

APAL

NOTE SUR LE SUIVI DE LA REPRODUCTION DES OISEAUX MARINS DE L'ÎLE DE ZEMBRA ET ZEMBRETTA, (TUNISIE)¹

Ridha Ouni²
Décembre 2009



Association de Sauvegarde du Patrimoine Environnemental
et Naturel du Cap BON (ASPEN)

TABLE DES MATIÈRES	2
I.- INTRODUCTION	3
II.- MATERIEL ET MÉTHODE	4
2.1.- Calendrier des visites sur l'île	5
III.- Résultats	8
3.1.- Le Puffin cendré	8
3.1.1.- Succès de reproduction du Puffin cendré sur les trois secteurs	8
3.1.2.- Identification des causes d'échecs de la reproduction	10
3.1.3.- Résultats d'échantillonnage d'ectoparasites sur l'île de Zembra	11
3.1.4.-Remarques	13
3.2.- Le Puffin yelkouan	14
3.3.- Le Goéland d'Audouin	17
3.4.- Le Goéland leucophée	19
3.5.- Le Cormoran huppé	21
IV.- DISCUSSION	21
V.- PERSPECTIVES	23
VI.- CONCLUSION	24
BIBLIOGRAPHIE	25

I.- INTRODUCTION

L'étude de la zoocénose d'un milieu insulaire fragile constitue un aspect fondamental des recherches sur l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes dont elles font parties intégrantes. Les oiseaux, fraction importante des zoocénoses, jouent un rôle primordial dans l'écosystème. Leur aptitude au vol, qui leur a permis de coloniser l'espace dans ses trois dimensions et leur grande sensibilité aux modifications de leur habitat en a fait, également, de bons indicateurs écologiques, susceptibles de nous renseigner sur l'état de santé d'un milieu.

Le présent travail entre dans le cadre du programme de suivi des petites îles de Méditerranée (PIM) mené par l'APAL, il a pour objectif :

- d'assurer le suivi de la reproduction des puffins cendrés sur les colonies échantillonnées de l'île de Zembra, de les comparer aux résultats obtenus en 2007 et 2008 et d'obtenir des informations sur les causes d'échecs de la reproduction.
- de redécouvrir une petite colonie reproductrice de Puffin de Méditerranée sur l'île de Zembretta, première colonie connue pour l'espèce en Afrique du nord (Guyot & Thibault, 1988 ; Gaultier, 1978).
- de recueillir des observations sur les Cormorans huppés et la reproduction des Goélands d'Audouin.

Les données présentées dans ce rapport ont été principalement recueillies au cours de la période de la reproduction allant du mois de mai jusqu'au mois de novembre.

Les sites concernés étant :

*** L'île de Zembra :**

- Oued Zitoun, Calla frida et Aîn Cabbar pour les Puffins cendrés.
 - Cappel Grosso, L'Entorcho, Onk Jmel pour les Cormorans huppés.
 - Rocher aux Goélands, Capo Grosso et Onk Jmel pour le Goéland d'Audouin.
- * **L'île de Zembretta et Zembrettino** : pour les Puffins yelkouan, l'Océanite tempête et les cormorans huppés.

II.- MATERIEL ET MÉTHODE

Dans la nature, les oiseaux sont rarement distribués au hasard car ceci suppose que leur répartition est indépendante des plusieurs facteurs : du milieu, de la distribution des autres espèces et des prédateurs.

Dans notre cas, nous n'avons pas procédé à un dénombrement rigoureux des espèces. Ainsi, pour nos interprétations, nous utiliserons la notion de présence des espèces contactées directement (contrôle des nids, observation directe) ou entendues la nuit. Pour certaines espèces, nous tiendrons compte de leur fréquence pour estimer leur abondance par rapport aux autres espèces. Pendant ces campagnes de suivi, nous avons utilisé plusieurs méthodes et matériels en fonction des milieux étudiés (observation directe, indice potentiel d'abondance (IPA) et indice de présence (traces, plumes, fientes, ossements...).

Les formations étagées de l'île Zembra et de Zembretta (strate herbacée, strate arbustive dense et clairsemée, maquis bas, maquis denses, clairières, falaises, milieux rocaillieux, ...) offrent en effet à l'avifaune marine ainsi que terrestre des habitats très variés.

Le but de ces suivis est de comparer la reproduction du puffin cendré *Calonectris diomedeae* et des autres espèces pélagiques, dans les différentes localités répertoriées ayant une densité de

population plus ou moins importante qui se différencient par leur biotope et leur situation.

Pour que nos données sur les puffins cendrés *Calonectris diomadea* soient comparables avec les anciens travaux (Gaultier, 1978), nous avons donc choisi les deux stations qui ont été choisies par Thierry Gaultier (1978) (Oued Zitoun, un milieu fermé à maquis arboricoles (Oléastre) et Callafrid, un milieu à maquis arbustifs bas (lentisques et choux) situé au Sud-Ouest) et on a ajouté une troisième station à l'est de l'île de Zembra (Aîn Cabbar, milieu ouvert, rocailleux à maquis herbacés dans l'ensemble). En parallèle, des recherches de présences (nids ou indice (trace, plume...)) de puffin de Méditerranée *Puffinis yelkouan* et d'océanite tempête *Hydrobates pelagicus* et de repérage des nids de cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis* ont été effectuées sur l'île de Zembretta et Zembrittino.

