INITIATIVE

NOTE NATURALISTE *2023*

Flore vasculaire, végétation et habitats terrestres des Îles Kuriat (Tunisie orientale) : bilan de la biodiversité végétale terrestre, impacts environnementaux et recommandations de gestion

En collaboration avec :

Salvatore Pasta[1], Ridha El Mokni[2], Laetitia Hugot[3] & Frédéric Médail[4]

[1] Institut de Biosciences et BioRessources (IBBR) du Conseil National de la Recherche (CNR) de Palerme, Via Ugo La Malfa 153, 90146, Palerme (Italie) ; adresse e-mail : salvatore.pasta@ibbr.cnr.it

[2] Université de Monastir, Laboratoire de Botanique, Cryptogamie et Biologie végétale, Département de Sciences Pharmaceutiques "A", Faculté de Pharmacie de Monastir, Avenue Avicenne, TN-5000, Monastir (Tunisie). riridah@hotmail.com

[3] Conservatoire botanique national de Corse, Office de l'environnement de la Corse, Rue Jean Nicoli, 20250 Corte (France) ; adresse e-mail : laetitia.hugot@oec.fr

[4] Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE), Aix Marseille Université, Avignon Université, CNRS, IRD. Campus Aix, Technopôle de l'environnement Arbois-Méditerranée, 13545 Aix-en-Provence cedex 4 (France) ; adresse e-mail : frederic.medail@imbe.fr

Avec le soutien de :

Conservatoire du littoral

FFEM

agence de l'eau

Citation du document

Pasta, S., El Mokni, R., Hugot, L. et Médail, F., 2023. Flore vasculaire, végétation et habitats terrestres des Îles Kuriat (Tunisie orientale) : bilan de la biodiversité végétale terrestre, impacts environnementaux et recommandations de gestion. Note naturaliste PIM, Marseille, 51 pp.

Résumé / Abstract

RESUME : Les deux missions de terrain conduites en mars 2014 et avril 2015 dans le cadre de l'Initiative PIM ont permis de dresser la première liste de la flore vasculaire des deux îles Kuriat (Tunisie orientale), jusqu'à présent très peu connues d'un point de vue botanique. Au total, 167 espèces ou sous-espèces de plantes vasculaires appartenant à 42 familles différentes ont été recensées sur l'archipel, dont certaines très rares sur le territoire tunisien, ainsi que douze habitats terrestres d'intérêt patrimonial et plus de vingt unités différentes de végétation. Le principal facteur de perturbation qui menace la qualité et l'intégrité du paysage végétal local est la colonie de goélands présents sur la Petite Kuriat et le surpâturage par les chèvres sur la Grande Kuriat.

Mots-clés : Kuriat, Tunisie, flore vasculaire, gestion.

ABSTRACT : The two field missions carried out in March 2014 and April 2015 as part of the PIM Initiative have enabled to draw up the first list of the vascular flora of the two Kuriat islands (eastern Tunisia), which until now were very poorly known from a botanical point of view. A total amount of 167 species or subspecies of vascular plants belonging to 42 different families have been recorded on the archipelago, including some that are very rare in Tunisia, as well as twelve terrestrial habitats of heritage interest and more than twenty different vegetation units. The main disturbance factors threatening the quality and integrity of the local plant landscape are the gull colony on Petite Kuriat and goat overgrazing on Grande Kuriat.

Key-words: Kuriat, Tunisia, vascular flora, management.

Données synthétiques sur la mission

***Lieu** : Iles Kuriat (Tunisie)*

***Dates** : 1ère mission : 27 – 30 mars 2014 ; 2ème mission : 28 – 30 avril 2015.*

Liste des participants :

- ***1ère mission : Awatef ABIADH, Hichem AZAFZAF, Sami BEN HAJ, Mahdi BEZI, John BORG, Laetitia HUGOT, Imed JERIBI, Jamel JERIJER, Aymen KILANI, Pietro LO CASCIO, Aissa MOALI, Vincent RIVIERE, Romain SAUVE.***

- ***2ème mission : Salvatore PASTA, Ridha EL MOKNI, Aurélien CHEYLAN.***

CONTEXTE

L'Initiative pour les Petites Iles de Méditerranée

Initié en 2006 par le Conservatoire du littoral, l'Initiative PIM coordonne depuis plus de dix ans un programme international de promotion et d'assistance a la gestion des micro-espaces insulaires méditerranéens. L'Initiative PIM développe un dispositif d'échange et de partage des connaissances nécessaires a 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 concretes, ayant un impact positif sur les écosystèmes, la biodiversité, les ressources naturelles et les usages.

Partenariat Cette mission a été organisée en partenariat avec l'APAL ainsi que les membres de l'Association Notre Grand Bleu.

SOMMAIRE

Citation du document 3
Résumé / abstract 3
Données synthétiques sur la mission 3
Contexte 3
Introduction..... 4
Matériel & Méthodes..... 11
Résultats 13
Conclusion..... 41
Bibliographie..... 41
Annexes 47

LISTE DES ABBREVIATIONS

- APAL : Agence pour la Protection et l'Aménagement du Littoral
- CBNC : Conservatoire Botanique National de Corse
- IMBE : Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie (Aix-Marseille Université)
- PIM : Petites Iles de Méditerranée

INTRODUCTION

Entre 2000 et 2010, la gestion du territoire des Îles Kuriat s'est trouvée confrontée à des choix importants. D'un côté, se manifestait une forte pression touristique avec des pointes de 500 visiteurs par jour qui se rendaient en bateau sur l'île principale (Grande Kuriat) pour prendre le soleil ou se baigner sur ses plages pendant la saison touristique, de l'autre les différents acteurs locaux, comme l'Agence pour la Protection et l'Aménagement du Littoral (APAL), les groupes locaux de pêcheurs et les associations de protection de l'environnement, qui envisagèrent et partagèrent l'idée de développer une stratégie de gestion durable du patrimoine marin local (APAL/SCET, 1999, 2000).

Depuis, l'APAL et l'ONG « Notre Grand Bleu » ont promu plusieurs initiatives de restauration écologique et de sensibilisation du public, telles que le nettoyage des plages, l'éradication de certaines espèces envahissantes comme la plante sud-africaine *Carpobrotus* cf. *acinaciformis* ou le rat noir *Rattus rattus* à la Grande Kuriat. Chaque année, à partir du 2017, le repérage et la protection des pontes des tortues caouannes *Caretta caretta* sur les deux îles ont apporté des résultats très encourageants : en 2019, un total de 42 nids de tortue a été répertorié sur les deux îles, un chiffre en augmentation continue depuis environ vingt ans (Hassine, 2011).

L'APAL et « Notre Grand Bleu » s'occupent aussi de la récolte de données en support à l'institution de l'Aire protégée marine et côtière des Iles Kuriat. Leurs efforts ont permis d'augmenter sensiblement le degré des connaissances sur le patrimoine sous-marin de ce territoire, très riche mais vulnérable, menacé par l'arrivée de plusieurs espèces marines exotiques et envahissantes comme les algues vertes *Caulerpa prolifera* (Forssk.) J.V. Lamour. et *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh, le crabe d'origine atlantique *Percnon* gibbesi (H. Milne Edwards, 1853) (Shaier et al., 2011), ou le lièvre de mer maculée *Aplysia dactylomela* (Rang, 1828) (Aissi et al., 2018).

Avec le support financier de la Fondation MAVA et le support logistique de l'APAL et de « Notre Grand Bleu », les experts du Special Protected Areas-Regional Activity Centre (SPA-RAC) ont réalisé entre les 13 et 15 avril 2018 un recensement des oiseaux nicheurs des Îles Kuriat. Cette mission a permis d'évaluer les dimensions de la colonie de goéland leucophée (environ 300 couples vivent sur l'archipel) et d'identifier 44 oiseaux marins et d'eau douce, dont plusieurs espèces menacées inclues dans l'annexe II du Protocole de la Convention de Barcelone. Toutes ces bonnes pratiques et les résultats des activités conduites durant ces dernières années laissent espérer un bon état de conservation de ce territoire pour le futur.

Cependant, la partie terrestre de l'archipel restait peu étudiée d'un point de vue naturaliste, car la plupart des documents techniques et scientifiques disponibles concernent les aspects marins (Ben-Haj, 2014, 2015). Les seules contributions disponibles sur la faune terrestre, notamment sur l'herpétofaune, sont les études de Rivière & Lo Cascio (2014) et Lo Cascio & Rivière (2014) issues de la mission PIM réalisée en mars 2014. Les Îles Kuriat sont aussi mentionnées dans deux inventaires relatifs aux mares temporaires, zones marécageuses et lagunes saumâtres (Hughes et al., 1994 ; Ben Charfi et al., 2019).

Dans ce contexte, deux missions de l'Initiative PIM ont été organisés, l'une en mars 2014, l'autre en avril 2015, dans le but de dresser un inventaire de la flore et végétation vasculaires des deux îles Kuriat. Le présent rapport synthétise les données floristiques de ces deux missions. Ce document représente donc la première contribution à la connaissance de la flore vasculaire, de la végétation et des habitats terrestres des Îles Kuriat.

PRESENTATION GENERALE DE L'ARCHIPEL

Géographie

L'archipel des îles Kuriat ou Qûrya (**Figure 1**) est formé par deux petites émergences, situées à l'Est-Nord-Est du Cap Monastir sur la côte orientale de la Tunisie. Ces deux petites îles sont séparées de la côte par un bras de mer d'environ 16 km de large qui ne dépasse jamais les 5 m de profondeur.

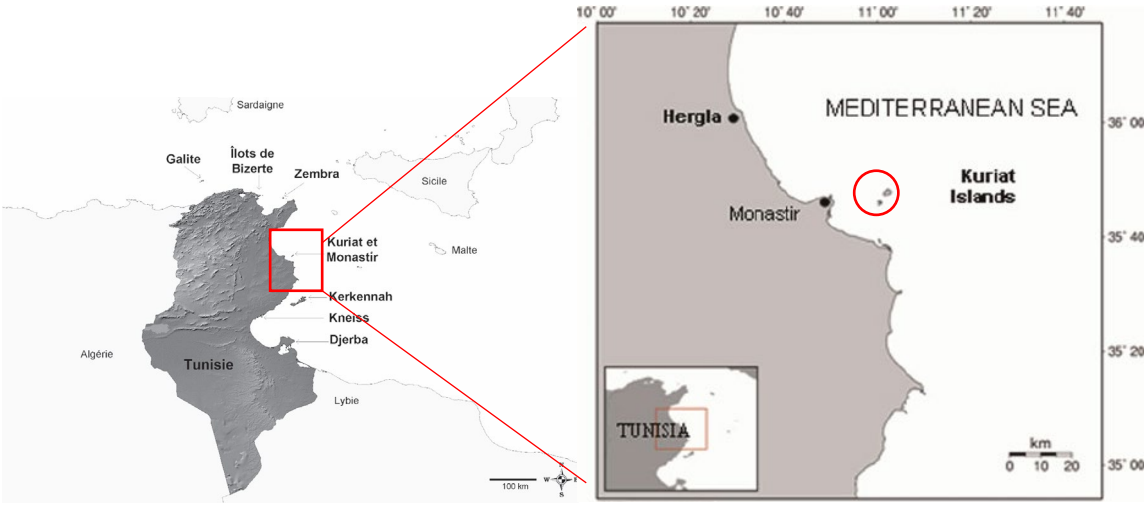

Figure 1. Carte de localisation générale des Îles Kuriat (d'après Chaïeb et al., 2010 et Médail et al., 2020, modifié).

La Grande Kuriat ou Qûrya El Kabira (35°47'49"N, 11°02'01"E, **Figure 2**), de forme arrondie, est longue de 3,5 km et large de 2 km, elle a une surface d'environ 251 hectares et un contour d'environ 8,4 km. La majorité de sa surface est occupée par des bassins hypersalées (sebkhas), mais il existe aussi cinq petites mares temporaires (Ben Charfi et al., 2019). Pendant le printemps, quand les sebkhas commencent à sécher, la couleur de ces petits bassins devient rosâtre à cause d'une forte augmentation de concentration en bactéries halophiles (genre *Halobacter*) qui vivent dans l'eau hypersalée. Ces microorganismes, dont la présence aux îles Kuriat a été signalée récemment par Ben Naceur (2017), sont le menu principal du crustacé *Artemia salina* (Leach).

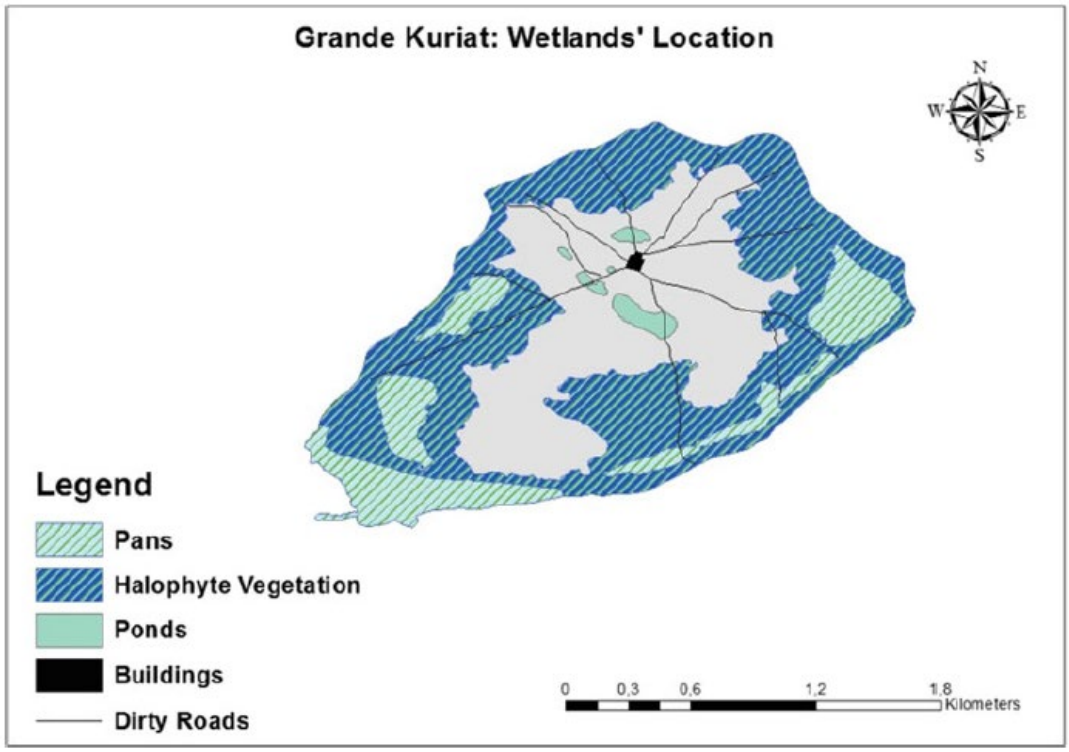

Figure 2 – Principaux habitats terrestres présents sur la Grande Kuriat (d'après Ben Charfi et al., 2019)

En forme de croissant, la Petite Kuriat ou Qûrya Essaghira (35°46'06"N, 11°00'26"E, **Figure 3**) est localisée à environ 2,3 km au Sud-Ouest de la Grande Kuriat. Aussi connue sous le nom de *La Conigliera*, elle a une surface d'environ 50 hectares, pour la plupart occupée par des terres basses (max 2 m par rapport au niveau marin) et des plaines intertidales (Ben-Haj, 2014). Elle présente un couvert végétal clairsemé sous forme de mosaïques de sansouïres à salicornes, avec une petite sebkha au centre de l'île. Les côtes sablonneuses situées à l'extrémité orientale de l'île sont constituées de plages peu développées avec un cordon dunaire étendu, mais les côtes rocheuses plates occupent la majeure partie du contour de l'île long d'environ 6,3 km.

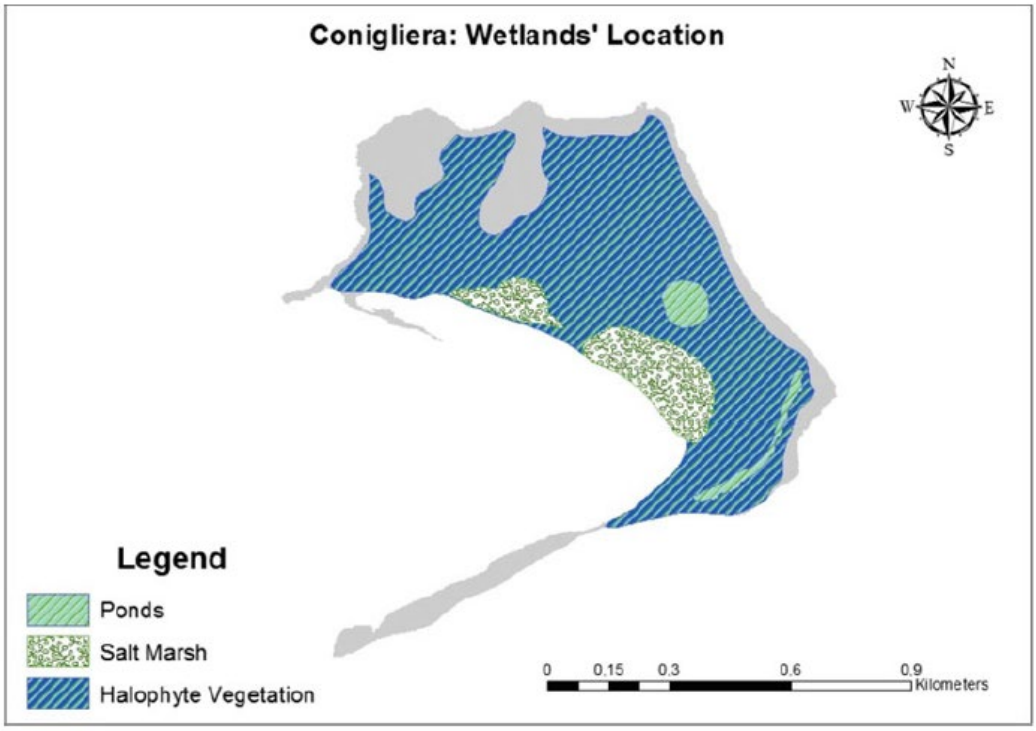

Figure 3 – Principaux habitats terrestres présents sur la Petite Kuriat (d'après Ben Charfi et al., 2019).

