



NOTE NATURALISTE

Mai 2013

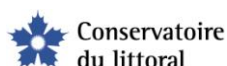
Mission naturaliste, Archipel de Zembra. Suivi des populations d'oiseaux marins

Avec la collaboration de :



*John Borg, Ana Sanz-Aguilar, Bernard Cadiou, Ridha Ouni,
Jean-Patrick Durand et Mathieu Thévenet*

Avec le soutien de :



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

Borg, J, Sanz-Aguilar A., Cadiou B., Durand J.P., Ouni R. Thévenet M., 2013. Mission naturaliste, Archipel de Zembra, suivi des populations d'oiseaux marins. Initiative PIM. 33p.

Données synthétiques sur la mission

Lieu : Parc National de Zembra (Tunisie)

Dates : du 9 au 15 Mai 2013

Liste des participants :



Borg John

Consultant
indépendant

Ridha Ouni



Sanz-Aguilar Ana



Jean-Patrick Durand



Cadiou Bernard



Thévenet Mathieu

Contexte

L'Initiative pour les Petites Iles de Méditerranée Depuis 2006, le Conservatoire du littoral coordonne un programme international de promotion et d'assistance à la gestion des micro-espaces insulaires méditerranéens, baptisé Initiative PIM pour les Petites Iles de Méditerranée, co-financé par le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée-Corse. L'Initiative PIM développe un dispositif d'échange et de partage des connaissances nécessaires à l'émergence de bonnes pratiques de gestion sur des espaces exceptionnels.

A l'occasion de missions de terrain et de formations, gardes, techniciens, scientifiques,

naturalistes, gestionnaires, administrations et associations se retrouvent pour promouvoir la protection des petites îles de Méditerranée et mettre en place des actions de gestion concrètes, ayant un impact positif sur les écosystèmes, la biodiversité, les ressources naturelles et les usages.

Partenariat Cette mission s'inscrit dans le cadre du partenariat entre l'Agence pour la Protection et l'Aménagement du Littoral et le Conservatoire du littoral et visait à poursuivre les suivis concernant les oiseaux marins et les plantes de l'archipel.

Citation du document	2
Données synthétiques sur la mission.....	2
Contexte.....	2
Sommaire.....	3
1.1 Characters	4
Survey of the Mediterranean Storm Petrel of Zembra.....	4
1.2 Predation	7
1.3 The Mediterranean Storm-petrel in North African Waters	8
1.4 The PIM initiative-APAL missions	9
Suivi de reproduction du Puffin yelkouan sur Zembretta et Zembrettina	17
1.5 Recherche de nouveaux sites de nidification	17
1.6 Suivi de la reproduction	18
1.7 Evolution de la population	18
1.8 Opérations de baguage	20
1.9 Prédation par le Faucon pèlerin, <i>Falco peregrinus</i> , de l'île de Zembretta	21
1.10 Proposition de suivi	23
1.11 Dates de visite	24
Proposition de protocole de suivi de la reproduction du Puffin cendré	23
1.12 Contenu des sites	24
1.13 Baguage	24
1.14 Bilan de la saison	25
1.15 Matériel de terrain	25
Suivi de la colonie de Goéland d'Audouin	26
Suivi des dortoirs à Cormoran huppé	28
Recensement des couples de Goéland leucophée sur le plateau de Zembretta.....	29
1.16 Nombre de terriers de Puffin yelkouan recensés depuis 2008 par secteur et répartition sur Zembretta et Zembrettina	30
ANNEXES	30
1.17 Analyse du régime alimentaire du Faucon pèlerin, mai 2013	31
1.18 Localisation de la colonie de Goéland d'Audouin de Zembretta, 2013	32
1.19 Localisation Zembra - Zembretta - Zembrettina	32
1.20 Observations ornithologiques réalisées durant la mission	33
BIBLIOGRAPHIE	34

The European Storm-petrel is the only species in the genus *Hydrobates*. Its breeding range is confined to the west Palearctic, extending from the northwestern coast of Europe to the Mediterranean. It used to be regarded as monotypic, but in recent years strong differences were noted between the Atlantic and Mediterranean populations, confirming the distinction of two subspecies: *H. p. pelagicus* for Atlantic birds, and *H. p. melitensis* for the Mediterranean birds (Hemery & d'Elbee 1985; Cagnon *et al.* 2004; Sangster *et al.* 2012).

The Mediterranean population in the surveyed colonies has been estimated at less than 16,000 pairs. However, breeding surveys are totally lacking for the Adriatic, along the southern coast and in the eastern Mediterranean (Massa & Sultana 1990-91 & 1993; Sultana 1993). The known breeding colonies are mostly found in Italy (Sicily and Sardinia), Spain (the Mediterranean coast and Balearics) and Malta (Filfla), the latter holding the largest known colony in the Mediterranean (Sultana & Gauci 1970b; Sultana & Borg 2006).

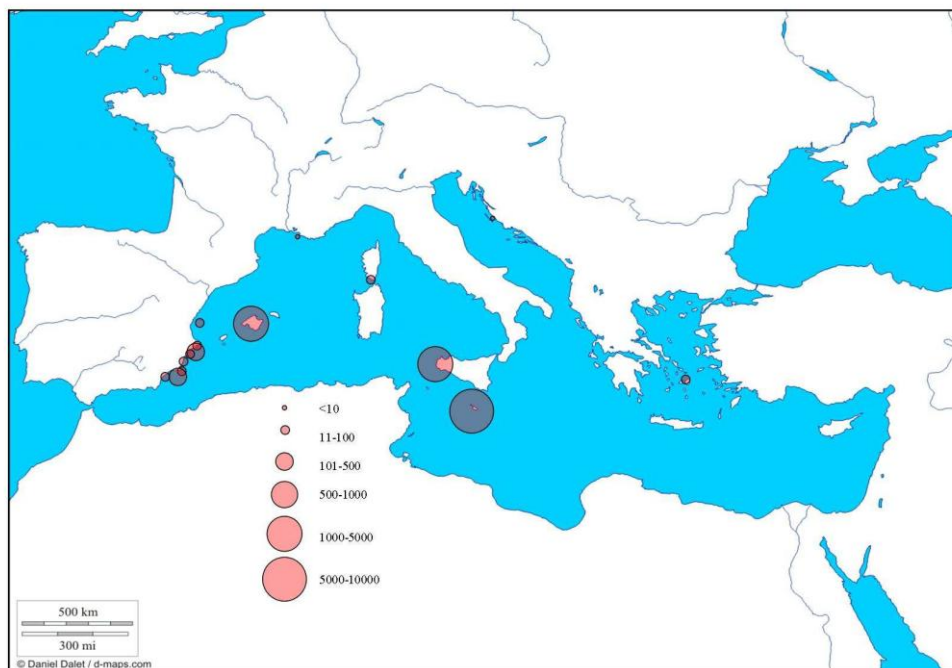


Fig 1: Breeding distribution of Storm-petrels in the Mediterranean (PIM 2012)

1.1 Characters

The bird is usually silent at sea, but on land it calls from its nest site, mainly at night. The calls are an extended series of purrs interrupted at regular intervals by a loud squeaky hiccup-like sound. It also utters short, sharp notes during its courtship flight at the breeding colonies. The young begs for food with a prolonged, feeble cheep reminiscent of poultry chicks. The bird emits a peculiar musky odor, which is always present on its plumage as well as at the nest site - the smell persists also on old museum specimens!

Field experiments have demonstrated that individuals recognize their relatives using odor cues (Bonadonna and Sanz-Aguilar 2012).

The Storm-petrel normally feeds singly or in loose groups. It hovers over the water, usually without alighting, with its feet hanging and occasionally touching the surface, and snatches small crustaceans, molluscs, fish and medusae, as well as oily and fatty offal from the water surface. Sometimes it follows ships. In Malta it also regularly frequents tuna farms to feed on the fatty substances fed to the tuna (Borg 2011). Similar behavior has also been observed close to Valencia (Pers. Comm) The Storm-petrel is rarely seen from land, not only on account of its small size, but also and especially because it visits the colonies only during the breeding season, and then always at night. In fact, during full moon nights the activity of prospecting birds around breeding colonies is reduced (Watanuki 1986, Mougeot & Bretagnolle 2000). Even close to breeding colonies, the species is very infrequently seen at sea during the day.

Breeding

In the central Mediterranean, the first birds start visiting the breeding colonies from the end of February while in Spain they arrive towards the end of March. It is asynchronous in its breeding behavior: the egg-laying period spans four months from April to July, and courtship is still at its peak in mid-May. The female lays a single egg (6.77 ± 0.6 gr.) on bare ground in its nest and occasionally re-lay when its egg is lost early in the breeding season (Mínguez 1997). Incubation is carried out by both sexes and lasts 38-40 days (Minguez 1998), longer if the egg is not incubated regularly. The newly hatched young have a thick covering of soft dark grey down. Adults remain one week with the chick after egg hatching (Mínguez & Oro 2003). The chick is fed by both parents on regurgitated, partly digested food for about 70 days, at which point the chick is ready to fledge. Due to the lack of synchronicity among breeding pairs of this species, some young birds are already fledging and leaving the colony by mid-August, while others may still hatching in early August and downy chicks are still present in mid-September. Some newly fledged birds retain traces of down on their underside. The last birds fledge by mid-October, by which time the colonies are totally deserted. On Filfla island, two breeding cycles have been noted: the first from mid-April to mid-July and a second from mid-July to mid-October (Fig. 2).

Many more birds lay in the early cycle than in the later cycle. In fact the number of adult birds present at the colony in May and June is much higher than in August and September (Sultana & Gauci 1970a, 1970b, 1982; Borg 1989; Borg & Sultana 2002, Sultana et al. 2011).

