



NOTE NATURALISTE

Zembra-Zembretta 2014

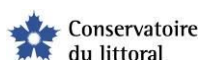
Note naturaliste, Suivi de l'avifaune marine, Recensement des chiroptères et Etude des espèces invasives de l'archipel de Zembra, Tunisie

Ridha Ouni ; Jean-Patrick Durand ; Elsa Bonnaud ; Karen Bourgeois ;
Walid Abbasi ; Hassan Zaghdoudi ; Wisem Huiji ;
Pascal Gillet, Fiona Bastélica, Anis Zarrouk et Mathieu Thévenet
Analyse de données : Irene Castaneda, et Patrick Bayle

En collaboration avec :



Avec le soutien de :



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

Ouni R., Bonnaud E., Zaghdoudi H., Huiji W., Durand J.P., Gillet P., Bastélica F., Bourgeois K., Zarrouk A. et Thévenet M. Note naturaliste, suivi de l'avifaune marine, recensement des chiroptères et étude des espèces invasives de l'archipel de Zembra, Tunisie. Initiative PIM. 37p

Données synthétiques sur la mission

Lieu : Archipel de Zembra

Dates : 10-13/04/2014 ; 05-06/06/2014 ; 20-25/06/2014 ; 13-15/07/2014 et 17-19/10/2014

Liste des participants au cours des trois missions :

 Conservatoire du littoral	Mathieu Thévenet	 Port-Cros Parc National	Pascal Gillet
 APAL AGENCE DE PROTECTION ET D'AMÉNAGEMENT DU LITTORAL	Wisem Huiji	 A dos d'Îles Association pour l'étude et la conservation de la biodiversité insulaire	Karen Bourgeois
 APAL AGENCE DE PROTECTION ET D'AMÉNAGEMENT DU LITTORAL	Walid Abbasi		Jean Patrick Durand
 APAL AGENCE DE PROTECTION ET D'AMÉNAGEMENT DU LITTORAL	Hsan Zaghdoudi	 UNIVERSITÉ PARIS SUD	Elsa Bonnaud
 NATURALIA CONSULTANTS EN ENVIRONNEMENT	Analyse de données : Fiona Bastellica	 Dream	

Analyse des données par Irene Castaneda de l'Université Paris Sud, bénéficiant d'une thèse de la région Ile de France ; et Patrice Bayle de la Ville de Marseille.

Contexte

L'Initiative pour les Petites Iles de Méditerranée :

Depuis 2005, 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), l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée-Corse et la ville de Marseille. 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. Dans le cadre de ce programme a été mis en place le projet Albatros visant notamment à améliorer les connaissances concernant les espèces d'oiseaux nicheurs de Méditerranée. Un intérêt particulier est également porté à l'étude et la lutte contre les espèces invasive.

L'Agence pour la Protection et l'Aménagement du Littoral est responsable des actions sur le Parc National de Zembra. En coopération avec cette institution et par mutualisation des

Note Naturaliste de l'archipel de Zembra (Tunisie).

moyens logistiques, une mission naturaliste a donc été organisée afin de travailler sur les axes suivants :

- Recensement et suivi de l'avifaune marine,
- Evaluation de l'impact des mammifères exogènes,
- Recensement des chiroptères,
- Recensement des plantes invasives,

CITATION DU DOCUMENT	2
RESUME / ABSTRACT	2
DONNEES SYNTHETIQUES SUR LA MISSION	3
CONTEXTE	3
SOMMAIRE	4
SUIVIS DE L'AVIFAUNE MARINE	
1 / Matériels et méthodes	5
2/ Résultats	6
2.1/ Suivi de la reproduction du Puffin yelkouan sur Zembretta et Zembrettina	6
<i>Recherche de nouveaux sites de nidification</i>	6
<i>Suivi de la reproduction</i>	6
<i>Évolution de la population</i>	7
<i>Prédation par le Faucon pèlerin sur les îles de Zembretta et Zembrettina</i>	8
2.2/ Suivi de la reproduction du Puffin cendré sur Zembra	9
<i>Protocole de suivi</i>	9
<i>Suivi de la reproduction</i>	10
2.3/ Suivi de la colonie de Goéland d'Audouin	12
2.4/ Recensement des couples de Goéland leucophée sur le plateau de Zembretta	13
2.5/ Suivi des dortoires de Cormoran huppé de Méditerranée	13
2.6/ Observations sur l'Océanite tempête de Méditerranée	14
RECENSEMENT DES CHIROPTERES	15
1/ Matériel et méthode	15
2/ Résultats	17
3/ Discussion	18
ETUDES DES POPULATIONS DE MAMMIFERES	19
1/ Matériel et Méthode	19
1.1 Recensement des populations de mammifères et étude des densités de rongeurs	20
1.2 Observation de chats harets et étude du régime alimentaire pour une évaluation de leur pression de prédation	21
2/Résultats	23
2.1. Recensement des populations de mammifères et étude des densités de rongeurs	24
2.2. Observation de chats harets et étude du régime alimentaire pour une évaluation de leur pression de prédation	2.2
3/ Discussion et recommandations de gestion	26

3.1. Population des mammifères de l'île de Zembra	26
3.2. Prédation du chat sur le puffin cendré	28
3.3. Recommandations de gestion	28
Bibliographie	15
Annexes	16
Annexe 1 : protocole de suivi de la reproduction du Puffin yelkouan	16
Annexe 2 : protocole de suivi de la reproduction du Puffin cendré	16
Annexe 3 : analyse du régime alimentaire des Faucons pèlerins de Zembretta	17
Annexe 4 : Observations ornithologiques réalisées durant la mission de juin 2014	18
Annexe 5 : feuille de route des manips sur l'île de Zembra (du 20/06/2014 au 25/06/2014)	33
Annexe 6 : Sortie des modèles de capture marquage recapture avec le logiciel MARK	34
Annexe 7 : Tableau de l'analyse macroscopique des restes de proies contenus dans les 80 crottes de chats récoltées lors de la mission.	36

SUIVI DE L'AVIFAUNE MARINE

1/ Matériel et Méthode

Le suivi de la reproduction du **Puffin yelkouan** *Puffinus yelkouan* sur Zembretta a été réalisé au cours de trois passages, réalisés de jour et de nuit, depuis la période de ponte et jusqu'à l'envol des jeunes (Annexe 1).

Concernant le **Puffin cendré** *Calonectris diomedea*, les suivis ont été réalisés en journée selon les méthodes de travail, d'échantillonnage et d'analyse des données proposées par les experts au cours de la mission de juin 2013 (Borg *et al.*, 2013) (Annexe 2).

Chronologie des dates des missions réalisées :

- **Du 10 au 13 avril** : contrôle de la ponte, prospection et recherche de nouveaux terriers sur la colonie de Puffin yelkouan à Zembretta.
- **Les 5 et 6 juin** : contrôle de l'éclosion pour déterminer le nombre de poussins de Puffin yelkouan produits.
- **Du 20 au 25 juin** : dernière inspection afin de déterminer le nombre de jeunes prêts à l'envol de Puffin yelkouan.
En parallèle, mise en place des 10 nouvelles zones de référence (placettes de 225m²) pour le suivi du Puffin cendré sur Zembra.
- **Du 13 au 15 juillet** : contrôle de l'éclosion des Puffins cendrés.
- **Du 17 au 19 octobre** : contrôle de l'envol des jeunes de Puffin cendré.

Un recensement exhaustif de la population nicheuse de **Goéland leucophée** *Larus michahellis* a été réalisé en parallèle de ces suivis sur le secteur E de Zembretta, qui constitue le plateau central de l'île

selon la méthode de comptage en lignes parallèles. De plus, les nids de la population nicheuse de **Goéland d'Audouin** *Larus audouinii* ont été comptés individuellement sur la zone de replats au nord-ouest de l'île de Zembretta.

Saisie des données :

Les observations recueillies au cours de la saison de reproduction sont enregistrées sur la fiche technique de terrain et entrées dans la base de données.

Un deuxième fichier rassemble toutes les informations recueillies sur les différentes phases du cycle de reproduction de chaque espèce et pour chaque terrier ainsi que les échecs de reproduction. Ce fichier est utilisé pour faire des calculs du succès de reproduction.

Analyse des données :

Le suivi de la reproduction permet de suivre l'évolution des effectifs nicheurs au cours des années et surtout d'évaluer le succès de reproduction. Cet indice est un indicateur important de l'état de santé des populations. Il permet également de mettre en évidence la période critique à laquelle interviennent majoritairement les échecs de reproduction, notamment par la prédation des œufs ou des poussins.

Le succès de reproduction est calculé selon le protocole produit dans le cadre du projet Albatros de l'Initiative PIM par les groupes de travail thématiques oiseau marin:

Succès de reproduction = nombre de jeunes à l'envol / couples ayant pondu

Le succès de reproduction est un indice relatif et ne peut être calculé qu'à partir de terriers dont on est sûr des données recueillies pour les deux stades principaux du cycle de reproduction, à savoir la ponte d'un œuf et l'envol du jeune.

Par exemple, pour un terrier donné, si la cuvette d'incubation est non visible lors du contrôle du couveur et que le jeune est ensuite observé à l'envol, ce couple ne pourra pas être pris en compte dans le calcul du succès de reproduction car l'adulte n'a pas été contrôlé couveur. Le jeune pourra par contre être comptabilisé dans le nombre de jeunes ayant pris leur envol.

Tous les facteurs perturbateurs qui ont un impact sur la reproduction et la dynamique démographique des populations sont relevés en conclusion.

2/Résultats

2.1/ Suivi de la reproduction du Puffin yelkouan sur Zembretta et Zembrettina

2.1.1/ Recherche de nouveaux sites de nidification

Lors des missions effectuées cette année, l'ensemble des secteurs accessibles de Zembretta et Zembrettina ont été suivis et prospectés.

Au cours de notre première mission, au début de mois d'avril, le suivi des terriers connus et les prospections afin de trouver d'éventuels nouveaux sites occupés ont été réalisés en journée. Les suivis et prospections en périodes d'éclosion et d'envol des jeunes ont quant à eux été réalisés de nuit. Seuls les suivis ponte et envol ont été réalisés sur l'îlot de Zembrettina. L'ensemble des nouveaux terriers répertoriés a été marqué à la peinture sur le terrain. Ces recensements permettent aujourd'hui d'avoir une connaissance la plus exhaustive possible de la population de Puffin yelkouan du site. Au total, **45**

nouveaux sites de nidification ont été identifiés sur Zembretta et un sur Zembrettina. Cette augmentation s'explique certainement par plusieurs facteurs :

- Le recrutement de nouveaux couples ;
- Un effort de prospection important ;
- Eventuellement la diminution des effectifs reproducteurs de la colonie de Goéland leucophée.

