



Conservatoire  
du littoral



---

## Dératisation pilote de l'île de Zembretta - Tunisie

Mission APAL/PIM

---

Mai 2010

Awatef Abiadh ; Sami Ben Haj ;  
Jean-Patrick Durand ; Louis  
Dutouquet ; Roger Estève ; Patrick  
Hamon ; Michel Pascal ; Ridha Ouni ;  
Sébastien Renou



### 1. Cadre de la mission :

#### 1.1. Contexte général :

Les petites îles servent de refuges à de nombreuses espèces protégées et menacées en Méditerranée. Le Parc National de Zembra, situé au Nord du Golfe de Tunis, est en cela remarquable puisqu'il abrite la plus importante colonie de Puffin cendré (*Calonectris diomedea*) de Méditerranée, et qu'une colonie de Puffins de Méditerranée (*Puffinus yelkouan*) a été récemment signalée comme nicheuse (première confirmation de colonie nicheuse de cette espèce en Afrique du Nord) sur l'île de Zembretta. Ces deux espèces d'oiseaux marins de la famille de l'Albatros sont endémiques de Méditerranée. Protégée depuis 1975 par le gouvernement tunisien, réserve de biosphère de l'UNESCO, la richesse

biologique des îles de Zembra et de Zembretta se trouve pourtant confrontées à certaines menaces, notamment par la présence d'espèces invasives comme le rat noir.

Les invasions biologiques sont considérées comme l'une des trois principales causes de perte de biodiversité à l'échelle mondiale. Elles sont à l'origine de plus de 80 % des extinctions d'espèces de vertébrés intervenues depuis 1500. Sur Zembretta, la présence de rat noir a un impact négatif sur la faune et la flore, perturbant notamment la reproduction du Puffin de Méditerranée et impacte perceptiblement la végétation locale.

C'est pourquoi, l'**Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral**, en partenariat avec le **Conservatoire du littoral** et l'**initiative pour les Petites Iles de Méditerranée**, a décidé de réaliser une campagne de dératisation de l'île. C'est une première pour l'Afrique du Nord.

Trois missions préalables ont été réalisées en 2007, 2008 et 2009 par l'initiative PIM afin de mettre en place les préparatifs nécessaires à cette importante action et de réaliser les inventaires naturalistes qui permettront de suivre ensuite l'impact de la dératisation sur l'écosystème, à court, moyen et long terme.

La campagne s'est déroulée du **25 septembre au 16 novembre 2009**, dans le but de servir de modèle à de futures actions du même type dans le reste de la Méditerranée. Il a été décidé de suivre le protocole mis en place par l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique de Rennes, France) alliant piégeage mécanique et piégeage chimique afin de limiter l'utilisation de substances toxiques.

## **1.2. Missions de préparation :**

En 2007, l'initiative PIM s'est rendue sur Zembretta pour réaliser une étude préalable à la dératisation. Louis Dutouquet (chargé de mission du Conservatoire du littoral, spécialiste des éradications des espèces invasives en milieu insulaire) et Awatef Abiadh (mammalogue de l'Université de Tunis) ont prospecté l'îlot durant 3 jours, le but étant :

- de valider la présence de *Rattus sp.* sur le site
- de déterminer l'espèce de *Rattus* présente sur Zembretta (*Rattus rattus* en l'occurrence)
- d'estimer la faisabilité d'une dératisation de Zembretta

Une nouvelle visite du site a été organisée en 2008. Elle a permis la caractérisation physique de l'îlot : dimensions, relief, géomorphologie, exposition aux vents et à l'hydrodynamisme... afin d'évaluer avec précision le nombre de stations de piégeage nécessaires pour une élimination du rongeur.

Ces 2 missions de terrain (voir rapports PIM 2007-2008) ont ainsi permis d'identifier les contraintes relatives à la sécurité et à la logistique nécessaire pour une telle opération, à la morphologie du site et de proposer des solutions pour faire face à ces contraintes. Ceci a permis de positionner 350 stations couvrant l'ensemble de l'espace.

### **1.3. Pourquoi éradiquer le rat des sites insulaires ?**

Les 3 espèces de rat (*Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* et *Rattus exulans*) introduits sur les îles par l'Homme, figurent au premier rang des espèces générant les déséquilibres les plus importants au sein des écosystèmes. Le rat surmulot est d'ailleurs considéré comme l'espèce ayant le plus fort impact sur le fonctionnement des écosystèmes insulaires (Atkinson, 1985).

Les écosystèmes insulaires se distinguent par leur faible diversité spécifique, un fort intérêt patrimonial du fait d'espèces originales, une chaîne alimentaire courte dépourvue de grands prédateurs. Omnivore opportuniste, le rat est généralement le seul prédateur sur les îlots. Dès lors, du fait d'un taux de reproduction exceptionnel, il a vite fait de coloniser l'ensemble de l'îlot et d'entrer en compétition spatiale et alimentaire avec les autres taxons autochtones. Il peut alors déstabiliser plusieurs taxons notamment les passereaux terrestres, certaines espèces d'oiseaux marins notamment cavernicoles (qui nichent dans un terrier), les reptiles et autres espèces de micro-mammifères autochtones (musaraignes notamment).

### **1.4. Intérêt d'une telle opération sur Zembretta**

Zembretta, l'îlot satellite de Zembra, est la deuxième île du Parc National de Zembra par sa superficie. Si elle ne présente pas la même richesse naturelle que l'île principale du Parc National de Zembra, une tentative d'éradication de *Rattus rattus* présente pourtant plusieurs intérêts :

Un des objectifs de l'initiative PIM est de favoriser le transfert de compétences techniques et l'échange des savoir-faire et des connaissances scientifiques entre les pays méditerranéens. La participation de nombreux écogardes et chargés de missions tunisiens de l'APAL (Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral), d'un chargé de mission du Commissariat National du Littoral algérien et d'un représentant de l'Autorité Générale de l'Environnement libyen EGA, va dans ce sens et permet leur formation à ces techniques. Le même type d'opération pourra donc ensuite être mené sur d'autres sites de Tunisie et du Maghreb.

De plus, Zembretta est un petit îlot, relativement accessible, repéré et prospecté lors des missions PIM 07-08. C'est un site qui présente de bonnes caractéristiques pour former une équipe.

Par ailleurs, Zembretta se situe à 2.5 kilomètres de Zembra et à une dizaine de kilomètres du Cap Bon. Les risques de réinfestation à partir du continent ou de Zembra sont donc relativement limités.

Cet îlot présente de bonnes potentialités pour certaines espèces cavernicoles notamment le Puffin de Méditerranée, l'Océanite tempête et le Puffin cendré (réseaux de failles, éboulis, chaos rocheux). Eradiquer *Rattus rattus* de Zembretta permettrait de réduire la pression sur ces espèces. L'enjeu ne se situe pas à court terme car actuellement Zembra abrite la plus grosse colonie de puffins cendrés au monde et la population ne semble pas directement menacée malgré la présence de rat noir et de chat haret sur l'île. Néanmoins, disposer d'un site

favorable « de repli » en cas de problème sur Zembra peut être intéressant en terme de stratégie de conservation.

De plus plusieurs couples de Puffins de Méditerranée (*Puffinus yelkouan*) nichent sur Zembretta. La population est estimée à une trentaine de couples. C'est la première nidification connue de cette espèce pour l'Afrique du Nord. L'impact du rat sur les espèces cavernicoles (prédation des œufs et oisillons notamment) n'est plus à démontrer et l'élimination de *Rattus rattus* sur Zembretta ne peut que conforter le développement ou du moins le maintien de cette colonie.

## 2. Matériel et méthode

Il a été décidé de suivre le protocole mis en place par l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique de Rennes, France) déjà utilisé dans de nombreux programmes d'éradication d'espèces invasives (îles et îlots Bretons, îles de Marseille, îles Lavezzi, îlots en Guadeloupe, etc...), à savoir la combinaison d'une phase de piégeage physique suivie d'une phase chimique.

Cette technique a été retenue suite aux missions de préparation préalablement réalisées par Louis Dutouquet, chargé de mission au Conservatoire du littoral de Bretagne, dans le cadre de l'initiative PIM en 2007 et 2008 afin de limiter l'impact de l'utilisation de produits toxiques sur la biodiversité de l'île.

C'est d'ailleurs lui-même qui, assisté de Ridha Ouni, naturaliste mobilisé par l'ASPEN, d'Awatef Abiadh de l'Université de Tunis, Patrick Hamon de l'association Vivarmor Nature, Michel Pascal chercheur à l'INRA, Roger Estève du Conservatoire du littoral, Jean-Patrick Durand garde du littoral au CEEP Conservatoire Etudes des Ecosystèmes de Provence et Sébastien Renou du Conservatoire du littoral / Naturalia, qui a supervisé cette difficile opération, mobilisant plus de 20 personnes venues de 4 pays de la Méditerranée (Tunisie, Algérie, Libye et France). Dans des conditions logistiques et climatiques parfois difficiles, les ouvriers de l'ASPEN (Association de Sauvegarde du Patrimoine Environnemental et Naturel tunisien) recrutés pour cette occasion, le gestionnaire d'el Haouaria ainsi que des écogardes de l'APAL de Korba, un gestionnaire du Commissariat National du Littoral algérien et un représentant de l'EGA de Libye se sont relayés chaque jour sur le terrain.

### Protocole de dératisation :

Le protocole d'éradication de *Rattus sp.* dans les espaces naturels insulaires a été énoncé par Pascal et al (1996), station SCRIBE de l'INRA de Rennes.

L'opération d'éradication de *Rattus sp.* comprend 4 phases principales :

- a. un piégeage mécanique à l'aide de ratières « Manufrance »
- b. une lutte chimique à l'aide de grain d'avoine enrobé de bromadiolone dosé à 50 ppm
- c. la mise en place du dispositif anti-réinfestation
- d. un contrôle après dératisation pendant 1 an



### a- La phase de piégeage mécanique :

L'île est équipée de stations de piégeage numérotées comprenant 1 ratière et 1 tube PVC destiné à contenir l'appât toxique lors de la phase de lutte chimique, disposés tous les 30 mètres et dans toutes les directions.

Note : Sur Zembretta, le dispositif de piégeage a été densifié : le maillage a été ramené à 20 m plutôt que 30m afin d'aboutir à un niveau de capture mécanique plus important et plus rapide, le but étant de disposer de plus de temps pour le piégeage chimique et de réduire l'usage de poison.



Fig. 1 : Fonctionnement d'une ratière.



Fig.2 : Station de piégeage composée d'une ratière et d'un tube PVC en Y.

Les pièges sont ensuite appâtés (l'appât est élaboré à base de beurre de cacahuètes, de flocon d'avoine et d'huile de sardine) et armés. Le contrôle des pièges est quotidien.