2.1.- Calendrier des visites sur l'île

1- Les 13-14-15 Mai 2007

- Marquage des nids répertoriés de puffin cendré marqués, sur les trois secteurs choisis de l'île de Zembra (Oued Zitoun, Callafrid et Aîn Kabbar).
- Recensement de la colonie de goéland d'Audouin.
- Evaluation de l'effectif de cormoran huppé.

Au total, 263 nids de puffins cendrés marqués sur les trois sites choisis, 16 nids de goélands d'Audouin ont été répertoriés à Onk Jmel et une dizaine de cormorans Huppés dont 8 jeunes sont recensés sur l'Archipel.

2- Les 24 et 25 septembre 2007

Contrôle des jeunes prêts à l'envol dans les nids marqués.

Ces contrôles permettent de connaître le succès de reproduction (nombre de jeunes envolés /nombre de couveurs

contrôlés) des Puffins cendrés de l'île de Zembra pour l'année 2007.

3- Les 13-14-15 Mai 2008

Cette première mission de l'année 2008 est tinée à :

- Numérotter les nids de Puffin cendré marqués en 2007, sur les trois secteurs de l'île de Zembra (Oued Zitoun, Callafrid et Aîn Kabbar)
- Chercher des sites plausibles de la nidification du puffin yelkouan.
- Recenser la colonie de goéland d'Audouin.
- Réévaluer l'effectif de cormoran huppé.

Au total, 209 nids de puffins cendrés ont été numérotés sur les trois secteurs, 32 nids de goélands d'Audouin ont été répertoriés et contrôlés à Onk Jmel et une douzaine de cormorans huppés dont 8 jeunes recensés sur l'Archipel.

Cette mission a été marquée par la découverte de la première colonie de puffin yelkouan par Patrick VIDAL sur l'île de Zembretta composée de 7 nids.

4- Les 20-21 Juin 2008 : au cours de cette mission ont été effectués :

- Un contrôle des nids occupés par les puffins cendrés (Identification des causes d'échec en cours d'incubation, prédation).
- Une évaluation du taux d'envol de la colonie de puffin yelkouan sur l'île de Zembretta découverte lors de la précédente mission.
- Une évaluation du taux d'envol et de succès de reproduction de la colonie de goéland d'Audouin.

5- Les 21-22-23 Août 2008 : le but de cette mission était:

- De contrôler et d'identifier les causes de mortalité des jeunes poussins de puffin cendré.
- De chercher des indices de présence de prédateur à l'intérieur et en périphérie des terriers (crottes, fèces, poils, empreintes, parasites...).

6- Du 3 au 6 octobre 2008 : ce fut la dernière mission organisée pour l'année 2008.

Cette dernière mission était destinée à:

- Contrôler des jeunes Puffins cendrés avant l'envol.
- Evaluer les taux d'envol et le succès de reproduction.
- Chercher des indices de présence d'un quelconque prédateur à l'intérieur et aux alentours des nids (crottes, fèces, poils, empreintes, ...).

7- Du 9 au 16 mai 2009

Cette mission a été organisée avec l'équipe de recherche du laboratoire Génétique et Évolution des Maladies Infectieuses (UMP CNRS/IRD, Montpellier) et une équipe de recherche des facultés des Sciences de Gabès et de Tunis. Cette mission s'inscrit dans le cadre d'un projet Européen (Marie Curie, FP7) sur la structuration génétique des populations et l'évolution de la spécialisation d'hôte chez les tiques du genre *Ornithodoros*. Au cours de cette mission on a effectué des recherches et des récoltes des ectoparasites chez les adultes de puffin cendré et les jeunes de goéland leucophée et d'Audouin. Ce travail s'est déroulé spécialement sur les secteurs répertoriés dans le but d'effectuer en même temps nos contrôles des nids occupés par les puffins cendrés et d'évaluer le taux d'envol et le succès de reproduction de la colonie de goéland d'Audouin.

8- Du 01 au 06 juin 2009

- Un contrôle des nids occupés par les puffins cendrés (Identification des causes d'échec en cours d'incubation, prédation).
- Une évaluation du taux d'envol de la colonie de puffin yelkouan sur l'île de Zembretta et recherche d'autres nids occupés.
- Une évaluation du taux d'envol et de succès de reproduction de la colonie de goéland d'Audouin.

Au cours de cette mission une dizaine de nids supplémentaires de puffin de Méditerranée ont été répertoriés.