Sur les 9 secteurs de Zembretta (cf. **figure 1** ci-dessous), 4 ont accueilli des nouveaux terriers. A noter que seul le secteur « E » n'est pas encore attractif et n'abrite aucun couple de Puffin yelkouan malgré la régression de l'effectif de couples reproducteurs de Goéland leucophée enregistrée cette année (36 couples contre 62 en 2013 et 162 en 2011) sur ce plateau central de l'île qui offre toutefois quelques sites d'accueil favorables. Au total, ce sont 273 terriers (264 terriers sur Zembretta et 9 sur Zembrettina) qui ont été occupés au moins une fois depuis le début des suivis en 2008.

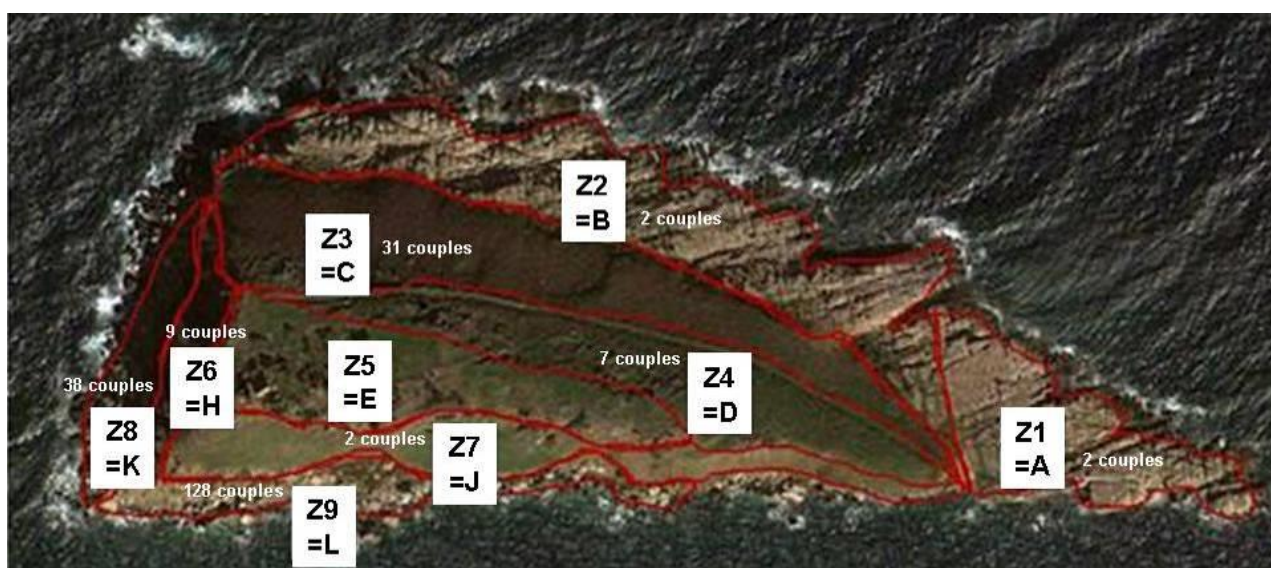


Figure 1 : Carte des secteurs de l'îlot de Zembretta

2.1.2/ Suivi de la reproduction

Les suivis réalisés au cours de ces trois étapes, l'incubation, l'éclosion et l'envol, nous ont fourni des données importantes permettant de calculer le nombre de terriers occupés, le nombre minimum de couples reproducteurs, le nombre minimum de poussins éclos, le nombre minimum de poussins à l'envol ainsi que le succès de reproduction de la population.

Résultats du suivi des sites de reproduction de Puffin yelkouan sur Zembretta et Zembrettina (2014) :

- **273 terriers recensés** (terriers occupés au moins une fois depuis 2008) ;
- **209 terriers occupés** (présence d'adulte(s), de poussin, d'œuf et/ou de fientes abondantes) ;
- **≥ 185 couples avec reproduction avérée** (présence de couveur, d'œuf, de poussin ou de duvet) ;
- **≥ 95 jeunes envols** (observation directe du poussin quelques jours avant l'envol).

Le nombre réel de jeunes à l'envol est certainement supérieur à ce chiffre puisque de nombreux terriers (65) dont la cuvette d'incubation n'est pas visible contiennent du duvet. La présence de duvet à l'intérieur des terriers est un indice certain de la réussite de l'éclosion mais ne confirme pas l'envol du jeune.

Le succès de reproduction de la population de Puffin yelkouan de Zembra et Zembretta pour l'année 2014 est de 0,81 jeune à l'envol par couple.

Ce succès de reproduction est calculé sur les 48 terriers pour lesquels les observations directes au moment des contrôles couveur et poussin à l'envol sont certaines (d'après les données brutes des suivis).

A noter, seulement 4 cas d'échecs au stade œuf (non éclos, cassés, ou roulés hors de la cuvette) et la présence de trois poussins morts au terrier, âgés de 2 jours à une semaine.

Ce résultat très satisfaisant permet de mesurer l'efficacité de la dératisation effectuée en 2009 sur ces deux îles.

2.1.3/ Évolution de la population

Après une forte augmentation des effectifs la population constatée suite à la dératisation en 2009 (Abiadh 2009 ; Bourgeois et al. 2013), les effectifs ayant triplé entre 2010 et 2011, la population de Puffin yelkouan est restée stable de 2011 à 2013. En 2014, une nouvelle hausse des effectifs est enregistrée sur Zembra pour porter à 209 le nombre de terriers occupés. (**Tableau 1**).

année	Zembra	Zembrettina	Total
2008	8 (estimation : quelques dizaines)	-	8
2009	28 (estimation : quelques dizaines)	2	30
2010	47	8	55
2011	163	2	165
2012	158	6	164
2013	159	6	165
2014	203	6	209

Tableau 1.- : Évolution des effectifs de Puffin yelkouan entre 2008 et 2014 (terriers occupés : présence d'adulte(s), d'œuf, de poussin, de duvet et/ou de fientes abondantes)

L'augmentation significative par rapport à 2013 du nombre de terriers occupés (209 contre 165) et du nombre minimum de couples reproducteurs (185 contre 86) est certainement due en partie au fait que trois passages ont été effectués en 2014 contre un seul suivi en 2013, au moment de l'éclosion, apportant ainsi beaucoup plus de données cumulées cette année.

Un adulte bagué lors de la dernière opération de baguage (2013) a été contrôlé cette année dans le même terrier (Tableau 2).

Contrôle de bague du Puffin yelkouan contrôlé au nid en 2014									
Nbr	Espèce	Bague	N° de la bague	Ancien Terrier	Nouveau terrier	Date de baguage	date de lecture/recapture	Remarque	Bagueurs/Observateurs
1	<i>Puffinus yelkouan-Adulte</i>	Métallique	F02759	St3 : Nid N° 20	C 10	13.05.2013	23.06.2014	Contrôle au nid	R. Ouni, J.P. Durand, M. Thevenet, K. Bourgeois

Tableau 2.- : Historique de l'individu contrôlé en 2014

2.1.4/ Prédation par le Faucon pèlerin sur les îles de Zembretta et Zembrettina

Le nombre des cadavres de Puffin yelkouan trouvés cette année (31) est une nouvelle preuve de l'adaptation du couple de **Faucon pèlerin** *Falco peregrinus* installé à Zembretta à la technique de chasse nocturne 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, 25 en 2012, puis 21 en 2013 sur ces mêmes secteurs. Cette année, entre Zembretta et Zembrettina 31 nouveaux cadavres d'adultes ont été découverts (28 individus sur Zembretta, toujours sur les mêmes secteurs L et K, et 3 individus sur Zembrettina), soit 10 individus de plus qu'en 2013. Parmi ces individus prédatés, deux étaient bagués. Ce sont des adultes qui avaient été bagués sur Zembretta en mai 2013 et donc certainement reproducteurs (**Tableau 3 ; Figure 2**).

Reprises de bagues des Puffin yelkouan prédatés par le Faucon pèlerin en 2013 et 2014									
Nbr	Espèce	Bague	N° de la bague	Ancien Terrier	Nouveau terrier	Date de baguage	date de lecture/recapture	Remarque	Bagueurs
1	<i>Puffinus yelkouan</i>	Métallique	F00496	ST9	L47	24.06.2011	13.05.2013	Bagué poussin	R. Ouni, K. Bourgeoise, S. Dromzée, A. Abiadh
2	<i>Puffinus yelkouan</i>	Métallique	F02136	ST9	L31	27.06.2011	13.05.2013	Bagué poussin	R. Ouni, K. Bourgeoise, S. Dromzée, A. Abiadh
3	<i>Puffinus yelkouan</i>	Métallique	F02750	St3 : Nid N 8	C 16	13.05.2013	10.04.2014	Bagué adulte	R. Ouni, J.P. Durand, M. Thevenet, K. Bourgeois
4	<i>Puffinus yelkouan</i>	Métallique	F02761	St9 : Nid N 21	L 122	13.05.2013	10.04.2014	Bagué adulte	R. Ouni, J.P. Durand, M. Thevenet, K. Bourgeois

Tableau 3.- : Historique des individus bagués retrouvés prédatés par le Faucon pèlerin



Figure 2.- : cadavres de Puffin yelkouan, dont un individu bagué, prédatés par le Faucon pèlerin en 2014

Des plumées et des pelotes de réjection de Faucon pèlerin ont été récupérées pendant la mission de juin à proximité des lardoires du sud de Zembretta. Ces restes de prédation ont été confiés pour analyse à P. Bayle (Ville de Marseille), spécialiste de l'étude du régime alimentaire des rapaces.

En incluant à ces restes de prédation les cadavres de Puffin yelkouan retrouvés in situ, un minimum de 44 proies, représentées par 9 espèces d'oiseaux différentes, a été identifié au travers de ces restes de prédation. Les résultats détaillés de cette analyse ainsi que la synthèse de ces études depuis 2012 sont présentés en **Annexe 3**.