Chaque individu capturé est euthanasié, puis conditionné dans un sac plastique (type sac de congélation zip-lock) et étiqueté (date de capture, n° de station de piégeage, île...). Il est ensuite autopsié. L'autopsie permet d'obtenir de précieux renseignements sur l'origine, la dynamique et l'âge de l'individu et de la population.

Après deux jours de contrôle sans aucune prise, on peut considérer que 80 à 90% de la population a été capturée, c'est à dire l'ensemble des individus capturables. C'est alors que la deuxième phase de l'éradication est mise en place.

## b- La phase de lutte chimique :

On dispose une dose définie de toxique dans des tubes PVC (50 ou 100 grammes en général), le contrôle de la consommation de l'appât est réalisé chaque jour.

*Note : Le toxique est un anti-coagulant, généralement à base de bromadiolone. Sur Zembretta, la substance active pour le raticide n'est pas la bromadiolone (non disponible lors de la mission) mais le brodifacoum (anti-coagulant létal de marque Facorat à base de Brodifacoum).*

La substance toxique est disposée au centre d'un tube PVC de 40-50 cm de long et de 9 cm de diamètre. Lors de l'éradication du surmulot sur l'île aux Chevaux (Ile de Houat, 56, Conservatoire du Littoral) réalisée en janvier 2002, l'équipe de dératisation constate qu'une partie non négligeable du produit se retrouve régulièrement hors du tube sous l'action du vent ou d'oiseaux (goélands ou cormorans huppés). Une fois à l'extérieur du tube, le toxique est directement consommable par la faune (cloportes, gendarmes, oiseaux etc...).

Afin d'éviter cette diffusion de substances néfastes pour l'écosystème insulaire, d'autres tubes ont été adoptés. Il s'agit de tubes en forme de Y munis d'un bouchon installé à une des extrémités du Y. Ainsi le toxique se retrouve bloqué au fond du tube contre le bouchon, le vent n'ayant alors plus d'emprise sur le dispositif. Les insectes que l'on retrouve habituellement dans les tubes classiques se font plus rares et le grain se conserve plus longtemps car protégé des intempéries et de l'humidité. Par ailleurs, les petits passereaux n'ont plus directement accès au grain et ne s'aventurent guère au fond du tube sombre.

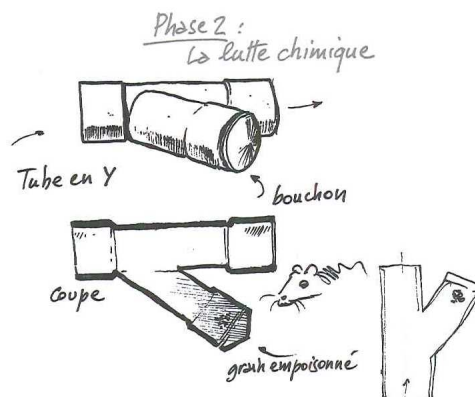


Fig. 3 : La substance toxique (sous forme de grains, granulés, pellets) est placée au fond du tube PVC en forme de Y, refermé par un bouchon, afin d'éviter la dispersion du toxique.

Enfin, le contrôle des tubes est beaucoup plus rapide. En effet, il suffit simplement de dévisser le bouchon, de détecter l'éventuelle consommation et de compléter la dose alors qu'avec des tubes classiques, l'opération consiste à vider le contenu du tube dans une dosette, mesurer la consommation, compléter l'éventuel manque, placer un piston au centre du tube, revider la dose de toxique dans le tube et le repositionner en prenant garde à ne pas renverser le grain. Cette multitude de manipulations augmentent inévitablement les risques d'accident et la dispersion de toxique dans l'environnement.

Chaque individu capturé ou retrouvé mort après ingestion de toxique, est collecté, mis à mort si nécessaire et étiqueté (date de capture, n° de station de piégeage, île...) Il est ensuite autopsié. L'autopsie permet d'obtenir de précieux renseignements sur l'origine, la dynamique et l'âge de la population.

Après plusieurs jours sans aucune consommation et lorsque aucun rat n'est retrouvé intoxiqué, on considère que la totalité de la population a été détruite.

### **c- Mise en place d'un dispositif anti-réinfestation**

Afin de prévenir tout risque de réinfestation, des boîtes anti-réinfestation remplies de blocs empoisonnés (anticoagulant type bromadiolone, brodifacoum utilisé sur Zembretta) sont disposées sur l'île à proximité du rivage et dans les zones où les captures ont été les plus importantes.



Fig. 4 : Boîtes anti-réinfestation installées sur Zembretta, remplies de blocs toxiques à base de brodifacoum. (Blocs de marque Facorat à base de Brodifacoum).

### **d- Contrôle du dispositif anti-réinfestation**

Attention !

Cette phase est très importante et conditionne la réussite de la dératisation.

Durant l'année qui suit la dératisation, un contrôle régulier des postes anti-réinfestation doit être réalisé.

Un premier contrôle doit être réalisé un mois après la fin de la campagne de dératisation. Puis un deuxième contrôle un mois plus tard, puis un contrôle tous les deux mois.

A chaque contrôle, l'observateur doit vérifier l'absence ou la présence de signe de présence de rat (marques de consommation des blocs de poison, traces de passage, crottes, etc.). Chaque bloc de poison consommé, même partiellement, doit être remplacé.

Enfin, 12 mois après le début de la campagne de dératisation, un dispositif de piégeage léger (environ 10% du nombre de pièges utilisés lors de la campagne) doit être mis en place et contrôlé pendant 5 jours afin de confirmer l'absence de rats.

C'est à la suite de cette opération que l'on peut déclarer l'éradication de la population de rat comme réussie.

Néanmoins, les boîtes anti-réinfestations doivent être laissées sur l'île, contrôlées et ré-appâtées régulièrement afin de prévenir tout risque de recolonisation.

### 3. La campagne de dératisation de Zembretta

#### 3.1 Travaux préalables :

Mise en sécurité du site et formations des équipes :



Fig. 5 : Vue des versants sud et ouest de Zembretta, pentus et instables.

La dératisation de Zembretta et de l'îlot voisin baptisé « Zembrettina » pour la circonstance, imposait qu'une équipe d'une dizaine de personnes puisse être opérationnelle sur les deux sites pendant 6 semaines et par n'importe quel temps. Une première visite du site en juin 2009 avait permis de se rendre compte des difficultés d'intervention et du matériel nécessaire à mettre en place pour sécuriser les îles.

Zembrettina se présente sous la forme d'un monolithe de grès qui surplombe la mer de ses falaises abruptes. La présence des rats étant avérée sur le sommet de l'îlot, il était nécessaire de permettre l'ascension de ce bloc rocheux. Une faille sur la face sud a été utilisée pour installer et fixer des marches d'escalier. Les marches constituées de fer à béton pliés en U ont été ancrées dans la paroi à l'aide d'un perforateur.

En ce qui concerne Zembretta, les faces ouest et sud se caractérisent par une succession de barres rocheuses séparées par des pentes herbeuses, abruptes, encombrées d'éboulis instables. Les versants nord et est ont un relief peu marqué et ne présentent pas de problèmes de sécurité. Le principe retenu pour accéder aux zones escarpées a consisté à créer des cheminements au pied des barres rocheuses. C'est ainsi que 500 mètres de sentiers ont été creusés à la pelle et à la pioche pour éviter tout accident. Le cheminement a été doublé



par une main courante et une corde d'escalade a été installée dans les secteurs les plus dangereux.

Le personnel chargé de la dératisation a reçu un équipement adapté au site et aux installations. L'équipement individuel était constitué d'un casque, ceinture de sécurité, baudrier, mousquetons... Avant l'intervention sur site, les équipes d'intervention ont été initiées au maniement des cordes.

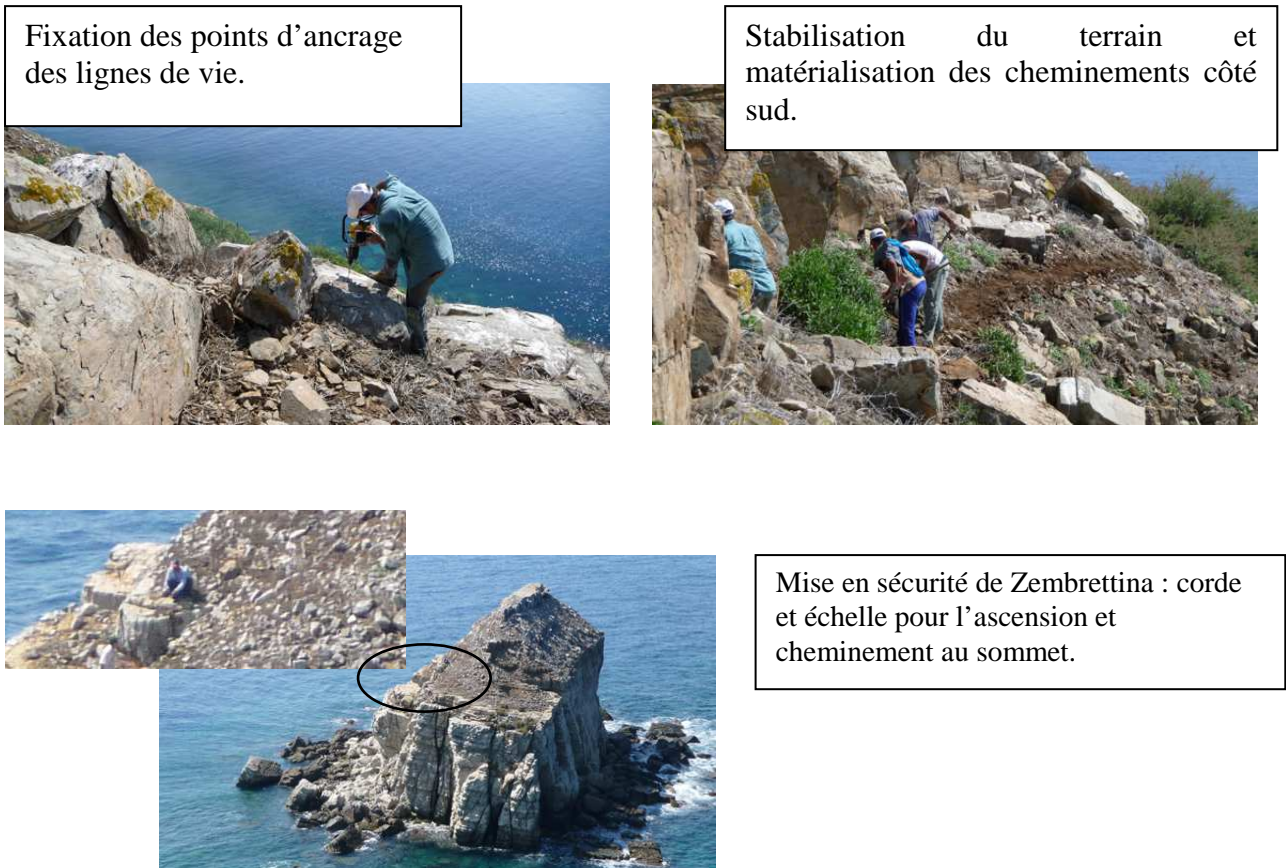


Fig. 6 : Sécurisation de Zembretta et Zembrettina.