9- Du 25 septembre au 15 novembre 2009

Cette dernière mission était destinée à la campagne de dératisation sur l'île de Zembretta et en parallèle on a effectué :

- Un contrôle des jeunes Puffins cendrés avant l'envol.
- Une recherche des gîtes nocturnes de cormoran huppé et de goéland leucophée.
- Une recherche d'autres nids de puffin yelkouan sur l'île de Zembretta et de Zembrettina.

III.- Résultats

3.1.- Le Puffin cendré *Calonectris diomedea*

De l'ensemble des 263 nids répertoriés et marqués en mai 2007 de puffin cendré sur les trois secteurs (Oued Zitoun, Callafrid et Aïn Kabbar), seulement 209 ont été numérotés en mai 2008. L'occupation des nids numérotés n'a été effectuée que sur 162 nids l'année 2008 et 153 nids de l'ensemble de 203 nids numérotés restants en 2009 (6 ont disparu après le glissement de terrain où ils sont installés sur le secteur de la vallée d'Aïn Kabbar).

Sur les 263 couveurs de puffins cendrés 91 jeunes/en vol ont été contrôlés en 2007, 80 jeunes/en vol sur 162 couveurs en 2008 et 86 sur 153 couveurs cette année 2009, Deux cadavres

des poussins (restes de touffes de duvet aux nids) ont été trouvés qui s'ajoute aux deux œufs pourris et au 5 œufs mangés par des rats en période d'incubation en 2008 et 2 œufs pourris et 7 œufs cassés dans les nids en 2009.

3.1.1.- Succès de reproduction du Puffin cendré sur les trois secteurs :

Le succès de reproduction des colonies de puffin cendré sur l'île de Zembra dans les sites échantillonnés est de 0.35j/c en 2007 (Vidal & Ouni, 2008), un peu plus estimé en 2008 (Ouni & Vidal, 2008) (0.49j/c) et un peu moins que l'année précédente cette année 2009 (0.42j/c) (rappelons que notre passage pour le dernier contrôle cette année a été réalisé entre les 04-10/10/2009, et à cette date un bon nombre de jeunes se sont déjà envolés). Mais ces résultats restent inférieurs aux résultats de 1978 obtenus par Thierry Gaultier (0.64j/c) tableau 1.

Tableau 1 : Paramètres de reproduction des colonies de Puffins cendrés *Calonectris diomedea* sur l'île de Zembra, 1978, 2007, 2008 et 2009.

	Oued Zitoune				Callafrid				Aïn Cabbar			
	1978	2007	2008	2009	1978	2007	2008	2009	1978	2007	2008	2009
Nids actifs	60	109	72	72	61	60	52	52	-	94	85	79
Total des œufs	60	109	60	60	35	60	36	40	-	32	66	55
Ponte moyenne	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Total des œufs éclos	-	-	31	58	-	-	18	40	-	-	43	55
Pourcentage des œufs éclos	-	-	51.7%	96.7%	-	-	50%	76.9%	-	-	65%	100%
Succès d'éclosion	-	-	0.43	0.8	-	-	0.35	1	-	-	0.5	1
Total des nids contenant des jeunes	-	-	31	58	-	-	18	35	-	-	43	55
Pourcentage des nids contenant des jeunes	-	-	43%	80.5%	-	-	34.6%	67.3%	-	-	50.6%	69.6%
Total des nids réussis (contenant 1 jeune âgé de 10 jours)	43	47	30	58	35	12	18	35	-	32	42	55
Pourcentage des nids réussis	0.72%	0.43%	41.7%	80.5%	0.57%	0.2%	34.6%	67.3%	-	34%	49.4%	69.6%
Total des jeunes âgés	43	47	30	39	35	12	17	20	-	32	42	28