2.2/ Suivi de la reproduction du Puffin cendré sur Zembra

2.2.1/ Protocole de suivi

En 2014, un nouveau protocole a été mis en place (cf. annexe 2). Il correspond au protocole proposé l'année dernière par les experts des PIM afin d'obtenir des données plus fiables sur la reproduction du Puffin cendré sur Zembra. Dix placettes ont été installées afin de couvrir l'ensemble des habitats de l'île. Le choix des zones de référence (placettes) se base sur des critères topographiques évidents pour obtenir une zone de type quadrilatère régulier. Les placettes sont localisées, référencées et équitablement réparties sur l'île de Zembra (maquis bas, moyen, clairsemé, dense, nord, est, ouest, sud, plateau...) comme suit :

- versant Est : Ain Kabar, Plaine des Choux et Onk Jmel ;
- versant Ouest : Capo Grosso (face à l'Entorcho), Oued Zitoune et Callafid ;
- plateau central : Observatoire, Plateau de Oued Zitoune, Plateau de Callafid et Maison du Poète (Figure 3)



Figure 3.- : carte de localisation des placettes de suivi du Puffin cendré sur Zembra

2.2.2/ Suivi de la reproduction

Le suivi de la reproduction du Puffin cendré consiste à réaliser trois passages au cours de la saison de reproduction :

- début juin pour contrôler la présence ou l'absence de couveur dans chaque terrier recensé (Figure 5),
- fin juillet, peu après l'éclosion, afin de contrôler le nombre de poussins éclos et de mettre en évidence les éventuels échecs en période d'incubation,
- fin septembre/début octobre pour contrôler la présence ou l'absence du jeune prêt à l'envol (Figure 6).

Malheureusement, des problèmes d'autorisations, de changements imprévus des dates de missions et de conditions météorologiques défavorables n'ont pas permis de réaliser les suivis aux dates les plus appropriées en 2014. En effet, le suivi éclosion a été effectué trop tôt, avec un nombre encore important de couveurs dans les terriers. Le contrôle des jeunes prêts à l'envol, quant à lui, a été réalisé trop tardivement, un nombre important de jeunes s'étant certainement déjà envolés. La seule observation de duvet au terrier permet de déduire qu'il y a eu éclosion du jeune mais ne permet pas de

conclure que le jeune a pris son envol, puisqu'il peut s'agir de duvet d'un jeune prédaté au cours de la période d'élevage.

Au total 133 terriers ont été recensés et suivis sur l'ensemble des 10 placettes mises en place (Tableau 4).

Résultats du suivi des **133 couples reproducteurs** de Puffin cendré sur Zembra (2014) :

- **≥ 81 éclosions** (observation directe du poussin ou présence de duvet dans le terrier),
- **≥ 19 jeunes à l'envol** (observation directe du poussin prêt avant l'envol),
- **≥ 20 échecs à la reproduction** (œufs abandonnés, prédatés et terriers vides au second passage), ce qui correspond à un minimum de 15 % d'échec pendant la période.

- **Succès de reproduction : 0,30 jeune à l'envol par couple** (calcul sur les 63 terriers remplissant, d'après les données brutes des suivis, les conditions pour être pris en compte dans le calcul du succès de reproduction).

Les dates de suivis n'étant pas optimales (trop précoce pour le suivi éclosion et trop tardive pour le suivi envol, qui a de plus eu lieu après de fortes pluies effaçant les indices de présence), les chiffres précédents sont des minima. Le nombre réel de jeunes à l'envol, le succès de reproduction, mais également le nombre d'échecs de reproduction sont certainement en réalité plus élevés. **Ces paramètres permettent très difficilement d'obtenir un état des lieux fiables de la reproduction des Puffins cendrés sur les placettes de Zembra en 2014.**

Les zones de référence mises en place en 2014 devront être maintenues et suivies dès 2015. Si les contrôles de la reproduction sont effectués aux dates adéquates, ce protocole simple permettra d'assurer le suivi de la reproduction d'un échantillon du Puffin cendré, de suivre son évolution au cours des années et d'apprécier l'efficacité d'éventuelles mesures de gestion mises en place dans le futur.



Figure 4.- : Les duvets sont un indice du succès de l'éclosion, les plumes et les fientes sont des indices certains d'occupation du terrier



Figure 5.- : couple en période d'incubation



Figure 6.- : jeune de puffin cendré prêt à l'envol

N° placette	1 ^{er} passage (05-30 juin)		2 ^{ème} passage (13-15 juillet)						3 ^{ème} passage (17-19 octobre)			
	Cv	W †	P	Cv	W †	Ø	Cnv	W seul	Juv	Dv, Ft, Pl	Ø	
p1	9	1	2	6		2			-	-	-	
p2	22		1	19		2			3	12	7	
p3	16			16					6	5	5	
p4	21	2	8	9		6			2	15	6	
p5	6	1	1	5		1				3	4	
p6	15	2	5	9		2	1		2	10	5	
p7	19		3	13		3			4	8	7	
p8	11		1	7	1	1		1	2	2	7	
p9	2			2						1	1	
p10	6		1	4		1				4	2	
Total	10	127	6	22	90	1	18	1	1	19	60	44

Tableau 4.- : résultats synthétiques des suivis de reproduction du Puffin cendré sur Zembra

2.3/ Suivi de la colonie de Goéland d'Audouin

Pour la troisième année consécutive, la colonie de Goéland d'Audouin a gardé le même site de reproduction sur l'île de Zembretta (platier nord) ainsi que sur Zembra (entre Callafid et Oued Zitoune) (**Tableau 5**).

Sur Zembretta, 26 couples nicheurs se sont installés sur le platier nord, au niveau de l'embarcadère, en 2012. En 2013, 53 couples ont niché sur la partie centrale de ce même platier.

Cette année, la colonie s'est de nouveau installée sur le platier nord de Zembretta, mais plus à l'ouest (**Figure 7**). Lors de notre passage précoce mi-avril, correspondant au début de la ponte, 40 nids actifs ont été recensés : 22 nids avec et 18 nids encore vides (**Tableau 6**). La date précoce du suivi n'a pas permis d'établir la taille moyenne des pontes.

Sur Zembra, les effectifs sont restés identiques à 2013, avec une dizaine de couples observés, sur le même secteur mais plus vers l'ouest.

A noter que des observations à distance de la colonie, à l'aide de jumelles, ont permis d'observer trois individus bagués. Ces oiseaux possédaient des bagues Darvic blanches avec écriture noire à la patte gauche, dont un avec une bague métal à la patte droite. La lecture des bagues n'a pas été possible.

	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 Zitoune	10	Platier Nord	26	36
2013	-	10aine	Platier Nord	53	53
2014	Entre Callafid et Oued Zitoune	10	Platier Nord	40	50

Tableau 5.- : Évolution et localisation des effectifs de Goéland d’Audouin sur l’archipel de Zembra entre 2007 et 2014 (Annexe 4).

Contrôle de la ponte de la colonie de Goéland d'Audouin de Zembretta - 2014			
Mission : APAL-PIM			
Date : 10/04/2014	Site : Zembretta		
	Nb de nids	Total œufs	Total poussins
Nid avec 1 œuf	12	12	-
Nid avec 2 œufs	10	20	-
Nid vides	18	0	-
Total	40	32	-

Tableau 6.- : suivi de la ponte des Goélants d’Audouin de la colonie de Zembretta

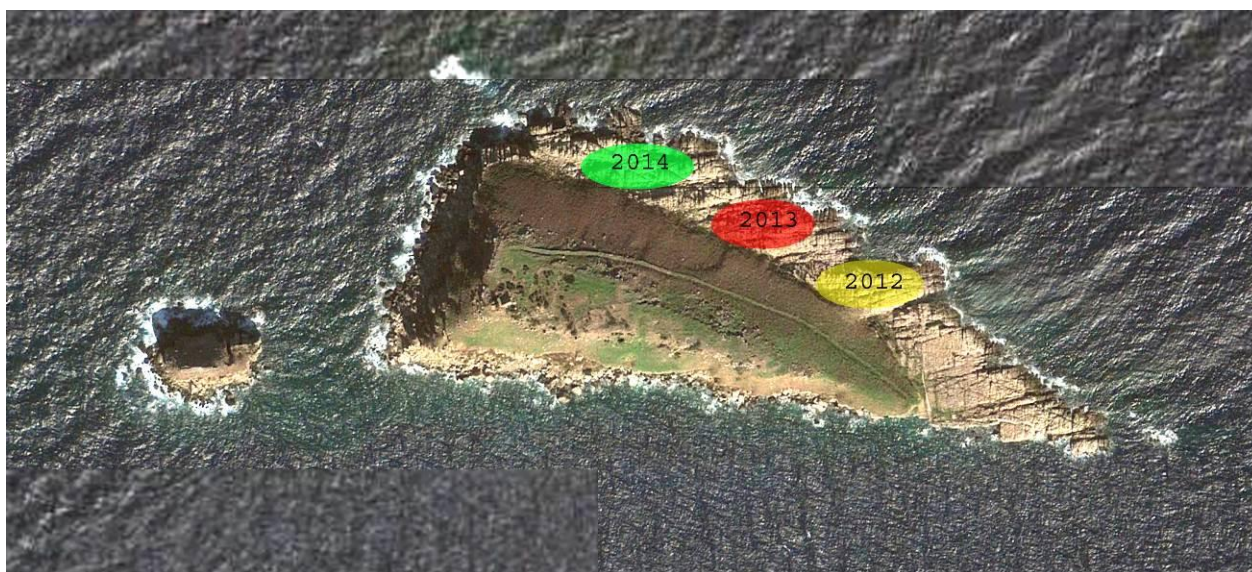


Figure 7: Localisation de sites de nidification de la colonie de Goéland d’Audouin de Zembretta, 2012-2014.

2.4/ 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 E de Zembretta, qui constitue le plateau central de l’île.

Sur ce dernier, Seulement **36 nids** ont été recensés cette année, contre 62 en 2013 et 162 en 2011. Sur les 26 nids actifs recensés, 72 œufs et 3 poussins de quelques jours ont été observés. Ce suivi nous a permis de calculer la taille moyenne des pontes, qui est de 2,1 œufs par couple. La ponte complète de 3 œufs a été la plus représentée (n= 19). Il serait intéressant de réaliser un recensement exhaustif sur l’ensemble de l’île l’année prochaine afin d’évaluer l’effectif de la population et comparer les résultats à ceux de 2011 (Ouni et Abiadh, 2011).

2.5/ Suivi des dortoirs de Cormoran huppé de Méditerranée

Lors de la mission d’avril, 19 individus de Cormoran huppé de Méditerranée *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* ont été observés sur Zembrettina, qui représente le principal site de reproduction de l’archipel : 8 adultes, 6 jeunes de l’année volants, 2 jeunes proches de l’envol et 3 poussins au nid.

La saison de reproduction de l’espèce étant très étalée dans l’année, il n’est pas possible de réaliser un suivi de la reproduction sur les seules observations de la mission d’avril.

Les conditions météorologique n’ont de plus pas permis de suivre les dortoirs en fin de journée afin

d'estimer les effectifs de la population.

2.6/ Observations sur l'Océanite tempête de Méditerranée

Un individu d'Océanite tempête de Méditerranée *Hydrobates pelagicus melitensis* a été observé à quelques kilomètres en mer entre Zembra et la côte au cours de la seconde mission de mois de juin.