### 3.2 Installation du dispositif de piégeage :

Les pièges mécaniques n'ayant pas été disponibles à temps, l'équipe a commencé par installer les tubes PVC en Y pour matérialiser chaque station de piégeage. Les équipes de deux personnes ont avancé en parallèle tous les 20 mètres et ont disposé les tubes tous les 20 mètres. Le plateau central de l'îlot a été quadrillé à la fin de la matinée. L'après midi, l'équipe installe le reste des tubes en haut de falaise et au pied des éboulis des versants sud et ouest.

Chaque ligne est repérée par une lettre définissant les différents secteurs (ex : secteur A). Pour un secteur défini, chaque station de piégeage est numérotée (ex : A1 puis A2 etc...). Ce dispositif a été retenu pour faciliter le suivi quotidien des captures de chaque station. Afin de mieux repérer les stations de piégeage dans la végétation, elles ont été matérialisées par du rubalise.

Au total, **296** stations de piégeage ont été installées.

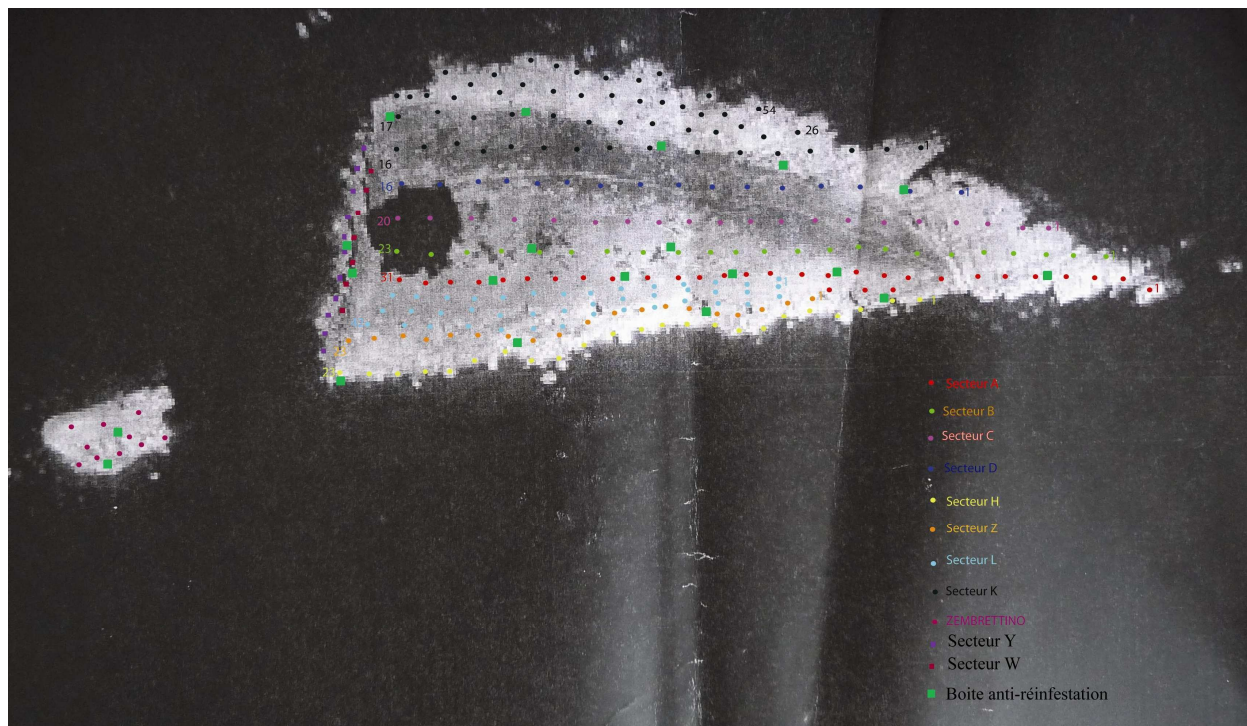


Fig. 7 : Cartographie du dispositif de piégeage sur l'île de Zembretta et Zembrettina.



Fig. 8 : Mise en place des stations de piégeage.

### 3.3 Phase de dératisation mécanique

Cette phase a démarré le 05/10/09.

Dans un premier temps, les ratières ont été appâtées avec un mélange fait de beurre de cacahuète, de flocon d'avoine et d'huile de sardine. Chaque jour, en fonction des conditions météorologiques (voir le détail dans la partie 4.Résultats), les pièges ont été relevés et ré-appâtés. Les rats capturés ont été euthanasiés sur place, conditionnés dans des sacs de congélation, étiquetés en mentionnant la date de capture et les coordonnées du poste puis transportés sur l'île de Zembra et autopsiés. Des prélèvements ont été envoyés à l'équipe du Dr Michel PASCAL à l'INRA de Rennes spécialisé dans l'étude des invasions biologiques.

Cette étude en laboratoire aura comme objectif de connaître plus en détail la structure de la population de rats noirs de l'île, de disposer de son identité génétique et de mieux comprendre les mécanismes de recolonisation en cas



d'échec de l'opération (recolonisation par des individus extérieurs ou par des individus de l'île de Zembretta ayant survécu).

La phase mécanique a duré 40 jours. Après deux jours de contrôle sans aucune prise, la deuxième phase de l'éradication est mise en place.

### 3.4 Phase de piégeage chimique

Cette phase s'est déroulée du 22/10/2009 au 14/11/2009. Le piégeage mécanique s'est poursuivi pendant la lutte chimique et les pièges ont été contrôlés et armés chaque jour.

Lorsque la courbe des effectifs cumulés de Rats noirs capturés grâce au piégeage mécanique a atteint un plateau, la phase de piégeage chimique a été mise en œuvre en parallèle. Les tubes PVC en Y ont donc été appâtés à l'aide d'un appât empoisonné (ici, anti-coagulant létal de marque Facorat à base de Brodifacoum).

Lors de chaque contrôle, les traces de présence de rats (fèces, granulés consommés, etc.) ont été notées. Les contrôles ont également permis d'observer l'évolution de la consommation des appâts, et les postes de piégeage ont été réappâtés.



Fig. 9 : Tubes en PVC utilisés pour disposer les granulés toxiques lors de la phase chimique de dératisation

Une quantité définie d'appâts est disposée dans les tubes (ici 80 g). Le lendemain, la quantité de poison restante dans chaque tube est mesurée grâce à un doseur, permettant ainsi de connaître la quantité consommée par les rats. La dose est ensuite complétée. Le contrôle des tubes se fait chaque jour, dès lors que les conditions météorologiques le permettent.



Fig. 10 : Contrôle de la consommation des appâts empoisonnés

Les traces de passages des rongeurs dans les tubes (empreintes, excréments...) ainsi que la présence éventuelle d'invertébrés ou d'autres événements (présence d'oiseaux, de reptiles, etc.) sont également relevées. Les appâts détériorés (humidité, eau de mer...) sont remplacés à chaque contrôle et la totalité de la dose est changée tous les 3 jours afin de garder une appétence maximale.

On estime que la totalité de la population de rats noirs a été éradiquée lorsque aucune consommation n'est observée pendant une semaine de contrôle.

#### **Sur Zembrettina :**

La phase chimique a débuté le 21 octobre sur l'îlot de Zembrettina : 9 tubes ont été installés. Une dose importante de poison a été placée dans chaque tube, 140 g, car la navigation et le débarquement sur l'îlot ont été souvent difficiles en raison de l'état de la mer. Ceci a permis de disposer d'une quantité suffisante de produit au cas où le contrôle serait impossible pendant plusieurs jours.

#### **Sur Zembretta :**

Sur Zembretta, la phase chimique de l'opération de dératisation a été lancée le 22 octobre. Près de 300 tubes, ont été amorcés de 80 g de granulés empoisonnés. La consommation observée lors des contrôles journaliers n'excédant généralement pas  $\frac{1}{4}$  de la dose (les tubes avec une consommation plus importante étant des tubes n'ayant pas pu être contrôlés chaque jour), la quantité a été diminuée de 80 g à 40 g le 25 octobre. Les doses sur Zembrettina n'ont quant à elles pas été revues à la baisse pour les raisons évoquées précédemment.

Dans certaines failles ou secteurs inaccessibles des deux îlots, quelques blocs d'appâts toxiques ont été disposés afin d'agir également sur ces zones dépourvues de postes d'appâtage.

Le 13/11/2009, après une période de 13 jours sans trace de consommation d'appât ni de capture, les ratières (pièges mécaniques) ont été désinstallées. Les Tubes PVC en Y ont été enlevés le 14/11/2009, soit après une période de 14 jours sans traces de passage de rat.



### 3.5 Mise en place d'un dispositif anti-réinfestation

Le 15/11/2009, 20 postes anti-réinfestations ont été installés (18 sur Zembretta et 2 sur Zembrettina). Il s'agit de dispositifs constitués de boîtiers en plastique, verrouillés et renfermant des blocs d'appâts toxiques (4 blocs par boîte, raticide anti-coagulant létal de marque Facorat à base de Brodifacoum). Ces boîtes ont été disposées sur les secteurs accessibles au débarquement et sur ceux où les taux de captures ont été les plus élevés. Ceci a permis d'éviter toute recolonisation par la mer ainsi que de pallier un éventuel oubli de quelques individus lors de la campagne de dératisation en couvrant les zones les plus favorables pour les rats.

Le contrôle des appâts de ces boîtes permettra de vérifier si la dératisation a fonctionné et de prévenir toute nouvelle intrusion.

Ces dispositifs permanents seront contrôlés un mois après leur installation, puis ensuite tous les 2 à 3 mois. Lors de chaque contrôle, il sera vérifié qu'aucun appât n'ait été consommé et l'intégralité des blocs empoisonnés sera remplacée par de nouveaux appâts pour conserver une appétence et une efficacité maximale.



Fig. 11 : Dispositifs anti-réinfestation

En plus de ces 20 boîtes, 26 tubes en PVC remplis de blocs de raticide ont également été laissés sur l'île dans les secteurs où les captures avaient été les plus importantes afin d'optimiser les chances de réussite de l'opération. Ces derniers seront enlevés lors du premier contrôle des dispositifs anti-réinfestation.