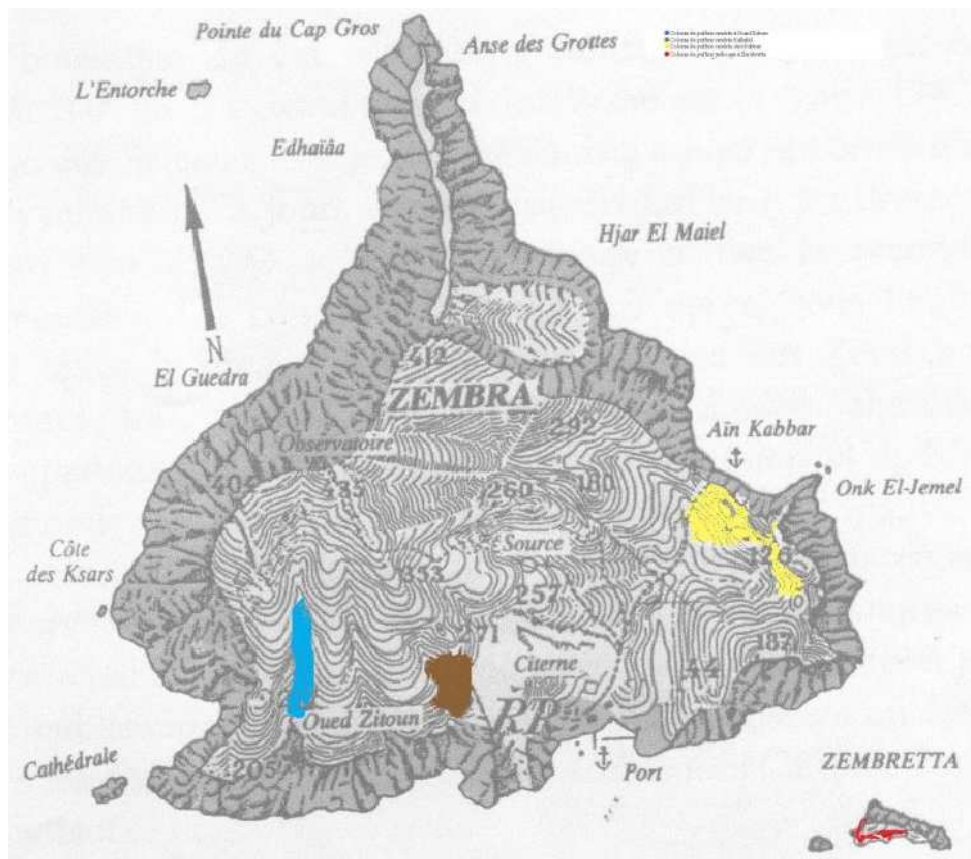
d'un mois												
Pourcentage des jeunes qui ont atteint l'âge d'un mois	100 %	100 %	96.8 %	67.2 %	100 %	100 %	94.4 %	50%	-	100 %	97.7 %	50.9 %
Succès reproducteur	0.72	0.43	0.42	0.54	0.57	0.27	0.47	0.38	-	0.34	0.49	0.35

Selon le tableau on remarque que la colonie du secteur de Oued Zitoun situé dans le versant sud-ouest de l'île est plus reproductrice que les deux autres secteurs qui ne partagent pas le même biotope (0.52 jeune envol/couple contre 0.4 jeune envol/couple à Callafrid et 0.39 jeune envol/couple à Aïn Kabbar). (A étudier l'apport des effets thermique et d'humidité sur chaque site)



Jeune puffin

cendré



- Colonie de puffins cendrés à Oued Zitoun
- Colonie de puffins cendrés Calla frida
- Colonie de puffins cendrés Aïn Kabbar
- Colonie de puffins yelkouan à Zembretta et Zembrettina

3.1.2.- Identification des causes d'échecs de la reproduction

- le taux de pertes en période d'incubation révélé au cours de ces trois dernières années est estimé à 32% des taux des œufs pondus dont 22.5% des causes de pertes indéterminés (Un certain nombre d'œufs roulés, cassés ou avalés par les deux grandes espèces de couleuvres: Montpellier et fer-à-cheval!).
 - 12 œufs prédatés par les rats (traces de dents et présence de crottes fraîches dans l'endroit) et 7 œufs pourris.
 - Trois adultes trouvés morts dans le nid en période d'incubation (pas des traces de prédation, causes de mortalité indéterminées).
- le taux de perte en période d'élevage des jeunes est évalué à 16% dont 15.4% des causes indéterminées.
 - Cinq poussins trouvés morts (mangés par les rats).
 - Un seul adulte trouvé mort devant le nid, les causes de cette mortalité est indéterminée.



Ph 1



Ph 2



Ph 3



Ph 4

1 : Œuf intact, 2 : Poussin étouffé dans l'œuf, 3 : œuf pourri, 4 : œuf mangé par les rats.

3.1.3.- Résultats d'échantillonnage d'ectoparasites sur l'île de Zembra

Au cours de la mission réalisée entre les 09 et 16 mai 2009 en collaboration avec l'équipe de recherche du laboratoire de Génétique et Evolution des Maladies Infectieuses

(UMR CNRS/IRD Montpellier- France) nous avons capturé et effectué des prélèvements sur trois espèces d'oiseaux marins : le puffin cendré *Calonectris diomedea*, le goéland leucophée *Larus michahellis* et le goéland d'Audouin *Larus audouinii*.



Pour le puffin cendré seulement les adultes ont été examinés au cours de cette mission, les jeunes seront examinés au cours de la dernière mission (septembre-novembre 2009). Pour les deux autres espèces de goéland, uniquement les poussins ont été échantillonnés. Le résumé des captures et des prélèvements s'effectués figure dans le tableau 2.

Opération d'échantillonnage des
ectoparasites sur les puffins cendrés (Aïn
Kabbar)

Tableau 2 : Nombre d'individus capturés et de prélèvements effectués sur les trois espèces d'oiseaux marins étudiés sur l'île de Zembra du 9 au 18 mai et du 03 au 10 novembre 2009.