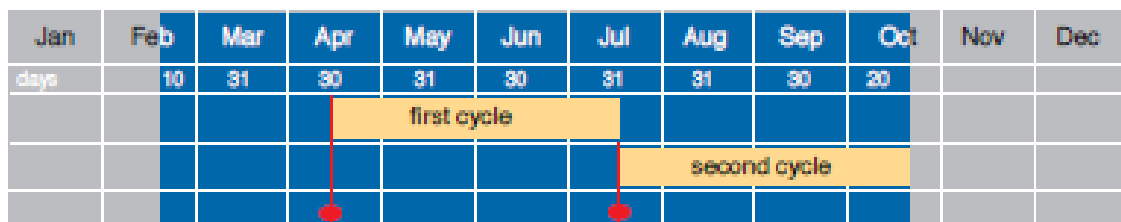


Fig. 2 The two distinct breeding periods of Storm-petrel on Filfla. The blue area spans the entire breeding season from the early arrivals to last departures. The red oval mark approximate time of egg laying, the first group laying around mid-April and the second group laying around mid-July. (From Sultana et al. 2011).

Estimates of reproductive parameters at Benidorm Island are provided below (Figs 3 to 5).

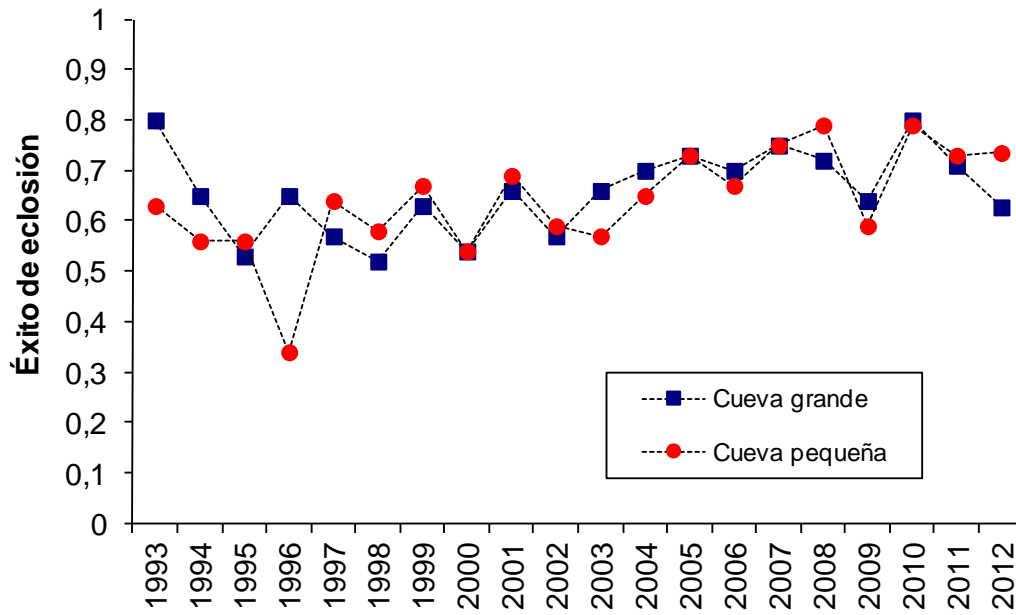


Fig. 3. Storm-petrel hatching success (éxito de eclosión) at 2 breeding colonies (cueva pequeña and cueva grande) located at Benidorm Island (Spain).

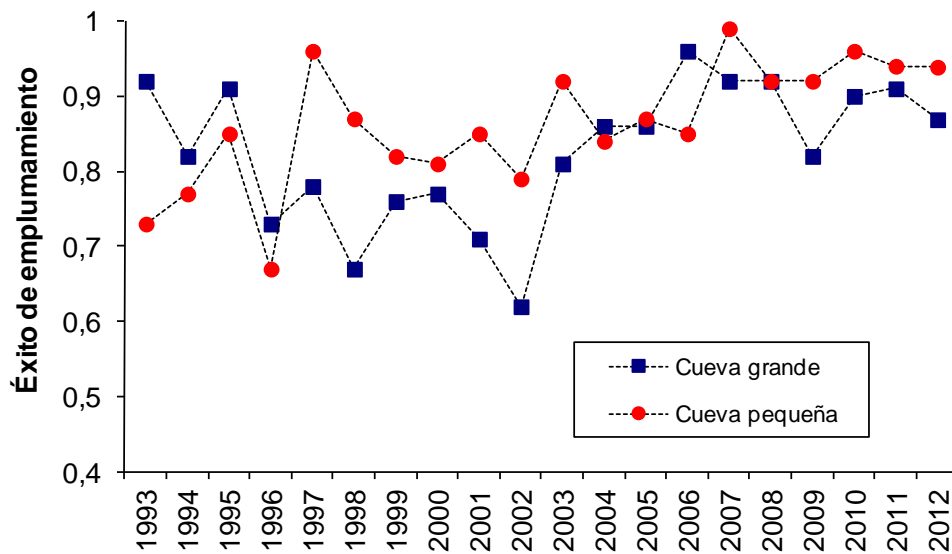


Fig. 4. Storm-petrel fledgling success (éxito de emplumamiento) at 2 breeding colonies (cueva pequeña and cueva grande) located at Benidorm Island (Spain).

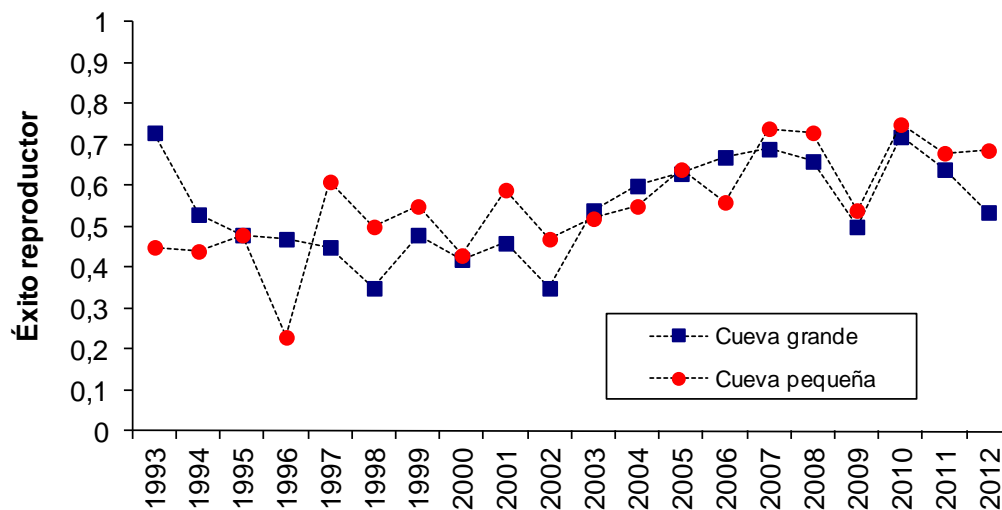


Fig. 5. Storm-petrel breeding success (éxito reproductor) at 2 breeding colonies (cueva pequeña and cueva grande) located at Benidorm Island (Spain).

1.2 Predation

The Yellow-legged Gulls regularly prey on Storm-petrels affecting negatively Storm-petrel survival and breeding success (Sanz-Aguilar et al. 2009). Mediterranean Storm-petrel survival has been estimated at 0.75-0.80 in colonies suffering gull predation and around 0.90 in colonies free of predators (Oro et al. 2005, Sanz-Aguilar et al. 2010)., and the increase in the gull population, but more importantly the number of individual gulls targeting incoming storm-petrels during the night and others strategically placing their nests in front of petrel nesting holes and is proving to be detrimental to Storm-petrel numbers. To catch Storm-petrels, the gulls have to be active at night, as this is the time that Storm-petrels come ashore. Gulls have in fact been observed to be active on moonlit nights chasing and harassing Storm-petrels as these arrived on Filfla (Borg et al. 1992-94). Storm-petrels are mostly preyed upon during the gulls' chick-rearing period (Oro et al. 2005; Sanz-Aguilar et al. 2009). Gulls regurgitate pellets with undigested food matter, the analysis of which sheds light on what the gulls eat. Out of 394 gull pellets with bird remains collected from Filfla from 1984 to 2007, 191 (54%) contained Storm-petrel remains (including remains of 26 ringed adult birds). There is a marked difference in predation between the gulls that nest on the plateau part of Filfla and those that nest on the scree. Since Storm-petrels do not venture on the plateau, most of them are caught by the gulls that nest down on the scree near, or often right in front of, Storm-petrels' burrow entrances. An analysis of 48 pellets collected from a 20m² area below the cliffs revealed the remains of 32 Storm-petrels (Borg et al. 1992-94).



Fig 6 & 7. Along with Black Rats *Rattus rattus*, the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* is the most significant predator of Storm-petrels. Predation on Storm-petrels peak during the chick rearing period. Regurgitated remains of storm-petrel “litter” gull’s nests on Filfla island.

Other significant threats to Storm-petrels are:

- Predation by raptors such as *Falco eleonora* on Columbretes islands (Martinez-Abrain et al., 2005), and *Tyto alba* in the Balearics (Debize & Mante 2012)
- Loss and degradation of the breeding habitats (such as on Filfla island (Sultana et al. 2011) and in Brittany (Cadiou 2011),
- Light and noise pollution (e.g. Benidorm, Filfla),
- Possible presence of cats and snakes in colonies

1.3 The Mediterranean Storm-petrel in North African Waters

In North African waters one finds very few reference to storm-petrel and this may be due to the low number of visits to ideal nesting sites by previous naturalists or a genuine low number of breeding sites. There are no records from Egypt (Goodman & Meininger 1989, Baha el Din Pers. Comm.), one record from Libya, a specimen held in the Tripoli Museum (Bundy 1970). Breeding is suspected in Habibas Islands, Algeria (Isenmann & Moali, 2000) and in at least in four localities in Morocco (Thevenot et al., 2003).

Two Filfla ringed birds were recovered in Tunisian waters; the first was reported a year after ringing while the second bird was recovered three months later (Table 1).

Ring No	Age	Date ringed	Date recovered	Recovery site	coordinates
BC74767	2	29.06.1968	(28.12.1969)*	Techine, Gabes,	33°29'N, 10°00'E
697989	2	12.06.1971	25.09.1971	Off Ash Shabbah	35°08'N, 12°11'E

Figure 8: Shows two birds ringed on as adults on Filfla Island and recovered in Tunisia waters (Sultana et al 2011). * When ring was reported.