## 4. Résultats :

37 contrôles ont été effectués lors de la phase de piégeage mécanique permettant la capture de **338 rats** sur Zembretta et **4 rats** sur Zembrettina.

**297** rats ont été autopsiés afin de mieux comprendre la biologie de cette espèce et anticiper les éventuelles recolonisations.

Si l'on considère la surface développée de l'île égale à 5.5 ha cela correspond à une concentration de **62 rats par hectare**.

La capture la plus importante a été réalisée le premier jour avec 154 rats. Ensuite, une chute importante des captures a été enregistrée jusqu'au 23/10/2009.

<i>Date</i>	<i>Capture</i>	<i>Ouvert</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>r</i>	<i>fa</i>	<i>fr</i>	<i>X</i>	<i>Non contrôlé</i>
06/10/2009	154	106	13	4	0	4	0	0	0
07/10/2009	84	161	27	6	0	3	0	1	0
08/10/2009	38	164	17	22	3	21	0	0	0
09/10/2009	12	151	8	7	1	2	0	0	0
10/10/2009	9	247	3	21	0	1	0	0	0
11/10/2009	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12/10/2009	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13/10/2009	11	222	33	0	0	1	6	2	0
14/10/2009	6	213	47	5	5	0	5	2	0
15/10/2009	5	220	46	2	0	4	3	2	0
16/10/2009	3	244	29	1	0	1	1	2	0
17/10/2009	6	255	16	2	0	0	0	2	0
18/10/2009	2	210	50	0	5	0	13	2	0
19/10/2009	2	259	15	1	0	0	2	2	0
20/10/2009	4	229	16	28	0	0	0	4	0
21/10/2009	0	244	15	17	0	1	1	2	0
22/10/2009	1	227	7	23	0	1	0	2	120
23/10/2009	1	73	18	0	1	1	0	4	182
24/10/2009	0	119	24	6	1	0	1	0	125
25/10/2009	0	167	28	15	1	1	15	6	47
26/10/2009	0	242	26	1	0	2	4	6	0
27/10/2009	0	259	10	1	0	0	1	10	0
28/10/2009	0	258	11	2	0	0	0	10	0
29/10/2009	0	259	10	4	0	0	0	10	0
30/10/2009	0	251	20	0	0	0	0	10	0
31/10/2009	0	224	46	1	0	0	0	10	0
01/11/2009	0	258	13	3	0	0	0	11	0
02/11/2009	0	253	16	0	0	0	0	11	0
03/11/2009	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04/11/2009	—	—	—	—	—	—	—	—	—
05/11/2009	0	195	45	8	8	0	13	11	0
06/11/2009	0	253	17	0	0	0		11	0
07/11/2009	0	255	13	0	0	0	2	11	0
08/11/2009	0	249	18	2	0	0	1	11	0
09/11/2009	0	246	20	2	0	0	0	11	0

10/11/2009	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11/11/2009	0	227	36	2	0	0	4	11	0
12/11/2009	0	252	18	0	0	0	0	11	0
13/11/2009	0	263	4	0	0	0	0	11	0

Tab. 1 : Récapitulatif des captures réalisées par les ratières mécaniques sur l'île de Zembretta. ( *F* : fermé ; *a* : appât consommé ; *r* : renversé ; *x* : inopérant ).

Lors de la phase de piégeage chimique, l'appâtage et le contrôle des pièges mécaniques se sont poursuivis, cependant, aucun rat n'a été capturé. Les passereaux (rouge gorge, rouge queue noir, etc.) qui sont en période de migration sont la cause des pièges déclenchés sans capture ( 20% ).

Les conditions météorologiques défavorables ayant rendu l'accostage impossible à de nombreuses reprises, l'île de Zembrettina n'a été contrôlée seulement qu'à 7 reprises. D'autres secteurs difficiles (pente forte, falaise) n'ont pu être contrôlés les jours de mauvais temps.

Pendant la phase chimique, environ 15 % des pièges ont été visité par les rats avec un maximum le 5ème jour. Par la suite le pourcentage des postes visités baisse rapidement, puis augmente à nouveau pour chuter définitivement. Au début de la deuxième semaine de l'appâtage chimique, aucun poste n'a été visité et aucune trace de rat n'a été trouvée.

Cependant le dernier jour nous avons pu constater la présence d'une légère consommation dans un tube sur l'îlot zembretta. Cette consommation peut être imputée à la limace *Milax sp.* En effet, nous avons constaté tout au long de la phase chimique, la présence d'une population importante de limaces qui humidifie par son mucus les appâts toxiques et en consomment une légère quantité.

Date	Nb de tubes contrôlés	Nb de tubes avec consommation	Nb de tubes avec appâts humides	Nb de tubes vidés par la mer	Nb de tubes non contrôlés	Nb de tubes inopérants	Consommation des toxiques (en % age des tubes contrôlés)
23/10/09	95	7	0	1	194	8	7,37
24/10/09	143	6	2	5	137	11	4,2
25/10/09	195	21	7	6	59	31	10,77
26/10/09	240	32	6	2	17	33	13,33
27/10/09	243	33	6	0	17	32	13,58
28/10/09	257	3	0	1	0	40	1,17
29/10/09	244	13	2	0	17	35	5,33
30/10/09	245	11	0	0	17	36	4,49
31/10/09	250	2	1	0	0	47	0,8
01/11/09	243	2	2	17	0	36	0,82
02/11/09	237	0	8	17	0	36	0
03/11/09	-	-	-	-	-	-	-
04/11/09	-	-	-	-	-	-	-
05/11/09	224	0	2	1	17	54	0
06/11/09	213	0	11	2	17	55	0
07/11/09	223	0	1	1	17	56	0
08/11/09	225	0	0	0	17	56	0
09/11/09	225	0	0	0	17	56	0

10/11/09	-	-	-	-	-	-	-
11/11/09	218	0	0	1	17	62	0
12/11/09	213	0	0	0	17	68	0
13/11/09	213	1	2	0	0	83	0,47
14/11/09	208	0	2	0	0	88	0

Tab.2 : Indice de fréquentation des postes d'appâtage et de consommation des appâts toxiques par le rat noir sur les îles de Zembretta.

Les huit premiers jours de la phase chimique, entre 1,17 % et 13,58 % des tubes contrôlés ont fait l'objet d'une consommation par les rats, avec une chute considérable entre le 27 et le 28 octobre, qui correspondent aux deux valeurs extrêmes. Le 9ème et le 10ème jour, moins de 1 % des tubes contrôlés montraient une consommation des appâts empoisonnés.

Sur Zembretta, à partir du 02 novembre, soit après 10 jours de dératisation chimique, plus aucune consommation n'a été observée et ce jusqu'au 14 novembre. La dératisation peut donc être considérée comme réussie.

Concernant Zembrettina, sur les quatre contrôles effectués entre le 22 octobre et le 13 novembre, seule une très légère consommation a été notée dans un tube lors du dernier passage. Cette consommation ne semble toutefois pas significative à la vue des données précédentes et est sans doute due à une consommation par des invertébrés.

Les tubes non contrôlés correspondent à des tubes installés sur des secteurs où l'accès était impossible ou trop dangereux pendant les jours de vent fort, le vent ayant atteint des vitesses de 60 nœuds pendant cette campagne de dératisation. Ces conditions météorologiques ont de plus entraîné la perte ou la casse de plus de 50 tubes au total. Certains tubes placés près de la mer ont été vidés par les vagues et ont donc dû être écartés de quelques mètres afin d'éviter que ce phénomène ne se renouvelle.

Pendant les sept premiers jours de la phase chimique, il a été relevé des indices de passage de rats (présence d'excréments et/ou empreintes de pattes sur les substrats meubles) à l'intérieur ou à proximité immédiate de 1% à 5% des tubes contrôlés, sans toutefois qu'il n'y ait de consommation.

Dans les tubes où de la consommation de poison a été constatée, la dose moyenne ingérée était de 20 à 25 grammes par tube les premiers jours, correspondant certainement au passage de plusieurs rats, pour n'être plus que de 5 à 6 grammes en moyenne les derniers jours.

Des invertébrés ont été régulièrement retrouvés dans les tubes : gendarmes, iules, coléoptères, limaces, escargots, fourmis, grillons, larves de coccinelle, coccinelles, mouches, araignées, chenilles, papillons, cafards, punaises et poissons d'argent. A noter également que sept rats ont été retrouvés mort sur le terrain durant cette phase de l'opération.

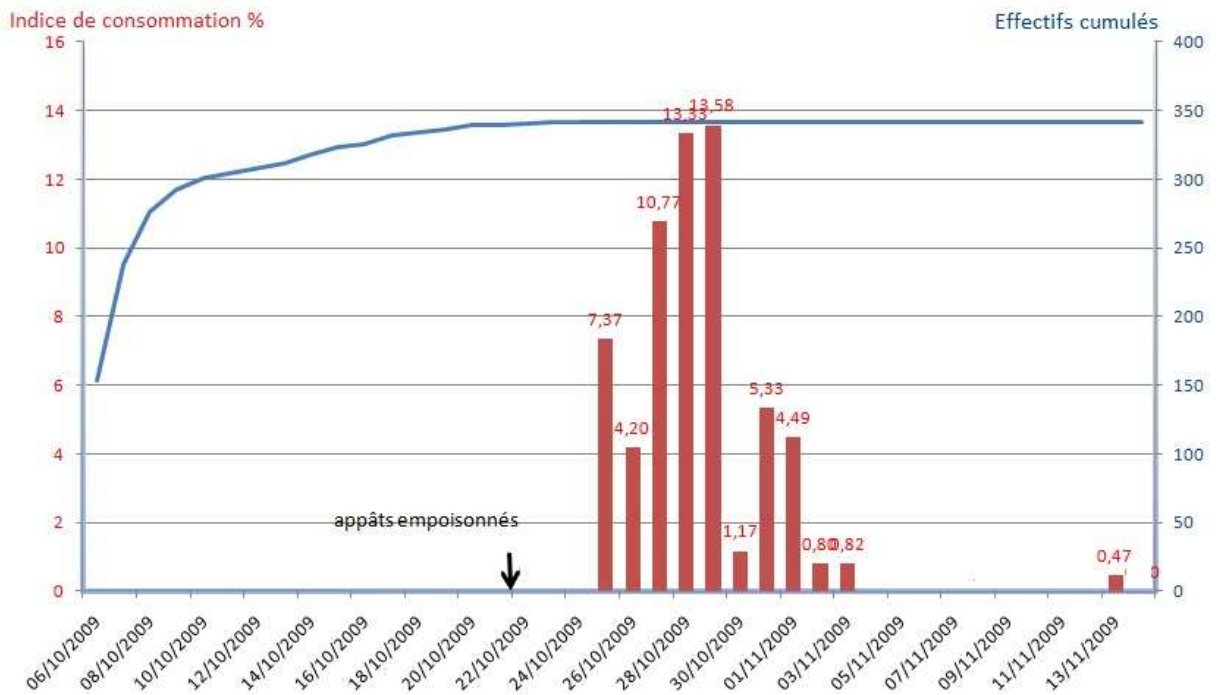


Fig.12 : Évolution au cours du temps du nombre cumulé de captures de Rats noirs et du pourcentage de stations d'appâtage contrôlées ayant fait l'objet d'un prélèvement d'appât toxique sur les îles Zembretta.