Espèce échantillonnée	N. Ind.	N. prélèvements de plumes	Prévalence en tique	N. tiques collectés	Autres ectoparasites échantillonnés
<i>Calonectris diomedea</i> (Adulte) mi-mai 2009	61	61	0	0	Puce, pou et acarien
<i>Calonectris diomedea</i> (Jeune) Novembre 2009	28	-	0	0	Puce, pou et acarien
<i>Larus audouinii</i>	9	0	0.45	53	-
<i>Larus michahellis</i>	20	0	0.81	<150	-

Les puffins cendrés ont été fortement infestés par des ectoparasites. Sur la grande majorité de ces individus, nous avons trouvé trois espèces de poux qui vivent sur différentes parties du corps de l'oiseau : une sur la tête, une sur la poitrine et la troisième vit sur les ailes (*probablement : Halipeurus abnormis, Austromenopon echinatum et Saedmunssonsonia peusi*). Une espèce de puce (*Xenopsilla gratiosa*) et des acariens de plumes (espèces inconnues pour l'instant). Sur les goélands leucophée et d'Audouin on a trouvé une seule espèce d'ectoparasite : la tique molle de type *Ornithodoros* (en cours de détermination), les goélands leucophées ont été les plus infestés par cette espèce.



Les points noirs sur les plumes ventrales de puffin sont des acariens.

3.1.4.-Remarques

- *- Dans les trois secteurs marqués Ain Kabbar, Callafrid et Oued Zitoun, les traces de présence des lapins et des rats sont partout. Pas des traces et restes des fèces des chats

frais à proximité des nids marqués mais à quelques mètres près on trouve des fèces sèches anciennes et surtout tout au long des sentiers. Un grand nombre de couleuvres de Montpellier et fer à cheval observées sur les trois secteurs (Callafrid, oued Zitoun et Ain Kabbar).

- *- Aux cours de ces missions on a enregistré deux cas de mortalité différents pour 3 jeunes et 2 adultes :
 - la première est une mortalité indéterminée d'un jeune et de deux adultes trouvés morts dans les nids (peut être la forte présence des parasites notamment les puces que se trouvent par centaines dans chaque nid et un peu moins les poux), aucune trace de prédatons animales apparentes.
 - la deuxième : deux cadavres d'adultes ont été trouvés presque aux nids (probablement attaquées par les rats, des traces de peaux déchirées et mangées au niveau de cou).



Trace de prédation sur un poussin



Adulte

Trace de prédation sur un



Indice de présence d'un prédateur : squelette d'un chat haret sur le site de reproduction à Oued Zitoun

3.2.- Le Puffin yelkouan *Puffinus yelkouan*

Une petite colonie de Puffin de Méditerranée (*Puffinus yelkouan*) a été découverte en mai 2008 dans les gros éboulis de la partie sud-ouest de Zembretta (Ouni & Vidal 2008). Au vu du nombre de terriers fientés, cette colonie regroupe quelques dizaines de couples, mais seulement sept couples ont été répertoriés et suivis au cours de cette année (2008). Des prospections complémentaires ont été réalisées au cours de l'année 2009 entre juin et novembre dans le but d'obtenir une estimation satisfaisante du nombre de couple. Ces prospections ont permis de redécouvrir d'autres nids (18 nids) dans les grands éboulis du versant Ouest et Sud et dans les falaises Sud du plateau de Zembretta. De même quelques nids (2 nids) ont été répertoriés sur l'île de Zembrettino au cours de la dernière mission d'automne situés à la limite de falaise du versant Sud de l'île.



Un poussin de puffin yelkouan



Le 1^{er} terrier de puffin trouvé

Tableau 3 : Taux d'envol des puffins yelkouan sur l'île de Zembretta au cours de l'année 2008 et nombre de nids répertoriés en 2009.

	Nbre des nids	Nbre de jeune contrôlé après l'éclosion	Nbre de jeune contrôlé avant l'envol	Taux d'envol	Sources
Zembretta mai et juin 2008	7	7	6	0.86	Vidal P. & R. OUNI : <i>Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée</i>
Zembretta juin 2009	9	-	-	-	K. BOURGEOIS, Pière, SYLVIN, Jovana & R. OUNI : <i>Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée</i>
Zembretta novembre 2009	9	-	-	-	R. OUNI & J.P. DURANT : <i>Mission dératiation Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée</i>
Zembrettina novembre 2009	2	-	-	-	R. OUNI : <i>Mission dératiation Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée</i>
Total	27	-	-	-	

- : n'est pas réalisé

Nbre: Nombre

Le taux d'envol de la colonie de puffin yelkouan sur l'île de Zembretta en 2008 est estimé à 0,86 jeune envol/couple pour 7 couples reproducteurs dont les terriers ont été contrôlés après l'éclosion (en mai) puis avant l'envol des jeunes (en juin). Au total, 27 nid répertoriés entre 2008 et 2009 et probablement ils y on a encore.

A signaler également qu'un groupe d'une vingtaine de Puffin de Méditerranée ont été recensés au large de Zembretta en septembre 2008, 3 en septembre et quelques individus entendus sur l'île en novembre 2009.