Géologie

La partie émergée des deux îles est principalement formée de terrains quaternaires très récents, notamment du grès calcaire jaune coquillier riche en mollusques de mer peu profonde comme *Strombus bubonius* Lamarck, sur lequel repose en discordance un grès oolithique rappelant le faciès de la formation Rejiche, caractéristique de la côte sahélienne (Kamoun, 1981 ; Chakroun et al., 2009). Un cordon littoral consolidé marque la position du rivage il y a 125000 ans, quand les îles devaient se trouver sous l'eau et former un ancien haut fond (Oueslati, 2020). Des sédiments actuels couvrent les roches les plus anciennes : il s'agit de sédiments sableux déposés par la mer ou sablo-vaseux en provenance des sebkhas.

Climat

Les données climatiques enregistrées dans la station plus proche des Îles Kuriat (**Tableau 1** et **Figure 4**), c'est-à-dire la ville de Monastir, indiquent que plus d'un tiers des précipitations sont concentrées en automne, notamment entre octobre et décembre (105 mm sur un montant annuel de 274 mm). La température moyenne annuelle est de 24 °C, les mois les plus chauds étant juillet et août, avec une température moyenne de 33 °C. Janvier est généralement le mois le plus froid avec une température moyenne 16 °C. La différence entre les mois les plus chauds (juillet et août) et le mois le plus froid (janvier) est d'environ 17 °C.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T (°C)	16	17	19	22	26	30	33	33	30	26	21	17
P (mm)	30	22	29	26	17	9	3	7	26	38	34	33

Tableau 1 - Données climatiques mensuelles moyennes de la ville de Monastir ; T : températures et P : précipitations (source : https://cdn.hikb.at/charts/average-monthly-rain/monastir-average-monthly-rain.png)

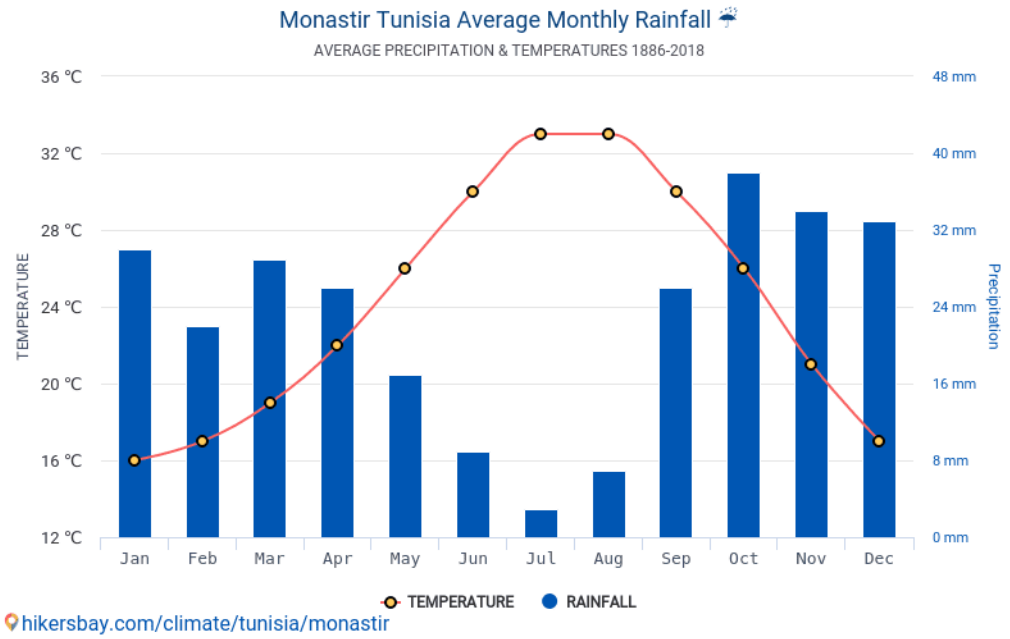

Figure 4 – Valeurs moyennes mensuelles des précipitations et températures de la ville de Monastir (période 1887-2017)

(source : https://cdn.hikb.at/charts/average-monthly-rain/monastir-average-monthly-rain.png)

Selon le système de classification d'Emberger, le littoral de la Tunisie centrale est soumis à un bioclimat de type semi-aride à hiver chaud (Smaoui, 2015). En raison de la disponibilité réduite en eau (moins de 300 mm de précipitations annuelles), les formations ligneuses de forêt et de maquis et même les autres formations (broussailles, prairies vivaces et annuelles) sont très fragiles et peuvent survivre seulement dans des conditions édaphiques et topographiques localement favorables et à l'abri du surpâturage. Tous ces écosystèmes sont menacés par le changement climatique actuel, comme le montre la hausse des températures moyennes enregistrées durant les 130 dernières années (**Figure 5**).

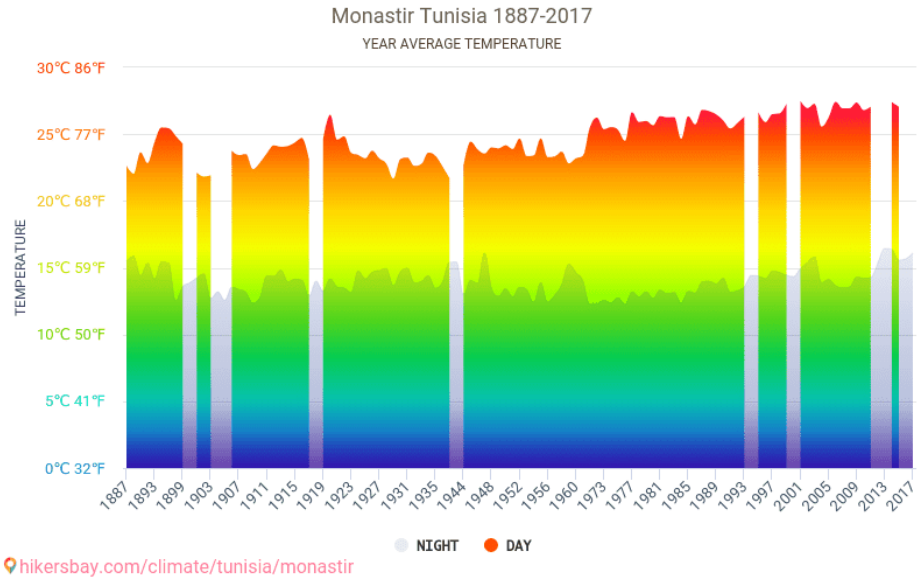

Figure 5 – Valeurs moyennes des températures annuelles relevées à Monastir (période 1887-2017)

(source : https://cdn.hikb.at/charts/average-temperature/monastir-average-temperature.png)

Histoire de l'occupation humaine

Sur la Grande Kuriat, dans les environs du phare, des fragments fossilisés d'œufs d'autruche et des éclats de silex retouchés, datant probablement de l'époque néolithique, documentent une présence ancienne de l'homme, quoique probablement occasionnelle, dans ce petit archipel (Oueslati, 2020).

Selon Tissot (1884), les Îles Kuriat pourraient bien être les *Tarichiae* ou *Larounesiae insulae* nommées par Strabon et divers géographes de l'Antiquité. Jadis formant un seul ensemble emergé, ces deux îles auraient été séparées à l'époque de Tholomée (IIe siècle de notre ère) en raison de l'abaissement du socle géologique. Les deux noms d'origine grecque nous fournissent des informations très intéressantes, car le mot *Tarichos* indique le poisson salé (et cela témoigne de l'ancienne présence locale d'activités de transformation du poisson : Botte, 2021), tandis que *Larounesos* veut dire « île des goélands ».

Les informations issues des prospections archéologiques conduites jusqu'à présent (Bonifay et al., 2004 ; Slim et al., 2004 ; Carayon, 2008) confirment que la Grande Kuriat a connu une présence humaine depuis au moins 2500 ans (carrière et citerne puniques datant du Ve siècle avant notre ère ; port sur la côte Nord) et de façon continue entre 300 ans avant notre ère et l'an 680 (c'est-à-dire, les périodes : Punique récent/Epoque républicaine, Haut empire, Romain tardif, Vandales, Byzantins). Selon Sayadi (1979), les vestiges d'un port seraient encore visibles sur la côte Ouest de la Petite Kuriat. Au temps des Puniques, quand le niveau de la mer était plus bas, cette île formait probablement une presqu'île reliée à la côte africaine (Oueslati 1995a-b).

Selon l'interprétation de l'œuvre anonyme appelée *Bellum Africum* faite par Müller (2001), la flotte de Jules César pourrait avoir utilisé le port de la Petite Kuriat pendant la campagne militaire contre ses ennemis Républicains dans la province romaine d'Afrique, entre 47 et 46 avant notre ère.

Le nom donné aux Kuriat a été parfois mis en connexion avec la présence d'une structure hébergeant une communauté monastique (« Curia » en latin), fondé entre le Ve et le VIIIe siècle après notre ère par les chrétiens nord-africains réfugiés sur l'île principale afin d'échapper aux persécutions des Vandales, puis aux conflits religieux (**Figure 6**).

Figure 6 – Localisation des Îles Kuriat au sein du Canal de Sicile ; comme les autres îles du secteur, elles pourraient avoir hébergé une communauté monastique au Moyen Âge (d'après Schön, 2020).

Plus simplement, et pour rester à la langue arabe, le mot Kuriat pourrait dériver du mot Kūrryun (fém. sing. Kūriyatun, duel kūríyatani/ayni) qui veut dire « sphérique, rond » et rappeler la forme arrondie de l'île majeure.

Dans la description de l'Afrique septentrionale incluse dans son œuvre principale, le *Kitāb al-Mamālik wa-l-masālik*, Abū 'Ubayd al-Bakrī - le plus grand géographe occidental arabe après al-Idrīsī - écrit un peu avant l'an 1068 : « Ensuite on arrive au port de Casr el-Couriatein (= le château des deux Couriat), qui sont deux grandes îles situées au large, et séparées l'une de l'autre par un canal navigable. De là, on arrive à la ville d'el-Mehdiya » (De Slane, 1913). Ce précieux témoignage nous informe de l'existence d'un port, d'un château-forteresse appelé Qaşr al-Kuriateayni, et d'un canal navigable entre les deux îles. Vers la moitié du XII^{e} siècle, au témoignage d'al-Bakrī s'ajoute le toponyme 'Couria' signalé par al-Idrīsī (Dozy & De Goeje, 1866).

Le *Carmen in victoria Pisanorum*, qui se réfère à des événements qui se sont produits vers l'an 1084 (Loi, 1969 ; Schön, 2020), fait allusion à la conquête des Îles Kuriat par la flotte chrétienne composée de navires venant de Pise et Gènes, juste après la prise de l'Île de Pantelleria et le long de la route vers el-Mehdia. L'auteur anonyme du *Carmen* mentionne aussi la découverte inattendue sur ces îles (« e fit hoc visu et auditu nimis admirabile ») d'une abondante eau de source (« e terra parum circumfossa, potant aquas largiter »). La présence d'eau douce est aussi confirmée par un portulan du XV^{e} siècle, le soit-disant « Parma-Magliabecchi » (Kretschmer, 1909) : « Le Chonigliere è buono porto in mezzo delle due isole, e puoi stare ànchora e ànchora, e se vuoi aqua ciercha in sull'isola grande » (= *Les Chonigliere*

est un bon port entre les deux îles, ou plusieurs bateaux peuvent y jeter l'ancre, et si tu veux de l'eau cherche sur l'île grande).

Entre le XIIIe et le XVe siècle, les îles sont appelées *Chonigliere* (nom utilisé pour la Petite Kuriat jusqu'à nos jours) sur divers portulans et cartes nautiques avec de nombreuses variations (Cunilliera, Coniere, Conieras, Conie/Conia, Cunie) (Cunilliera, Coniere, Conieras, Conie/Conia, Cunie) qui suggèrent l'introduction et la présence locale de lapins ('conigli' en italien, 'conejos' en espagnol).

Jusqu'à présent, il existe très peu de données historiques et archéologiques concernant la présence humaine aux îles Kuriat entre 1300 et 1800 après J.-C.

Deux puits et divers bassins d'eau saumâtre sont représentés sur la carte du Service géographique de l'Armée (1891-1935). Grâce à la présence d'eau potable, la Grande Kuriat a longtemps été utilisée – jusqu'après la Seconde guerre mondiale – comme base pour la pêche au thon à la madrague, et des groupes de pêcheurs y restaient durant des semaines pendant la période plus intense de leur activité saisonnière (Despois, 1955). La tonnara de la Petite Kuriat est rentrée en production en 1923. Dans les années 1950s, il ne restait plus en Tunisie que trois madragues (ou thonaires) dont celles des Kuriat (les seules de la côte orientale), alors qu'au début du XXe siècle il en existait dix, toutes de type sicilien (Plusquellec, 1955). Chacune des deux îles Kuriat était occupée par un thonaire, comme en 1953, où un fut calée aux Kuriat devant l'insuccès de celle de Monastir ; les poissons étaient ensuite directement vendus aux conserveries de la côte (Plusquellec, 1955). Mais ces madragues n'étaient pas calées chaque année, et dès le milieu des années 1950, l'effondrement des prises de thon rendit l'exploitation très déficitaire. L'expiration des concessions en janvier 1960 va entraîner l'arrêt définitif des deux madragues de l'île « Kuriat » (en fait Grande Kuriat) et de l'île Conigliera (Petite Kuriat) (Kiauzu, 1972).

Selon Sayadi (1979), les vestiges du palais des deux Kuriat, qui serait devenu une *mellaha* (= saline), puis une *tonnara* (= usine pour le traitement du thon), se trouveraient à l'extrémité Ouest de la Petite Kuriat, où l'on observe des ruines avec des pans entiers de murs.

Un phare de 26 m de hauteur, toujours en fonction, a été construit vers la fin du XIXe siècle et mis en service en juin 1888 pendant la colonisation française (Fichou, 2010).

Une petite garnison de militaires est toujours présente dans le phare de la Grande Kuriat depuis sa construction.

Mission PIM des 28-29 mars 2014

Pendant cette mission, la flore vasculaire a été inventoriée par Laetitia Hugot (Conservatoire botanique national de Corse) qui a réalisé divers prélèvements d'échantillons (*in* herbier F. Médail, AIX) et un ensemble de photographies ; les échantillons prélevés ont été vérifiés ou déterminés au laboratoire par Mathieu Charrier et Frédéric Médail.

Mission PIM des 28-30 avril 2015

Deux botanistes ont participé à cette mission : Salvatore Pasta, chercheur de l'Institut de Biosciences et BioRessources de Palerme (Italie) ainsi que Ridha El Mokni, chercheur-enseignant en Botanique et Cryptogamie à la Faculté de Pharmacie de l'Université de Monastir. La mission aux îles Kerkennah (Médail et al., 2015) a souligné l'importance de rédiger non pas seulement la liste de la flore vasculaire mais aussi celle des différentes unités de végétation, en évaluant leur représentativité en termes de surface occupée et de degré de conservation.

Aurélien Cheylan a relevé sur le terrain les données concernant la répartition des espèces rares et, lorsque cela était possible et nécessaire, les limites des unités de végétation quand de fortes discontinuités écologiques ont été observées, par exemple dans les systèmes dunaires, en bordure de marais, près des colonies de goélands, etc.

Compte tenu du temps (tant au niveau de la météorologie que de la durée du trajet aller-retour qui était toujours d'environ 180') nous avons décidé de commencer par la Petite Kuriat (28 avril, de 10h30 à 15h15 avec une interruption d'environ 30' soit un total de 4h45'). Le deuxième jour (29 avril) nous avons prospecté plus ou moins les trois-quarts de la Grande Kuriat entre 9h50 et 16h40 (total 6h50'), alors que le matin du 30 avril (entre 10h20 et 13h20 : total 3h) nous avons concentré nos efforts sur les nouvelles unités de paysage végétal que nous n'avions pas observées la veille. La mission d'avril 2015 a aussi conduit à la numérisation digitale des points d'intérêt patrimonial et historique, c'est-à-dire les artefacts présents sur la Grande Kuriat (phare, puits, ruines et bassins/canaux dans la partie Sud et Sud-Ouest) et sur la Petite Kuriat (clairière côtière, ruines de deux bâtiments).

Pendant les visites des deux îles, nous avons pu vérifier que tous les petits îlots satellites émergents ne comportaient pas de flore vasculaire terrestre.