## Conclusions et perspectives :

L'intérêt de l'éradication de mammifères allochtones en milieu insulaire et leurs impacts bénéfiques sur les écosystèmes ont été largement démontrés ces dernières années <sup>1</sup>.

7 années de suivi scientifique post-dératisation sur des îlots bretons appartenant au Conservatoire du Littoral ont permis de mettre en évidence certains impacts d'une telle opération sur la faune locale.

Plusieurs espèces étant susceptibles de profiter de l'élimination du rat ont effectivement été suivies après dératification comme le Pipit maritime *Anthus petrosus* (passereau bien représenté sur les îlots bretons et nichant au sol donc potentiellement soumis à l'impact du rat) et l'Huîtrier pie *Haematopus ostralegus*, oiseau d'eau également présent sur bon nombre d'îlots et nichant généralement en haut de grève au sol. La Musaraigne musette *Crossidura russula* et l'orvet, *Anguis fragilis* ont également été recensés avant et après dératification.

Dès 2002, un suivi a été mis en place, chaque année, suivant un protocole identique.

Les résultats de ces suivis ont pu montrer la présence de 6 nouvelles espèces nicheuses dont le Grand gravelot *Charadrius hiaticula*, du retour du Puffin des anglais *Puffinus puffinus* chanteur après 17 ans d'absence, d'effectifs de passereaux multipliés de 3 à 6 en fonction des espèces, d'une abondance de la Musaraigne musette (*Crossidura russula*) multipliée par 17 et d'une abondance de l'orvet (*Anguis fragilis*) multipliée par 11. Des résultats qui démontrent les conséquences positives de l'éradication de la population de rats sur le reste de la faune.

Les travaux de l'équipe Ecologie des Invasions Biologiques de l'INRA sur les deux dernières décennies en Bretagne et en Méditerranée ont également donné de très bons résultats :

-Évolution positive du nombre de couples nicheurs d'oiseaux terrestres suite à l'élimination du Rat surmulot d'îles bretonnes <sup>2</sup>

- Mesure de l'impact du rat surmulot suite à son éradication sur l'abondance des populations insulaires bretonnes de deux espèces de musaraignes (*Crossidura suaveolens* et *C. russula*) <sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Lorvelec O. & Pascal M., 2005. French alien mammal eradication attempts and their consequences on the native fauna and flora. *Biological Invasions*, 7 : 135-140.

- Pascal M., 2009. Avant propos. In : La conquête des espèces. *Dossier Pour la science*, 65 : 4-6.

- Pascal M., Lorvelec O. & Chapuis J.-L., 2009. Dans les îles, éradiquer pour protéger ?. In : La conquête des espèces. *Dossier Pour la science*, 65 : 50-54.

- Pascal M., Vigne J.D. & Tresset A., 2009. L'homme, maître d'œuvre des invasions biologiques. In : La conquête des espèces. *Dossier Pour la science*, 65 : 8-13.

- Howald G., Donlan C. J., Galván J. P., Russell J.C., Parkes J., Samaniego A., Wang Y., Veitch D., Genovesi P., Pascal M., Saunders A. & Tershy B., 2007. Invasive rodent eradication on islands. *Conservation Biology*, 21 (5) : 1258-1268.

<sup>2</sup> Kerbiriou C., Pascal M., Le Viol I. & Garoche J, 2004. Conséquences sur l'avifaune terrestre de l'île de Trielen (Réserve Naturelle d'Iroise, Bretagne) de l'éradication du rat surmulot (*Rattus norvegicus*). *Revue d'Écologie (Terre & Vie)*, 59 (1/2) : 319-329.

- L'augmentation spectaculaire du succès de reproduction du Puffin cendré suite à l'éradication du Rat noir de l'île Lavezzi et de ses 17 îlots périphériques (Corse) <sup>4</sup>

Sur Zembretta, les actions de dératisation mécanique et chimique ont été menées avec succès. Il faudra cependant vérifier le succès de cette campagne à travers le suivi des boîtes anti-réinfestation dans les prochains mois pour être certain que le rat noir a vraiment été éliminé de l'île de Zembretta. Pour cela, il est indispensable de respecter le calendrier de suivi présenté en Annexe IV.

Le suivi du succès de la dératisation de l'île de Zembretta nécessite plusieurs passages tout au long des années suivant la dératisation. Le contrôle des postes anti-ré-infestation laissés sur l'île devra être effectué tous les deux mois durant la première année puis tous les six mois. Une campagne de capture mécanique devra être réalisée un an après la dératisation pour s'assurer de l'absence de rats.

Ces actions de terrain pourraient être couplées avec le suivi des populations d'oiseaux marins de l'archipel de Zembra. Le suivi de l'avifaune de l'archipel permettra également d'évaluer l'impact de la dératisation sur le succès de reproduction des différentes espèces nicheuses. C'est pourquoi, nous proposons un calendrier qui tienne compte des actions nécessaires au suivi de la dératisation de l'île et les actions de suivi et des recensements des populations d'oiseaux marins de l'archipel.

La présence d'une équipe d'ouvriers combinée à un temps capricieux les empêchant plusieurs fois de se rendre sur Zembretta a permis de réaliser d'autres actions de gestion sur l'île de Zembra, notamment le nettoyage des sentiers d'Ai Kabbar, du jardin des grenadiers et des abords du « village ». (Voir le détail en Annexe III). De nombreuses observations naturalistes ont également été réalisées. (Voir le détail en Annexes I, II et III).

L'éradication de la population de rats noirs de l'île de Zembretta, permettra de réduire sensiblement les impacts sur les oiseaux marins et la végétation locale. Au-delà de l'intérêt conservatoire de cette opération, il faut également souligner la formidable synergie entre les différents partenaires de cette mission et l'aventure humaine vécue par l'ensemble des participants.

La mobilisation sans précédent pendant près de deux mois autour d'un tel projet, l'implication sans faille des autorités tunisiennes par l'intermédiaire de l'APAL (Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral) et de l'Armée

---

<sup>3</sup> Pascal M., Siorat F., Lorvelec O., Yésou P. & Simberloff D., 2005. A pleasing Norway rat eradication consequence: two shrew species recover. *Diversity and Distributions*, 11 : 193-198.

<sup>4</sup> Pascal M., Lorvelec O., Bretagnolle V. & Culioli J.-M., 2008. Improving the breeding success of a colonial seabird: a cost-benefit comparison of the eradication and control of its rat predator. *Endangered Species Research*, 4 : 267-277.

tunisienne ainsi que le professionnalisme de l'ensemble des personnes engagées dans cette belle aventure sont déjà une réussite. Les échanges d'expériences et le savoir-faire acquis par les participants de cette mission en termes de gestion du patrimoine naturel augurent d'un bel avenir pour la protection du Parc National de Zembra et de son importante colonie d'oiseaux marins.



## **Remerciements :**

Nous souhaitons remercier en tout premier lieu l'APAL pour l'ensemble de son travail effectué depuis de nombreuses années sur le Parc National de Zembra, son excellente logistique tout au long de la mission et l'important investissement de M. Habib Ben Moussa et Mme Saba Guellouz sans qui cette opération n'aurait pu voir le jour.

Nous souhaitons également remercier M. Sami Ben Haj, collaborateur du Conservatoire du littoral en Afrique du Nord pour son soutien logistique tout au long de l'opération.

Merci également à l'ensemble de l'Initiative PIM ainsi qu'à la Délégation Europe et International du Conservatoire du littoral pour avoir piloté cette mission, notamment, M. Louis Dutouquet, M. Fabrice Bernard, M. Roger Estève et M. Sébastien Renou.

Enfin, un énorme remerciement à l'équipe de terrain qui a assuré cette mission longue dans des conditions souvent difficiles : Ridha Ouni, Awatef Abiadh, Patrick Hamon, Jean Patrick Durand, Michel Pascal, Saleh Amar, Abdelkader Lalaoui, Hamza Belkahla, Beyrem Milady, Mohammed Ali, Rachid, Wahbi Jaoua, Mounir et Asfour...

Pour finir, un grand merci et une pensée amicale à l'ensemble des militaires de Zembra pour leur aide, leur accueil, les bons moments et les repas partagés.

# ANNEXES

## Sommaire :

- **Annexe I** : Observations naturalistes sur l'île de Zembretta (Septembre / Novembre 2009)
- **Annexe II** : Observation naturaliste sur l'île de Zembra (P. Hamon, R. Ouni, J.P. Durand, M. Pascal)
- **Annexe III** : Autres actions réalisées aux cours de la mission sur Zembra
- **Annexe IV** : Calendrier de suivi du succès de la dératisation
- **Annexe V** : Illustrations

## Dératisation pilote de l'île de Zembretta - Tunisie, mission APAL/PIM Observations naturalistes sur l'île de Zembretta (Septembre / Novembre 2009)

Au cours de cette campagne, nous avons effectué des prospections sur l'ensemble de l'île de Zembretta afin de ré inventorier la faune et la flore de l'île et ajouter nos données obtenues aux celles précédentes réalisées entre les années 1954 et 2008.