The first, and to date, only breeding record of Storm-petrels in Tunisian waters dates back to the 19th Century when it was found on îlots des Chiens in the La Galite group of islands (Loche in Heim De Balsac & Mayaud, 1962). One also finds a handful of observations of birds at sea dating from 1950 to 2001 (Tab. 1).

LOCALITÉS	OBSERVATIONS	EFFECTIFS	RÉFÉRENCES
Archipel de la Galite :	mai-septembre 1840-1841 et 1842	observation d'œufs et de plusieurs couples	HBM, 1962 ; ETCHECOPAR & HUE, 1964
Ilots des chiens, îlot Gallina	16 et 17 mai 2006 3 mai 2008	3 et 1 1 plumé	BENHAJ <i>et al.</i> , 2006 TRANCHANT <i>et al.</i> , 2008
Archipel de Zembra	15 juillet 1950 juillet 1979 juillet 2000	1 1 1	LOMBARD, 1965 THOMSEN & JACOBSEN, 1979 ISENMANN <i>et al.</i> , 2005
Gabès	juillet 1979 juillet 1955	1 1	THOMSEN & JACOBSEN, 1979 BLANCHET, 1955
Île Plane/golfe de Tunis	10 avril 1957	1	DELEUIL, 1958
Bizerte	23 avril 1988	1	ISENMANN <i>et al.</i> , 2005
Monastir	21 avril 1988	1	ISENMANN <i>et al.</i> , 2005
Sidi Ali El Mekki, golfe de Tunis	25 mars 1974	5	ISENMANN <i>et al.</i> , 2005
Cap Blanc, Bizerte	22 mars 2001	3	ISENMANN <i>et al.</i> , 2005

Figure 9:. List of recorded observations of Storm-petrels in Tunisia and surrounding waters.

1.4 The PIM initiative-APAL missions

Between 2007 and 2012 a series of visits under the PIM initiative were carried out to the Zembra group of islands, 13 km off the northern coast of Tunisia (Ouni et al. 2012). From these visits, a small number of birds were attracted to playback while cruising around the islands during the night.

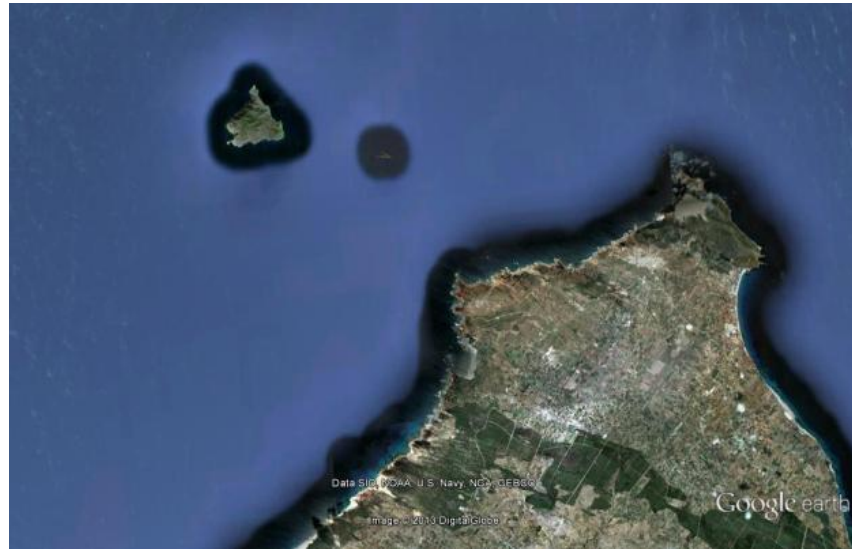


Fig. 10: The islands of Zembra and Zembretta off Cape Bon.

During the 2013 mission that was carried out from the 10th to 13th May, the weather was characterized with strong winds and rough to very rough seas. This greatly impeded any prospecting work from sea as well as from land as most suitable sites are reachable only from the sea. There was only one night where it was possible to cruise around the islands. The night of the 10th was calm and this allowed us to prospect by means of playback calls, a method already used in the Atlantic but also in the Mediterranean by various researchers, including the present authors. Only one contact was registered, that of a single bird attracted to the playback when close to Lantorcho Island off Capo Grosso (J.J. Borg & A. Sanz Aguilar). On the same night, at least one bird was attracted to playback on the boulder screes on the West coast of Zembretta (B. Cadiou). This bird flew over the observer very quickly after the first broadcast of the song. This indicates that the bird was already flying close to the shore.

On the night of the 11th a mist-net was setup on the beach opposite the small harbour and pre-recorded playback was played for about two hours (21.00-23.00h). The mist-net was billowing due to a strong breeze and one bird came circling the net but was not caught and flew out to sea. Another mist-netting session was carried out on the night of the 12th but the wind was too strong and retired after about an hour.

On the 10th the potential presence of storm petrel on Zembretta was investigated during daylight at the same time the Yelkouan Shearwater census was being carried out. Careful examination of the stone wall lining the old path by means of a hand-held torch and making use of playback recordings revealed no evidence of storm petrels. It should be noted that the habitat (rubble wall) is favorable for the petrels and future visits should continue to inspect this area. On the night of the 10th the species was searched for, without success, in the boulder screes on the West coast of Zembretta (with the exception of one flying bird; see below), where there are also numerous potential nest-sites for storm petrel. Two daytime visits to possible areas for breeding were carried out on Zembra. The first visit was carried out along the boulder screes along the north-west coast not far from the harbour and a second opposite La Cathedrale Isle proved to be more promising. The boulder screes opposite La Cathedrale offer superb nesting habitat for storm-petrels with labyrinthine chambers and a soft substrate floor, favored by the petrels (see Fig. 13). Following a thorough search we could not find any traces of storm-petrels. No birds responded to our playback and no characteristic signs (odor, footprints, droppings, feathers or eggshells) were encountered.

Yellow-legged Gull breeding sites were visited to search for any regurgitations-pellets containing remains of Storm-petrel. No such pellets were found. There was no indication of the presence of rat in the boulder screes opposite La Cathédrale.

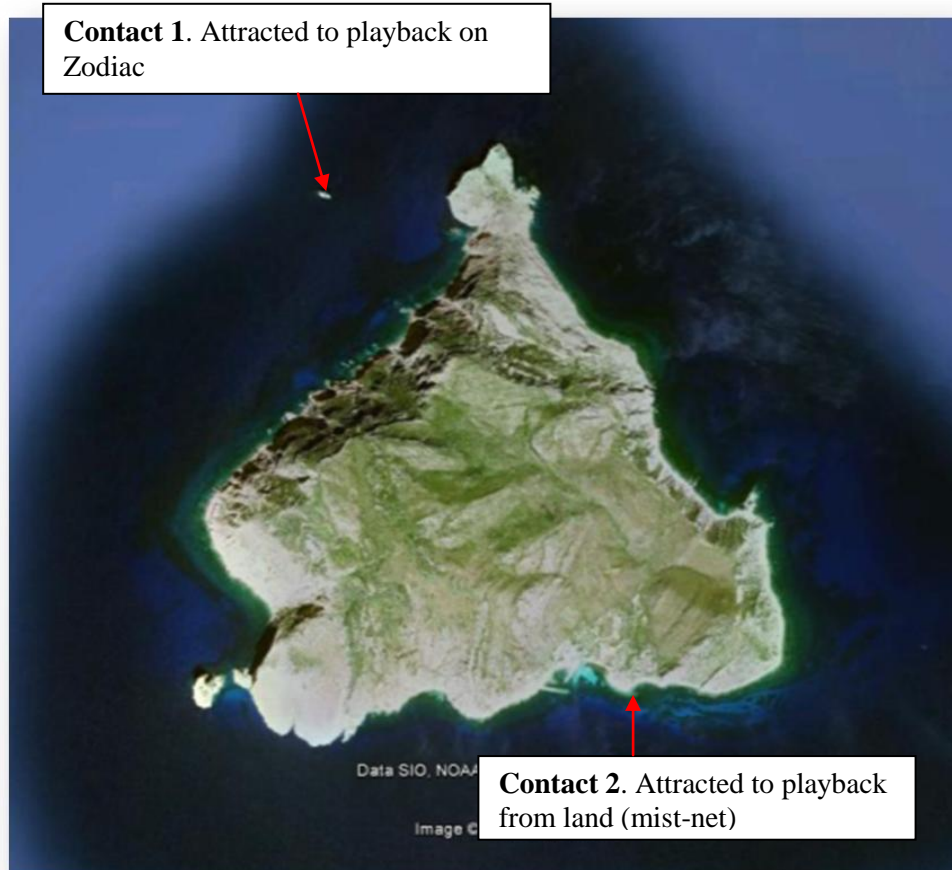


Fig. 11.12: Storm-petrel playback contact points



Fig 13: Nesting habitat for Storm-petrel on Rat-free Zembretta



Fig 14: Ideal nesting habitat for Storm-petrel opposite La Cathedrale.



Fig 15:. *Large chamber in rubble scree with soft substrate providing superb potential nest-site for storm-petrel opposite La Cathedrale (the “five stars hotel”).*

The presence of Yellow-legged Gulls, rats and snakes on Zembra makes it highly unlikely that there is any breeding by Storm-petrels. The paper by Ouni et al. (2012) in which they report possible breeding by storm-petrels on Zembra was based on flying birds, mostly attracted to playback. The presence of birds at night along the coast does not necessarily mean that these birds are breeding there (Zotier et al 1992, Borg et al 2010). It is well known that storm-petrels of various ages visit the coast of offshore islands throughout the night, possibly also to feed, especially at low tide in the Atlantic (D’Elbée & Hémery 1998, Thomas et al. 2006, Poot 2008). In the Atlantic many birds are caught and ringed, attracted by playback in areas far away from any known colony. However, there exists the possibility that some pairs could breed in inaccessible places to predators such as small crevices in the cliffs.

Following a rat eradication program on the North-east of Malta, storm-petrels started to frequent these cliffs at night. Over 50 birds have been ringed at this new site in Malta between 2007 and 2012, a total of 32 birds were mist-netted in 2012. In spite the several prospection visits to the boulder scree between 2008 and 2013, breeding has not yet been confirmed (JJB pers. obs.).