Lors de la phase suivante, Frédéric Médail et Mohamed Chaïeb ont été invités à collaborer à la rédaction du rapport final et à partager leur expertise sur la flore vasculaire et sur les enjeux de conservation et de gestion du patrimoine végétal des îles de Tunisie. La liste floristique finale de chaque île a intégré toutes les données de ces missions en les complétant de quelques informations issues d'autres visites ultérieures. Seuls les rangs taxonomiques de niveau espèce et sous-espèce ont été considérés, lorsque la nomenclature suivie est celle de l'African PlantDabase (APD, 2021).

Travaux consultés

Les principales oeuvres monographiques et listes floristiques concernant la flore vasculaire de Tunisie ont été consultées (Bonnet & Baratte, 1896 ; Cuénod, 1954 ; Pottier-Alapetite, 1979-1981 ; Neffati et al., 1999 ; Le Floc'h et al., 2010 ; Dobignard & Chatelain, 2010-2013 ; Greuter & Domina, 2015 ; Médail et al. 2020), ainsi que les ouvrages sur la flore et la végétation des milieux côtiers du littoral Sousse-Monastir-Sfax-Gabès (Burollet, 1927 ; Vanden Berghen, 1981 ; Brullo & Erben, 1989 ; Chaïeb & Boukhris, 1998 ; Domina et al., 2014, 2018 ; Neji et al., 2018) et plusieurs révisions de genres (p. ex., Wagenitz, 1969 ; Scholz, 1990 ; Brullo et al., 2003 ; Bacchetta et al., 2012).

Même si une prospection réalisée quelques semaines auparavant aurait facilité l'observation et la détermination des plantes présentes, cela ne nous a pas empêché de reconnaître la plupart des unités de végétation, dont nous avons pu évaluer les espèces caractéristiques, l'écologie et donc établir le rang phytosociologique en suivant la révision jusqu'au niveau des alliances de la végétation des pays d'Eurasie et d'Afrique du Nord proposée par Mucina et al. (2016). Pour mieux interpréter la végétation, on a consulté les ouvrages disponibles sur la végétation côtière d'Afrique du Nord (Vanden Berghen, 1977, 1978, 1979, 1980 ; Brullo, 1988 ; Barbagallo et al., 1990 ; Géhu & Géhu-Franck, 1991, 1992 ; Chaabane, 1993 ; Pérez-Lahiguera et al., 2009), les synopsis sur la végétation des régions européennes les plus proches de la Tunisie, notamment la Sicile (Guarino et al., 2017) et l'archipel Maltais (Brullo et al., 2020), et plusieurs articles (concernant l'Italie, l'Algérie et la Méditerranéenne centrale en général) ciblés sur les communautés des dunes (classes *Cakiletea maritimae*, *Ammophiletea* et *Helianthemetea* : Brullo et al., 2001 ; Minissale & Sciandrello, 2015 ; Marcenò & Jiménez-Alfaro, 2017), des lagunes saumâtres, des sansouïres et des sebkhas (*Saginetea maritimae* et *Salicornietea fruticosae* : Brullo & Furnari, 1978 ; Brullo & Giusso del Galdo, 2003 ; Biondi et al., 2013), des broussailles prédésertiques à chénopodiacées (cl. *Pegano-Salsoletea* : Brullo et al., 2013), des communautés nitrophiles et rudérales des milieux soumis à perturbation anthropogènes (cl. *Chenopodietea* : Brullo et al., 2007), des prairies pérennes (cl. *Lygeo-Stipetea* et *Stipo-Trachynietea* : Brullo et al., 2010) et des maquis (cl. *Quercetea ilicis* : Brullo et al., 2009 ; Meddour et al., 2017).

Les informations sur la végétation locale ont permis : i) d'analyser l'effet de la structure de la mosaïque végétale sur la richesse floristique ; ii) de parvenir à une classification standardisée des habitats observés en suivant le manuel d'interprétation des habitats identifiées par la Directive 92/43 de l'Union Européenne (Biondi et al., 2010 ; 2012) ; iii) de mieux envisager les actions les plus efficaces pour réduire ou annuler totalement les facteurs de perturbation locaux (notamment ceux liés à la présence du goéland, du rat noir, du lapin, des chèvres) ; iv) de proposer des actions de suivi.

Flore vasculaire

La liste des 167 taxons de plantes vasculaires observées sur les deux îles, Grande Kuriat et Petite Kuriat, contient les informations suivantes (voir **Annexe 1**) : famille, type biologique selon le système de classification de Raunkiær (1934), nom scientifique (auteur/auteurs inclus), synonymes, présence et fréquence sur la Grande Kuriat et sur la Petite Kuriat sur la base des données récoltées en 2014 et 2015.

On estime avoir observé environ 95% de la flore vasculaire de la Petite Kuriat et au moins 75-80% de celle de la Grande Kuriat, où les militaires n'ont toutefois pas permis de prospecter la zone localisée à l'intérieur de l'espace où sont enfermés les ânes, ainsi que les structures voisines.

En comparant les résultats des prospections réalisées en 2014 et 2015, le nombre de taxa recensés sur la Petite Kuriat durant ces deux années est beaucoup plus comparable que celui concernant la Grande Kuriat ; cela confirme encore une fois la possibilité de réaliser des inventaires presque complets sur les îles de petite taille et souligne en même temps la difficulté de réaliser des recensements précis sur les plus grandes îles sans engager au moins deux botanistes en même temps.

Sur la **Petite Kuriat**, les prospections de terrain des missions PIM de 2014 et 2015 ont permis d'observer **87 taxa** répartis en 27 familles. Les familles plus nombreuses sont celles des Amaranthaceae et des Poaceae avec 13 taxa chacune, soit presque 30% de la flore totale, suivies par les Asteraceae (10), les Caryophyllaceae (6), les Fabaceae (7), les Brassicaceae (5), les Amaryllidaceae, Euphorbiaceae, (3), les Aizoaceae, Asparagaceae, Boraginaceae, Frankeniaceae, Geraniaceae, Plumbaginaceae, Polygonaceae, Zygophyllaceae (2). Plusieurs familles (Apiaceae, Asphodelaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cynomoriaceae, Juncaceae, Plantaginaceae, Primulaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Solanaceae) ne comptent qu'une seule espèce.

Même si elle n'héberge pas beaucoup d'espèces ayant un intérêt biogéographique, la Petite Kuriat présente plusieurs points d'originalité, car 29 espèces et deux familles (notamment les Rhamnaceae et les Zygophyllaceae) ont été observées exclusivement sur l'île mineure.

Concernant la flore vasculaire de la **Grande Kuriat**, les prospections de terrain de 2015 ont permis d'observer une cinquantaine de plantes nouvelles par rapport à celles recensées pendant la mission de 2014, mais 6 espèces observées en 2014 n'ont pas été vues en 2015.

Sur la base des données obtenues grâce aux prospections du 2014 et 2015, la flore vasculaire de la Grande Kuriat compte **135 taxa** appartenant à 40 familles végétales différentes. La famille la plus riche est celle des Asteraceae avec 25 taxons (18,5% de la flore locale), suivie par les Poaceae (13 taxa), les Amaranthaceae (12), les Caryophyllaceae (8), les Brassicaceae, Euphorbiaceae et Fabaceae (5), les Aizoaceae et Apiaceae (4), les Amaryllidaceae, Boraginaceae, et Plumbaginaceae, Polygonaceae et Rubiaceae (3), les Anacardiaceae, Asparagaceae, Crassulaceae,

Frankeniaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Primulaceae, Solanaceae, Tamaricaceae et Urticaceae (2). Plusieurs familles (Apocynaceae, Araceae, Asphodelaceae, Campanulaceae, Clusiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cynomoriaceae, Juncaceae, Lythraceae, Malvaceae, Moraceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae) ne comptent qu'une seule espèce.

Plusieurs espèces présentes dans l'archipel des Kuriat sont intéressantes d'un point de vue biogéographique ou du fait de leur rareté en Tunisie et elles méritent donc quelques remarques supplémentaires :

Allium cf. polyanthum **Schult. & Schult.f.** (**Figures 7-9**) – Ce taxon, très rare sur la Grande Kuriat et sur la Petite Kuriat, est plutôt rare en Tunisie. L'identité taxonomique de ces populations micro-insulaires reste à approfondir (E. Vela, comm. pers.).

Figure 7 – *Allium* cf. *polyanthum* : détail de la portion souterraine (a) et de l'insertion d'une feuille (b) (clichés : R. el Mokni).

Figure 8 – *Allium* cf. *polyanthum* : détail de l'apex de l'inflorescence, Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Figure 9 – *Allium* cf. *polyanthum* : détails de l'inflorescence avec spathe, Petite Kuriat (clichés : R. El Mokni).

***Arthrocaulon meridionalis* Es. Ramírez et al.** – Tous les peuplements tunisiens jusqu'à présent attribués à *Arthocnemum macrostachyum* (Moric.) K. Koch sont probablement à référer à ce taxon, décrit comme espèce endémique de la Méditerranée méridionale (Ramírez et al., 2019).

***Avellinia festucoides* (Link) Valdés & H. Scholz** – Ce taxon est probablement assez commun en Tunisie, mais sa répartition reste très mal connue.

***Catapodium marinum* (L.) C.E. Hubb.** – En suivant la clef de Brullo et al. (2003), les plantes observées et recoltées sur la Grande Kuriat correspondraient plutôt à *Catapodium pauciflorum* (Merino) Brullo, Giusso, Miniss. & Spamp. (**Figure 10**), qui serait un simple synonyme hetérotypique de *C. marinum* selon Valdés & Scholz (2009).

Figure 10 – Spécimen de *Catapodium* cf. *pauciflorum* (récolte L. Hugot, herbier et cliché : F. Médail).

***Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai** – Quoique la germination des graines et la vie éphémère de jeunes plantes de pastèque pendant la belle saison soit un phénomène plutôt commun non pas seulement le long des côtes de la Méditerranée mais aussi au bord des rivières du centre d'Europe, l'observation d'un jeune individu sur les plages de la Petite Kuriat semble être la première pour la Tunisie, car l'espèce n'est pas signalée parmi les espèces naturalisées à niveau national ni par Euro+Med PlantBase (2006-) ni sur l'APD (2021).

***Filago congesta* Guss. ex DC.** – Ce taxon sud-ouest méditerranéen, dont la présence en Tunisie a été confirmée récemment (Médail et al., 2020), est aussi localisé au Maroc, Algérie, sud-est de l'Espagne et îles Baléares (Andrés-Sánchez et al., 2013).

***Filago fuscescens* Pomel** – L'aire de répartition de ce taxon sud-ouest méditerranéen, dont la présence en Tunisie a été confirmée récemment (Médail et al., 2020), comprend les autres pays du Maghreb (Maroc, Algérie et Libye), le sud-est de l'Espagne et les îles Baléares (Andrés-Sánchez et al., 2013).

***Pulicaria vulgaris* Gaertn. s.l.** – Ce taxon est nouveau pour la flore tunisienne (Euro+Med Plantbase, 2006- ; APD, 2021).

***Reichardia gaditana* (Willk.) Samp.** – Ce taxon sud-ouest méditerranéen, présent aussi au Maroc, en Algérie et dans le sud-est de l'Espagne, est nouveau pour la flore tunisienne (Euro+Med Plantbase, 2006- ; APD, 2021).

***Sphenopus divaricatus* (Gouan) Rchb.** – Le peuplement local appartient probablement à la **subsp*. permicranthus* (Hausskn.) H. Scholz**, taxon qui a été recemment signalé pour des autres îles de la Tunisie orientale (Médail et al., 2020).

***Teucrium luteum* L. subsp*. gabesianum* (S.Puech) Greuter & Burdet (Figure 11)** – Cette sous-espèce endémique de Tunisie, connue que sur les îles Kerkennah et Djerba, ainsi que dans les monts Matmatas et à Gafsa (Médail et al., 2020), a été observée recemment aussi à Khénis et à Menzel Kamel (Monastir) et à Kerker (Mahdia) (R. El Mokni 2021, *obs. pers.*).

Figure 11 - *Teucrium luteum* L. subsp. *gabesianum* (S.Puech) Greuter & Burdet sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

La répartition des différents types biologiques *sensu* Raunkiær (1934) sur les deux îles met en évidence la prévalence absolue des thérophytes, c'est-à-dire des espèces à cycle annuel très bref, un aspect typique des flores caractérisant les régions sujettes à une longue période de sécheresse. La présence plus importante de nanophanérophytes (hauts arbustes) sur la Petite Kuriat est liée à la présence exclusive de fragments de fourrés xérophytiques sur l'île mineure (voir paragraphe suivant).

Type biologique	Grande Kuriat (N°)	Grande Kuriat (%)	Petite Kuriat (N°)	Petite Kuriat (%)
Phanérophytes	6	4,4	0	0,0
Nano-phanérophytes	2	1,5	6	6,9
Chaméphytes	12	8,9	8	9,2
Géophytes	12	8,9	10	11,5
Hémicryptophytes	13	9,6	10	11,5
Thérophytes	90	66,7	53	60,9

Tableau 2 - Répartition des types biologiques dans la flore vasculaire des deux îles Kuriat.

Végétation et habitats

Cette partie présente des informations synthétiques sur la répartition, la structure et la composition floristique des différentes communautés végétales observées pendant les missions aux Îles Kuriat, ainsi qu'une interprétation phytosociologique des communautés, comparées aux habitats identifiés dans la Directive 92/43 de l'Union Européenne (**Figures 17 et 31** ; **Tableaux 3 et 4**).

Les fonds sableux et rocheux qui entourent les îles hébergent plusieurs écosystèmes marins de grand intérêt biologique, comme les herbiers à *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch., ceux à *Posidonia oceanica* (L.) Delile, habitat électif du grand mollusque bivalve *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758), de plus en plus rare en Méditerranée centrale, et les fonds à maërl, structures rares dues à l'activité de plusieurs espèces d'algues accumulatrices de calcaire des genres *Lithothamnium* Phil., *Lithophyllum* Phil. et *Mesophyllum* Me. Lemoine (Ben Mustapha, 1992, 2002 ; PNUE/PAM-CAR/ASP, 2008, 2010, Langar et al., 2011 ; Ben-Haj, 2014, 2015).

Petite Kuriat

Le liseré côtier rocheux est très discontinu et totalement dépourvu de plantes vasculaires terrestres. Les nombreux fragments de végétation pionnière des *Cakiletea maritimae* observés le long des plages (**Figure 12**) sont plutôt en bon état de conservation et peu perturbés par les déchets en plastique. Les plages sableuses, en revanche, s'avèrent plutôt pauvres en espèces édificatrices, et on a observé un seul fragment de dune embryonnaire avec *Elytrigia juncea*.

Figure 12 – Végétation annuelle des plages sableuses de la Petite Kuriat, avec *Cakile maritima* dominant (cliché : R. El Mokni).

Les sansouïres de la Petite Kuriat sont bien répandues, en bon état et plutôt diversifiés, avec de vastes surfaces couvertes par le *Cynomorio coccinei-Halimionetum portulacoidis* dans le fond des sebkhas et des groupements purs à *Halocnemum cruciatum* ou à *Arthrocaulon meridionalis* sur leurs bordures légèrement plus hautes ; ailleurs, *Arthrocaulon* participe à une formation mixte avec *Sarcocornia perennis* et *Sarcocornia fruticosa.* En revanche, les goélands ont un impact important sur les formations halophiles annuelles des *Saginetea*, qui sont presque entièrement remplacées par des communautés d'espèces rudérales et nitrophiles opportunistes des *Stellarietea mediae*.

Plusieurs petits étangs d'eau saumâtre (**Figure 13**) pourraient accueillir des macrophytes des genres *Ruppia* L., *Althenia* Petit, *Zannichellia* L., mais cela n'a pas pu être vérifié.

Figure 13 - Etang d'eau saumâtre sur la Petite Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Sur les crêtes supérieures des dépressions, on observe des fragments de broussailles hyper-xérophiles prédésertiques, typiques des substrats argileux et salés (*Pegano-Salsoletea*), dont les fragments les mieux conservés sont dominés par *Atriplex halimus, Nitraria retusa* (**Figure 14**) *Lycium intricatum* et *Salsola oppositifolia*, alors qu'ailleurs sur l'île c'est *Caroxylon tetrandrum* qui forme des peuplements purs.

Figure 14 – *Nitraria retusa* en fleur, Petite Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Un groupement à *Asphodelus tenuifolius*, très localisé, héberge une diversité remarquable ; même si la période d'investigation légèrement tardive a peut-être empêché de recenser toutes les plantes liées à cette communauté végétale, la présence de *Stipa capensis* suggère de la référer aux parcours des *Lygeo-Stipetea* et donc à l'habitat 6220.

On a observé de nombreuses communautés nitrophiles attribuées aux *Chenopodietea* qui forment des groupements très diversifiés, probablement issus des perturbations causées par les goélands et, peut-être, par les mammifères rongeurs introduits. Plus en détail, on a inventorié les groupements suivants : i) à *Chenopodiastrum murale*, *Hedypnois cretica* et *Mercurialis annua*, localisé sous des buissons dans la partie septentrionale de l'île ; ii) à *Melilotus sulcatus* ; iii) à *Echium sabulicola, Lobularia maritima, Chenopodiastrum murale* ; iv) à *Allium* cf. *polyanthum* (**Figure 15**) et *Sisymbrium irio* ; v) à *Hordeum leporinum* ; enfin, des groupements purs à vi) *Mesembryanthemum crystallinum* (**Figure 16**) et vii) *Mesembryanthemum nodiflorum* (très communs) sont localisés et distribués près de la côte.

