



**Inventaire des micromammifères
des îles de la Galite
Éradiquer le Rat noir des îlots des chiens :
Pourquoi ? Est-ce possible ?
Comment ? Qu'en attendre ?**

Petites îles de Méditerranée 08

juin 2008

Par : Michel Pascal, INRA-UMR ESE-
Equipe Écologie des Invasions Biologiques.



Awatef Abiadh, F.S.T- Institut Supérieur des
Sciences Biologiques Appliquées de Tunis



MOTS-CLES :

Tunisie, Galite, îlots des chiens, Gallo, Gallina , Pollastro, rat noir, faune mammalienne, rat surmulot, chat marron haret, souris grise, ténébrionides, éradication, lutte chimique, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Felis sylvestris*, *Chalcides ocellatus*

RESUME :

La présence du rat noir *Rattus rattus* sur l'archipel de la Galite, présente une réelle menace pour la biodiversité. Son éradication de l'archipel semble être la solution ultime pour remédier à cette menace surtout sur les îlots des Chiens.

Cette opération délicate, nécessite l'élaboration d'inventaires faunistiques complets et particulièrement mammalien et dans une moindre mesure floristique, afin d'éviter d'éventuelles « effets cascades » induits par l'élimination de la ou des espèces cibles.

L'inventaire mammalien de la Galite et du Galiton se caractérise par la présence d'un prédateur introduit de *Rattus rattus*; le Chat haret (*Felis sylvestris*). Le rat surmulot, *Rattus norvegicus* serait absent sur l'ensemble de l'archipel. La souris grise est observée uniquement sur la grande île. Le peuplement mammalien de l'archipel compte au total 9 espèces dont seulement deux autochtones ; la pipistrelle de Kuhl et la musaraigne musette présente uniquement sur l'île de la Galite.

L'éradication du rat noir de l'archipel de la Galite, aurait des répercussions bénéfiques sur la faune et surtout l'avifaune, particulièrement celle des îlots des Chiens. Elle permettra notamment d'améliorer le succès de reproduction du puffin cendré et de l'océanite tempête et de limiter les effets négatifs sur le faucon d'Éléonore ou le goéland d'Audouin.

L'éradication du rat noir des îlots des Chiens, aura également un effet positif sur l'herpétofaune locale (en particulier sur *Chalcides ocellatus*) et probablement sur la faune invertébrée ainsi que le couvert végétal.

Enfin, la lutte chimique serait probablement la technique la plus adaptée aux îlots des Chiens et les risques d'intoxication directe et indirecte semblent être réduits et acceptables,

OBJET

Rapport de la mission réalisée sur l'archipel de la Galite du 2 au 7 mai 2008 par Michel Pascal¹ et Awatef Abiadh² dans le cadre de la troisième édition de « l'Initiative pour les Petites Iles de Méditerranée » (PIM) organisée par le Conservatoire du littoral et des Espaces Lacustres (CEL).

1) OBJECTIF DE LA MISSION

L'éradication des populations de rats des trois îlots des Chiens est-elle envisageable, et si oui, pourquoi et comment?

Pour répondre de façon fondée à ces questions, il est indispensable de disposer de l'identification de la ou des espèces cibles. Il est par ailleurs nécessaire de disposer d'un inventaire aussi complet que possible de l'ensemble des espèces animales allochtones afin d'éviter d'éventuelles « effets cascades » induits par l'élimination de la ou des espèces cibles (Courchamp *et al.*, 2003). Cet inventaire doit être complet pour les espèces relevant d'un niveau systématique proche de celui des espèces cibles. Il s'agira donc ici des vertébrés et plus particulièrement des mammifères. Enfin, il est nécessaire de disposer d'un solide inventaire des espèces autochtones animales et, dans une moindre mesure, végétales, afin d'évaluer les risques que leur feraient encourir les outils mis en œuvre pour obtenir l'éradication. Cette dernière connaissance est également nécessaire pour identifier a priori l'intérêt que présenterait l'élimination de l'allochtone (Pascal & Chapuis, 2000). S'agissant d'un archipel, ces diverses connaissances doivent être collectées pour chacune de ses îles afin d'apprécier les probabilités de recolonisation post-éradication et de fonder la décision de procéder à l'opération sur une île particulière, une partie ou la totalité des îles de l'archipel (Calmet *et al.*, 2001 ; Abdelkrim *et al.*, 2005a).

La dénomination linnéenne des espèces mammaliennes, limitée ici au niveau spécifique, est celle qui est préconisée par Wilson & Reeder (2005). Pour les autres taxons, nous avons repris les dénominations utilisées par les auteurs du rapport « Archipel de la Galite - Recueil de Notes naturalistes ». CEL Mars 08.

