



NOTE NATURALISTE

Janvier 2020

Flore et végétation vasculaires de l'archipel de Zembra (Tunisie nord-orientale)

Frédéric MEDAIL (Aix Marseille Université / IMBE, France)

Errol VELA (Université de Montpellier / AMAP, France)

En collaboration avec :



Pour des fins bibliographiques, citer le présent document comme suit :

Médail F. & Véla E., 2020. Flore et végétation vasculaires de l'archipel de Zembra (Tunisie nord-orientale). Note naturaliste PIM, Marseille : 67 p.

Résumé

Ce rapport présente le résultat des prospections botaniques et phytoécologiques réalisées au printemps 2019 sur l'île de Zembra et sur certains des îlots de l'archipel, dans le cadre d'une mission de l'Initiative PIM (Petites îles de Méditerranée). Ce travail comprend aussi le bilan des végétaux vasculaires observés à ce jour par les différentes missions conduites depuis la fin du XIX^e siècle sur les cinq îles ou îlots de l'archipel qui sont classés en tant que Parc national.

Sur l'île de Zembra, la synthèse des données floristiques disponibles montre que 314 taxons (végétaux vasculaires au rang d'espèces ou de sous-espèces) ont été recensés au total, mais la richesse floristique actuelle (observations postérieures à l'an 2000) ne s'élève qu'à 255 taxons, dont 240 indigènes et 15 exotiques. La mission PIM d'avril 2019 a permis d'identifier 196 taxons et de découvrir 21 taxons nouveaux pour l'île de Zembra, dont trois nouvellement signalés pour la Tunisie.

Sur l'île de Zembretta, la richesse floristique totale s'élève à 70 taxons, mais seuls 62 taxons ont été observés depuis l'an 2000 dont plusieurs taxons indigènes non encore signalés sur l'île principale de Zembra.

Les îlots de La Cathédrale et de Zembrettina abritent aussi plusieurs végétaux remarquables, notamment le premier îlot mais son inaccessibilité empêche un inventaire complet.

Toutes ces données montrent le grand intérêt et l'originalité floristique de l'archipel de Zembra, tant sur le plan biogéographique, écologique que patrimonial. En effet, il existe bon nombre d'espèces endémiques, très rares en Tunisie ou au Maghreb, dont deux ont leur unique population d'Afrique du Nord au sein de cet archipel (*Asplenium balearicum*, *Galium minutulum*). Les liens biogéographiques avec la Sicile rendent compte d'anciennes connexions biogéographiques via un "pont siculo-tunisien". Ces liens sont attestés par la présence à Zembra de plusieurs végétaux endémiques dont la distribution est partagée avec la Sicile (*Allium cf. lehmannii*, *Filago lojaconoii*, *Iberis semperflorens*, *Jacobaea maritima* subsp. *sicula*).

La première analyse des grands types de végétation (au niveau de l'alliance phytosociologique) montre leur forte diversité et l'unicité (synendémisme) de plusieurs de ces communautés végétales, notamment les groupements de rochers et falaises. L'intérêt floristique des petites pelouses sablonneuses temporairement humides est aussi à souligner.

Du fait de toutes ces originalités, l'archipel de Zembra représente donc à l'échelle de la Tunisie un point-chaud local (*nano-hotspot*) pour la flore vasculaire et une zone importante pour les plantes (IPA) à l'échelle de l'Afrique du Nord.

Mots-clés :

Biodiversité, Conservation, Dynamique de la végétation, Endémisme, Inventaires biologiques, Petites îles de Méditerranée.

This report includes the results of a botanical and phytoecological survey carried out in spring 2019 on the island of Zembra and on some of the islets of this archipelago, as part of a mission of the PIM Initiative (International NGO for Mediterranean Small Islands). This work includes the checklists of the vascular plants observed to date by the various missions conducted since the first explorations of the end of the 19th century on the five islands or islets of the archipelago included within a National Park.

On the island of Zembra, the synthesis of the available floristic data indicates that 314 taxa (vascular plants at the rank of species or subspecies) have been identified in total, but the current floristic richness (observations after the year 2000) corresponds to only 255 taxa, including 240 native and 15 exotic plants. During the PIM mission in April 2019, 196 taxa have been identified and 21 taxa are new for the island of Zembra, including three newly reported taxa for Tunisia.

On Zembretta Island, the total richness of flora amounts to 70 taxa, but only 62 taxa have been observed since the year 2000, including several native taxa not yet reported on the main island of Zembra.

The islets of La Cathédrale and Zembrettina comprise also several remarkable plants, notably the first islet, but its inaccessibility prevents yet a complete inventory.

All these data point out the great botanical interest and the originality of the flora of the Zembra archipelago, in terms of biogeography, ecology and patrimonial value. Indeed, there are many endemic species, very rare in Tunisia or in North Africa, two of which having their unique population in the Maghreb (*Asplenium balearicum*, *Galium minutulum*). Biogeographic links with Sicily reflect ancient biogeographic connections via a "Siculo-Tunisian bridge". These links are attested by the presence in Zembra of several endemic plants whose distribution is shared with Sicily (*Allium cf. lehmannii*, *Filago lojaconoi*, *Iberis semperflorens*, *Jacobaea maritima* subsp. *sicula*).

The first analysis of the major vegetation types (at the level of the phytosociological alliance) shows their high diversity and the uniqueness (synendemism) of several of these plant communities, in particular the plant communities located on rocks and cliffs. The floristic interest of small temporarily moist sandy lawns should also be emphasized.

The Zembra archipelago therefore represents a local hotspot (*nano-hotspot*) for the vascular flora on the scale of Tunisia, and also an Important Plant Area (IPA) for North Africa.

Key-words:

Biodiversity, Conservation, Vegetation dynamics, Endemism, Biological surveys, Small Mediterranean islands.

Lieu : Archipel de Zembra : Zembra, Zembrettina, La Cathédrale (p.p.) (Tunisie nord-orientale)

Dates : 16 au 18 avril 2019

Liste des participants :



Frédéric MEDAIL

ASPEN

Bayrem MILADI



Ridha OUNI



Errol VELA

CONTEXTE

L'Initiative pour les Petites Iles de Méditerranée

Depuis 2006, a été mis en place un programme international de promotion et d'assistance à la gestion des micro-espaces insulaires méditerranéens, baptisé Initiative PIM pour les Petites Iles de Méditerranée.

L'ONG Initiative PIM développe un dispositif d'échange et de partage des connaissances nécessaires à l'émergence de bonnes pratiques de gestion sur des espaces exceptionnels.

A l'occasion de missions de terrain et de formation, gardes, techniciens, scientifiques, naturalistes, gestionnaires, administrations et associations se retrouvent pour promouvoir la protection des petites îles de Méditerranée et mettre en place des actions de gestion concrètes, ayant un impact positif sur les écosystèmes, la biodiversité, les ressources naturelles et les usages.

Partenariat

La mission de terrain sur l'archipel de Zembra s'inscrit dans le cadre de la coopération entre l'ONG Initiative PIM et l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL).

En améliorant les connaissances sur le patrimoine naturel terrestre des îles et îlots prospectés, cette mission permet aussi de contribuer directement au projet d'Atlas encyclopédique PIM en complétant l'état des connaissances sur les îles et îlots du sous-bassin "Tunisie-Nord".

LISTE DES ABBREVIATIONS

- APAL = Agence de protection et d'aménagement du littoral
- AMAP = Botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations (Unité Mixte de recherche)
- AMCP = Aire protégée marine et côtière
- BP. = Datation avant le présent, fixé à 1950 (*Before present*)
- IMBE = Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (Unité Mixte de Recherches)
- LGM = Dernier maximum glaciaire
- Pann = Précipitations annuelles moyennes (en mm)
- PIM = Petites îles de Méditerranée
- UICN = Union internationale pour la conservation de la nature



Secteur sud-oriental de Zembra vu depuis l'ancienne carrière, montrant la plage de galet et la plaine littorale où débouche l'oued el Kébir puis, au fond, l'ancien village de vacances, avril 2019 (cliché F. Médail / IMBE).

INTRODUCTION

L'archipel de Zembra, au nord-ouest de la Tunisie près du Cap Bon, a fait l'objet d'une douzaine d'explorations à finalité botanique depuis la fin du XIX^e siècle (Tableau 3). Dès lors, on pourrait croire que la flore et la végétation vasculaires sont désormais bien connues. Il n'en est rien. En effet, l'île principale de Zembra est très escarpée et difficile à prospecter du fait de son relief et de son maquis très dense, et la quasi-totalité des prospections s'étaient déroulées entre les mois de mai et juillet, soit une période déjà bien tardive pour l'analyse de la flore vernale. Les îles ou îlots satellites, hormis Zembretta, n'avaient fait l'objet d'aucune tentative d'inventaire botanique à notre connaissance. Quant à la végétation vasculaire, elle reste bien méconnue ; Germaine Pottier-Alapetite (1954) a publié une première description phytosociologique de quelques communautés végétales de Zembra, mais cette esquisse repose sur une méthodologie obsolète de définition des groupements végétaux. La carte de l'occupation des terres réalisée par Édouard Le Floc'h (1986) l'a conduit à définir divers « secteurs écologiques » de matorrals (maquis, fruticées), mais toute la diversité des communautés herbacées et rupicoles est demeurée occultée.

Dès lors, il reste important d'approfondir les connaissances floristiques et phytocénologiques sur l'ensemble de l'archipel.

Le présent rapport se base sur une courte mission effectuée dans le cadre de l'Initiative pour les petites îles de Méditerranée (Initiative PIM) et qui a été réalisée en avril 2019 sur l'île de Zembra et sur deux de ses îlots satellites (Zembrettina et La Cathédrale pour partie).

Ce travail a pour objectif :

- (i) de compléter l'inventaire floristique de Zembra, notamment les espèces vernales qui ont pu être omises lors des prospections antérieures fini-printannières ou estivales ;
- (ii) de dresser une première synthèse de toutes les observations floristiques disponibles depuis les premières réalisées à la fin du XIX^e siècle, et ce pour l'ensemble des îles et îlots de l'archipel (hormis l'îlot Lantorcho) ;
- (iii) de définir et présenter les végétaux qualifiés de « patrimoniaux » (*i.e.* les espèces endémiques, nouvelles pour la Tunisie, rares ou en limite de distribution) ;
- (iv) de dresser une première typologie de l'ensemble des végétations de l'archipel en se basant sur une structuration phytosociologique actuelle et standardisée (niveau alliance) ;
- (v) de présenter les menaces et enjeux de conservation de ce riche patrimoine végétal.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Du fait de contraintes administratives et logistiques, la mission n'a pu comporter que deux journées effectives de prospection sur le terrain au printemps 2019, du 16 avril après-midi au 18 avril après-midi. Ces prospections effectuées par deux botanistes (FM & EV) se sont concentrées dans la moitié méridionale de Zembra, la plus accessible depuis le hameau de la côte sud, et dans un vaste vallon de la côte nord-ouest. Les communautés herbacées et rupicoles ont fait l'objet du maximum d'attention.

Le déroulement des prospections a été le suivant :

- 16 avril après-midi : prospection autour du hameau et le long du chemin allant du hameau vers l'observatoire (FM & EV) ;
- 17 avril matin : prospection complète (1 heure) de l'îlot de Zembrettina et du début d'un vallon de la côte nord-ouest de Zembra, tentative infructueuse de prospection de l'îlot Lantorcho (FM) ; prospection partielle de l'îlot de La Cathédrale : débarquement de 30 mn dans le seul secteur pentu accessible, puis détection des plantes aux jumelles depuis le bateau (FM & EV) ;
- 17 avril, fin de matinée et après-midi : remontée d'un vaste vallon de la côte nord-ouest de Zembra jusqu'aux replats de moyenne altitude de la côte ouest, et parcours jusqu'aux rochers sommitaux de l'observatoire (FM & EV) ;
- 18 avril matin : prospection du vallon de la partie sud-est de Zembra (oued el Kebir), de l'arrière-plage et de la plage de la côte sud (FM & EV) ;
- 18 avril après-midi : prospection des pentes littorales de la côte sud-ouest de Zembra (FM & R. Ouni).

Les prospections ont eu pour objectif d'inventorier la diversité des habitats identifiés et les végétaux les caractérisant. Les espèces seulement cultivées au niveau de l'ancien village de vacances et ne s'échappant pas dans la nature n'ont pas été prises en compte.

Plus de 700 photos dont de nombreux clichés macro-photographiques d'espèces ont été réalisés (E. Véla) et 110 parts d'herbier ont été récoltées (herbier F. Médail, AIX), notamment pour les groupes ou taxons réputés « complexes ». Ces derniers ont été identifiés et comparés au laboratoire (IMBE, Aix-Marseille Université) par F. Médail et D. Pavon. Les identifications se basent sur les flores usuelles, notamment la *Flore de Tunisie* (Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981), *Flora Gallica* (Tison & Foucault, 2014), *Flora d'Italia* (Pignatti, 1982a), etc, complétées par diverses monographies ou articles. La vérification et l'homogénéisation nomenclaturale de certaines mentions issues des précédents inventaires ont été réalisées, afin de bénéficier d'un standard comparatif équivalent.

Sauf rares exceptions, le statut taxonomique et nomenclatural retenu pour l'ensemble de ce travail est celui de l'Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord, consulté sur le site internet "Base de données des plantes d'Afrique" [www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/].

La synthèse des données floristiques existant depuis les premières prospections du XIX^e siècle pour les îles de Zembra (Annexe 1) et Zembretta (Annexe 2) a été réalisée (F. Médail) en se basant sur les travaux disponibles publiés (Doûmet-Adanson, 1888 ; Bonnet & Barratte, 1896 ; Labbe, 1954 ; Deleuil & Labbe, 1954 ; Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981) ou inédits (Domina & El Mokni, 2012a ; Domina & Jaouadi, 2013 ; Pavon inéd., 2009 ; Véla, inéd., 2007), complétés par les données de l'herbier de G. Pottier-Alapetite (MPU).

CARACTÉRISTIQUES DES ÎLES ET ÎLOTS

Situation géographique et toponymie

L'archipel de Zembra se situe à l'extrême nord-est de la Tunisie, dans la partie orientale du golfe de Tunis, au nord-ouest de la côte occidentale du Cap Bon. L'archipel s'étend entre Zembra (37°07'33" N, 10°48'23" E) et Zembretta (37°06'25" N, 10°52'26" E), respectivement éloigné de 11 km et 6,7 km du Cap Bon. Il est constitué de cinq îles ou îlots abritant au moins une plante vasculaire, selon la classification retenue par l'Initiative PIM (Petites îles de Méditerranée).

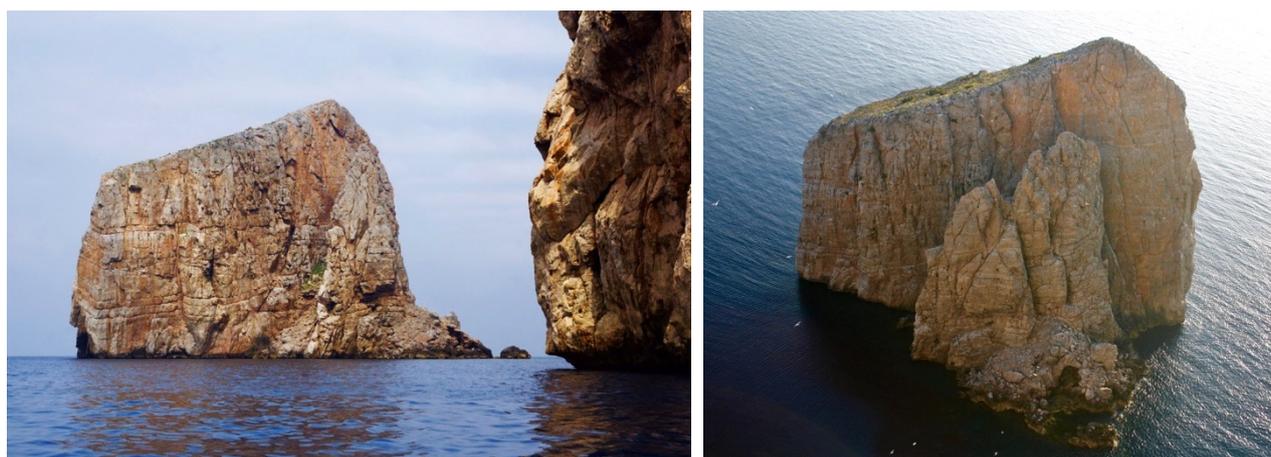
D'après la typologie d'Arrigoni et Bocchieri (1996) basée sur la superficie de l'île, l'archipel comprend une île classée comme moyenne à grande (surface de 100 à 500 ha), Zembra (389 ha) ; deux petites îles (surface de 1 à 10 ha), Zembretta (7 ha) et La Cathédrale (1,47 ha) ; et deux îlots (surface de moins de 1 ha), Zembrettina (0,33 ha) et Lantorcho (0,17 ha) (Tableau 1).

La dénomination de ces îles a varié au fil du temps et les principaux noms mentionnés dans la littérature ou les cartes marines anciennes sont indiqués dans le tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques physiographiques et toponymie des îles et îlots de l'archipel de Zembra.

Île ou îlot	Autres noms	Surface (ha)*	Altitude (m)	Coordonnées géographiques	Eloignement de la côte (Cap Bon) ou de l'île principale
Zembra	Jammour el Kbir, Djamour el Kebir, El-Gjouamer, Djamira, Zmbra, Zimbire, Zimbira, Zimba, Zimbalo, Grand Zimbalo, Simbolo, Zouamoure	389	433	37,1277 / 10,8061	11 km (Cap Bon)
Zembretta	Jammour es Sghir, Djamour es Sghir, Zimbrot, Zimbretta, Zimbalotto, Petit Zimbalo, Simboletto	7	53	37,1065 / 10,8743	6,7 km (Cap Bon)
La Cathédrale	Le Baril	1,47	?	37,1184 / 10,7897	45 m (Zembra)
Zembrettina	Zembrettino, îlot ouest de Zembretta	0,33	≈ 40	37,1064 / 10,8704	90 m (Zembretta)
Lantorcho	L'Antorcho, L'Entorche	0,17	?	37,1408 / 10,7952	630 m (Zembra)

*NB : les surfaces sont calculées selon une projection à plat, mais les surfaces réelles en 3D sont bien plus importantes.



Îlot calcaire de La Cathédrale, au sud-ouest de Zembra (clichés F. Médail / IMBE & E. Véla / AMAP).



Les falaises du Capo Grosso dans la partie nord de Zembra drapées par les brumes maritimes (cliché F. Médail / IMBE).



Îlot calcaire de Lantorcho, au nord-ouest de Zembra (clichés F. Médail / IMBE).



Îlot de Zembrettina, à l'ouest de Zembretta (clichés F. Médail / IMBE).

Contexte géologique

Dans une première *Reconnaissance géologique de l'île de Zembra*, Bismuth *et al.* (1972) ont déterminé une série stratigraphique comportant des calcaires massifs datant du Crétacé supérieur jusqu'aux argiles et grès fins du Miocène moyen. Une étude plus complète (partiellement intégrée à un rapport du PNUE : Anonyme, 1987) a été effectuée par F. Zargouni et R. Truillet dans le cadre des missions scientifiques organisées par la Faculté des Sciences de Tunis et le Comité national MAB-UNESCO de 1978 à 1981. La carte géologique dressée par ces deux derniers auteurs met en évidence l'existence de trois failles qui ont engendré des pendages plus ou moins importants (Figure 1).

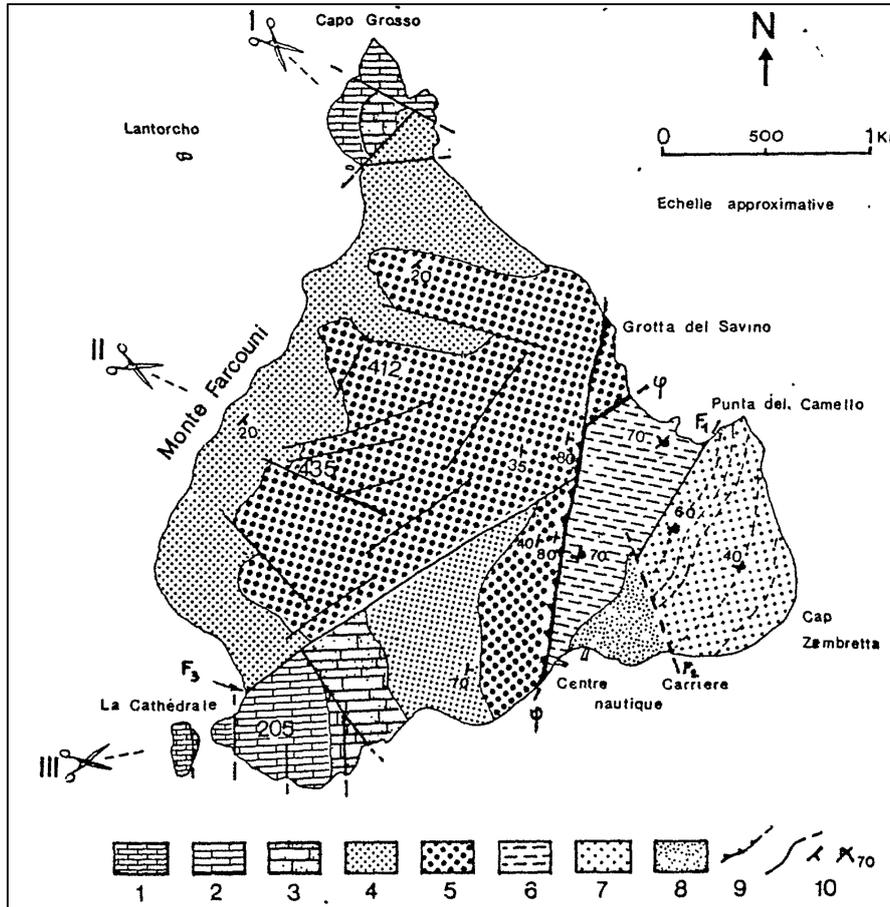


Figure 1. Carte géologique de l'île de Zembra, d'après Zargouni & Truillet (1979) in Anonyme (1987).

1 : calcaires massifs du Crétacé supérieur (Turonien-Coniacien) présents au S.O. de Zembra et sur l'îlot de La Cathédrale ; 2 : calcaires et calcaires dolomitiques de l'Eocène ; 3 : calcaires gréseux de l'Oligocène inférieur (Rupélien, = "Stampien") ; 4 : série gréseuse de l'Oligocène ; 5 : grès grossiers et dragées de quartz ; 6 : argiles et argiles gréseuses à glauconies de l'Oligocène inférieur ; 7 : grès fins et argiles gréseuses du Miocène moyen ; 8 : alluvions récentes ; 9 : surfaces de chevauchement et faille normale ; 10 : pendage normal et pendage inverse.

Zembra est majoritairement composée de grès, plus rarement de calcaires cristallins massifs du Crétacé supérieur (îlot de La Cathédrale et extrémité de la pointe sud-occidentale de Zembra), de calcaires massifs gris, de calcaires gréseux et de calcaires dolomitiques (sud-ouest de Zembra, Capo Grosso au nord de l'île, îlot Lantorcho), et d'argiles et argiles gréseuses oligo-miocènes, dans la partie orientale de Zembra. Enfin, des alluvions récentes se localisent en arrière-plage de la côte méridionale, à l'est du hameau.

Caractérisation bioclimatique

Il n'existe pas de station météorologique sur l'archipel de Zembra et l'on doit se référer à la station la plus proche, El Haouaria située à 40 m d'altitude, à l'extrémité du Cap Bon. La moyenne pluviométrique annuelle se situe entre 550 et 580 mm dont 70 à 80 % tombent d'octobre à mai (Tableau 2) (Anonyme, 1987).

La répartition mensuelle moyenne des précipitations est la suivante :

Tableau 2. Répartition mensuelle moyenne des précipitations mesurées à la station météorologique d'El Haouaria (Cap Bon), pour la période 1966-67 / 1983-84 (Anonyme, 1987).

Mois	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Pluie (mm)	79,5	82,5	49,4	40,4	30,3	5,0	2,6	12,7	44,86	70,11	95,4	71,8

L'humidité relative de l'air est de l'ordre de 70 %. La moyenne annuelle des températures est de 18°C avec une moyenne inférieure égale à 10°C en janvier et une moyenne supérieure égale à 28°C en juillet (Anonyme, 1987).

En fonction de ces données et de la composition de la végétation ligneuse, il est possible de classer l'ensemble de l'archipel au sein de l'étage de végétation sub-humide, variante à hiver chaud, selon la classification proposée par L. Emberger, comme l'indique la *Carte phytocéologique de la Tunisie septentrionale. Feuille I. Cap Bon – La Goulette – Sousse (p.p.)*. (Gounot et al., 1966), et dans la série de végétation de l'olivier-lentisque.

Il serait utile de pouvoir équiper avec des micro-capteurs de température et d'humidité les principales situations environnementales rencontrées sur ces îles et îlots, afin de quantifier les contrastes microclimatiques qui sont déterminants pour expliquer les distributions des espèces animales et végétales dont les niches écologiques sont restreintes.



Vue de la côte méridionale de Zembra et de l'ancien village de vacances, avril 2019 (cliché F. Médail / IMBE).



Capo Grosso, à l'extrémité septentrionale de Zembra, juin 2007 (cliché E. Véla / AMAP).

ÉLÉMENTS SUR L'HISTOIRE ENVIRONNEMENTALE DE L'ARCHIPEL DE ZEMBRA

Paléogéographie et isolement de l'archipel

L'existence de fonds marins peu importants et son origine géologique continentale expliquent que l'archipel de Zembra ait été réuni et isolé à plusieurs reprises du proche continent africain au fil des régressions et transgressions marines, et ce depuis la fin du Pléistocène. Un site paléontologique (l'Aven Percé) sur l'île de Zembra « témoigne de la présence, à la fin du Pléistocène, d'une riche faune dominée par le Mouflon à manchettes (*Ammotragus lervia*) » (Anonyme, 1995). L'archipel était alors rattaché au Cap Bon, lors d'une des régressions glaciaires (au Riss?) du niveau marin.

Le dernier épisode d'isolement de l'archipel de Zembra du continent africain s'est produit à une date relativement récente. En effet, lors du dernier maximum glaciaire (LGM), il y a environ 20 000 ans avant le présent, l'archipel de Zembra était rattaché à la partie nord-est de la Tunisie, englobé dans un secteur que l'on peut dénommer « proto-Cap Bon » (Figure 2). À cette époque, la partie occidentale de la Sicile comportait un vaste diverticule qui s'étendait vers l'ouest jusqu'aux îles Egadie (île de Marettimo exclue) de sorte que le bras de mer entre Sicile et Afrique était relativement étroit, environ 65 km dans sa plus faible largeur (Figure 2) (Petit-Maire & Vrielinck, 2005).

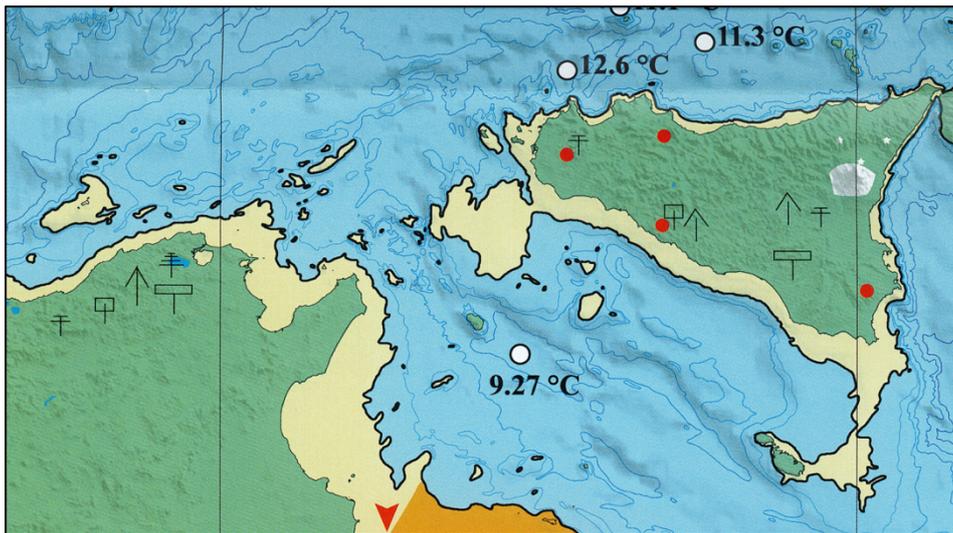


Figure 2. Carte paléogéographique du secteur tuniso-sicilien lors du dernier maximum glaciaire (LGM), il y a environ 20 000 ans avant le présent (23 600-18 900 cal. ans BP), d'après Petit-Maire & Vrielinck (2005). La paléo-ligne de rivage est indiquée par un trait épais et les terres émergées au LGM mais actuellement sous la mer sont en jaune pâle ; les terres actuellement émergées sont en vert.

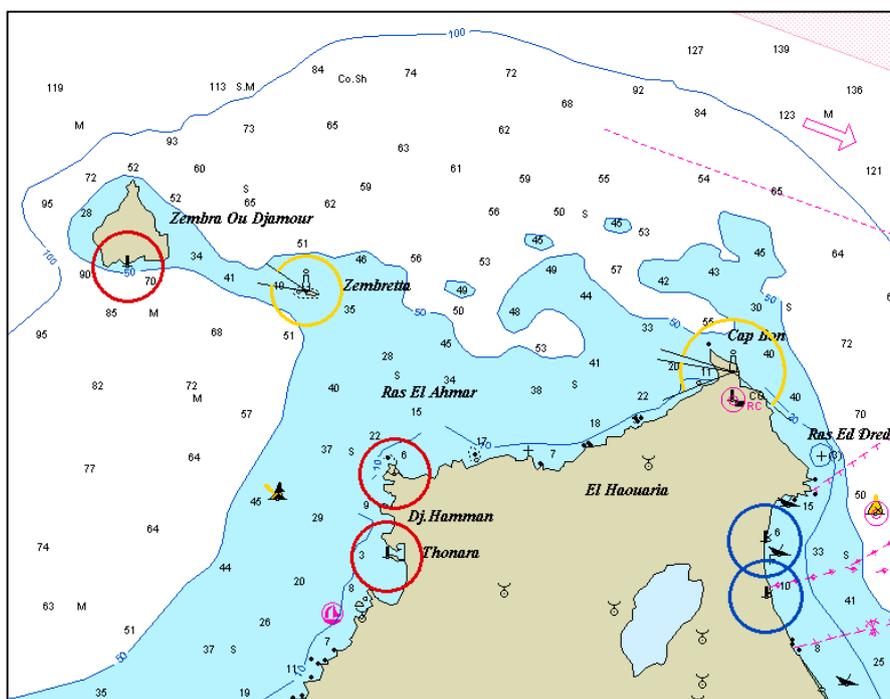


Figure 3. Carte bathymétrique de l'extrémité du Cap Bon et de l'archipel de Zembra, qui met en évidence l'étendue des fonds marins jusqu'à l'isobathe des -50 m (partie figurée en bleu) ce qui correspond au liseré côtier il y a environ 10 000 ans avant le présent.

L'évolution du niveau marin durant l'Holocène a été étudiée en détail au nord-ouest de la Sicile (Antonioli *et al.*, 2002) et les données obtenues ont une valeur régionale. D'après les données bathymétriques, l'archipel de Zembra est inclus dans l'isobathe des -50 m (Figure 3). Or, le niveau de la mer et le contour côtier étaient justement à ce niveau-là il y a 10 500 ans avant le présent (cal. BP.). La reconstruction de la remontée marine holocène dans la mer tyrrhénienne centrale permet donc d'estimer que la dernière séparation entre l'archipel de Zembra et le continent africain date d'environ 10 000 ans avant le présent.