Future prospection

The presence of predators on Zembra, primarily rats and snakes will not facilitate breeding attempts by the Storm-petrel. There is one cave, which unfortunately we did not visit due to the adverse weather conditions and may prove ideal for nesting. This cave located at sea level is located close to Capo Grosso (Fig. 10). Landing on the small islet of Lantorcho should also be tried as well as on the West coast of La Cathedrale. Investigations should also be conducted in the high cliffs in the southwest of Capo Grosso to search for the potential presence of both storm petrels and rats (Fig. 10). On the other hand, the successful rat-eradication program on Zembretta (Bourgeois et al. 2013) may prove to be fundamental in the colonization of the islet by the storm-petrels. Any future

prospection by visiting ornithologists should pay particular attention to this islet (Fig. 11) and the nearby rock of Zembrettina which was not visited by the Fig. 10 Sea cave at Capo Grosso - a site in need of inspection.

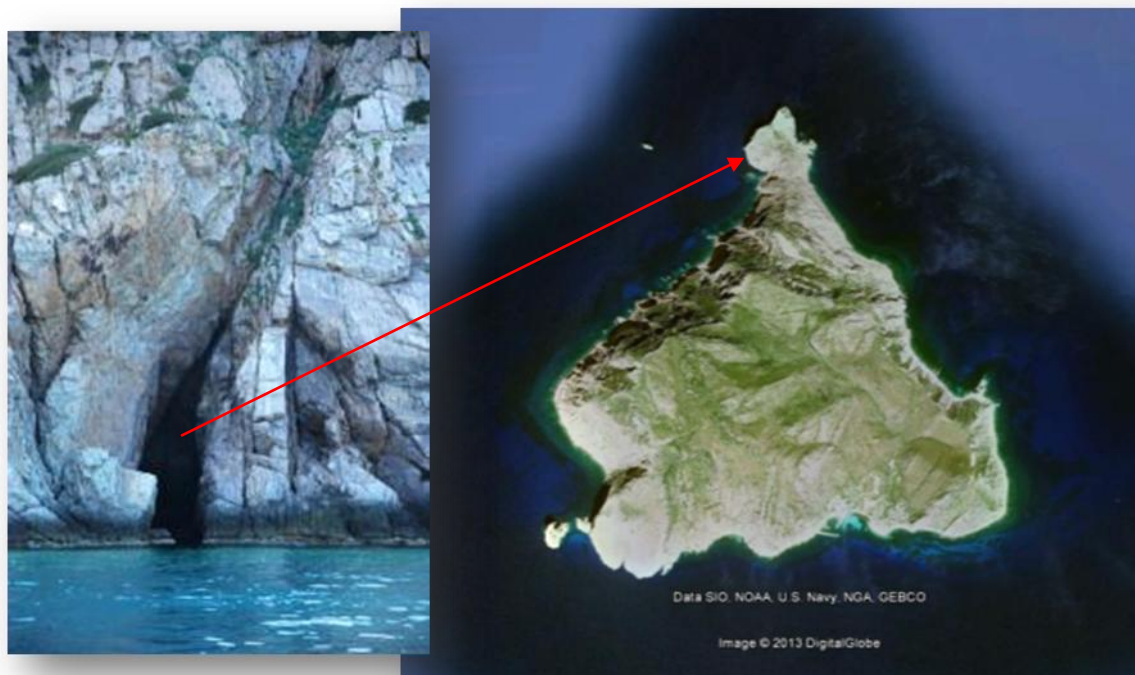


Fig. 16: Sea cave at Capo Grosso - a site in need of inspection storm petrel team during the present mission



Fig. 17: High cliffs in the southwest of Capo Grosso, with potential nesting habitat for storm petrels in screes or crevices



Fig. 18: Storm-petrel nesting habitat on rat-free Zembretta

The installation of nest boxes and the use of tape lures to attract prospecting birds to Zembretta is an option that must be taken into consideration. These methodologies, already used in other colonies have proved to have a certain rate of success in attracting storm-petrels such as in Spain (Libois et al. 2012) and Rđum tal-Madonna, Malta (J.J. Borg comm..)



Fig. 19 Benidorm Island



Fig. 20 : Nest boxes on Benidorm Island



Fig 20:: Nest boxes at Rdim tal-Madonna (Malta)

1.1 Recherche de nouveaux sites de nidification

Lors de la mission, à l'exception du secteur de nidification des Goélands d'Audouin afin de limiter le dérangement et qui présente peu d'intérêt pour les puffins, l'ensemble des secteurs accessibles de Zembretta ont été prospectés dans le but de compléter les données existantes. Les prospections diurnes ont concerné les colonies suivies ainsi que les secteurs où aucun couple de Puffin yelkouan, *Puffinus yelkouan*, n'était connu. D'autres prospections ont été réalisées de nuit, à l'occasion du baguage des adultes, principalement sur les colonies suivies. L'îlot de Zembrettina a également été visité.

Afin de faciliter et de clarifier les suivis, l'ensemble des terriers a été marqué à la peinture sur le terrain avec une nouvelle numérotation (Annexe 1). A chaque terrier a été affecté un code unique constitué d'une lettre correspondant au secteur et d'un chiffre correspondant au numéro de terrier.

Ces recensements permettent aujourd'hui d'avoir une connaissance la plus exhaustive possible de la population de Puffin yelkouan du site.

Au total, 38 nouveaux sites de nidification ont été identifiés sur Zembretta. Cette augmentation s'explique certainement par plusieurs facteurs :

- le recrutement de quelques nouveaux couples ;
- un effort de prospection important ;
- plusieurs terriers pressentis comme occupés les années précédentes ont été confirmés cette année.

La population semble stable sur Zembrettina où aucun nouveau couple n'a été recensé.

Sur Zembretta, tous les nouveaux terriers se trouvent sur des colonies déjà occupées par l'espèce, à l'exception de deux couples sur le secteur A, non accessibles car en falaise.

A noter que seul le secteur E n'abrite aucun couple de Puffin yelkouan. Ce plateau central de l'île offre toutefois quelques potentialités d'accueil mais la présence de nombreux couples de Goéland leucophée explique peut-être cette absence.

Au total, ce sont 227 terriers (219 terriers sur Zembretta et 8 sur Zembrettina) occupés au moins une fois depuis le début des suivis en 2008 qui sont recensés aujourd'hui (Annexe 1).



Figure 21 : Recherche de sites de nidification de Puffin yelkouan et marquage des terriers

Photos: JP. Durand - PIM 2013

1.2 Suivi de la reproduction

En 2013, le contrôle des individus couveurs lors de l'incubation n'a pas pu être réalisé en début de saison. Il ne sera donc pas possible de calculer le succès de reproduction de la population.

Lors de cette mission, le contrôle des éclosions a été réalisé de manière exhaustive.

Résultats du suivi des sites de reproduction de Puffin yelkouan sur Zembretta et Zembrettina (du 10 au 14 mai 2013) :

227 terriers recensés (terriers occupés au moins une fois depuis 2008)

165 terriers occupés (présence d'adulte(s), de poussin, d'œuf et/ou de fientes abondantes)

≥ 86 couples avec reproduction avérée (présence de poussin ou d'œuf)

≥ 58 éclosions (observation directe du poussin)

A noter un nombre important d'échecs à l'incubation, avec un minimum de 28 œufs non éclos, cassés, ou roulés hors de la cuvette d'incubation.

Le nombre réel de couples reproducteurs et d'éclosions est certainement supérieur à ces chiffres mais de nombreux terriers dont la cuvette d'incubation n'est pas visible ne permettent pas d'obtenir la donnée de manière certaine.

Il serait intéressant d'effectuer le contrôle des jeunes peu avant l'envol (mi juin), afin d'une part de compléter les données du nombre d'éclosions grâce à la présence importante de duvet à cette période dans des terriers dont la cuvette d'incubation n'est pas visible, et d'autre part d'obtenir les données du nombre minimum de jeunes à l'envol. Ces données pourront ainsi être comparées à celles issues du suivi réalisé lors de la mission de juin 2012.

1.3 Evolution de la population

La présence d'une population nicheuse de Puffin yelkouan a été découverte sur Zembretta en 2008, avec 8 couples reproducteurs certains et une population estimée à quelques dizaines de couples (P. Vidal et R. Ouni).

L'année suivante, 28 couples nicheurs sont mis en évidence et la population reste estimée à quelques dizaines de couples (K. Bourgeois & al).

La dératisation totale de l'île, ainsi que de l'îlot voisin Zembrettina a été menée en 2009, après la saison de reproduction des oiseaux.

L'année suivante, en 2010, les suivis montrent 47 couples sur Zembretta (K. Bourgeois, S. Dromzée, L. Ruffino & R. Ouni) ainsi que huit sur Zembrettina (JP. Durand).

En 2011, une très forte augmentation des effectifs apparaît, avec 163 terriers occupés (R. Ouni & A. Abiadh).

En 2012, les effectifs restent quasiment similaires, avec 158 couples sur Zembretta et six sur Zembrettina (JP. Durand & al).

Les suivis réalisés lors de cette mission en mai 2013 confirment cette stabilité, avec 159 terriers occupés sur Zembretta et six sur Zembrettina.

	Zembretta	Zembrettina	Total
Juin 2008	8 (estimation : quelques dizaines)	-	8
Juin 2009	28 (estimation : quelques dizaines)	2	30
Juin 2010	47	8	55
Avril 2011	163	2	165
Juin 2012	158	6	164
Mai 2013	159	6	165

Figure 22: Evolution des effectifs de Puffin yelkouan sur Zembretta et Zembrettina entre 2008 et 2012

Après la forte augmentation de la population constatée après la dératisation, les effectifs ayant triplé entre 2010 et 2011, cette dernière est stable depuis trois ans.

S'il est certain que Zembretta constitue un site plus attractif et favorable à l'installation de nouveaux couples nicheurs depuis l'élimination des rats, cette augmentation brutale est probablement également due à deux autres facteurs, déjà évoqués à la suite des suivis de 2012 et qui semblent se confirmer avec les résultats de cette mission 2013 :

- les suivis de la population réalisés les années précédant la dératisation avaient lieu en fin de saison de reproduction. De nombreux couples ayant échoué leur reproduction face à la pression de prédation exercée par les rats avaient certainement déserté le site, entraînant ainsi une sous-estimation des effectifs reproducteurs ;
- un effort de prospection très supérieur et des suivis exhaustifs à partir de 2011.