Le piège vidéo infrarouge installé pendant une nuit dans la falaise de la grotte à pigeons (à l'ouest de Oued Zitoune), où des individus ont déjà été observés les années précédentes, n'a pas permis d'enregistrer d'images de l'espèce.

Malgré l'observation d'individu tous les ans, la nidification de l'espèce n'est donc toujours pas prouvée sur cet archipel (Ouni et al. 2013)



Figure 8 : Pose d'un piège photo dans une anfractuosité



Figure 9 : Location du piège photo

1/ Matériel et Méthode



Aucune prospection complète n'est documentée sur l'archipel de Zembra. Pour pallier à ce manque, des enregistrements de l'activité des espèces de chiroptères ont été réalisés sur différents points de la partie sud de l'île principale, Zembra. Par manque de temps, la partie nord de l'île n'a pu être inventoriée.



L'enregistreur automatisé utilisé (Wildlife Acoustics SM2 Bat Detector) a été placé dans différents habitats d'espèces du sud de l'île et configuré pour qu'il fonctionne depuis la tombée de la nuit jusqu'au lever du soleil, c'est-à-dire sur des nuits complètes. Le site d'enregistrement a été changé tous les jours afin de couvrir un maximum d'habitats d'espèces différents entre les nuits du 20/06/2014 jusqu'au 23/06/2014. Ce type de détecteur permet l'identification des chiroptères à l'espèce ou au groupe d'espèces par le recours possible à une analyse des sons en expansion de temps et à un traitement ultérieur *via* divers logiciels adaptés (SonoChiro, Batsound, AnalookW, etc.). Cette méthodologie est couramment utilisée pour permettre une détermination acoustique des chiroptères (e.g. Barataud, 2012).

Afin de limiter la présence de parasites sur les fichiers sonores, les enregistreurs ont uniquement été installés sur des îles et îlots peu ou pas soumis aux embruns maritimes et ont été disposés, dans la mesure du possible, dans des zones abritées du vent.

Dans le tableau suivant sont présentés l'ensemble des sites d'enregistrement.

Tableau 7 : Description des habitats des différents points d'écoute du recensement des chiroptères

Date	Coordonnées GPS (en)	Description de l'habitat	Photographie de la zone de pose
20/06/2014	37° 7'10.20"N 10°48'28.27"E	Au nord du Village en limite de zone construite. Petites habitations individuelles. Végétation basse.	
21/06/2014	37° 7'0.13"N 10°47'37.27"E	Callafid, à l'ouest de l'île. A l'entrée d'une grotte en zone d'affleurement/falaise bordant la mer.	

Date	Coordonnées GPS (en)	Description de l'habitat	Photographie de la zone de pose
22/06/2014	37° 7'8.50"N 10°48'43.60"E	Ruine située à l'extérieur l'est du village à quelques mètres de la plage. Végétation arbustive dense.	
23/06/2014	37° 7'14.70"N 10°48'40.91"E	Ruine de maison située au Nord Est du village	

La carte suivante comporte la localisation des différents points d'écoute. 2 points sont situés en bordure du village, alors que 2 autres ont été disposés soit en zone de falaise soit en zone de lande.



Figure 5 : Localisation des différents points d'écoute du recensement chiroptères sur l'île de Zembra

2/ Résultats

Les différents enregistrements réalisés lors de ces 4 nuits ont été analysés par Fiona Bastélica du bureau d'étude en environnement NATURALIA afin d'identifier les différentes espèces contactées et dresser le profil d'activité de chacune sur les nuits d'écoutes ultrasonores menées.

Trois espèces ont été mises en évidence :

- Sérotine isabelline *Eptesicus isabellinus*,
- Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*,
- Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*.

Toutes trois sont connues pour être des espèces présentes en Afrique du Nord sur le pourtour méditerranéen. La Sérotine isabelline est inféodée au Maghreb et à la péninsule ibérique. Seule la sous espèce nominale serait présente en Tunisie. Alors que les deux autres sont également observables sur l'ensemble du bassin méditerranéen.

Tableau 8 : Espèces identifiées (F. Bastélica – NATURALIA)

Date	Observateur 1	Observateur 2	Type d'obs	Espèce	Obs_Remarque
20/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Eptesicus isabellinus</i>	1 contact
20/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3 contacts
21/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Eptesicus isabellinus</i>	3 contacts
21/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2 contacts
22/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Eptesicus isabellinus</i>	1 contact
22/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	40 contacts
23/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Eptesicus isabellinus</i>	12 contacts
23/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2 contacts
23/06/2014	Mathieu THEVENET	Fiona BASTELICA	ultrason	<i>Tadarida teniotis</i>	10 contacts

L'analyse des enregistrements a également permis de mettre en évidence l'activité chiroptérologique des zones considérées par la quantification du nombre de contacts en fonction de l'heure d'enregistrement. Ci-dessous sont présentés les différents profils d'activité chiroptérologique sur les 4 points d'écoute.

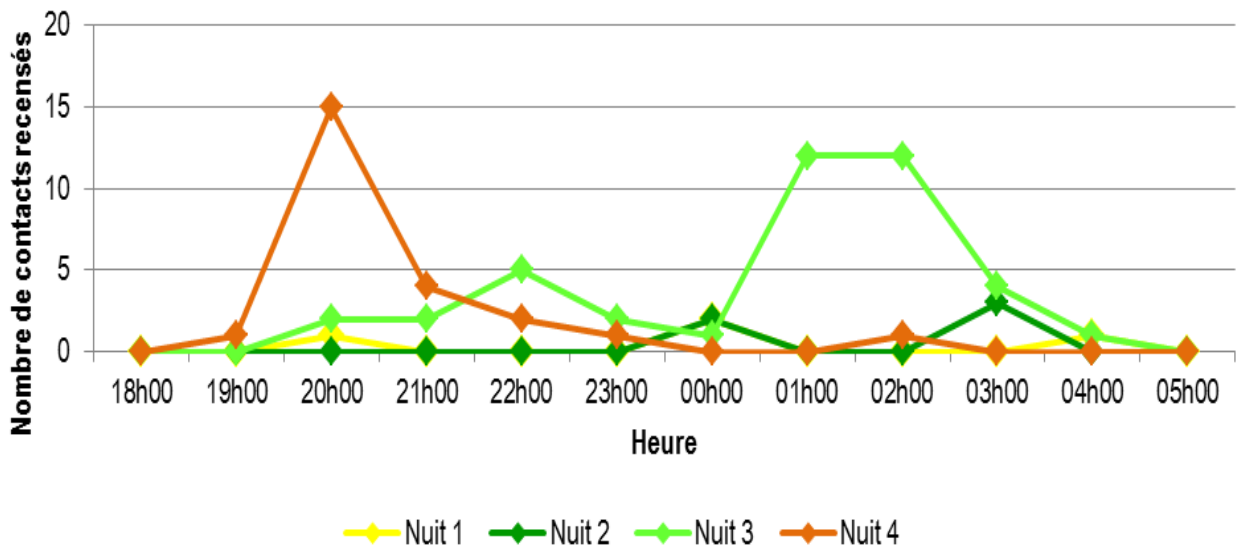


Figure 6 : Activité chiroptérologique de l'île de Zembra. (F. Bastélica)

L'activité chiroptérologique s'est montrée globalement faible sur l'ensemble des sites étudiés avec un maximum de 15 contacts par heure toutes espèces confondues recensé sur la quatrième nuit d'enregistrement.

Le site n°4, correspondant à la quatrième nuit d'écoutes, présente un pic d'activité en début de nuit. Cela coïncide avec l'arrivée des individus sur le site et semble potentiellement lié à la proximité d'un gîte/reposoir de Molosse de Cestoni (8 contacts sur les 15 enregistrés à 20h00). Les pics d'activité de milieu de nuit comme celui autour de 22h00 pour la troisième nuit d'inventaires révèlent une période de chasse. Enfin, le pic d'activité de fin de nuit, observé vers 03h00 du matin pour le site n°2 indique vraisemblablement une période d'activité de chasse avec le retour au gîte des individus.

3/ Discussion – Préconisations d'action

Ces quelques enregistrements et analyses ont permis d'identifier 3 espèces et de fournir quelques éléments préliminaires de connaissance sur la chiroptérofaune de l'île de Zembra. Les écoutes, ayant été réalisées en juin 2014, devront être complétées afin de couvrir un cycle biologique complet et estimer de manière plus exhaustive quelles espèces fréquentent l'île. Dans l'idéal, une session d'enregistrements ultrasonores pourrait être planifiée en avril, une autre en juin et la dernière début août. Il serait également intéressant de pallier aux variabilités interannuelles, et donc de répéter l'opération sur au moins 2 ans.

Les zones inventoriées semblent toutes essentiellement consister des territoires de chasse et/ou des zones de transit pour les espèces en présence. Seul le site n°4 révèle l'existence possible d'un gîte/reposoir nocturne de Molosse de Cestoni à proximité. Il semble donc primordial de maintenir la mosaïque d'habitats d'espèces présente en veillant à conserver les point d'eau du secteur et des alentours (notamment le bassin situé à côté de l'ancien « jardin d'Asfour »)

Pour ce qui est du bâti présent, il serait intéressant de créer un reposoir nocturne. Pour cela, des volets en bois (ou des tuiles) plaqués contre les façades sont des aménagement convenables. De plus, dans les zones où du guano a été trouvé au sol contre les façades de certains bâtiments prospectés, il

serait intéressant d'aménager un coin isolé pour les individus : sous les charpentes, à condition que les toitures soient en bon état ou dans un recoin d'une salle peu (ou pas) exposée à la lumière du jour.

4/ Bibliographie

Baratud, M. 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle., Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

Les objectifs de cette première étude des populations de mammifères sur l'île de Zembra ont été multiples. Celle-ci a consisté en un premier recensement global des populations de mammifères couplée à une évaluation des densités de rongeurs a été réalisé sur trois sites contrastés de l'île de Zembra. Egalement un suivi du régime alimentaire du chat haret a été conduit afin de déterminer la pression de prédation que pouvait exercer ce prédateur introduit au sein de l'écosystème insulaire.

Le binôme formé par Pascal Gilet, responsable scientifique terrestre du Parc national de Port-Cros et Elsa Bonnaud, enseignant-chercheur à l'Université Paris sud, et membre de l'association DREAM en charge de réaliser cette étude. Le binôme a été régulièrement épaulé sur le terrain par certains membres de l'équipe logistique locale ainsi que de Mathieu Thévenet du Conservatoire du littoral et de Jean-Patrick Durand du Parc national des Calanques.