### I- Flore

La flore et la végétation de cette île sont affines de celle de l'île Zembra et du Cap Bon. Les relevés effectués lors de notre présence sur l'île (R. OUNI & W. ), sont les suivants :

- *Arizarum vulgare* : Commun sur la partie rocheuse.
- *Asteriscus maritimus*
- *Brassica cretica* : Une vingtaine de pieds sur le versant ouest.
- *Capparis spinosa* : Quelques pieds sur le chemin.
- *Chamoerops humilis* Une touffe de pieds de 5m<sup>2</sup> (hauteur entre 50 et 150cm).
- *Daucus carota* : La plante la plus fréquente.
- *Echballium elaterium*
- *Malva sp*
- *Mesembryanthemum nodiflorum*
- *Olea europaea* : Un seul pied.
- *Pistacia lentiscus* : 43 touffes variant, en superficie entre, 0.5 et 40m<sup>2</sup> (316m<sup>2</sup> de couverture arborescente) sur le plateau.
- *Senecio leucanthemifolius*
- *Soncus asper*
- *Inula crithmoides*
- *Asparagus acutifolius* : Un pied sur le versant sud.
- *Allium roseum*
- *Periploca angustifolia* : 6 touffes sur le versant sud.
- *Phillyrea latifolia* : 3 pieds sur le versant sud.
- *Pancratium maritimum*
- *Atriplex sp* : 6 touffes sur le versant sud.
- *Lycium europaeum* : Un pied sur le versant sud et 3 sur le plateau.
- *Salicornia arabica*
- *Crithmum maritimum*
- *Chenopodium murale*
- Bourache sp
- Fumeterre
- Chrysanthème
- Luzerne
- Tomate de chacal
- Salicorne sp

## II- Avifaune

Les oiseaux ont été bien étudiés à Zembra et peu à Zembretta (en tous les cas beaucoup plus que dans d'autres îles). Il existe cependant quelques lacunes qu'il faudrait combler. Pour cela, il faudrait étudier de plus près la migration d'automne en portant un intérêt particulier aux oiseaux de passages, notamment les passereaux, qui trouvent à Zembretta un milieu favorable pour se reposer et s'abriter lors des mauvaises conditions climatiques (tempête...). Les 21 jours d'observation ont donné le résultat suivant : 49 espèces d'oiseaux appartenant à 22 familles.

### Liste commentée des espèces d'oiseaux observés à Zembretta durant les 21 jours (R. OUNI, P. HAMON, J. P. DURAND)

- *Calonectris diomedea* Puffin cendré : Plusieurs groupes de jeunes observés au large aux alentours de Zembretta.
- *Puffinus yelkouan* Puffin yelkouan : Des traces trouvées dans les terriers et des chants entendus la nuit du 23.10.09 près de l'île.
- *Morus Bassanus* Fou de Bassan : Trois adultes, trois immatures (2 ans) et trois juvéniles (1 an).
- *Phalacrocorax carbo* Grand cormoran : 13 individus de passage.
- *Phalacrocorax aristotelis* Cormoran huppé : Présent au dortoir chaque soir (20 ind dont 13 jeunes) et aux cours de la journée au large quand il faisait beau.
- *Bubulcus ibis* Héron garde-bœufs : 7 inds de passage.
- *Egretta garzetta* Aigrette garzette : 3 inds de passage.
- *Ardea cinerea* Héron cendré : 2 inds de passage, 1 le matin et l'autre le soir.
- *Ardea purpurea* Héron pourpré : 1 ind de passage le matin.
- *Ciconia nigra* Cigogne noire : 1 ind de passage le soir
- *Circus aeruginosus* Busard des roseaux : 1 ind de passage
- *Buteo rufinus* Buse féroce : 3 inds observés en chasse sur l'île
- *Pandion haliaetus* Balbuzard pêcheur : Un ind de passage le soir du 22.10.09.
- *Falco tinnunculus* Faucon crécerelle : Plusieurs observations de 1 ind et de 2 inds en chasse pendant les jours de tempête.
- *Falco peregrinus brokei* Faucon pèlerin : Un couple sédentaire observé toute la journée
- *Coturnis coturnis* Caille des blés : Quelques inds de passage viennent se reposer sur l'île.
- *Vanellus vanellus* Vanneau huppé : 1 seul ind de passage sur l'île.
- *Larus michahellis* Goéland leucopnée : Présent le soir au dortoir (Zembretta) environ 700 inds.
- *Larus audouinii* Goéland d'Audouin : Trois inds observés sur les rochers du versant sud.
- *Gelochelidon nilotica* Sterne hansel : 1 ind observé de passage au large.
- *Thalasseus sandvicensis* Sterne caugék : 2 ind en mer aux abords de Zembretta
- *Columba livia* Pigeon biset : 1 ind pourchassé par le F. pèlerin et 11 inds de passage.
- *Streptopelia turtur* Tourterelle des bois : 2 inds de passage.
- *Asio flammeus* Hibou des marais : 3 observations, dont un ind resté sur l'île trois jours aux cours de la tempête.
- *Caprimulgus europaeus* Engoulevent d'Europe : Deux observations.
- *Alauda arvensis* Alouette des champs : 242 inds viennent se reposer sur l'île avant de rejoindre le continent, plusieurs inds piégés dans les ratières (35inds). Deux cas de

mortalités enregistrés par piégeage : le premier, attaqué par un prédateur dans le piège et le second indéterminé. Ce dernier a été libéré 9 fois et retrouvé mort la 10<sup>ième</sup> fois.

- *Hirundo rustica* Hirondelle de cheminée : quelques observations de passage.
- *Delichon urbica* Hirondelle de fenêtre : trois inds observés.
- *Anthus pratensis* Pipit farlouse : une cinquantaine d'individus observés en petit groupe de 3 à 7 inds.
- *Upupa epops* Huppe fasciée : une observation.
- *Motacilla flava* Bergeronnette printanière : deux inds observés.
- *Motacilla alba* Bergeronnette grise : 16 inds dont un bon nombre des juvéniles.
- *Erithacus rubecula* Rouge gorge familier : 208 inds observés, 89% de cet effectif ont été piégés dont 154 inds libérés et le reste (32 inds) retrouvés morts dans les pièges.
- *Phoenicurus ochropus* Rougequeue noir : l'espèce la plus fréquente surtout à la fin de la mission, plus que 80% des inds observés des juvéniles, soit au total 236 inds. Seulement 6 inds piégés puis libérés.
- *Saxicola rubetra* Tarier des prés : un ind observé.
- *Saxicola torquata* Tarier pâtre : 20 inds observés dont une majorité de femelles.
- *Oenanthe oenanthe* Traquet motteux : quelques observations au début de la mission.
- *Oenanthe hispanica* Traquet oreillard : quelques observations au début de la mission.
- *Monticola solitarius* Monticole bleu : 19 inds observés dont deux piégés ; une femelle trouvée morte dans le piège et un mâle libéré.
- *Turdus merula* Merle noir : 17 mâles et 10 femelles.
- *Turdus philomelos* Grive musicienne : 122 inds observés sur l'île.
- *Acrocephalus scirpaceus* Rousserole effarvate : un ind capturé dans un piège puis libéré.
- *Sylvia melanocephala* Fauvette mélanocéphale : quelques observations.
- *Sylvia hortensis* Fauvette orphée : un ind contacté sur le plateau dans les lentisque.
- *Sylvia communis* Fauvette grisette : un ind observé dans la partie sud.
- *Phylloscopus collybita* Pouillot vélocé : 177 inds contactés.
- *Ficedula hypoleuca* Gobemouche noir : un ind observé au début de la mission.
- *Sturnus vulgaris* Etourneau sansonnet : quelques groupes de 2 à 13 inds (26 inds au total).
- *Passer hispaniolensis* Moineau espagnol : 14 inds de passage.
- *Passer montanus* Moineau friquet : 7 inds, deux groupes de 1 et 2 inds observés sur le plateau.
- *Fringilla coelebs* Pinson des arbres d'Europe : nombreux individus observés sur l'île, principalement les jours de tempête, s'approvisionnant. 145 inds contactés dont trois piégés-libérés et deux retrouvés morts.
- *Serinus serinus* Serin cini : sur l'île de Zembra, on a observé des groupes dépassant les 80 inds. Sur l'île de Zembretta les groupes sont formés de 2 à 8 inds, au total 27 inds.
- *Carduelis carduelis* Chardonneret élégant : un ind a été observé à la dernière semaine de la mission. Il a séjourné 4 jours sur Zembretta avant de partir.
- *Carduelis cannabina* Linotte mélodieuse : 14 inds observés à la fin de mission.
- *Emberiza schoeniclus* Bruant des roseaux Une femelle observée le matin du 18.10.09 cherchant la nourriture au niveau d'escalier nord.

**Remarque** : au total 1336 passereaux ont été observés aux cours des 21 jours passés sur Zembretta entre le 25 septembre et le 16 novembre 2009.

1.- Rousserole effarvate, 2.- Monticole bleu, 3.- Alouette de champs, 4.- Grive musicienne

### III- Faune mammalienne

La Faune mammalienne de l'île de Zembretta est très pauvre, représentée par deux espèces avant la campagne de dératisation :

- *Rattus rattus* Rat noir : Très commun sur l'île avant l'éradication.
- *Pipistrellus kuhli* Pipistrelle de Kuhl : 4 individus observés en chasse après la tombée de la nuit le 25 octobre sur la versant sud-ouest (R. OUNI & A. LALAOUI), et un individu trouvé mort auprès d'un piège à rat (A. ABIADH).

### IV- Herpétofaune

Sur l'îlot de Zembretta, trois espèces de lézards ont été rencontrées :

- *Chalcides chalcides* Seps ocellé : abondant
- *Psamodromus algirus* Psammodrome algire : l'espèce la plus abondante sur l'île de Zembretta.
- *Hemidactylus turcicus* Hémidactyle verruqueux : quelques observations de jeunes et d'adultes, un ind trouvé mort sur les falaises nord.

L'îlot de Zembrettina abrite deux espèces de lézard :

- *Chalcides chalcides* Seps ocellé : peu fréquente.
- *Psamodromus algirus*

### V- Les Invertébrés terrestres

Le monde des invertébrés terrestres est encore très mal connu en Tunisie. S'agissant de Zembra et Zembretta, les données relatives aux invertébrés sont très rares et relativement anciennes.

La première étude est due à C. Vermeil (1954) menée sur les insectes (moustiques) et les ectoparasites des rongeurs et d'oiseaux de Zembra et Zembretta (19 espèces inventoriées). La seconde étude a été effectuée par M. Resig sur la malacofaune terrestre de l'île terrestre de Zembra (9 espèces inventoriées).

L'inventaire effectué aux cours de notre mission sur les invertébrés reste partiel (41 espèces). Pour le compléter, il faut assurer un suivi dans l'espace et le temps. Ce suivi nécessite aux moins quatre campagnes annuelles.