Figure 15 – Peuplement d'*Allium* cf. *polyanthum* sur la Petite Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Figure 16 – La perturbation due aux goélands leucophées nicheurs entraîne la formation de peuplements purs et denses de *Mesembryanthemum crystallinum* sur la Petite Kuriat (cliché : R- El Mokni).

Tableau 3 – Végétation et habitats marins (en bleu) et terrestres de la Petite Kuriat.

Gr. = groupement ; Habitat = code du Manuel d'interprétation des habitat européens (http://vnr.unipg.it/habitat/) ; * = habitat prioritaire selon la Directive 92/43 de l'UE ; échelle des valeurs : 1 = bas, 2 = moyen, 3 = haut ; n.d. = information non disponible.

Unité de paysage / végétation	Classe phytosociologique	Habitat *sensu* UE	Fréquence	Intégrité	Richesse floristique	Intérêt en conservation
Biostructures à algues marines riches en calcaire (Maërl)	*Lithophylletea*	1110	loc	3	2	3
Herbiers à *Cymodocea nodosa*	*Halodulo-Thalassietea*	1110	cc	3	1	1
Herbiers à *Posidonia oceanica*	*Halodulo-Thalassietea*	1120*	cc	3	3	3
Communautés des étangs saumâtres côtiers	*Ruppietea maritimae ?*	1150* ?	loc	n.d.	n.d.	n.d.
Côtes rocheuses	-	1170	loc	1	1	3
Gr. à *Cakile maritima*	*Cakiletea maritimae*	1210	c	2	1	3
Gr. à *Frankenia pulverulenta*	*Saginetea maritimae*	1310	loc	1	1	3
Sansouïres inondés	*Salicornietea fruticosae*	1420	cc	3	2	3
Fourrés hypéralins à *Halocnemum* ou *Limoniastrum*	*Salicornietea fruticosae*	1420	c	3	2	3
Fourrés halo-nitrophiles	*Pegano-Salsoletea*	1430	loc			3
Dunes embryonaires	*Ammophiletea*	2110	loc	2	2	3
Parcours à *Asphodelus tenuifolius*	*Lygeo-Stipetea*	6220*	loc	1	3	3
Gr. à *Chenopodium murale, Hedypnois cretica* et *Mercurialis annua*	*Chenopodietea*	-	loc	1	2	1
Gr. à *Melilotus* cf. *sulcatus*	*Chenopodietea*	-	loc	1	2	2
Gr. à *Echium sabulicola, Lobularia maritima* et *Chenopodium murale*	*Chenopodietea*	-	loc	1	2	1
Gr. à *Mesembryanthemum nodiflorum*	*Chenopodietea*	-	cc	1	1	1
Gr. à *Mesembryanthemum crystallinum*	*Chenopodietea*	-	c	1	1	1
Gr. à *Hordeum murinum*	*Chenopodietea*	-	loc	1	1	1
Gr. à *Allium polyanthum* et *Sisymbrium irio*	*Chenopodietea*	-	loc	1	1	1

Figure 17 - Carte de la végétation et des habitats de la Petite Kuriat.

Violet : végétation des eaux saumâtres (*Ruppietea maritimae*) ; jaune : végétation annuelle des plages (*Cakiletea maritimae*) et végétation des dunes (*Ammophiletea*) ; vert : végétation annuelle des prés salés et des sols inondés (*Saginetea maritimae*) ; azur : fonds inondés des sebkhas pauvres de végétation ; blanc/gris : sansouïres et fourrés hypéralins des sebkhas (*Salicornietea fruticosae*) + fourrés halo-nitrophiles (*Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae*) ; beige : parcours substeppiques (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*) + groupements nitrophiles des sols perturbés (*Chenopodietea*).

Grande Kuriat

Sur l'île principale, la côte rocheuse est très pauvre en espèces, dont la seule plante caractéristique des *Crithmo-Staticetea* est *Limonium virgatum*.

Une très intéressante et intacte communauté à *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *alsinifolium* (souvent avec *Echium sabulicola*) colonise les sédiments sableux-pierreux à l'abri des embruns marins, juste derrière les fourrés qui bordent la côte orientale de l'île (**Figures 18-20**).

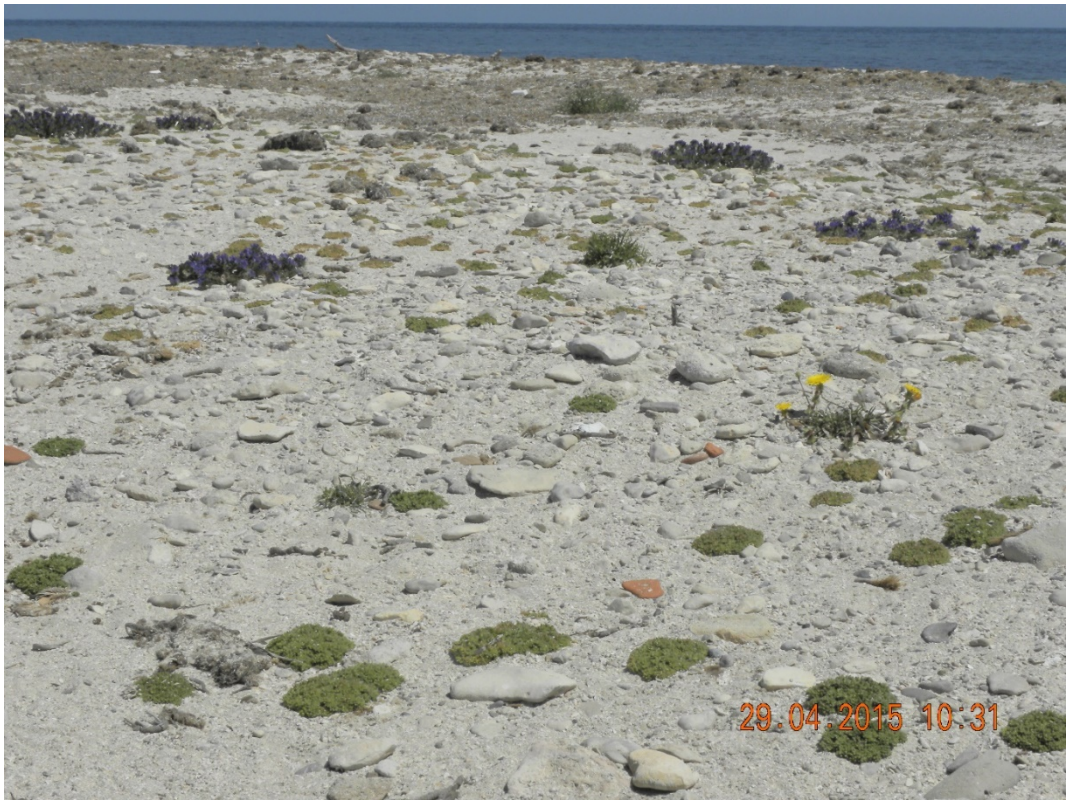

Figure 18 – Grande Kuriat : communauté à *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *alsinifolium* et *Echium sabulicola* sur les sédiments sableux-pierreux à l'abri des embruns marins (cliché : R. El Mokni).

Figure 19 - *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *alsinifolium* sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Figure 20 – *Echium sabulicola* sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

La zone couverte par les dunes embryonaires, très pauvre d'un point de vue floristique, se localise à la pointe sud-ouest de l'île. Une partie du cordon sableux est colonisée par *Tamarix* cf. *gallica* (**Figure 34**) et par un groupement à

Euphorbia paralias et *Dittrichia viscosa*. On a aussi observé un groupement très localisé à *Pancratium maritimum* (**Figure 21**).

Figure 21 – Formation à *Pancratium maritimum* et *Euphorbia paralias* sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Plus à l'intérieur de l'île, de grandes surfaces sont caractérisées par une couverture presque pure et très dense à *Limoniastrum monopetalum*, où, plus rarement, par un groupement à *Halocnemum cruciatum*. Ailleurs, comme près du phare, *Limoniastrum* crée une formation en taches avec *Sarcocornia fruticosa* et *Sarcocornia perennis*, avec des grands espaces ouverts sans végétation ou avec une couverture éparse d'espèces annuelles, notamment *Mesembryanthemum nodiflorum* et *Aizoon hispanicum* au sud, ou *Halopeplis amplexicaulis* au nord du phare, respectivement (**Figure 22**).

Figure 22 – La couleur glauque des peuplements à *Halopeplis amplexicaulis* donne une nuance particulière au fond sec des sebhkas localisées dans la partie nord de la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Les communautés des *Salicornietea fruticosae* dominées par *Arthrocnemum, Halimione* et *Sarcocornia* sont localisées surtout dans la partie sud de l'île ou, avec des surfaces plus modestes, en situation plus interne et entre les deux crêtes orientales (**Figure 23**).

Figure 23 – L'association entre *Cynomorium coccineum* et *Halimione portulacoides* présente sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Dans le centre de l'île, se trouvent aussi d'intéressants fragments de fourrés halo-nitrophiles à *Reaumuria vermiculata* (*Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae*) (**Figure 24**).

Figure 24 – Formation à *Reaumuria vermiculata* dans le centre de la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Moins influencée par l'apport continu de sel marin, la partie centrale de la Grande Kuriat héberge une mosaïque de formations végétales qui fournit quelque idée de la possible physionomie du paysage local avant l'impact millénaire des activités humaines. Dans le centre de l'île, on observe des fragments de maquis xéro-thermiques, très dégradés et discontinus à cause du surpâturage, dominés par *Periploca angustifolia, Searsia tripartita* (**Figure 25**) et *Pistacia lentiscus* ; on observe aussi, moins fréquemment, *Clematis cirrhosa* et *Bryonia acuta*.

Figure 25 – *Searsia tripartita* (= *Rhus tripartita*), l'une des rares espèces d'arbustes dominant les derniers fragments de maquis sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

La dégradation de ce couvert pré-forestier a conduit à des parcours annuels très diversifiés : certaines prairies annuelles sont dominées par plusieurs espèces de *Filago* (**Figure 26**), ailleurs par *Vulpia bromoides* et *Lithospermum arvense* ; *Asteriscus aquaticus* (**Figure 27**) se rencontre en peuplements presque purs et répandus sur les sols argileux-pierreux, probablement sujet à des inondations temporaires pendant l'hiver, au-dessus des derniers fragments de maquis, tandis qu'ailleurs il se mélange avec *Arisarum vulgare, Filago* spp.*, Lysimachia arvensis, Asterolinon linum-stellatum* et *Limonium avei* pour former de très beaux parcours à haute richesse floristique.

Figure 26 – *Ifloga spicata* sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Figure 27 – *Asteriscus aquaticus*, une des plantes annuelles plus fréquentes dans les communautés annuelles de la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Dans le centre de l'île, quelques pieds isolés de l'Urginée de Numidie (*Squilla numidica*) (**Figure 28**) témoignent la présence possible de communautés des prairies à herbes xérophiles vivaces des *Lygeo-Stipetea tenacissimae*.

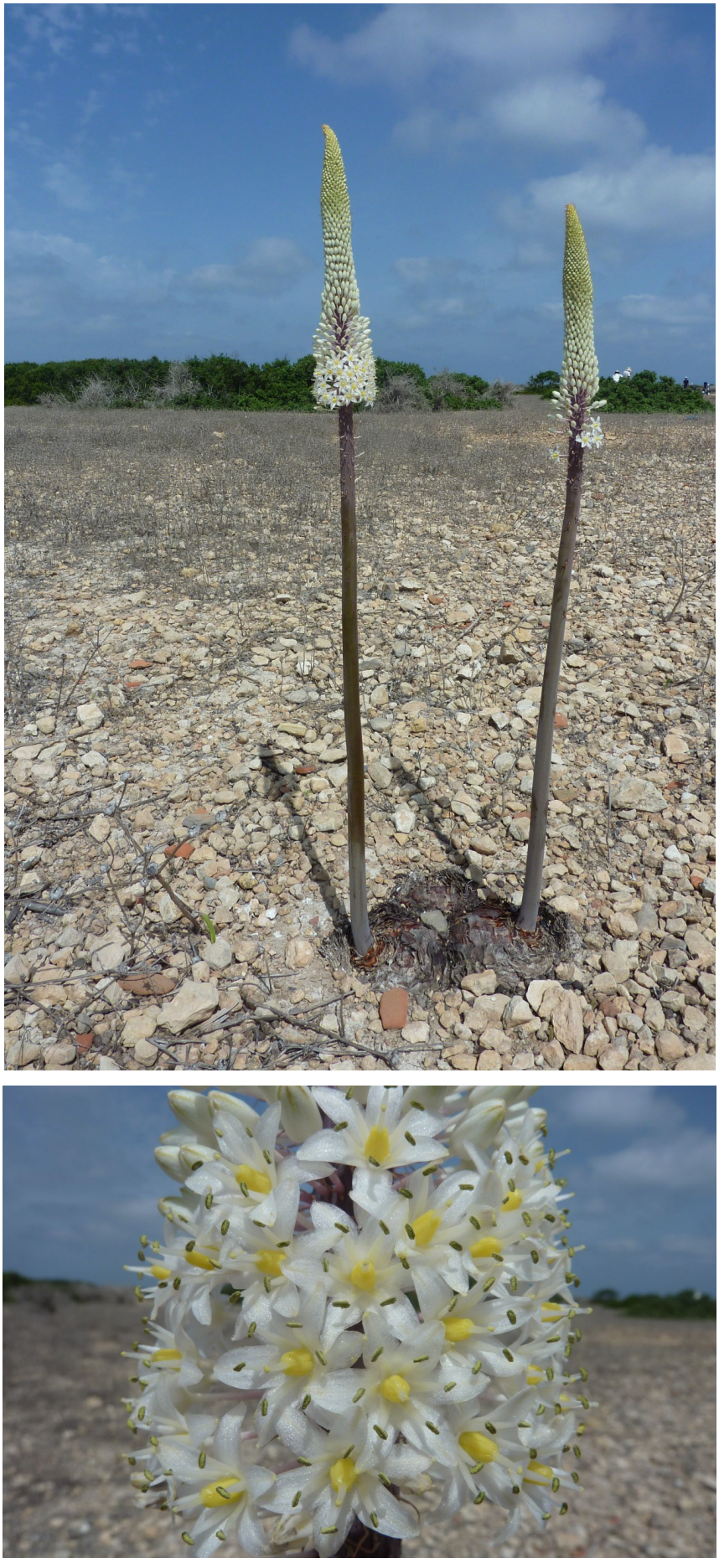

Figure 28. L'Urginée de Numidie (*Squilla numidica*) en début de floraison (clichés : M. Thevenet, 19 septembre 2015).

(identification : Mario Martínez-Azorín, Universidad de Alicante, Espagne)

Les communautés des *Saginetea maritimae* (**Figure 29**) sont bien plus fréquentes qu'à la Petite Kuriat, avec de très beaux faciès dominés par *Frankenia* spp., *Sphenopus divaricatus* et *Limonium avei* sur le côté sud, tandis que *Polypogon maritimus* et *P. subspathaceus* colonisent de nombreuses petites dépressions au nord et nord-ouest du phare.

Figure 29 – Communauté à *Frankenia* spp. (*Saginetea maritimae*) sur la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

L'existence de deux puits et de petits peuplements purs dominés par plusieurs espèces des *Isoeto-Nanojuncetea*, comme *Lythrum junceum* à l'ouest et au sud-ouest, et à *Hypericum* cf. *pubescens* et *Pulicaria vulgaris* au nord-nord-ouest du phare, suggère la présence de véritables mares temporaires (habitat prioritaire 3170) complètement sèches pendant notre visite. Cette hypothèse mériterait d'être confirmée par une prospection de terrain à réaliser fin février à fin mars.

Un autre type de parcours, très localisé est très intéressant d'un point de vue floristique, a été observé : il s'agit d'un groupement microphytique crassulescent à *Sedum caespitosum* et *Tillaea alata*, parfois aussi avec *Senecio glaucus* subsp. *coronopifolius*, *Romulea* sp., *Juncus* cf. *pygmaeus*, et/ou avec *Bupleurum semicompositum* et *Plantago coronopifolius* dans les zones soumises à l'influence des embruns marins. Ce type de végétation est localisé sur des surfaces rocheuses horizontales peu perméables où s'accumulent des débris sableux-limoneux, probablement inondées après les pluies en hiver. D'un point de vue phytosociologique, cette communauté est très proche d'autres

décrites en Méditerranée centrale (alliance *Crassulo tillaeae-Sedion caespitosi*) et elle représente une sorte de trait d'union entre les parcours annuels et les communautés des *Isoeto-Nanojuncetea*.

Pour terminer avec les communautés annuelles, on observe au-dessus de la couronne des arbustes, dans les fragments plus denses de maquis, de très beaux exemples de végétation microphytique nitrosciaphile (*Valantio muralis-Galion muralis*) caracterisés par *Galium murale, Campanula erinus* et *Sherardia arvensis.*

Il existe aussi un groupement hyper-nitrophile à *Urtica pilulifera,* qui se localise dans la clôture enfermant les ânes (**Figure 30**).

Figure 30 - Groupement à *Urtica pilulifera* sur la Grande Kuriat (cliché : L. Hugot).

Si l'impact des goélands sur la végétation s'avère beaucoup moins important que sur la Petite Kuriat, on a remarqué en revanche une très faible densité de faune terrestre (peu de lézards et peu d'insectes, avec un unique individu d'orthoptère). Ce fait pourrait être lié à l'action prédatrice du rat noir, mais aussi à la température déjà élevée lors des prospections.