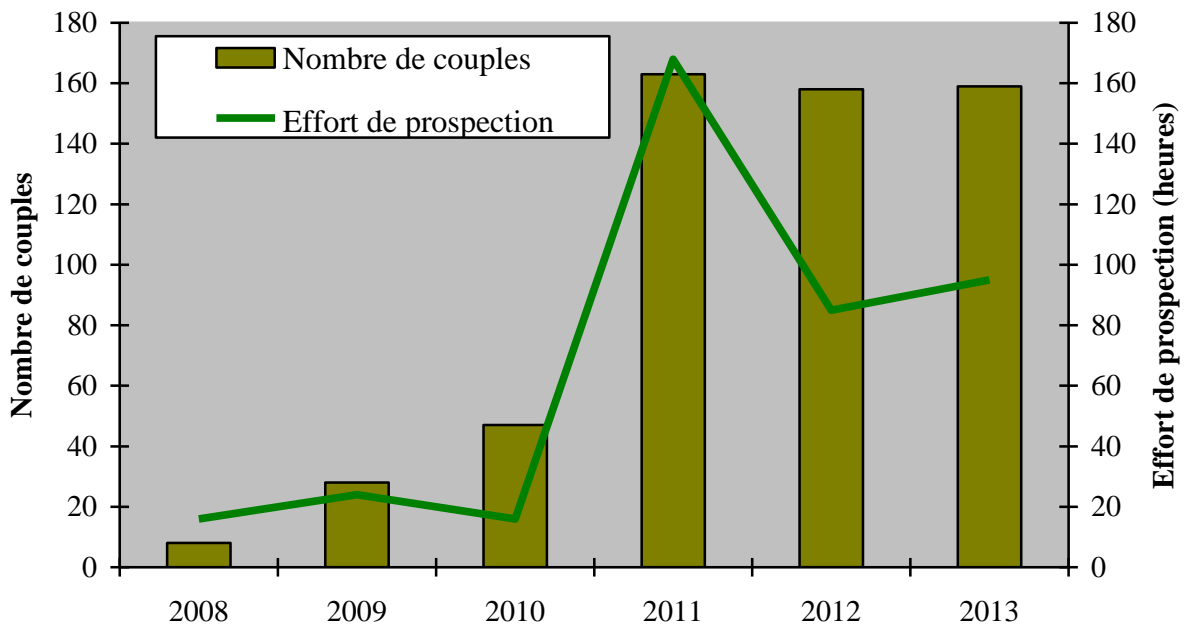


Fig 23. Corrélation entre l'effort de prospection et les effectifs de Puffin yelkouan sur Zembretta depuis 2008

Bien que les effectifs aient probablement augmenté depuis la dératisation, il semble tout de même que la taille de la population ait auparavant été sous-estimée et que cette augmentation inhabituellement importante et rapide soit également due à des suivis inégaux entre les années pré et post-éradication. Les suivis réalisés depuis 2011 permettent aujourd'hui d'avoir une image réaliste de la taille de la population de Puffin yelkouan de Zembretta.

1.4 Opérations de baguage

Le baguage permet d'acquérir des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce. Il permet d'identifier les individus et d'améliorer les connaissances sur la démographie de l'espèce. Ce marquage apporte entre autres des informations sur le taux de survie des oiseaux, le recrutement, les échanges entre les différentes colonies, la longévité, l'âge de la maturité sexuelle, la fidélité au site de reproduction et au partenaire.

Les poussins étant trop jeunes pour être bagués, seuls les adultes revenant nourrir la nuit aux terriers ont été bagués lors de cette mission. Au cours des trois nuits de baguage sur les secteurs C, D, J, K et L, 63 adultes, dont 13 couples, ont pu être bagués à l'aide de bagues métalliques du Museum de Tunis. Des mesures biométriques (masse, longueur du bec, hauteur du bec au niveau de la narine et au niveau du crochet) sont également relevées lors des manipulations.

Depuis 2009, ce sont ainsi 119 adultes et 71 poussins qui ont été bagués lors des différentes missions sur le site.



Figure 24: Bagueage d'un adulte de Puffin yelkouan
Photo : M. Thevenet - PIM 2013

A noter que deux adultes bagués lors de précédentes opérations de baguage ont été contrôlés cette année. Ces deux oiseaux avaient été bagués adultes reproducteurs en 2011.

	Espèce	Lieu	Site	Pays	Terrier	Date	N° bague	B ¹ /C ₂	Age
1	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	C 8	23.06.11	F00469	B	Adulte
	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	C 9	13.05.13	F00469	C	Adulte
2	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	C 27	27.06.11	F02131	B	Adulte
	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	D 3	13.05.13	F02131	C	Adulte

Figure 24 : Historique des Puffins yelkouan contrôlés en 2013

¹ Opération de Bagueage

² Opération de Contrôle

1.5 Prédation par le Faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, de l'île de Zembretta

Un couple de Faucon pèlerin se reproduit habituellement sur Zembretta. Lors de la mission, aucun indice de reproduction n'a été constaté cette année. Cependant, un individu adulte a été observé à plusieurs reprises dans les falaises sud de l'île ainsi qu'en chasse en fin de journée.

Le faucon pèlerin est un rapace diurne, exclusivement ornithophage, qui chasse ses proies en vol. Le (les) individu(s) de Zembretta ont adopté un mode de chasse particulier et inhabituel puisqu'une part non négligeable de leur régime alimentaire est composée de Puffin yelkouan, qu'ils chassent de nuit à l'entrée des terriers. Ce mode de prédation a également été décrit sur les îles Baléares sur du Puffin des Baléares (com. Pers. J. Mayol) ainsi qu'en Corse sur les îles Lavezzi sur des jeunes Puffins cendrés (com. Pers. JM. Culioli).

Sur Zembretta, 11 cadavres de Puffin yelkouan avaient été découverts en 2011 sur les secteurs K et L, puis 25 en juin 2012, sur ces mêmes secteurs.

Cette année, 21 nouveaux cadavres d'adultes ont été découverts, soit 4 de moins qu'en 2012 mais un mois plus tôt dans la saison.

Parmi ces individus prédatés, deux étaient bagués. Ce sont des Puffins yelkouan qui avaient été bagués au stade poussins sur Zembretta en juin 2011. Ces deux individus étaient donc des prospecteurs revenant sur leur site natal au bout de seulement deux ans. Il serait intéressant d'équiper des jeunes Puffins yelkouan à l'envol avec des géo localisateurs afin de connaître leurs sites d'errance lors des premières années.

	Espèce	Lieu	Site	Pays	Terrier	Date	N° bague	B/R	Age
1	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	L 47	24.06.11	F00496	B	Poussin
	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	Secteur L	13.05.13	F00496	R	Adulte
2	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	L 31	27.06.11	F02136	B	Poussin
	<i>P. yelkouan</i>	Zembretta	Nabeul Cap Bon	Tunisie	Secteur L	13.05.13	F02136	R	Adulte

Figure 25: Historique des individus bagués retrouvés prédatés par le Faucon pèlerin



Figure 26: Cadavres de Puffin yelkouan, dont un individu bagué, prédatés par le Faucon pèlerin en 2013

Photos : JP. Durand - PIM 2013

Des plumées ainsi que des pelotes de réjection de Faucon pèlerin ont été récupérées pendant la mission à proximité des lardoires. Ces restes de prédation ont été confiés pour identification à P. Bayle (Ville de Marseille - Direction de l'Ecologie et des Espaces Verts) et Y. Kayser (Station Biologique de la Tour du Valat), tous deux spécialistes de l'étude du régime alimentaire des rapaces.

En incluant à ces restes de prédation les cadavres de Puffin yelkouan retrouvés sur site, un minimum de 85 proies, représentées par au moins 18 espèces d'oiseaux différentes, a été identifié au travers de ces restes de prédation. Les résultats détaillés de cette analyse du régime alimentaire sont présentés en Annexe 2.

Cette mission a été aussi l'occasion d'alimenter les réflexions concernant le suivi de la reproduction du Puffin cendré *Calonectris diomedea diomedea* présent sur l'île principale de l'archipel. Cette population est la plus grande de la sous-espèce méditerranéenne. Elle a fait l'objet d'un recensement par distance sampling en 2011 dans le cadre d'une mission PIM-APAL indiquant que les recensements précédents sous-estimaient grandement les effectifs reproducteurs : autour de 140 000 couples ont été recensé (Defos Du Rau 2013, in prep.)

Une proposition de suivi des paramètres de reproduction a été réalisée cette année par **Bernard Cadiou**, celle-ci a aussi fait l'objet de remarques par les autres experts présents lors de la mission où ayant participé dans le passé au suivi de l'espèce afin de compléter ce protocole. La proposition de protocole est présentée ci-dessous telle quelle, les remarques des autres experts y sont parallèlement explicitées en italique :

PDDR : Pierre Defos Du Rau

JB : John Borg

Lors de la mission de début mai 2013, les puffins cendrés n'étaient présents que la nuit et les prospections ont été uniquement diurnes sur les colonies. Malgré l'absence des oiseaux en journée, les observations effectuées ont permis de se faire une idée des possibilités de suivi des colonies.