Trace de prédation sur un adulte d'un puffin

3.3.- Le Goéland d'Audouin *Larus audouinii*

Deux sites de nidification connus en Tunisie, le site de la Galite et celui de Zembra. La population de Zembra compte une trentaine de couples (Hamrouni & *al.*, 2002), et est presque stable malgré la très forte compétition avec le goéland leucophée *Larus michahellis*. Cette compétition oblige les goélands d'Audouin *Larus audouinii* à changer le lieu de nidification d'une année à l'autre. Les sites les plus souvent utilisés sont ceux de Cappel Grosso, Onk Jmel et la vallée juste après le rocher aux Goélands.

En 2007, 16 couples se sont installés à onk Jmel et quelques couples au niveau du rocher aux Goélands et au cours de ces deux dernières années 2008 et 2009 toute la colonie s'est installée sur la vallée située juste après le rocher aux Goélands (entre le port et Calla frida). La population de goéland d'Audouin compte 46 couples dont 32 couples reproducteurs en 2008 et 33 couples en 2009 (les autres couples sont présents sur le site mais ils n'ont pas participé à la nidification, probablement des immatures). Le succès de reproduction est évalué à 0.97 jeune envol/couple (N= 32) pour l'année 2008 et 1.03 jeune envol/couple (N= 33) pour l'année 2009 (Tab. 4).

En 2008, au total 80 œufs pondus par les 32 couples reproducteurs, Les pontes de 3 œufs ont été les plus fréquentes soit en moyenne 2,5 œufs/couple. La grandeur maximale des pontes était de 3 œufs (21 nids de 3 œufs, 7 nids de 2 œufs et 4 nids de un seul œuf). Le manque de données ne nous permet aucune interprétation statistique à propos de la perte en période d'incubation et d'élevage.

En 2009, seulement les jeunes envolés ont été contrôlés pour un total de 33 nids actifs.

Tableau. 4 : Succès de reproduction de la colonie de goélands d'Audouin sur l'île de Zembra, mi-juin 2008 et mi-mai 2009.

	N° œufs/ N°Couveurs	Jeune envol	Jeune envol /cpl
Zembra mi-juin 08	80/32	31	0.97
Zembra mi-mai 09	-/33	34	1.03



Site de nidification de Goéland d'Audouin, le rocher aux Goélands



Ponte de trois œufs



trois poussins éclos

3.4.- Le Goéland leucophée *Larus michahellis*

Une estimation préliminaire a été réalisée au cours de la mission de mai 2009 pour cette espèce qui colonise tous les milieux ouverts à strate herbacée basse notamment la partie entre Onk Jmel et Capo Grosso, Oued Zitoun et Calla frida et les îlots de Zembretta et Zembrettina. La population reproductrice de l'île de Zembra est estimée à 1500 couples nicheurs (environ 3000 adultes présents en période d'élevage des jeunes) et celle de Zembretta et Zembrettino à 700 couples nicheurs (cette

population mérite un suivi pour évaluer le nombre des couples reproducteurs et le succès de reproduction, et en étudier le régime alimentaire).



Une ponte de deux œufs dont un poussin éclos

3.5.- Le Cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*

Le cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* est franchement sédentaire sur l'Archipel de Zembra (Isenmann & al., 2005). Une vingtaine de couples sont régulièrement observés tout autour de la grande île de Zembra et plus spécialement face à Zembretta et aussi à Zembretta et Zembrettina (Hamrouni & al., 2002). Malgré la faible densité de la population, le nombre exact de couples nicheurs est jusqu'à nos jours resté inconnu et même les sites de nidification n'ont jamais été repérés. A la dernière mission de dératisation on a pu repérer un seul site de nidification pour l'espèce sur l'îlot de Zembrettino. Ce dernier compte au moins 6 à 10 couples selon les restes de traces de nids. Le tour de l'île de Zembra et de Zembretta une heure avant le coucher du soleil du même jour, nous a permis de repérer tous les sites de gîte nocturne de l'espèce :

- 1- Zembrettina : le grand dortoir qui abrite 21 individus dont 13 jeunes.
- 2- L'Entorcho accueille 4 jeunes et deux adultes.
- 3- Cappel Grosso seulement 1 jeune et un adulte observé dans le gîte.

Au total trois gîtes nocturnes sont repérés abritant 18 jeunes et 11 adultes au cours de la dernière mission de dératisation septembre-novembre 2009. Les derniers travaux réalisés sur Zembrettina (cheminement et construction des échelles métallique) nous encouragent à réaliser des suivis réguliers prochainement en toute sécurité pour estimer le succès de la reproduction.

Les Cormorans huppés se reproduisant en hiver, les observations sur le suivi de la reproduction doivent s'effectuer entre les mois de novembre et mars/avril.