Tableau 4 – Végétation et habitats marins (bleu) et terrestres de la Grande Kuriat.

Gr. = groupement ; Habitat = code du Manuel d'interprétation des habitat européens (http://vnr.unipg.it/habitat/) ; * = habitat prioritaire selon la Directive 92/43 de l'UE ; échelle des valeurs : 1 = bas, 2 = moyen, 3 = haut.

Unité de paysage / végétation	Classe phytosociologique	Habitat *sensu* UE	Fréquence	Intégrité	Richesse floristique	Intérêt en conservation
Biostructures à algues marines riches en calcaire (maërl)	*Lithophylletea*	1110	loc	3	2	3
Herbiers à *Cymodocea nodosa*	*Halodulo-Thalassietea*	1110	cc	3	1	1
Herbiers à *Posidonia oceanica*	*Halodulo-Thalassietea*	1120*	cc	3	3	3
Côtes rocheuses sans végétation	-	1170	loc	1	1	1
Cotes rocheuses avec végétation discontinue	*Crithmo-Staticetea*	1240 ?	loc	1	1	3
Gr. à *Cakile maritima*	*Cakiletea maritimae*	1210	c	2	1	2
Gr. à *Frankenia* spp., *Sphenopus divaricatus* et *Limonium avei*	*Saginetea maritimae*	1310	c	3	2	3
Gr. à *Polypogon subspathaceus*	*Saginetea maritimae*	1310	loc	3	1	3
Gr. à *Polycarpon tetraphyllum* subsp. *alsinifolium* et *Echium sabulicola*	*Saginetea maritimae*	1310	loc	3	2	3
Sansouïres inondées à Chenopodiacées	*Salicornietea fruticosae*	1420	cc	3	2	3
Fourrés hypéralins à *Halocnemum* ou *Limoniastrum*	*Salicornietea fruticosae*	1420	loc	3	2	3
Gr. à *Halopeplis amplexicaulis*	*Salicornietea fruticosae*	1420	loc	3	1	3
Fourrés halo-nitrophiles	*Pegano-Salsoletea*	1430	loc			3
Gr. à *Pancratium maritimum*	*Ammophiletea*	2110	loc	1	1	3
Gr. à *Vulpia* cf. *bromoides* et *Buglossoides arvensis*	*Helianthemetea*?	2130 ?	loc	1	3	2
Gr. à *Lythrum junceum, Hypericum* cf. *pubescens* et *Pulicaria arabica*	*Isoeto-Nanojuncetea* ?	3170* ?	loc	2	3	3
Gr. à *Periploca angustifolia, Rhus tripartita* et *Pistacia lentiscus*	*Quercetea ilicis*	5330	loc	1	2	3
Gr. à *Squilla numidica*	*Lygeo-Stipetea*	6220*	loc	2	3	3
Gr. à *Sedum caespitosum*, *Tillaea alata, Romulea* sp. et *Juncus* cf. *pygmaeus*	*Stipo-Trachynietea*	6220*	loc	2	3	3
Gr. à *Asteriscus aquaticus*	*Stipo-Trachynietea*	6220*	c	1	3	3
Gr. à *Asteriscus*, *Filago* ssp., *Anagallis* arvensis et *Arisarum vulgare*	*Stipo-Trachynietea*	6220*	c	1	3	3
Gr. à *Tamarix gallica*	-	-	loc	1	1	2
Gr. à *Dittrichia viscosa*	*Artemisietea* ?	-	loc	1	1	1
Gr. à *Galium murale, Campanula erinus* et *Sherardia arvensis*	*Chenopodietea*	-	loc	1	2	1
Gr. à *Mesembryanthemum nodiflorum* et/ou *Aizoon hispanicum*	*Chenopodietea*	-	loc	1	1	1
Gr. à *Urtica pilulifera*	*Artemisietea vulgaris*		loc	1	2	1

Figure 31 - Carte de la végétation et des habitats de la Grande Kuriat.

Jaune : végétation annuelle des plages (*Cakiletea maritimae*) et végétation des dunes (*Ammophiletea*) ; vert : végétation annuelle des prés salés et des sols inondés (*Saginetea maritimae*) ; pointillé rouge : côtes rocheuses exposées aux embruns (*Crithmo-Staticetea*) ; azur : fonds inondés des sebkhas pauvres de végétation ; blanc/gris : sansouïres et fourrés hypéralins des sebkhas (*Salicornietea fruticosae*) + fourrés halo-nitrophiles (*Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae*) ; beige : parcours substeppiques (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Helianthemeta guttati* et *Stipo-Trachynietea distachyae*) et végétation pré-forestière (*Quercetea ilicis*) + végétation nitrophile des sols perturbés (*Chenopodietea*) et des zones surpâturées (*Artemisietea vulgaris*).

Facteurs de perturbation locaux : distribution, intensité et fréquence

La pollution due aux déchets en plastique apportés par la mer représente un problème négligeable sur la Grande Kuriat, qui est plutôt spécifique et gérable sur Petite Kuriat.

Le principal impact est dû au surpâturage des chèvres qui ont été introduites par les militaires habritant l'île. En ce qui concerne l'impact direct de la garnison, la création de plusieurs sentiers de service près du phare et des bâtiments voisins entraîne une fragmentation réduite des habitats naturels. Près du phare, une petite zone utilisée comme décharge par les militaires devrait être nettoyée et restaurée.

Même si nous n'avons pas pu évaluer la densité des rats et des lapins, les premiers jouaient sûrement un rôle très important et ils sont peut-être la cause de la faible densité en insectes et reptiles observés sur les deux îles.

Les goélands (*Larus michahellis* Naumann, 1840) représentent probablement le principal facteur biotique perturbant le milieu terrestre de l'archipel car ils façonnent le paysage végétal local, surtout sur la Petite Kuriat où la colonie compte plus ou moins 400 couples. Ces oiseaux marins ont un impact très prégnant sur les écosystèmes qu'ils colonisent (Vidal et al., 1998, 2000 ; García et al., 2002 ; Bouyahmed & Moulaï, 2018 ; Lo Cascio & Pasta, 2020) : disparition totale des autres oiseaux nicheurs potentiels, altération de la flore due à l'introduction d'espèces rudérales ou exotiques présentes dans les sites où ils se nourrissent (ex. : zones humides et lacs artificiels, décharges, milieux urbains et périurbains) ou par l'augmentation des nitrates et des phosphates dans les sols apportés par la colonie (excréments, plumes, vomissures, poussins, jeunes et adultes morts, etc.), dommages mécaniques à la végétation (ex. : coupe des jeunes tiges des arbustes et arrachage, coupe et piétinement des herbacées lors de la construction du nid).

En revanche, nous avons vu très peu de poussins et de nids sur la Grande Kuriat ; il semble que les goélands ne font que s'y reposer, préférant des sites plus abrités et moins fréquentés par l'homme, c'est-à-dire sur la partie Nord du phare et sur la pointe Sud-Ouest de l'île.

Les cabanes et les accumulations de déchets au niveau des points de débarquement sur la Petite Kuriat et la relique d'un grand navire échoué à l'ouest de la Grande Kuriat (**Figure 31**) ont sans doute un certain impact esthétique et écologique. Si le premier problème a pu être traité entre-temps au sein d'associations locales de bénévoles, l'élimination du navire est plus compliquée et coûteuse.

Figure 32 – Le grand navire échoué à l'ouest de la Grande Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Les plantes exotiques sont très peu nombreuses en termes de nombre d'espèces et d'individus : en effet, nous avons pu vérifier qu'un peuplement *Carpobrotus acinaciformis* couvrant environ 200 m^2 a été complètement éliminé entre 2014 et 2015 sur la Grande Kuriat. En revanche, bien que localisée sur la dune du secteur sud-ouest de la Grande Kuriat, il ne sera pas facile d'éradiquer l'inule visqueuse *Dittrichia viscosa*. De même, *Solanum nigrum* et *Solanum villosum* sont plutôt rares et localisés sur la Grande Kuriat. Enfin, un seul figuier (*Ficus carica*) pousse sur un côté du phare, et une seule plantule de pastèque (*Citrullus lanatus*) a été observée sur une plage de la Petite Kuriat.

CONCLUSION

Résultats principaux et aspects à améliorer ou à réaliser

Ce rapport représente la première contribution à la connaissance botanique des Îles Kuriat. Il fournit une première liste des plantes vasculaires pour chacune des deux îles, une description générale de la végétation locale et diverses informations sur les plantes les plus intéressantes d'un point de vue biogéographique, dont quelques-unes rares ou assez rares sur le territoire tunisien.

Même si on n'a pas eu le temps de réaliser des relevés phytosociologiques pour mieux interpréter la végétation, les deux missions ont permis d'identifier les divers types de groupement, de connaître leur répartition, leur fréquence et l'importance des habitats naturels ou semi-naturels locaux, mais aussi d'envisager la possible présence d'autres.

Afin de compléter les données sur la flore et la végétation, d'autres visites insulaires devraient être réalisées en automne et vers février-mars. Ces futures visites aideront à mieux connaître et comprendre l'écologie et le cycle biologique des espèces et des communautés végétales des étangs saumâtres (*Ruppietea maritimae*), des mares temporaires (*Isoeto-Nanojuncetea*) et des parcours herbacés (*Lygeo-Stipetea*, *Helianthemetea annui* et *Stipo-Trachynietea*).

Suggestions pour la mitigation des facteurs de perturbation

Une fois que le *Carpobrotus* a été arraché en 2014-2015 et le rat noir éradiqué (automne 2015), demeurent deux facteurs de perturbation qui ont un impact très négatif sur l'intégrité et la dynamique des communautés végétales locales ; il s'agit des **goélands** sur la Petite Kuriat (**Figure 32**) et des **herbivores introduits** sur la Grande Kuriat.

Figure 33 – Jeune individu de goéland leucophée (*Larus michahellis* Neimann) sur la Petite Kuriat (cliché : R. El Mokni).

Le cassage, le perçage ou la stérilisation des œufs de goélands peut représenter une solution efficace pour réduire leur densité et donc leur impact sur la végétation, notamment sur la Petite Kuriat. Cependant, il faut avouer qu'ici comme ailleurs, dans nombreux pays de la Méditerranée, les goélands ont enregistré une véritable explosion démographique aussi - sinon surtout - à cause de la mauvaise gestion des déchets urbains sur le continent. Ainsi, pour invertir cette tendance et obtenir des effets positifs à long terme, il vaudra mieux de changer pour toujours la politique de sauvegarde et de mise en valeur du territoire côtier de la ville de Monastir et surtout d'aller vers une gestion légale et rationnelle des déchets de la métropole et de ses environs (p. ex. recyclage des matériaux, stockage des déchets non différentiés, compostage de la matière organique, etc.). Une chute numérique de la colonie de goélands devrait permettre de

réduire de façon significative, à moyen terme, le nombre des plantes rudérales, nitrophiles et généralistes de la Petite Kuriat au profit des végétaux xérophiles stress-tolérants.

En raison de la sécheresse et de l'érosion du sol causées par le réchauffement global, plusieurs écosystèmes de la région méditerranéenne sont devenus très fragiles (Hawada et al., 2012 ; Médail, 2017). C'est le cas de certains écosystèmes particulièrement vulnérables aux effets du surpâturage (impact mécanique, piétinement, nitrification, etc.), comme les parcours annuels et les mares temporaires (Ghrabi-Gammar et al., 2009 ; Ferchichi-Ben Jamaa et al., 2014 ; Daoud-Bouattour et al., 2011). L'importance biologique de ces milieux exige une réaction rapide pour éviter leur dégradation et disparition locale aux îles Kuriat.

Bien que les chercheurs de Tunisie - avec ceux d'Espagne, Grèce et Israël - ont été parmi les précurseurs au niveau méditerranéen des études sur plusieurs thématiques comme la capacité de charge et l'intensité de pâturage (Gamoun, 2014), l'impact du pâturage sur la biodiversité (ex. : Le Houérou, 1995 ; Floret, 1988 ; Jauffret & Visser, 2003 ; Tarhouni et al., 2006), cette ligne de recherche ne semble pas avoir eu de fortes répercussions sur les modèles de gestion des zones arides et semi-arides d'Afrique du Nord.

Sur la Grande Kuriat, le surpâturage des chèvres a réduit drastiquement la surface des formations de maquis, garrigue et de prairie pérenne, leur recouvrement et probablement leur richesse floristique. Si certaines espèces herbacées peuvent être capables de survivre pendant longtemps sous forme de graines dans les sols, seule la réduction drastique du pâturage peut sauver les espèces ligneuses présentes sur la Grande Kuriat, dont la plupart des derniers individus avaient un port rabougri et n'avaient aucune chance de se reproduire car leur fleurs et fruits étaient dévorés par le bétail.

Pour sauver les rares formations pré-forestières, il ne suffit pas seulement d'interdire le pâturage ou de règlementer l'accès du bétail, mais il faudrait sauvegarder les fragments de prairie pour remettre en place les processus dynamiques naturels et faciliter l'émergence de nouveaux fragments de végétation ligneuse grâce à des mises en défens. En effet, une autre possibilité serait soit : (i) la création de surfaces d'enclos à déplacer après une dizaine d'années (Jeddi & Chaïeb, 2010 ; Abdallah et al., 2011 ; Belgacem et al., 2013), c'est-à-dire une fois que les plantes ligneuses protégées ont atteint une hauteur qui les met à l'abri des herbivores (Fazan et al., 2021) ; soit (ii) l'adoption d'une stratégie de rotation du pâturage pour donner à la végétation la possibilité de repousser et aux ligneux de produire fleurs et graines (Gamoun & Hanchi, 2014).

Depuis ces missions, le petit bétail a été évacué de la Grande Kuriat en 2017 (S. Ben-Haj, *comm. pers*.). Dès lors, il faudrait prévoir un suivi régulier et standardisé de la végétation pour évaluer l'impact à court et moyen terme de la réduction des goélands et des herbivores sur la structure et la composition floristique des communautés végétales locales impacté par leur activité/présence. Dans les deux cas, le plus simple serait de sélectionner des surfaces permanentes « perturbées » et « non perturbées » (mise en enclos) afin de comparer et suivre de façon régulière (chaque année) l'évolution du taux de recouvrement (%) des espèces nitrophiles et le rapport entre le nombre d'espèces nitrophiles et le nombre total d'espèces végétales.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'Initiative PIM (Petites Îles de la Méditerranée) pour l'organisation et la logistique de ces deux missions de mars 2014 et avril 2015, et notamment Sami Ben-Haj. Les trois jours de prospection effectués en 2015 ont bénéficié non seulement d'une météo favorable mais aussi de la grande harmonie des chercheurs engagés ainsi que de la joyeuse et complète disponibilité des marins qui nous ont accompagnés. A ce propos, nous remercions Ahmed Ghedira et tous membres de l'association « Notre Grand Bleu » de Monastir pour leur soutien logistique pendant cette mission. Merci à Aurélien Cheylan pour son aide pendant la mission de 2015, à Mathieu Charrier (botaniste indépendant) pour son aide précieuse dans la détermination/vérification de divers spécimens récoltés sur les Kuriat, à Ridha Ouni (Faculté des Sciences de l'Université de Tunis El Manar) et à Mathieu Thévenet (ONG Initiative PIM) pour avoir partagé des photos de plantes lors de missions faites entre septembre et novembre 2015.

BIBLIOGRAPHIE

Abdallah F., Belgacem A.O. & Chaïeb M., 2011. Effects of ten years enclosure on vegetation characteristics of a national park in South Tunisia. *Acta Bot. Gallica*, 158(2) : 161-168.

Aissi M., Ben Amer I., Moslah S. & Ramzi Sghaier Y., 2018. First record of the spotted sea hare *Aplysia dactylomela* Rang, 1828 in the south Mediterranean coast (Kuriat Islands, Tunisia). *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 24(2) : 163-168.

Andrés-Sánchez, S., Martínez-Ortega M.M. & Rico E., 2013. Estudio corológico del genero *Filago* L. (Asteraceae, Gnaphalieae) en la Peninsula Iberica y Baleares. *Bot. Complut.,* 37 : 57-78.

APAL/SCET (éds.), 1999. *Etude de gestion des zones sensibles littorales : Îles Kuriat*. Tunis, APAL/SCET-Tunisie, Rapport de synthèse, 96 pp.

APAL/SCET (éds.), 2000. *Gestion des zones sensibles littorales. Les Îles Kuriat*. Tunis, APAL/SCET-Tunisie.

APD, 2021. *African Plant Database (version 3.4.0).* Genève, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Pretoria, South African National Biodiversity Institute. (http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php?langue=an)

Bacchetta G., Brullo C., Brullo S., Guarino R. & Sciandrello S., 2012. Studi tassonomici sulle popolazioni italiane di *Halocnemum strobilaceum* (Amaranthaceae). In : S. Peccenini, G. Domina, C. Salmeri (eds.), "*Flora vascolare d'Italia: studi biosistematici, taxa endemici e loci classici. Comunicazioni"* (Roma, Orto botanico, Università 'La Sapienza', 19-20 ottobre 2012), Società Botanica Italiana, Gruppi per la Floristica e la Biosistematica vegetale. Palermo, Tipolitografia Euroservice Punto Grafica, pp. 29-30.

Barbagallo C., Brullo S. & Furnari F., 1990. La vegetazione alofila palustre della Tunisia. *Boll. Accad. Gioenia Sci. nat.*, 23 : 581-652.