Conséquences environnementales des usages humains

L'occupation humaine ancienne de Zembra, qui semble avoir connu son paroxysme lors des époques carthagoises et romaines (Chelbi, 2013) (Figure 4), a sans doute bien altéré la structure et la composition des écosystèmes terrestres de l'île d'autant que les capacités de résilience des systèmes naturels isolés demeurent plus restreintes.

Les prélèvements récurrents de bois destiné à une utilisation domestique et à la petite industrie locale ont eu un impact certain qu'il est encore difficile d'estimer précisément. Doûmet-Adanson (1888) indique que « *les vrais arbres y font totalement défaut, par suite des coupes fréquentes du maquis, objet d'une exploitation permanente de la part des Italiens, qui transportent journellement des fagots, nous ne savons au juste à quelle destination, mais peut-être bien à la pêcherie de thons, dite Tonara, établie sur la côte de la presqu'île du Cap Bon* ». Berthoule (1891) évoque une île « *totalement inculte* », au sol « *dépourvu de toute végétation forestière (...), couvert de maigres broussailles* ». La majorité de l'île est « *semé de bouquets de câpriers, d'arbousiers ravagés par la dent des chèvres et exploités sans méthode* » selon Violard (1906). Ainsi que le suggère Pottier-Alapetite (1954), c'est sans doute « *principalement la fabrication du charbon de bois, poursuivie tout au long des siècles, qui a dû être la grande responsable du déboisement, aujourd'hui total* ».

Des incendies ont dû être déclenchés assez régulièrement pour favoriser l'ouverture du dense maquis et favoriser l'expression des pacages herbacées favorables au bétail. Ainsi, une coupe stratigraphique dans une petite falaise située en bordure de la plaine méridionale de l'île, montre une couche noire datable du I^{er} tiers du III^e siècle avant notre ère, qui correspond sans doute à une phase d'incendie ; un sondage plus profond à l'arrière de la petite falaise « *atteint une couche d'incendie de forêt (vierge de toute trace d'occupation humaine) reposant sur la roche originelle* », estimée au IV^e siècle avant notre ère (Chelbi, 2013).

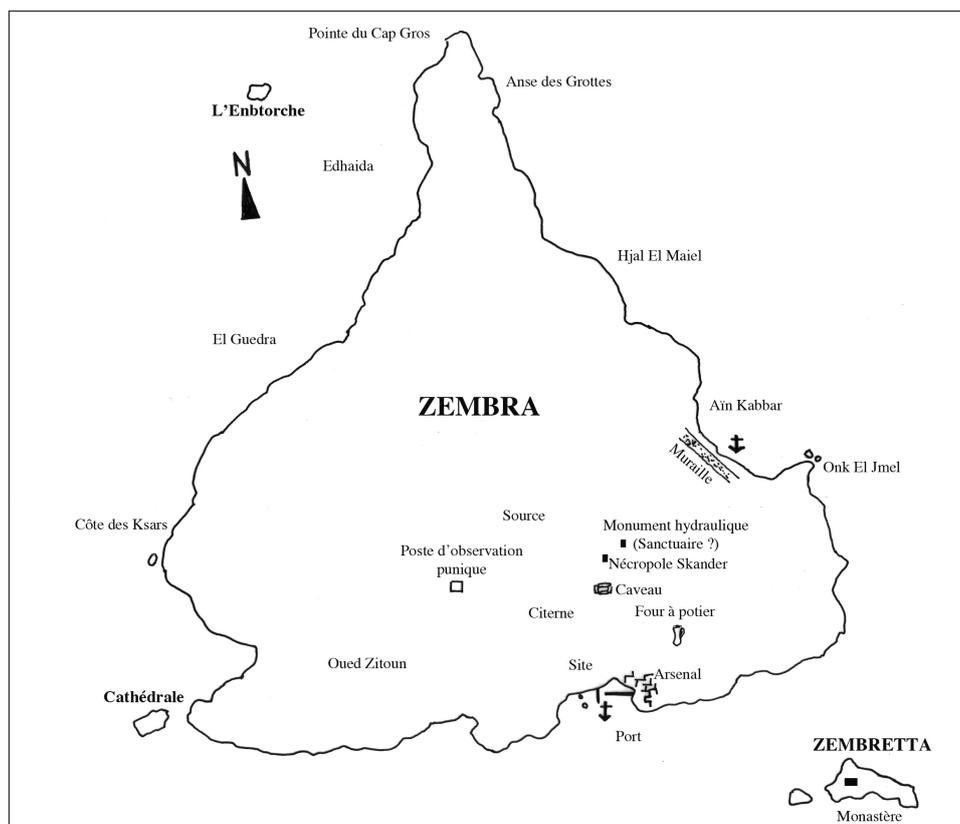


Figure 4. Carte des sites archéologiques localisés sur les îles Zembra et Zembretta, d'après Chelbi (2013).

La pression d'herbivorie, par les chèvres notamment, a aussi limité les régénérations des ligneux, ces animaux pouvant divaguer dans les endroits les plus inaccessibles de l'île. À la fin du XIX^e siècle, [Doûmet-Adanson \(1888\)](#) mentionne que Zembra n'est « habitée que par une seule famille de bergers pêcheurs, possédant un troupeau d'une centaine de chèvres et une bande de porcs ».

Certains secteurs de Zembra, notamment la petite plaine méridionale, ont été cultivés de longue date : « des murs en terrasses, faits de gros blocs, indiquent que le pays était cultivé, antérieurement peut être aux Romains » ([Mayet, 1886](#)). La culture du câprier a d'ailleurs été pratiquée à la fin du XIX^e siècle sur l'île : « la production de la Tunisie est loin de répondre aux seuls besoins de la consommation locale. Le surplus nous vient surtout de l'île de Zembre » ([Chervin, 1897](#)). Mais ces « essais de culture n'ont guère été entrepris que dans quelques ravins abrités, où l'écoulement des eaux de pluie a accumulé une couche superficielle de terre végétale » ([Violard, 1906](#)).

Quelle végétation potentielle à Zembra ?

Ces impacts répétés sur une île de superficie restreinte ont forcément engendré des modifications de la biodiversité et de la dynamique des écosystèmes. Les ligneux les plus résistants comme la bruyère (*Erica arborea*), l'arbousier (*Arbutus unedo*), le filaire (*Phillyrea media*) ou le lentisque (*Pistacia lentiscus*), ont certes pu persister. Mais qu'en est-il de certains arbres ou arbustes, notamment les taxons caducifoliés (chênes, érables, sorbiers) totalement absents de nos jours de Zembra ? N'ont-ils pas disparu à l'époque historique ?

Trois hypothèses différentes ont été avancées pour estimer la végétation potentielle (notion voisine de celle de « climax ») arborée de Zembra, c'est-à-dire celle présente en l'absence théorique d'impacts anthropozoogènes.

Pour [Pottier-Alapetite \(1954\)](#), la végétation potentielle serait la formation thermophile à olivier sauvage et lentisque (oléo-lentisque) que l'on rencontre en plusieurs secteurs de l'île et qui laisserait la place, après perturbation, à un maquis bas à cistes et bruyères. [Gammar \(1982\)](#) rejoint pour partie cette hypothèse mais il suggère que la végétation potentielle serait peut-être aussi une suberaie à lentisque qui, par dégradation s'est transformée en maquis à arbousier, puis en un matorral à ciste de Montpellier et à bruyère arborescente. [El Hamrouni \(2002\)](#) suggère une troisième hypothèse d'évolution régressive, concernant au moins la partie méridionale de l'île (« dans la vallée de l'Oued, entre le col de Onk Jmel, la plage, la maison du Poète et tout ce qui est à l'Est de cette maison ») : la végétation potentielle aurait été « une cocciferaie à genévrier de Phénicie, comme c'est le cas à Jbel El Haouaria (Cap Bon) qui, à la suite des incendies répétés, des déboisements pour la carbonisation, et du pâturage inconsidéré depuis le Néolithique, a évolué en maquis à myrte et à lentisque, puis à l'état actuel de maquis à ciste de Montpellier et à bruyère multiflore ».

Il faut toutefois souligner que ni le chêne liège (*Quercus suber*) ni le chêne kermès (*Quercus coccifera*), qui sont pourtant des arbres bien tolérants aux perturbations, ne sont aujourd'hui présents à Zembra, et leur présence ancienne reste très douteuse.

En outre, l'absence actuelle de chêne vert (*Quercus ilex*) à Zembra est étonnante. La présence de cet arbre est notée avec un point d'interrogation dans la courte liste floristique fournie par [Doûmet-Adanson \(1888\)](#), et il serait à rechercher dans les endroits très peu accessibles de l'île. Il est d'ailleurs encore présent au Cap Bon, où de rares individus existent au pied d'une falaise de la côte occidentale qui se situe à une dizaine de kilomètres de Zembra à vol d'oiseau (F. Médail & E. Vela, obs. pers.).

L'extrême rareté du palmier-nain (*Chamaerops humilis*) à Zembra s'explique aussi probablement par l'impact conjoint des prélèvements par l'homme (usage alimentaire et confection de cordes, paniers, etc) et de sa consommation par les chèvres, comme le souligne [Doûmet-Adanson \(1888\)](#) : « les palmiers-nains croissent jusqu'au sommet de rochers abrupts qu'escalade sans peine un troupeau de chèvres ». Inaccessibles et perchés dans le couloir nord de l'îlot de la Cathédrale qui jouxte Zembra, de fameux individus de doum aux remarquables stipes de plusieurs mètres de haut, laissent imaginer les peuplements que pouvait former ce palmier dans certaines parties de Zembra, en l'absence de pression anthropozoogène...

Par contre, la progression actuelle d'un genévrier (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*) dans les maquis méridionaux à lentisque de Zembra montre la bonne dynamique de l'espèce, ce qui suggère la capacité de ce conifère à former des peuplements plus importants et denses à l'avenir.

Tous ces éléments ou hypothèses mériteraient d'être confrontés à des études paléoécologiques multi-proxys (pédo-anthracologie, palynologie). Mais l'histoire environnementale de Zembra suggère que le milieu naturel actuellement dominant c'est-à-dire les matorrals (fruticées basses, maquis plus ou moins élevés et denses), est le fruit des multiples usages par l'homme depuis plusieurs millénaires.

Dès lors, l'appréciation de [Balachowsky \(1953\)](#), héros de la Résistance et futur professeur au Muséum national d'histoire naturelle, après sa visite d'avril 1953, doit être replacée dans le contexte de l'époque, où l'on recherchait (espérait ?) la « nature inviolée » pour la protéger en priorité : « l'île de Zembra et l'îlot de Zembretta constituent des stations méditerranéennes encore à peu près intactes ayant chacune leur physionomie particulière » et qui ont pu « se conserver dans leur état primitif » avec « un maquis méditerranéen pur, du type classique », seulement « dégradé par le vent ».

Il n'en demeure pas moins que bon nombre d'habitats naturels de Zembra (communautés littorales, groupements de rochers et falaises, pelouses, certains types de matorrals) sont d'un grand intérêt écologique et biogéographique. Ils méritent donc d'être préservés de part leur originalité structurelle et sans doute fonctionnelle.

FLORE VASCULAIRE : RICHESSE ET ESPÈCES REMARQUABLES

Historique des explorations botaniques

Bien que peu éloigné des côtes et relativement accessible depuis le Cap Bon, l'archipel de Zembra n'a fait l'objet de prospections botaniques qu'assez tardivement, à la fin du XIX^e siècle. Dans le cadre des *Missions de l'exploration scientifique de la Tunisie*, Paul Napoléon Doûmet-Adanson et Valéry Mayet en juillet 1884, puis Aristide-Horace Letourneux en juin 1887 et enfin Gustave Barratte et Ernest Cosson en juin 1888, ont fourni les premiers éléments floristiques et biogéographiques (Tableau 3). Mais si ces explorations pionnières ont bien mis en évidence les taxons les plus remarquables sur le plan phytogéographique (*Brassica atlantica*, *Dianthus rupicola* subsp. *hermaeensis*, *Erodium maritimum*, *Iberis semperflorens*, *Sarcopoterium spinosum*, *Scabiosa farinosa*, *Sedum tuberosum*), elles n'ont fourni qu'un aperçu général de la flore de l'île principale, car les missions ont été courtes et réalisées à une période trop tardive : « *c'est surtout à Djezeïret Djamour que nous avons eu à regretter que la saison fût trop avancée pour les herborisations* » (Doûmet-Adanson, 1888).

Les premières listes à vocation plus exhaustive sont celles réalisées lors de la mission de la Société des sciences naturelles de Tunisie par Augustin Labbe et Germaine Pottier-Alapetite, à Zembra (Labbe, 1954) et Zembretta (Deleuil & Labbe, 1954). En mars 1954, Pottier-Alapetite va à nouveau herboriser sur ces deux îles. Au total, il existe 77 parts récoltées à Zembra et 11 parts collectées à Zembretta par cette professeure de l'Université de Tunis, qui sont en dépôt dans l'herbier de l'Université de Montpellier (MPU) (<https://science.mnhn.fr/>).

Au début des années 1980s, suite à la création du parc national de Zembra, des actions combinées de connaissance et de conservation de l'archipel vont être entreprises sous le pilotage de Mohamed Nabli, professeur à la Faculté des sciences de Tunis ; A.M. Gammar réalise en 1982 un rapport resté inédit (que nous n'avons pas pu nous procurer) sur la biogéographie de la flore de l'île principale.

Tableau 3. Bilan des principales missions d'explorations botaniques entreprises sur l'archipel de Zembra.

NB : certaines dates de missions (indiquées par *) ont pu être précisées grâce aux parts numérisées du MNHN-Paris (P) et de l'Univ. Montpellier - Inst. de Botanique (MPU) (<https://science.mnhn.fr/>)

Archipel ou île(s)	Mission	Prospecteurs	Dates	Références
Zembra (Djezeïret Djamour)	Mission de l'exploration scientifique de la Tunisie	Paul Napoléon Doûmet-Adanson & Valéry Mayet	02-03.VII.1884	Doûmet-Adanson (1888, 1896)
Zembra	Mission de l'exploration scientifique de la Tunisie	Aristide-Horace Letourneux	18-19.VI.1887*	Cosson (1887) Doûmet-Adanson (1896)
Zembra (îlot de Djamour) et Zembretta	Mission de l'exploration scientifique de la Tunisie	Gustave Barratte & Ernest Cosson	04-06.VI.1888	Doûmet-Adanson (1896)
Zembra et Zembretta	Mission de la Société des sciences naturelles de Tunisie	Augustin Labbe & Germaine Pottier-Alapetite	23-26.V.1953	Deleuil & Labbe (1954) ; Labbe (1954) ; Pottier-Alapetite (1954)
Zembra et Zembretta		Germaine Pottier-Alapetite	20 & 23 III.1954*	Herbier MPU, Montpellier
Zembra	Diagnostic de sites, MedWetCoast	Abdelmajid El Hamrouni	VIII.1998 27-30.VII.2000	El Hamrouni (2002)
Archipel de Zembra	<u>Missions de l'Initiative pour les petites îles de Méditerranée (Initiative PIM) :</u> Inventaire floristique (Zembra) Mise en place de placettes de suivi de la flore (Zembretta) Inventaire floristique (Zembra) Inventaire floristique (Zembra et Zembretta) et mise en place de placettes de suivi de la flore (Zembra) Inventaire floristique et suivi des placettes (Zembra et Zembretta) Inventaire floristique (Zembra et Zembretta)	Errol Véla Magali Serrano Daniel Pavon Gianniantonio Domina & Ridha El Mokni Gianniantonio Domina & Wahbi Jaouadi Frédéric Médail & Errol Véla	31.V-01.VI.2007 13-15.V.2008 19-23.VI.2009 26-29.VI.2012 10-14.V.2013 16-18.IV.2019	Serrano (2008) Pavon & Véla (2011) Domina & El Mokni (2012a) Domina & Jaouadi (2013) Présent travail

Une nouvelle impulsion dans la connaissance botanique va être donnée grâce à six missions conduites par l'Initiative PIM, réalisées entre 2007 et 2019 (Tableau 3). Elles ont permis de compléter de façon significative les inventaires floristiques de Zembra, Zembretta et Zembrettina, avec la découverte de bon nombre de taxons jamais signalés de l'archipel, et de disposer un ensemble de placettes de suivi de la flore à Zembra et Zembretta. Si elles n'étaient pas à finalité botanique, de nombreuses missions effectuées par Ridha Ouni ont aussi permis de mettre en évidence plusieurs végétaux rares pour l'île de Zembra, notamment chez les orchidées.

Remarquons que deux îlots satellites de Zembra, le spectaculaire îlot de la Cathédrale et l'îlot Lantorcho, n'ont jamais pu être à ce jour prospectés correctement en raison de leur inaccessibilité notoire.

Richesse et *turn-over* floristiques

Richesse floristique des îles et îlots de l'archipel de Zembra

Le bilan de la richesse floristique (nombre d'espèces et de sous-espèces = taxons) en végétaux vasculaires présents sur chaque île ou îlot est indiqué dans le tableau 4. L'inventaire floristique détaillé figure dans les annexes : Zembra (Annexe 1), Zembretta (Annexe 2), La Cathédrale (Annexe 3), et Zembrettina (Annexe 4).

La richesse floristique totale correspond à l'ensemble des taxons inventoriés sur une île depuis sa première exploration, soit la fin du XIX^e siècle pour Zembra et les années 1950 pour Zembretta. La richesse floristique actuelle correspond à l'ensemble des données postérieures à l'an 2000 (soit dans le cas présent à partir de 2007).

Sur l'île de Zembra, la présente synthèse montre que 314 taxons ont été recensés au total, mais la richesse floristique actuelle ne s'élève qu'à 255 taxons, dont 240 indigènes et 15 exotiques.

La mission PIM d'avril 2019 a permis d'identifier 196 taxons et de découvrir 21 taxons nouveaux pour l'île de Zembra, dont trois nouvellement signalés pour la Tunisie, tous indigènes (*Asplenium balearicum*, *Bellis perennis*, *Galium minutulum*) ; la doradille des Baléares et le gaillet nain sont d'ailleurs nouveaux pour le Maghreb. De plus, deux orchidées (*Limodorum abortivum* et *Serapias parviflora*) nouvelles pour l'île de Zembra ont été observées par R. Oudni (comm. pers.) au printemps 2019.

Pour l'île de Zembretta, la richesse floristique totale est égale à 70 taxons, mais seuls 62 taxons ont été observés depuis l'an 2000 dont cinq taxons exotiques et plusieurs taxons indigènes non encore signalés sur l'île principale de Zembra (*Allium commutatum*, *Anisantha sterilis*, *Atriplex patula*, *Atriplex prostrata*, *Parapholis filiformis*, *Spergula bocconei*, *Suaeda vera*).

Les deux autres îlots ont une richesse floristique bien plus réduite, eut égard à leur superficie : l'inventaire de l'îlot de La Cathédrale reste très incomplet et seuls 18 taxons ont pu être inventoriés, mais l'on peut estimer qu'au moins le double d'espèces pourrait s'y rencontrer ; l'îlot de Zembrettina comporte 15 taxons.

Tableau 4. Richesse floristique (espèces et sous-espèces = taxons) des îles et îlots de l'archipel de Zembra ;

la richesse floristique totale correspond à l'ensemble des taxons inventoriés sur une île depuis sa première exploration ; la période actuelle correspond aux données postérieures à l'an 2000 ; pour l'îlot de La Cathédrale, le bilan floristique (*) reste incomplet du fait d'une prospection très partielle ; l'îlot Lantorcho n'a pas pu être exploré.

Ile ou îlot	Surface (ha)	Richesse floristique totale	Richesse floristique actuelle (> an 2000)	Nombre actuel de taxons indigènes	Nombre actuel de taxons exotiques	Nombre actuel de taxons remarquables
Zembra	389	314	255	240	15	34
Zembretta	7	70	62	57	5	2
La Cathédrale	1,47	18*	18*	18*	0?*	5*
Zembrettina	0,33	15	15	15	0	0

Richesse floristique comparée de l'île de Zembra

La richesse floristique en taxons indigènes de l'île de Zembra a été comparée à celle de 22 autres îles ouest-méditerranéennes de superficie assez voisine ou qui comportent un nombre sensiblement équivalent de taxons (Tableau 5). La relation aire-espèce (richesse floristique en fonction de la superficie de l'île), classiquement retenue en biogéographie insulaire, a été testée par une régression linéaire simple en utilisant une échelle logarithmique selon la loi d'Arrhenius (Preston 1962).

Cette analyse montre que l'île de Zembra comporte une richesse en taxons indigènes assez réduite (n = 240), plus faible que celle d'îles de superficie équivalente localisées en Sardaigne (Molara, Spargi) ou en Sicile (Panarea) qui comportent entre 380 et 410 taxons, ou même de plus petite surface (ex. Sa Dragonera, Giannutri, Gorgona, etc.) (Figure 5).

Tableau 5. Comparaison de la richesse floristique (espèces et sous-espèces indigènes) de l'île de Zembra, par rapport à celles de 22 autres îles ouest-méditerranéennes d'origine continentale et de superficie assez voisine ou de richesse similaire.

Île (région, archipel)	Surface Altitude	Richesse floristique (nb plantes indigènes)	Références
Port-Cros (SE France, îles d'Hyères)	625 ha 196 m	420	BD Silene (inéd. 2013)
Levanzo (W Sicile, archipel des Égades)	582 ha 278 m	346	Romano <i>et al.</i> (2006)
Linosa (W Sicile, îles Pelagie)	543 ha 195 m	283	Pasta <i>et al.</i> (2017)
Alicudi (NE Sicile, îles Éoliennes)	520 ha 666 m	397	Pasta <i>et al.</i> (inéd., 2019)
Spargi (NE Sardaigne, archipel de La Maddalena)	423 ha 153 m	386	Bocchieri (1996)
ZEMBRA	389 ha 435 m	240	Présente étude
Molara (NE Sardaigne)	349 ha 155 m	383	Bocchieri & Iiriti (2005)
Panarea (NE Sicile, îles Éoliennes)	334 ha 420 m	410	Pasta <i>et al.</i> (inéd., 2019)
Santo Stefano (NE Sardaigne, archipel de La Maddalena)	302 ha 100 m	389	Bocchieri (1997)
Sa Dragonera (SW Majorque)	274 ha 358 m	331	Saez <i>et al.</i> (2013), complété
Isola Lunga (W Sicile, archipel de Stagnone)	286 ha 5 m	444	Pasta & La Mantia (2013)
Giannutri (NW Italie, archipel toscan)	239 ha 93 m	329	Baldini (2001)
Gorgona (NW Italie, archipel toscan)	225 ha 255 m	450	Rizzotto (2011), complété
Gremdi (E Tunisie, Kerkennah)	196 ha 3 m	187	Médail <i>et al.</i> (2015a)
Palmaria (NW Italie, golfe de La Spezia)	189 ha 186 m	427	Mariotti (1990)
Santa Maria (NE Sardaigne, archipel de La Maddalena)	188 ha 49 m	265	Bocchieri (1996)
Budelli (NE Sardaigne, archipel de La Maddalena)	174 ha 88 m	259	Bocchieri (1996)
Sainte-Marguerite (SE France, archipel de Lérins)	170 ha 28 m	275	Augier (1978) ; Salanon <i>et al.</i> (1994)
Razzoli (NE Sardaigne, archipel de La Maddalena)	166 ha 65 m	191	Bocchieri (1996)
Illa des Conills (S Majorque, archipel de Cabrera)	137 ha 122 m	114	Bibiloni (1993)
Isola Piana di Stintino (NW Sardaigne, Asinara)	120 ha 23 m	207	Bocchieri (1998, 2000)
Ile Cavallo (S Corse, archipel des Lavezzi)	120 ha 32 m	371	Médail <i>et al.</i> (2017)
Isola Rossa di Teulada (SW Sardaigne)	110 ha 54 m	205	Bocchieri & Iiriti (2000)

La richesse floristique relativement réduite de l'île de Zembra peut s'expliquer par un ensemble de facteurs non mutuellement exclusifs : (i) la prospection incomplète de l'île liée à sa topographie très escarpée et aux missions de durée souvent réduite qui doivent se cantonner à la partie méridionale, au détriment des zones de falaises plus fraîches et ombragées (Cap Grosso et environs) ; (ii) les contraintes biogéographiques intrinsèques liées à l'insularité et à l'histoire biogéographique des îles du Canal de Sicile qui a induit peut être un pool régional d'espèces plus pauvre (*cf.* l'île de Linosa qui ne comporte que 283 taxons pour une superficie de 543 ha) ; (iii) l'homogénéisation des matorrals et la fermeture des milieux ouverts (pelouses, prairies, cultures et leurs abords) du fait de l'arrêt des pratiques agropastorales depuis des décennies ; (iv) l'impacts des oiseaux marins nicheurs, notamment le puffin de Scopoli dont les 141 000 couples nicheurs – soit la plus vaste colonie de Méditerranée (Gremillet *et al.*, 2014) – altèrent, via l'eutrophisation induite par le guano et le piétinement, les habitats ouverts oligotrophes de pelouses et de prairies thermo-xérophiles ; (v) les forts impacts anciens de l'homme et de son cheptel ensauvagé (chèvres, lapins) qui ont pu déstructurer en profondeur les habitats et conduire à l'extinction locale de végétaux peu résistants aux perturbations.

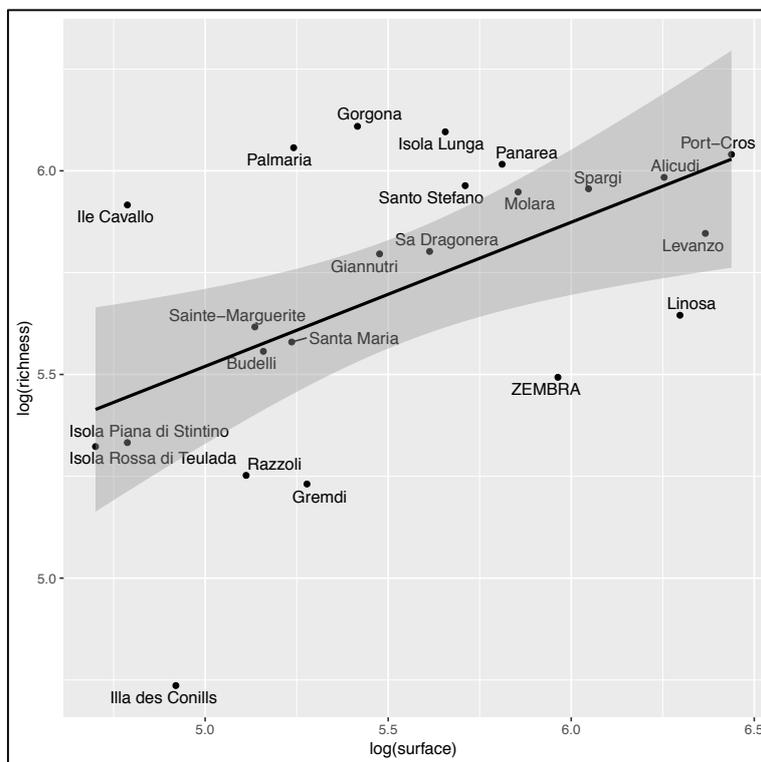


Figure 5. Relation entre la richesse floristique (taxons indigènes) et la superficie insulaire selon une régression linéaire simple (mode logarithmique), montrant le positionnement de l'île de Zembra par rapport à 22 autres petites îles ouest-méditerranéennes de superficies voisines (voir le tableau 5) ; résultats de la régression linéaire : $y = 0,35x + 3,75$, $R^2 = 0,28$ - t-test $p < 0,01$, la partie en gris foncé correspond à l'intervalle de confiance.

Turn-over floristique identifié sur l'île de Zembra

Même si cela reste délicat, il est intéressant d'estimer les changements de flore au cours du temps (*turn-over* floristique) d'un lieu bien circonscrit comme une île. Sur Zembra, 60 taxons anciennement cités ont soit disparu, soit n'ont pas été revus depuis plusieurs décennies. Parmi ces taxons, quatre sont des végétaux patrimoniaux (*Avena longiglumis*, *Guenthera gravinae*, *Sedum tuberosum* et *Silene barrattei*) et au contraire trois introduits pour leur culture (figuier, murier, vigne). L'assignation des taxons à un préférendum écologique principal (Figure 6), montre qu'un tiers d'entre eux était inféodé aux pelouses oligotrophes sur silice (ex. *Bupleurum semicompositum*, *Gaudinia fragilis*, *Hirschfeldia incana*, *Medicago soleirolii*, *Trifolium ligusticum*), un quart aux pelouses rudérales et cultures (ex. *Ammi majus*, *Marrubium alysson*, *Notobasis syriaca*, *Rubia tinctorium*), près d'un quart au littoral sableux (ex. *Ammophila arenaria*, *Cakile maritima*, *Cutandia divaricata*, *Silene barrattei*), le reste étant lié aux rochers (ex. *Asplenium ceterach*, *Linaria multicaulis*, *Sedum tuberosum*), prairies humides (ex. *Cichorium pumilum*, *Phalaris caerulea*), ou forêts (*Dioscorea communis*, *Quercus ilex*). S'il est fort possible que les trois espèces rupicoles puissent persister dans certains secteurs de falaises peu accessibles, les chances de maintien des autres contingents sont bien plus faibles et ceci témoigne de l'évolution profonde des milieux naturels de Zembra depuis l'abandon des pratiques agro-pastorales.

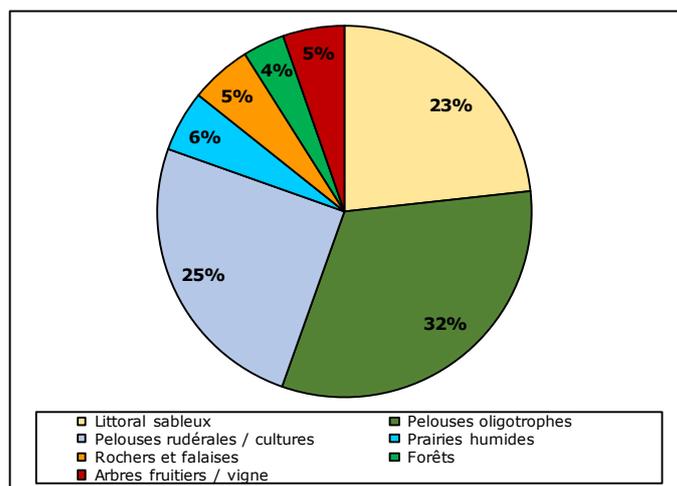
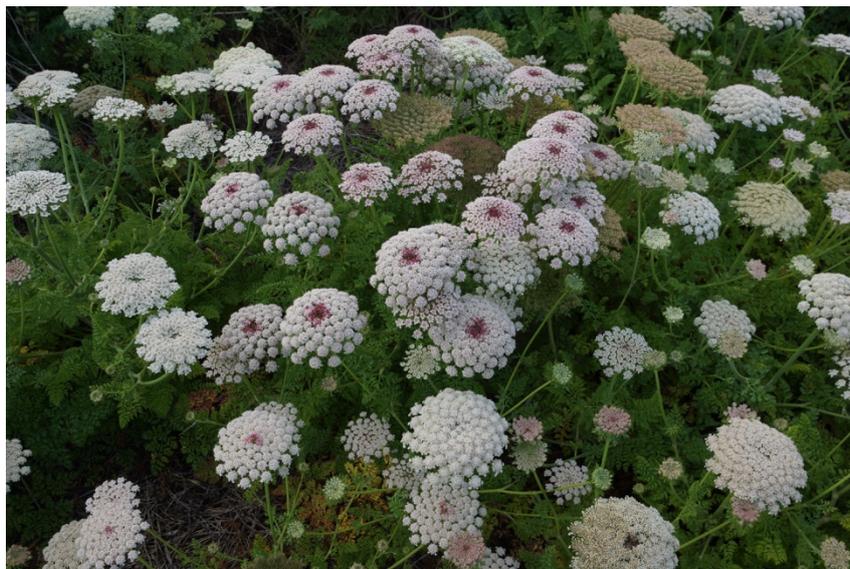


Figure 6. Répartition, selon leur préférendum écologique principal, des 60 végétaux non revus depuis plusieurs décennies sur l'île de Zembra.