1. Matériel et Méthode

1.1/ Recensement des populations de mammifères et étude des densités de rongeurs

Le recensement des populations de mammifères a consisté principalement à des observations, des récoltes d'échantillons (fèces, poils) des captures physiques et des captures photographiques sur le terrain entre le 20 juin 2014 et le 25 juin 2014.

1.1.1/ Suivi des populations de lapin de garenne

Les populations de Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) ont été réalisées par le repérage d'un transect situé dans un site considéré comme adéquate (observation de nombreuses latrines, site de plaine à végétation peu dense et basse). Une distance d'1,5 km a été mesurée afin de réaliser un Indice Kilométrique d'Abondance (IKA) durant trois soirées successives. Les différentes observations ponctuelles de lapin ont été notées pour compléter les informations issues de l'IKA.

1.1.2/ Suivi des densités de rongeurs

Pour le suivi des densités de rongeurs nous avons utilisés la technique classique de la mise en places des quadras de piège type Sherman et INRA afin d'avoir une idée de la densité.



Figure 7 : Les pièges utilisés lors de l'étude, à gauche un piège de type INRA et à droite un piège Manufrance.

Nous avons sélectionné trois sites contrastés dans l'île :

- un site en bord de mer au sein d'une colonie de puffin cendré *Calonectris diomedea* appelé ci-après site-calanque,
- un site de plaine sans présence de puffin cendré et proche du camp de base où l'équipe scientifique et logistique était logées appelé ci-après site-plaine,
- un site situé plus dans les hauteurs, au sein également d'une colonie de puffin cendré mais aux caractéristiques environnementales (degrés de salinité, altitude, exposition, cortège floristique) bien différentes du site de bord de mer, appelé ci-après site-haut.

Pour obtenir une première évaluation de la densité de rats, 1 quadra de 25 pièges (5x5) de type Shermann ont été placés dans chacun des 3 sites. Ces pièges étant espacés de 10m chacun ils ont couvert une surface de 40m x 40m soit 1600m² plus au minimum une zone « périphérique », fixée à l'équivalent d'une demi-distance inter-piège de 5 m autour du quadra représentant ainsi 2025m², soit environ 0,2 hectares.

Chaque piège a été ouvert et appâté tous les soirs pour être vérifié chaque matin afin de noter ou non la présence d'individus capturés la nuit précédente. Si des individus étaient présents ils ont été marqués à l'aide de tags (marque numérotée à chacune des 2 oreilles) afin de pouvoir identifier l'individu. Pour avoir une évaluation de la densité des micromammifères présents 1 quadra de 25 pièges de type INRA (à l'exception du site-haut où seulement 20 pièges ont été placés par manque de matériel) a été placé dans chaque site. Ces pièges étant espacés de 3m chacun ils ont couvert une surface de 12m x 12m soit 144m² plus au minimum une zone « périphérique », fixée à l'équivalent d'une demi-distance inter-piège de 1,5 m autour du quadra représentant ainsi 182.25 m², soit 0,018 hectares (0.014 ha pour le site-haut).



Figure 8 : Equipe mettant en place un quadra rongeur sur le site-plaine

La procédure de mise en place des appâts et de marquage des individus a été identique. Les 2 quadras appelés ci-après quadra-rats et quadra-micromammifères ont été relevés successivement dans chacun des sites selon une « tournée » matinale dépendant des conditions météorologiques basée essentiellement sur le degré d'ensoleillement de chaque site afin d'éviter aux individus capturés de rester trop longtemps exposés aux températures élevées. Le site haut, situé à l'est a été relevé en premier tous les matins, suivi du site plaine situé au sud-est, le site calanque étant relevé en dernier car recevant le soleil un peu plus tardivement. Les pièges trappe non blessants ont été posés durant 4 nuits pour les sites calanque et plaine, durant 3 nuits seulement pour le site haut.

Nous avons utilisé le logiciel MARK pour estimer les différentes densité de rongeurs et micromammifères capturés. Nous avons choisi le modèle des « closed capture de Huggin's » adapté à ce style de protocole où l'on peut considérer que les populations étudiées sont « fermées » c'est-à-dire sans immigration ni émigration ni mort ni naissance dans ce si court laps de temps. Ce modèle nous permet de définir la constance ou non des paramètres de capture (p) et de recapture (c) afin de calculer à postériori une estimation de la taille de la population (N estimé).

1.1.3/ Présence/absence d'autres micromammifères.

Afin de compléter notre étude sur les populations de petits mammifères nous avons posé des « pièges » à poils qui permettent de détecter une éventuelle présence d'autres individus ne se faisant pas capturer dans les pièges trappes. Ces «pièges » à poil sont en fait de petits tubes en PVC ouverts aux deux extrémités, laissant donc libre l'animal après son passage dans le tube. A l'entrée et la sortie de chaque tube des petits bouts de scotch sont positionnés permettant de coller les poils des individus qui passeraient dans ce « piège ».



Figure 9 : Les deux types de piège à poil de longueur différentes posé le long sur Zembra.

Chaque « piège » est appâté avec un morceau de fruit (pomme) souvent attractif par la saveur sucré et l'eau qu'il renferme dans ces environnements arides et chauds. Deux lignes de 30 x 2 « pièges » ont été installées sur l'île, à chaque station de « piégeage » 2 pièges de grandeurs différentes pour discriminer des individus plus ou moins grands ont été posés. La première partant du site-calanque et longeant la côte en direction du camp (voir **figure 12**), la seconde partant du camp de base et montant le long de l'unique chemin de l'île vers le site-haut. Chaque « piège » a été espacé d'une centaine de mètre, chaque ligne de «piège » couvrant ainsi une distance approximative de 2900 mètres. Ces lignes de pièges ont été posées le deuxième jour et laissées en place pendant 3 nuits.

1.2/ Observation de chats harets et étude du régime alimentaire pour une évaluation de leur pression de prédation

1.2.1/ Observation des populations de Chats harets

A titre exploratoire des pièges photographiques, au nombre de quatre ont été positionnés et enclenchés sur le terrain afin de visualiser ces prédateurs au cours de leur activité nocturne.



Figure 10 : Piège photographique positionné sur le terrain

Deux pièges photographique ont été placés sur le site-calanque, au cœur de la colonie de Puffin cendré, un autre proche du camp sur le chemin partant vers le site-haut et l'observatoire, le dernier a été placé les deux premières nuits sur le chemin montant vers le site-haut, la dernière nuit sur le chemin montant à l'observatoire (**voir figure 12**).

1.2.2/ Etude du régime alimentaire des chats haret

Pour l'étude du régime alimentaire de ce prédateur des fèces de chat, reconnaissables à leur aspect, forme et couleur ont été récoltées :

- au cours des différentes prospections pour les autres mammifères de l'écosystème (suivi lapin, relevé des pièges de densité de rat et micromammifères, etc.),
- mais également au cours de prospections plus large couvrant une partie haute de l'île en allant du camp, jusqu'à l'observatoire et l'oliveraie.



Figure 11 : Photo de crotte de chat trouvée sur le terrain

Chaque crotte ramassée lors de ces prospections a été géoréférencée (**Figure 12**), placée dans un sachet zip-loc individuel marqué de la date et d'une référence d'échantillon. Ces échantillons ont ensuite été ramenés au laboratoire de l'Université Paris sud et stockés pour analyse ultérieure. L'analyse s'est déroulée aux mois de novembre et décembre 2014. Elle a consisté en l'étude des macrorestes de proies retrouvés dans ces fèces. Les macrorestes sont représentés par des poils, des plumes, des os, des dents, des écailles ou encore des griffes. Le dénombrement des structures osseuses identiques nous permet de définir un nombre minimum de proies ingérées et ainsi de conclure sur la pression de prédation la population de chat de l'île.

Avant analyse des macrorestes chaque fèces a été préalablement « grattée » sur un tamis afin de récolter de la poudre permettant une extraction d'ADN de chat éventuelle. En effet,

chaque fèces contient de l'ADN de l'individu l'ayant excrété et cette extraction d'ADN peut permettre d'individualiser chaque fèces. Par cette méthode de biologie moléculaire, le régime alimentaire peut être identifié à l'échelle individuelle pour éventuellement repérer des individus spécialisé dans telle ou telle proie. Cependant ces procédés de biologie moléculaire sont longs et coûteux, ils pourront être effectués ultérieurement si des fonds spécifiques sont trouvés en regard de la pertinence de la question pour une action de gestion plus efficace.

2. Résultats

L'ensemble des résultats géoréférencés (position des quadras de rats et micromammifères, pièges photos, ligne de « pièges » à poils, et fèces de chat sont représenté sur la figure ci-dessous).



Légende:

- ★ Fèces de chat ne contenant pas de puffin cendré
- ★ Fèces de chat contenant du puffin cendré
- ▲ Pièges photographiques
- Extrémités des quadras rats et micromammifères
- Lignes de pièges à poils
- Transect lapins

Figure 12 : Photos aérienne de l'île de Zembra avec l'emplacement des différents suivis de mammifères.

2.1/ Recensement des populations de mammifères et étude des densités de rongeurs

2.1.1/ Suivi des populations de lapin de garenne

Les suivis par IKA de populations de Lapin de garenne n'ont pas permis de dénombrer des individus. Aucun lapin n'a été observé au premier passage à 21h30. Il a donc été décidé de décaler l'horaire d'observation, le même parcours a donc été réalisé le lendemain mais à la tombée du jour à 19h30. Là encore aucun individu n'a été aperçu. Le surlendemain, afin de couvrir l'ensemble des horaires les plus propices à l'observation des lagomorphes (au lever du soleil, à la tombée de la nuit et en début de nuit), nous avons décidé d'effectuer un quart d'heure d'observation au niveau d'un point haut où la zone de plaine suivie pour ces indices d'abondance est bien visible. A cette heure également aucun individu n'a été observé. Cette méthode de comptage bien que n'étant pas la plus optimale aurait dû permettre l'observation d'individus. Il serait intéressant de coupler d'autres méthodes de suivis telles que les captures, le dénombrement des latrines afin d'avoir une idée des densités de populations de lapin. En effet, l'observation ponctuelle de lapins (une quinzaine d'individus observés, la majorité près du camp de base) lors des différentes prospections pour d'autres suivis ainsi que l'observation d'un grand nombre de latrines, y compris dans la zone des IKA, contenant des fèces très fraîche de lapins, indiquent que les populations de lapins sur cette île sont abondantes et que cette espèce a colonisé même les endroits les plus reculés de l'île (observation de lapins lors d'un passage en bateau sur face nord de l'île, localisation surplombée par de hautes falaises).