¹ Directeur de recherches de Institut National de la Recherche Agronomique - Avenue du Général Leclerc - Campus de Beaulieu - F 35 042 Rennes Cedex - Téléphone : 33 (0)2 23 48 53 79 - Télécopie : 33 (0)2 23 48 50 20 - Adresse électronique : Michel.Pascal@rennes.inra.fr

² Étudiante en thèse - F.S.T. Département de Biologie - Institut Supérieur des Sciences Biologique Appliquées de Tunis, 9 Rue Zouhaier Essafi, la Rabta, 1007. Tunis. Tunisie - Adresse électronique : abiadh.955@gmail.com

II) LE PEUPEMENT MAMMALIEN DES ILES DE LA GALITE

a) Données bibliographiques

La seule synthèse disponible concernant la faune mammalienne de la Galite nous a été communiquée par Sami Ben Haj. Il s'agit de l'extrait suivant du plan de gestion phase 1 de la Galite.

« Le peuplement des Mammifères se caractérise par sa faible composition spécifique et son caractère insulaire. On notera la présence de:

La musaraigne *Crocidura russula* ;

La chauve-souris *Pipistrellus kunhli* ;

La souris grise *Mus musculus praetextus* ;

Le rat noir *Rattus rattus frugivorus* ;

Le rat surmulot *Rattus norvegicus* ;

Le chat haret *Felis sp.* ;

Le lapin *Oryctolagus cuniculus*.

Les statuts taxonomiques de ces deux dernières espèces méritent d'être vérifiés; la population du lapin constitue probablement un mélange de lapin et du lièvre introduit sur l'île. Des études génétiques sont indispensables pour définir de statut de cette population assez dense au Galiton. On note d'autre part la présence d'un troupeau de chèvres sauvages qui remonterait, d'après les sources historiques, au moins au 16ème siècle. »

Ce texte ne spécifie pas les îles de l'archipel sur lesquelles les espèces référencées sont présentes (ou absentes) à l'exception de la mention du Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) sur Galiton. La mention de cette espèce sur cet îlot n'est cependant pas reprise par les auteurs des rapports PIM des années 2006 et 2007, en particulier ceux de Michel Delaugerre et Yannick Tranchant, tous deux sensibilisés au sujet des invasions biologiques.

Par ailleurs, la synthèse fait état de la présence du Rat surmulot, *Rattus norvegicus* sur l'archipel. Nous supposons que cette mention est en rapport avec l'observation mentionnée par Michel Delaugerre³ pour les îles Gallo (page 33) et Fauchelle (page 32), et par Yannick Tranchant pour les îles Gallina et Fauchelle (page 41).

³ Rapport « Archipel de la Galite - Recueil de Notes naturalistes ». CEL Mars 08.

La présence de cette espèce sur l'archipel serait surprenante car elle n'est mentionnée actuellement que d'agglomérations importantes d'îles méditerranéennes de vaste superficie (Corse, Sardaigne...). Par ailleurs, il n'existe aucune mention de la présence en sympatrie des deux espèces de *Rattus* sur des îles dépourvues de collection d'eau douce et dont la superficie est inférieure à 500 ha. Il n'est cependant pas exclus que l'individu identifié comme *R. norvegicus* ait été fraîchement débarqué. La question est de savoir si l'espèce a ou non fondé une ou des populations locales pérennes. Quoi qu'il en soit, en l'absence d'examen morphologiques (*i.a.* crâniométrique) ou génétiques approfondis confirmant la présence de l'espèce, et anticipant sur nos résultats de piégeages qui n'ont produit que des *R. rattus*, nous considérerons le Rat surmulot comme absent de l'archipel dans la suite du texte et que toutes les mentions de rats sur les différents îlots relèvent de l'espèce *R. rattus*.

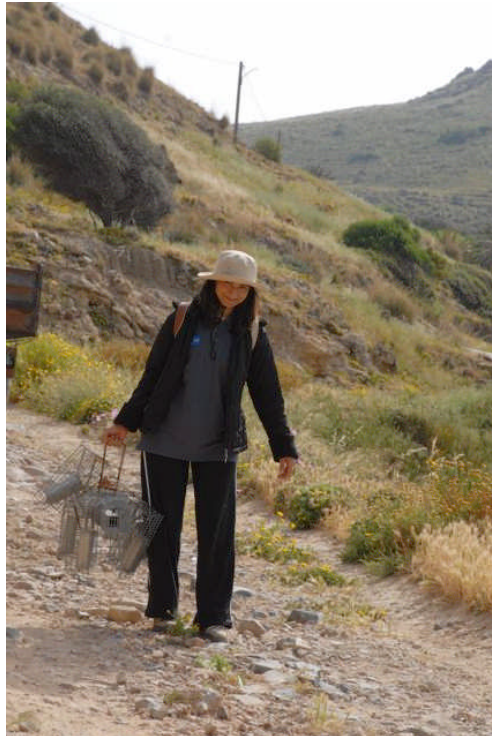
D'après différents passages du rapport « Archipel de la Galite - Recueil de Notes naturalistes (2006-2007) ». CEL Mars 2008, *R. rattus* serait présent sur l'île de la Galite (Delaugerre 2007, p. 31), sur le Galiton (Delaugerre 2006, p. 23, 28 ; 2007, p. 32), sur la Fauchelle (Delaugerre 2006, p. 24 ; 2007, p. 32 ; Tranchant 2007, p. 41), sur Gallo (Delaugerre 2007, p. 33), sur Gallina (Tranchant 2006, p. 41).