La comparaison de la composition floristique de deux inventaires effectués sur l'île de Zembra à 66 ans d'intervalle (1953 par A. Labbe vs. 2019 par F. Médail & E. Véla) peut être aussi instructive ; en effet, ils ont été réalisés à une période printannière assez voisine (mi-mai vs. mi-avril) et selon une pression d'échantillonnage similaire (2 à 3 journées de prospections). Ces deux inventaires conduisent d'ailleurs à une richesse floristique très proche, égale à environ 200 espèces et sous-espèces (Annexe 1), et 141 taxons ont été recensés en commun. Par contre, 59 taxons signalés par A. Labbe n'ont pas été revus en 2019 et 56 taxons recensés en 2019 n'avaient pas été cités par A. Labbe. Cela ne signifie pas pour autant qu'il y ait eu un remplacement strict entre ces deux contingents car plusieurs taxons présents à Zembra le sont sans doute depuis des milliers d'années (ex. *Ambrosina bassii*, *Galium minutulum* ou *Hyacinthoides lingulata*), mais ils n'avaient pas été observés jusqu'alors du fait de leur phénologie ou de leur habitus discret. Le turn-over floristique global englobe donc aussi ces cas de « pseudo turn-over ». Les différences entre les deux cortèges peuvent s'expliquer par : (i) la disparition de taxons ségétaux (liés aux cultures), rudéraux et xérophiles (*Ammi majus*, *Calendula suffruticosa*, *Notobasis syriaca*, *Papaver hybridum* etc) ; (ii) la disparition de taxons psammophiles qui étaient présents sur la plage du sud et en arrière-plage (cf. supra) ; (iii) la disparition de taxons des pelouses acides du fait de la progression des matorrals (cf. supra) ; (iv) la colonisation par des espèces rudérales (*Anisantha spp.*, *Hordeum murinum*, *Galium aparine*), dispersées et favorisées par les très nombreux oiseaux marins nicheurs ; (v) l'implantation assez récente d'espèces exotiques naturalisées (*Carpobrotus edulis*, *Agave spp.*, *Opuntia spp.*, *Oxalis pes-caprae*, etc).

Sur l'île de Zembretta, huit taxons signalées dans les années 1950 par Deleuil & Labbe (1954) et G. Pottier-Alapetite (herbier MPU) n'ont pas été revus depuis (ex. *Geranium molle*, *Hedypnois rhagadioloides*, *Lysimachia arvensis*, *Plantago coronopus*), ainsi que le *Limonium zembrae* signalé par Bonnet & Barratte (1896) (sub. *Statice psiloclada* Boiss.) (Annexe 2).



Carotte maritime (*Daucus carota* subsp. *commutatus*), un taxon tyrrhénien bien représenté dans l'archipel de Zembra ; côte occidentale de Zembra, avril 2019 (cliché F. Médail / IMBE).

Végétaux patrimoniaux

Cet ensemble de végétaux qualifiés de « patrimoniaux » regroupe les taxons indigènes de l'archipel de Zembra, dont le statut est le suivant : taxons endémiques ou subendémiques ; taxons très rares, rares ou assez rares en Tunisie ; taxons en limite d'aire de distribution ; taxons nouveaux pour la Tunisie.

Ce bilan comporte 39 taxons patrimoniaux (Tableau 6), dont 27 taxons « très rares » (de 1 à 5 stations connues) et 7 taxons « rares » (de 6 à 10 stations connues). Au-delà nous les qualifierons d'« assez rares » (de 10 à 20 stations) voire de « assez fréquents » (> 20 stations).

Remarquons que ces données relatives de rareté sont à prendre avec précaution car elles se basent majoritairement, faute de mieux, sur des données chorologiques anciennes et incomplètes issues de la *Flore de la Tunisie* et plus minoritairement, sur des données de terrain récentes, postérieures à 2000 (G. Domina, A.G. Gammar, Z. Ghrabi, R. El Mokni, E. Véla, etc.)

Dans l'état actuel de nos connaissances, l'île de Zembra constitue la seule station connue en Tunisie pour 10 taxons : *Allium cf. lehmannii*, *Asplenium balearicum*, *Bellis perennis*, *Erodium maritimum*, *Filago lojaconoii*, *Galium minutulum*, *Iberis semperflorens*, *Jacobaea maritima* subsp. *sicula*, *Sarcopoterium spinosum*, *Sisymbrium polyceratium*.

Cinq taxons patrimoniaux anciennement signalés (*Avena longiglumis*, *Guenthera gravinae*, *Melilotus elegans*, *Sedum tuberosum*, *Silene barrattei*) n'ont pas été revus lors des prospections effectuées au XXI^e siècle.

Une brève description de la situation chorologique et écologique de ces 39 taxons dans l'archipel de Zembra est fournie ci-après.

Tableau 6. Végétaux patrimoniaux (endémiques, rares ou en limite de distribution, * = taxons nouveaux pour la Tunisie) présents sur les îles et îlots de l'archipel de Zembra ; RR : taxon très rare (1 à 5 stations connues) ; R : taxon rare (6 à 10 stations connues) ; AR : taxon assez rare (10 à 20 stations connues) ; AF : taxon assez fréquent (> 20 stations connues) ; le niveau de rareté en Tunisie inclut la distribution du taxon dans l'archipel de Zembra.

NB : les indications sur le statut de rareté des taxons en Tunisie sont à considérer comme une première approximation basée pour l'essentiel sur les données chorologiques anciennes fournies par la *Flore de Tunisie*, complétées par quelques évaluations plus récentes.

Nom latin	Nom vernaculaire	Distribution dans l'archipel de Zembra	Statut biogéographique	Rareté en Tunisie (nb de stations)
<i>Allium commutatum</i> Guss.	Ail des îles	Zembretta	Sténo-méditerranéen ; spécialiste micro-insulaire	RR (5)
<i>Allium cf. lehmannii</i> Lojac	Ail de Lehmann	Zembra	Subendémique siculo-calabrais	RR (1)
<i>Ambrosina bassii</i> L.	Ambrosinie aplatie	Zembra	Sténo-méditerranéen CS	AF (>20)
<i>Anthyllis barba-jovis</i> L.	Barbe de Jupiter	Zembra	Sténo-méditerranéen W	R (7)
<i>Aristolochia navicularis</i> Nardi	Aristolochie naviculaire	Zembra	Subendémique sud-tyrrhénien	R (10)
* <i>Asplenium balearicum</i> Shivas	Dordille des Baléares	Zembra	Sténo-méditerranéen CW (tyrrhénien) ; spécialiste micro-insulaire	RR (1)
<i>Avena barbata</i> Pott. ex Link subsp. <i>castellana</i> Romero Zarco	Avoine de Castille	Zembra	Eury-méditerranéen W-Macaronésien	?
<i>Avena longiglumis</i> Durieu	Avoine à longues glumes	Zembra (disparu ?)	Sténo-méditerranéen S	RR (2)
<i>Bellevalia dolichophylla</i> Brullo & Minissale	Jacinthe à feuilles allongées	Zembra	Endémique NE Tunisie (Cap Bon et Zembra)	RR (3)
* <i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette pérenne	Zembra	Eurasiatique	RR (1)
<i>Brassica atlantica</i> (Coss.) O.E.Schulz	Chou insulaire	Zembra / Zembretta / La Cathédrale	Endémique NE Tunisie et île de Pantelleria	R (6)
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn subsp. <i>rhodense</i> (Boiss. & Reut.) Melderis	Petite-centaurée de Rhodes	Zembra	Sténo-méditerranéen CE	RR (2)
<i>Crassula alata</i> (Viv.) A.Berger	Crassule mousse	Zembra	S. méditerranéenne et Irano-touranienne	RR (3)
<i>Dianthus rupicola</i> Biv. subsp. <i>hermaensis</i> (Coss.) O.Bolòs & Vigo	Oeillet d'Hermaeum	Zembra / La Cathédrale	Endémique NE Tunisie (Cap Bon et Zembra)	RR (2)
<i>Erodium maritimum</i> L'Hér.	Érodium maritime	Zembra / Zembretta (disparu)	Méditerranéo-Atlantique	RR (1)
<i>Ferula vesceritensis</i> Coss. & Durieu ex Batt.	Férule de Biskra	Zembra	Endémique Tunisie-Algérie	AR (> 10)
<i>Filago lojaconoi</i> (Brullo) Greuter	Cotonnière de Lojacono	Zembra	Endémique des îles du Canal de Sicile (Linosa, Pantelleria) et de Zembra	RR (1)
<i>Fumaria bicolor</i> Nicotra	Fumeterre bicolore	Zembra	Sténo-méditerranéen W ; spécialiste micro-insulaire	RR (2)
* <i>Galium minutulum</i> Jordan	Gaillet nain	Zembra	Sténo-méditerranéen CW (tyrrhénien) ; spécialiste micro-insulaire	RR (1)
<i>Guenthera gravinae</i> (Ten.) Gómez-Campo	Chou de Gravina	Zembra (disparu ?)	Sténo-méditerranéen SW	AR (> 10)
<i>Hyacinthoides lingulata</i> (Poir.) Rothm.	Jacinthe à feuilles en languette	Zembra	Subendémique maghrébin	AR (>10)
<i>Iberis semperflorens</i> L.	Ibérus toujours fleuri	Zembra / La Cathédrale	Subendémique sud-tyrrhénien	RR (1)
<i>Jacobaea maritima</i> (L.) Pelsler & Meijden subsp. <i>sicula</i> Passalacqua et al.	Cinénaire de Sicile	Zembra / La Cathédrale	Endémique des îles du Canal de Sicile et Malte ; spécialiste micro-insulaire	RR (2)
<i>Limonium zembrae</i> Pignatti	Statice de Zembra	Zembra / Zembretta (disparu) / La Cathédrale	Endémique NE Tunisie (Cap Bon et archipel de Zembra)	RR (3)
<i>Marrubium aschersonii</i> Magnus	Marrube d'Ascherson	Zembra	Endémique Tunisie	R (9)
<i>Melica minuta</i> L. subsp. <i>minuta</i>	Mélique menue	Zembra	Sténo-méditerranéen	RR (3)
<i>Melilotus elegans</i> Salzm. ex Ser.	Méililot élégant	Zembra	Sténo-méditerranéen	RR (3)

<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel subsp. <i>tubuliflora</i> (Murb.) Greuter & Burdet	Myosotis à fleurs en tube	Zembra	Endémique NE Tunisie, Algérie, Maroc ?	R (9)
<i>Prospero pulchellum</i> (Munby) Speta	Scille élégante	Zembra	Endémique possible Algérie-Tunisie	RR (4?)
<i>Ranunculus parviflorus</i> L.	Renoncule à petites fleurs	Zembra	Méditerranéo-Atlantique	RR (2)
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (L.) Spach	Pimprenelle épineuse	Zembra	Sténo-méditerranéen CE	RR (1)
<i>Scrophularia peregrina</i> L.	Scrophulaire voyageuse	Zembra	Sténo-méditerranéen	RR (3)
<i>Sedum tuberosum</i> Coss. & Letourn.	Sédum tubéreux	Zembra (disparu ?)	Endémique NE Tunisie-Algérie	R (> 8)
<i>Senecio lividus</i> L.	Séneçon livide	Zembra	Sténo-méditerranéen	RR (2)
<i>Sixalix farinosa</i> (Coss.) Greuter & Burdet	Scabieuse à feuilles farineuses	Zembra	Endémique NE Tunisie-NE Algérie	RR (5)
<i>Silene barrattei</i> Murb.	Silène de Barratte	Zembra (disparu)	Endémique Tunisie	AR (> 9)
<i>Silene neglecta</i> Ten.	Silène négligé	Zembra	Sténo-méditerranéen CW ; spécialiste micro-insulaire	RR (4)
<i>Sisymbrium polyceratium</i> L.	Sisymbre multicolore	Zembra	Eury-méditerranéen	RR (1)
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Gattilier	Zembra	Sténo-méditerranéen	RR (4)

***Allium commutatum* Guss. – Aïl des îles**

Longtemps confondu avec divers taxons du groupe *Allium ampeloprasum* (dont *A. polyanthum* en Tunisie), l'aïl des îles se localise sur les côtes rocheuses du pourtour méditerranéen, plus particulièrement sur les petites îles où il forme localement de vastes populations dans les habitats maritimes de fentes de rochers et falaises, ou sur les replats terreux assez rudéralisés par les oiseaux marins. Au vu de sa distribution, il est considéré comme un taxon "spécialiste micro-insulaire". D'abord mis en évidence en Méditerranée occidentale, il est finalement aussi fréquent sur les petites îles et îlots de la mer Égée (Strid, 2016 : carte 103). Sa présence a été soulignée tardivement au Maghreb, et cet aïl halophile n'est connu que de quelques îlots de Tunisie septentrionale (Pilau, La Fauchelle, archipel de Cani : Pavon & Véla, 2011) et d'Algérie (Véla et al., 2012a). Sur l'archipel de Zembra, ce taxon n'est pour l'instant connu que sur l'île Zembretta où quelques pieds ont été découverts sur le replat sommital (Domina & El Mokni, 2012) ; il est à rechercher sur les côtes rocheuses escarpées de Zembra, où sa possible absence est peut-être liée à la présence de l'*Allium polyanthum*.

***Allium cf. lehmannii* Lojác – Aïl de Lehman**

C'est sous ce nom qu'il convient d'appeler provisoirement les petits aïls sauvages présents sur l'île de Zembra (cf. Le Floc'h et al., 2010), nommés jusqu'alors *Allium paniculatum* L. subsp. *obtusiflorum* Brand. var. *pallens* (L.) G.G. (Labbe, 1954), nom ambigu qui désigne sans doute plusieurs taxons. L'identité taxonomique est restée jusqu'à ce jour inconnue et cette identification a été effectuée par J.-M. Tison à partir de photographies et de spécimens vivants collectés et mis en culture. Ce taxon tunisien appartient à un groupe d'espèces italo-tunisiennes (Calabre, Sicile, Tunisie septentrionale) qui mérite encore des études complémentaires ; s'agit pour S. Brullo (comm. pers.) d'une entité différente de l'*A. lehmannii* (Garbari & Raimondo, 1987). L'île de Zembra constitue la seule station tunisienne connue à ce jour, mais la présence de cet aïl est aussi pressentie au Jbel Zaghouan (NE Tunisie) (E. Véla & J.M. Tison inéd.).



Aïl de Lehman (*Allium cf. lehmannii*), Zembra, versant sud-est, juin 2007 (clichés E. Véla / AMAP).

***Ambrosina bassii* L. – Ambrosinie aplatie**

Petite géophyte de la famille des Araceae, sa distribution est limitée au sud de l'Italie, Sicile, Sardaigne, sud de la Corse, nord de l'Algérie et nord de la Tunisie. Dans ce dernier pays, l'espèce n'est pas rare et si [Ben Khalifa S. et al. \(2017\)](#) indiquent 14 populations, il doit en exister plusieurs dizaines car l'espèce est discrète et peut être facilement confondue à l'état végétatif avec de jeunes *Arisarum vulgare*. L'espèce est nouvelle pour l'archipel de Zembra et elle existe en petites populations sur le replat sommital occidental de Zembra, notamment sous couvert de maquis à bruyère (*Erica arborea*) (E. Véla & F. Médail, obs. pers., avril 2019). Les populations les plus proches se situent au Cap Bon ([Cuénod, 1954](#) ; [Ben Khalifa S. et al. \(2017\)](#)).

Une analyse moléculaire montre la forte affinité génétique entre les populations d'*A. bassii* de Sicile et celles de Tunisie ([Troia et al., 2012a](#)). Les auteurs de cette étude suggèrent que du fait des très faibles capacités de dispersion à longue distance de l'espèce il y a eu dans un « passé relativement récent » (mais pas de datation de l'arbre phylogénétique) une continuité entre ces deux ensembles, qu'ils attribuent à une connexion terrestre post-Messinienne (*cf. infra*).

***Anthyllis barba-jovis* L. – Barbe de Jupiter**

Arbuste ouest-méditerranéen, la barbe de Jupiter possède une aire disjointe et morcelée. Ce taxon héliophile et halorésistant croît le long des côtes rocheuses, sur les falaises, les rochers et replats rocailloux, préférentiellement sur silice. L'espèce est rare en Tunisie, cantonnée à quelques stations du littoral septentrional, notamment dans le secteur du Cap Bon ([Pottier-Alapetite, 1979](#)). Sur l'île de Zembra, l'espèce est peu fréquente et localisée sur le versant nord-est de l'île.

***Aristolochia navicularis* Nardi – Aristolochie naviculaire**

Taxon sud-tyrrhénien à aire fragmentée en trois secteurs principaux : Nord-Est de l'Algérie et Nord de la Tunisie ; Sud et Est de la Sardaigne ; archipel des Egadi à l'ouest de la Sicile ([Nardi, 1984](#)). La station de Zembra, historiquement connue sous le nom de *A. longa* var. *longilabiata* Maire & Weiller ([Pottier-Alapetite, 1979](#)), est donc en situation d'isolement remarquable, tout en étant en situation géographique parfaitement intermédiaire entre les côtes septentrionales de la Tunisie et les archipels occidentaux de la Sicile. Sur l'île de Zembra, l'espèce est plutôt dispersée mais jamais abondante dans les maquis ouverts et certains milieux rocheux.



Aristolochie naviculaire (*Aristolochia navicularis*), pentes rocaillouses à l'est du hameau de Zembra, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

***Asplenium balearicum* Shivas – Doradille des Baléares**

Cette petite fougère thermophile, présente dans les fentes des rochers siliceux de basse altitude, est un taxon allotétraploïde dérivant du croisement entre *Asplenium onopteris* et *A. obovatum* subsp. *obovatum* ([Prelli, 2001](#)). La doradille des Baléares se caractérise par ses frondes triangulaires (c'est-à-dire avec les pennes basales les plus grandes), et elle se distingue d'*A. onopteris* (diploïde) par ses grosses spores, mais aussi par le sommet assez largement arrondi des pinnules. Cette doradille est une espèce sténo-méditerranéenne occidentale à distribution tyrrhénienne : Minorque, Sud de la France (îles d'Hyères, Estérel, Pyrénées-Orientales), Corse (Agriate, Cap Corse, région de Bonifacio), Sardaigne et Sicile où elle est aussi très rare (partie nord-orientale à Messina et Monticelli). Sa distribution est donc presque totalement insulaire, et souvent même micro-insulaire : île de Porquerolles (archipel hyérois) ; île Capraia (archipel toscan) ; îles Pontines (Latium) ; îles siciliennes de Pantelleria, Lampedusa (disparu), Ustica et Alicudi ([Troia et al., 2012b](#)). La découverte de cette fougère sur l'île de Zembra (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019 ; dét. R. Prelli, oct. 2019) est très intéressante sur le plan biogéographique car elle n'était pas signalée pour l'ensemble de l'Afrique du Nord. Au moins une population existe dans la partie sommitale de Zembra, et ces individus se localisent dans quelques anfractuosités fraîches et ombragées des rochers exposés au nord et soumis aux fréquentes brumes maritimes ; cette

population comporte des individus aux frondes assez grandes, comparées aux petits spécimens récoltés par G. Domina, mais tous ont des spores de longueur (périspore exclue) comprise entre 35-38 μm (R. Prelli, comm. pers.). L'espèce est à rechercher dans les secteurs ombragés de la partie septentrionale de Zembra.



Doradille des Baléares (*Asplenium balearicum*), rochers ombragés du sommet de Zembra, avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE & E. Véla / AMAP).

***Avena barbata* Pott. ex Link subsp. *castellana* Romero Zarco – Avoine de Castille**

Cette graminée est un taxon diploïde méconnu appartenant à l'espèce collective *A. barbata*, plus connue par sa sous-espèce type, tétraploïde, rudérale et largement répandue notamment en région non méditerranéenne, dont l'Europe (Tison *et al.*, 2014). Sa reconnaissance morphologique n'est pas aisée, et il existe notamment un risque de confusion avec un autre taxon méconnu, *Avena barbata* subsp. *lusitanica* (Tab. Morais) Romero Zarco. Cette situation a le mérite d'attirer l'attention sur les ancêtre probables et méconnus de taxons rudéraux très banals. En général, les deux sous-espèces (*castellana* et *lusitanica*) se rencontrent dans des habitats naturels ou semi-naturels (éboulis, sables, etc.), en opposition à la subsp. *barbata* qui est présente dans des habitats rudéralisés (champs, décombres, etc.).



Avoine de Castille (*Avena barbata* subsp. *castellana*), île de Zembra, près du hameau, avril 2019 (cliché E. Véla / AMAP).

***Bellevialia dolichophylla* Brullo & Minissale – Jacinthe à feuilles allongées**

Cette jacinthe est une espèce décrite assez récemment et présumée endémique du Cap Bon en Tunisie (Brullo & Minissale, 1997) (Figure 7), mais paraissant encore largement méconnue (Le Floc'h *et al.*, 2010) de par sa confusion historique avec *B. mauritanica* (Cuénod, 1954). Sa présence à Zembra a été récemment confirmée par analyse morphologique et moléculaire, même si son statut taxonomique exact reste débattu (Astuti *et al.*, 2017). Il existe deux populations disjointes sur l'île, l'une sur la pointe calcaire de Capo Grosso au nord, et l'autre sur l'affleurement calcaire de l'Oued Zitoun à l'ouest ; il serait important d'en réaliser l'analyse écologique et démographique. La troisième station

connue est continentale ; il s'agit de la localité-type des falaises de Haouaria au Cap Bon, station qui existe toujours (E. Véla & F. Médail, obs. pers. 2019).

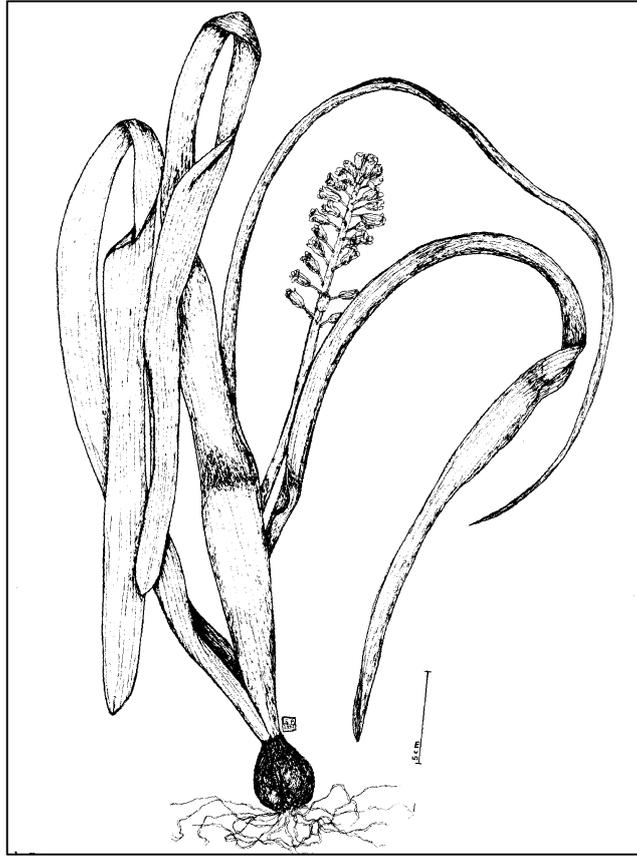


Figure 7. Habitus de la Jacinthe à feuilles allongées (*Bellevalia dolichophylla*), espèce endémique restreinte au Cap Bon et à Zembra, d'après [Brullo & Minissalle \(1997\)](#).

***Bellis perennis* L. – Pâquerette pérenne**

Cette herbacée pérenne eurasiatique est caractéristique des pelouses fraîches et prairies. Relativement commune en Europe, elle est bien plus rare au Sud de la Méditerranée, et sa distribution connue au Maghreb se limitait jusqu'alors au Nord du Maroc (Rif). La population de Zembra constitue donc une nouvelle mention de l'espèce pour la Tunisie (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019). La pâquerette se localise dans un replat herbacé un peu rudéral (présence de *Parietaria judaica*, *Umbilicus horizontalis*, *Hyoseris lucida* subsp. *taurina*) au sommet de l'île, au pied d'une petite falaise orientée au nord-ouest et régulièrement soumise aux brouillards maritimes. Il est possible que l'espèce ait colonisé l'île assez récemment à la faveur d'une dispersion des graines par le vent depuis la Sicile où elle est commune, ou d'un transport fortuit par les nombreux oiseaux marins qui fréquentent l'île. Seuls quelques individus ont été aperçus mais un recensement plus précis serait à entreprendre.



Pâquerette pérenne (*Bellis perennis*), espèce nouvelle pour la Tunisie ; replat herbacé ombragé et frais du sommet de Zembra avec le nombril de Vénus et la pariétaire, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

***Brassica atlantica* (Coss.) O.E.Schulz – Chou insulaire**

La position taxonomique de ce chou sauvage n'a jamais été étudiée sérieusement. Les populations corso-sardes rattachées à *B. insularis* Moris sensu stricto paraissent pouvoir englober la population isolée de la péninsule de l'Edough en Algérie et celle de l'archipel de la Galite en Tunisie (E. Véla, obs. pers.). Mais rien n'est moins sûr pour la population de Zembra, bien plus proche biogéographiquement, écologiquement et morphologiquement de celles des falaises de Haouaria au Cap Bon ainsi que celles du Jbel Bou Kornine, qui existent toujours mais en effectif très réduit (E. Véla, obs. pers., 2009 ; E. Véla & F. Médail, obs. pers. 2019). Toujours est-il que, quelle que soit son appartenance taxonomique exacte, la population de Zembra est de loin la plus importante de tout le pays et par extension d'Afrique du Nord. Elle appartient forcément à des sous-ensembles endémiques du complexe atlantico-méditerranéen *Brassica oleracea* sensu lato. Il semble par ailleurs que l'espèce soit en progression sur l'île de Zembra suite à la quasi-disparition du pâturage, y compris caprin malgré la survie de quelques individus féraux. Sur le continent, seules les falaises verticales les plus inaccessibles demeurent à l'abri de la dent des caprins, tandis que sur Zembra, et même sur Zembretta depuis la dératisation, la plante abonde dans divers habitats plus ou moins rupestres, tout comme sur l'îlot de La Cathédrale. L'espèce est aussi bien présente localement sur les pentes de Zembra exposées aux embruns, et des individus vigoureux émergent du maquis à lentisque car l'espèce peut atteindre les « proportions d'un petit arbrisseau » (Doûmet-Adanson, 1888).

Une cartographie précise de l'espèce serait très utile pour suivre la dynamique de ces populations insulaires (Zembra, Cathédrale et Zembretta) et continentales (Haouaria, Bou Kornine et Ressas). Toutes ces localités mériteraient également une étude de génétique des populations à l'échelle nationale et une étude taxonomique et phylogéographique à échelle globale.



a



b



c



d

Chou insulaire (*Brassica atlantica*), en situation de falaise (a) ou émergeant du maquis à lentisque (b, c, d), Zembra, avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE).

***Centaureum erythraea* Rafn subsp. *rhodense* (Boiss. & Reut.) Melderis – Petite-centaurée de Rhodes**

Ce taxon tétraploïde ($2n = 4X = 40$) issu d'un croisement ancien entre *C. minus* et *C. majus* (Zeltner, 1970) est distribué depuis la Méditerranée centrale (Corse, Sardaigne, Tunisie, Sicile, Italie du Sud) jusqu'à la Turquie. Il se rencontre dans les pelouses plus ou moins humides. S'il est assez commun dans les pelouses siliceuses de Zembra, il semble très rare ailleurs en Tunisie, puisqu'une seule autre localité est connue au nord de Sfax, mais il mérite d'être recherché ailleurs.

***Crassula alata* (Viv.) A. Berger – Crassule mousse**

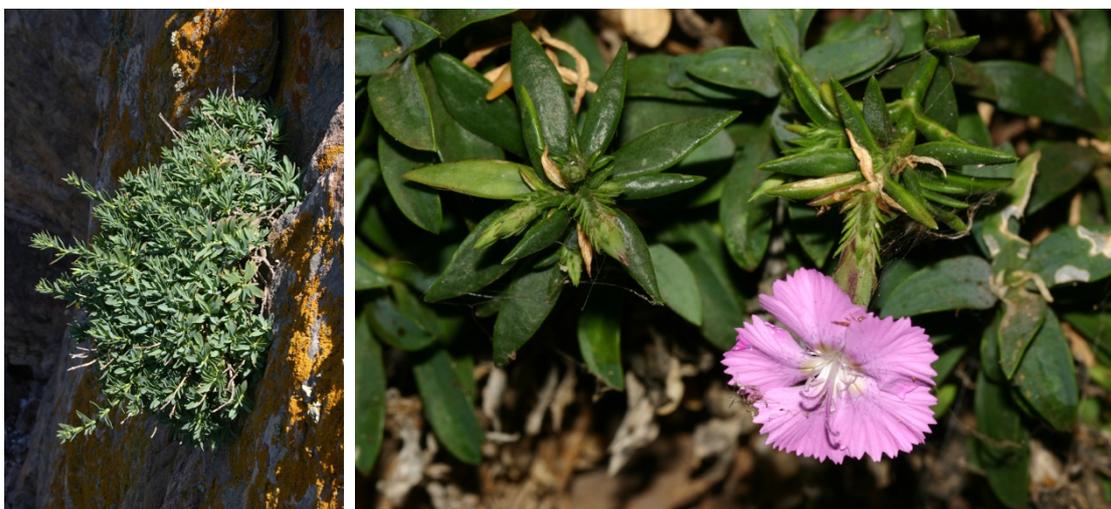
La crassule mousse est une petite plante annuelle de quelques centimètres de haut qui se distingue d'une espèce voisine (*C. tillaea*) présente aussi sur l'île de Zembra par ses fleurs nettement pédonculées. Localisée en Europe sur les îles de la mer Egée, en Crète et à Chypre, cette espèce sud-méditerranéenne et irano-touranienne est distribuée depuis le Maroc jusqu'à l'Iran et l'Irak. Considérée comme très rare en Tunisie, elle est sans doute méconnue du fait de son port discret et des risques de confusion possibles avec l'autre crassule. Sur l'île de Zembra, l'espèce est présente dans quelques pelouses arénacées temporairement humides de la partie sommitale, notamment sur le sentier principal et ses abords, et aussi dans des micro-cuvettes creusées dans la roche, accompagnée d'*Erodium maritimum*.



Crassules mousses : *Crassula alata* (a) et *Crassula tillaea* (b), Zembra, pelouses arénacées du sentier vers le sommet de l'île, alt. 100 m, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

***Dianthus rupicola* Biv. subsp. *hermaeensis* (Coss.) O. Bolòs & Vigo – OEillet d'Hermaeum**

L'œillet d'Hermaeum est une rare chasmophyte caractéristique des falaises et rochers maritimes, endémique du Cap Bon et de l'archipel de Zembra. Il fait partie d'un groupe polymorphe de cinq sous-espèces d'œillet méditerranéens distribués en Sicile et sur les îles satellites (îles Éoliennes, Lampedusa, Marettimo), au Sud de l'Italie et à Majorque (Domina et al., 2017). Il se distingue nettement des quatre autres taxons sur le plan morphologique, alors qu'il est phylogénétiquement voisin de la sous-espèce endémique des Baléares (subsp. *bocchorianus*). Mis en exergue dès la première prospection de Doumet-Adanson en 1884, ce taxon est assez commun dans les falaises qui ceignent l'île de Zembra, mais aussi en situation plus fraîche et ombragée dans les fissures des rochers de la partie sommitale soumise aux brumes maritimes. Cet œillet est également présent dans les vertigineuses falaises de l'îlot de La Cathédrale. Il contribue à l'individualisation d'une communauté végétale synendémique (*Dianthion rupicolae*) à décrire, d'un grand intérêt biogéographique.