← Site de nidification de cormoran huppé à Zembrettina

Deux jeunes de l'année photographiés ➤ en 2008 à Cappel Grosso



IV.- DISCUSSION

Les résultats obtenus au cours de ces trois dernières années constituent un test scientifique pour savoir l'état de santé du milieu et du peuplement avienne de l'Archipel et notamment le

puffin cendré. Le très faible succès de reproduction du puffin cendré obtenu par Patrick Vidal et Ridha Ouni (2008), Ridha Ouni et Patrick Vidal (2008) et 2009 souligne la multiplicité probable des facteurs perturbants la reproduction de la colonie de l'île de Zembra. L'instabilité du succès de reproduction du puffin cendré de Zembra est due essentiellement à des facteurs abiotique et non biotique.

La présence de rat noir *Ratus ratus* peut détruire par prédation des cohortes entières de jeunes poussins (Thibault, 1993). Le piégeage réalisé la nuit du 1^{er} juin 2007 a permis de constater les fortes densités de rat noir sur la colonie de Callafrid : 9 rats capturés sur 10 pièges posés (Dutouquet, 2007). De même, le résultat de l'opération de dératisation cette année 2009 sur l'île de Zembretta et Zembrettina confirme les fortes densités de l'espèce (environ 70 rats/hectare contre 53 rats/hectare piégés sur l'île Plane en France).

Les chats harets sont présents sur l'île jusqu'à l'intérieur de l'île (les traces de présence (fèces, empreinte, squelette...) sur l'ensemble des sentiers et les aires de colonie (la crête nord-est de Zembra, l'observatoire, Aïn Kabbar, Callafrid, Oued Zitoun...). La prédation sur de jeunes oiseaux de quelques semaines est d'autant plus probable que beaucoup de nids sont très facilement accessibles sur l'île de Zembra.

D'après des informations recueillies sur le port de Sidi Daoud (Vidal & Ouni, 2008), il semble que la capture accidentelle de Puffin cendré lors de la mise à l'eau de palangres soit une cause de mortalité d'adultes en période de reproduction. La mortalité d'oiseaux reproducteurs par la pêche palangrière a déjà été signalée à proximité de localités de nidification espagnoles (Belda & Sanchez, 2001) avec une chute de certaines colonies comme celle des îles Columbretes.

D'autres facteurs peuvent agir sur les succès de reproduction est restent à étudier. Les ectoparasites aviaires sont-ils des facteurs perturbants ? Ont-ils des effets directs ou indirects sur la régression de la population de puffin cendré de l'île de Zembra ? Probablement oui mais cela reste à confirmer dans le futur proche.

On sait bien que la dynamique et la structuration des populations des parasites sont fortement dépendantes de celle de leurs hôtes. En effet, la dispersion d'hôte et du parasite, leurs modes de reproduction ainsi que la structuration de leurs populations dans le temps et l'espace, sont des facteurs clés qui peuvent influencer l'évolution des parasites (Gandon & Michalakis 2002, Johnson et al. 2002, McCoy et al. 2005a).

La recherche parasitaire effectuée en collaboration avec l'équipe de recherche du laboratoire Génétique et Evolution des Maladies Infectieuses (UMR CNRS/IRD Montpellier- France) sur les adultes et les jeunes de puffin cendré confirme l'absence de tique molle *Ornithodoros maritimus*. Elle est en effet le vecteur de plus de 30 espèces d'arbovirus, de bactéries, de protozoaires et d'helminthes (World Health Organization 2004).

Les tiques molles *Ornithodoros maritimus* donc sont absentes sur la population de puffins cendrés de Zembra contrairement aux autres îles des bassins méditerranéens et atlantiques, mais en revanche on trouve une autre espèce de type *Ornithodoros* chez les populations de Goéland leucophée *L. michahellis* et d'Audouin *L. audouinii*.

Ecologiquement la prédation naturelle joue un rôle primordial dans l'équilibre du milieu. Donc il faut exclure tous les intrus indésirables pour avoir de bonnes conditions de protection

favorisant le maintien des populations à des niveaux importants quantitatifs et qualitatifs.

Alors une autre énigme de la nature reste à explorer le choix d'hôte chez ces populations d'ectoparasites et le rapport de biotope-climat et l'influence des variétés de plantes aromatiques et non aromatique, l'évolution et l'adaptation !...

V.- PERSPECTIVES

Le succès de la reproduction des Puffins cendrés de l'île de Zembra paraît faible et instable selon les résultats de trois dernières années. Les densités de rats noirs, la présence de chats haret et la pêche palangrière sont les trois facteurs identifiés qui perturbent probablement la reproduction, auxquels doit peut-être s'ajouter la prédation possible par les couleuvres.

Avec les ornithologues et universitaires tunisiens, il paraît nécessaire :

- D'étudier de façon sérieuse la présence du chat haret et du rat noir sur Zembra. Des recherches devraient être entreprises sur la biologie de ces deux espèces en vue de mieux les combattre.
- De chercher des solutions pour limiter au moins le facteur « pêche palangrière ».
- D'effectuer des recherches approfondies pour déterminer les espèces d'ecto. et endoparasites, afin de connaître les maladies qu'ils peuvent transmettre et étudié sa dynamique et son organisation (ces travaux peuvent s'effectuer en collaboration avec des institutions spécialisés dans ce domaine).
- D'étudier la possibilité d'actualisation de l'estimation des effectifs des Puffins cendrés de l'île de Zembra (méthodologie, nombre de journées/homme nécessaire).