1.6 Proposition de suivi

Sur les différentes colonies étudiées (Ain Kabar, Callafid, Oued Zitoune, éventuelles autres colonies suivies ponctuellement), choisir une zone de référence à partir de critères topographiques évidents (notamment chaos de blocs caractéristiques), pour obtenir une zone de type quadrilatère irrégulier

PDDR : Une méthode d'échantillonnage aléatoire permettant d'évaluer les paramètres de reproduction de l'île entière pourrait également mis en place (randomisation entière, stratifiée ou systématique)

- Faire le tour de la zone de référence avec la cordelette (100 à 200 m / diamètre 3 à 6 mm) pour la délimiter
- Faire un croquis de la zone de référence
- Numéroté tous les sites occupés par les puffins cendrés dans la zone de référence, sites dans lesquels les oiseaux sont visibles (abris sous blocs, sous la végétation, etc.) ; pour les sites rocheux, peindre le numéro sur la roche à proximité immédiate, et pour les sites dans la végétation, peindre le numéro sur un morceau de bois et l'accrocher dans la végétation à proximité immédiate à l'aide d'un fil métallique ou d'une ficelle
- Faire un croquis de la zone de référence ; la numérotation est unique et permanente (1 numéro = 1 emplacement de nid)
- Remarque= : pour diverses raisons, un site anciennement occupé peut devenir un site « mort » (bouché, effondré, etc.), mais il conserve toujours son numéro d'origine, qui n'est jamais réattribué à un autre site
- À chaque visite, répertorier le contenu de tous les sites inspectés sur la zone de référence, qu'ils soient occupés ou non, sur un bordereau standardisé (soit en écrivant en toutes lettres le détail des observations, soit en utilisant des codes pour simplifier la prise de note ; entre [] pour exemple, les codes que j'utilise en routine sur le terrain lors de mes suivis sur les oiseaux marins)

1.7 Dates de visite

Dans la mesure du possible, il convient de planifier au minimum 1 visite en période d'incubation (après le pic des pontes, soit environ durant la deuxième quinzaine de juin) et 1 visite avant l'envol des jeunes (soit environ durant la deuxième quinzaine de septembre).

Si les moyens logistiques et humains le permettent, on peut faire un autre passage facultatif lors de l'éclosion permettant de savoir si les échecs interviennent au stade œuf ou poussin.

JB : In some years fledging can commence in the first week of September.

Les espèces d'oiseaux marins suivies sur Zembra et Zembretta ayant des phénologies de reproduction différentes, entre le cormoran huppé (pontes en décembre à mars), le puffin yelkouan (pontes en mars-avril), le goéland d'Audouin (pontes en avril-mai), le puffin cendré (pontes en mai-juin), il est bien évidemment difficile de trouver la période optimale, d'autant qu'il faut y ajouter les contraintes météorologiques et logistiques pour mener à bien la mission...

1.8 Contenu des sites

Adulte couveur (= « oiseau en position apparente d'incubation ») mais contenu non connu [ACV]

JB : ideally both partners, also for the fact that it is not infrequent to find a third bird incubating the egg)

Adulte(s) présent(s) sans œuf [A/Ø]

Adulte couveur sur œuf [A/W]

Adulte couveur sur jeune poussin [A/P]

Adulte avec poussin plus âgé non couvé [A+P]

JB : Another criteria can be added: Dead adult inside nest

Œuf intact dans cuvette, sans adulte couveur présent [WNO]

Œuf intact mais hors cuvette [WHC]

Œuf cassé dans ou hors cuvette [WKC], rajouter [PRED] si il y a des preuves évidentes de prédation

Demi-coquille(s) éclos(e)s [CQ] ou [CQs] Bout(s) de coquille dans ou hors cuvette [bCQ] ou [bCQs]

Poussin seul [P]

Poussin mort (cadavre ancien ou plus ou moins frais) [PMO]

Duvet de poussin dans le site (poussin probablement déjà envolé, ou victime de prédation) [DUV]

Site vide mais présence de fientes fraîches [ØF+ ou ØF++ ou ØF+++ selon la quantité]

Site vide mais présence d'apports de végétaux frais [ØV+ ou ØV++ ou ØV+++ selon la quantité]

Site vide sans aucun signe de fréquentation [Ø]

Répertorier également la typologie de l'ensemble des sites numérotés (abris sous blocs, site sous la végétation, site à découvert, etc.)

Les sites potentiels, non occupés lors de la première année de suivi, peuvent également être répertoriés et positionnés, mais sans leur attribuer un numéro (par exemple, en positionnant le site sur le croquis de la colonie et en mettant la lettre [P])

1.9 Baguage

Dans le contexte d'un suivi sur ce type de zone de référence, le baguage des adultes est à privilégier en premier lieu pour les sites de reproduction localisés à l'intérieur de la zone. Par contre le baguage des jeunes avant l'envol peut être étendu aux sites localisés en

dehors de la zone de référence, en fonction du temps disponible pour les opérations de baguage

JB : Ideally and wherever possible, the chicks are ringed inside marked nests and night visits in September-early October should produce a quantity of young birds coming out of their nests which may not be reachable by researchers.

1.10 Bilan de la saison

Le bilan des différentes visites réalisées dans la saison permet de connaître le nombre de sites occupés, le nombre de sites avec reproduction prouvée et le nombre de sites avec envol certain ou probable d'un jeune, permettant de calculer la production en jeunes. Dans le contexte de la prédation probable par les rats, voire par les chats, il apparaît important de disposer de données annuelles fiables sur la production en jeunes, afin de comparer les résultats obtenus sur Zembra avec ceux obtenus sur d'autres colonies de l'espèce en Méditerranée. Cela a notamment une importance toute particulière pour définir les actions de gestion à mettre en œuvre (par exemple pose de pièges à rats dans les colonies de puffins en période de reproduction)

1.11 Matériel de terrain

- Cordelette de longueur de 100 à 200 mètres (diamètre 3 à 6 mm), permettant de délimiter une zone d'environ 20-30 m de côtés (du type quadrilatère irrégulier)
- Piquet(s) pour fixer, si besoin, la cordelette au point de départ ou à d'autres points du tour de la zone
- Feuilles blanches pour faire le croquis des colonies
- Bordereau standardisé (2 colonnes : numéro de site & contenu + date, heure & observateurs en entête)
- Crayon gris
- Peinture résistante aux intempéries (type peinture pour bateau)
- Pinceau brosse numéro 10 ou 12 (pinceau d'écolier)
- Morceaux de bois plats et percés d'un trou, environ 10-15 cm de côté
- Fil électrique ou ficelle ou cordelette pour attacher les morceaux de bois dans la végétation
- Brosse métallique pour broser la roche avant de peindre ou pour broser les anciens numéros avant de repeindre



Figure 27: Adultes en vol et couveur de Goéland d'Audouin

Photos : JP. Durand - PIM 2013

En Tunisie, le Goéland d'Audouin, *Larus audouinii*, ne se reproduit régulièrement que sur deux archipels, celui de la Galite et celui de Zembra.

Jusqu'en 2011, la population nicheuse de Goéland d'Audouin de l'archipel de Zembra était installée sur l'île principale du même nom, alternativement sur les côtes Est et Sud de l'île.

En 2012, 10 couples se sont reproduits sur Zembra et, pour la première année, une colonie s'est installée sur Zembretta avec 26 couples nicheurs.

En 2013, la totalité des effectifs reproducteurs se trouvent sur Zembretta, avec 53 couples reproducteurs sur le platier nord de l'île (même site qu'en 2012) (Cf. Annexe). On note donc cette année une augmentation importante de la colonie de Goéland d'Audouin.

	Zembra		Zembretta		Total
	Localisation	Nb de couples	Localisation	Nb de couples	
2007	Onk Jmel	16	-	-	16
2008	Entre le port et Callafid	32	-	-	32
2009	Entre le port et Callafid	33	-	-	33
2010	Entre le port et Callafid	35	-	-	35
2011	Onk Jmel	34	-	-	34
2012	Entre Callafid et Oued Zitoun	10	Platier Nord	26	36
2013	-	-	Platier Nord	53	53

Figure 28 : Evolution et localisation des effectifs de Goéland d'Audouin sur l'archipel de Zembra entre 2007 et 2013 (Annexe 4)

Sur les 53 nids actifs recensés, 129 œufs et 18 poussins de quelques jours ont été observés. Ce suivi permet de mettre en évidence les effectifs reproducteurs ainsi qu'une taille moyenne des pontes, de 2,77 œufs par couple, mais la date de suivi ne permet pas d'établir de succès de reproduction.

	Nombre de nids	Total œufs	Total poussins
Nid avec 1 œuf	0	0	0
Nid avec 2 œufs	13	26	0
Nid avec 3 œufs	27	81	0
Nid avec 4 œufs	1	4	0
Nid avec 1 œuf + 2 poussins	6	6	12
Nid avec 2 œufs + 1 poussin	6	12	6
Total	53	129	18

Figure 29: Observations du contenu des nids de Goéland d'Audouin (10 mai 2013)



Figure 30: Ponte à 4 œufs de Goéland d'Audouin
Photo : JP. Durand - PIM 2013

Des observations à distance de la colonie, à l'aide de jumelles, ont permis d'observer un individu bagué. L'oiseau possédait une bague métal sur la patte droite et une bague Darvic blanche marquée en noir, de bas en haut, IJKF. Il s'agit d'un individu bagué poussin en 2009 à Cagliari (Italie). L'oiseau, observé au Maroc quelques mois plus tard, n'avait plus été contacté depuis.

Espèce	Bague Darvic	IAB				
<i>Larus audouinii</i>	IJKF	N0014955				
Poussin bagué le 19/06/2009 à Peschiera di Nora (Pula, Cagliari) Italie par Nicola Baccetti						
HISTORIQUE DES OBSERVATIONS						
Date	Localité	Province	Pays	Coordonnées	Remarques	Observateurs
28/11/2009	Tarfaya, 20 km N	Tarfaya	Maroc	2746N1233W	-	A. Talamelli A. Farioli
13/05/2013	Ile Zembretta	Cap Bon	Tunisie	3859N0900E	dans la colonie	JP. Durand R. Ouni M. Thevenet

Figure 30: Historique du Goéland d'Audouin bagué contrôlé sur Zembretta

Il serait intéressant de mettre en place un programme de baguage des poussins de Goéland d'Audouin sur l'archipel de Zembra. Des démarches similaires existent déjà sur les oiseaux des populations françaises, italiennes et espagnoles. Le baguage des individus permet de suivre leurs déplacements, qui peuvent être fréquents et importants chez cette espèce, et d'acquérir des connaissances complémentaires sur la biologie et la démographie de l'espèce.