OEillet d'Hermaeum (*Dianthus rupicola* subsp. *hermaeensis*), Zembra, juin 2007 (clichés E. Véla / AMAP).

***Erodium maritimum* L'Hér. – Bec de grue maritime**

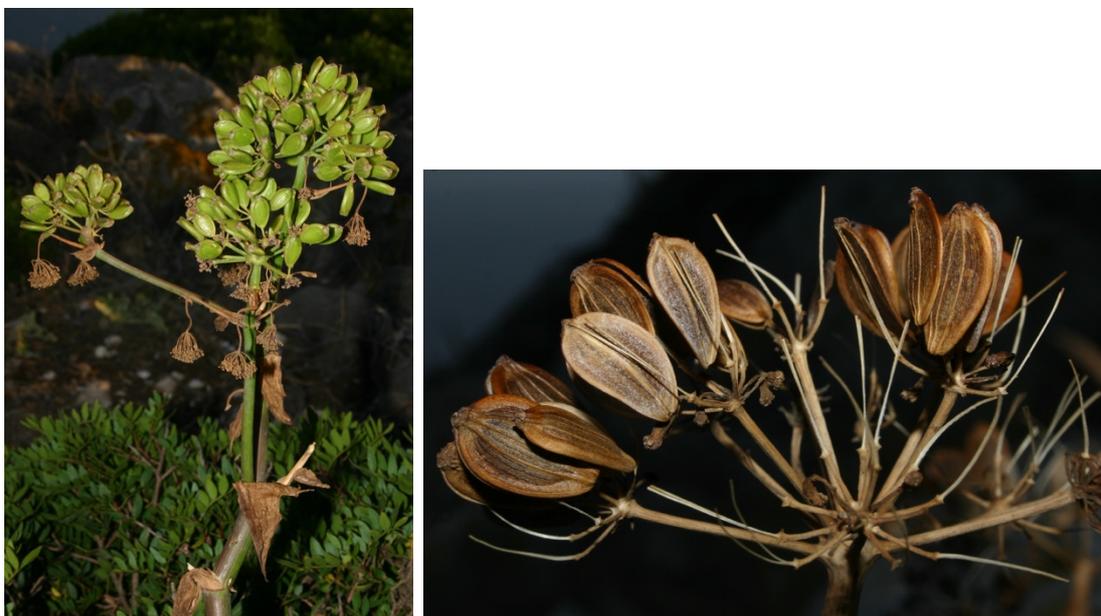
Cette petite Géraniacée annuelle a une distribution fragmentée en deux ensembles distincts : les côtes de l'Atlantique (îles Britanniques, NW France, Galice) et la zone tyrrhénienne (Baléares, Corse, Sardaigne, Archipel toscan, Zembra). En dépit de cette distribution, il existe une faible structure génétique des 14 populations étudiées (Zembra non considérée), sans doute en raison de ses capacités de dispersion à longue distance par épizoochorie (Alarcón *et al.*, 2013). Toutefois, les populations méditerranéennes forment un groupe isolé qui est ancestral comparativement à ceux des côtes atlantiques où l'espèce se serait dispersé ultérieurement. Elle a été découverte à Zembra par Doumet-Adanson lors de sa mission de 1884 ; elle comporte actuellement plusieurs populations dans les pelouses arénacées un peu humides pouvant être un peu rudérales, ou dans quelques cuvettes creusées dans la roche, situées dans la partie médiane et sommitale de l'île. Contrairement à son nom, l'espèce n'est donc pas halophile à Zembra et sa niche écologique se rapproche de la situation corso-sarde où cet érodium se rencontre jusqu'à l'étage montagnard-méditerranéen. Signalée sur la petite île de Zembretta dans les années 1950s, l'espèce n'a pas été revue depuis (Pottier-Alapetite, 1979). L'île de Zembra constitue donc la seule localité connue de Tunisie et du Maghreb, et elle mérite à ce titre un suivi et une conservation prioritaires.



Bec de grue maritime (*Erodium maritimum*), Zembra, sentier vers le sommet et versant nord-ouest (clichés E. Véla / AMAP).

***Ferula vesceritensis* Coss. & Durieu ex Batt. – Férule de Biskra**

Il convient de rattacher à ce taxon la férule qui abonde sur les pentes calcaires de l'oued Zitoun au sud-ouest de Zembra. Il s'agit d'une espèce endémique algéro-tunisienne plutôt liée aux ambiances arides et semi-arides du Sahara septentrional et de ses franges méditerranéennes, depuis le M'Zab jusqu'au littoral de la Tunisie (Pottier-Alapetite, 1979). Autrefois rattachée à *F. tingitana* sensu lato, cette dernière est au sens strict une endémique tingitane. *F. vesceritensis* est une plante qui croît dans les broussailles et rochers, probablement en situation préférentielle de surpâturage ou de post-pâturage. La station de Zembra constitue l'extension maximale vers le nord-est de cette férule citée d'au moins une dizaine de localités en Tunisie.



Férule de Biskra (*Ferula vesceritensis*) en fructification, pointe sud-ouest de Zembra, juin 2007 (clichés E. Véla / AMAP).

***Filago lojaconoi* (Brullo) Greuter – Cotonnière de Lojacono**

Cette petite composée annuelle jusqu'alors considérée comme endémique des îles du détroit de Sicile (Lampedusa, Pantelleria, Linosa) a été identifiée pour la première fois en Tunisie sur l'île de Zembra par [Domina et El Mokni \(2012b\)](#) près d'une excavation à l'Est du hameau (ancien "camp de vacances") et à "Ain Kabbar". Mais ce taxon avait déjà été observé localement sous le nom de *Filago gallica* L. var. *tenuifolia* Presl. f. *nana* Rouy et mentionné dans la Flore de Tunisie ([Pottier-Alapetite, 1981](#)). L'espèce n'est pas rare dans les petites pelouses acidophiles et xérophiles, notamment sur le sentier du flanc méridional de l'île et en arrière de la plage du Sud (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019). Cette découverte est importante car elle illustre le lien biogéographique entre Zembra et la Sicile, sans doute grâce à un ancien « pont siculo-tunisien » (*cf. infra*).



Cotonnière de Lojacono (*Filago lojaconoi*), Zembra, pelouse arénacée sur le chemin menant au sommet de l'île, alt. ca. 100 m., avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP & F. Médail / IMBE)

***Fumaria bicolor* Nicotra – Fumeterre bicolore**

Espèce centro-ouest-méditerranéenne, elle se rencontre souvent sur les petites îles, îlots ou péninsules, à l'étage thermo-méditerranéen. Elle peut être localement abondante dans les secteurs de reposoir ou de nidification des oiseaux marins où elle détermine un faciès halo-ornitho-coprophile. En Tunisie, l'espèce n'a été mentionnée que sur l'ancienne île de Tabarka ([Pottier-Alapetite, 1979](#)) mais la détermination des fumeterres reste souvent délicate et l'existence d'autres stations littorales est fort plausible. L'espèce est nouvellement signalée sur l'île de Zembra mais la signalisation ancienne du *Fumaria bastardii* pourrait correspondre à ce taxon. Plusieurs populations de taille réduite ont été découvertes sur des placages herbacées rudéralisés qui servent de reposoirs aux oiseaux marins, et se localisent près de pointements rocheux de la partie sommitale de l'île (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019).

***Galium minutulum* Jordan – Gaillet nain**

Cette petite Rubiacée annuelle sténo-méditerranéenne est présente en région nord-tyrrhénienne où elle a une distribution insulaire (Corse, Sardaigne, Archipel toscan, îles d'Hyères) et en Péninsule ibérique ; elle a été aussi signalée récemment en Vendée mais son indigénat est douteux ([Chagneau, 2015](#)). La découverte du gaillet nain sur l'île de Zembra (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019) est très intéressante car l'espèce n'était pas connue en Afrique du Nord. Ce gaillet a été découvert sur un petit talus argileux légèrement humide et couvert de bryophytes, en lisière de maquis à *Erica arborea* bordant le sentier de la partie sommitale de l'île. Sur les îles d'Hyères (Provence, France), deux races chromosomiques ont été identifiées ([Médail et al., 2000](#)), et il conviendrait d'analyser la population de Zembra. Toutefois, la localisation de cette population à l'intérieur de l'île (et non en situation littorale), son écologie en ourlet de maquis et le port prosté (taille inférieure à 5 cm de haut) et grêle des individus, laissent envisager une attribution à la race tétraploïde ($2n = 4X = 44$). Des recherches ultérieures méritent d'être entreprises afin de mieux cerner la distribution locale et l'écologie de ce très rare taxon qui est à conserver en priorité.



Gaillet nain (*Galium minutulum*), Zembra, talus frais et temporairement humide bordant le chemin allant vers le sommet de l'île, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

***Hyacinthoides lingulata* (Poir.) Rothm. – Jacinthe à feuilles en languette**

Cette plante bulbeuse endémique du nord-ouest de l’Afrique, depuis le Nord du Maroc jusqu’au Nord de la Tunisie, atteignait sa limite d’aire orientale connue dans le Cap Bon, au Jbel Korbus ([Cuénod, 1954](#)). Photographiée à Zembra durant l’automne 2009 par R. Ouni, elle a été identifiée formellement lors de nos prospections d’avril 2019. Elle a été aussi notée dans les falaises du Jbel Haouaria (E. Véla & F. Médail, obs. pers. 2019). Ces occurrences étendent donc vers l’Est sa limite d’aire de répartition. Pour autant, cette jacinthe n’est pas rare en Tunisie et elle est même assez abondante en Algérie, mais sous des formes taxonomiques encore mal comprises. Le type, décrit de la région frontalière algéro-tunisienne, est curieusement donné pour fleurir en mars alors que la très grande majorité des populations sont automnales. D’autres récoltes printanières sont connues près de Constantine (*in herbarium* P), et une population de Kroumirie a même été récemment décrite comme espèce nouvelle sous le nom de *Hyacinthoides kroumiriensis* ([Mokni et al., 2014](#)). Toutes ces populations mériteraient donc une étude génétique à l’échelle de la Tunisie, et une étude taxonomique, phylogénétique et écologique à l’échelle globale.



Jacinthe à feuilles en languette (*Hyacinthoides lingulata*), Zembra, novembre 2009 (cliché R. Ouni).

***Iberis semperflorens* L. – Ibéris toujours fleuri**

Cette crucifère buissonnante est l’une des plantes les plus remarquables de Zembra où elle se rencontre dans les falaises et rochers maritimes. Il s’agit d’une espèce subendémique à distribution limitée au Sud de l’Italie, en Sicile (y compris les îles Éoliennes et les îles Egadi), mais naturalisée ailleurs (Alpes-Maritimes, Monaco, Vénétie ?). L’île de Zembra constitue l’unique localité pour l’Afrique du Nord et cet ibéris participe à l’individualisation d’une communauté végétale synendémique (*Dianthion rupicolae*) d’un grand intérêt biogéographique. Cet ibéris est fréquemment planté en raison de ses qualités ornementales et de sa rusticité. L’espèce est assez commune sur le littoral de Zembra aussi bien sur grès que sur calcaire, et une belle population existe aussi sur l’îlot de La Cathédrale.



Ibéris toujours fleuri (*Iberis semperflorens*), côte occidentale de Zembra, avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE & E. Véla / AMAP).

***Jacobaea maritima* (L.) Pels & Meijden subsp. *sicula* Passalacqua et al. – Cinéraire de Sicile**

La cinéraire de Sicile est un taxon endémique récemment décrit, présent sur les îles Égades et du Canal de Sicile (Malte, Gozo, Linosa), et identifié pour la première fois à Zembra par [Domina et Jaouadi \(2013\)](#). Sur cette dernière, la cinéraire est commune dans les falaises, rochers maritimes et pentes rocailleuses, et elle se rencontre aussi en arrière-plage de la côte sud, sur sable ou galets. Elle est également bien représentée sur l'îlot de La Cathédrale (F. Médail & E. Véla, obs. pers. 2019). Il s'agit des seules localités tunisiennes connues, mais sa présence continentale au Cap Bon, à Kélibia sub « *Senecio cineraria* » reste à vérifier. Sa distribution peut s'expliquer par l'existence Plio-Pléistocène du pont siculo-tunisien. Il se distingue des autres taxons du groupe par ses involucre ne dépassant pas 6 mm de long, ses feuilles de 6–10 cm de long, ses tiges et involucre pubescent (Passalacqua et al., 2008). Selon ces auteurs, ce taxon est affiné à la fois de *Jacobaea bicolor* et de *J. maritima*, et il pourrait être issu d'une dérive génétique de *J. maritima* (ou de son ancêtre) combinée à une introgression génétique récente de *J. bicolor*.



Cinéraire de Sicile (*Jacobaea maritima* subsp. *sicula*), Zembra, arrière-plage de la côte sud, juin 2007 (clichés E. Véla / AMAP).

***Limonium zembrae* Pignatti – Statice de Zembra**

Historiquement signalées à Zembra et au Jbel Haouaria sous le nom de *Limonium psilocladum* var. *albida* Boiss. ([Pottier-Alapetite, 1981](#)), ces plantes ont été par la suite décrites comme un taxon endémique à distribution restreinte à la région du Cap Bon et à l'archipel de Zembra, et nommées *Limonium zembrae* ([Pignatti, 1982b](#)). On peut facilement l'observer dans les rochers calcaires littoraux et soumis aux embruns de l'Oued Zitoun mais aussi sur l'îlot voisin de la Cathédrale (E. Véla & F. Médail, obs. pers. 2019). Par contre, la population signalée sur l'île de Zembretta par [Bonnet & Barratte \(1896\)](#) sous le nom *Statice psiloclada* var. *intermedia* Boiss. n'a pas été revue. De par leur écologie, ces populations insulaires ne semblent pas menacées, et il serait utile de réaliser un recensement précis sur le plan quantitatif. L'espèce existe toujours au Cap Bon, observée à env. 1,6 km au nord-ouest de El Haouaria ([Greuter & Domina, 2015](#)), mais des prospections seraient utiles afin de mieux estimer sa distribution sur cette vaste péninsule.



Statice de Zembra (*Limonium zembrae*), Zembra, pointe sud-ouest, juin 2007 (clichés E. Véla / AMAP).

***Marrubium aschersonii* Magnus – Marrube d'Ascherson**

Cette marrube est une plante rameuse à tomentum épais sur les tiges et rameaux qui se distingue par son calice tubuleux à 6-8 dents inégales et ses fleurs roses. Il s'agit d'une espèce généralement considérée comme endémique de Tunisie mais dont le type provient de Sardaigne (Cagliari). Son descripteur, P. Magnus, suggère une origine hybridogène

entre *Marrubium vulgare* et *M. alysson*, ce que réfute [Murbeck \(1898\)](#). L'espèce est distribuée sur l'ensemble de la Tunisie, depuis la Kroumirie jusqu'aux Matmatas et à Djerba, dans les « décombres et lieux sablonneux humides » selon [Pottier-Alapetite \(1981\)](#). Elle a été découverte sur l'île de Zembra par [Domina et El Mokni \(2012b\)](#).

***Melica minuta* L. subsp. *minuta* – Mélique menue**

La mélique menue est une graminée pérenne sténo-méditerranéenne mais qui est rare au Maghreb. En Tunisie, La sous-espèce type n'est indiquée que sur les îles de Zembra et de La Galite ([Cuénod, 1954](#)), mais les taxons infraspécifiques ne mériteraient qu'un rang variétal selon [Tison et de Foucault \(2014\)](#). À Zembra, l'espèce est assez commune dans les pelouses thermophiles plus ou moins rocailleuses et en lisière de maquis.



a

a : Mélique menue (*Melica minuta* subsp. *minuta*), Zembra, côte nord-est, juin 2007 ; b : Myosotis à fleurs en tube (*Myosotis ramosissima* subsp. *tubuliflora*), Zembra, pelouse arenacée un peu humide vers le sommet de l'île, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

***Myosotis ramosissima* Rochel subsp. *tubuliflora* (Murb.) Greuter & Burdet – Myosotis à fleurs en tube**

Il s'agit d'un petit myosotis annuel à inflorescence allongée et au calice étroitement campanulé. Endémique du Maghreb, il a été décrit en Tunisie septentrionale et en Algérie par [Murbeck \(1901\)](#), mais il semble être aussi présent au Maroc (*sub. M. congesta* Shuttlew.). Ce myosotis semble rare en Tunisie puisque seulement huit localités sont citées ([Pottier-Alapetite, 1981](#)), mais il a pu passer inaperçu. La station de l'île de Zembra est nouvelle (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019), et l'espèce a été découverte dans une petite pelouse arenacée humide sur le replat sommital de l'île, où elle forme un micro-faciès dense en bordure de sentier.

***Prospero pulchellum* (Munby) Speta – Scille élégante**

Cette petite plante à bulbe à floraison automnale est un taxon maghrébin encore méconnu car sous-observé et mal circonscrit sur le plan taxonomique (cf. Véla, *The IUCN Red List of Threatened Species* 2019). Il s'agit d'un taxon diploïde psammophile dont on ne connaît pas les relations de parenté avec les autres scilles diploïdes de Méditerranée centrale et occidentale (*Prospero corsicum* de S-Corse et N-Sardaigne ; *Prospero hierae* des îles Egadi ; *Prospero* sp. de Malte et des îles Kerkennah, etc.). Les individus de Zembra possèdent toutes les caractéristiques morphologiques et écologiques de ceux de la localité type historique de Ain Franin près d'Oran en Algérie (E. Véla, obs. pers.). À Zembra, l'espèce est très abondante, quoique discrète selon la saison et le stade phénologique correspondant, et elle se localise dans les petites pelouses arénacées un peu humides ou plus rarement dans les fentes de rochers en exposition sud (E. Véla & F. Médail, obs. pers. 2019).



Scille élégante (*Prospero pulchellum*), en fin de floraison et début de fructification (culture) (clichés E. Véla / AMAP).

L'ensemble de l'île de Zembra pourrait héberger la plus grande station mondiale de l'espèce, malgré la découverte récente d'une autre station très abondante sur le continent tunisien à Ghar el-Melh (E. Véla, I. Ben Haj Jilani & Z. Ghrabi, obs. pers., 2019). Une station moins importante a également été repérée au Jbel Korbous (E. Véla & F. Médail, obs. pers., avril 2019).

***Ranunculus parviflorus* L. – Renoncule à petites fleurs**

Cette renoncule annuelle est une plante velue aux petites fleurs jaune pâle et aux akènes à faces couvertes de petits tubercules. De distribution centro-méditerranéenne-atlantique, elle arrive en limite sud-est de distribution en Tunisie où elle est très rare puisque seulement deux stations sont connues (Pottier-Alapetite, 1979). Elle a été découverte en 1888 par G. Barratte et E. Cosson à Zembra « *aux bords de la fontaine de Fra-Diavolo* » (Bonnet & Barratte, 1896), et l'espèce existe toujours sur l'île sur un replat arenacé et gorgé d'eau localisé dans la partie sommitale (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019). Cette espèce mériterait un suivi régulier de sa population.



Renoncule à petites fleurs (*Ranunculus parviflorus*), Zembra, pelouse arenacée un peu humide vers le sommet, sous l'Observatoire, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

***Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach – Pimprenelle épineuse**

La présence sur l'île de Zembra de cet arbuste caractéristique des phryganes est-méditerranéennes a été mise en exergue dès les premières herborisations de la fin du XIX^e siècle comme « *l'une des plantes les plus intéressantes qu'ait encore fournies notre voyage* » et ce taxon « *vit dans les sables marins où, quoique très abondant, il est confiné dans un espace de quelques centaines de mètres carrés au voisinage du rivage* » (Doûmet-Adanson, 1888). L'espèce se maintient bien de nos jours et elle forme un faciès dense caractéristique, à l'est du hameau. Cette station de pimprenelle épineuse est la plus occidentale connue et la seule présente en Afrique du Nord car la station n°3 de la carte de Rosen *et al.* (2009) est douteuse (Figure 8).

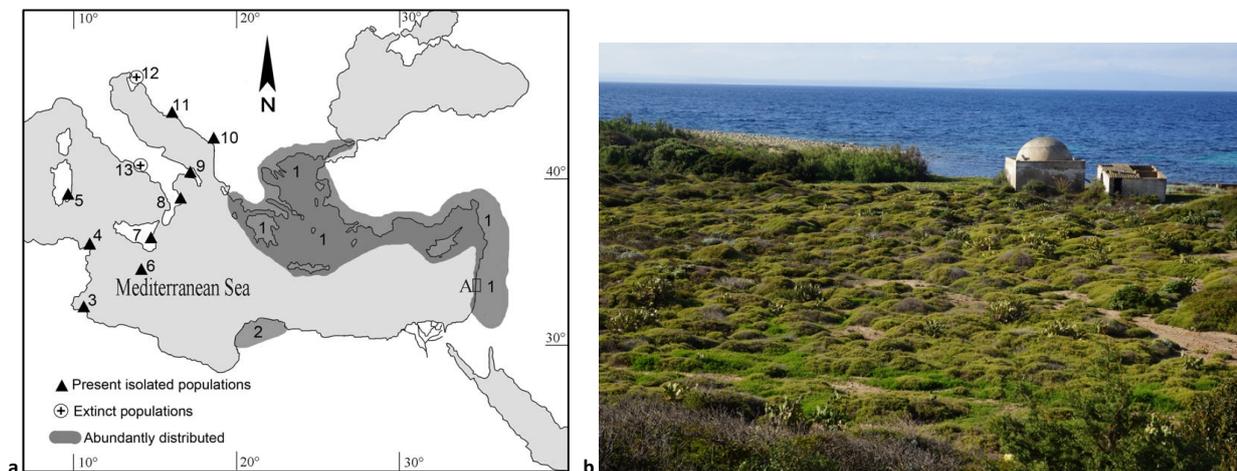


Figure 8. a : carte de distribution de la pimprenelle épineuse (*Sarcopoterium spinosum*) ; l'aire de distribution naturelle est indiquée en gris foncé, les populations centro-méditerranéennes isolées et d'indigénat douteux sont indiquées par un triangle noir (d'après Rosen *et al.*, 2009) ; b : phrygane littorale à *Sarcopoterium spinosum* localisée sur la plaine de la côte sud de Zembra, à l'Est du hameau (cliché F. Médail / IMBE).

Dans la partie occidentale de sa distribution, au centre de la Méditerranée (Sicile, mais aussi Malte et Sardaigne et Sud de l'Italie), cette Rosacée épineuse ne comporte que des populations localisées, présentes à proximité d'anciens ports ou villes antiques côtières (Figure 8). Des vestiges archéologiques montrent aussi que les brindilles de ce buisson épineux ont apparemment été utilisées comme filtre de pompe de cale chez un navire romain daté du IV^e siècle après notre ère (Rosen *et al.*, 2009), et plus communément comme matériau de calage destiné à protéger la cargaison des bateaux antiques. Dès lors, l'hypothèse d'une présence occidentale de l'espèce induite par des usages anthropiques antiques devient fort plausible (Rosen *et al.*, 2009 ; Minissale, 2018). Si son indigénat local n'a jamais été remis en cause à Zembra, sa localisation dans la plaine littorale près du port antique utilisé par les Phéniciens puis les Romains, suggère plutôt un statut d'archéophyte naturalisée de longue date sur cette île. Une étude phylogéographique aurait donc un intérêt certain.

***Scrophularia peregrina* L. – Scrophulaire voyageuse**

Plante annuelle glabre aux fleurs rouge sombre, elle se rencontre dans les pelouses et prairies plus ou moins humides du pourtour méditerranéen. Sa distribution en Afrique du Nord est toutefois restreinte à la Tunisie septentrionale où elle est très rare puisque seules trois localités sont citées dans la Flore de Tunisie par Pottier-Alapetite (1981). À Zembra, l'espèce reste disséminée et dispersée dans quelques pelouses temporairement humides en ourlet du maquis.

***Senecio lividus* L. – Sénéçon livide**

Ce petit sénéçon annuel sténo-méditerranéen est peu fréquent en Afrique du Nord et très rare en Tunisie ; il a été signalé par E. Bonnet en 1883 au Cap Bon sur les pentes du Jbel Cheban (Bonnet & Barratte, 1896), et plus récemment dans les Mogods au NW du lac d'Ichkeul (Greuter & Domina, 2015). Il a été découvert sur l'île de Zembra en 2007 (E. Véla, inéd.), puis revu lors de la mission d'avril 2019 dans quelques pelouses acides ou sous la canopée d'un maquis à *Erica arborea* situé sur la croupe sud-ouest de l'île (F. Médail & E. Véla, obs. pers.).



Sénéçon livide (*Senecio lividus*), Zembra, versant sud-est, juin 2007 (a) et lisière de maquis sur la croupe sud-ouest, avril 2019 (b) (clichés E. Véla / AMAP).

***Sixalix farinosa* (Coss.) Greuter & Burdet – Scabieuse à feuilles farineuses**

Cette scabieuse rupicole a longtemps été présumée endémique de Tunisie jusqu'à sa découverte récente en Algérie près de la frontière algéro-tunisienne (Véla *et al.*, 2012b), puis un peu plus à l'ouest sur la péninsule de l'Edough (Hamel & Boulemtafes, 2017). En Tunisie, outre Zembra, l'espèce était déjà connue au Jbel Abd-er-Rhaman, à l'extrémité du Cap Bon (El Haouaria), et en Kroumirie au village frontalier de Malloula (« Meloula ») (Pottier-Alapetite, 1981). Elle a été signalée plus récemment sous le fort de la presqu'île de Tabarka (ancien îlot de Tabarque) par l'un de nous (E. Véla, obs. pers. 2002 ; Véla *et al.*, 2012b). Sur l'île de Zembra, cette scabieuse est assez dispersée, sans pour autant être abondante, dans diverses stations rocheuses plus ou moins ombragées et situées à proximité de la mer ou dans des falaises plus à l'intérieur de l'île, alors qu'au Jbel Haouaria elle semble plus rare et localisée (E. Véla & F. Médail, obs. pers. 2019). Les relations morphologiques et génétiques entre le sous-ensemble du Cap Bon et celui de la frontière khroumirie mériteraient d'être explorées.



Scabieuse à feuilles farineuses (*Sixalix farinosa*), pointe sud-orientale de Zembra (a) et côte nord-est de l'île (b)
(clichés F. Médail / IMBE & E. Véla / AMAP).

***Silene neglecta* Ten. – Silène négligé**

Silène centro-ouest-méditerranéen, il est présent depuis l'Algérie (Akfadou) jusqu'à la Péninsule italienne, en Sicile et en France méridionale (Estérel), où il occupe les pelouses siliceuses et les rochers thermophiles. Très rare en Tunisie, il a une distribution surtout micro-insulaire (île de La Galite, îlot du Galiton, Zembra) (Pottier-Alapetite, 1979). Peu commun à Zembra, il a été recensé sur la petit escarpement rocheux de la pointe sud-est de l'île et sur quelques placages terricoles au pied de rochers situés sur la croupe sud-occidentale (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019).



Silène négligé (*Silene neglecta*), Zembra, pente rocailleuse à l'est de la plage de Zembra, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

***Sisymbrium polyceratium* L. – Sisymbre multicolore**

Ce sisymbre aux grappes feuillées jusqu'au sommet est une herbacée annuelle caractéristique des pelouses nitrophiles méditerranéennes. Deux seuls individus avaient été signalés à Zembra en 1888 dans « les lieux herbeux incultes » par G. Barratte et E. Cosson, lors de la Mission d'exploration scientifique de la Tunisie (Bonnet & Barratte, 1896). L'espèce a été revue en juin 2009 par D. Pavon (inéd.). Il s'agit de la seule localité connue en Tunisie de ce taxon rudéral, qui se maintient localement depuis plus de 120 ans ; cette crucifère serait à rechercher activement sur l'île dans les nombreux secteurs de reposoir des oiseaux marins.

***Vitex agnus-castus* L. – Gattilier, Agneau chaste**

Petit arbre ou arbuste sténo-méditerranéen lié aux ripisylves ou fourrés thermophiles temporairement humides bordant les marais ou les arrières-plages, le gattilier est curieusement très rare en Tunisie où il est limité aux Mogods et à la Kroumirie (Pottier-Alapetite, 1981). Il a été découvert à Zembra au printemps 2009 où il semble très rare et localisé : une seule récolte a été effectuée à proximité d'un suintement par un garde forestier (Abdallah Ben Dhafer), mais il a été impossible de retrouver la localité précise (Pavon & Véla, 2011). Il est donc nécessaire de prospecter les vallons et les rares petits oueds de l'île pour tenter de préciser la distribution et l'étendue de cette intéressante population insulaire.

Taxons patrimoniaux non revus, à rechercher

Avena longiglumis Durieu – Avoine à longues glumes

Espèce sud-méditerranéenne distribuée depuis le sud de l'Espagne jusqu'à la Jordanie, cette avoine est liée aux sables maritimes et aux pâturages sablonneux. Elle semble très rare en Tunisie puisque deux seules localités sont mentionnées, l'une à Sfax et l'autre à Zembra où elle a été signalée uniquement par Labbe (1954). L'espèce a peut-être disparu de cette île du fait des bouleversements que les épandages sableux de l'est du hameau ont subi.

Guenthera gravinae (Ten.) Gómez-Campo – Chou de Gravina

Espèce pérenne suffrutescente, elle se rencontre depuis le Maroc jusqu'au sud de l'Italie. Assez rare en Tunisie, elle est distribuée surtout le long de la Dorsale tunisienne (Pottier-Alapetite, 1979). Elle a été découverte à Zembra lors de la Mission de l'exploration scientifique de la Tunisie réalisée en 1884 : « par un sentier scabreux courant sur le flanc septentrional de l'île, que nous trouvons (...) le *Brassica Gravinae*, et que nous recueillons, malheureusement sans fleurs et sans fruits » (Doûmet-Adanson, 1888), mais ce chou n'a plus été revu depuis. Il n'est toutefois pas exclu que Doûmet-Adanson ait vu, à côté des grands arbrisseaux de *Brassica atlantica* adultes, des individus immatures de plus petite taille qu'il a pu confondre avec le chou de Gravina.

Melilotus elegans Salzm. ex Ser. – Méliot élégant

Espèce sténo-méditerranéenne à distribution fragmentée, elle est rare en Tunisie et uniquement signalée à Sousse, au Jbel Serdj, et à Zembra par Labbe (1954) et par Pottier-Alapetite en mai 1953 sur les « sables de la plage » (in Hb MPU, spécimen MPU025786). Non revue depuis sur l'île, elle a peut-être été confondue avec *Melilotus infestus* qui a été identifié pour la première fois à Zembra au printemps 2019 (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019).

Sedum tuberosum Coss. & Letourn. – Sédum tubéreux

L'espèce a été découverte sur l'île de Zembra lors de la Mission de l'exploration scientifique de la Tunisie réalisée en 1884 (Doûmet-Adanson, 1888), soit l'année suivant sa découverte au Cap Bon à El-Haouiria par la Mission de 1883, localité qui existe encore et où l'espèce est localement assez abondante (F. Médail & E. Véla, obs. pers., avril 2019). Espèce endémique du nord-est du Maghreb (Tunisie et Algérie), cette remarquable espèce à la souche tubéreuse charnue colonise préférentiellement les falaises ombragées et un peu fraîches, soumises à l'humidité atmosphérique. Les habitats où l'espèce peut être présente à Zembra n'ont pas pu être prospectés en détail, et il sera souhaitable de réaliser une prospection ciblée car ce sédum est sans doute encore présent car ses habitats rupicoles ont sans doute peu évolué et cette espèce stress-tolérante/rudérale (SR sensu Grime) peut tolérer une certaine pression de pâturage.