D'après le même rapport, le Chat haret (*Felis sylvestris*) est présent sur les îles de la Galite (vers la pointe des Chiens, Delaugerre 2007, p. 31 ; Tranchant 2006, p. 50) et sur le Galiton (observation de 8 individus en mai 2006, Delaugerre p. 23, 28).

b) Inventaire de la faune micromammalienne par piégeage : matériel et méthode

Des pièges INRA destinés à la capture d'espèce de poids inférieur à 30 g et des ratières Manufrance⁴ pliantes destinées à la capture de mammifère de poids compris entre 30 et 1000 g ont été appâtés au moyen d'un agglomérat de beurre d'arachide de flocon d'avoine et d'huile de sardine. Ces pièges sont non vulnérants. La durée de notre séjour dans l'archipel couvre la période du 2 au 8 mai 2008 et les opérations de piégeage se sont déroulées du 2 au 7 mai.

⁴ Les ratières Manufrance, adaptées à la capture de *R. rattus* et de *R. norvegicus*, rendues pliantes afin d'en faciliter le transport, sont disponibles, comme le piège INRA, à l'adresse suivante : BTTm (Besançon Techniques Services) - 26 rue de l'Eglise - BP 877 - F 25025 BESANCON Cedex - France - tel : (33) 03 81 47 45 45 - fax : (33) 03 81 50 34 99 - mail : garebtt@wanadoo.fr - n° siret : 317 577 807 00041 n° APE : 285. À ce jour, aucun effet collatéral notable n'a été enregistré lors de l'emploi de ces pièges pour les besoins des opérations que nous avons menées (Lorvelec & Pascal, 2005).



**Pose des pièges sur l'île de la Galite.
Première étape leur transport sur site (Awatef Abiadh).
(Photo M. Pascal)**



**Poste de piégeage sur l'îlot Gallina
Ratière Manufrance à gauche contenant un Rat noir (*Rattus rattus*).
Piège INRA à droite. (Photo M. Pascal)**

Les pièges ont été répartis en ligne ou groupés selon les habitats échantillonnés. L'échantillonnage a été conduit de la façon suivante sur les différentes îles de l'archipel :

Île de la Galité (Fig. 1) :

b) 10 postes de piégeage constitués chacun par une ratière et un piège INRA ont été disposés, le premier au voisinage de la citerne d'eau situé sur le chemin qui mène de l'ancienne école à la maison de Bourguiba, les autres dans et contre les murs extérieurs de la première maison abandonnée située sur la droite de ce chemin. Ces pièges ont été armés le 2/05/08 et contrôlés les 2,3 et 4/05/08.

c) 20 pièges INRA ont été disposés en ligne en haut de la plage de galets située au débouché de l'escalier menant de la maison de Bourguiba à la mer, au contact de la micro-falaise. Ces pièges ont été tendus le 3/05/08 et contrôlés le 4 et le 5/05/08.

d) 10 postes de piégeage constitués chacun par une ratière et un piège INRA et 7 pièges INRA supplémentaires ont été disposés en ligne au pied de deux murets de pierres sèches soutenant des terrasses dont la végétation venait d'être restaurée. Ces pièges ont été armés le 5/05/08 et contrôlés les 6 et 7/05/08.

e) 5 postes de piégeage constitués chacun par une ratière et un piège INRA ont été disposés sur le site du port. Ils ont été armés le 6 et contrôlés le 7/05/08.

f) 15 postes de piégeage constitués chacun par une ratière et un piège INRA ont été disposés dans le voisinage immédiat de la maison des gardes de l'APAL. Ils ont été armés le 6 et contrôlés le 7/05/08.

g) 10 pièges INRA ont été disposés dans le voisinage immédiat de la maison dortoir de l'APAL. Ils ont été armés le 6 et contrôlés le 7/05/08.

h) 14 postes de piégeage constitués chacun par une ratière et un piège INRA ont été disposés sur le site du cimetière. Ils ont été armés le 6 et contrôlés le 7/05/08.

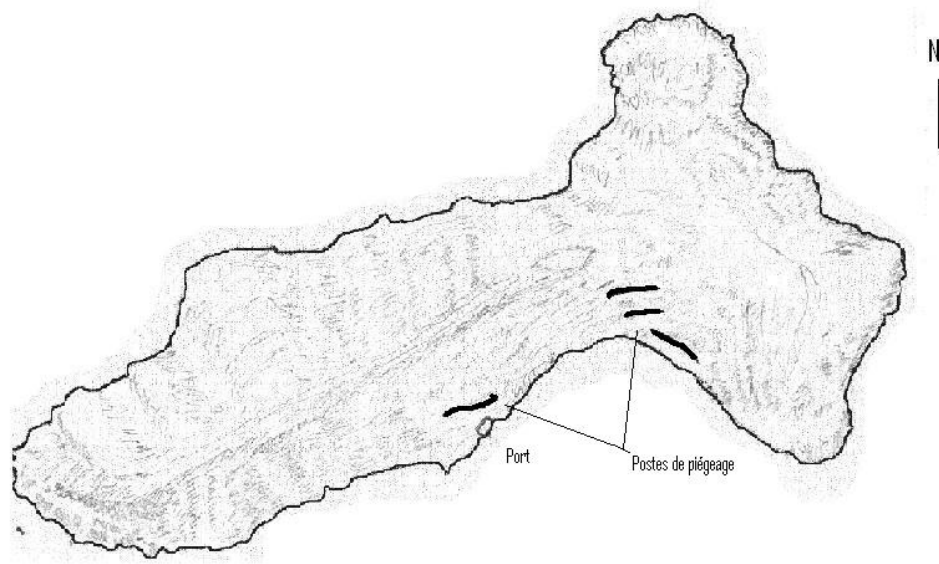


Figure 1 – Localisation des dispositifs de piégeage sur l'île de la Galite.