Belgacem O.A., Tarhouni M. & Louaichi M., 2013. Effect of protection on plant community dynamics in the Mediterranean arid zone of southern Tunisia : a case study from Bou Hedma National Park. *Land Degradation and Development*, 24 : 57-62.

Ben Charfi K., Kallel A., Giannakakis T. & Rais I., 2019. Conservation of Wetlands on Tunisian Islands: Kerkennah and Kuriat Islands as a Case Study. In : Chenchouni H., Errami E., Rocha F. & Sabato L. (eds.), *Proceedings of the 1st Springer Conference of the Arabian Journal of Geosciences (CAJG-1)* "Advances in Science, Technology & Innovation - Exploring the nexus of Geoecology, Geography, Geoarcheology and Geotourism : Advances and Applications for Sustainable Development in Environmental Sciences and Agroforestry Research", pp. 33-37.

Ben Haj S. (éd.), 2014. *Elaboration d'un Plan de Gestion pour l'Aire Marine et Cotiere Protegée des îles Kuriat (Tunisie). Phase 1. Bilan et Diagnostic.* Tunis, Thesis-Cabinet, CAR/ASP – Projet MEDMPAnet, 72 pp. + annexes.

Ben Haj S. (éd.), 2015. *Elaboration d'un Plan de Gestion pour l'Aire Marine et Côtière Protégée des îles Kuriat (Tunisie). Phase 2. Gestion de l'AMCP, définition des objectifs et planification des opérations.* Tunis, Thesis-Cabinet, CAR/ASP – Projet MEDMPAnet, 56 pp. + annexes.

Ben Mustapha K., 1992. *Les herbiers de Posidonie du littoral tunisien 1. Le Golfe de Hammamet*. Notes INSTOP, nouv. sér., 2.

Ben Mustapha K., Komatsu T., Hattour A., Sammari C., Zarrouk S., Souissi A. & El Abed A., 2002. Tunisian megabenthos from infra- (*Posidonia* meadows) and circalittoral (coralligenous) sites. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 29 : 23-36.

Ben Naceur H., 2017. New survey of *Artemia* Leach, 1819 (Crustacea: Anostraca) in Tunisia: Report of three new populations. *International Journal of Aquatic Science*, 8(2) : 120-124.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R. & Zivkovic L., 2010. *Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità. Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE).* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura e del Mare - Società Botanica Italiana onlus (http://vnr.unipg.it/habitat/.).

Biondi E., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. & Blasi C., 2012. Diagnosis and syntaxonomic interpretation of Annex I Habitats (Dir. 92/43/EEC) in Italy at the alliance level. *Plant Sociology*, 49(1) : 5-37.

Biondi E., Casavecchia S., Estrelles E. & Soriano P., 2013. *Halocnemum* M. Bieb. vegetation in the Mediterranean Basin. *Plant Biosystems*, 147 (3) : 536-547.

Bonifay M., Capelli C., Martin T., Picon M. & Vallauri L., 2004. La céramique. In : Slim H., Trousset P., Paskoff R., Oueslati A., Bonifay M., Lenne J. (éds.), *Le littoral de la Tunisie : étude géoarchéologique et historique (1987-1997).* Paris, Antiquités africaines, CNRS Editions, pp. 125-202

Bonnet E. & Barratte G., 1896. *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie*. Paris, Imprimerie nationale, i-xlix + 519 pp.

Botte E., 2021. L'économie du poisson salé et du garum. In : Marin B. (éd.), *Les Petites îles de la Méditerranée occidentale. Histoire, Culture, Patrimoine.* Marseille, Éditions Gaussen, pp. 56-57.

Bouyahmed H. & Moulaï R., 2018. Influence of the yellowlegged gull on soil, composition and organisation of plant communities on some small islands of Algeria. *Zoology & Ecology*, 28 : 300-312.

Brullo C., Brullo S., Giusso del Galdo G., Guarino R., Minissale P., Scuderi L., Siracusa G., Sciandrello S. & Spampinato G., 2010. The *Lygeo-Stipetea* class in Sicily. *Ann. Bot. (Roma),* ser. 4, : 57-84 + 21 tabl. h.-t.

Brullo S., 1988. Le associazioni della classe *Frankenietea pulverulentae* nel Mediterraneo centrale. *Acta Bot. Barcinonensia*, 37 : 45-57.

Brullo S. & Erben M., 1989. The genus *Limonium* (Plumbaginaceae) in Tunisia. *Mitt. Bot. Staatssamml. München*, 28 : 419-500.

Brullo S. & Furnari F., 1990. La vegetazione costiera della Cirenaica. *Boll. Accad. Gioenia Sci. nat.,* ser. 4, 21 (334) (1988) : 37-117.

Brullo S. & Furnari F., 1978. La vegetazione palustre in Sicilia. *Atti II Conv. Sicil. Ecol. "Ambienti umidi costieri"* (Noto - Augusta, SR, 23-25 ottobre 1977) : 29-39.

Brullo S. & Giusso Del Galdo G., 2003. La classe *Saginetea maritimae* in Italia. *Fitosociologia*, 40(2) : 29-41.

Brullo S., Giusso del Galdo G., Siracusa G. & Spampinato G., 2001. Considerazioni fitogeografiche sulla vegetazione psammofila dei litorali italiani. *Biogeographia*, n. s., 22 : 93-137.

Brullo S., Giusso del Galdo G., Minissale P. & Spampinato G., 2003. Considerazioni tassonomiche sui generi *Catapodium* Link, *Desmazeria* Dumort. e *Castellia* Tineo (Poaceae) in Italia. *Inform. Bot. Ital.,* 35(1) : 158-170.

Brullo S., Giusso del Galdo G., Guarino R., Minissale P. & Spampinato G., 2007. A survey of the weedy communities of Sicily. *Ann. Bot. (Roma)*, 7 : 127-161.

Brullo S., Gianguzzi L., La Mantia A. & Siracusa G., 2009. La classe *Quercetea ilicis* in Sicilia. *Boll. Accad. Gioenia Sci. nat.,* ser. 4, 41 (369) (2008) : 1-124.

Brullo S., Giusso del Galdo G., Guarino R., Minissale P., Sciandrello S. & Spampinato G., 2013. Syntaxonomic survey of the class *Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 in Italy. *Plant Biosystems*, 147(2) (2012) : 472-492.

Brullo S., Brullo C., Cambria S. & Giusso del Galdo G., 2020. *The Vegetation of the Maltese Islands*. Cham, Springer Nature, 253 pp.

Burollet P.-A., 1927. *Le Sahel de Sousse. Monographie phytogéographique*. Thèse, Faculté des Sciences de Paris. Tunis, Société anonyme de l'Imprimerie rapide, 278 pp.

Carayon N., 2008. *Les ports phéniciens et puniques. Géomorphologie et infrastructures.* Vol. I : Texte, Première et Deuxième Parties. Strasbourg, Thèse de Doctorat en Sciences de l'Antiquité - Archéologie, Faculté des Sciences de l'Homme et Société, Université Marc Bloch - Strasbourg II, 1385 pp.

Chaabane A., 1993. *Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement*. Thèse de Doctorat, Université Aix-Marseille III.

Chaïeb O., El Ouaer A., Maffucci F., Bradai M.N., Bentivegna F., Said K. & Chatti N., 2010. Genetic survey of loggerhead turtle *Caretta caretta* nesting population in Tunisia. *Marine Biodiversity Records*, 3.

Chaïeb M. & Boukhris M., 1998. *Flore succincte et illustrée des zones arides et sahariennes de Tunisie*. Association de la Nature et l'Environnemment de Sfax. Tunis, L'Or du Temps, 290 pp.

Chakroun A., Zaghbib-Turki D., Miskovsky J.-C. & Davaud E., 2009. Two Tyrrhenian transgressive cycles in coastal deposits of the Cap Bon Peninsula. *Quaternaire*, 20(2) : 215-226.

Cuénod A., 1954. *Flore analytique et synoptique de la Tunisie. Cryptogames vasculaires, gymnospermes et monocotylédones*. Tunis, Office de l'expérimentation et de la vulgarisation agricoles de Tunisie, [1]-39 + 287 pp.

Daoud-Bouattour A., Muller S.D., Ferchichi-Ben Jamaa H., Ben Saad-Limam S., Rhazi L., Soulié-Märsche I., Rouissi M., Touati B., Ben Haj Jilani I., Gammar A.M. & Ghrabi-Gammar Z., 2011. Conservation of Mediterranean wetlands: Interest of historical approach. *C. R. Biol.*, 334 : 742-756.

De Slane M.G., 1913. *Description de l'Afrique septentrionale par el-Bekri*. Alger, Typographie Adolphe Jourdan, 171 pp.

Despois J., 1955. *La Tunisie orientale. Sahel et Basse steppe.* Étude géographique, 2. Publications de l'Institut des hautes études de Tunis, Section des Lettres, Volume 1. Paris, Presses Universitaires de France, p. 51.

Dobignard A. & Chatelain C., 2010-2013. *Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord.* Volumes 1-5. Genève, Editions des Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève.

Domina G., Ben Hadj S., Ciccarello S. & Scafidi F., 2014. Plant landscape of Ras Dimas Peninsula (Governatore of Monastir, central coastal Tunisia). *109° Congr. Soc. Bot. Ital. (Firenze, 2-5 settembre 2014)*, riassunti : 41.

Domina G., Ben Haj S. & El Mokni R., 2018. The florula of hypersaline habitats in Central Mediterranean and its biological traits. *113° Congresso della Società Botanica Italiana - V International Plant Science Conference (IPSC),* Abstracts Keynote Lectures, Communications, Posters (Fisciano, Salerno, Italy, 12-15 September 2018) : 37.

Dozy M. & De Goeje M.J. (éds.), 1866. *Description de l'Afrique et de l'Espagne par Edrîsî*. Leyde, 149 pp.

Euro+Med Plantbase, 2006 (onwards). *Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity.* http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/ [dernier accès: 7 decémbre 2021].

Fazan L., Ghosn D., Remoundou I., Gotsiou P., Thanos C., Pasta S., Garfì G. & Kozlowski G., 2021. Free behind bars: effects of browsing exclusion on the growth and regeneration of *Zelkova abelicea*. *Forest Ecol. Manag.*, 488 : 118967.

Ferchichi-Ben Jamaa H., Muller S.D., Ghrabi-Gammar Z., Rhazi L., Soulié-Märsche I., Mokhtar Gammar A., Ouali M., Ben Saad-Limam S. & Daoud-Bouattour A., 2014. Influence du pâturage sur la structure, la composition et la dynamique de la végétation de mares temporaires méditerranéennes (Tunisie septentrionale). *Rev. Écol. (Terre Vie),* 69 : 196-213.

Fichou J.-C., 2010. La signalisation maritime en Tunisie (1881-1920) ou les phares de la présence coloniale. *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée*, 128 : 246-262.

Floret C., 1988. *Méthodes de mesure de la végétation pastorale. Pastoralisme et développement.* CIHEAM, Montpellier Cédex, 95 pp.

Gamoun M. & Hanchi B., 2014. Natural vegetation cover dynamics under grazing-rotation managements in desert rangelands of Tunisia. *Arid Ecosystems*, 4(4) : 277-284.

Gamoun M., 2014. Grazing intensity effects on the vegetation in desert rangelands of Southern Tunisia. *J. Arid Land,* 6(3) : 324-333.

García L.V., Marañón T., Ojeda F., Clemente L. & Redondo R., 2002. Seagull influence on soil properties, chenopod shrub distribution, and leaf nutrient status in semi-arid Mediterranean islands. *Oikos*, 98 : 75-86.

Géhu J.M. & Géhu-Franck J., 1991. Données synsystématiques et synchorologiques sur la végétation du littoral tunisien de Bizerte à Gabès. II. La végétation halophile. *Doc. phytosociol.,* n. sér., 13 : 297-315.

Géhu J.M. & Géhu-Franck J., 1992. Données nouvelles sur la végétation littorale psammophile et halophile du sud Tunisien. *Colloques phytosociol.*, 19 : 677-723.

Ghrabi-Gammar Z., Daoud-Bouattour A., Ferchichi-Ben Jamaa H., Gammar A.M., Muller S.D., Rhazi L. & Limam-Ben Saad S., 2009. Flore vasculaire rare, endémique et menacée des zones humides de Tunisie. *Rev. Ecol. (Terre Vie),* 64 : 19-40.

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.

Guarino R., Cusimano D., Ilardi V. & Pasta S., 2017. Syntaxonomic list of the vegetation units. In : Guarino R, Pasta S (eds), *Botanical Excursions in Central and Western Sicily. Field Guide for the 60th IAVS Symposium (Palermo, 20-24 June 2017).* Palermo University Press, Palermo.

Hassine S., Imed J., Bradai M., Bouain A. & Girondot M., 2011. Origin in variability of nesting period of the Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in Kuriate islands (Tunisia). *Marine Turtle Newsletter*, 131 : 48-50.

Hughes J.M., Maamouri F., Hollis T. & Avis C., 1994. *A preliminary inventory of Tunisian wetlands*. London, University College, Department of Geography, Wetland Research Unit, 453 pp. + 126 cartes.

Jauffret S., 2001. *Validation et comparaison de divers indicateurs des changements à long terme dans les écosystèmes méditerranéens arides : application au suivi de la désertification dans le Sud tunisien.* Thèse de Doctorat, Université de Droit, d'Economie et des Sciences, Aix-Marseille, 325 pp. + annexes.

Jauffret S. & Visser M., 2003. Assigning life-history traits to plant species to better qualify arid land degradation in pre-Saharian Tunisia. *J. Arid Environ.,* 55 : 1-28.

Jeddi K. & Chaïeb M., 2010. Changes in soil properties and vegetation following livestock grazing exclusion in degraded arid environments of South Tunisia. *Flora*, 205(3) : 184-189.

Kamoun Y., 1981. *Étude néotectonique dans la région de Monastir-Mahdia (Tunisie orientale).* Thèse de 3e cycle en Géologie structurale et Tecnonique Générale. Paris, Université de Paris Sud, Faculté des Sciences d'Orsay (Essonne), 180 pp. + annexes.

Kawada K., Suzuki K., Suganuma H., Smaoui A. & Isoda H., 2012. Plant biodiversity in the semi-arid zone of Tunisia. *J. Arid Land Studies*, 22(1) : 83-86.

Kretschmer K., 1909. Die italienischen Portolane des Mittelalters. Ein Beitrag zur Geschichte der Kartographie und Nautik. *Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts an der Universität Berlin*, 13 : 268-358.

Langar H., Bouafif C., Charfeddine A., El Asmi S., Limam A., Ouerghi A. & Shaier Y.R. (éds.), 2011, *Habitats marins et principales espèces des îles Kuriat (Tunisie). Etude complémentaire : formations naturelles d'intérêt pour la conservation*. Tunis, PNUE/PAM-CAR/ASP, 36 pp. + annexes.

Le Floc'h E., Boulos L. & Véla E., 2010. *Catalogue synonymique commenté de la Flore de Tunisie*. 2ème édition. Tunis, Ministère de l'Environnement et du Développement durable, 500 pp.

Le Houérou H.N., 1995. *Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertisation.* CIHEAM, *Options méditerranéennes*, Série B, no 10, Montpellier, 396 pp.

Liauzu C., 1972. La pêche et les pêcheurs de thon en Tunisie dans les années 1930. *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, 12 : 69-91.

Lo Cascio P. & Pasta S., 2020. Bio-ecological survey on the vascular flora of the satellite islets of the Aeolian Archipelago (south-eastern Tyrrhenian Sea, Italy). In: Carapezza A., Badalamenti E., La Mantia T., Lo Cascio P. & Troia A. (eds.), *Life on Islands. 1 Biodiversity in Sicily and surrounding islands. Studies dedicated to Bruno Massa*. Palermo, Danaus, pp. 21-46.

Lo Cascio P. & Rivière V., 2014. Herpetofaunal inventory of Kuriate and Jbel islets (Tunisia). *Biodiv. J.,* 5(3) : 391-396.

Loi P., 1969. *Carmen in victoriam Pisanorum*. Pisa, Giardini, 60 pp.

Marcenò C. & Jiménez-Alfaro B., 2017. The Mediterranean *Ammophiletea* database: a comprehensive dataset of coastal dune vegetation. *Phytocoenologia*, 47 : 95-105.

Médail F., 2017. The specific vulnerability of plant biodiversity and vegetation on Mediterranean islands in the face of global change. *Reg. Environ. Change*, 17 : 1775-1790.

Médail F., Charrier L., Doxa A., Pasta S. & Chaïeb M., 2015. Vulnérabilité de la biodiversité végétale face à l'élévation du niveau marin : le cas des petites îles et îlots de Tunisie orientale. In : Beltrando G., Dahech S., Daoud A., Etienne L. (eds.), *Actes du Symposium International "Vulnérabilité des littoraux méditerranéens face aux changements environnementaux contemporains" (Kerkennah, Sfax, 20-24 octobre 2015),* pp. 227-236.

Médail F., Charrier M., Chaïeb M., Domina G., El Mokni R., Pasta S. & Véla E., 2020. Plantes vasculaires nouvelles ou rares pour la Tunisie présentes sur les îles (Galite, Zembra, Kuriat, Monastir, Kerkennah, Kneiss, Djerba). *Flora Medit.*, 30 : 87-112.

Meddour R., Meddour-Sahar O., Zeraia L. & Mucina L., 2017. Syntaxonomic synopsis of the forest and tall scrub vegetation of Northern Algeria. *Lazaroa*, 38(2) : 127-163.