Silene barrattei Murb. – Silène de Barratte

Ce silène inféodé aux sables maritimes est une espèce rare et endémique de Tunisie, où les populations sont distribuées entre Bizerte et Gafsa (Pottier-Alapetite, 1979). Du fait de son écologie, l'espèce est très menacée et plusieurs populations ont dû disparaître. La population de Zembra indiquée seulement dans la Flore de Tunisie (Pottier-Alapetite, 1979) n'a pas été revue depuis ; elle a probablement disparu comme plusieurs autres psammophytes qui avaient une localisation unique sur la plage sud de Zembra, très perturbée par les aménagements liés à la construction du complexe touristique dans les années 1960.



Endémisme et originalité biogéographique

L'archipel de Zembra se caractérise par un endémisme végétal assez élevé en regard de sa superficie, puisque 17 taxons endémiques ont été recensés, dont 13 endémiques à distribution mondiale restreinte (nord-est du Maghreb ou îles du Canal de Sicile) et 4 subendémiques (Tableau 6). Deux de ces espèces endémiques (*Bellevalia dolichophylla*, *Limonium zembrae*) ont une distribution très restreinte, limitée à l'archipel de Zembra et au Cap Bon voisin.

Il existe en outre 5 taxons « spécialistes micro-insulaires » (*islet specialist*), qui ont la majorité de leurs populations sur des petites îles (ex. *Allium commutatum*, *Galium minutulum*, *Silene neglecta*).

Quelques taxons eurasiatiques (*Bellis perennis*) ou méditerranéo-atlantiques (*Erodium maritimum*, *Ranunculus parviflorus*) atteignent leur limite sud de distribution à Zembra et ils sont absents ou très rare sur la côte tunisienne.

Liens biogéographiques avec l'ensemble tyrrhénien

La présence sur l'île de Zembra de taxons à distribution tyrrhénienne n'a pas manqué d'être relevée par les botanistes qui ont herborisé dans l'archipel. Parmi ce contingent, il faut citer *Aristolochia navicularis*, *Asplenium balearicum*, *Hyoseris lucida* subsp. *taurina*, *Silene neglecta*, voire *Allium commutatum*, ainsi que deux taxons mis en évidence lors de la mission d'avril 2019, *Galium minutulum* et *Daucus carota* subsp. *commutatus*.

La distribution actuelle très fragmentée de ce contingent tyrrhénien s'explique par l'existence du massif protoligure, une plaque continentale centro-méditerranéenne bien individualisée au début du Miocène (Burdigalien, 20 millions d'années = Ma) (Figure 9), et qui regroupait en particulier la Corse, la Sardaigne, les Baléares, la Provence cristalline, mais aussi, à l'origine, les blocs formés par la Grande et Petite Kabylie (Meulenkaamp & Sissingh, 2003). En ce début de Néogène, le secteur du Cap Bon était d'ailleurs déjà bien individualisé dans sa position actuelle (Figure 9).



Figure 9. Carte paléogéographique de la Méditerranée centro-occidentale au début du Miocène (Cénozoïque, Néogène), il y a 20 millions d'années, montrant que le secteur du Cap Bon (cercle rouge) était déjà bien individualisé au nord-est de l'Afrique (d'après J.-P. Suc, inéd.).

D'autres taxons partagés avec les îles tyrrhéniennes notamment (*Ambrosina bassii*, *Dianthus rupicola*) sont aussi présent en Sicile, île qui s'est individualisée plus tardivement. Ces distributions maghrébo-siciliennes peuvent s'expliquer en partie par des connexions ou relais terrestres partiels datant au moins de la fin du Miocène (Messinien) (cf. *infra*).

Mais l'absence d'études phylogéographiques consacrées à ces végétaux empêche toute tentative de reconstitution des événements biogéographiques (dispersion ou vivariance) à l'origine de ces distributions.

Liens biogéographiques avec la Sicile

Dès la première mission conduite par N. Doumet-Adanson (1888) à Zembra (*Djezeïret Djamour*), celui-ci note l'originalité biogéographique de sa flore et ses liens avec la Sicile : « Trois des espèces les plus intéressantes de cette liste sont l'*Iberis semperflorens*, le *Poterium spinosum* et l'*Erodium maritimum*, toutes trois nouvelles pour la Tunisie et la côte africaine septentrionale, car elles paraissent faire de la presqu'île du Cap Bon, dont Djezeïret Djamour n'est qu'un lambeau détaché, un lien entre la flore du bassin occidental et celle du bassin oriental de la région méditerranéenne. L'existence de ces plantes à Djezeïret Djamour nous paraît démontrer, ainsi que l'admet notre savant ami M. E. Cosson, que la presqu'île du Cap Bon a été reliée à la Sicile, antérieurement à la distribution actuelle des végétaux, par un continent dont les îles actuellement existantes ne sont que des témoins ». L'existence d'un tel « pont siculo-tunisien » a été ensuite avancée par G. Pottier-Alapetite (1954).

Il existe effectivement à Zembra plusieurs végétaux endémiques dont la distribution est partagée avec la Sicile (*Allium cf. lehmannii*, *Filago lojaconoi*, *Iberis semperflorens*, *Jacobaea maritima* subsp. *sicula*). Cet endémisme partagé n'exclut pas des phénomènes de vicariance et de différenciation locale, comme cela existe pour *Dianthus rupicola* subsp.

hermaeensis, vicariant endémique de Zembra (Domina et al., 2017), ou pour *Bellevalia dolichophylla*, endémique de Zembra et du Cap Bon, et affine de deux autres jacinthes micro-insulaires présentes à La Galite (*B. galitensis*) et à Lampione (*B. pelagica*) (Brullo et al., 2009).

Dès, lors, il est nécessaire de s'interroger sur le type et la temporalité de connexion(s) terrestre(s) passée(s) entre la Sicile et le nord-est de la Tunisie. Mais contrairement au détroit de Gibraltar, très peu de travaux biogéographiques ont examiné cette question pour les espèces terrestres. Des paléontologues ont discuté d'échanges possibles de faunes via le pont terrestre tuniso-sicilien au début du Pléistocène, et Bonfiglio et al. (2000) a ainsi émis l'hypothèse d'une origine africaine pour l'éléphant nain fossile de Sicile (*Elephas falconeri*). Les rares études phylogéographiques permettent toutefois une première vérification des scénarios biogéographiques possibles (Stöck et al., 2008, 2016 ; Troia et al., 2012a).

Si l'on met à part les dispersions à longue distance des végétaux par le vent, la mer ou les oiseaux, ce lien biogéographique peut s'expliquer par trois principaux événements (Stöck et al., 2016) :

(i) Une connexion terrestre lors du Messinien (> 5,46 Ma) :

À la fin du Miocène, la « crise de salinité » du Messinien survenue entre 5,97 et 5,46 millions d'années (Ma) (Bache et al., 2015 ; Suc et al., 2019) et consécutive à la fermeture du détroit de Gibraltar, induit un véritable bouleversement de la physiographie méditerranéenne. Lors de la seconde phase paroxysmique (entre 5,60 et 5,46 Ma) s'est produit un assèchement quasi complet de la Méditerranée d'où de nombreuses connexions terrestres possibles. Ainsi, « au Messinien, la Tunisie et la Sicile étaient les deux composantes face à face d'un même bassin sédimentaire marginal et donc peu profond, émergé pendant le paroxysme de la crise messinienne » (J.-P. Suc, comm.pers.). Cet épisode clé du Cénozoïque a pu théoriquement faciliter la dispersion des espèces, sous réserve que ces environnements arides ou hyper-salés soient plus ou moins compatibles avec leurs exigences écologiques. Le chenal de Sicile s'est individualisé à la fin de cette crise messinienne, et l'ultime connexion terrestre complète entre le continent africain et l'ensemble terrestre qui allait devenir la Sicile fut ainsi engloutie par les eaux de la Méditerranée.

(ii) L'existence de quasi-ponts terrestre ("near-land-bridges") ou d'îles-relais ("stepping stone islands") au Pliocène-Pléistocène (< 5,46 Ma à 10 ka) :

Ces situations se sont produites lors de phases post-messinienne d'abaissement du niveau marin, mais la paléogéographie induite par ces régressions marines reste encore peu documentée et précise (voir Winnock et al., 1979 ; Würtz & Artescienza, 2015). Lors d'une ou de plusieurs phases du Pléistocène (notamment vers 1,8 Ma), le niveau marin était à -120 m par rapport à l'Actuel, ce qui a engendré un éloignement entre le NE de la Tunisie et la Sicile réduit à ~50 km de largeur, contre ~140 km de nos jours. Un événement de colonisation Plio-Pléistocène depuis l'Afrique vers la Sicile est d'ailleurs démontré chez un reptile, le seps tridactyle (*Chalcides chalcides*), dont les populations tuniso-siciliennes ont divergé vers 1,85 Ma (Stöck et al., 2016).

Mais le niveau marin post-messinien le plus bas, égal à -200 m, est survenu vers 0,61 Ma (0,28-1,14 Ma) ; la largeur minimale du bras de mer siculo-tunisien avoisinait alors ~40 km et des îles-relais devaient faciliter les migrations pas à pas des espèces. Tel est le cas du scinque ocellé (*Chalcides ocellatus*) qui a connu des événements de vicariance depuis la Tunisie vers l'île de Pantelleria (vers 0,61 Ma), puis de cette île vers la Sicile occidentale (vers 0,44 Ma), selon les données phylogénétiques (Stöck et al., 2016).

D'autres événements de vicariance se sont déroulés chez des amphibiens isolés par ce chenal de Sicile. L'un est survenu entre le Pliocène moyen (3,6 Ma) et le Pléistocène (0,16 Ma), avec une moyenne temporelle située à la limite Plio-Pléistocène (1,83 to 2,0 Ma), dans le cas de deux crapauds verts affines du nord de l'Afrique (*Bufo boulengeri*) et de la Sicile (*Bufo siculus*) (Stöck et al. (2008). La différenciation entre les populations nord-africaines et siciliennes est encore plus récente (~0,24 Ma) chez le discoglosse peint (*Discoglossus pictus*).

Concernant les végétaux, les très rares données moléculaires disponibles montrent chez *Ambrosina bassii* – une petite Aracée centre-sud-méditerranéenne découverte à Zembra au printemps 2019 – la forte affinité génétique entre les populations de Sicile et de Tunisie, comparée à celles de Sardaigne (Troia et al., 2012a). Selon ces auteurs, le temps de divergence de cette géophyte suggère une différenciation assez récente au Pléistocène, de part et d'autre du Canal de Sicile, après une migration (pas à pas ?) depuis la Sicile qui comporte les populations plus diversifiées (nombre total d'allèles et d'allèles privés). Un processus similaire de diversification assez récente (< 0,25 Ma) est avancé dans le cas de centaurées de l'ensemble sicilien appartenant au groupe *Centaurea cinerea* ; ceci expliquerait la faible divergence génétique (même haplotype de l'ADN plastidique) entre les taxons de Sicile (ex. *Centaurea aeolica*, *C. panormitana*) et le taxon algéro-tunisien endémique présent au Cap Bon (*Centaurea papposa*) (Hilpold et al., 2011) ; une « dispersion trans-océanique » depuis la Sicile vers la Tunisie est suggérée par ces auteurs qui ne mentionnent pas la possibilité d'îles-relais.

Ces éléments attestent donc de l'existence ancienne, depuis le Messinien, de diverses connexions biogéographiques possibles entre la Sicile et le nord-est du Maghreb, dont certains éléments floristiques de Zembra sont aujourd'hui les témoins. Mais comme souvent dans le cas des détroits maritimes, ceux-ci ont aussi joué un rôle de barrière à la dispersion et aux flux géniques, y compris chez des espèces ayant de bonne capacité de dispersion à longue distance.

Le cas de la forte différenciation génétique observée chez les taxons du groupe *Anthemis secudiramea* présents de part et d'autres du Chenal de Sicile le démontre (Lo Presti & Oberprieler, 2011).

(iii) Des introductions humaines plus ou moins récentes (Holocène, < 9 ka) :

Les distributions actuelles partagées entre le Sicile et le nord-est de l'Afrique peuvent être le fruit d'événements bien plus récents liés à des introductions occasionnées volontairement ou non par l'homme. De tels apports d'espèces depuis le Maghreb vers la Sicile ont été montrés par les données moléculaires dans le cas de deux geckos, la tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*) et l'hémidactyle verruqueux (*Hemidactylus turcicus*) (Stöck et al., 2016). Dans le cas de la flore de Zembra, l'indigénat de la seule population tunisienne de pimprenelle épineuse (*Sarcopoterium spinosum*) peut être légitimement remis en question sur la base de son utilisation antique assez fréquente qui peut expliquer la présence des populations occidentales disjointes (cf. supra).



a



b

Deux des végétaux parmi les plus remarquables, sur le plan biogéographique, de l'archipel de Zembra : a : scabieuse à feuilles farineuses (*Sixalix farinosa*) (cliché F. Médail / IMBE) ; b : chou insulaire (*Brassica atlantica*) (cliché E. Véla / IMBE).

ESQUISSE DES DIVERS TYPES DE VÉGÉTATIONS

Les données sur la végétation de l'archipel de Zembra restent encore lacunaires et assez imprécises. Elles reposent sur une analyse ancienne de G. Pottier-Alapetite qui fournit une première description phytosociologique des communautés végétales majeures de l'île principale (Pottier-Alapetite, 1954). Mais cette esquisse ne repose que sur quelques relevés hétérogènes (cf. *infra* pour la végétation littorale) qu'il est difficile d'utiliser pour définir des associations végétales telles qu'elles sont conçues à l'heure actuelle.

Dans sa *Contribution à l'étude de la végétation de l'île de Zembra* (restée inédite), Édouard Le Floch, chercheur au CEF/CEFE/CNRS de Montpellier, fournit une carte de l'« occupation des terres » reposant sur l'identification de secteurs écologiques déterminés par l'état actuel de la végétation et le degré d'artificialisation (Le Floch, 1986) (Figure 10) ; les six secteurs définis reposent sur la description de 76 stations repérées durant une campagne de terrain effectuée du 10 au 13 juillet 1982. Dans le cadre d'un diagnostic de site, Abdelmajid El Hamrouni réalise une brève analyse de la végétation incluant une douzaine de relevés phytosociologiques (El Hamrouni, 2002). Enfin, Sébastien Caron a réalisé en 2009 pour le compte de l'APAL une carte de végétation où sont distingués 12 « secteurs écologiques » (Figure 11).

Suite à la mission d'avril 2019, nous présentons schématiquement les principaux types de végétation identifiés sur une partie de l'île de Zembra et des îles satellites, mais une mission plus longue dédiée à cet objectif de caractérisation typologique (méthode phytosociologique) et cartographique serait nécessaire.

Les unités de végétation mises en évidence (F. Médail, obs. pers.) sont classées selon le système phytosociologique sigmatiste retenu dans le *Prodrome des végétations de Corse* (Reymann et al., 2016) qui fournit l'une des synthèses les plus complètes des végétations pour l'ensemble tyrrhénien. Mais il a été nécessaire d'intégrer certains types de végétations propres au Maghreb ou à la région sud-tyrrhénienne en se basant sur diverses études réalisées en Tunisie ou en Sicile.

1. Végétations du littoral

+ Végétation d'arrière-plage, sur sables ou galets :

EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA AUSTRALIS Géhu & Géhu-Franck 1988 corr. Géhu 2004 ; *Ammophilon australis* Br.-Bl. 1921 corr. Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E.Diáz, Fern.-Gonz. & J.C.Costa 1990.

La végétation des sables et dunes maritimes est peu développée et très localisée à Zembra du fait de la géomorphologie quasi exclusivement rocheuse du liseré côtier. Toutefois, dans la partie sud de l'île à l'est du hameau, existe une plage en partie sableuse qui abrite une communauté psammophile de composition floristique appauvrie et perturbée par rapport aux indications de Pottier-Alapetite (1954) (rel. 4, p. 37). Elle cite une végétation dense « couvrant 60% du sol », avec un certain nombre d'espèces propres aux sables et dunes littorales, dont de « grosses touffes fixatrices d'*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* » mais l'oyat a disparu de l'île, tout comme d'autres psammophytes citées par Labbé (1954) : *Cutandia divaricata*, *Elytrigia juncea*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia peplis*, *Pseudorhiza pumila*, *Salsola kali*, et le rare endémique tunisien *Silene barrattei*. La communauté actuelle est composée en majorité par le lys de mer (*Pancratium maritimum*), la cinéraire (*Jacobaea maritima*), la renouée maritime (*Polygonum maritimum*), le statice raide (*Limonium virgatum*) et le crépis bulbeux (*Sonchus bulbosus*).



a



b

a : Vestige de la végétation dunaire de la plage du sud à Zembra, avec le lys de mer (*Pancratium maritimum*) concurrencé par les griffes-de-sorcière ; b : arrière-plage de galets avec la perce-pierre (*Crithmum maritimum*) dans les interstices (clichés F. Médail / IMBE).

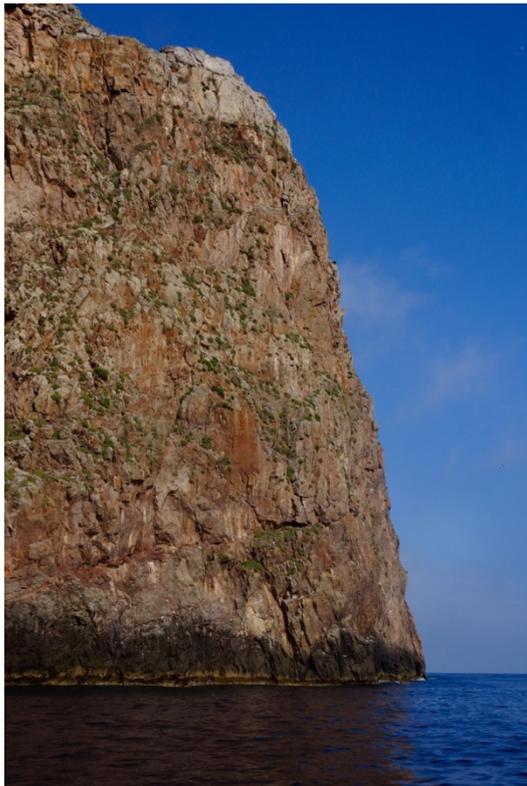
+ Végétation halophile des rochers maritimes et falaises :

CRITHMO MARITIMI-STATICETEA Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952.

- **Communauté de la ceinture littorale des fissures de rochers maritimes et falaises soumises aux embruns** (*Crithmo maritimi-Staticion* Molinier 1934) : elle se rencontre en général du bord de mer jusqu'à 5 à 10 m d'altitude, mais parfois bien plus en hauteur dans les secteurs très exposés aux embruns. D'après [Pottier-Alapetite \(1954\)](#) (rel. 1-2, p. 37), elle est caractérisée par le lotier de Crète (*Lotus creticus*), le séneçon à feuilles de marguerite (*Senecio leucanthemifolius*) et par un statice endémique de Zembra et du Cap Bon, *Limonium zembrae*. Associés à cette communauté synendémique, on rencontre le plus souvent *Crithmum maritimum*, *Daucus gingidium*, *Jacobaea maritima*, *Hyoseris lucida*, *Parapholis incurva*, *Reichardia picroides*. Il reste à examiner l'affinité floristique de cette communauté insulaire par rapport à celle décrite au Cap Bon voisin par [Brullo et Signorello \(1992\)](#) (*Limonietum pyramidato-zembrae* Brullo & Signorello 1992). Le lotier de Crète forme un faciès sur les rochers de la pointe calcaire du sud-ouest de Zembra.



a



b



c

Végétations des falaises, rochers ou pentes rocailleuses directement soumis aux embruns ; cap et falaise du sud-est de Zembra (a et b) ; pente colonisée par la carotte maritime (*Daucus carotta* subsp. *commutatus*), côte méridionale de Zembra (clichés F. Médail / IMBE).

- **Communauté de nanophanérophites thermophiles et halotolérants** (*Anthyllidion barba-jovis* Brullo & De Marco 1989) : ce matorral à distribution centro-ouest méditerranéenne est structuré par la barbe de Jupiter (*Anthyllis barba-jovis*), un arbuste qui reste très localisé dans les rochers littoraux et falaises calcaires du sud-ouest de Zembra.

+ **Végétation de pelouses halophiles à subhalophiles (parfois subnitrophiles) des sols sablo-limoneux ou graveleux** : *SAGINETEA MARITIMAE* V.Westh., C.Leeuwen & Adriani 1962.

- **Communautés vernaies subhalophiles sur substrat décapé ou sur placages arénacés des falaises en zone d'embruns** (*Saginion maritimae* V.Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962) : des pelouses vernaies à espèces annuelles se rencontrent ponctuellement sur le liseré côtier de Zembra, sur des substrats arénacés-graveleux peu rudéralisés. Ces communautés basses et à recouvrement réduit se composent de *Catapodium marinum*, *Parapholis incurva*, *Plantago weldenii*, *Senecio leucanthemifolius*, *Mesembryanthemum nodiflorum*. Un faciès à *Frankenia hirsuta* existe sur le replat graveleux du petit port de Zembra.

- **Pelouses arénacées tardi-venaies ou pré-estivales, halophiles et subnitrophiles en bordure de zones momentanément inondées mais sèches en été, à *Polypogon subspathaceus*** (*Polypogonion subspathacei* Gamisans 1990) : cette communauté est au moins présente dans quelques micro-dépressions arénacées situées en arrière de la plage du sud à Zembra ; le polypogon est associé à d'autres espèces annuelles (*Catapodium marinum*, *Centaurium sp.*, *Plantago weldenii*). Ce type de pelouses a été décrit dans le domaine corso-sarde et sa présence à Zembra atteste des liens éco-biogéographiques existant entre ces territoires.



Formations de dépressions salées d'arrière-plage, côte méridionale de Zembra ; a : pelouse halophile à *Polypogon subspathaceus* ; b : végétation de prairies salées d'arrière-plage à *Juncus acutus* et *J. maritimus* (clichés E. Véla / AMAP).

+ **Végétation de prairies salées d'arrière-plage sur sol sablo-graveleux (à *Juncus spp.*, *Limbardia crithmoides*)** : *JUNCETEA MARITIMI* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952.

Quelques dépressions temporairement humides, localisées en arrière-dune de la plage sud de Zembra, comportent une jonçaie dense composée de deux joncs vivaces littoraux (*Juncus acutus*, *J. maritimus*).

Un autre groupement un peu plus nitrophile est dominé par l'inule faux crithme (*Limbardia crithmoides*) avec le pavot des sables (*Glaucium flavum*) et le chiendent (*Cynodon dactylon*) ; il se rencontre de façon ponctuelle à l'est du grand bâtiment en ruine, sur la plage de galet du hameau et sur le petit talus littoral argilo-limoneux couvert de restes de posidonies.

2. Végétations des falaises, rochers et dalles non strictement littorales

+ **Végétations vivaces non nitrophiles des parois rocheuses et murs** :

ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Braun-Blanquet in H.Meier & Braun-Blanquet 1934) Oberdorfer 1977.

- **Falaises et rochers maritimes thermo-méditerranéens mésophiles** (*Dianthion rupicolae* Brullo & Marcenò 1979) :

Cette communauté rupicole est l'une des plus intéressantes de l'archipel sur le plan biogéographique car elle fait partie d'une alliance de végétation chasmophytique caractéristique des fissures de falaises et rochers de la zone sud-tyrrhénienne (Brullo & Marcenò, 1979) ; cette alliance est connue depuis les côtes du Latium à La Calabre, et nous soulignons sa présence à Zembra, avec sans doute une irradiation appauvrie qui atteint la péninsule de l'Edough en Numidie (N.E. Algérie). À Zembra, Pottier-Alapetite (1954) indiquait que les végétaux caractérisant ce groupement de « fissures de rochers presque verticaux ou des petites terrasses » sont l'œillet d'Hermaeum (*Dianthus rupicola* subsp. *hermaeensis*), la scabieuse à feuilles farineuses (*Sixalix farinosa*) et le chou insulaire (*Brassica atlantica*), auxquels on peut y adjoindre l'ibéris toujours fleuri (*Iberis semperflorens*) et sans doute le sédum tubéreux (*Sedum tuberosum*), un

endémique algéro-tunisien signalé à Zembra par [Doûmet-Adanson \(1888\)](#) mais non revu depuis. Le chou a une plasticité écologique plus grande que les autres taxons et il ne doit être considéré ici que comme une espèce transgressive dont l'optimum écologique se situe en condition un peu plus sèche et ensoleillée (*cf. infra*). Cette communauté se rencontre pour l'essentiel dans les secteurs rupicoles ombragés où l'humidité atmosphérique (rosée) est importante, depuis le bord de mer jusqu'au sommet de l'île, vers 400 m d'altitude. Du fait de sa composition floristique originale, elle est très probablement synendémique (Zembra et Cap Bon) et mérite d'être étudiée en détail.

- **Formation rupicole à *Brassica atlantica*** (*Brassicion insularis* Gamisans ex M.Terzi, Jasprica & Caković 2017) :

Le groupement de Zembra fait partie d'une alliance thermo-mésoméditerranéenne surtout localisée dans le domaine corso-sarde mais qui atteint l'île de Pantelleria ([Terzi et al., 2017](#)), et sans doute les stations algéro-tunisiennes où se rencontre aussi le chou *Brassica insularis*. Il s'agit d'une communauté chasmophytique présente dans les fissures et replats des rochers en général bien exposés au soleil et en situation sèche (habitat thermo-xérophile), plus ou moins exposés aux embruns. Le caprier (*Capparis orientalis*) est assez fréquemment associé au chou sur les affleurements calcaires du sud-ouest de Zembra et sur l'îlot de La Cathédrale. Ce groupement est d'un grand intérêt biogéographique car il témoigne des connexions anciennes avec la micro-plaque corso-sarde. Il sera nécessaire de caractériser précisément sa composition floristique relativement aux autres situations connues, d'autant que l'amplitude de la niche écologique du chou est importante à Zembra puisque l'espèce est aussi présente au sein du matorral à lentisque et en situation semi-rudérale.

- **Rochers et dalles thermo-xérophiles sur silice** (*Phagnalo saxatilis-Cheilanthion maderensis* Loisel 1970 corr. Sáenz de Rivas & Rivas-Martínez 1979) :

Les fentes de rochers en situation ensoleillée et sèche abritent une communauté paucispécifique caractérisée par *Phagnalon saxatile*, *Polypodium cambricum*, *Sedum dasyphyllum* et *Umbilicus horizontalis*. Il faut noter l'absence (*Cheilanthus*) ou la grande rareté (*Asplenium*) de fougères qui sont normalement bien représentées dans un tel contexte méditerranéen.

Certaines fissures terricoles assez larges ou des micro-cuvettes terricoles à la surface des dalles rocheuses offrent des conditions parfois un peu plus humides qui permettent l'expression, sur quelques décimètres carrés tout au plus, d'une communauté dominée par deux géophytes, la jacinthe à languette (*Hyacinthoides lingulata*) et le crépis bulbeux (*Sonchus bulbosus*), parfois accompagnés d'*Allium roseum* ou d'*Arisarum vulgare*.

Un faciès à *Sedum caeruleum* et *Dactylis glomerata* peut se rencontrer en situation un peu plus fraîche et de façon plus ponctuelle sur les pentes littorales rocheuses de la côte nord-est de Zembra ; cette communauté originale serait à étudier plus précisément.



Vaste éboulis du sommet de l'île de Zembra (côte nord-est) entouré par le maquis à lentisque, juin 2007 (cliché E. Véla / AMAP).



a



b



c



d

Végétations des parois, éboulis ou vires rocheuses de Zembra ; a et b : éboulis à gros blocs et falaise thermophile de la côte ouest ; c : rochers ombragés riches en lichens, soumis aux brumes maritimes ; d : vire herbacée à *Hyoseris lucida* subsp. *taurina*, pied de falaise semi-ombragée dans la partie sommitale au nord de l'île, avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE).

3. Végétations des pelouses oligotrophes

+ Pelouses temporairement humides :

ISOETO DURIEUI-JUNCETEA BUFONII Braun-Blanquet & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946.

- **Pelouses arénacées temporairement humides** (*Isoetion durieui* Braun-Blanquet 1936) : il s'agit de pelouses très basses hygrophiles ou mésohygrophyles et oligotrophes, présentes sur un substrat arénacé temporairement humide, au niveau de petits ruissellements en bords de sentiers ou de micro-talwegs, à l'intérieur de Zembra. Un groupement composé de *Isoetes hystrix* et *Radiola linoides* se rapproche de l'association *Radiola linoidis-Isoetum histricis* Chevassut & Quézel 1956, avec *Solenopsis laurentia*, *Isolepis cernua*, *Juncus bufonius*, *Juncus capitatus*, *Erodium maritimum*, *Lythrum hyssopifolia* ; cette communauté avait déjà été signalée par [Pottier-Alapetite \(1954\)](#) qui soulignait le nanisme de ces espèces. Toujours sur substrat siliceux limono-graveleux, deux petits groupements plus hygrophiles s'individualisent, l'un dominé par la menthe pouillot (*Mentha pulegium*), l'autre, près de l'observatoire du sommet, par la rare renoncule à petites fleurs (*Ranunculus parviflorus*). En arrière-dune de la plage du sud, un petit groupement à *Mentha pulegium* et *Polypogon subspathaceus* (avec *Rostraria cristata*, *Solenopsis laurentia*, *Sagina apetala*, *Crassula tillaea*) apparaît en situation écologique intermédiaire avec la pelouse arénacée plus halophile du *Polypogonion subspathacei* (cf. supra).



a



b

a : mare temporaire colonisée par *Mentha pulegium* et diverses graminées, partie sommitale (col) de Zembra, juin 2007 ; b : pelouse temporairement humide avec *Isoetes hystrix*, *Lysimachia arvensis*, *Prospero pulchellum*, avril 2019 (clichés E. Véla / AMAP).

- **Pelouse mésosciaphile à *Erodium maritimum*** : si l'érodium maritime est assez fréquent dans le groupement héliophile à *Isoetes hystrix* et *Radiola linoides*, il peut tolérer une sécheresse édaphique plus grande et devenir dominant dans une micro-pelouse (surface de quelques décimètres carrés tout au plus) en situation ombragée sous le maquis à bruyères et arbousier. On rencontre cette communauté originale, probablement synendémique, dans quelques replats terricoles des parties élevées de Zembra. L'*Erodium maritimum* est alors accompagné de diverses autres thérophytes (*Cerastium glomeratum*, *Hypochaeris glabra*, *Lysimachia linum-stellatum*, *Mercurialis annua* subsp. *ambigua*, *Myosotis ramosissima*) et surtout par une géophyte tyrrhénienne intéressante sur le plan biogéographique, l'ambrosine de Bassi (*Ambrosina bassii*). Cet érodium se rencontre aussi dans un groupement inédit, en faciès co-dominant avec *Crassula alata* dans des micro-mares cupulaires enrichies par les déjections des lapins, sur quelques rochers du plateau sommital de la partie occidentale de Zembra.

+ Pelouses thermo-xérophiles :

HELIANTHEMETA GUTTATI (Braun-Blanquet ex Rivas-Goday 1958) Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1963 ; *Helianthemion guttati* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Re. Molinier & He. Wagner 1940).