2.1.2/ Suivi des densités de rongeurs

Les suivis au moyen de quadras sur les 3 sites cités ci-dessus en matériel et méthode ont donné des résultats contrastés et intéressants mais à prendre avec précautions dû au peu de nuits réellement effectives au piégeage : 4 nuits de piégeage pour le site-calanque et le site-plaine et 3 nuits pour le site-haut. En effet il faut savoir que pour obtenir des résultats plus robustes un minimum de 5 voire 6 nuits piège est nécessaire. De plus, le faible taux de recapture observé n'est pas un avantage à une bonne estimation des différentes densités de populations de rongeurs. Seules 2 espèces, le rat noir *Rattus rattus* et la souris domestiques *Mus musculus* ont été capturées lors de cette opération de capture-marquage-recapture. Sur le site-calanque 3 rats ont été capturés dont aucun recapturé, 6 souris ont été capturées mais 5 sont mortes du fait du stress de la capture et de la chaleur. Sur le site-plaine 5 rats ont été capturés dont aucun recapturé et 4 souris ont été capturés dont 1 morte et 2 le dernier jour et n'ont ainsi pas été marquées. Sur le site-haut, 3 rats ont été capturés dont 1 seul recapturé et aucune souris n'a été capturée. Le choix du meilleur modèle pour estimer ces captures a été fait selon le critère d'information Aikake (AIC), les résultats détaillés sont fournis en annexe. Chaque site a donc été échantillonné sur une surface de 0,2 ha pour les rats et 0,018 ha pour les souris à l'exception du site-haut pour seulement 0.014 ha. Les résultats des densités pour chaque site sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	quadras rats (0,2 ha)	quadras souris (0,018 ha)
site-haut	3.79 individus \pm 2.48	0
site-calanque	7.22 individus \pm 21.45	7.38 individus \pm 2.96
site-plaine	6.18 individus \pm 2.70	4.02 individus \pm 0.157

Tableau 9 : Densité de souris et rat pour chacun des 3 sites échantillonnés.

Pour le site-calanque l'erreur standard est aberrante ici suggérant une impossibilité pour le modèle de bien estimer la densité de population. Celle de souris n'est pas aberrante mais l'estimation de la densité de souris semble très importante ce qui est dû au fait de la non-recapture des individus impliquant une nette surestimation de la population. Pour les autres sites le même cas de figure est observé, des estimations avec des erreurs standard non-aberrantes mais des densités de population certainement surestimées par rapport à ce qui est attendu du fait de la non-recapture des individus.

2.1.3/ Présence/absence d'autres micromammifères.

Le relevé des pièges permettant de capturer les poils d'autres micromammifères éventuellement présents n'ont pas donné de résultats très probants. 7 pièges sur les 60 posés ont retenu de très faible quantité de poils (4 sur la ligne en bordure du littoral et 3 sur la ligne partant du camp). Les premières visualisations à la loupe binoculaire laissent à penser à la présence uniquement de poils de souris domestique mais une analyse ultérieure, requérant une analyse microscopique détaillée, sera nécessaire pour confirmer ces premiers résultats.

2.2/ Observation de chats harets et étude du régime alimentaire pour une évaluation de leur pression de prédation

2.2.1/ Observation des populations de Chats harets

4 pièges photos ont été installés (cf. **figure 12**) sur l'île pour un total de 12 nuits pièges photos : 3 nuits pour les pièges photos 1 et 2 positionnés sur le site-calanque, 3 nuits pour le piège photos 3 situé sur le chemin du camp, 2 nuits pour le piège 4 situé en bordure de falaise sur le sentier du site-haut et 1 nuit pour le piège 5 placé sur le chemin de l'observatoire. Ces 12 nuits pièges ont permis de mettre en évidence la présence d'au moins 2 chats sur le site des calanques, en plein cœur d'une colonie de puffin cendré, 1 chat sur le chemin du camp retrouvé peu après en vidéo sur le piège photo 4 montrant un déplacement de ce chat empruntant les sentiers en direction de site plus reculés du camp et ayant donc parcouru entre 2 et 3 kilomètres au minimum. Un autre chat, visualisé uniquement sur le piège photo 4.

2.2.2/ Etude du régime alimentaire des Chats harets

Sur l'ensemble des prospections réalisées pour récolter des indices de présence de chat, 80 crottes ont été récoltées, sur un total d'environ une 16 heures de prospection (4 heures par

jour). Bien que les différents chemins prospectés ne couvrent pas l'ensemble de l'île, ces premières prospections ont montré que les chats sont présents sur l'ensemble des chemins parcourus et sont probablement répartis sur toute l'île avec une éventuelle exception sur les endroits de falaises les plus escarpées. L'analyse des 80 crottes (tableau détaillé présenté en Annexe) récoltées a montré que 58 crottes contenaient des restes de mammifères et parmi celles-ci, 17 contenaient du Rat noir et 33 du Lapin de garenne. Aucune crotte contenant des mammifères n'a pu formellement identifier la présence de Souris domestique. Ce résultat n'est pas surprenant du fait que les rats et les lapins présents sur cette île constituent des proies les plus rentables énergétiquement par leur masse corporelle. Cependant la consommation ponctuelle de souris domestique n'est pas à exclure du fait des densités relativement abondantes (bien que biaisées par le faible taux de recapture) et 2 crottes contenant des restes de mammifères (poils et os très fragmenté) n'ont pas pu être identifiées jusqu'à l'espèce.

De ces 80 crottes de chats, 24 contenaient des restes d'oiseaux dont 17 au moins contenant des restes de Puffin cendré. 3 crottes supplémentaires semblent également présenter des restes de Puffin cendré mais l'analyse n'est pas certaine par manque d'indices concluants. Parmi ces 24 crottes contenant des restes d'oiseaux, 6 contenaient des plumes et restes de passereaux dont l'identification n'a pas pu aller jusqu'à l'espèce et demandera une analyse ultérieure soit par un spécialiste des restes de plumes soit par des analyses de génétiques, type barcoding. **Enfin seulement 1 crotte contenait des restes d'insectes, et aucune de reptiles ce qui est assez inhabituel pour une île méditerranéenne.**

Une connaissance plus approfondie des communautés de reptiles et insectes de l'île serait intéressante pour mettre en parallèle ce résultat quelque peu surprenant. Les restes contenus dans les crottes ont été déterminés également pour permettre de mettre en évidence un nombre minimum de proies (recherche de dents ou os identique pour valider ou invalider la présence de plusieurs individus). Cependant même si certaines crottes pouvaient contenir un mammifère et un oiseau, aucune n'a présenté plus d'un individu de la même espèce. Les résultats des nombres d'individus minimum par crotte est représenté dans le Tableau ci-dessous

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des différentes proies (en nombre minimum) présentes en moyenne dans une crotte de chat de l'île de Zembra.

Proies	Mammifères	Rat	Lapin	Oiseaux	Puffin cendré	Autres oiseaux	Insectes
Nombre d'individus minimum par crotte	0.725	0.2125	0.4125	0.3	0.2125	0.075	0.0125

Egalement 8 crottes de chats contenant des restes de végétaux, et 6 contenant des déchets ont été comptabilisées montrant l'effet non négligeable de l'apport de nourriture d'origine anthropique représentés par les déchets produits par le camp de base.

3/ Discussion et recommandations de gestion

3.1/ Population des mammifères de l'île de Zembra

Les premières tendances sur les populations des mammifères de l'île de Zembra révélées par cette mission de 5 jours devront être confirmées par des études plus poussées

et plus longues. Cependant cette mission a d'ores et déjà permis de montrer la présence certaine de lapins de garenne, rats noirs, souris domestiques, et chats domestiques.

L'estimation des populations de Lapin de garenne a été impossible du fait de l'absence de visualisation des individus aux différentes heures du soir et du matin, périodes pourtant les plus propices à leur observation. D'autres indices d'abondance pourraient être mis en place lors de prochaines missions notamment par la mise en place de piège spécifiques lagomorphes, afin de réaliser des opérations de capture-marquage-recapture selon un protocole identique à celui des rongeurs. De plus des comptages et relevés des indices de présence, latrines notamment, peuvent être envisagés afin de compléter ces mesures d'indices d'abondances, d'autant qu'une très grande quantité latrines ont été observées au cours des différentes prospections réalisées attestant d'une abondance certainement très élevée des populations de lapin sur l'île de Zembra.

Bien que le nombre de pièges et de nuit-pièges n'ont pas été optimum pour arriver à estimer avec une grande précision les densités de populations de rats et de souris, les premières estimations fournies par cette étude laissent à penser que les densités de rats seraient de **l'ordre de 19 à 36 individus à l'hectare**. Pour information ces densités sont comparables (bien que légèrement inférieures) à celle trouvée récemment sur Port-Cros (38 individus à l'hectare). Cependant ces premières estimations sont à prendre avec précaution du fait du très faible taux de recapture donnant des erreurs standards et des intervalles de confiance souvent aberrants ou trop grand pour avoir une estimation réellement fiable.

Les estimations de densité de populations de souris montrent également des résultats certainement surestimés toujours du fait de ce très faible taux de recapture. Ces estimations donneraient des chiffres de quelques centaines de souris à l'hectare ce qui n'est pas complètement illogique mais ces premières estimations demandent une confirmation afin d'avoir une idée plus précise des densités. Cependant, il semblerait que ces populations de souris soient cantonnées à la frange littorale, le site-haut n'ayant donné aucune capture de souris sur les 3 nuits piège.

La pose de pièges à poils n'a pas révélé la présence d'autres micro-mammifères, bien que 7 échantillons nécessitent une analyse microscopique plus poussée, il est peu probable qu'ils contiennent d'autres poils que ceux de souris domestique.

La présence de chats est attestée sur une grande partie de l'île par la récolte des crottes et la pose des pièges photos. Les chats domestiques sont connus pour coloniser la majorité de la surface des îles une fois qu'une population a pu se développer. L'île de Zembra ne fait pas exception, bien que les prospections n'ont pas couvertes l'ensemble de l'île nous avons retrouvés des crottes de chats tant dans la frange littorale et proche des colonies de Puffin cendrés, qu'au centre de l'île en direction de l'observatoire et ce jusqu'à l'oliveraie. Nous avons également retrouvé des crottes de chats dans les hauteurs de l'île et jusqu'au point de plus élevé. Une estimation de cette population de chats serait nécessaire afin de calculer avec précision la pression de prédation que peut exercer cette population de prédateurs introduits sur la faune native et introduite de l'île. Cela pourrait être fait par l'utilisation conjointe de pièges-cage et de pièges-photos. De plus, une méthode innovante et précise serait d'utiliser l'ADN de chat contenu dans les crottes et conservé au laboratoire, afin de (i) dénombrer le nombre de chat ayant déposé ces 80 crottes, (ii) d'analyser le régime alimentaire individuel pour mettre en évidence d'éventuels chats spécialisés dans la prédation de certaines proies, notamment le Puffin cendré. Cette méthode pourrait être

ensuite répliquée lorsque d'autres échantillons seront récoltés. D'une manière approximative, compte tenu de la superficie de l'île de 369 ha, nous pouvons comparer la situation à celle de l'île de Port-Cros où une population d'une 20aine de chats a été évacuée de l'île. **Il serait donc légitime de penser que l'île de Zembra hébergerait au minimum une 10aine d'individus**, cette estimation serait vraiment la plus basse du fait de l'abondance de ressources présentes sur cette île notamment au niveau des population de lapins, rats et puffins cendrés.