Minissale P. & Sciandrello S., 2015. The sabulicolous therophytic associations in Sicily: new insights through the statistical approach, stressing the continuum vs. discrete model of plant communities. *Acta Bot. Gallica*, 162(1) : 55-78.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus Th., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pigantti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M. & Tichý L., 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Appl. Veg. Sci.,* 19(suppl. 1) : 3-264.

Müller M., 2001. *Das Bellum Africum: Ein historisch-philologischer Kommentar der Kapitel 1-47.* Trier, Inauguraldissertation zur Erlangung der Doktorwürde im Fach Alte Geschichte am Fachbereich III der Universität Trier, 424 pp. https://d-nb.info/972517227/34

Neffati M., Ghrabi Gammar Z., Akrimi N. & Henehi B., 1999. Les plantes endémiques de la Tunisie. *Flora Medit.*, 9 : 163-174.

Neji M., Moncef Serbaji M., Hardy O. & Chaïeb M., 2018. Floristic diversity and vegetation patterns along disturbance gradient in arid coasts in southern Mediterranean: case of the Gulf of Gabes, southern Tunisia. *Arid Land Res. Manag*., 32(3) : 291-315.

Oueslati A., 1995a. *Les îles de la Tunisie.* Tunis, éditions du Centre d'Etudes et de Recherches Economiques et Sociales (C.E.R.E.S.), 368 pp.

Oueslati A., 1995b. The evolution of low Tunisian coasts in historical times: from progradation to erosion and salinization. *Quatern. Intern.*, 29/30 : 41-47.

Oueslati A., 2020. Les îlots du Sahel (Tunisie orientale) : variété, intérêt géoarchéologique et risques. In : M. Grimalt Gelabert, A. Micallef & J. Rossello Geli (eds.), "*The Anthropocene and islands: vulnerability, adaptation and resilience to natural hazards and climate change".* Geographies of the Anthropocene Series, Rende (CS), Il Sileno Edizioni, pp. 203-237.

Pérez-Lahiguera J.A., Pastor-López A. & Ferrandez-Castello D., 2009. Is *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. Bieb. a good flagship species for conservation of biological diversity in coastal wetlands ecosystems? A perspective from wadi sites in Spain, Italy and Tunisia. In : Scapini F., Boffa J.M., Cassar L.F., Conrad E. & Nardi M. (eds.), *Sustainable management of Mediterranean coastal fresh and transitional water bodies: A socioeconomic and environmental analysis of changes and trends to enhance and sustain stakeholder benefits*. Firenze, Firenze University Press, pp. 91-107.

Plusquellec P., 1955. Les madragues en Tunisie. *Bulletin économique et social de la Tunisie*, décembre 1955 : 80-98.

PNUE/PAM-CAR/ASP, 2008. *Rapport de la mission d'étude des habitats marins et des principales espèces des îles Kuriat (Tunisie).* Tunis, PNUE/PAM-CAR/ASP, 86 pp.

PNUE/PAM-CAR/ASP, 2010. *Habitats marins et principales espèces des îles Kuriat (Tunisie). Etude complémentaire : formations naturelles d'intérêt pour la conservation.* Tunis, PNUE/PAM-CAR/ASP, 26 pp.

Pottier-Alapetite G., 1979-1981. *Flore de la Tunisie.* Publications scientifiques tunisiennes. Programme flore et végétation tunisiennes, Tunis. Vol. 1, Dicotylédones (p.p.) : [Salicacées - Ombellifères] : [i]-xix + 1-651. Vol. 2, Dicotylédones (fin) : [Ericacées - Composées] : [i]-xiv +655-1190.

Ramírez E., Rufo L., Sánchez-Mata D. & de la Fuente V., 2019. *Arthrocaulon meridionalis* (Chenopodiaceae), a new species of Mediterranean Flora. *Medit. Bot.,* 40(1) : 33-41.

Raunkiær C., 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford, Oxford University Press.

Rivière V. & Lo Cascio P., 2014. *Inventaire herpétologique des îles de la baie de Monastir ; Compte-rendu de prospections ; préconisations de gestion.* Aix-en-Provence, Conservatoire du littoral, Initiative PIM, 24 pp.

Sayadi M.S., 1979. *Monastir, Essai d'histoire sociale du XIX siècle.* Tunis, Editions du Centre d'études et de recherches économiques et sociales (C.E.R.E.S.), 528 pp.

Scalia G., 1982. Le Kuriate e Pantelleria. Osservazioni onomastico-etimologiche. *Archivum latinitatis medii aevi*, 43 (1981-82) : 65-100.

Scholz H., 1990. Neue und wenig bekannte mediterrane Gramineen-Taxa. *Willdenowia*, 19 : 405-412.

Schön F., 2020. Isolation as a resource for an island community in the Strait of Sicily. The case of Linosa Island (Italy) in Late Antiquity. In : S. Teuber, A.K. Scholz, Th. Scholten & M. Bartelheim (eds.), *Ressourcenkulturen 11 'Waters', Conference Proceedings for "Waters as a resource" of the SFB 1070 Resourcecultures and DEGUWA (Deutsche Gesellschaft zur Förderung der Unterwasserarchäologie E. V.).* Tübingen, Tübingen University Press, pp. 49-63.

Service Géographique de l'Armée (lieutenant Canton et collaborateurs), 1895-1931. Tunisie. Feuille N° LXVI-B8-C39, 'Moknine' (1 : 50.000), dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Armée (1895, complété en 1931). Paris, l'Institut Géographique National. https://1886.u-bordeaux-montaigne.fr/s/1886/item/340495#?c=&m=&s=&cv=&xywh=-275%2C-290%2C9661%2C7171

Sghaier Y.R., Zakhama-Sraieb R. & Charfi-Cheikhrouha F., 2011. On the distribution of *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Crustacea, Decapoda, Plagusiidae) along the Tunisian coast. *Medit. Marine Sci.,* 12(1) : 233-238.

Slim H., Trousset P., Paskoff R. & Oueslati A., 2004. *Le littoral de la Tunisie : étude géoarchéologique et historique.* Paris, Antiquités Africaines, CNRS Editions, 312 pp.

Smaoui A., 2015. Bioclimat et végétation de la Tunisie et des régions prospectées pendant le 12ème ITER Mediterraneum de OPTIMA. *Bocconea*, 27(1) : 13-20.

Tarhouni M., Ouled Belgacem A., Neffati M. & Henchi B., 2006. Validation of some ecosystem structural attributes under the effect of seasonal drought and animal pressure around watering points in the Tunisian arid zone. *Belgian J. Bot.,* 139(2) : 188-202.

Tarhouni M., Ouled Belgacem A., Neffati M. & Henchi B., 2007. Qualification of rangeland degradation using plant life history strategies around watering points in southern Tunisia. *Pakistan J. Biol. Sci.,* 10(8) : 1229-1235.

Tissot C., 1884. *Géographie comparée de la province romaine d'Afrique*. Vol. I. Paris, Imprimerie nationale, 179 pp.

Valdés B. & Scholz H. (eds.), 2009. Poaceae (pro parte majore). *Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*.

Vanden Berghen C., 1977. Observations on the vegetation of the Island of Djerba (south Tunisia). 1. Introduction. Vegetation of coastal sands. Coastal dune slacks. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 110(1-2) : 217-227.

Vanden Berghen C., 1978. Observations on the vegetation of the Island of Djerba (south Tunisia). 2. Fixed dunes. Association with *Imperata cylindrica* and *Ononis angustissima*. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 11(2) : 227-236.

Vanden Berghen C., 1979. Observations on the vegetation of the Island of Djerba (south Tunisia). 3. Coastal dune slacks. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 112(1) : 45-63.

Vanden Berghen C., 1980. Observations on the vegetation of the Island of Djerba (south Tunisia). 4. Field communities. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 112(1) : 33-44.

Vanden Berghen C., 1981. Liste commentée des plantes vasculaires observées dans l'île de Djerba (Tunisie méridionale). *Lejeunia*, 105 : 1-38.

Vidal E., Médail F., Tatoni T., Roche P. & Vidal P., 1998. Impact of gull colonies on the flora of the Riou Archipelago (Mediterranean islands of South-East France). *Biol. Conserv.,* 84 : 235-243.

Vidal E., Médail F., Tatoni T. & Bonnet V., 2000. Seabirds drive plant species turnover on small Mediterranean islands at the expense of native taxa. *Oecologia*, 122 : 427-434.

Waechter P., 1982. *Étude des relations entre les animaux domestiques et la végétation dans les steppes du Sud de la Tunisie. Implications pastorales.* Montpellier, Thèse de Docteur Ingénieur, Université des Sciences & Technologie du Languedoc, 293 pp.

Wagenitz G., 1969. Abgrenzung und Gliederung der Gattung *Filago* L. *s.l.* (Compositae-Inuleae). *Willdenowia*, 5 : 395-444.

Annexe 1 – Listes de la flore vasculaire de l'île Petite Kuriat et de l'île Grande Kuriat

(Auteurs : S. Pasta, R. El Mokni, L. Hugot, M. Charrier & F. Médail)

Flore Petite Kuriat

Type biologique	Nom du taxon	Synonymes	fréq.	échantillon SP
T	**Mesembryanthemum crystallinum L.**		loc	
T	**Mesembryanthemum nodiflorum L.**		loc	
Ch	**Arthrocaulon meridionalis Es. Ramirez et al.**	**Arthrocnemum macrostachyum sensu Auct.**	cc	
Ch	**Atriplex halimus L.**		cc	
T	**Beta macrocarpa Guss.**		rr	X
Ch	**Caroxylon tetrandrum (Forssk.) Akhani & Roalson**		loc	
T	**Chenopodiastrum murale (L.) Fuentes, Uotila & Borsch**	**Chenopodium murale L.**	c	X
Ch	**Halimione portulacoides (L.) Aellen**	**Atriplex portulacoides L.**	cc	
NP	**Halocnemum cruciatum (Forssk.) Tod.**	**Halocnemum strobilaceum sensu Auct.**	loc	
T	**Salsola kali L. subp. Kali**		loc	
NP	**Salsola oppositifolia Desf.**	**Salsola verticillata Schousb.**	cc	X
Ch	**Sarcocornia fruticosa (L.) A.J. Scott**		cc	
Ch	**Sarcocornia perennis (Mill.) A.J. Scott**		cc	
T	**Suaeda spicata (Willd.) Moq.**		r	
T	**Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F. Gmel.**	**Suaeda mollis Desf.**	loc	X
G	**Allium cf. polyanthum Schult. & Schult.f.**	**Allium porrum L. cf. subsp. polyanthum (Schult. & Schult. f.) Jauzein & J.-M. Tison, A. ampelo**	rr	
G	**Pancratium maritimum L.**		c	
G	**Pancratium sp.**		loc	X
T	**Bupleurum semicompositum L.**		rr	X
G	**Dipcadi serotinum (L.) Medik.**		rr	
G	**Muscari sp.**		rr	X
G	**Asphodelus tenuifolius Cav.**		loc	X
T	**Filago mareotica Delile**		pc	X
T	**Glebionis coronaria (L.) Spach**	**Chrysanthemum coronarium L.**	rr	X
T	**Hedypnois cretica (L.) Dum. Cours. s.l.**		loc	X
Ch	**Launaea quercifolia (Desf.) Pamp.**		rr	X
H	**Reichardia gaditana (Willk.) Samp.**		rr	
G	**Reichardia picroides (L.) Roth var. maritima (Boiss.) Fiori**		loc	X
T	**Reichardia tingitana L.**		r	
T	**Senecio glaucus L. subsp. coronopifolius (Maire) C. Alexander**		r	
T	**Sonchus oleraceus L.**		rr	
T	**Sonchus tenerrimus L.**		pc	
H	**Echium sabulicola Pomel**		c	X
H	**Echium sp.**		rr	X
T	**Cakile maritima Scop.**		c	
T	**Carrichtera annua (L.) DC.**		loc	X
T	**Hornungia procumbens (L.) Hayek subsp. procumbens**	**Hymenolobus procumbens (L.) Nutt.**	c	X
H	**Lobularia maritima (L.) Desv.**		c	
T	**Sisymbrium irio L.**		rr	
T	**Herniaria hirsuta L.**		pc	X
T	**Polycarpon tetraphyllum (L.) L. subsp. tetraphyllum**		r	
H	**Rhodalsine geniculata (Poir.) F.N. Williams**	**Minuartia geniculata (Poir.) Thell.**	loc	
T	**Rhodalsine geniculata (Poir.) F.N. Williams**		loc	X
T	**Spergula cf. rubra (L.) Bartl.**	**Spergularia cf. rubra (L.) J. Presl & C. Presl**	c	X
T	**Spergularia flaccida (Madden) I.M. Turner**	**Spergula fallax (Lowe) E.H.L. Krause, Spergula flaccida (Roxb.) Asch.**	loc	
T	**Cuscuta sp.**		r	
T	**Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai (plantule)**		rr	
G	**Cynomorium coccineum L.**		loc	

Ch	**Euphorbia paralias L.**		rr	
H	**Euphorbia terracina L.**		pc	
T	**Mercurialis annua L. s.l.**		rr	
T	**Astragalus boeticus L.**		loc	
T	**Astragalus cfr. peregrinus Vahl**		r	X
T	**Lotus cf. angustissimus L.**		r	X
T	**Lotus edulis L.**		r	
T	**Medicago littoralis Rohde ex Loisel.**		r	
T	**Melilotus sulcatus Desf.**	**Trigonella sulcata (Desf.) Coulot & Rabaute**	rr	X
T	**Trigonella maritima Delile ex Poir.**		rr	X
T	**Frankenia pulverulenta L.**		loc	
H	**Frankenia sp.**		c	X
T	**Erodium cf. laciniatum (Cav.) Willd.**		rr	X
T	**Erodium cf. malacoides (L.) L'Hér**		r	
T	**Juncus bufonius L.**		r	X
T	**Plantago coronopus L. subsp. coronopus**		rr	
NP	**Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss.**		cc	X
T	**Limonium avei (De Not.) Brullo & Erben**		r	X
G	**Ammophila arenaria (L.) Link subsp. australis (Mabille) Laínz**		loc	
G	**Elytrigia juncea (L.) Nevski subsp. juncea**		r	
T	**Hordeum murinum L. s.l.**		loc	X
T	**Lamarckia aurea (L.) Moench**		r	
H	**Lygeum spartum L.**		c	
T	**Parapholis incurva (L.) C.E. Hubb.**		cc	
T	**Parapholis marginata Runemark**		loc	X
T	**Polypogon maritimus Willd.**		loc	X
T	**Polypogon subspathaceus Req.**		loc	
T	**Rostraria pumila (Desf.) Tzvelev**		pc	X
T	**Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb. cf. subsp. permicranthus (Hausskn.) H. Scholz**		r	X
G	**Sporobolus pungens (Schreb.) Kunth**		r	
T	**Stipa capensis Thunb.**	**Stipellula capensis (Thunb.) Röser & H.R. Hamasha, Stipa tortilis Desf., Stipa retorta Cav.**	r	X
T	**Emex spinosa (L.) Campd.**	**Rumex spinosus L.**	rr	X
H	**Polygonum maritimum L.**		loc	
T	**Anagallis arvensis L.**	**Lysimachia arvensis (L.) U. Manns & Anderb.**	rr	
NP	**Ziziphus lotus (L.) Lam. subsp. lotus (plantule)**		rr	
T	**Valantia muralis L.**		r	X
NP	**Lycium intricatum Boiss.**		cc	
H	**Fagonia cretica L.**		pc	
NP	**Nitraria retusa (Forssk.) Asch.**		loc	X