#### 5.1.- Liste des espèces échantillonnées (R. Ouni, P. Hamon & J. P. Durand)

- *Onychiurus sp* : abondante
- *Lepisma saccharina*
- *Anax imperator* : Quelques individus
- *Sympetrum striolatum*
- *Sympetrum foscolombii*
- *Loboptera decipiens*
- *Termite sp* : Deux colonies inféodées dans les troncs secs de *Phillyrea latifolia*
- *Oedipoda caerulea*
- *Corizus sp*
- *Coccinelle 13 points sp* : Abondant sur les plantes d'*Echballium elaterium*
- *Leucospis sp*
- *Triscolia maculata flavifrons*
- *Tentyria sp*
- *Stenosis sp*
- *Hister sp*

- *Lampides boeticus*
- *Cynthia cardui*
- *Colias croceus*
- *Vanessa atalanta*
- *Utetheisa pulchella* : commune
- *Macroglossum stellatarum* : quelques individus le 5/10
- Fourmi sp : Une petite espèce de 3 à 5mm de long répartie sur l'ensemble de l'île
- Fourmi sp : Une espèce de taille 5 à 7mm trouvée sur le versant ouest : population limitée
- Fourmi sp : Une espèce de taille 7 à 10 mm sur le plateau
- Curculionidé, genre sp : Un seul individu capturé dans le PVC

### 5.2.- La Malacofaune (I. ABBES, FST)

- *Milax sp* : Très fréquente
- *Mastus pupa*
- *Eobania vermiculata*
- *Coracollina lenticula*
- *Ferussacia cornea*
- *Patella ferruginea* la patelle géante, connue de Zembra, a été recherchée et observée en plusieurs points sur l'île de Zembretta. Les individus (plutôt de taille moyenne 20-30 mm de diamètre maximal) étaient les plus nombreux. Quelques-unes sont observées sur l'estran de l'île dont un de 79 mm de diamètre.

### 5.3.- Les Myriapodes (N. AKKARI, FST)

- *Ommatoiulus sp* : abondant
- *Ommatoiulus sp* : abondant
- Géophile sp
- *Scolopendra sp*
- *Scutigera sp*

### 5.4.- Les Scorpions (S. NOUIRA)

- *Euscorpius carpathicus* : La seule espèce présente sur l'île, avec une densité importante. 32 individus observés aux cours de la mission, répartis sur le plateau dans la partie rocailleuse et le versant Ouest de l'île. Cette espèce est sans danger comme toutes les Chactidés.

### 5.5.- Les Ectoparasites

- *Xenopsylla sp*
- Pou sp
- Acarien sp
- *Ornithodoros sp*
- *Aedes sp (indt)* : Au moins deux espèces, l'une inféodée au plateau dans sa partie à couvert végétale dense et l'autre rencontrée en bord de mer.
- Mouche (indt) : Commun sur le plateau.

### 5.6.- Les Gastéropodes (P. HAMON)

- *Tandonia sowerbyi*: le 28/10, 1 limace de sur les falaises ouest de Zembretta;

## Annexe II

### Observations faunistiques sur l'île de Zembra (P. HAMON, R. OUNI, J.P. DURAND, M. PASCAL)

#### Avifaune

- *Calonectris diomedea* Puffin cendré : le 26, encore assez nombreux à patrouiller autour de l'île où il reste pas mal de jeunes dans les nids dont plusieurs en duvet. En début de nuit il y a toujours quelques chanteurs. En fin de séjour il y a moins d'oiseaux à fréquenter les abords de l'île mais on y observe néanmoins de beaux rassemblements de juvéniles. 29/09, 1 gros jeune avec encore beaucoup de duvet dans le four à pain de la « maison du poète » et un autre jeune dans les rochers proches, côté ouest.
- *Morus Bassanus* Fou de bassan : 30/10, 3 en chasse au large de port ;
- *Ciconia nigra* Cigogne noire : 30/09, 9 arrivant de l'est, se posent le soir sur l'île (obs. de Ridha).
- *Ardea cinerea* Héron cendré : 01/10, 3 en vol est - 06/10, 1 juvénile à l'aube dans le port, 18/10, 1 entendu 40mn après la tombée de la nuit.
- *Bubulcus ibis* Héron garde-bœuf : 03/10, 4 de passage se reposent sur la grosse bouée devant le port.
- *Pandion haliaetus* Balbuzard pêcheur : 03/10, 14h, 1 en vol SW au port - 07/10, 1 sur l'îlot « la Cathédrale » qui représente un site très favorable pour une nidification
- *Falco peregrinus* Faucon pèlerin : 30/09, randonnée au Mont Farcouni, les pèlerins sont omniprésents sur les crêtes, pics et sommets de falaises - 03/10, 1 couple à Calla Fitta
- *Falco biarmicus* Faucon lanier : 03/10, 1 à Calla Fitta - 07/10, 1 (détermination Ridha)
- *Falco subbuteo* Faucon hobereau : 30/09, 1 au mont Farcouni
- *Falco tinnunculus* Faucon crécerelle : 10/10, 1 couple au-dessus de l'hôtel.
- *Buteo rufinus* Buse féroce : 30/09, 1 couple vers le Mont Farcouni - 01/10, 1 couple proche d'Onk el Jemal - 03/10, 1 à Calla Fitta
- *Pernis apivorus* Bondrée apivore : 02/10, 1 de passage au-dessus de l'hôtel
- *Circaëtus gallicus* Circaète jean-le-blanc : 2 en vol sur le Capo Grosso (identifiés par Ridha)
- *Hieraaëtus pennatus* Aigle botté : 13/11, 1 observé sur les crêtes de Oued Zitoun.
- *Coturnis coturnis* Caille des blés : 01/10, 1 sur le chemin d'Onk el Jemal.
- *Gallinago gallinago* Bécassine des marais : 02/10, 1 sur l'ancien terrain de foot
- *Actitis hypoleucos* Chevalier guignette : 27/09, 1 au port. Idem 28/09
- *Larus michahellis* Goéland leucophaea : assez commun
- *Larus audouinii* Goéland d'Audouin : 07/10, 1 sur un rocher de Onk el Jemal près d'un des 2 sites de nidification sur Zembra.
- *Columba livia* Pigeon biset : 04/10, 3 de la forme type vers Onk er Jemal - 07/10, trouvé assez commun lors du tour de l'île en zodiac malgré la présence de plusieurs individus de la forme « urbaine ».
- *Caprimulgus europaeus* Engoulevent d'Europe : 30/09, 1 près du « jardin d'Asfour » - 03/10, 1 en chasse le soir près du « jardin d'Asfour » - 29/09, Chemin de Aïn Kabbar.
- *Apus pallidus* Martinet pâle : 30/09, passage diffus au Mont Farcouni.



- *Jynx torquilla* Torcol fourmilier : 13/11, plusieurs individus entendus dans le jardin
- *Alauda arvensis* Alouette des champs : 09/10, 3 dans le jardin
- *Hirundo rustica* Hirondelle rustique : 30/09, passage diffus au Mont farcouni - 01/10, 30 arrivent le soir après le fort orage - 09/10, 20 en vol SW
- *Delichon urbica* Hirondelle de fenêtre : 30/09, passage diffus au Mont Farcouni - 01/10, 60 arrivent le soir sur l'île pour y dormir.
- *Anthus pratensis*
- *Sylvia melanocephala* Fauvette mélanocéphale : le passereau le plus commun sur l'île.
- *Oenanthe oenanthe* Traquet motteux : 27/09, 1
- *Saxicola torquata* Tarier pâtre : 27/09, 1
- Rougequeue à front blanc : 30/09, 1 femelle - 02/10, 1 femelle - 03/10, 6 femelles/juveniles du côté du jardin d'Asfour - 09/10, 2
- Rougegorge familier : 30/09, 2 entendus sur le sentier du Mont Farcouni, assez répandu sur l'île - 03/10, 5 près du jardin d'Asfour - 07/10, présent dans l'oued Zitoun - 09/10, encore assez commun
- *Monticola saxatilis* Merle bleu : 03/10, 1 seul chanteur ce matin à Calla Fitta alors qu'il y avait 7/8 individus le 29/09 - 07/10, présent dans l'oued Zitoun. C'est une espèce largement répandue sur une île qui lui procure un grand nombre d'habitats favorables.
- *Turdus philomelos* Grive musicienne : 03/10, 4 près du « jardin d'Asfour » - 09/10, 6
- *Motacilla flava* Bergeronnette printanière : 27/09, 8 - 29/09, 4 à Calla Fitta - 30/09, 3 - 02/10, 1 - 06/10, 2
- *Motacilla cinerea* Bergeronnette des ruisseaux : 06/10, 1
- *Motacilla alba* Bergeronnette grise : quelques observations sur la plage de galets.
- *Parus teneriffae* Mésange Maghrébine : 30/09, 1 - 10/10, 1 vers Onk el Jemal
- *Phylloscopus trochilus* Pouillot fitis : 27/09, 1 - 29/09, 1 - quelques individus au Mont Farcouni - 01/10, 1 - 07/10, 1 à l'oued Zitoun
- *Phylloscopus collibita* Pouillot véloce : 29/09, 1 - 09/10, 2
- *Sylvia undata* Fauvette pitchou : 29/09, 1 mâle sur le chemin de la « maison du poète ».
- *Troglodytes troglodytes* Troglodyte mignon : assez commun dans le maquis
- *Passer hispaniolensis* Moineau espagnol : très commun autour de l'hôtel mais des bandes peuvent être observées en d'autres endroits inhabités, comme par exemple 25 le 03/10 à Calla Fitta
- *Carduelis carduelis* Chardonneret élégant : un petit groupe fréquente les abords de l'hôtel
- *Sturnus vulgaris* Etourneau sansonnet : 01/10, 50 autour de l'hôtel-02/10, 22 - 05/10, 50
- *Lanius collurio* Pie-grièche écorcheur : 29/09, 1 juvénile chasse dans les tamaris au bord de la mer à l'est de l'hôtel. Il est encore présent le 07/10. Cette espèce de statu visiteur accidentel est pour la première fois observée sur l'île de Zembra. Plusieurs observations éparées sur le nord du continent.

### Mammifères

- Grand dauphin : 26/09 à 18h 1 gros mâle nage au NE devant le port - 01/10, 17h30, 2 nagent vers l'ouest devant le port - 04/10, 11h15, 2 nagent au SW devant le port
- Dauphin bleu et blanc : 28/09, 17h, 2 près du port
- Mouflon de Corse : 07/10, 18h, au crépuscule, un beau mâle se découpe en ombre chinoise sur le col de l'oued Zitoun
- Lapin de garenne : très commun

- Rat noir : 30/09, 1 quitte son nid placé à 2 mètres de haut dans une haie de tamaris au jardin d'Asfour. Le nid mesure presque 30 cm de diamètre avec une vague entrée au NW. Il est sommairement constitué de fines branchettes feuillées de tamaris. Un autre nid est trouvé dans les tamaris proches de l'hôtel. Ces nids seraient placés au bout de fines branches pour que les rats soient avertis de l'approche de serpents.
- Souris grise : 03/10, 1 capturée près de l'hôtel (nouvelle espèce pour l'île).