Les sols sablonneux de la partie interne de Zembra abritent assez fréquemment de petites pelouses rases dominées par les végétaux annuels. Ces formations oligotrophes de surfaces réduites (quelques mètres carrés en général, parfois moins) se localisent en bordure de sentiers et dans les micro-trouées du maquis. Elles se caractérisent notamment par l'hélianthème tâché (*Tuberaria guttata*), divers trèfles (*Trifolium arvense*, *T. nigrescens*, *T. scabrum*, *T. suffocatum*), Graminées (*Aira spp.*, *Vulpia spp.*, *Rostraria cristata*), Caryophyllacées (*Paronychia echinulata*, *Silene gallica*) ou Composées (*Filago gallica*, *Hypochaeris glabra*), associées à *Crassula tillaea*, *Euphorbia peplus*, *Plantago weldenii*. Quelques géophytes subendémiques (*Allium cf. lehmannii*, *Prospero pulchella*) apportent une originalité certaine à ces pelouses. Les différences de composition floristique seraient à étudier en détail et à confronter aux facteurs mésologiques, la pelouse à hélianthème étant un peu plus xérique que le groupement à *Vulpia myuros* et *Crassula tillaea* qui caractérise les sols limoneux moins filtrants.

Un autre type de pelouse à annuelles, bien plus rare, est défini par la présence du gaillet nain (*Galium minutulum*), une espèce nord-tyrrhénienne nouvelle pour l'Afrique du Nord. Le micro-habitat est un peu plus mésophile (humidité temporaire et semi-ombre qui engendrent une certaine fraîcheur) que ceux des communautés précédentes, et les

conditions se rapprochent de celles des pelouses temporairement humides (*Isoetion*). Comme sur les îles d'Hyères (France) (Médail *et al.*, 2000), l'espèce se localise en ourlet de maquis, sur des micro-talus argilo-limoneux caractérisés par un tapis assez important de bryophytes.

4. Végétations des pelouses ou fruticées rudérales et des friches thermophiles

+ Végétation des prairies halo-nitrophiles à *Daucus carota*, *Dactylis glomerata* et *Jacobaea maritima* : PARIETARIEA JUDAICAE Rivas-Martínez *in* Rivas-Goday 1964 ; *Dactylido hispanici-Daucion commutati* Paradis *et al.*, 2017.

Ce groupement à dominance d'herbacées hémicryptophytes nitrophiles, notamment la pariétaire (*Parietaria judaica*), le dactyle (*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*), une carotte halophile (*Daucus carota* subsp. *commutatus*) et la cinéraire (*Jacobaea maritima*) se développe dans les vastes vallons et ravins maritimes frais et ombragés de la côte nord-ouest de Zembra, qui sont directement soumis aux embruns. Comme sur des îlots corses où ce type de communautés a été décrit (Paradis *et al.*, 2017), il s'agit probablement d'un groupement de substitution à des groupements aérohalophiles, sous l'effet d'une nitratisation du substrat engendrée par la forte fréquentation des oiseaux marins nicheurs. On note en effet la présence d'espèces halophiles (*Crithmum maritimum*, *Lotus creticus*, *Pallenis maritima*, *Senecio leucanthemifolius*) mais aussi rupicoles (*Brassica atlantica*, *Dianthus rupicola* subsp. *hermaeensis*, *Sixalix farinosa*, *Iberis semperflorens*) caractéristiques des rochers maritimes et des falaises de Zembra.

+ Végétations frutescentes, chaméphytiques à nanophanérophytiques, croissant sur des substrats richement minéralisés (notamment salés), d'optimum climatique steppique aride :

PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE Braun-Blanquet & O. Bolòs 1958.

Ce type de végétations est surtout présent sur les plus petites îles et îlots de l'archipel de Zembra car il nécessite la présence conjointe de sel et de composés azotés ou phosphorés apportés par les déjections d'oiseaux marins. Ces fourrés arbustifs de 0,5 à 1,5 m de hauteur se composent de la lavatère arborescente (*Malva arborea*), de la salicorne à gros épis (*Arthrocnemum macrostachyum*) et/ou de l'inule faux crithme (*Limbarda crithmoides* subsp. *longifolia*). Ils sont en mosaïque avec diverses formations herbacées halo-nitrophiles (*Daucus carota* subsp. *commutatus*, *Pallenis maritima*, *Senecio leucanthemifolius*) ou nitro-halophiles (*Ecballium elaterium*, *Fumaria flabellata*, *Hyoscyamus albus*, *Malva parviflora*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Mesembryanthemum nodiflorum*). Selon les situations micro-insulaires, on peut distinguer deux ensembles :

- un fourré halo-nitrophile à *Limbarda crithmoides* subsp. *longifolia* et/ou *Arthrocnemum macrostachyum* sur l'île de Zembretta ;
- un fourré halo-nitrophile à *Malva arborea* et/ou *Arthrocnemum macrostachyum* sur les îlots de Zembrettina et Lantorcho où la lavatère arborescente est dominante.

+ Végétations anthropogènes à dominante d'annuelles et de bisannuelles, plus ou moins nitrophiles :

SISYMBRIETEA OFFICINALIS Gutte & Hilbig 1975.

- **Communauté herbacée fortement nitro-halophile, liée aux sites fréquentés par les oiseaux marins** (*Mesembryanthemion crystallini* Rivas-Martínez & *al.* 1993) : il s'agit d'une formation dominée par deux ficoïdes thermo-méditerranéennes, *Mesembryanthemum crystallinum* et *Mesembryanthemum nodiflorum* qui supportent bien des conditions de sécheresse, de salinité et des taux élevés de composés organiques dans le sol. À ce titre, elles sont favorisées par la présence de reposoirs d'oiseaux marins où elles peuvent former des faciès notamment sur les petites îles (Zembretta, Zembrettina, îlot de La Cathédrale), en se substituant à des végétations moins nitrophiles présentes sur substrat plus superficiel (*Crithmo maritimi-Staticion*, *Saginion maritimae*).

- **Friches thermophiles à *Galactites tomentosus* et/ou *Dittrichia viscosa*** (*Echio plantaginei-Galactition tomentosae* O. Bolòs & Re. Molinier 1969) : on peut distinguer : (i) une formation herbacée dense et haute d'environ un mètre, dominée par le chardon laineux (*Galactites tomentosus*) accompagné d'une vipérine (*Echium plantagineum*), de la queue de lièvre (*Lagurus ovatus*), du dactyle (*Dactylis glomerata*), d'une ortie (*Urtica membranacea*) et de l'inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*) ; elle est présente dans la partie médiane ou supérieure des ravins de Zembra exposés au nord-ouest qui bénéficient d'une relative fraîcheur et d'un apport en composés organiques par les oiseaux marins ; (ii) une friche plus thermo-xérophile à inule visqueuse et chardon d'Espagne (*Scolymus hispanicus*) sur les sables fixés de l'arrière-plage du sud de Zembra.

- **Formations herbacées rudérales méditerranéennes** (*Hordeion murini* Braun-Blanquet *in* Braun-Blanquet, Gajewski, Wraber & Walas 1936) : aux abords du hameau de la côte sud de Zembra, cette friche thermophile est dominée par le chrysanthème couronné (*Glebionis coronaria*) ; parmi les autres espèces rudérales dominantes, citons *Hordeum murinum*, *Avena barbata*, *Urtica membranacea*, *Parietaria judaica*, *Echium plantagineum*, *Ecballium elaterium*. Sur la partie sommitale de Zembretta existe aussi une friche un peu plus halophile, composée d'*Hordeum murinum* et *Echium plantagineum* et parsemée de *Daucus carota* subsp. *commutatus* et *Senecio leucanthemifolius*.



a



b



c



d



e



f

Végétation et flore rudérales, le plus souvent liées à la présence d'oiseaux marins ; a : formation à *Fumaria flabellata* et *Senecio leucanthemifolius*, îlot de Zembrettina ; b : *Fumaria flabellata*, îlot de Zembrettina ; c : faciès halo-ornitho-coprophile à lavatère arborescente (*Malva arborea*), îlot de Zembrettina ; d : laiteron délicat (*Sonchus tenerrimus*), îlot de Zembrettina ; e : prairie halonitrophile à *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Echium plantagineum* et *Daucus carota* subsp. *commutatus*, Zembretta ; f : friche à le chardon laineux (*Galactites tomentosus*) et chrysanthème couronné (*Glebionis coronaria*), hameau de Zembra (clichés F. Médail / IMBE et R. Ouni).

5. Végétations arbustives ou arborées

+ Cistaies et fruticées thermophiles sur substrat acide, dominées par les chaméphytes :

CISTO LADANIFERI-LAVANDULETEA STOECHADIS Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Re. Molinier & He. Wagner 1940.

- **Cistaies** : elles sont inégalement réparties sur l'île de Zembra, mais se localisent préférentiellement sur le revers méridional, dans les ambiances écologiques les plus chaudes et sèches, comme aux abords du vaste vallon de l'oued el Kebir, à l'est du hameau. Ces cistaies sont dominées par le ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) alors que le ciste à feuille de sauge (*Cistus salviifolius*) est bien plus rare, et elles sont souvent piquetées par divers arbustes (lentisque, filaire, myrte). Sans doute en raison de leur superficie réduite, ces cistaies n'ont pas été distinguées dans les cartes de végétation (Le Floc'h, 1986 ; Caron, inéd. 2009).



a



b

Formations arbustives de Zembra ; a : cistaie à ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*), pente à l'est du hameau de Zembra ; b : formation très dense à lentisque (*Pistacia lentiscus*), croupe du versant occidental de Zembra, avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE).

- **Formation à *Sarcopoterium spinosum*** : cette formation buissonnante basse, est physionomiquement bien individualisée par les individus en boule de la pimprenelle épineuse (*Sarcopoterium spinosum*) qui forme un faciès dense, caractéristique des phryganes est-méditerranéennes, dans le replat ayant servi de terrain de football, près du marabout à l'est du hameau, montrant sa bonne capacité de colonisation. Cette communauté avait déjà été mise en exergue par [Pottier-Alapetite \(1954\)](#) : « *Ce faciès spécial, où *Poterium spinosum* alterne avec le lentisque, est tout à fait remarquable : ses énormes touffes épineuses ne se trouvent nulle part ailleurs en Afrique* ». À proximité de ce secteur, sur les légères pentes rocailleuses, la pimprenelle épineuse apparaît en mosaïque avec les fruticées basses à ciste et lentisque. Rappelons que l'indigénat de cette espèce à Zembra n'est pas établi (cf. *supra*).

+ Végétations arborées claires ou arbustives, sempervirentes et héliophiles :

QUERCETEA ILICIS Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952 ; *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975.

- **Formations arborées ou arbustives, thermo-méditerranéennes, à lentisque, oléastre ou palmier-nain (*Olea sylvestris-Ceratonion siliquae* Braun-Blanquet ex Guinochet & Drouineau 1944)** : ces divers types de formations arbustives couvrent la majeure partie de l'île de Zembra, mais sont bien plus ponctuelles à Zembretta et sur l'îlot de la Cathédrale. Il est possible de distinguer plusieurs types à Zembra :

- Maquis à lentisque (*Pistacia lentiscus*) : il s'agit de la formation dominante et [Le Floc'h \(1986\)](#) distingue trois grands ensembles (Figure 10) :

(i) la lentiscaie externe très ventée (secteur III de la carte de Le Floc'h) où l'on peut encore retenir de nos jours : le faciès à *Capparis orientalis* et *Galactites tomentosa* (III-1), le faciès à *Periploca angustifolia* et *Olea europaea* (III-2), le faciès à *Phillyrea latifolia* (III-3), et un faciès à *Calicotome intermedia* dans la partie sud-est de l'île, près de l'oued el Kebir ; les autres faciès nous paraissant relever d'une autre dynamique ou étant anecdotiques ;

(ii) la lentiscaie de la zone dépressionnaire à *Myrtus communis* (secteur IV de la carte de Le Floc'h), avec un faciès à *Sarcopoterium spinosum* (IV-1) que l'on a considéré précédemment, un faciès à *Dittrichia viscosa* et *Scolymus hispanicus* (IV-2), un faciès à *Juniperus phoenicea* (IV-3) et un faciès à *Periploca angustifolia* où le chou *Brassica atlantica* peut être bien présent (IV-4) ;

(iii) la lentiscaie d'altitude à *Erica arborea* et *Myrtus communis* (secteur V de la carte de Le Floc'h).

- Boisement d'oléastre (*Olea europaea* subsp. *europaea*) : il existe une belle formation arborée monospécifique d'olivier sauvage ou féral au sud-ouest de Zembra, au niveau du bien nommé oued Zitoun ; ces oléastres remontent dans le talweg et ils atteignent presque la partie sommitale de l'île.

- Chaméropaie ou formation à palmier-nain (*Chamaerops humilis*) : si le palmier-nain ou doum est très rare à Zembra, sans doute en raison de la pression anthropozoogène ancienne (cf. *supra*), il n'en est pas de même sur l'îlot de La Cathédrale : quelques talwegs très accidentés abritent en ubac de très beaux individus arborescents qui forment de petits bosquets, et la vaste pente sommitale exposée au sud-ouest comporte quatre groupes principaux et des touffes éparses, plus réduites. La population de cet îlot est sans doute l'une des plus remarquables d'Afrique du Nord, hors situation maraboutique (cf. [Médail, 2011](#)), du fait de l'âge et du port des doums.



Formation remarquable de palmier-nain ou doum (*Chamaerops humilis*), partie sommitale de la falaise nord de l'îlot de La Cathédrale, avril 2019 (cliché E. Véla / AMAP).

- **Communautés arbustives et préforestières, semi-arides, parfois rupestres** (*Ericion arboreae* Rivas-Martínez (1975) 1987) :

Formation plus évoluée sur le plan dynamique que la lentiscaie d'altitude à *Erica arborea* et *Myrtus communis*, le maquis à arbousier (*Arbutus unedo*) et bruyères (*Erica arborea* et *E. multiflora*) est un matorral élevé composé d'individus de 2-4 m de hauteur. Il se rencontre dans quelques secteurs de partie sommitale de Zembra, sur des sols profonds et où les conditions d'humidité sont plus favorables (secteur VI de la carte de Le Floc'h).



a



b



c



d

Formations arbustives de Zembra ; a et b : maquis haut à bruyère arborescente (*Erica arborea*), filaire à larges feuilles (*Phillyrea latifolia*) et arbousier (*Arbutus unedo*) ; c : maquis à lentisque parsemé de chou insulaire (*Brassica atlantica*), côte méridionale ; d : vallon à filaire et olivier sauvage (*Olea europaea* subsp. *europaea*), haut du versant sud-ouest de l'île (clichés F. Médail / IMBE).

- **Junipérais littoraux des côtes abruptes** (*Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez (1975) 1987) : la formation à genévrier turbiné est encore peu présente et ponctuelle, localisée dans la partie méridionale de Zembra, notamment sur les pentes rocailleuses sèches. Les individus ne forment pas encore des faciès très individualisés et ils sont le plus souvent épars, piquetés dans le maquis à lentisque. Ce genévrier peut aussi participer à des maquis de taille plus élevée, situés dans la partie sommitale de Zembra ou dans certains talwegs à plus basse altitude comme celui de l'oued el Kebir où de beaux individus sont associés à *Erica multiflora*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*.

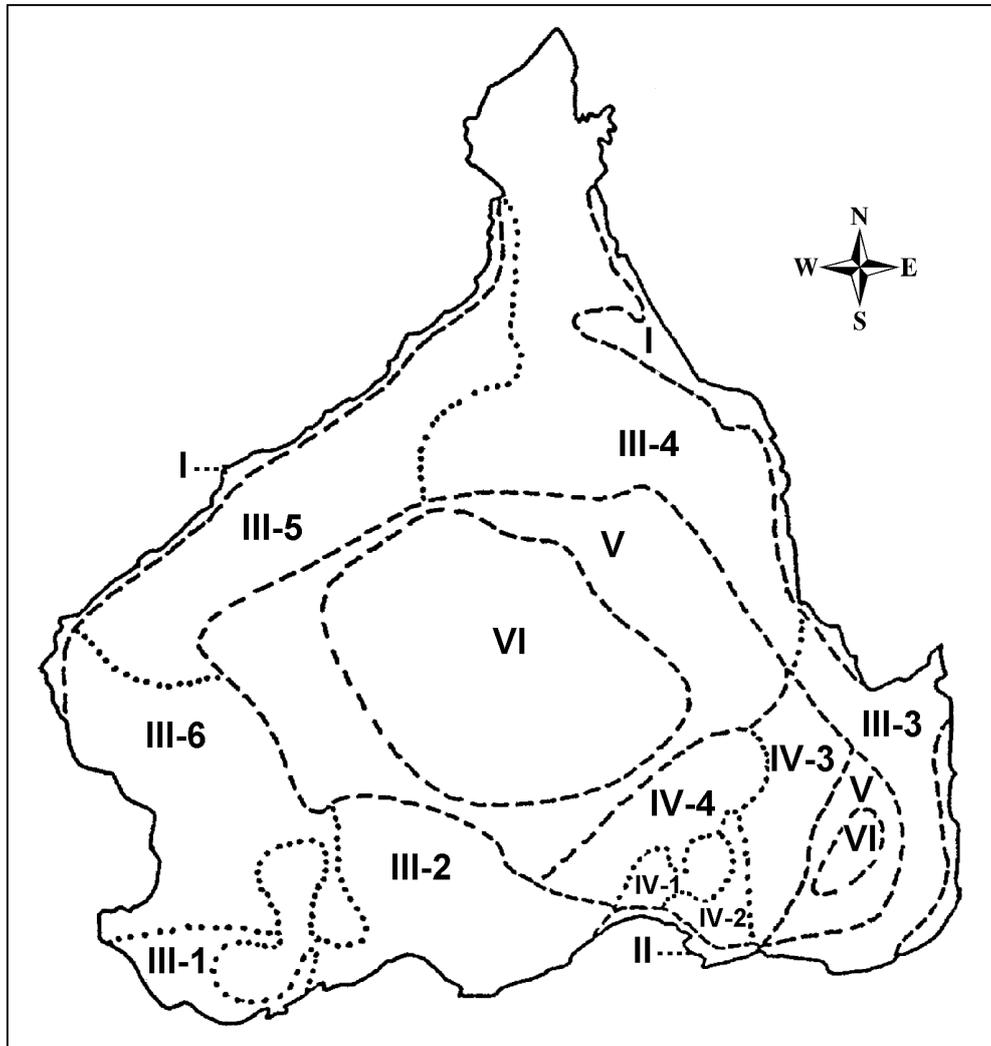


Figure 10. Carte des secteurs écologiques de l'île de Zembra définis par Le Floc'h (1986).

I : Frange halophile littorale à *Crithmum maritimum* et *Jacobaea maritima* (différents faciès).

II : Plage et zone sableuse littorale.

III : Lentiscaie externe très ventée (1 : faciès à *Capparis orientalis* et *Galactites tomentosa* ; 2 : faciès à *Periploca angustifolia* et *Olea europaea* ; 3 : faciès à *Phillyrea latifolia* ; 4 : faciès à *Jacobaea maritima* et/ou *Mesembryanthemum crystallinum* ; 5 : faciès à lichens très abondants ; 6 : faciès à *Bryonia acuta* et *Aristolochia navicularis*).

IV : Lentiscaie de la zone dépressionnaire à *Myrtus communis* (1 : faciès à *Sarcopoterium spinosum* ; 2 : faciès à *Dittrichia viscosa* et *Scolymus hispanicus* ; 3 : faciès à *Juniperus phoenicea* ; 4 : faciès à *Periploca angustifolia*).

V : Lentiscaie d'altitude à *Erica arborea* et *Myrtus communis*.

VI : Maquis à *Arbutus unedo*, *Erica arborea* et *Myrtus communis*.

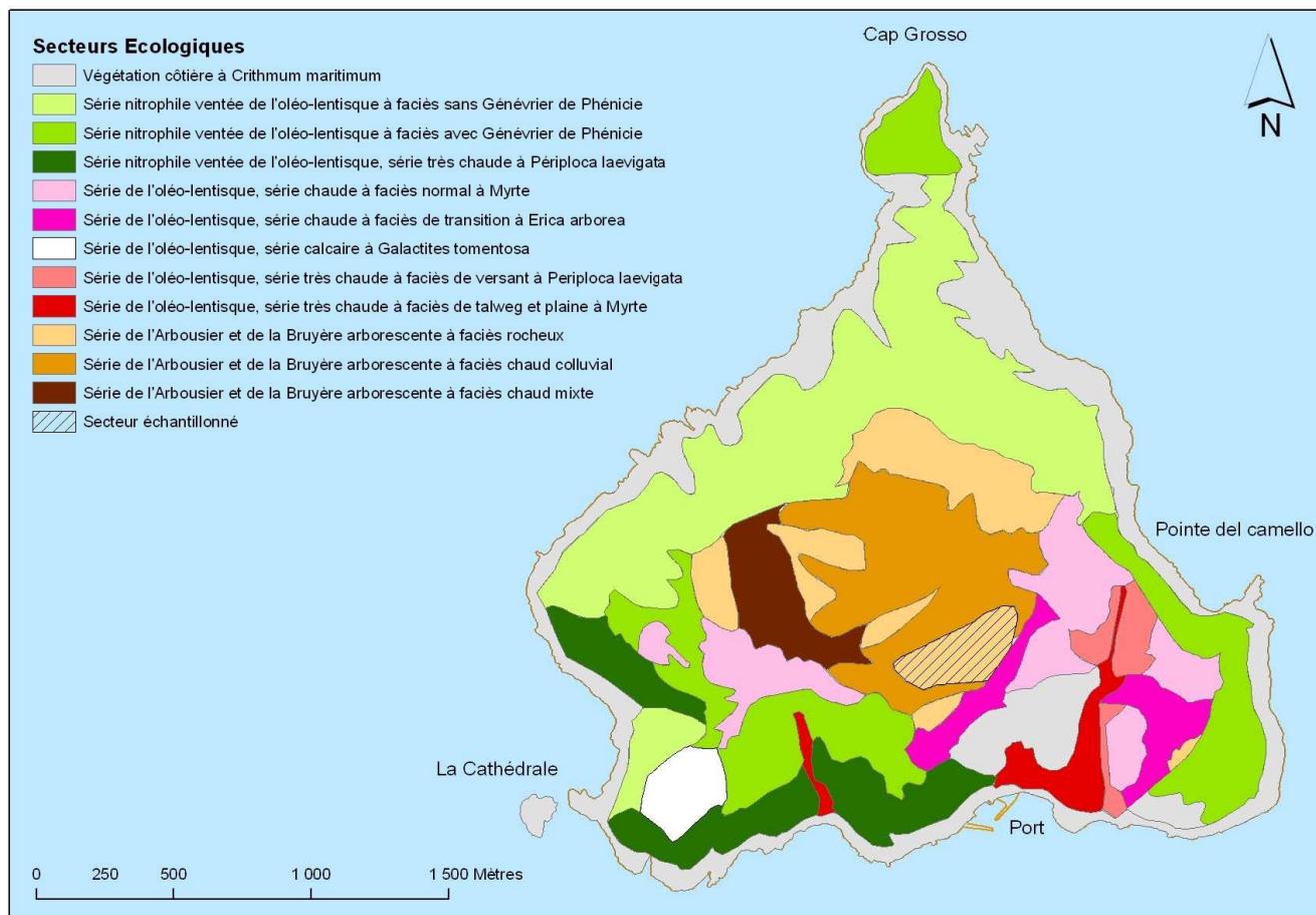


Figure 11. Carte des secteurs écologiques de l'île de Zembra définis par S. Caron (2009), inéd.

PRESSIONS ENVIRONNEMENTALES ET RECOMMANDATIONS DE GESTION

Les pressions environnementales actuelles liées à l'action de l'homme sont limitées car l'archipel de Zembra, classé Parc national depuis 1977, n'est pas accessible au public et aucune infrastructure ou travaux n'ont été conduits depuis la création du village de vacances dans les années 1960. Il conviendra toutefois de régler au plus vite la gestion des divers déchets qui s'accumulent autour du hameau et près du débarcadère, sur la côte sud de Zembra.

Les impacts induits par certains végétaux exotiques à caractère envahissant représentent sans doute les plus fortes menaces, et ils seront détaillés ci-après.

De façon plus globale, l'analyse diachronique de la dynamique de la végétation arborée/arbustive vs. herbacée, liée à l'abandon des usages agro-sylvo-pastoraux depuis des décennies, serait à entreprendre afin d'évaluer les conséquences de cette homogénéisation sur la biodiversité des milieux ouverts de pelouses.

L'impact des très importantes colonies d'oiseaux marins nicheurs sur la végétation et les végétaux oligotrophes, notamment les espèces emblématiques présentes dans les falaises et les pelouses, mériterait aussi d'être examiné en détail.

IMPACT DES VEGETAUX EXOTIQUES ENVAHISSANTS

Taxons exotiques naturalisés ou envahissants sur l'île de Zembra

Quinze végétaux exotiques, introduits volontairement ou non par l'homme ou par un autre vecteur naturel (oiseaux, vent) existent actuellement sur l'île de Zembra tandis que l'île de Zembretta abrite trois taxons exotiques. Ce bilan montre que la flore exotique est peu représentée en nombre d'espèces, ce qui atteste de perturbations globales modérées sur l'archipel qui connaît un impact anthropique réduit depuis plusieurs décennies.

Toutefois parmi ces xénophytes, quelques-uns se sont établis durablement (taxons naturalisés) sur Zembra, et certains (*Carpobrotus edulis*, *Lycium ferocissimum*, *Opuntia stricta*) sont devenus des taxons envahissants pouvant modifier de façon significative, la structure, la composition et le fonctionnement des écosystèmes indigènes.

***Agave americana* L. et *Agave sisalana* Perrine – Agaves**

Ces deux agaves restent très localisées dans la partie sud de Zembra, notamment près de la vaste maison en ruine dotée de colonnes située dans la partie nord-ouest du hameau. Si ces agaves sont bien naturalisées elles ne semblent pas s'étendre de manière significative, cas fréquent en Méditerranée. L'éradication est donc souhaitable, mais non prioritaire.

***Carpobrotus edulis* (L.) N.E.Br. – Griffes-de-sorcière**

Les griffes de-sorcière sont des plantes succulentes parmi les plus envahissantes dans les écosystèmes littoraux méditerranéens. Originaires d'Afrique du Sud, elles ont été souvent introduites pour fixer les dunes et les pentes érodées, et elles étaient déjà bien naturalisées au début du XX^e siècle le long des côtes tunisiennes (Burollet, 1927). L'espèce a été sans doute introduite à Zembra dans les années 1960 lors de la création du "camp de vacances", car les données floristiques antérieures ne le mentionnent pas. *Carpobrotus edulis* occupe désormais d'assez vastes secteurs sur les replats sablonneux en arrière de la plage du sud où il menace les derniers vestiges de la flore psammophile (*Pancratium maritimum*, *Limonium virgatum*, *Polygonum maritimum*), mais aussi des zones plus rocailleuses comme en arrière du petit port et le long de la côte sud-ouest de l'île (formation à *Crithmum maritimum* et *Lotus creticus*). En raison de son recouvrement localement très important, l'éradication de l'espèce doit être entreprise sans tarder.



Griffes-de-sorcières (*Carpobrotus edulis*), xénophyte très envahissante sur la dune et l'arrière-plage de la côte sud de Zembra, et menaçant les ultimes psammophytes telles le lys de mer (*Pancratium maritimum*), avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE).

***Lycium ferocissimum* Miers – Lyciet féroce**

Originaires d'Afrique du Sud, ce lyciet forme un robuste buisson pouvant atteindre au moins 2 m de haut, doté d'assez nombreuses épines robustes. Il est considéré comme une plante envahissante en Australie et Nouvelle-Zélande par l'Invasive Species Compendium (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/31903>). Ce taxon n'est pas indiqué dans le Catalogue de la flore de Tunisie (Le Floch et al., 2010), et il a peut-être été confondu pour partie avec le *Lycium intricatum* Boiss. qui a été mentionné par erreur à Zembra et Zembretta par Domina & El Mokni (2012a). Originellement cantonné aux abords du hameau de Zembra où il a été sans doute planté, cet arbuste a tendance à se répandre ; il a été observé parfois abondant dans le maquis xéro-thermophile à lentisque et chou insulaire, sur les pentes rocailleuses de la côte sud-occidentale de l'île. Depuis au moins les années 2000, ce lyciet a colonisé, sans doute par ornithochorie, l'île de Zembretta où son éradication serait à réaliser. En effet, les nombreuses baies charnues attirent les oiseaux qui en dispersent les graines à plus ou moins longue distance, ce qui laisse craindre une colonisation rapide d'autres secteurs si l'espèce n'est pas éradiquée des îles Zembra et Zembretta.



Lyciet féroce (*Lycium ferocissimum*), pente sur la côte sud-occidentale de Zembra, avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE).

***Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. – Figuier de Barbarie**

Cette robuste Cactacée centro-américaine est moins fréquente et dynamique que l'*Opuntia stricta*. Elle a été cultivée dans le hameau, mais certains individus ont été découverts récemment, naturalisés sur les reliefs au-dessus de Ain Kabbar (Domina & Jaouadi, 2013). Ces plants isolés dans le maquis sont certainement issus de la dispersion des graines par les oiseaux, ce qui atteste du potentiel invasif de l'espèce sur l'île de Zembra. Dès lors, il serait nécessaire de procéder à l'éradication de ces individus pionniers dans le milieu naturel.

***Opuntia stricta* (Haw.) Haw. – Oponce stricte**

Originaires d'Amérique centrale (Mexique, Sud-Est des USA, Cuba), cette oponce figure sur la liste de l'UICN regroupant les 100 espèces végétales parmi les plus envahissantes au monde.

À Zembra, l'espèce est bien naturalisée et envahissante en divers secteurs de la partie méridionale de l'île. Plantée à l'origine près du hameau, elle s'est ensuite propagée par voie végétative et sexuée car les fruits charnus riches en graines sont consommés par les vertébrés. Elle se retrouve en abondance dans les pentes rocailleuses et les replats de la partie orientale du hameau parmi les touffes de *Sarcopoterium spinosum*, sur les sables fixés en arrière de la plage du Sud, mais aussi dans des zones plus éloignées : des individus dispersés se rencontrent à proximité de l'oued el Kebir (vallée du sud-est), et de jeunes individus colonisent les fentes et cuvettes cupulaires des rochers et menacent la flore oligotrophe composée d'annuelles et de plantes à bulbe (*Allium*, *Arisarum*, *Hyacinthoides*) ; l'espèce est aussi bien présente sur les pentes rocailleuses maritimes de la côte sud-ouest, et de robustes individus s'immiscent dans le maquis à lentisque et périploca, montrant les bonnes capacités de dispersion de ce cactus.



Oponce stricte (*Opuntia stricta*), l'espèce exotique envahissante sans doute la plus dynamique de Zembra, colonisant en particulier les pentes rocailleuses de la côte sud, avril 2019 (clichés F. Médail / IMBE).

***Oxalis pes-caprae* L. – Oxalis du Cap**

Cette petite plante herbacée à bulbe est l'une des espèces invasives les plus fréquentes dans les agrosystèmes et terrains rudéralisés en Méditerranée. Sur Zembra, elle est présente dans les replats rocailloux ou sableux à l'est du hameau, aux abords du sentier et en arrière-plage, et près du petit port. Mais l'espèce reste localement assez ponctuelle et ne paraît pas être une menace importante pour la flore indigène. Son éradication est de toute façon quasiment impossible en raison des multiples bulbilles que produit chaque individu.

***Solanum bonariense* L. – Morelle de Buenos Aires**

Cette Solanacée arbustive originaire d'Argentine a été introduite dans différentes régions du monde, où elle se naturalise fréquemment et peut devenir envahissante. Elle a été plantée dans la partie supérieure du hameau de Zembra et elle est maintenant présente dans un secteur proche de ce dernier (Domina & El Mokni, 2012a). Une éradication de cette population s'impose avant qu'elle ne colonise d'autres secteurs de l'île.