Grande Kuriat

Type biologique	Nom du taxon	Synonymes	fréq.	échantillon SP
T	Aizoon canariense L.		loc	
Ch	Carpobrotus cf. acinaciformis (L.) L. Bolus		rr	
T	Mesembryanthemum crystallinum L.		loc	
T	Mesembryanthemum nodiflorum L.		c	
Ch	Arthrocaulon meridionalis Es. Ramirez et al.	Arthrocnemum macrostachyum sensu Auct.	cc	
T	Beta macrocarpa Guss.		rr	
T	Chenopodiastrum murale (L.) Fuentes, Uotila & Borsch	Chenopodium murale L.	rr	
T	Chenopodium cf. opulifolium Schrad. ex W.D.J. Koch & Ziz		rr	X
Ch	Halimione portulacoides (L.) Aellen	Atriplex portulacoides L.	cc	
NP	Halocnemum cruciatum (Forssk.) Tod.	Halocnemum strobilaceum sensu Auct.	cc	
T	Halopeplis amplexicaulis (Vahl) Ces., Pass. & Gibelli		loc	X
T	Salsola kali L. subp. kali		r	
Ch	Sarcocornia fruticosa (L.) A.J. Scott	Salicornia fruticosa (L.) L.	loc	
Ch	Sarcocornia perennis (Mill.) A.J. Scott	Salicornia perennis Mill.	c	
T	Suaeda spicata (Willd.) Moq.		loc	
Ch	Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F. Gmel.	Suaeda mollis Desf.	loc	X
G	Allium cf. polyanthum Schult. & Schult.f.	Allium porrum L. cf. subsp. polyanthum (Schult. & Schult. f.) Jauzein & J.-M. Tison	rr	
G	Narcissus obsoletus (Haw.) Steud.		loc	
G	Pancratium maritimum L.		loc	
P	Pistacia lentiscus L.		c	
P	Searsia tripartita (Ucria) Moffett	Rhus tripartita (Ucria) Grande	c	
T	Bupleurum semicompositum L.		r	X
H	Thapsia cf. garganica L.		rr	X
H	Thapsia sp.		loc	X
T	Torilis nodosa (L.) Gaertn. s.l.		loc	X
P	Periploca angustifolia Labill.		c	
G	Arisarum vulgare O. Targ. Tozz.		c	
G	Dipcadi serotinum (L.) Medik.		rr	
G	Squilla numidica Jord. & Fourr.	Urginea numidica (Jord. & Fourr.) Grey, Charybdis numidica (Jord. & Fourr.) Speta	rr	X
G	Asphodelus tenuifolius Cav.		rr	X
T	Asteriscus aquaticus (L.) Less.	Nauplius aquaticus (L.) Cass.	cc	X
T	Carduus getulus Pomel		rr	X
T	Carthamus lanatus subsp. lanatus		rr	
H	Centaurea furfuracea Coss. & Durieu		loc	
T	Centaurea melitensis L.		rr	
H	Cichorium intybus L.		rr	
H	Dittrichia viscosa (L.) Greuter		loc	
T	Filago congesta Guss. ex DC.		loc	X
T	Filago fuscescens Pomel		loc	X
T	Filago mareotica Delile		r	X
T	Glebionis coronaria (L.) Spach	Chrysanthemum coronarium L.	r	
T	Hedypnois cretica (L.) Dum. Cours. s.l.		rr	X
T	Hyoseris scabra L.		r	
T	Ifloga spicata (Forssk.) Sch. Bip.		rr	X
H	Launaea fragilis (Asso) Pau	Launaea resedifolia (L.) Kuntze	rr	X
Ch	Launaea quercifolia (Desf.) Pamp.		rr	X
T	Pulicaria vulgaris Gaertn. s.l.		loc	X
H	Reichardia gaditana (Willk.) Samp.		r	

T	**Reichardia tingitana L.**		loc	
T	**Senecio glaucus L. subsp. coronopifolius (Maire) C. Alexander**		loc	X
T	**Sonchus asper L. subsp. asper**		r	X
G	**Sonchus bulbosus (L.) N. Kilian & Greuter subp. bulbosus**	**Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass.**	loc	
T	**Sonchus oleraceus L.**		r	
T	**Sonchus tenerrimus L.**		c	
T	**Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W. Schmidt**		rr	
H	**Echium sabulicola Pomel**		r	X
T	**Lithospermum arvense L.**	**Buglossoides arvensis (L.) I.M. Johnst.**	loc	X
T	**Nonea vesicaria (L.) Rchb.**		r	X
T	**Cakile maritima Scop.**		loc	
T	**Hornungia procumbens (L.) Hayek subsp. procumbens**	**Hymenolobus procumbens (L.) Nutt.**	c	X
T	**Raphanus raphanistrum L. s.l.**		r	X
T	**Sisymbrium irio L.**		loc	
T	**Sisymbrium sp.**		rr	
T	**Campanula erinus L.**		loc	X
T	**Herniaria fontanesii J. Gay**		loc	
T	**Herniaria hirsuta L.**		c	
T	**Loeflingia hispanica L. subsp. hispanica**		loc	X
T	**Polycarpon tetraphyllum (L.) L. subsp. alsinifolium (Biv.) Ball**	**Polycarpon bivonae J. Gay**	cc	X
H	**Rhodalsine geniculata (Poir.) F.N. Williams**	**Minuartia geniculata (Poir.) Thell.**	loc	
T	**Sagina apetala Ard.**		loc	X
T	**Spergula arvensis L. subsp. arvensis**		loc	X
T	**Spergula cf. rubra (L.) Bartl.**	**Spergularia cf. rubra (L.) J. Presl & C. Presl**	cc	X
H	**Hypericum pubescens Boiss.**		r	X
T	**Cuscuta sp.**		rr	X
T	**Crassula alata (Viv.) A. Berger**		loc	X
T	**Sedum caespitosum (Cav.) DC.**		rr	X
G	**Bryonia acuta Desf.**		rr	X
G	**Cynomorium coccineum L.**		loc	
T	**Euphorbia cf. pterococca Brot.**		rr	X
T	**Euphorbia exigua L.**		rr	X
Ch	**Euphorbia paralias L.**		r	
T	**Euphorbia peplus L. s.l.**		r	
T	**Mercurialis annua L. s.l.**		loc	
T	**Astragalus hamosus L.**		loc	X
T	**Lotus halophilus Boiss. & Spruner**		loc	
T	**Lotus ornithopodioides L.**		rr	X
T	**Medicago cf. laciniata (L.) Mill.**		rr	X
T	**Melilotus sulcatus Desf.**	**Trigonella sulcata (Desf.) Coulot & Rabaute**	r	X
T	**Frankenia pulverulenta L.**		cc	
H	**Frankenia sp.**		loc	X
T	**Centaurium erythraea Rafn s.l.**		rr	X
T	**Centaurium spicatum (L.) Fritsch**	**Schenkia spicata (L.) G. Mans.**	r	X
T	**Erodium cf. laciniatum (Cav.) Willd.**		rr	X
T	**Geranium molle L.**		r	X
G	**Moraea sisyrinchium (L.) Ker Gawl.**	**Gynandriris sisyrinchium (L.) Parl.**	loc	
G	**Romulea sp.**		r	X
T	**Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.**		loc	X

Ch	**Ajuga iva (L.) Schreb. subsp. pseudoiva (DC.) Briq.**		c	
Ch	**Teucrium luteum L. subsp. gabesianum (S. Puech) Greuter & Burdet**		cc	X
T	**Lythrum junceum Banks & Sol.**		rr	X
T	**Malva parviflora L.**		r	X
P	**Ficus carica L.**		rr	
T	**Papaver hybridum L.**		rr	X
T	**Plantago coronopus L. subsp. coronopus**		c	
NP	**Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss.**		cc	X
T	**Limonium avei (De Not.) Brullo & Erben**		cc	X
Ch	**Limonium virgatum (Willd.) Fourr.**		loc	X
T	**Anisantha rubens (L.) Nevski**	**Bromus rubens L.**	loc	X
T	**Avellinia festucoides (Link) Valdés & H. Scholz**	**Avellinia michelii (Savi) Parl., Trisetaria michelii (Savi) D. Heller**	loc	X
T	**Avena sp.**		rr	X
T	**Catapodium marinum (L.) C.E. Hubb. s.l.**		loc	
T	**Cutandia maritima (L.) Benth. ex Barbey**		r	X
T	**Lolium cf. rigidum Gaudin**		rr	X
T	**Parapholis incurva (L.) C.E. Hubb.**		c	X
T	**Parapholis marginata Runemark**		loc	X
T	**Polypogon maritimus Willd.**		c	X
T	**Polypogon subspathaceus Req.**		loc	X
T	**Rostraria pumila (Desf.) Tzvelev**		c	X
T	**Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb. cf. subsp. permicranthus (Hausskn.) H. Scholz**		loc	X
T	**Vulpia bromoides (L.) Gray**	**Festuca bromoides L.**	loc	X
T	**Emex spinosa (L.) Campd.**	**Rumex spinosus L.**	rr	
H	**Polygonum maritimum L.**		loc	
H	**Rumex pulcher L. subsp. pulcher**		rr	
T	**Anagallis arvensis L.**	**Lysimachia arvensis (L.) U. Manns & Anderb.**	cc	
T	**Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby**	**Lysimachia linum-stellatum L.**	cc	
P	**Clematis cirrhosa L.**		rr	
T	**Galium murale L.**		loc	
T	**Sherardia arvensis L.**		loc	
T	**Valantia muralis L.**		loc	X
T	**Solanum nigrum L.**		r	X
T	**Solanum villosum Mill.**	**Solanum luteum Mill.**	r	X
Ch	**Reaumuria vermiculata L.**		loc	
P	**Tamarix gallica L. subsp. gallica**		loc	#NOM?

Annexe 2 – Schéma syntaxonomique des unités de végétation marine jusqu'au niveau d'alliance phytosociologique (Auteur : S. Pasta)

Herbiers à zostère des substrats boueux et sableux des eaux marines peu profondes

Especes indicatrices : *Cymodocea nodosa* et *Posidonia oceanica*

HALODULO WRIGHTII-THALASSIETEA TESTUDINUM Den Hartog *ex* Rivas-Mart., Fernández-González & Loidi 1999

THALASSIO-SYRINGODIETALIA FILIFORMIS Knapp ex Borhidi, Muñiz & Del Risco in Borhidi 1996

CYMODOCEION NODOSAE Den Hartog *ex* Mucina in Mucina *et al*. 2016

Végétation à rizophytes algales sur substrats boeux et sableux de l'infralittoral et du circalittoral

CAULERPETEA Giaccone & Di Martino 1997

CAULERPETALIA Giaccone & Di Martino 1997

CAULERPION Giaccone & Di Martino 1997

Végétation à rizophytes algales sur substrats sableux-rocheux des eaux marines peu profondes

LITHOPHYLLETEA Giaccone 1965 *emend*. Giaccone 1994

LITHOPHYLLETALIA Giaccone 1965

LITHOPHYLLION STRICTAEFORMIS Giaccone 1965

Annexe 3 – Signification écologique, espèces indicatrices et schéma syntaxonomique des communautés végétales identifiées aux Îles Kuriat (Auteur : S. Pasta)

Végétation à hydrophytes herbacées et enracinées des eaux saumâtres

Espèces indicatrices (à chercher) : *Althenia* spp., *Najas marina*, *Potamogetons pectinatus*, *Ruppia* spp. et *Zannichellia* spp.

RUPPIETEA MARITIMAE J. Tx. 1960 ex Den Hartog & Segal 1964

RUPPIETALIA J. Tx. 1960 ex Den Hartog & Segal 1964

RUPPION MARITIMAE Br.-Bl. *ex* Westhoff in Bennema, Sissingh & Westhoff 1943

Végétation pionnière annuelle halo-nitrophile des laisses de mer des plages sableuses et caillouteuses

Espèces indicatrices : *Cakile maritima, Glaucium flavum* et *Salsola kali*

CAKILETEA MARITIMAE Tx. & Preising in Br.-Br. & Tx. 1952

THERO-ATRIPLICETALIA Pignatti 1953

EUPHORBION PEPLIDIS Tx. *ex* Oberd. 1952

Prairies à hautes graminées vivaces des dunes mobiles des milieux côtiers

Espèces indicatrices : *Ammophila arenaria* subsp. *australis, Cutandia maritima, Elytrigia juncea, Euphorbia paralias, Euphorbia terracina, Launaea fragilis, Pancratium maritimum, Polygonum maritimum, Sporobolus virginicus.*

AMMOPHILETEA Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

AMMOPHILETALIA Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

AMMOPHILION Br.-Bl. 1921

Végétation côtière annuelle halo-subnitrophile des prés salés et des sols inondés

Espèces indicatrices : *Beta macrocarpa*, *Bupleurum semicompositum, Frankenia pulverulenta, Hornungia procumbens, Limonium avei, Parapholis incurva, Parapholis marginata, Plantago coronopus* subsp. *coronopus, Polypogon maritimus, P. subspathaceus, Spergularia salina, Sphenopus divaricatus, Suaeda spicata*

SAGINETEA MARITIMAE Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962

FRANKENIETALIA PULVERULENTAE Rivas-Mart. *ex* Castroviejo & Porta 1976

FRANKENION PULVERULENTAE Rivas-Mart. *ex* Castroviejo & Porta 1976

POLYPOGONION SUBSPATHACEI Gamisans 1992)

LIMONION AVEI Brullo in Brullo *et al*. 1988

Végétation des côtes rocheuses exposées aux embruns

Espèces indicatrices : *Limonium virgatum*

CRITHMO-STATICETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

CRITHMO-STATICETALIA Molinier 1934

CRITHMO-STATICION Molinier 1934

Végétation halo-hygrophile des sansouïres des fonds inondés et fourrés hypéralins de la marge supérieure des sebkhas

Espèces indicatrices : *Cynomorium coccineum*, *Halimione portulacoides, Halocnemum cruciatum*, *Sarcocornia fruticosa* et *Sarcocornia perennis* + *Limoniastrum monopetalum* et *Lygeum spartum*

SALICORNIETEA FRUTICOSAE Br.-Bl. & Tx. *ex* A. Bolòs y Vayreda & O. de Bolòs *in* A. Bolòs y Vayreda 1950

SALICORNIETALIA FRUTICOSAE Br.-Bl. 1933

SALICORNION FRUTICOSAE Br.-Bl. 1933

ARTHROCNEMION GLAUCI Rivas-Mart. & Costa M. 1984

LIMONIASTRETALIA GUYONIANI Guinochet 1951

LIMONIASTRION MONOPETALI Pignatti 1952

HALOCNEMION CRUCIATI Biondi *et al*. 2013

Fourrés halo-nitrophiles des sols salés et argileux des régions semi-désertiques

Espèces indicatrices : *Atriplex halimus*, *Lycium intricatum*, *Nitraria retusa*, *Salsola verticillata*, *Caroxylon tetrandrum*, *Suaeda vermiculata*

PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE Br.-Bl. & O. de Bolòs 1958

SALSOLO VERMICULATAE-PEGANETALIA HARMALAE Br.-Bl. & O. de Bolòs 1954

SALSOLO OPPOSITIFOLIAE-SUAEDION FRUTICOSAE Rigual 1972

Parcours pseudosteppiques à hémicryptophytes et géophytes des sols peu développés

Espèces indicatrices : *Arisarum vulgare, Asphodelus tenuifolius*, *Squilla numidica* et *Lobularia maritima*

LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE Rivas-Mart. 1978

ASPHODELETALIA RAMOSI Biondi *in* Biondi et al. 2016

Pelouses annuelles à cycle vernal-printanier des lithosols, pauvres, acides ou sableux

Espèces indicatrices : *Asterolinon linum-stellatum, Avellinia festucoides, Filago* spp.*, Herniaria cinerea, Medicago littoralis, Sedum caespitosum*, *Senecio glaucus* subsp*. coronopifolius*, *Tillaea alata* et *Vulpia bromoides*

HELIANTHEMETEA GUTTATI Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963

HELIANTHEMETALIA GUTTATI Br.-Bl. *in* Br.-Bl. & Wagner 1940

CRASSULO TILLAEAE-SEDION CAESPITOSI de Foucault 1999

MALCOLMIETALIA Rivas Goday 1958

Pelouses annuelles à cycle vernal-printanier des sols calcaires pauvres et peu profonds

Espèces indicatrices : *Asteriscus aquaticus*, *Bupleurum semicompositum, Filago* spp.*, Hedypnois cretica, Hyoseris scabra, Lotus edulis, Medicago littoralis, Reichardia tingitana, Romulea* sp.*, Stipa capensis* et *Trigonella maritima*.

STIPO-TRACHYNIETEA DISTACHYAE Brullo in Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

BRACHYPODIETALIA DISTACHYI Rivas-Mart. 1978

STIPION RETORTAE O. de Bolòs 1957

STIPO-BUPLEURETALIA SEMICOMPOSITI Brullo *in* Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

Maquis à arbustes xérophiles caducifoliés estivaux des régions côtières de la Méditerranée méridionale

Espèces indicatrices : *Clematis cirrhosa, Pistacia lentiscus, Periploca angustifolia*, *Rhus tripartita* et *Ziziphus lotus*

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. *ex* A. Bolòs y Vayreda & O. de Bolòs in A. Bolòs y Vayreda 1950

PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Mart. 1975

PERIPLOCION ANGUSTIFOLIAE Rivas-Mart. 1975

Végétation nitrophile à cycle vernal-printanier des sols perturbés et riches en substance organique

Espèces indicatrices : *Campanula erinus, Carrichtera annua*, *Chenopodium murale, Emex spinosa, Erodium malacoides, Galium murale, Glebionis coronaria, Hordeum murinum, Rumex pulcher*, *Sisymbrium irio, Sherardia arvensis*, *Solanum nigrum* et *Solanum villosum*

CHENOPODIETEA Br.-Bl. *in* Br.-Bl. *et al*. 1952

CHENOPODIETALIA MURALIS Br.-Bl. *in* Br.-Bl. *et al*. 1936

CHENOPODION MURALIS Br.-Bl. *in* Br.-Bl. *et al.* 1936

BROMETALIA RUBENTI-TECTORUM (Rivas Goday & Rivas-Mart. 1973) Rivas-Mart. & Izco 1977

HORDEION MURINI Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936

GERANIO PURPUREI-CARDAMINETALIA HIRSUTAE Brullo *in* Brullo & Marcenò 1985

VALANTIO MURALIS-GALION MURALIS Brullo *in* Brullo & Marcenò 1985

Végétation xéronitrophile des zones surpâturées

Espèces indicatrices : *Carduus getulus*, *Dittrichia viscosa*, *Urtica pipulifera*

ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & R. Tx *in* Tx. ex von Rochow 1951

CARTHAMETALIA LANATI Brullo in Brullo & Marcenò 1985a

SILYBO MARIANI-URTICION PILULIFERAE Sissing *ex* Br.-Bl. & O. de Bolòs 1958

ELYTRIGIO REPENTIS-DITTRICHIETALIA VISCOSAE Mucina in Mucina et al. 2016

BROMO-ORYZOPSION MILIACEAE O. de Bolòs 1970

Figure 34 – Bosquet à Tamaris (*Tamarix cf. gallica*) sur la Grande Kuriat (cliché : L. Hugot).