### Reptiles

- Hémidactyle *Hemidactylus turcicus* : assez commun la nuit sur les bâtiments de l'hôtel en ruine.
- Couleuvre à capuchon *Macropodon cuculatus* : 07/10, 1 dans l'oued Zitoun (détermination Ridha)

### Libellules

- *Sympetrum striolatum* : 04/10, commun

### Papillons de jour

- Pacha à deux queues *Charaxes jasius* : 30/09, 12h, 1 autour de l'hôtel
- Azuré porte-queue *Lampides boeticus* : 26/09, commun - 04/10, très commun - 09/10, seulement quelques individus
- Piéride du chou *Pieris brassicae* : 30/09, 1
- Vulcain : 30/09, 3 - 04/10, 1 - 09/10, un peu plus nombreux
- Souci : 03/10, abondant à noter 2 de la *ssp helice* - 04/10, toujours abondant - 09/10, beaucoup moins nombreux (1 de la forme *helice*)
- Belle-dame : 09/10, observée communément depuis le 26/09, mais beaucoup moins nombreuses aujourd'hui.

### Papillon de nuit

- Moro-sphinx *Macroglossum stellatarum* : 27/09, commun - 30/09, toujours assez commun - 03/10, abondant - 09/10, encore bien présent
- Sphinx du liseron *Agrius convolvuli* : 04/10, 1 à l'hôtel - 09/10, 1 dans la cabane du groupe électrogène.
- Ecaille pudique *Cymbalofora pudica* : 09/10, 1
- Lambda *Autographa gamma* : 27/09, 1
- *Rhodometra sacraria* : 28/09, 1
- Prototis (Grammodes) *stolida* : 05/10, 1
- Phalène décorée *Scopula decorata* : 09/10, 1

### Annexe III

## Autres actions réalisées sur l'archipel

En parallèle de la dératisation de l'île de Zembretta, lorsqu'il était impossible de se rendre sur l'île, des actions d'aménagement de sentiers et de nettoyage ont été réalisées sur Zembra avec l'appui des militaires.

### 1.- Aménagement du Sentier Aïn Kabbar

Depuis le départ d'Asfour (garde historique du Parc National de Zembra), ce sentier n'a jamais été aménagé. Il se perd donc dans la forêt, les bruyères, les lentisques et les myrtes. Ce sentier a fait l'objet d'un aménagement partiel, principalement sur la partie la plus broussailleuse située au versant Est entre le carrefour d'Onk Jmal et la plaine des Choux. Cet aménagement a concerné 500 m de sentier environ, le travail a duré 2 heures. 5 personnes ont été mobilisées (Asfour, Wahbi, Salem, Nabil et Ridha).



Avant



Après

### 2.- Aménagement du Sentier « maison Asfour »

La deuxième opération a permis de nettoyer le sentier allant du bâtiment du restaurant jusqu'à la « maison d'Asfour ».

### 3.- Aménagement du Sentier du jardin des grenadiers

33 ans de souvenirs inoubliables, de plantation, d'entretien, de restauration. Asfour est toujours fidèle à son jardin et l'une de ses volontés est de rendre la vie à tous les arbres plantés de ses mains dans ce jardin. Ce jardin délaissé est devenu une petite forêt de tamaris, de lentisque. Les sentiers ont disparu. Lors de sa visite du site, Asfour a été très touché de l'état de son jardin. Le sentier a été réaménagé sur 150m. Cette opération a été réalisée par Asfour, Bayrem, Hamza et Housseem.



Sentier du jardin des grenadiers après nettoyage.

#### **4.- Arrachage des Opuntia et aménagement du « Hammam »**

Des opérations d'arrachage des plantes introduites (Opuntia, Acacia, Lycium,...) et de nettoyage ont été réalisées au niveau de l'allée principale du « village » et du site romain. Des restaurations ont été effectuées sur l'allée principale et des bains romains « Hammam » dans le but de protéger ce monument historique. Cette opération a duré plus qu'une dizaine de jours (avec une moyenne de 2h de travail par jour) et a été effectuée par l'ensemble des membres de la mission et les militaires.



Zone du village après arrachage des opuntias.



Zone du Hammam dit du « bain romain » après nettoyage.

## ANNEXE IV – Calendrier de suivi du succès de la dératisation

### Proposition de suivi du succès de la dératisation de l'île de Zembretta :

Le suivi du succès de la dératisation de l'île de Zembretta nécessite plusieurs passages tout au long des années suivant la dératisation. Le contrôle des postes anti-ré-infestation laissés sur l'île devra être effectué **tous les deux mois** durant la première année puis tous les **six mois** ensuite. Une **campagne de capture mécanique** devra être réalisée **un an après la dératisation** pour s'assurer de l'absence de rats.

Ces actions de terrain pourraient être couplées avec le suivi des populations d'oiseaux marins de l'archipel de Zembra. Le suivi de l'avifaune de l'archipel permettra également d'évaluer l'impact de la dératisation sur le succès de reproduction des différentes espèces nicheuses. C'est pourquoi, nous proposons un calendrier prenant en compte les actions nécessaires au suivi de la dératisation de l'île et les actions de suivi et d'étude de la population d'oiseaux marins des îles de l'archipel de Zembra.

### Les oiseaux marins concernés sont :

Espèces	Période de reproduction	Opérations
<b>Cormoran huppé de Méditerranée</b> <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	décembre - mai	Contrôle et recherche d'autres sites de nidification
<b>Puffin de Méditerranée</b> <i>Puffinus yelkouan</i>	Mars - juillet	Contrôle des nids répertoriés, suivi du succès de reproduction, et recherche d'autres sites de nidification sur Zembra
<b>Puffin cendré</b> <i>Calonectris diomedea</i>	Mai- septembre	Estimation de la population nicheuses de l'archipel, contrôle des nids répertoriés et suivi du succès de reproduction
<b>Goéland d'Audouin</b> <i>Larus audouinii</i>	Mai - juillet	Contrôle des nids répertoriés, suivi du succès de reproduction
<b>Goéland leucophée</b> <i>Larus michahellis</i>	Avril - juin	Estimation de la population reproductrice de l'archipel
<b>Océanite tempête</b> <i>Hydrobates pelagicus melitensis</i>	Mai - octobre	Recherche d'indice de présence

**Calendrier de suivi de la dératisation de Zembretta et de la population avienne marine de l'Archipel de Zembra (2010)**

Espèce	Contrôle	Périodes des contrôles	Opération	Résultats	Suivi de dératisation
Cormoran huppé	1	mi-janvier	contrôle des pertes en œuf pendant l'incubation	E/A : succès de reproduction	- Contrôle et démontage des tubes PVC laissés sur place - Contrôle pièges anti-réinfestation, - Taux de consommation des appâts chimiques et changement d'appât
Cormoran huppé	2	début février	contrôle de l'éclosion	Identification des causes d'échec en cours d'incubation	
Cormoran huppé Puffin yelkouan	3	mi-mars	- contrôle des jeunes poussions de cormoran. - contrôle de la ponte de puffin yelkouan	- Identification des causes de mortalité des jeunes poussins de cormoran - Taux d'occupation des nids et suivi pluriannuel du nombre de couples nicheurs de puffin yelkouan	- Contrôle pièges anti-réinfestation, - Taux de consommation des appâts chimiques et changement d'appât
- Cormoran huppé - Goéland leucophée - Puffin yelkouan	4	mi-avril	- contrôle des jeunes avant l'envol - contrôle de la ponte de goéland leucophée. - contrôle des pertes en œuf pendant l'incubation de puffin yelkouan	- E/C : taux d'envol de cormoran. - taux d'occupation des nids et suivi pluriannuel du nombre de couples nicheurs de goéland leucophée. - E/A : succès de reproduction	
- Cormoran huppé - Goéland leucophée - Goéland d'Audouin - Puffin cendré - Puffin yelkouan	5	début mai	- contrôle des jeunes envols de cormoran sur le territoire. - - - Contrôle des jeunes poussins de goéland leucophée. - control de la ponte de goéland d'Audouin. - - - - Contrôle de la ponte de puffin cendré - contrôle de l'éclosion de puffin yelkouan	- E/A : succès de reproduction. - C/A : taux d'éclosion et identification des causes d'échec en cours d'incubation de goéland leucophée. - taux d'occupation des nids et suivi pluriannuel du nombre de couples nicheurs goéland d'Audouin. - Taux d'occupation des terriers de puffin cendré - Identification des causes d'échec en cours d'incubation de puffin yelkouan	- Contrôle pièges anti-réinfestation, - Taux de consommation des appâts chimiques et changement d'appât
- Goéland d'Audouin - Puffin cendré - Puffin yelkouan	6	fin mai-début juin	- contrôle des jeunes poussions de goéland d'Audouin. - contrôle de la ponte de puffin cendré - contrôle des jeunes poussions de puffin yelkouan	- Identification des causes de mortalité des jeunes poussins de goéland d'Audouin. - E/A : succès de reproduction de puffin cendré - Identification des causes de mortalité des jeunes poussins de puffin yelkouan	

- Puffin cendré - Puffin yelkouan	7	fin juin	- contrôle des pertes en œuf pendant l'incubation de puffin cendré - contrôle des jeunes avant l'envol de puffin yelkouan	- Identification des causes d'échec en cours d'incubation de puffin cendré - E/C : taux d'envol. E/A : succès de reproduction	- Contrôle pièges anti-réinfestation, - Taux de consommation des appâts chimiques et changement d'appât
- Puffin cendré	8	2 <sup>ème</sup> semaine juillet	contrôle de l'éclosion	C/A : taux d'éclosion	
- Puffin cendré	9	3 <sup>ème</sup> décade août	contrôle des jeunes poussins	Identification des causes de mortalité des jeunes poussins	- Contrôle pièges anti-réinfestation, - Taux de consommation des appâts chimiques et changement d'appât - Mise en place d'un dispositif de piégeage mécanique afin d'évaluer le succès de la dératisation
- Puffin cendré	10	Fin septembre	contrôle des jeunes avant l'envol	E/C : taux d'envol. E/A : succès de reproduction	



## ANNEXE V - Illustrations



Arrivée du matériel sur l'île de Zembra, avant d'être transférée sur Zembretta.



Préparation des pièges mécaniques par l'équipe de dératisation.



Mise en place des postes de piégeage sur l'île de Zembretta. Ici, les tubes PVC en Y pour la phase chimique.



Mise en place des postes de piégeage. Ici, les ratières pour la phase mécanique.



Contrôle quotidien des pièges sur l'île de Zembretta par l'équipe de dératisation.



Rat noir capturé dans une ratière.





Contrôle « acrobatique » des postes de piégeage dans la partie Sud de l'île.



Rat capturé dans une ratière. Awatef Abiadh s'apprête à l'euthanasier. Il sera ensuite autopsié.



Lors de la phase chimique, il faut mesurer la quantité de granulés toxiques présents dans les pièges afin d'observer si l'appât a été consommé par les rats.



Lors de la phase chimique, les tubes sont remplis de granulés empoisonnés à base de brodifacoum (un anticoagulant).



Durant les 50 jours de la campagne de dératisation, les équipes se sont relayées sur le terrain. Ici, la dernière équipe, juste avant le retour sur le continent.