Préconisation de gestion des xénophytes

Parmi les 15 taxons exotiques naturalisés présents actuellement dans l'archipel, certains d'entre eux méritent une action rapide d'éradication, afin de stopper leur progression dans le milieu naturel. Il s'agit sur l'île de Zembra, de la griffe-de-sorcière (*Carpobrotus edulis*), du lyciet féroce (*Lycium ferocissimum*), du figuier de Barbarie (*Opuntia ficus-indica*), de l'oponce stricte (*Opuntia stricta*), et de la morelle de Buenos Aires (*Solanum bonariense*), et du lyciet féroce sur l'île de Zembretta.

Les végétaux exotiques qui vont nécessiter sans doute les actions d'éradication les plus importantes sont l'oponce stricte, la griffe-de-sorcière et le lyciet féroce. La réalisation et la planification de ces chantiers pourront s'inspirer d'actions similaires conduites en Méditerranée, et devront inclure un suivi post-éradication pendant plusieurs années afin d'éliminer les jeunes individus issus de la banque de graines du sol (*Carpobrotus*, *Lycium*, *Opuntia*, *Solanum*) ou de repousses par voie végétative (*Opuntia*).

Il existe en outre 22 « taxons cultivés » sur l'île de Zembra (Domina & Jaouadi, 2013), situés pour la plupart près du hameau et du port. Certains de ces taxons plantés plus ou moins anciennement restent cantonnés aux abords du hameau. Mais au moins deux de ces végétaux plantés pourraient se naturaliser sur Zembra, en regard de leur capacité dynamique observée ailleurs en Méditerranée ; il s'agit d'un mimosa (*Acacia saligna*) et d'un aloé (*Aloe vera*). Il serait donc préférable de les éradiquer par prévention avant qu'ils ne colonisent le milieu naturel de Zembra.

CONCLUSION

Cette synthèse et les nouvelles prospections réalisées au printemps 2019 soulignent le grand intérêt et l'originalité floristique de l'archipel de Zembra, tant sur le plan biogéographique, écologique que patrimonial.

En effet, il existe bon nombre d'espèces endémiques, très rares en Tunisie ou au Maghreb, dont certaines ont leur unique population d'Afrique du Nord au sein de cet archipel (*Asplenium balearicum*, *Bellis perennis*, *Galium minutulum*). Les liens biogéographiques avec la Sicile rendent compte d'anciennes connexions biogéographiques via un "pont siculo-tunisien" qui a pu exister lors de plusieurs phases de régression marine, la dernière significative datant du Pleistocène moyen, il y a environ 600 000 ans. Ces liens sont attestés par la présence à Zembra de plusieurs végétaux dont la distribution est partagée avec la Sicile (*Allium cf. lehmannii*, *Filago lojaconoi*, *Iberis semperflorens*, *Jacobaea maritima* subsp. *sicula*). Cet endémisme siculo-tunisien n'exclut pas des phénomènes de vicariance et de différenciation locale, comme cela existe pour *Dianthus rupicola* subsp. *hermaeensis*, vicariant endémique de Zembra, ou pour *Bellevalia dolichophylla*, endémique de Zembra et du Cap Bon et affine de deux autres jacinthes micro-insulaires présentes à La Galite et à Lampione.

Sur l'île de Zembra, la présente synthèse des données floristiques disponibles depuis les premières explorations de la fin du XIX^e siècle montre que 314 taxons (au rang d'espèces ou de sous-espèces) ont été recensés au total, mais la richesse floristique actuelle (observations postérieures à l'an 2000) ne s'élève qu'à 255 taxons, dont 240 indigènes et 15 exotiques. La mission PIM d'avril 2019 a permis d'identifier 196 taxons et de découvrir 21 taxons nouveaux pour l'île de Zembra, dont trois nouvellement signalés pour la Tunisie.

Sur l'île de Zembretta, la richesse floristique totale s'élève à 70 taxons, mais seuls 62 taxons ont été observés depuis l'an 2000 dont plusieurs taxons indigènes non encore signalés sur l'île principale de Zembra.

L'îlot de La Cathédrale abrite aussi plusieurs végétaux remarquables mais son inaccessibilité empêche encore un inventaire complet qui serait à entreprendre.

La première analyse des grands types de végétation (au niveau de l'alliance phytosociologique) montre leur forte diversité et l'unicité (synendémisme) de plusieurs de ces assemblages, notamment les groupements de rochers et falaises. L'intérêt floristique des petites pelouses sablonneuses temporairement humides est aussi à souligner.

En regard de ces originalités, l'archipel de Zembra représente donc bien un point-chaud local (*nano-hotspot sensu Cañadas et al., 2014*) pour la flore vasculaire à l'échelle de la Tunisie. Il s'agit aussi d'une zone importante pour les plantes (*Important Plant Area, IPA Tn09*) comme indiqué par Z. Ghrabi Gammar (*in Radford et al., 2011*).

Si les écosystèmes de Zembra ont été très anciennement – depuis l'époque punique – altérés par l'action de l'homme et de ses troupeaux plus ou moins ensauvagés, cet impact est de nos jours très limité et l'on assiste de ce fait à une dynamique globale de progression des végétations arbustives et préforestières. Toutefois, la construction d'un centre de vacances dans les années 1960s a fortement modifié la flore et la végétation dunaires de la seule plage de Zembra située sur la côte méridionale de l'île, et les plantations réalisées ont engendré l'introduction de divers végétaux exotiques. Certains de ces xénophytes (*Carpobrotus edulis*, *Lycium ferocissimum*, *Opuntia stricta*) sont devenus envahissants et ils doivent être éradiqués de l'île en raison des modifications écologiques qu'ils entraînent.

Des propositions d'amélioration des connaissances et de conservation de la biodiversité végétale peuvent être ainsi formulées pour l'ensemble de l'archipel (voir encadré 1).

La conservation durable de la remarquable biodiversité végétale de cet archipel nécessite des suivis réguliers en prenant en compte les trajectoires dynamiques de ces écosystèmes micro-insulaires si originaux.

Il s'agit de développer une réelle approche écosystémique de préservation de l'ensemble des espèces et des écosystèmes terrestres caractéristiques de l'archipel (*ecosystem-based approach* : Boudouresque et al., 2020), et non pas une seule approche centrée sur certaines espèces de vertébrés, aussi emblématiques soient-elles.

Il conviendrait donc d'inscrire les actions de préservation de la biodiversité terrestre des écosystèmes insulaires du Parc national de Zembra et Zembretta dans une perspective de conservation écosystémique et biogéographique.

Encadré 1 : Résumé des propositions en vue d'améliorer les connaissances et la conservation de la flore et de la végétation de l'archipel de Zembra

• CONNAISSANCE

Flore :

- Prospections approfondies de la partie septentrionale de Zembra, car les zones peu accessibles ont été très peu ou pas prospectées par l'ensemble des missions depuis le XIX^e siècle.
- Réalisation d'inventaires lors des saisons peu ou pas prospectées (automne, hiver, début de printemps), pour toutes les îles ou îlots.
- Inventaires complets des îlots très peu accessibles (La Cathédrale et Lantorcho) par drone, équipement d'escalade.
- Analyse démographique des végétaux les plus rares (seule station tunisienne) et/ou les plus emblématiques (endémiques restreintes) afin d'établir une évaluation de liste rouge type UICN.
- Inventaires des autres groupes taxonomiques (lichens, bryophytes, fonge).

Végétation :

- Réalisation d'une typologie phytosociologique précise (niveau de l'association végétale ou du groupement) des végétations de toutes les îles ou îlots.
- Réalisation d'une cartographie détaillée des végétations de toutes les îles ou îlots.
- Analyse des trajectoires dynamiques des écosystèmes de Zembra et évaluation de la végétation potentielle ligneuse par des études rétrospectives (paléoécologie et écologie historique).
- Poursuite du monitoring des placettes de suivi de la végétation face aux changements globaux (programme PIM "îles sentinelles").

• CONSERVATION / GESTION

- Spatialisation et recensement des stations de végétaux les plus rares (cf. Tableau 6).
- Mise en place de suivis démographiques permanents, selon des protocoles standardisés et reproductibles, pour les espèces très rares ou pouvant être bioindicatrices de certains dysfonctionnements écologiques (réchauffement climatique, pression aviaire, etc.).
- Eradication des végétaux exotiques envahissants (*Carpobrotus edulis*, *Lycium ferocissimum*, *Opuntia stricta*) qui sont présents surtout près du hameau et sur la côte méridionale de Zembra.
- Analyse des conséquences fonctionnelles (apports de divers nutriments, piétinement, etc.) engendrées par les très fortes densités d'oiseaux marins nicheurs sur la végétation et les espèces végétales sensibles (oligotrophes, stress-tolérantes).

Remerciements

Merci à l'ONG Initiative PIM (Mathieu Thévenet) qui a organisé cette mission et à l'APAL pour son aide logistique. Nos collègues Ridha Ouni et Bayrem Miladi (chargé de terrain de l'ASPEN) ont été d'une aide précieuse sur le terrain, et Ridha Ouni nous a communiqué ses observations inédites de deux espèces d'Orchidées nouvellement découvertes à Zembra.

Merci aux divers collègues botanistes qui nous ont fait bénéficier de leur expertise pour l'identification de certains taxons complexes : Salvatore Brullo, Giannantonio Domina, James Molina, Rémy Prelli, Jean-Pierre Reduron, Jean-Marc Tison, et notamment Daniel Pavon.

Nous remercions Anne-Christine Monnet (MNHN/ISYEB, Paris) pour son aide dans la réalisation du modèle de régression superficie-richesse floristique et Jean-Pierre Suc (Institut des Sciences de la Terre Paris, ISTEP) pour ses informations inédites sur la paléogéographie méditerranéenne au Miocène.

BIBLIOGRAPHIE

- Alarcón M.L., Vargas P. & Aldasoro J.J., 2013 - *Erodium maritimum* (Geraniaceae), a species with an uneven and fragmented distribution along the Western Mediterranean and European Atlantic coasts, has a weak genetic structure. *Plant Biology*, 15 : 186-194.
- Anonyme, 1987 - *Étude de cas en Tunisie. Synthèse des études relatives à la partie terrestre de l'île de Zembra, Parc national, Tunisie*. Rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement, Plan d'action pour la Méditerranée, UNEP/WG.163/Inf.5, Athènes : 44 p.
- Anonyme, 1995 - Djamour (îles). In : Camps G. (dir.), *Encyclopédie berbère*, vol. 16, Djalut-Dougga. Edisud, Aix-en-Provence : pp. 2376-2378. <http://journals.openedition.org/encyclopedieberbere/2170>
- Antonioli F., Cremona G., Immordino F., Puglisi C., Romagnoli C., Silenzi S., Valpreda E. & Verrubbi V., 2002 - New data on the Holocene sea-level rise in NW Sicily (Central Mediterranean Sea). *Global and Planetary Change*, 34 : 121-140.
- Arrigoni P.V. & Bocchieri E., 1996 - Caratteri fitogeografici della flora delle piccole isole circumsarde. *Biogeographia*, 18 : 63-90.
- Astuti G., Brullo S., Domina G., El Mokni R., Giordani T. & Peruzzi L., 2017 - Phylogenetic relationships among tetraploid species of *Bellevalia* (Asparagaceae) endemic to south-central Mediterranean. *Plant Biosystems*, 151 : 1120-1128.
- Bache F., Gargani J., Suc J.-P., Gorini C., Rabineau M., Popescu S.-M., Leroux E., Do Couto D., Jouannic G., Rubino J.-L., Olivet J.-L., Clauzon G., Tadeu Dos Reis A. & Aslanian D., 2015 - Messinian evaporite deposition during sea level rise in the Gulf of Lions (Western Mediterranean). *Marine and Petroleum Geology*, 66 : 262-277.
- Balachowsky A.S., 1953 - Les îles de Zembra et Zembretta au large du Cap Bon (Tunisie). *La Nature*, août 1953, 3220 : 243-246.
- Ben Khalifa S., Giberneau M., Gammar A.M. & Ghrabi-Gammar Z., 2017 - Distribution and infraspecific morpho-ecological variability of *Ambrosina bassii* (Araceae) an endemic of western-central Mediterranean. *Phytotaxa*, 292 : 47-56.
- Berthoule A., 1891 - La thonara de Sidi-Daoud. *Revue des sciences naturelles appliquées*, 38 : 177-197.
- Bismuth H., Lazaar A., Lorenz C. & Rakus M., 1972 - Reconnaissance géologique de l'île de Zembra (Golfe de Tunis, Tunisie). *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Série D*, 275 : 2807-2810.
- Bonfiglio L., Marra A.C., Masini F., ["1999"] 2000 - The contribution of Quaternary vertebrates to palaeoenvironmental and palaeoclimatological reconstructions in Sicily. In : *Climates, Past and Present*. Series Geological Society London, Special Publication, 181 : 171-184.
- Bonnet E. & Barratte G., 1896 - *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie*. Imprimerie nationale, Paris : i-xlix + 519 p.
- Boudouresque C.-F., Médail F., Ponel P., Astruch P., Barcelo A., Blanfuné A., Changeux T., Chevaldonné P., Cheylan G., Le Diréach L., Martin G., Moussay C., Peirache M., Perret-Boudouresque M., Ruitton S., Taupier-Letage I. & Thibaut T., 2020 - Is the management approach for terrestrial and marine core areas of Port-Cros National Park (Provence, France) species based or ecosystem-based? A review of 60 years of management. *PlosOne*, in prep.
- Brullo S. & Marcenò C. 1979 - *Dianthion rupicolae* nouvelle alliance sud-tyrrhénienne des *Asplenietalia glandulosi*. *Documents phytosociologiques*, n.s. 4 : 131-146.
- Brullo S. & Minissale P., 1997 - *Bellevalia dolichophylla* (Liliaceae), a new species from Tunisia. *Bocconea*, 5 : 749-754.
- Brullo S. & Signorello P., 1992 - La classe *Crithmo-Limonietea* in Tunisia. *Colloques phytosociologiques*, 19, *Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée* : 725-736.
- Brullo C., Brullo S. & Pasta S., 2009 - *Bellevalia pelagica* (Hyacinthaceae), a new species from the Islet of Lampione (Pelagian Archipelago, Sicily). *Edinburgh Journal of Botany*, 66 : 65-75.
- Burollet P.-A., 1927 - *Le Sahel de Sousse ; monographie phytogéographique*. Thèse, Faculté des Sciences de Paris. Société anonyme de l'imprimerie rapide de Tunis, Tunis : 270 p. + 1 carte & 8 planches h.-t.
- Cañadas E.M., Fenu G., Peñas J., Lorite J., Mattana E. & Bacchetta G., 2014 - Hotspots within hotspots: Endemic plant richness, environmental drivers, and implications for conservation. *Biological Conservation*, 170 : 282-291.
- Chelbi F., 2013 - Zembra et Zembretta (Tunisie « îles Jamour »). Les Aegimures de l'Antiquité : recherches archéologiques et historiques. *Africa*, 23 : 61-81.
- Chagneau D., 2015 - Une découverte suprenante sur la côte vendéenne : *Galium minutulum* Jordan. *E.R.I.C.A.*, 28 : 25-28.
- Chervin P., 1897 - La culture du câprier en Tunisie. *Bulletin de la Direction de l'agriculture et du commerce*, Deuxième année, 5 : 303-306.
- Collectif, 1987 - *Étude de cas en Tunisie. Synthèse des études relatives à la partie terrestre de l'île de Zembra, parc national, Tunisie*. Rapport UNEP/WG.163/Inf.5, Programme des Nations Unies pour l'environnement / Plan d'action pour la Méditerranée. PNUE, Athènes, 44 p.
- Cosson E., 1887 - *Compendium florum Atlanticae seu expositio methodica plantarum omnium in Algeria necnon in regno tunetano et imperio Maroccano hucusque notarum ou Flore des États barbaresques Algérie, Tunisie et Maroc. Volume II. Supplément à la partie historique et Flore des États barbaresques, Renonculacées-Crucifères*. Paris, Imprimerie nationale : cviii + 367 p.

- Cosson E., 1893 - *Illustrationes Florae atlanticae, seu Icones plantarum novarum, rariorum vel minus cognitarum, in Algeria, necnon in regno Tunetano et imperio Maroccoano nascentium*. Fasc. VI. Paris.
- Cuénod A., 1954 - *Flore analytique et synoptique de la Tunisie. Cryptogames vasculaires, gymnospermes et monocotylédones*. Office de l'expérimentation et de la vulgarisation agricoles de Tunisie, Tunis : [1]-39 + 287 p.
- Deleuil R. & Labbe A., 1954 - Flore de Zembretta. In : *Contributions à l'exploration scientifique des îles Aegimures (Zembra et Zembretta)*. Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie, 2 : 15.
- Domina G. & El Mokni R., 2012a - *Suivi floristique de l'archipel de Zembra et Zembretta, Tunisie*. Note naturaliste Initiative PIM, Aix-en-Provence, 31 p.
- Domina G. & El Mokni R., 2012b - *Filago lojaconoi* (Brullo) Greuter. In : Greuter W. & Raus Th. (eds.), *Med-Checklist Notulae*, 31. *Willdenowia*, 42 : 289.
- Domina G. & Jaouadi W., 2013 - *Suivi botanique de l'archipel de Zembra*. Note naturaliste Initiative PIM, Aix-en-Provence, 30 p.
- Domina G., Scibetta S., Scafidi F. & Giovino A., 2017 - Contribution to the identification of *Dianthus rupicola* (Caryophyllaceae) subspecies using morphological and molecular approaches. *Phytotaxa*, 291 : 17-32.
- Doûmet-Adanson, 1888 - *Rapport sur une mission botanique exécutée en 1884 dans la région saharienne, au nord des grands chotts et dans les îles de la côte orientale de la Tunisie*. Exploration scientifique de la Tunisie. Imprimerie nationale, Paris : 124 p.
- Doûmet-Adanson, 1896 - Préface. In : Bonnet E. & Barratte G. (coords.), *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie. Exploration scientifique de la Tunisie*. Imprimerie Nationale, Paris : pp. i-xlix.
- El Hamrouni A., 2002 - Flore et végétation. In : *Conservation des zones humides littorales et des écosystèmes côtiers du Cap Bon. Rapport de diagnostic des sites. Sites de Zembra et de Zembretta*. Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire, Agence de protection et d'aménagement du littoral, MedWetCoast, pp. 11- 26.
- Gammar A.M., 1982 - *Biogéographie de l'île de Zembra*. Rapport inédit, 38 p.
- Garbari F. & Raimondo F.M., 1987 - Sulla tipificazione di *Allium lehmanni* Lojac. (Alliaceae), specie di Sicilia e di Calabria. *Giornale Botanico Italiano*, 121 : 47-54.
- Gounot M., Guillem J.-L. & Schoenenberger A., 1966 - *Carte phytocéologique de la Tunisie septentrionale. Feuille I. Cap Bon – La Goulette – Sousse (p.p.)*. CNRS / CEPE, Montpellier, 1 carte.
- Grémillet D., Péron C., Pons J.-B., Ouni R., Authier M., Thévenet M. & Fort J., 2014 - Irreplaceable area extends marine conservation hotspot of Tunisia: insights from GPS-tracking Scopoli's shearwaters from the largest seabird colony in the Mediterranean. *Marine Biology*, 161 : 2669-2680.
- Greuter W. & Domina G. 2015 - Checklist of the vascular plants collected during the 12th "Iter Mediterraneum" in Tunisia, 24 March – 4 April 2014. *Bocconea*, 27 : 21-61.
- Hamel T. & Boulemtafes A., 2017 - Nouvelle station de *Sixalix farinosa* (Coss.) Greuter et Burdet dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). *Bulletin de la Société linnéenne de Provence*, 68 : 93-100.
- Hilpold A., Schönschwetter P., Susanna A., Garcia-Jacas N. & Vilatersana R., 2011 - Evolution of the central Mediterranean *Centaurea cineraria* group (Asteraceae): Evidence for relatively recent, allopatric diversification following transoceanic seed dispersal. *Taxon*, 60 : 528-538.
- Labbe A., 1954 - Contributions à la connaissance de la flore phanérogamique de la Tunisie. 4. Additions à la flore de l'île de Zembra. In : *Contributions à l'exploration scientifique des îles Aegimures (Zembra et Zembretta)*. Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie, 2 : 3-12 + 1 pl. h.-t.
- Le Floc'h E. 1986 - *Contribution à l'étude de la végétation de l'île de Zembra (Tunisie)*. Cartographie de l'occupation des terres, zonages phytocéologique. Rapport inédit, 14 p.
- Le Floc'h E., Boulos L. & Véla E., 2010 - *Catalogue synonymique commenté de la Flore de Tunisie. Edition 2*. Ministère de l'Environnement et du Développement durable. Tunis : 500 p.
- Lo Presti R.M. & Oberprieler C., 2011 - The central Mediterranean as a phytodiversity hotchpotch: phylogeographical patterns of the *Anthemis secundiramea* group (Compositae, Anthemideae) across the Sicilian Channel. *Journal of Biogeography*, 38 : 1109-1124.
- Mayet V., 1886 - *Voyage dans le Sud de la Tunisie*. Boehm et fils, Montpellier & A. Barbier, Paris : 206 p.
- Médail F., 2011 - Biogéographie et écologie du Palmier nain (*Chamaerops humilis* L.) en région méditerranéenne. *Le Palmier*, hors-série 1 : *Chamaerops humilis* : 10-18.
- Médail F., Loisel R., Rolando C. & Verlaque R., 2000 - Biologie et écologie du gaillet nain (*Galium minutulum* Jordan, Rubiaceae) sur les îles d'Hyères (Var, France) ; implications pour la conservation de l'espèce. *Acta Botanica Gallica*, 147 : 267-285.
- Meulenkamp J.E. & Sissingh W., 2003 - Tertiary palaeogeography and tectonostratigraphic evolution of the Northern and Southern Peri-Tethys platforms and the intermediate domains of the African-Eurasian convergent plate boundary zone. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 196 : 209-228.

- Minissale P., 2018 - Plant species translocation in Mediterranean: lessons from the Antiquity on the meaning and value of the alien species. In : *2nd Mediterranean Plant Conservation Week, Conservation of Mediterranean plant diversity: Complementary approaches and new perspectives*. IUCN-MED. La Valetta (Malte), 12-16 novembre 2018 : pp. 69.
- Mokni El R., Domina G., Sebei H. & El Aouni M.E., 2014 - *Hyacinthoides kroumirensis* sp.nov. (Hyacinthaceae): a new species from North West of Tunisia. *International Journal of Advanced Research*, 2: 640-644.
- Murbeck S.V., 1901 - Un *Myosotis* nouveau de la flore du nord- ouest de l'Afrique. *Bulletin de la Société botanique de France*, 48 : 400-403.
- Murbeck S.V., 1898 - *Contributions à la connaissance de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. II Primulaceae – Labiatae*. E. Malmström, Lund, 41 p. + 3 pl. h.-t.
- Nardi E., 1984 - The genus *Aristolochia* L. (Aristolochiaceae) in Italy. *Webbia*, 38 : 221-300.
- Paradis G., Médail F., Petit Y., Piazza C., Culioli J.-M. & Hugot L., 2017 - Flore et végétation vasculaires des îlots calcaires de la Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio (Corse-du-Sud). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, 48 : 441-479.
- Passalacqua N.G., Peruzzi L. & Pellegrino G., 2008 - A biosystematic study of the *Jacobaea maritima* group (Asteraceae, Senecioneae) in the Central Mediterranean area. *Taxon*, 57 : 893-906.
- Pavon D. & Véla E., 2011 - Espèces nouvelles pour la Tunisie observées sur les petites îles de la côte septentrionale (archipels de la Galite et de Zembra, îlots de Bizerte). *Flora Mediterranea*, 21 : 273-286.
- Petit-Maire N. & Vrielinck B., 2005 - *The Mediterranean Basin: the last two climatic extremes. Explanatory notes of the maps*. MMSH & ANDRA, Aix-en-Provence & Châtenay-Malabry, 98 p. + 2 cartes h.-t.
- Pignatti S., 1982a - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, vol. 1, 790 p. ; vol. 2, 732 p. ; vol. 3, 780 p.
- Pignatti S., 1982b - New species of *Limonium* from Italy and Tunisia. *Webbia*, 36 : 47-56.
- Pottier-Alapetite G., 1954 - L'île de Zembra. Excursion phytosociologique. In : *Contributions à l'exploration scientifique des îles Aegimures (Zembra et Zembretta)*. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie*, 2 : 35-44 + 4 pl. h.-t.
- Pottier-Alapetite G., 1979-1981 - *Flore de la Tunisie*. Publications scientifiques tunisiennes. Programme flore et végétation tunisiennes, Tunis. Vol. 1, Dicotylédones (p.p.) : [Salicacées - Umbellifères] : [i]-xix + 1-651. Vol. 2, Dicotylédones (fin) : [Ericacées - Composées] : [i]-xiv + 655-1190.
- Prelli R., 2001 - *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin, Paris, 432 p.
- Preston F.W., 1962 - The canonical distribution of commonness and rarity : Part I. *Ecology*, 43 : 185-215.
- Radford E.A., Catullo G. & Montmollin B. de (dirs.), 2011 - *Zones importantes pour les plantes en Méditerranée méridionale et orientale : sites prioritaires pour la conservation*. Gland, Suisse et Málaga, Espagne : UICN viii + 124 p.
- Reymann J., Panaïotis C., Bioret F., Bacchetta G., Delage A., Delbosc P., Gamisans J., Gauberville C., Hugot L., O'Deye-Guizien K., Piazza C. & Pioli A., 2016 - Prodrome des végétations de Corse. *Documents phytosociologiques*, série 3, 4 : 1-176.
- Rosen R., Galili E. & Weinstein-Evron M., 2009 - Thorny burnet (*Sarcopoterium spinosum* L.) in a Roman shipwreck off the Israeli coast and the role of non-timber shrubs in ancient Mediterranean ships. *Environmental Archaeology*, 14 : 159-171.
- Santos-Gally R., Vargas P. & Arroyo J., 2012 - Insights into Neogene Mediterranean biogeography based on phylogenetic relationships of mountain and lowland lineages of *Narcissus* (Amaryllidaceae). *Journal of Biogeography*, 39 : 782-798.
- Serrano M., 2008 - *Rapport de mission sur l'archipel de Zembra*. Rapport Petites îles de Méditerranée, Conservatoire du littoral, Aix-en-Provence, 36 p.
- Stöck M., Sicilia A., Belfiore N.M., Buckley D., Lo Brutto S., Lo Valvo M. & Arculeo M., 2008 - Post-Messinian evolutionary relationships across the Sicilian channel: mitochondrial and nuclear markers link a new green toad from Sicily to African relatives. *BMC Evolutionary Biology*, 8 : 56. doi:10.1186/1471-2148-8-56
- Stöck M., Grifoni G., Armor N., Scheidt U., Sicilia A. & Novarini N., 2016 - On the origin of the recent herpetofauna of Sicily: Comparative phylogeography using homologous mitochondrial and nuclear genes. *Zoologischer Anzeiger*, 261 : 70-81.
- Strid A., 2016 - Atlas of the Aegean Flora. Part 2: Maps. *Englera*, 33 : 1-878.
- Suc J.-P., Gorini Ch., Rabineau M., Rubino J.-L., Popescu S.-M., Leroux E., Bache F., Do Couto D., Melinte-Dobrinescu M.C., Jolivet L., Gargani J., Loget N., Mocochain L., Pellen R., Hippolyte J.-C., Le Strat P. & Aslanian D., 2019 - La crise de salinité messinienne. *Géochronique*, 151 : 24-31.
- Terzi M., Jasprica N. & Caković D., 2017 - Xerothermic chasmophytic vegetation of the central Mediterranean Basin: a nomenclatural revision. *Phytocoenologia*, 47 : 365-383.
- Tison J.-M. & de Foucault B., 2014 - *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- Troia A., Raimondo F.M. & Geraci A., 2012a - Does genetic population structure of *Ambrosina bassii* L. (Araceae, Ambrosineae) attest a post-Messinian land-bridge between Sicily and Africa? *Flora*, 207 : 646-653.

Troia A., Raimondo F.M. & Mazzola P., 2012b - Mediterranean island biogeography: Analysis of fern species distribution in the system of islets around Sicily. *Plant Biosystems*, 146 : 576-585.

Véla E., Bouguaham A.-F. & Moulai R., 2012a - Découverte d'*Allium commutatum* Guss. (Alliaceae) en Algérie. *Lagascalia*, 32 : 291-296.

Véla E., Telailia S., Boutabia Telailia L. & De Bélaïr G., 2012b - Découverte de *Sixalix farinosa* (Coss.) Greuter et Burdet (Dipsacaceae) en Algérie. *Lagascalia*, 32 : 284-290.

Violard E., 1906 - *La Tunisie du Nord. Les contrôles civils de Souk-el-Arba, Béja, Tunis, Bizerte et Grombalia. Rapport à M. le Résident Général S. Pichon.* Imprimerie moderne, Tunis : 402 p.

Winnock E., Templeton R.S.M. & Desprat R.E., 1979 - Les fosses du chenal de Sicile. In : *La mer pélagienne. Etude sédimentologique et écologique du Plateau tunisien et du Golfe de Gabès.* *Géologie méditerranéenne*, 6 : 41-49. <https://doi.org/10.3406/geolm.1979.1069> https://www.persee.fr/doc/geolm_0397-2844_1979_num_6_1_1069

Würtz M. & Artescienza, 2015 - *Sicily Channel/Tunisian Plateau: Topography, circulation and their effects on biological component.* United Nations Environment Programme / Mediterranean Action Plan (UNEP/MAP), Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA), Tunis, 26 p.

Zeltner L., 1970 - Recherches de biosystématique sur les genres *Blackstonia* Huds. et *Centaureium* Hill (Gentianaceae). *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles*, 93: 1-164.



Astérolide maritime (*Pallenis maritima*), côte sud-est de l'île de Zembra, avril 2019 (cliché F. Médail / IMBE).