3.2/ Prédation du chat sur le puffin cendré

La prédation du chat sur le Puffin cendré est claire et avérée à la vue des analyses macroscopique des crottes de chats ramassées sur le terrain. Nous avons retrouvé 17 crottes sur 80 contenant 1 individu de puffin cendré et 3 autres avec des indices de présence probable. Si l'on prend les crottes contenant avec certitude des plumes de Puffin cendré, nous arrivons à 21% de crottes de chats contenant du puffin cendré. **Ce taux de prédation est relativement élevé et doit avoir une influence certaine sur la dynamique de population de cet oiseau.** D'autant plus si la prédation s'effectue sur les adultes, espèce longévive, elle est très sensible à la perte d'individus adultes. Afin d'avoir une idée plus précise de ces taux de prédation il faudrait en parallèle de l'estimation de la population de chat de l'île, mettre en place une récolte régulière sur une année ou deux si possible afin de déterminer si cette prédation a lieu de façon continue lors de la présence de cette espèce ou s'il apparait des pics de prédation à des périodes clés de la reproduction (période de prospection, d'envol, etc.). Si ce taux de prédation est continu lors de la période de reproduction et que la population de chat est d'environ 10 individus, **ce serait plusieurs centaine d'individus de puffins cendrés qui pourraient être consommés chaque année.**

3.3/ Recommandations de gestion

Suite à notre venue sur l'archipel de Zembra pour une première évaluation des populations de mammifères de l'île, nous recommandons sans tarder une évaluation plus fine des densités de rongeurs ainsi que des populations de lagomorphes et de Chats harets. Ces actions d'évaluation pourraient être couplées à un premier contrôle des Chats harets de l'île ainsi qu'à une étude plus fine de leur régime alimentaire en fonction des différentes périodes de la saison de reproduction du Puffin cendré. Il apparait assez clairement à la vue de cette étude que la population de Puffin cendré souffre d'une prédation relativement élevée de la population de chats présente. Cependant la présence d'autres prédateurs potentiels des Puffins cendrés tels que les rats et les souris mériterait une attention particulière de suivi des densités de population en parallèle et suite aux mesures de contrôle des chats de l'île. Enfin, il serait également important de surveiller les populations de Lapin de garenne qui semblent abondantes et abondamment consommées par le chat (50% des crottes de chat contiennent du lapin), une relâche de la prédation des lapins par une plus petite population de chats (suite au contrôle) pourrait provoquer une surabondance de lapins qui peut avoir des conséquences sur la végétation de l'île. Dans le cas d'une recrudescence des lapins suite au contrôle de chat, une action de régulation des lapins pourrait être menée ultérieurement.

- Abiadh A. 2012. Suivis naturalistes de l'archipel de Zembra et Zembretta. Note naturaliste Initiative PIM. 7p
- Bonnaud E., Berger G., Vidal E., Bourgeois K., Legrand J. 2012. Predation by cats could lead to the extinction of the Mediterranean endemic Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* at a major breeding site. *Ibis*, 154 : 566–577
- Bonnaud E., Medina F., Vidal E., Nogales M., Zavaleta E., Tershy B., Donlan J., Keitt B., Le Corre M. 2011. A Review of feral cat diet on islands. *Biological Invasions* 13: 581–603.
- Medina F., Bonnaud E., Nogales M., Vidal E., Zavaleta E., Tershy B., Donlan J., Keitt B., Le Corre M. 2011. A Review of the Impacts of Feral Cat on Insular Endangered Species. *Global Change Biology* 17: 3503–3510.
- Bonnaud E., Bourgeois K., Vidal E., Legrand J., Le Corre M. 2009. How can Yelkouan shearwater survive feral cat predation? An unexpected population structure as a solution? *Population Ecology* 51 (2): 261-270
- Medina F. M., Bonnaud E., Vidal E., Nogales M. (2014). Underlying ecological effects caused by invasive predators on islands: cats as example, *Biodiversity and Conservation*, 23, 327-332.
- Nogales M., Vidal E., Tershy B.R., Medina F.M., Bonnaud E., Zavaleta E.S. (2013). From pets to pest: cats as one of the worst invasives causing mass extinction on islands. *Biosciences*, 63: 804–810
- 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. *Biol Invasions* 15:475–482
- Borg, J, Sanz-Aguilar A., Cadiou B., Durand J.P., Thévenet M., 2013. Mission naturaliste, Archipel de Zembra, suivi des populations d'oiseaux marins. Initiative PIM. 33p.
- Ouni Ridha , Abiadh A., Bourgeois K., Dromzée S., 2011. Suivis naturalistes de l'archipel de Zembra. Note naturaliste Initiative PIM. 15 p
- Ouni, R, Durand J.P., Serra J.M., Essetti I., Thévenet M. & Sébastien Renou. 2012. Nidification possible de l'Océanite tempête sur l'île de Zembra, Tunisie. *Alauda*. 5 :301-304

Annexe 1 : protocole de suivi de la reproduction du Puffin yelkouan

Les colonies reproductrices de Zembretta ont été contrôlées de jours et de nuit au cours de trois passages effectués en période de :

➤ **Ponte** : du 10 au 13 avril. Pour chaque terrier inspecté, les données recueillies sur le site sont codifiées selon les critères suivant :

- **Cv** si présence d'un adulte incubant ;
- **W** si présence d'un œuf seul († si l'œuf est cassé ou prédaté) ;
- **Cnv** (cuvette non visible) si la cuvette d'incubation n'est pas entièrement visible et que l'on ne distingue pas d'oiseau ou d'œuf ;
- **Ft** si présence de fientes en quantités significatives ;
- **Pl** si présence de plumes ;
- **Od** si une odeur de puffin est détectable ;
- **O** si la cuvette d'incubation est entièrement visible et que le terrier est vide de manière certaine.

➤ **Eclosion** : les 5 et 6 juin. Pour chaque terrier inspecté, les données recueillies sur le site sont codifiées selon les critères suivant :

- **P** si présence de poussin († si mort) ;
- **Ad** si présence d'un adulte au terrier ;
- **W** si présence d'un œuf seul († si l'œuf est cassé ou prédaté). Dans ce cas, essayer d'identifier la cause de l'échec ;
- **Cnv** si la cuvette d'incubation n'est pas entièrement visible et que l'on ne distingue pas d'oiseau ou d'œuf ;
- **Ft** si présence de fientes en quantités significatives ;
- **Pl** si présence de plumes ;
- **Od** si une odeur de puffin est détectable ;
- **Dvt** si présence de duvet ;
- **O** si la chambre d'incubation est complètement visible et que le terrier est vide de manière certaine.

➤ **Avant l'envol** : du 20 au 25 juin. Un dernier suivi été effectué la dernière semaine du mois de juin afin de déterminer le nombre de jeunes prêts à l'envol. Pour chaque terrier inspecté, les données recueillies sur le site sont codifiées selon le même principe que lors du contrôle éclosion.

Annexe 2 : protocole de suivi de la reproduction du Puffin cendré

Les données sur la reproduction de l'espèce ont été recueillies selon la méthode et le protocole proposés par les experts présents lors de la mission effectuée en mai 2013 (Borg *et al.*, 2013) :

- Délimiter la zone de référence avec une corde (longueur de corde : 100 m ; diamètre : 6 mm) ; Chaque placette délimitée a une surface de 225 m², représentée par un carré de 15 m de côté.
- Relever les coordonnées GPS de cette placette ;
- Rechercher et numéroter (soit à la peinture sur la roche, soit sur un morceau de bois fixé à proximité immédiate du terrier) chaque site occupé par les Puffins cendrés dans la zone de référence ;
- Un croquis de distribution spatial des terriers dans la zone de référence est ensuite relevé.

			2012	2013	2014	TOTAL
Puffin de Méditerranée	<i>Puffinus yelkouan</i>	{ - ad. - juv. (à l'envol)	30 1	22	32	85
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. - juv. cl. I - juv. cl. II - juv. cl. III		2 1 1		5
Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	- ad.			1	1
Pigeon domestique	<i>Columba (dom.)</i>	- ad.		2		2
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	- ad.		3	1	4
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	- ad.	1	2	1	4
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	- ad.	1	1		2
oiseau indéterminé	<i>Aves</i>	- ad.		3	1	4
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	- ad.	1	1		2
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	- ad.		1	1	2
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	- ad.		1		1
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	- ad.			1	1
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	- ad.	1	2		3
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>	- ad.		2		2
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	- ad.	1	2		3
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	- ad.		1		1
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	- ad.		1		1
Pouillot (fitis ?)	<i>Phylloscopus cf. trochilus</i>	- ad.	1			1
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	- ad.		1		1
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	- ad.		2	1	3
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	- ad.		1		1
Bruant zizi	<i>Emberiza cirrus</i>	- ad.		1		1
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	- ad.		9		9
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	- ad.		4	1	5
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis canabina</i>	- ad.		1		1
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	- ad.		1		1
petit passereau indéterminé (taille alouette)	<i>Passeriformes</i>	- ad.		3		3
petit passereau indéterminé (taille moineau)	<i>Passeriformes</i>	- ad.	1			1
petit passereau indéterminé (taille fauvette)	<i>Passeriformes</i>	- ad.	1	8	4	13
petit passereau indéterminé	<i>Passeriformes</i>	- ad.	1	5		6
TOTAL			41	86	44	171