Île Gallo (Fig. 2) :

i) 12 postes de piégeage constitués chacun par une ratière et un piège INRA ont été disposés en ligne sur l'une ou l'autre rive de l'éboulis nord-ouest. Les pièges ont été armés le 3/05/08 et contrôlés les 4 et 5, et deux postes restant le 6/05/08.

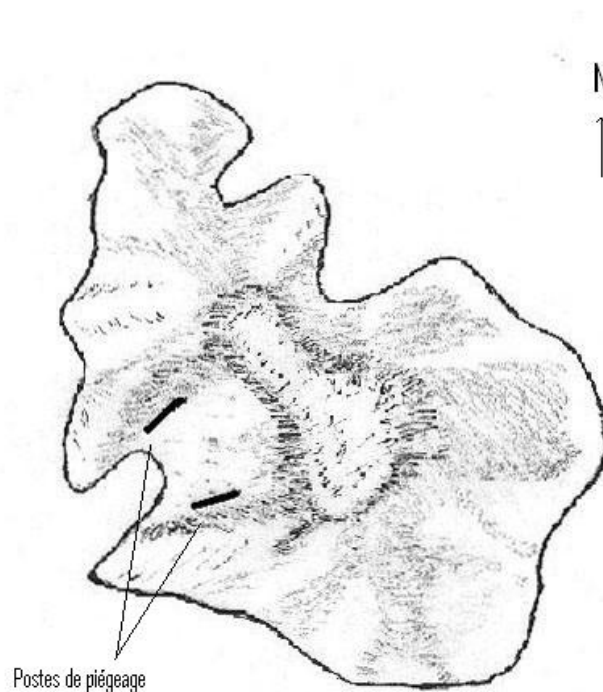


Figure 2 – Localisation du dispositif de piégeage sur l'île Gallo.

Île Gallina (Fig. 3) :

j) 12 postes de piégeage constitués chacun par une ratière et un piège INRA ont été disposés en ligne en travers de l'éboulis nord-ouest. Les pièges ont été armés le 3/05/08 et contrôlés les 4, 5 et 6/05/08.

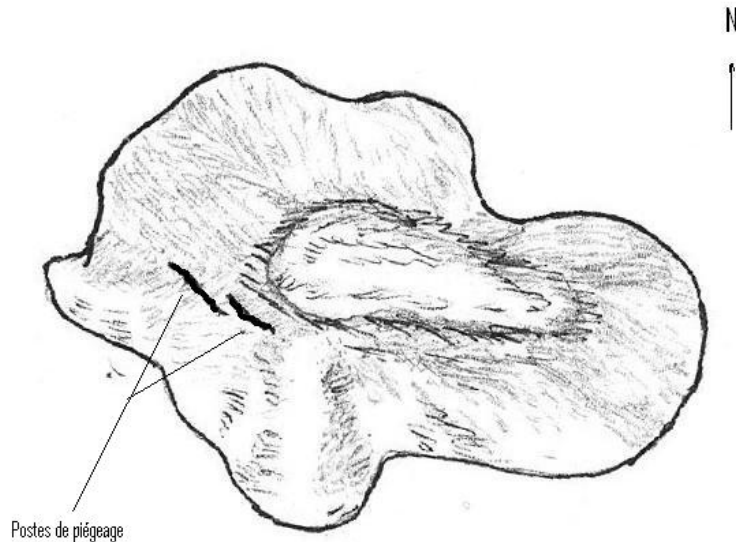


Figure 3 – Localisation du dispositif de piégeage sur l'île Gallina.

Île Fauchelle (Fig. 4) :

k) 10 ratières Manufrance ont été tendues en ligne depuis la plage sud-est de galet jusqu'au plateau ouest de la presqu'île à l'Ail. Les pièges ont été armés le 4/05/08 et contrôlés les 5 et 6/05/08.

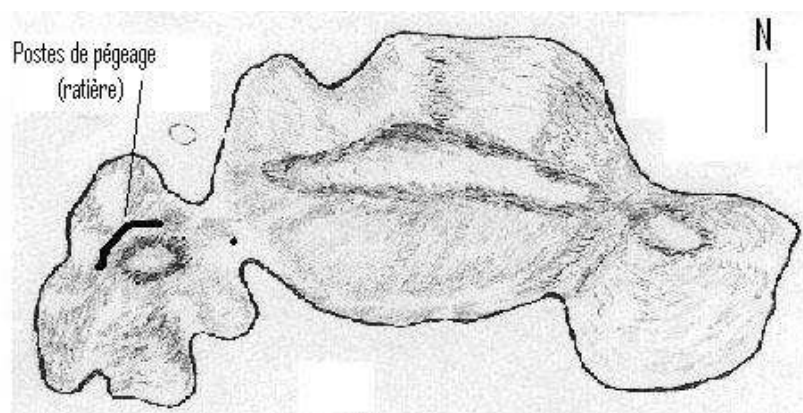


Figure 4 – Localisation du dispositif de piégeage sur l'île de la Fauchelle.