La reproduction du Cormoran huppé de Méditerranée, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, débutant en hiver et s'étalant de manière importante dans le temps, il est impossible d'effectuer un suivi de la reproduction de l'espèce lors d'une seule mission. Cependant, un suivi du nombre d'individus au dortoir sur l'îlot de Zembrettina (Annexe 4), qui est le principal site de reproduction pour l'espèce sur l'archipel, a été réalisé. 20 individus ont été recensés : 12 adultes, 6 jeunes de l'année ainsi que 2 poussins encore au nid, non volants.



Figures 31-32: Suivi depuis Zembretta du dortoir de Cormoran huppé et Jeune Cormoran huppé non volant sur Zembrettina

Photo : M. Thevenet - PIM 2013

Photo : JP. Durand - PIM 2013

Recensement des couples de Goéland leucophée sur le plateau de Zembretta

Un recensement exhaustif de la population nicheuse de Goéland leucophée, *Larus michahellis*, a été réalisé sur le secteur 5 de Zembretta, qui constitue le plateau central de l'île. Seulement 60 nids ont été comptabilisés, contre 162 en 2011.

Il serait intéressant de réaliser un recensement exhaustif sur l'ensemble de l'île dans les années à venir afin de visualiser l'évolution de la population nicheuse de l'espèce et de vérifier si cette diminution apparente des effectifs se vérifie sur la globalité de l'île. En 2011, cette opération avait permis de mettre en évidence 1094 couples nicheurs sur Zembretta.

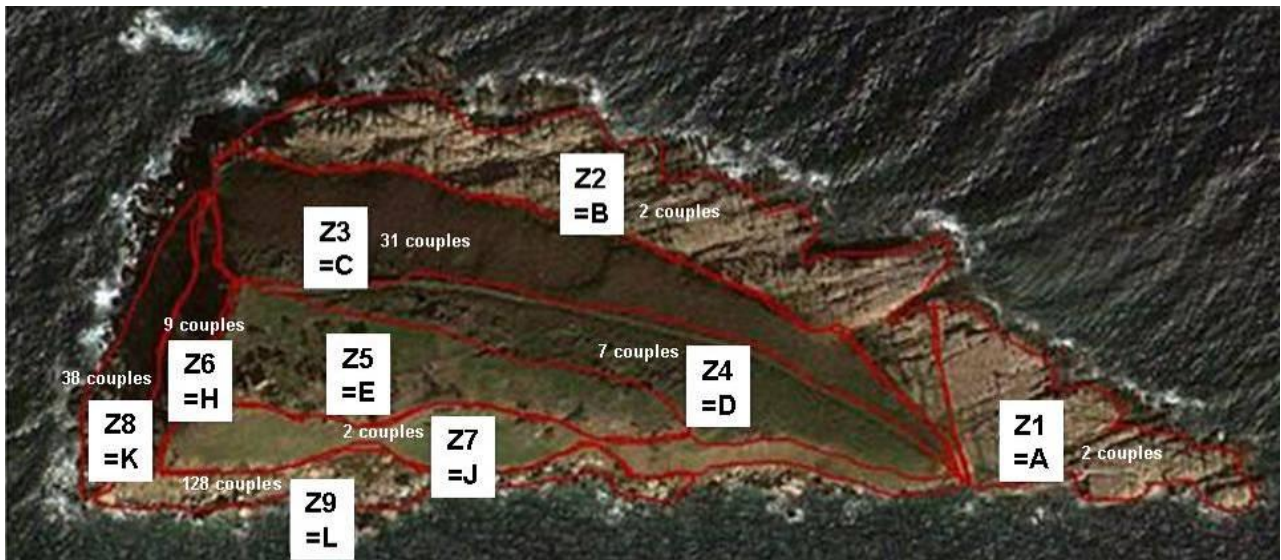


Figure 33-34: Adultes de Goéland leucophée

Recensement des couples nicheurs

Photos : JP. Durand - PIM 2013

1.12 Nombre de terriers de Puffin yelkouan recensés depuis 2008 par secteur et répartition sur Zembretta et Zembrettina



Zembretta



Zembrettina

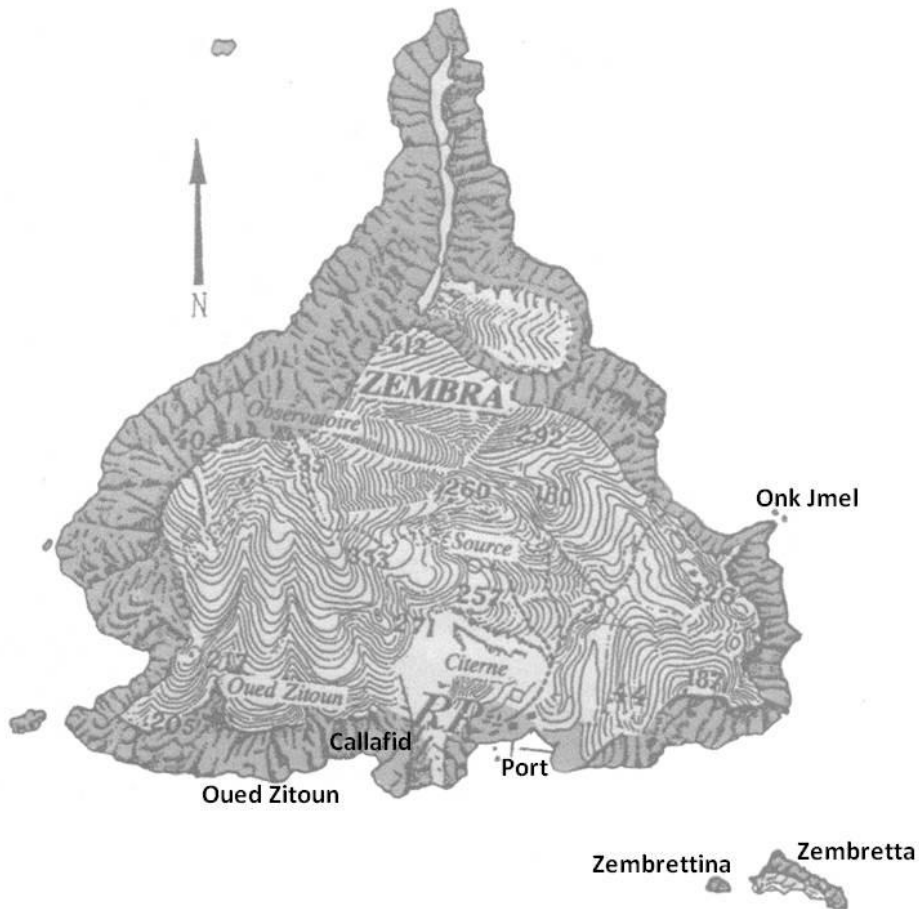
1.13 Analyse du régime alimentaire du Faucon pèlerin, mai 2013

PREDATEUR :			Faucon pèlerin			
STATION :			île de Zembretta (Tunisie)			
DATE :			12.05.2013			
RECOLTEURS :			JP. DURAND, M. THEVENET, R. OUNI			
DETERMINATION :			BAYLE Patrick & KAYSER Yves			
NATURE DU MATERIEL :			restes divers autour de lardoires			
			Restes de proies	53 pelotes	Plumées	TOTAL (NMI)
Puffin de Méditerranée	<i>Puffinus yelkouan</i>	- ad.	22	2	Restent à identifier	22
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	- ad.		1		1
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	- ad.	1			1
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	- ad.		2		2
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	- juv. cl. I	1			1
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	- juv. cl. II	1			1
Pigeon domestique	<i>Columba (dom.)</i>	- ad.	1			1
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	- ad.	1	2		3
Martinet noir ou pâle	<i>Apus apus / pallidus</i>	- ad.		2		1
oiseau indéterminé (taille tourterelle)	<i>Aves</i>	- ad.		1		1
oiseau indéterminé	<i>Aves</i>	- ad.		5		5
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	- ad.		1		1
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	- ad.	1			1
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	- ad.	2			2
petit passereau indéterminé (taille alouette)	<i>Passeriformes</i>	- ad.		4		3
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	- ad.		2		2
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	- ad.	1			1
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	- ad.	1			1
Bruant (jaune ?)	<i>Emberiza cf. citrinella</i>	- ad.	1			1
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	- ad.		2		2
petit passereau indéterminé (taille fauvette)	<i>Passeriformes</i>	- ad.		10	10	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	- ad.		9	9	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	- ad.		4	4	
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	- ad.	1		1	
petit passereau indéterminé	<i>Passeriformes</i>	- ad.	1	8	8	
TOTAL			35	55	0	85