Synthèse des analyses du régime alimentaire depuis 2012

Annexe 4 : Observations ornithologiques réalisées durant la mission de juin 2014

Puffin cendré, *Calonectris diomedea* : plusieurs milliers, nicheur
Puffin yelkouan, *Puffinus yelkouan* : plusieurs dizaines, nicheur
Cormoran huppé de Méditerranée, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* : > 20, nicheur
Bihoreau gris, *Nycticorax nycticorax* : x 1 au village de Zembra pendant 3 jours
Aigle botté, *Aquila pennata* : x 1 au-dessus du village de Zembra (phase claire), nicheur probable
Milan noir, *Milvus migrans* : x 1 au-dessus du village de Zembra
Buse féroce, *Buteo rufinus* : x 3 SW Zembra, x 3 à Ain Kabar, x 2 au-dessus du village de Zembra, nicheur
Bondrée apivore, *Pernis apivorus* : x 1 morte à Zembretta
Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* : x 2 Oued Zitoune, x 1 au-dessus du village de Zembra, nicheur
Faucon pèlerin, *Falco peregrinus* : x 2 au-dessus du village, x 1 SW Zembra, x 1 Zembretta, nicheur
Goéland leucophée, *Larus michahellis* : plusieurs centaines, nicheur
Goéland d'Audouin, *Larus audouinii* : plusieurs dizaines, nicheur
Pigeon biset, *Columba livia* : plusieurs dizaines, nicheur. Un individu domestique bagué, au village
Tourterelle des bois, *Streptopelia turtur* : x 1 au village de Zembra
Coucou gris, *Cuculus canorus* : x 1 au niveau du chemin qui mène à la Maison du Poète
Martinet pâle, *Apus pallidus* : plusieurs dizaines, nicheur

Agrobate roux, *Cercotrichas galactotes* : x 1 au village de Zembra
Merle noir, *Turdus merula* : x 1 à Oued Zitoune, x 2 au village de Zembra
Monticole bleu, *Monticola solitarius* : x 2 à l'est du village, x 1 à Ain Kabar, x 2 au SW de Zembra, nicheur
Fauvette mélanocéphale, *Sylvia melanocephala* : plusieurs ♂ chanteurs à Zembra, nicheur
Fauvette passerinette, *Sylvia cantillans* : x 1 au jardin d'Asfour
Fauvette pitchou, *Sylvia undata* : x 2 à Ain Kabar, x 1 le long du chemin qui va à Oued Zitoune, nicheur
Cisticole des joncs, *Cisticola juncidis* : x 2 à l'ancien terrain de foot de Zembra, nicheur probable
Troglodyte mignon, *Troglodytes troglodytes* : x 1 vers la Maison du Poète, x 3 à Ain Kabar, nicheur
Moineau espagnol, *Passer hispaniolensis* : plusieurs dizaines à Zembra, nicheur
Pinson des arbres, *Fringilla coelebs* : x 1 à Oued Zitoune
Verdier d'Europe, *Chloris chloris* : env. 10 à Ain Kabar, x 2 à Oued Zitoune, nicheur

Annexe 5 : feuille de route des manip sur l'île de Zembra (du 20/06/2014 au 25/06/2014)

20/06/2014

Mise en place des quadras de rats et micromammifères site calanque (seuls 16 pièges micromammifères ont été posés par manque de système de fermeture)

Pose de 2 pièges photos site calanque. Points GPS pp0c et pp9c

Mise en place des quadras de rats et micromammifères site plaine (près du camp)

21/06/2014

Relevé des quadras rats et micromammifères site plaine

Relevé des quadras rats et micromammifères site calanque

Pose des lignes pièges à poils du site de la calanque (après le 1^{er} passage d'escalade) jusqu'au camp, 30 pièges posés

Pose des lignes pièges à poils du camp sur le sentier vers le site haut, 30 pièges posés

Mise en place des quadras de rats et micromammifères site haut. Seulement 20 pièges posés pour les micromammifères par manque de matériel

Ramassage de 17 crottes de chat du sentier du site haut vers le camp. Pts GPS ZF1->ZF17

22/06/2014

Relevé des quadras rats et micromammifères site haut

Relevé des quadras rats et micromammifères site plaine

Relevé des quadras rats et micromammifères site calanque

Pose de pièges photos 2 site calanque, 1 site camp et 1 bord de falaise (pause observation) avant d'arriver au site haut.

Ramassage fèces ZF18->ZF33

Repérage du transect lapin

Comptage lapin vers 21h30 -> aucun lapin observé

23/06/2014

Relevé des quadras rats et micromammifères site haut

Relevé des quadras rats et micromammifères site plaine

Relevé des quadras rats et micromammifères site calanque

Ramassage fèces sur le sentier de l'observatoire : ZF34->ZF55

Comptage lapin vers 19h30 -> aucun lapin observé. Pourtant nombreuses latrines avec crottes fraîches, très peu d'activité observée dans le courant de la mission (seulement quelques observation au camp et quelques une en randonnée).

Pose 2 pièges photos site calanque + 1 piège photo au camp + 1 piège photo chemin vers l'observatoire et l'oliveraie.

24/06/2014

Observation à 6h15 aux jumelles pendant 20min de la zone de plaine propice à la présence de lapins

Relevé des quadras rats et micromammifères site haut

Relevé des quadras rats et micromammifères site plaine puis enlevés du terrain

Relevé des quadras rats et micromammifères site calanque puis enlevés du terrain

Ramassage des 2 lignes de pièges à poils + mise des scotch dans les zip locs. Pour tous les sachets sauf le C1 (site calanque) petit piège scotchés en bas et grand piège en haut du zip loc. Ramassage fèces vers l'oliveraie ZF56->ZF79. Attention dernière crotte non marquée, c'est la ZF80 ramassée près du site haut (crotte fraîche).

Pièges enlevés site haut du fait d'un départ avancé le lendemain à 5h30. Une nuit piège en moins pour le site haut.

25/06/2014

départ à 5h30 du matin

Annexe 6 : Sortie des modèles de capture marquage recapture avec le logiciel MARK

site-calangue_rats				
Estimates of Derived Parameters				
Population Estimates of {p(.) c(.) PIM}				
95% Confidence Interval				
Group	N-hat	Standard Error	Lower	Upper

1	7.2299475	21.456643	3.1211570	150.67988
site-calangue_souris				
Estimates of Derived Parameters				
Population Estimates of {p(.) c(.) PIM}				
95% Confidence Interval				
Group	N-hat	Standard Error	Lower	Upper

1	7.3769822	2.9590901	6.1048640	24.081329
site-haut_rats				
Estimates of Derived Parameters				
Population Estimates of {p(.) c(.) PIM}				
95% Confidence Interval				
Group	N-hat	Standard Error	Lower	Upper

1	3.7907605	2.4757149	3.0384527	19.261584
site-plaine_rats				
Estimates of Derived Parameters				
Population Estimates of {p(.) c(.) PIM}				
95% Confidence Interval				
Group	N-hat	Standard Error	Lower	Upper

1	6.1474847	2.7014494	5.0781883	21.840377
site-plaine_souris				
Estimates of Derived Parameters				
Population Estimates of {p(t) c(t) PIM}				
95% Confidence Interval				
Group	N-hat	Standard Error	Lower	Upper

1	4.0242196	0.1565476	4.0005426	5.0811129

Annexe 7 : Tableau de l'analyse macroscopique des restes de proies contenus dans les 80 crottes de chats récoltées lors de la mission.

référence	macrorestes	Mammifères	Rat noir	Lapin	Oiseaux	Puffin cendré	autres oiseaux	insectes	déchets	végétaux
ZF1	restes lapin	1		1						
ZF2	restes rat noir	1	1							
ZF3	lapin (dents juveniles), peu de poils	1		1						
ZF4	probablement restes de lapin (qqs gros os)	1		1?						
ZF5	plumes d'oiseaux type passeriforme				1		1			
ZF6	poils lapin caractéristiques	1		1						
ZF7	lapin juvenile (dent) pas de poil	1		1						
ZF8	lapin (dents juvenile) + plumes marrons fines type passereau									
ZF9	lapin juvenile (incisive)	1		1						
ZF10	lapin (dents juvenile) poils nombreux	1		1						
ZF11	restes rat noir + plumes de puffin cendré + insecte type carabe	1	1		1	1		1		
ZF12	lapin, peu de poils, pas dent mais machoire	1		1						
ZF13	os de jeune rat noir et dents de jeune lapin	1	1	1						
ZF14										
ZF15	restes rat noir + déchets	1	1						x	
ZF16	restes lapins	1		1						
ZF17	os et poils rat	1	1							
ZF18	restes de lapin	1		1						
ZF19	mammifère indéterminé (fragments d'os et qqs poils)	1								
ZF20	plumes de puffin cendré				1	1				
ZF21	nombreuses plumes noires-marron, type passereau				1		1			
ZF22	rat noir type adulte + déchets	1	1						x	
ZF23	plumes de puffin cendré + qqs gros os				1	1				
ZF24	rat noir taille adulte + 2 griffes et qqs plumes de puffin cendré + végétaux	1	1		1	1				x
ZF25	plumes noires type passereau				1		1			
ZF26	un gros os et poils probablement lapin	1		1?						
ZF27	déchets + végétaux								x	x
ZF28	restes rat noir + graines légumineuses-type piment + 2 calamus	1	1							x
ZF29	restes de rat noir + plumes puffin cendré	1	1		1	1				
ZF30	petits os et qqs poils (non identifiées)	1								
ZF31	restes de lapin	1		1						
ZF32	os fragmentés probablement de jeune lapin	1		1						
ZF33	plumes de puffin cendré (probable)				1 1?					
ZF34	plumes de puffin cendré + végétaux				1	1				x
ZF35	plumes de puffin cendré + végétaux				1	1				x
ZF36	plumes de puffin cendré (et qqs os)				1	1				
ZF37	restes de rat noir	1	1							
ZF38	1 plume type passereaux et 1 graine									
ZF39	rat noirs (molaires, verterbres, qqs os), plumes de puffin cendré	1	1			1				
ZF40	plumes de puffin cendré				1	1				
ZF41	plumes de puffin cendré (et qqs os)				1	1				
ZF42	lapin (os + griffe) + qqs calamus de petites plumes (type passereau)	1		1	1		1			
ZF43	plumes de puffin cendré (et qqs os)				1	1				
ZF44	restes de lapin	1		1						
ZF45	restes de mammifère indéterminé (poils + fragments d'os)	1								
ZF46	plumes puffin cendré + qqs poils de lapin?	1?		1?	1	1				
ZF47	restes de lapin	1		1						
ZF48	poils probablement de lapin + végétaux	1		1?						x
ZF49	grandes dents de lapin (probablement adulte) + qqs plumes de puffin cendré	1		1	1	1				
ZF50	restes de lapin	1		1						
ZF51	plumes puffin cendré + restes de lapin	1		1	1	1				
ZF52	restes lapin + plumes type passereau	1		1	1		1			
ZF53										
ZF54	restes de rat noir	1	1							
ZF55	que poils, surement rat noir	1 1?								
ZF56	nombreuses dents de lapin	1		1						
ZF57	graines (légumineuses-type piment, poils non identifiées)	1							x	x