Île Galiton (Fig. 5) :

l) 10 pièges INRA ont été tendus en ligne le long de l'escalier montant au phare depuis le débarcadère. Les pièges ont été armés le 4/05/08 et contrôlés les 5 et 6/05/08.

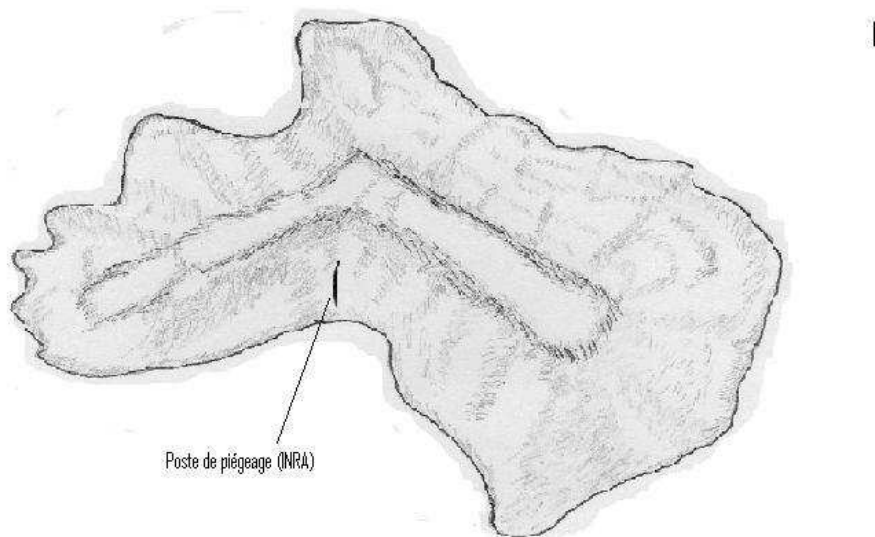


Figure 5 – Localisation du dispositif de piégeage sur l'île du Galiton.

Tous les muridés capturés ont été sacrifiés et autopsiés sur place à l'exception des souris grises et d'une femelle *R. rattus* qui a mis bas dans le piège et a été rapatriée avec sa progéniture sur le continent tout comme les souris. Tous les individus appartenant à des espèces non-cibles ont été libérés sur leur lieu de capture.

Un indice d'abondance a été calculé pour chacune des espèces capturées par l'un ou l'autre type de piège sur chacune des îles inventoriées. Cet indice est le rapport du nombre de captures de l'espèce considérée au nombre de nuit-pièges qui ont été opérationnelles à son égard (Pascal *et al.*, 2008b). Ce nombre de nuit-pièges opérationnelles est le nombre total de nuit-pièges diminué du nombre de captures d'espèces autres que l'espèce considérée et du nombre de nuit-pièges non opérationnelles. Un piège est déclaré non-opérationnel quand il est contrôlé sans capture et fermé ou dépourvu d'appât.

c) Inventaire de la faune micromammalienne par piégeage : résultats

Le détail des événements intervenus au cours des différentes sessions de piégeage est consigné dans l'annexe 1. Le nombre de captures de micromammifères et l'indice d'abondance de

chacune des espèces capturées sont consignés dans le tableau 1. La valeur de cet indice d'abondance doit être considéré avec prudence en raison de la faiblesse de l'effort d'échantillonnage consenti pour chaque île. Pour l'île de la Galite, ce faible effort d'échantillonnage n'autorise également pas une analyse comparée par habitat et l'ensemble des résultats a été regroupé.

Seules deux espèces de micromammifères ont été capturées, le Rat noir sur toutes les îles où il a été recherché et la Souris domestique uniquement sur l'île de la Galite. La Musaraigne musette, signalée par le passé (probablement de l'île de la Galite), n'a pas été capturée. Cette absence de capture est à relativiser dans la mesure où, sur les îles bretonnes un autre *Rattus*, le Rat surmulot, réduit de près de 30 fois l'indice d'abondance de cette musaraigne et la cantonne sévèrement (Pascal *et al.*, 2005b). Il est donc possible que l'espèce soit présente en faible effectif et localisée, et n'a donc pu être capturée en raison de la faiblesse de l'effort d'échantillonnage et du nombre limité d'habitats inventoriés.

Le plus faible indice d'abondance du Rat noir est observé sur l'île de la Galite où le piégeage a eu lieu dans la zone anthropisée qui héberge une importante population de chats marrons. Cette observation conduit à la conclusion que l'éventuelle éradication du Rat noir de l'île de la Galite doit s'accompagner ou être précédée de celle du Chat marron pour éviter tout report de prédation de ce dernier (« effet cascade »).