1.14 Localisation de la colonie de Goéland d'Audouin de Zembretta, 2013



1.15 Localisation Zembra - Zembretta - Zembrettina



1.16 Observations ornithologiques réalisées durant la mission

Puffin cendré, *Calonectris diomedea* : plusieurs milliers, nicheur
Puffin yelkouan, *Puffinus yelkouan* : plusieurs dizaines, nicheur
Fou de Bassan, *Morus bassanus* : x 2 immatures et x 1 adulte en mer
Cormoran huppé de Desmaret, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* : x 20, nicheur
Aigrette garzette, *Egretta garzetta* : x 1 dans la baie du port de Zembra et x 1 à Zembretta
Vautour percnoptère, *Neophron percnopterus* : x 1 subadulte en vol à Zembra
Aigle botté, *Aquila pennata* : x 2 phase claire en vol à Zembra, nicheur probable
Milan noir, *Milvus migrans* : x 1 en vol à Zembra
Busard des roseaux, *Circus aeruginosus* : x 1 type ♀ en vol à Zembra
Buse féroce, *Buteo rufinus* : x 2 en vol à Zembra, nicheur
Bondrée apivore, *Pernis apivorus* : plusieurs dizaines en vol à Zembra
Faucon d'Éléonore, *Falco eleonorae* : x 1 phase sombre en vol en mer
Faucon pèlerin, *Falco peregrinus* : x 2 à Zembra et x 1 à Zembretta, nicheur
Tournepipe à collier, *Arenaria interpres* : x 2 sur le platier nord de Zembretta
Chevalier guignette, *Actitis hypoleucos* : x 1 à Zembretta
Goéland leucophée, *Larus michahellis* : plusieurs centaines, nicheur
Goéland d'Audouin, *Larus audouinii* : plusieurs dizaines, nicheur
Pigeon biset, *Columba livia* : plusieurs dizaines, nicheur
Tourterelle des bois, *Streptopelia turtur* : x 3 à Zembretta
Martinet pâle, *Apus pallidus* : plusieurs dizaines, nicheur
Bergeronnette printanière, *Motacilla flava* : x 2 à Zembra et x 5 à Zembretta
Tariet des prés, *Saxicola rubetra* : x 1 ♂ et x 1 ♀ à Zembra
Fauvette des jardins, *Sylvia borin* : x 1 au village à Zembra
Fauvette grisette, *Sylvia communis* : x 1 au village à Zembra
Fauvette mélanocéphale, *Sylvia melanocephala* : plusieurs ♂ chanteurs à Zembra, nicheur
Hypolaïs icterine, *Hippolais icterina* : x 1 au village à Zembra
Pouillot fitis, *Phylloscopus trochilus* : x 1 au Jardin d'Asfour à Zembra
Pouillot siffleur, *Phylloscopus sibilatrix* : x 1 au Jardin d'Asfour à Zembra
Pouillot véloce, *Phylloscopus collybita* : x 1 à Zembretta
Troglodyte mignon, *Troglodytes troglodytes* : x 1 à Zembra, nicheur
Gobemouche gris, *Muscicapa striata* : x 5 à Zembra et x 2 à Zembretta
Mésange nord-africaine, *Cyanistes teneriffae altramarinus* : x 2 au village à Zembra, nicheur
Pie-grièche à tête rousse, *Lanius senator* : x 1 dans les tamaris de la baie du port à Zembra
Loriot d'Europe, *Oriolus oriolus* : x 1 ♂ près du village à Zembra
Moineau espagnol, *Passer hispaniolensis* : plusieurs dizaines à Zembra, nicheur

- Bonadonna F & Sanz-Aguilar A. 2012. Kin recognition and inbreeding avoidance in wild birds: the first evidence for individual kin-related odour recognition. *Animal Behaviour* 84: 509-513.
- Borg, J. 1989. The Storm Petrel *Hydrobates pelagicus* in the Maltese Islands: A Review. *Naturalista Siciliano* S.IV. XIII (1-2): 45-52.
- Borg, J.J. 2011. Tuna farms - a seasonal supplementary food source for Storm petrels. *Hydrobates pelagicus melitensis*. *Avocetta* 36: 91-94.
- Borg, J.J. & Sultana, J. 2010. Extended laying period by the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus melitensis* on Filfla Island. *Il-Merill* 32: 15-16.
- Borg, J.J., Raine, H. & Raine, A. 2010. Records in Malta of European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus melitensis* during the breeding season away from known breeding sites. *Il-Merill* 32: 11-14.
- Borg, J.J. & Sultana, J. 2009. Inter-islands movements of Storm-petrel *Hydrobates pelagicus melitensis* (Aves *Procellariiformes*) in Central Mediterranean. *Naturalista sicil*, 23 : 481-489.
- Borg, J.J. & Sultana, J. 2002. Status and distribution of the Breeding *Procellariiformes* in Malta. *Il-Merill* 30: 10-15.
- Borg, J., Sultana, J. & Cachia-Zammit, R. 1992-94. Predation by the Yellow-legged Gull *Larus Cachinnans* on Storm Petrels *Hydrobates pelagicus* on Filfla. *Il-Merill* 28: 19-21.
- Bourgeois K., Ouni R., Pascal M., Dromzée S., Fourcy D., Abiadh A. 2013. Dramatic increase in the Zembretta Yelkouan shearwater breeding population following ship rat eradication spurs interest in managing a 1500-year old invasion. *Biological Invasions* 15: 475-482.
- Bundy, 1970. The Birds of Libya. B.O.U.Cagnon, C., Lauga, B., Hémerly, G. & Mouchès, C. 2004. Phylogeographic differentiation of storm petrels (*Hydrobates pelagicus*) based on cytochrome b mitochondrial DNA variation. *Marine Biology* 145:1257-1264 d'Elbée J. & Hémerly G. 1998. Diet and foraging behaviour of the British Storm Petrel *Hydrobates pelagicus* in the Bay of Biscay during summer. *Ardea* 86: 1-10.
- Debize E. & Mante, A. 2012, Mediterranean Storm petrel *Hydrobates pelagicus melitensis*, Updated state of knowledge & conservation of the nesting populations of the Mediterranean Small Island. Initiative PIM. 20p.
- Goodman, S., P.L.Meininger (Eds). 1989. The Birds of Egypt. Oxford University press.

- Heim De Balsac, H. & N. Mayaud, 1962. Les oiseaux du nord ouest de l'Afrique. Ed. La Chevalier, Paris.
- Hémery, G. & d'Elbee, E. 1985. Discrimination morphologique des populations atlantique et Méditerranéenne de pétrels tempête *Hydrobates pelagicus*. In Thibault J-C, Guyot, I. & Cheylan, G. (Eds.) Oiseaux marins nicheurs du midi et de la Corse. Annales du CROP 2, Aix-en-Provence: 63-67.
- Isenmann, P. & Moali, A. 2000. Oiseaux d'Algérie. SEOF. France.
- Libois E, Gimenez O, Oro D, Mínguez E, Pradel R & Sanz-Aguilar A. 2012. Nest boxes: A successful management tool for the conservation of an endangered seabird. *Biological Conservation* 155:39-43.
- Martínez-Abraín, A., Oro, D., Belenguer, R., Ferrís, V. & Velasco, V., 2005. Long-term change of species richness in a breeding bird community of a small Mediterranean archipelago. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28.2: 131-136.
- Massa, B. & Sultana, J. 1990-91. Status and Conservation of the Storm Petrel *Hydrobates pelagicus* in the Mediterranean. *Il-Merill* 27: 1-5.
- Massa, B. & Sultana, J. 1993. Status and Conservation of the Storm Petrel *Hydrobates pelagicus* in the Mediterranean. In Aguilar, J., X. Monbailliu & Paterson, A.M. (Eds.). Status and Conservation of Seabirds, proceedings of the 2nd Mediterranean Seabird Symposium, Calvià, 21-26 March 1989. Medmaravis-GOB-SEO, Spain.
- Mínguez, E. 1994. Censo, cronología de puesta y éxito reproductor del paño común (*Hydrobates pelagicus*) en la Isla de Benidorm (Alicante E de España). *Ardeola* 41:3-11.
- Mínguez, E. 1997. Evidence of occasional re-laying in the British Storm-petrel (*Hydrobates pelagicus*). *Colonial Waterbirds* 20:102-104.
- Mínguez, E. 1998. The costs of incubation in the British Storm-petrel: an experimental study in a single-egg layer. *Journal of Avian Biology* 29:183-189.
- Mínguez, E., and D. Oro. 2003. Variations in nest mortality in the European Storm Petrel *Hydrobates pelagicus*. *Ardea* 91:113-117.
- Mougeot, F., and V. Bretagnolle. 2000. Predation risk and moonlight avoidance in nocturnal seabirds. *Journal of Avian Biology* 31:376-386.
- Oro, D., A. de Leon, E. Mínguez, and R. W. Furness. 2005. Estimating predation on breeding European storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by yellow-legged gulls (*Larus michahellis*). *Journal of Zoology* 265:421-429.
- Ouni, R., J-P, Durand, J. Mayol Serra, I. Essetti, M. Thévenet & S. Renou. 2012. Nidification Possible De l'océanite Tempête *Hydrobates Pelagicus* À l'île Zembra, Tunisie. *Alauda*, 20 : 301-304.
- Poot M. 2008. Nocturnal and diurnal nearshore foraging of European Storm Petrels *Hydrobates* sp. along the Lisbon coast, Portugal. *Airo* 18: 13-21.

- Sanz-Aguilar, A., Martínez-Abraín, A., Tavecchia, G., Mínguez, E. & Oro, D. 2009. Evidence-based culling of a facultative predator: efficacy and efficiency components. *Biological Conservation* 142:424-431.
- Sanz-Aguilar, A., Tavecchia, G., Mínguez, E., Massa, B., Lo Valvo, F., Ballesteros, G.A., Barberá, G.G., Amengual, J.F., Rodríguez, A., McMinn, M, & Oro, D. 2010. Recapture processes and biological inference in monitoring burrowing nesting seabirds. *Journal of Ornithology* 151:133-146.
- Sangster, G., Collinson, J. M., Crochet, P.-A., Knox, A. G., Parkin, D. T. and Votier, S. C. 2012. Taxonomic recommendations for British birds: eighth report. *Ibis*, 154: 874-883.
- Sultana, J. 1993. Important Seabird Sites in the Mediterranean. Malta Ornithological Society, Malta.
- Sultana, J. & Borg, J. 2006. Population Ecology and Conservation of the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus* in the Mediterranean. pp.43-45. In Aransay, N. (Ed.). Proceedings of the first symposium on the mediterranean action plan for the conservation of marine and coastal birds. Vilanova i la Geltrú, (Spain), 17-19 November 2005. RAC/SPA, Tunis.
- Sultana, J., J.J. Borg, C. Gauci & V. Falzon. 2011. The Breeding Birds of Malta. BLM/BDL Publications.
- Sultana, J. & Gauci, C. 1970 a. The breeding birds of Malta. *Malta Year Book* 1970: 329-336, & 339-346.
- Sultana, J. & Gauci, C. 1970b. Bird Studies on Filfla. Malta Ornithological Society, Malta.
- Thévenot M., Vernon R. & Bergier P. 2003 - The Birds of Morocco. BOU Checklist Series, n°20, Tring, Herts : 594 p.
- Thomas R.J., Medeiros R.J., & Pollard A.L. 2006. Evidence for nocturnal inter-tidal foraging by European Storm Petrels *Hydrobates pelagicus* during migration. *Atlantic Seabirds* 8: 87-96.
- Watanuki, Y. 1986. Moonlight Avoidance-Behavior in Leach Storm-Petrels As A Defense Against Slaty-Backed Gulls. *Auk*, 103:14-22.
- Zotier R., Thibault J.C. & Guyot I. 1992 - Known population and distribution of cormorants, shearwaters and storm petrels in the Mediterranean. *Avocetta*, 16: 118-126.