- De mettre en place un programme de suivi de l'avifaune marine à long terme, ainsi que l'avifaune terrestre et notamment le faucon pèlerin.
- D'effectuer des recherches de nids en période de reproduction de décembre à mars pour estimer l'effectif de la population et le succès de reproduction du cormoran huppé.

VI.- CONCLUSION

Les suivis réguliers des populations aviennes aux cours de ces trois dernières années sur l'archipel de Zembra, ont permis :

- D'estimer le succès de reproduction du puffin cendré.
- De découvrir la nidification du puffin yelkouan qui était restée anecdotique pendant plus d'un siècle de recherche sur les différents sites probables de l'archipel.
- De répertorier les sites de nidification du cormoran huppé et de leur gîte nocturne.
- D'estimer le succès de reproduction du goéland d'Audouin.

La nidification d'espèces très sensibles comme le puffin yelkouan, est un bon signe. Cette nouvelle population nicheuse pourrait maintenant être installée durablement sur l'îlot de Zembretta et Zembrettina, si des mesures de conservation et de protection sont prises pour que les rats, premier prédateur de l'espèce, ne reviendront pas sur l'île après l'éradication. La poursuite du suivi annuel de cette population permettra alors de mettre en évidence notamment l'évolution du nombre de couples nicheurs et du succès de la reproduction qui est apparu important en 2008 malgré la forte présence des rats (0,86 jeunes envol/couple nicheur, pour l'ensemble de 7 couples).

BIBLIOGRAPHIE :

- A**non, 1986. Aires spécialement protégées. Etude de cas en Tunisie: synthèse des études relatives à la partie terrestre de l'île Zembra (Tunis).
- B**elda E.J. & Sanchez A., 2001. Seabird mortality on longline fisheries in the western Mediterranean : factors affecting bycatch and proposed mitigating measures. *Biological Conservation*, 98 : 357-363.
- D**utouquet L. & Abiadh A., 2007. Contribution à l'inventaire faunistique de quelques îlots du nord de la Tunisie, Rapport de mission 2007 de l'*Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée*.
- G**andon S. & Michalakis Y., 2002. Local adaptation, evolutionary potential and host-parasite coevolution : interactions between migration, mutation, population size and generation time. *J Evol Biol* 15: 451-462.
- G**aultier T. (1978). Contribution à l'étude de *Calonectris Diomedea* de l'île de Zembea (Tunisie). Association « Les Amis des Oiseaux » et Institut de Recherche scientifique et technique de Tunis : 86 p.
- G**uyot I. & Thibault J. C., 1988. Les oiseaux marins nicheurs de méditerranée occidentale : répartition, Effectifs et recensements. *Bull Ecol.*, t. 19, 2-3, p. 305-320.
- H**AMROUNI A., HILI A., NOUIRA S. & ZARGOUNI F., 2002. Association « Les Amis des Oiseaux ». Rapport de diagnostic des sites MedWetCoast : Zembra et Zembretta. 61p.
- I**senmann P., Gaultier T., El Hili A., Azafzaf H., Dlensi H. & Smart M. , 2005. Oiseaux de Tunisie : 432 p.
- J**ohnson KP., Williams BL., Drown DM., Adams RJ. & Clayton DH, 2002. The population genetics of host specificity : genetic differentiation in dove lice (Insecta : Phthiraptera). *Molecular Ecology* 11: 25-38.
- J**ouanin, C., (1976). Note sur la biométrie des puffins cendrés de Tunisie, *Oiseaux*, 46, p 97-102.
- M**McCoy KD., Boulinier T. & Tirard C., 2005a. Comparative host-parasite population structures: disentangling prospecting

and dispersal in the black-legged kittiwake *Rissa tridactyla*.
Molecular Ecology 14(9): 28-38.

Ouni R. & Vidal P., 2008. Note sur la reproduction des puffins cendrés de l'île de Zembra (Tunisie). Rapport de mission 2. 12 p

Thibault J.C., 1993. Breeding distribution and Numbers of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* in Mediterranean Pp 25-36 in : Status and Conservation of Seabird (J.S. Aguilar, X. Monbailliu and A.M. Paterson, Eds). Madrid, Spain : Sociedad Espagnola de Ornithologia

Thibault J.C., 1995. Puffins cendrés et rats noirs sur les îlots de Corse : une histoire commune non désirée. PhD dissert. EPHE. Montpellier, France.

Vermeil, C., 1955. Une puce nouvelle pour la Tunisie (île de Zembra) : *Xenopsylla gratiosa* JORDAN et ROTHs. Bulletin de la société des Sciences Naturelles de Tunis, p : 179-180.

Vidal P. & Ouni R., 2008. Note sur la reproduction des puffins cendrés de l'île de Zembra (Tunisie). Rapport de mission. 5 p.