Île	S.	Alt.	Nb. <i>R.r.</i>	E.P. <i>R.r.</i>	I.A. <i>R.r.</i>	Nb. <i>M.m.</i>	E.P. <i>M.m.</i>	I.A. <i>M.m.</i>
Galite	732	391	4 + 1	82	0,05	4	127	0,03
Gallo	30	158	6	17	0,35	0	23	0
Gallina			4	26	0,15	0	30	0
Pollastro	12	119	x	.	.	x	.	.
Fauchelle			8	15	0,53	x	.	.
Galiton			x	.	.	0	20	0

Tableau 1 – Résultat des piégeages réalisés sur les îles de l'archipel de la Galite. S : surface de l'île en ha. Alt. : altitude de l'île en m. Nb. : nombre de captures. E.P. : effort de piégeage en nuit-pièges. I.A. : Indice d'Abondance en nombre de capture par nuit-pièges pour le Rat noir (*R.r.*) et la Souris grise (*M.m.*). x : absence de piégeage au moyen du type de piège destiné à capturer l'espèce-cible. Quand deux nombres de captures apparaissent pour une espèce et une île donnée, le premier renseigne le nombre de captures réalisées avec le piège dédié à l'espèce et le second, le nombre de captures réalisées avec le second type de piège. Dans ce cas, l'indice d'abondance n'a tenu compte que des événements enregistrés avec le type de piège dédié à l'espèce.

d) Inventaire de la faune mammalienne par observation directe

Lors de notre séjour et hors piégeage, nous avons observé sur la partie anthropisée de l'île de la Galite, une importante population de chats marrons (harets, *Felis silvestris* ; jusqu'à 14 chats dans l'arrière cours de la maison des gardes de l'APAL), un petit troupeau de brebis (*Ovis orientalis*), des lapins de garenne marrons (*Oryctolagus cuniculus*) et des mulets (*Equus* ?). Par ailleurs des membres de l'expédition ont observé plusieurs troupeaux de chèvres marrones (*Capra aegagrus*) à plusieurs reprises à l'extérieure de la zone anthropisée.

Or mis les espèces piégées, aucune espèce mammalienne n'a été observée sur les autres îles de l'archipel.



Les mulets (*Equus* sp.) de l'île de la Galite. (Photo M. Pascal)



Les brebis (*Ovis orientalis*) de l'île de la Galite. (Photo M. Pascal)

e) Liste actuelle des espèces mammaliennes des îles de la Galite

L'actuel peuplement mammalien de l'archipel de la Galite compte 9 espèces dont seulement deux (22 %) peuvent être considérées comme autochtones, la Pipistrelle de Kuhl et la Musaraigne musette (Tab. 2), cette dernière pouvant au demeurant être cryptogénique (Carlton, 1996).

	Galite	Gallo	Gallina	Pollastro	Fauchelle	Galiton
<i>Crocidura russula</i> (Musaraigne musette)	+ (?)	- (?)	- (?)	- (?)	?	- (?)
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Pipistrelle de Kuhl)	+ (?)	?	?	?	?	?
<i>Felis silvestris</i> (Chat marron)	+	-	-	-	-	+
<i>Equus (ferus)*</i> (Mulet)	+	-	-	-	-	-
<i>Capra aegagrus</i> (Chèvre marronne)	+	-	-	-	-	-
<i>Ovis orientalis</i> (Mouton domestique)	+	-	-	-	-	-
<i>Mus musculus</i> (Souris grise)	+	-	-	?	?	?
<i>Rattus rattus</i> (Rat noir)	+	+	+	?	+	+
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Lapin de garenne)	+	-	-	-	-	+

Tableau 2 – Inventaire de la faune mammalienne des îles de l'archipel de la Galite (2008). + : présence actuelle certaine ; + (?) : présence actuelle probable demandant à être confirmée ; - : absence actuelle certaine ; - (?) absence actuelle probable demandant à être confirmée ; ? : absence de donnée ; * : s'agissant d'un hybride généralement stérile, le Mulet ne peut être mis au rang d'espèce.

f) Résultat des autopsies

Le résultat de chacune des autopsies pratiquées sur les rongeurs capturés figure dans l'annexe 1. Si aucune Souris grise n'a été autopsiée au cours de la mission, toutes ayant été rapatriées vivantes sur le continent, 22 *R. rattus* l'ont été, répartis en 9 mâles et 13 femelles. Deux de ces femelles étaient des sub-adultes et 6 des 11 adultes (55 %) étaient gestantes ou allaitantes. Dans l'archipel de la Galite, l'arrêt de la reproduction estivale observée dans toutes les populations insulaires de rats noirs de Méditerranée interviendrait donc après la mi-mai. L'état sanitaire de tous les animaux autopsiés s'est révélé satisfaisant à l'examen direct.