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des plantes vasculaires de Zembra

Légende du tableau

Taxon nouveau pour Zembra (mission PIM avril 2019 + 2 obs. de R. Ouni en mai 2019)
Taxon à examiner / vérifier
Taxon remarquable ("patrimonial")
Taxon introduit, subspontané ou naturalisé
(x) = re-attribution taxonomique dans le cas où il n'y pas de confusion probable

Flore vasculaire de ZEMBRA (Tunisie)		Auteurs	Doumet-Adanson (1888)	Bonnet & Barratte (1896)	Labbe (1954)	Pottier- Alapette (Hb MPU, 1953-1954)	Flore de Tunisie (1954-1981)	Véla (Inéd. 2007)	Pavon (Inéd. 2009)	Domina & el Mokni (2012) Jaouadi (2013) 26-29.VI.2012 10-14.V.2013	Médail & Véla (Inéd. 2019)
Carpobrotus edulis (L.) N.E.Br.		Alizaceae			202	69	77	150	117	189	196
Mesembryanthemum crystallinum L.		Alizaceae	X	X	X		X	(X)	X	X	X
Mesembryanthemum nodiflorum L.		Alizaceae			X	X		X	X	X	X
Arthrocaulon macrostachyum (Moric.) Pirainen & G.Kadereit		Amaranthaceae				X					
Atriplex halimus L.		Amaranthaceae			(X)						
Beta vulgaris L. subsp. maritima (L.) Arcang.		Amaranthaceae			X			X	X	X	X
Chenopodium murale L.		Amaranthaceae			X			X	X	X	X
Salsola kali L.		Amaranthaceae	X	X	X		X	X	X	X	X
Allium cf. tehmannii Lojac (? = A. paniculatum subsp. obtusiflorum (DC.) Brand)		Amaryllidaceae	(X)		(X)	(X)		(X)	X	(X)	X
Allium porrum L. subsp. polyanthum (Schult. & Schult.f.) Jauzein & J.-M.Tison		Amaryllidaceae			(X)	(X)		(X)	X	(X)	X
Allium roseum L. s.l.		Amaryllidaceae			X			X	X	X	X
Allium sphaerocephalum L.		Amaryllidaceae			X			X	X	X	X
Narcissus tazetta L. s.l. (? subsp. italicus (Ker Gawl.) Baker)		Amaryllidaceae			X		X	X	X	X	X
Pancreatum maritimum L.		Amaryllidaceae	X	X	X			X	X	X	X
Pistacia lentiscus L.		Anacardiaceae	X		X			X	X	X	X
Ammi majus L.		Apiaceae			X						
Bupleurum semicompositum L.		Apiaceae			X						
Crithmum maritimum L.		Apiaceae	X	X	X			X	X	X	X
Daucus carota L. subsp. commutatus (Paol.) Thell.		Apiaceae	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Eryngium maritimum L.		Apiaceae			X			X		(X)	
Ferula vescentensis Coss. & Durieu ex Batt.		Apiaceae			(X)			X		(X)	
Pseudorhiza pumila (L.) Grande		Apiaceae			X						
Nerium oleander L.		Apocynaceae	X		X					X	X
Periploca angustifolia Labill.		Apocynaceae			(X)			X	X	X	X
Ambrosina bassii L.		Araceae									
Arisarum vulgare O.Targ.Tozz.		Araceae			X				X	X	X
Arum italicum Mill.		Araceae	X	X	X			X	X	X	X
Chamaerops humilis L.		Araceae	X		X					X	X
Phoenix dactylifera L.		Arecaceae			X			(X)	X	X	X
Antistolochia navicularis Nardi		Aristolochiaceae			(X)	(X)	(X)	(X)	X	X	X
Agave americana L.		Asparagaceae							X	X	X
Agave sisalana Perrine		Asparagaceae							X	X	X
Asparagus acutifolius L.		Asparagaceae			X			X	X	X	X
Bellevallia dolichophylla Brullo & Minissale		Asparagaceae									
Asplenium ceterach L. subsp. ceterach		Asplenaceae	X								
Asplenium batearicum Shivas		Asplenaceae	(X)	(X)		(X)	(X)	(X)		(X)	X
Andryala integrifolia L.		Asteraceae		X				X	X	X	X
Asteriscus aquaticus (L.) Less.		Asteraceae		X	X			X	X	X	X
Bellis perennis L.		Asteraceae									X
Calendula arvensis (Vahl) L.		Asteraceae									
Calendula suffruticosa Vahl s.l. (var. dichroa Batt.)		Asteraceae			X				X	X	X
Carduus pycnocephalus L.		Asteraceae			X		X	X	X	X	X
Centaurea melitensis L.		Asteraceae			X		X	X	X	X	X
Cichorium pumilum Jacq.		Asteraceae			X				X	X	X
Cirsium scabrum (Poir.) Bonnet & Barratte		Asteraceae	X	X	X		X	X	X	X	X
Ditrichia graveolens (L.) Greuter		Asteraceae	X		X		X	X	X	X	X
Ditrichia viscosa (L.) Greuter		Asteraceae	X		X			X	X	X	X
Eriogonon bonariensis L.		Asteraceae									X
Filago ljojaconoi (Brullo) Greuter (= ? F. gallica L. var. tenuifolia (C.Presl) Rouy)		Asteraceae	(X)		(X)	(X)	(X)	(X)		X	X

Flore vasculaire de ZEMBRA (Tunisie)		Auteurs	Doumet-Adanson (1888)	Bonnet & Barratte (1896)	Labbe (1954)	Pottier-Alapette (Hb MPU, 1953-1954)	Flore de Tunisie (1954-1981)	Véla (inéd. 2007)	Pavon (inéd. 2009)	Domina & el Mokni (2012) Domina & Jaouadi (2013)	Médail & Véla (inéd. 2019)
<i>Galectites tomentosus</i> Moench		Asteraceae			X			X	X	X	X
<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Tzvelev		Asteraceae			X			X	X	X	X
<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.Schmidt (sensu "subsp. monspeliensis")		Asteraceae							X	X	X
<i>Hyoseris lucida</i> L. subsp. <i>taurina</i> (Pamp.) Peruzzi & Vangelisti (H. radiata auct.)		Asteraceae	(X)		(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	X
<i>Hypochoeris glabra</i> L. subsp. <i>glabra</i>		Asteraceae	X		X		X	X			X
<i>Jacobaea maritima</i> (L.) Poir. & Meijden subsp. <i>sicula</i> Passalacqua et al.		Asteraceae	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	X	(X)	(X)	X
<i>Leontodon tuberosus</i> L.		Asteraceae			(X)			X	X	X	X
<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort. subsp. <i>longifolia</i> (Arcang.) Greuter		Asteraceae			(X)			X	X	X	X
<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.		Asteraceae			X			X	X	X	X
<i>Pallenis maritima</i> (L.) Greuter s.l.		Asteraceae	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass. s.l.		Asteraceae			X	X	X	X	X	X	X
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth		Asteraceae			X	X	X	X	X	X	X
<i>Scolymus hispanicus</i> L.		Asteraceae			X			X	X	X	X
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. subsp. <i>transiens</i> (Rouy) P.Foum.		Asteraceae			(X)			(X)		(X)	X
<i>Senecio lividus</i> L.		Asteraceae			(X)			X			X
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball		Asteraceae		(X)	(X)			(X)	X	X	X
<i>Sonchus bulbosus</i> (L.) Kilian & Greuter		Asteraceae			X			X	X	X	X
<i>Sonchus oleraceus</i> L.		Asteraceae		X	X			X	X	X	X
<i>Sonchus tenerimus</i> L. s.l.		Asteraceae			X	X		X	X	X	X
<i>Urospermum picroides</i> (L.) F.M.Schmidt		Asteraceae			X	X		X	X	X	X
<i>Urospermum officinalis</i> L.		Borraginaceae			X			X	X	X	X
<i>Echium parviflorum</i> Moench		Borraginaceae			X			X	X	X	X
<i>Echium plantagineum</i> L.		Borraginaceae			X			X	X	X	X
<i>Echium sabulicolum</i> Pomel subsp. <i>sabulicolum</i>		Borraginaceae	X					X	X	X	X
<i>Heliotropium europaeum</i> L.		Borraginaceae	X	X				X	X	X	X
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochet subsp. <i>tubuliflora</i> (Murb.) Greuter & Burdet		Borraginaceae							X		X
<i>Brassica atlantica</i> (Coss.) J.E.Schulz (= <i>B. insularis</i> auct.)		Brassicaceae	X		X			X	X	X	X
<i>Cakile maritima</i> Scop.		Brassicaceae			X						
<i>Quenertia gravinae</i> (Ten.) Gómez-Campo		Brassicaceae	X								
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss subsp. <i>geniculata</i> (Desf.) Maire		Brassicaceae			X			X	X	X	X
<i>Iberis semperflorens</i> L.		Brassicaceae			X			X	X	X	X
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) Al. subsp. <i>linneanum</i> (Coss.) Rouy & Fouc.		Brassicaceae	X		X			X	X	X	X
<i>Sisymbrium runcinatum</i> DC.		Brassicaceae		X	X			X	X	X	X
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.		Cactaceae							(X)		
<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.		Cactaceae						(X)	X	X	X
<i>Campanula dichotoma</i> L.		Campanulaceae			X			X	X	X	X
<i>Campanula erinus</i> L.		Campanulaceae			X	X		X	X	X	X
<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl var. <i>subcaucalis</i> Pomel ex Batt.		Campanulaceae			(X)			X	X	(X)	X
<i>Capparis orientalis</i> Veil.		Capparidaceae	(X)		(X)			X	X	X	X
<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Durf.		Caprifoliaceae		X	X	X		X	X	X	X
<i>Lonicera implexa</i> Aiton		Caprifoliaceae	X	X	X			X	X	X	X
<i>Scabiosa stellata</i> L. s.l.		Caprifoliaceae						X			
<i>Sisylax farinosa</i> (Coss.) Greuter & Burdet		Caprifoliaceae	X	X	X			X	X	X	X
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.		Caryophyllaceae		X	X	X		X	X	X	X
<i>Dianthus rupicola</i> Biv. subsp. <i>hermaeensis</i> (Coss.) O.Bolbs & Vigo		Caryophyllaceae	X	X	X			X	X	X	X
<i>Herniaria cinerea</i> DC.		Caryophyllaceae			X			X	X	X	X
<i>Paronychia echinulata</i> Chater		Caryophyllaceae			X			X	X	X	X
<i>Polycarpon polycarpoides</i> (Biv.) Zodda ex Fiori		Caryophyllaceae	(X)		(X)	(X)		(X)	X	(X)	X
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. s.l.		Caryophyllaceae		X	X			X	X	X	X
<i>Sagina apetala</i> Ard. subsp. <i>erecta</i> (Hornem.) F. Herm.		Caryophyllaceae			X			X			X
<i>Sagina maritima</i> Don		Caryophyllaceae		X	X		X	X		X	X

Flore vasculaire de ZEMBRA (Tunisie)		Auteurs	Doumet-Adanson (1888)	Bonnet & Barratte (1896)	Labbe (1954)	Pottier- Alapette (Hb MPU, 1953-1954)	Flore de Tunisie (1954-1981)	Véla (inéd. 2007)	Pavon (inéd. 2009)	Domina & el Mokni (2012) Domina & Jaouadi (2013)	Médail & Véla (inéd. 2019)
	<i>Silene barreitei</i> Murb.	Caryophyllaceae					X				
	<i>Silene gallica</i> L.	Caryophyllaceae			X	X		X			X
	<i>Silene neglecta</i> Ten.	Caryophyllaceae			X	X			X		X
	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>	Caryophyllaceae				(X)					
	<i>Spergula bocconei</i> (Scheele) Asch. & Graebn.	Caryophyllaceae						X			
	<i>Spergula diandra</i> (Guss.) Murb.	Caryophyllaceae			X						
	<i>Spergula rubra</i> (L.) Bart.	Caryophyllaceae			X					X	
	<i>Stellaria pallida</i> (Dumort.) Pirié	Caryophyllaceae			X						
	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Cistaceae	X	X	X		X	X	X	X	X
	<i>Cistus salvifolius</i> L.	Cistaceae	X	X	X			X	X	X	X
	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr. s.s.	Cistaceae	X	X	X		X	X	X	X	X
	<i>Convolvulus tricolor</i> L. s.l.	Convolvulaceae			X						
	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L. subsp. <i>epithymum</i>	Convolvulaceae		(X)	(X)						
	<i>Cuscuta planiflora</i> Ten.	Convolvulaceae						X?			X
	<i>Crassula alata</i> (Viv.) A. Berger	Crassulaceae			X		X	X			X
	<i>Crassula tillaea</i> Lest.-Gart.	Crassulaceae		X	X						X
	<i>Sedum caeruleum</i> L.	Crassulaceae	X	X	X		X	X	X	X	X
	<i>Sedum dasphyllum</i> L. s.l.	Crassulaceae	X	X	(X)		(X)	(X)	(X)	(X)	X
	<i>Sedum rubens</i> L.	Crassulaceae			X			X	X		X
	<i>Sedum tuberosum</i> Coss. & Letourn.	Crassulaceae	X	X							
	<i>Umbiliculus horizontalis</i> (Guss.) DC.	Crassulaceae	X	X				X	X	X	X
	<i>Bryonia acuta</i> Desf.	Cucurbitaceae		(X)	(X)				(X)	(X)	X
	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	Cucurbitaceae	X	X	X		X	X	X	X	X
	<i>Juniperus phoenicea</i> L. subsp. <i>turbinata</i> (Guss.) Nyman	Cupressaceae	(X)	(X)	(X)			(X)	X	(X)	X
	<i>Carex divisa</i> Huds.	Cyperaceae			X						
	<i>Isoplepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Cyperaceae		X	X			X	X	X	X
	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Sojak	Cyperaceae		X	X				X	X	X
	<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L. subsp. <i>hypocistis</i>	Cytinaceae			X						
	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	Dioscoreaceae			X						
	<i>Aributis unedo</i> L.	Ericaceae	X	X	X		X	X	X	X	X
	<i>Erica arborea</i> L.	Ericaceae	X		X			X	X	X	X
	<i>Erica multiflora</i> L.	Ericaceae	X		X			X	X	X	X
	<i>Euphorbia falcata</i> L.	Euphorbiaceae									
	<i>Euphorbia peplis</i> L.	Euphorbiaceae		X							
	<i>Euphorbia peplis</i> L. (var. <i>minima</i> DC.)	Euphorbiaceae			X						
	<i>Mercurialis annua</i> L. subsp. <i>ambigua</i> (L. f.) Arcang.	Euphorbiaceae			X					X	X
	<i>Acaacia saligna</i> (Labill.) H.L. Wendl.	Fabaceae						X		(X)	X
	<i>Anthyllis barba-jovis</i> L.	Fabaceae	X							X	X
	<i>Callitome intermedia</i> (Salzm.) C. Presl	Fabaceae	(X)		X		X	X	X	X	X
	<i>Lotus angustissimus</i> L. (incl. L. <i>hispidus</i> DC., auct.)	Fabaceae			(X)			(X)	(X)	(X)	X
	<i>Lotus creticus</i> L. subsp. <i>commutatus</i> (Guss.) Batt. (L. <i>cytisoides</i> auct.)	Fabaceae			(X)			(X)	(X)	(X)	X
	<i>Medicago littoralis</i> Loisel.	Fabaceae									X
	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae			X						X
	<i>Medicago soleirolli</i> Duby	Fabaceae			X						
	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	Fabaceae			X						
	<i>Meilottus elegans</i> Seizm. ex Ser.	Fabaceae			X		X				
	<i>Meilottus indicus</i> (L.) All.	Fabaceae			X						X
	<i>Meilottus infestus</i> Guss.	Fabaceae			X						X
	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Fabaceae			X						X
	<i>Trifolium arvense</i> L.	Fabaceae			X					X	X
	<i>Trifolium glomeratum</i> L.	Fabaceae			X						
	<i>Trifolium ligusticum</i> Loisel.	Fabaceae			X		X				
	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv. subsp. <i>nigrescens</i>	Fabaceae			X			X		X	X

Flore vasculaire de ZEMBRA (Tunisie)		Auteurs	Doumet-Adanson (1888)	Bonnet & Barratte (1896)	Labbe (1954)	Pottier-Alapette (Hb MPU, 1953-1954)	Flore de Tunisie (1954-1981)	Véla (inéd. 2007)	Pavon (inéd. 2009)	Domina & el Mokni (2012) Domina & Jaouadi (2013)	Médail & Véla (inéd. 2019)
Neotinea maculata (Desf.) Stearn	Orchidaceae				X		X				X (R. Ouni)
Serapias parviflora Parl. subsp. parviflora	Orchidaceae										X (R. Ouni)
Bartsia trixago L.	Orbanchaceae				X						
Orbananche minor Sm. s.l. (= O. barbata Pol.)	Orbanchaceae				X					(X)	X
Orbananche ramosa L.	Orbanchaceae									X	
Oxalis pes-caprae L.	Oxalidaceae										X
Fumaria bastardii Boreau	Papaveraceae		X								
Fumaria bicolor Nicotria	Papaveraceae										X
Fumaria capreolata L.	Papaveraceae				X			X?			X
Fumaria fiabellata Gasp.	Papaveraceae							X		X	X
Fumaria officinalis L.	Papaveraceae				X					X	X
Glaucium flavum Crantz	Papaveraceae		X		X			X	X	X	X
Papaver hybridum L.	Papaveraceae				X						
Papaver rhoas L.	Papaveraceae				X						
Pinus pinea L.	Pinaceae								X		
Linaria multifida (L.) Mill. subsp. multifida	Plantaginaceae						(X)				
Misopates orontium (L.) Raf.	Plantaginaceae				X						
Plantago coronopus L.	Plantaginaceae				(X)					X?	
Plantago waldenii Rechb.	Plantaginaceae					(X)	X	(X)		(X)	X
Limonium echinoides (L.) Mill.	Plumbaginaceae		X	X	X		X			X	X
Limonium virgatum (Willd.) Fourr.	Plumbaginaceae		X	(X)	(X)	X	(X)	X	X	X	X
Limonium zembrae Pignatti	Plumbaginaceae			X			X			X?	
Aira caryophyllaea L. s.l.	Poaceae				X			X?			X
Aira cupaniana Guss.	Poaceae			X			X				
Aira tenorei Guss. (voir aussi sous A. intermedia Guss.?)	Poaceae			X			X				
Anemophila arenaria subsp. arundinacea (Host) H.Lindb.	Poaceae		X								
Anisantha diandra (Roth) Tutin	Poaceae										X
Anisantha madritensis (L.) Nevski subsp. madritensis	Poaceae				X			X?		X	X
Anisantha rigida (Roth) Hyt.	Poaceae				X			X		X	X
Anisantha rubens (L.) Nevski	Poaceae								X	X	X
Arunco donax L.	Poaceae								X		
Avena barbata Pott. ex Link subsp. barbata	Poaceae				X			X	X	(X)	X
Avena barbata Pott. ex Link subsp. castellana Romero Zarco	Poaceae				(X)						X
Avena longiglumis Durieu	Poaceae				X						
Brachypodium rigidum (Roth) Link (= B. stacei Catalan et al.)	Poaceae				(X)		X	(X)		(X)	X
Briza maxima L.	Poaceae				X						X
Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus	Poaceae				X						
Catapodium maritimum (L.) C.E.Hubb.	Poaceae							X	X	X	X
Catapodium rigidum L. subsp. rigidum	Poaceae								X	X	X
Cutandia divaricata (Desf.) Benth.	Poaceae				X						
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae				X			X	X	X	X
Dactylis glomerata L. s.l.	Poaceae				X			X	X	X	X
Elytrigia juncea (L.) Nevski	Poaceae				X						
Gaudinia fragilis (L.) P.Beauv.	Poaceae				X						
Hordeum marinum Huds.	Poaceae				X						
Hordeum marinum L. subsp. leporinum (Link) Arcang.	Poaceae							X	X	X	X
Hyperbentia hirta (L.) Stapf s.l.	Poaceae				X			X	X	X	X
Laqurus ovatus L. s.l.	Poaceae		X		X			X	X	X	X
Lamarckia aurea (L.) Moench	Poaceae				X				X	X	X
Lolium rigidum Gaudin subsp. lepturoides (Boiss.) Semmen & Mauricio	Poaceae				X				X	X	X
Lolium rigidum Gaudin subsp. rigidum	Poaceae										
Melica minuta L. subsp. minuta	Poaceae		X	X	X		X	X	X	X	X

Flore vasculaire de ZEMBRA (Tunisie)		Auteurs	Doumet-Adanson (1888)	Bonnet & Barratte (1896)	Labbe (1954)	Pottier- Alapette (Hb MPU, 1953-1954)	Flore de Tunisie (1954-1981)	Véla (inéd. 2007)	Pavon (inéd. 2009)	Domina & el Mokni (2012) Domina & Jaouadi (2013)	Médail & Véla (inéd. 2019)
	<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb.	Poaceae			X					X	X
	<i>Phalaris brachystachys</i> Link	Poaceae			X						
	<i>Phalaris coeruleascens</i> Desf.	Poaceae			X			X			
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. australis	Poaceae			X					X	
	<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss.	Poaceae									X
	<i>Poa infirma</i> Kunth (= <i>P. annua</i> L. subsp. <i>exilis</i> (Tomm. ex Freym) Murb. ex Asch. & Graebn)	Poaceae			X	X	X	X?	X	X	X
	<i>Polygonon maritimum</i> Willd. subsp. <i>maritimum</i>	Poaceae		X	X	X	X	X	X	(X)	X
	<i>Polygonon maritimum</i> L.	Poaceae		X	X	X	X	X	X	(X)	X
	<i>Rostaria cristata</i> (L.) Tzelev	Poaceae			X	X					X
	<i>Rostaria pumila</i> (Desf.) Tzelev	Poaceae			X	X					X
	<i>Vulpia muralis</i> (L.) C.C.Gmel. (= <i>V. myuros</i> (L.) C.C.Gmel. subsp. <i>sciuroides</i>)	Poaceae			X	X	X	X?	X	(X)	X
	<i>Polygonum maritimum</i> L.	Polygonaceae		X	X	X	X	X	X	(X)	X
	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>woodsii</i> (De Not.) Arcang.	Polygonaceae			X	X	X	X	X	(X)	X
	<i>Rumex roseus</i> L.	Polygonaceae			X	X	X	X	X		X
	<i>Polypodium cambricum</i> L.	Polypodiaceae			X	X					X
	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	Primulaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Lysimachia linum-stellatum</i> L.	Primulaceae			X	X					X
	<i>Samolus valerandi</i> L.	Primulaceae			X	X					X
	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	Pteridaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	Ranunculaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Clematis flammula</i> L.	Ranunculaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Ranunculus parviflorus</i> L.	Ranunculaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Sarcopetalum spinosum</i> (L.) Spach	Rosaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Gallium aparine</i> L. s.s.	Rubiaceae			X	X					X
	<i>Gallium divaricatum</i> Lam.	Rubiaceae			X	X					X
	<i>Gallium minutum</i> Jordan	Rubiaceae			X	X					X
	<i>Gallium murale</i> (L.) All.	Rubiaceae			X	X	X	X	X		X
	<i>Gallium parisiense</i> L.	Rubiaceae			X	X	X	X	X		X
	<i>Gallium setaceum</i> Lam.	Rubiaceae			X	X	X	X	X		X
	<i>Gallium verrucosum</i> Huds. subsp. <i>halophilum</i> (Ponzo) Lambinon	Rubiaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Rubia peregrina</i> L. s.l.	Rubiaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Rubia tinctorium</i> L.	Rubiaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Valantia lamata</i> Dielle ex Coss.	Rubiaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Valantia muralis</i> L.	Rubiaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Rutaceae			X	X	X	X	X?	X	X
	<i>Scrophularia peregrina</i> L.	Scrophulariaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Scrophulariaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring	Selaginellaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Hyoscyamus albus</i> L.	Solanaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Lycium ferocissimum</i> Miers	Solanaceae			X	X	X	X	X	(X)	X
	<i>Solanum bonariense</i> L.	Solanaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Tamarix africana</i> Poir.	Tamaricaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Daphne gnidium</i> L. subsp. <i>gnidium</i>	Thymelaeaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	Thymelaeaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Parietaria judaica</i> L. subsp. <i>judaica</i>	Urticaceae		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Parietaria luisitanica</i> L.	Urticaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Urtica membranacea</i> Poir.	Urticaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Verbenaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae			X	X	X	X	X	X	X
	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	Xanthorrhoeaceae		X						X	

Annexe 2 : Liste des plantes vasculaires de Zembretta

Synthèse : F. Médail, Aix-Marseille Université / IMBE, 14.01.2020							
FLORE de ZEMBRETTE (Tunisie) Dates de prospections Richesse floristique	Familie	Bonnet & Barratte	Deleuil & Labbe	G. Pottier-Alapetite	Serrano	Domina & el Mokni	Domina & Jaouadi
		(1896)	(1954)	(inéd. 1953-1954)	(2008)	(2012)	(2013)
		n = 2	n = 23	n = 12	n = 46	n = 44	n = 52
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	Aizoaceae				x	x	x
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Aizoaceae		x		x	x	x
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae					x	x
<i>Arthrocaulon macrostachyum</i> (Mor.) Piiirainen & G.Kadereit	Amaranthaceae				x	x	x
<i>Atriplex halimus</i> L.	Amaranthaceae				x	x	x
<i>Atriplex patula</i> L.	Amaranthaceae				x	x	x
<i>Atriplex prostrata</i> DC.	Amaranthaceae				x		
<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	Amaranthaceae				x	x	x
<i>Chenopodium album</i> L.	Amaranthaceae					x	x
<i>Chenopodium murale</i> L.	Amaranthaceae		x		x	x	x
<i>Suaeda vera</i> J.F.Gmelin	Amaranthaceae				x	x	x
<i>Allium commutatum</i> Guss.	Amaryllidaceae					x	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Anacardiaceae		x		x	x	x
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>commutatus</i> (Paol.) Thell.	Apiaceae		(x)		(x)	(x)	(x)
<i>Periploca angustifolia</i> Labill.	Apocynaceae				x	x	x
<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz.	Araceae		x				x
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Areaceae		x (1)		x	x	x
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asparagaceae				x	x	x
<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.Schmidt	Asteraceae			x			
<i>Limbaria crithmoides</i> (L.) Dumort. subsp. <i>longifolia</i> (Arcang.) Greuter	Asteraceae		x		x	x	x
<i>Pallenis maritima</i> (L.) Greuter	Asteraceae		x		x	x	x
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. subsp. <i>transiens</i> (Rouy) P.Fourn.	Asteraceae		x		x	x	x
<i>Sonchus asper</i> Vill. subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	Asteraceae	x	x				
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae						x
<i>Sonchus tenerimus</i> L. s.l.	Asteraceae				x	x	x
<i>Echium sabulicolium</i> Pomel subsp. <i>sabulicolium</i> (= <i>E. arenarium</i> auct.)	Boraginaceae		x				(x)
<i>Echium parviflorum</i> Moench	Boraginaceae			x	x		
<i>Echium plantagineum</i> L.	Boraginaceae			x	(x)		x
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boraginaceae				x	x	x
<i>Brassica atlantica</i> (Coss.) O.E.Schulz (= <i>B. insularis</i> auct.)	Brassicaceae		x			x	x
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All. subsp. <i>linneanum</i> (Coss.) Rouy & Fouc.	Brassicaceae						x
<i>Capparis orientalis</i> Veill.	Capparidaceae		(x)		(x)	x	x
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. s.l.	Caryophyllaceae				x		
<i>Spergula bocconei</i> (Scheele) Pedersen	Caryophyllaceae				x		x
<i>Spergula rubra</i> (L.) Bartl.	Caryophyllaceae					x	x
<i>Spergula</i> sp.	Caryophyllaceae		x				
<i>Cuscuta papillosa</i> (Engelm.) Trab.	Convolvulaceae			x			
<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	Crassulaceae		x		x		
<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich.	Cucurbitaceae		x		x	x	x
<i>Mercurialis annua</i> L. subsp. <i>ambigua</i> (L. f.) Arcang.	Euphorbiaceae				x	x	x
<i>Lotus creticus</i> L. subsp. <i>commutatus</i> (Guss.) Batt. (= <i>L. cytisoides</i> auct.)	Fabaceae				x	x	x
<i>Frankenia hirsuta</i> L.	Frankeniaceae		(x)		x	x	x
<i>Erodium maritimum</i> L'Hér.	Geraniaceae			x			
<i>Geranium molle</i> L.	Geraniaceae			x			
<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae		x		x	x	x
<i>Malva</i> cf. <i>sylvestris</i> L.	Malvaceae						R. Ouni (2019)
<i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>europaea</i>	Oleaceae		x (1)	x	x (1)	x	x
<i>Phyllirea latifolia</i> L.	Oleaceae		(x)	(x)	x	x	x
<i>Fumaria flabellata</i> Gasp.	Papaveraceae			x	x		x
<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantaginaceae			x			
<i>Limonium zembrae</i> Pignatti	Plumbaginaceae	(x)					
<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski	Poaceae		x				
<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.	Poaceae				x		
<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski	Poaceae				x	x	x
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	Poaceae				x	x	x
<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) P.Beauv. s.l.	Poaceae				x	x	x
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	Poaceae				x	x	x
<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	Poaceae				x	x	x
<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C.E.Hubb.	Poaceae				x	x	x
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E.Hubb.	Poaceae				x		
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae					x	x
<i>Portulaca granulatostellulata</i> (Poelln.) Ricceri & Arrigoni	Portulacaceae					x	x
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	Primulaceae		x	x			
<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Rhamnaceae						x
<i>Hyoscyamus albus</i> L.	Solanaceae				x	x	x
<i>Lycium ferocissimum</i> Miers	Solanaceae				(x)	(x)	(x)
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae				(x)	x	x
<i>Parietaria judaica</i> L.	Urticaceae			x	x	x	x
<i>Parietaria lusitanica</i> L.	Urticaceae		x				x
<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae				x	x	x

Légende : Espèces remarquables / Espèces exotiques

Annexe 3 : Liste des plantes vasculaires de La Cathédrale

Synthèse : F. Médail, Aix-Marseille Université / IMBE, 14.01.2020			
FLORE de LA CATHEDRALE (Tunisie)	Dates de prospections	Domina & Jaouadi	Médail & Vêla
		(2013)	(2019)
	Richesse floristique	V.2013	17.IV.2019
		5	16
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Aizoaceae		x
<i>Narcissus tazetta</i> L. s.l.	Amaryllidaceae		x
<i>Crithmum maritimum</i> L.	Apiaceae		x
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>commutatus</i> (Paol.) Thell.	Apiaceae	x	x
<i>Periploca angustifolia</i> Labill.	Apocynaceae	x	
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Arecaceae	x	x
<i>Asparagus cf. acutifolius</i> L.	Asparagaceae		x
<i>Jacobaea maritima</i> (L.) Pels & Meijden subsp. <i>sicula</i> Passalacqua et al.	Asteraceae		x
<i>Hyoseris lucida</i> L. subsp. <i>taurina</i> (Pamp.) Peruzzi & Vangelisti (H. radiata auct.)	Asteraceae		x
<i>Pallenis maritima</i> (L.) Greuter	Asteraceae		x
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. subsp. <i>transiens</i> (Rouy) P.Fourn.	Asteraceae		x
<i>Sonchus tenerrimus</i> L. s.l.	Asteraceae		x
<i>Brassica atlantica</i> (Coss.) O.E.Schulz (= <i>B. insularis</i> auct.)	Brassicaceae		x
<i>Iberis semperflorens</i> L.	Brassicaceae		x
<i>Capparis orientalis</i> Veill.	Capparaceae	x	x
<i>Dianthus rupicola</i> Biv. subsp. <i>hermaeensis</i> (Coss.) O.Bolòs & Vigo	Caryophyllaceae	x	
<i>Lotus creticus</i> L. subsp. <i>commutatus</i> (Guss.) Batt. (= <i>L. cytisoides</i> auct.)	Fabaceae		x
<i>Limonium zembrae</i> Pignatti	Plumbaginaceae		x

NB : cet inventaire reste fort incomplet en raison de l'accessibilité très réduite de cet îlot.

Légende : Espèces remarquables

Annexe 4 : Liste des plantes vasculaires de Zembrettina

Synthèse : F. Médail, Aix-Marseille Université / IMBE, 14.01.2020			
FLORE de ZEMBRETTINA (Tunisie)	Dates de prospections	Domina & Jaouadi	Médail
		(2013)	(2019)
	Richesse floristique	10 & 14.V.2013	17.IV.2019
		n = 6	n = 12
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Aizoaceae		x (AC)
<i>Arthrocaulon macrostachyum</i> (Mor.) Piirainen & G.Kadereit	Amaranthaceae	x	x (C)
<i>Atriplex prostrata</i> DC.	Amaranthaceae		x (RR)
<i>Suaeda vera</i> J.F.Gmelin	Amaranthaceae	x	
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>commutatus</i> (Paol.) Thell.	Apiaceae	x	x (C)
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. subsp. <i>transiens</i> (Rouy) P.Fourn.	Asteraceae		x (C)
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	Asteraceae		x (R)
<i>Limbaria crithmoides</i> (L.) Dumort. subsp. <i>longifolia</i> (Arcang.) Greuter	Asteraceae	x	
<i>Capparis orientalis</i> Veill.	Capparaceae	x	
<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich.	Cucurbitaceae		x (RR)
<i>Frankenia hirsuta</i> L.	Frankeniaceae		x (RR)
<i>Malva arborea</i> (L.) Webb & Berthel.	Malvaceae		x (CC)
<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	x	x (R)
<i>Fumaria flabellata</i> Gasp.	Papaveraceae		x (C)
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	Poaceae		x (R)