Des puces ont été collectées sur plusieurs rongeurs de chaque île à l'exception de ceux provenant de l'île Gallina qui en étaient indemnes. Tous les syphonaptères collectés ont été conservés à l'alcool éthylique 90° et seront communiqués pour identification à J.C. Beaucournu⁵. Un cestode hépatique supposé être celui du

⁵ Jean-Claude Beaucournu – Laboratoire de parasitologie et zoologie appliquée – Université de Rennes 1, Faculté de Médecine, Avenue du Professeur Léon Bernard, F. 35 042 Rennes Cedex.

chat a été trouvé sur deux rongeurs de la Galite. Un cestode stomacal a été prélevé sur un rat noir de la Fauchelle. Ces parasites ont été conservés à l'alcool 90° et transmis à B. Pisanu⁶ pour identification.

III) L'ERADICATION DES POPULATIONS DE RATS DES TROIS ILOTS DES CHIENS : POURQUOI ?

a) Le peuplement de vertébrés des îlots des Chiens

Le tableau 3 a été constitué à partir des informations collectées à l'occasion de la présente mission et à partir de celles collectées lors des missions 2006-2007 par M. Delaugerre, R. Ouni pour l'herpétofaune et par Y. Tranchant, D. Oro de Rivas et A. Martinez Abrain pour l'avifaune. N'ont été retenues que les espèces réputées se reproduire sur les îlots.

	Gallo	Gallina	Pollastro
<i>Euleptes europaea</i> (Phyllodactyle d'Europe)	+	+	?
<i>Chalcides ocellatus</i> (Seps ocellé)	+	+	-
<i>Calonectris diomedea</i> (Puffin cendré)	+	+	-
<i>Hydrobates pelagicus</i> (Océanite tempête)	-	+	-
<i>Phalacrocorax aristotelis</i> (Cormoran huppé)	+	+	?
<i>Falco eleonora</i> (Faucon d'Éléonore)	+	+	-
<i>Falco peregrinus</i> (Faucon pèlerin)	+	-	-
<i>Larus audouinii</i> (Goéland d'Audouin)	+*	-	+*
<i>Larus michahellis</i> (Goéland leucopnée)	+	+	+
<i>Rattus rattus</i> (Rat noir)	+	+	?

Tableau 3 – Inventaire du peuplement de vertébré des îlots des Chiens (archipel de la Galite-2008). + : présence certaine ; - : absence certaine ; ? : absence de donnée ; * : présence en 2001 mais disparition depuis.

b) Menaces potentielles du Rat noir sur la flore et la faune des îlots des Chiens

Deux espèces d'oiseaux se reproduisant sur les îlots des chiens sont vulnérables à la présence du Rat noir. Il s'agit du Puffin cendré dont il a été démontré que le succès de reproduction passait de 30 à 90 % après éradication du rongeur (Pascal et al., 2008a) et de l'Océanite tempête, espèce qui est en général absente des îles méditerranéennes hébergeant le Rat noir (Ruffino et al., 2008). D'autres espèces de l'avifaune présentes sur les îlots, tels le

⁶ Benoît Pisanu - UMR 5173 MNHN-CNRS-P6 – 61 rue Buffon, Case Postale 53 – 75231 Paris Cedex 05.

Faucon d'Éléonore ou le Goéland d'Audouin, espèces à forte valeur patrimoniale, sont également susceptibles de subir des atteintes du rongeur par prélèvement d'œufs ou de poussins ou par simple dérangement. La réalité et l'importance de cet éventuel impact n'ont cependant pas été établies de façon fondée à ce jour. Il en est de même pour les autres espèces d'oiseaux qui nichent actuellement sur les îlots.

À la suite de l'éradication du Rat noir de l'île Lavezzi, le nombre de couple nicheurs de fauvelles sardes (*Sylvia sarda*) a fortement augmenté. Ce résultat est à mettre en rapport avec la multiplication par 7, 3 et 2 du nombre de couples nicheurs du Pipit maritime (*Anthus petrosus*), du Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*) et de l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*) de l'île de Trielen (Bretagne) quatre ans après l'élimination du Rat surmulot, *Rattus norvegicus* (Kerbiriou *et al.*, 2004). L'absence de passereaux nicheurs sur les îlots des Chiens est peut-être en rapport avec la présence actuelle du Rat noir. Si c'est le cas, l'élimination du rongeur est susceptible d'offrir à plusieurs espèces la possibilité de venir nicher sur ces îlots.

Il est également possible que les deux espèces de reptiles subissent la prédation et/ou soient en compétition avec le Rat noir. À nouveau, ces phénomènes ne sont pas établis de façon fondée et leur réalité et importance mériteraient d'être explorées.

Il est certain que le Rat noir a un impact sur la flore et la faune d'invertébrés des îlots. La nature et l'importance de cet impact demeurent cependant méconnues actuellement.

En conclusion de ce qui précède, il peut être retenu que l'éradication du Rat noir des îlots des Chiens aura certainement des conséquences favorables pour les colonies de Puffins cendrés et d'Océanites tempête. Cette opération aura probablement un effet positif pour l'herpétofaune locale et probablement, mais dans une moindre mesure, pour la faune d'invertébrés et le couvert végétal. La réalisation de l'éradication du rongeur offre la possibilité de tenter l'identification et la quantification de son impact sur l'herpétofaune, la faune d'invertébré et la végétation des îlots.

IV) L'ERADICATION DU RAT NOIR DES ILOTS DES CHIENS EST-ELLE ENVISAGEABLE ?

a) Quelques éléments de géographie physique

Les trois îlots des Chiens, Gallo, Gallina et Pollastro, ont tous une superficie inférieure à 30 ha. Leur relief heurté culmine à 158 m sur l'île Gallo. Ils sont séparés les uns des autres par une distance qui ne dépasse pas 500 m et sont situés à plus d'un km de l'île la plus proche, la Galite. Ces îlots sont inhabités et seuls quelques points de débarquement sont utilisés par des pêcheurs lors de relâches.



**Les îlots Gallo et Pollastro vue du sommet de Gallina
(Cliché M. Pascal)**



**Les îlots Pollastro et Gallina vue de la crête de l'îlot Gallo.
En arrière plan l'île de la Galite. (Cliché M. Pascal)**

b) Informations générales sur les éradications de rongeurs allochtones

Une récente synthèse (Howald *et al.*, 2007) recense l'ensemble des tentatives insulaires d'éradication de Muridés (Rat noir, *R. rattus* ; Rat surmulot, *R. norvegicus* ; Rat du Pacifique, *R. exulans* ; Souris grise, *Mus musculus*) conduites à l'échelle du globe dans un

but affiché de protection de la faune et de la flore locale. Cette synthèse recense 332 tentatives couronnées de succès, 35 échecs et 20 opérations dont on ignore le succès ou l'échec. Les succès ont concerné 284 îles représentant une surface totale de 47 628 ha. L'opération la plus ambitieuse à ce jour a entraîné l'éradication de la population de rats surmulots d'une île de 11 300 ha (Campbell, Nouvelle-Zélande ; McClelland & Tyree, 2002).

Le nombre d'opérations menées avec succès à l'encontre du seul Rat noir s'élève à 159. Quinze échecs sont enregistrés. L'île la plus vaste sur laquelle une opération d'éradication du Rat noir a été réalisée avec succès présentait une superficie de 1022 ha (Île Hermite, Australie ; Burbidge, 2004).

En France, cinq tentatives d'éradication de populations insulaires de rats noirs ont été réalisées sur des Réserves Naturelles. Aucune n'a été à l'origine d'effets indésirables à ce jour. La plus ancienne a été réalisée avec succès par l'Office de l'Environnement de la Corse en 1990 sur l'île Toro (0,9 ha ; Cerbical) par la méthode chimique (Lorvelec & Pascal, 2005). Quatre tentatives ont été réalisées selon la méthode détaillée par Pascal et al. (1996) qui consiste en l'emploi successif du piégeage et de la lutte chimique. Trois d'entre elles ont été couronnées de succès. Il s'agit, en 2000, de l'éradication de la population de rats noirs de l'île Lavezzi et de ses 17 îlots périphériques, réalisée à l'initiative de l'Office de l'Environnement de la Corse (73 et 12 ha respectivement ; Archipel des Lavezzi, Corse ; Pascal *et al.*, 2008a), entre 2000 et 2002, de celles des quatre îlots de la Réserve Naturelle des Îlets de Ste. Anne (Martinique, 5,8 ha ; Pascal et al., 2004) et, en 2005, de la population de l'île Plane à l'initiative du Conservatoire-Études des écosystèmes de Provence (15,2 ha, Réserve Naturelle de l'Archipel de Riou). La tentative d'éradication simultanée de la Mangouste de Java (*Herpestes auropunctatus*), de la Souris grise et du rat noir de l'îlet Fajou (117 ha de mangrove, 3 ha de forêt sèche; Réserve Naturelle du Grand Cul-de-sac Marin, Guadeloupe) s'est soldée par le succès de l'élimination de la Mangouste et par l'échec de l'élimination du Rat noir. Cet échec est attribué au comportement arboricole de l'espèce qui, en mangrove, occupe la canopée des palétuviers, se déplace rarement sur le sol détrempé, et a donc échappé au piégeage et aux appâts toxiques (Lorvelec *et al.*, 2004). L'absence de strate arborée sur les îlots des Chiens prévient cette source d'échec.

Howald *et al.* (2007) concluent leur synthèse en ces termes: compte tenu des outils disponibles actuellement, l'éradication de populations de rongeurs commensaux d'îles dont la superficie est inférieure à 100 ha est réalisable par une équipe compétente de gestionnaires de l'environnement.

La superficie globale des trois îlots des chiens est inférieure à 100 ha. L'éradication du Rat noir pourrait donc y être réalisée par une équipe compétente de gestionnaires de l'environnement. Il importe cependant de tenir compte des caractéristiques physiques et biologiques des îlots dans le choix de la stratégie et des outils d'éradication à mettre en œuvre. Ce choix dépend également des objectifs poursuivis par le gestionnaire.

c) Les diverses stratégies d'éradication de rongeurs allochtones

Les choix stratégiques portent sur le ou les techniques d'éradication, leur mode d'application et le calendrier de leur mise en œuvre. Ces choix sont modulés par la géographie et la climatologie du site, la biologie locale de l'espèce cible, celle des espèces autochtones, et les objectifs que poursuit le gestionnaire.

Les techniques disponibles pour lutter contre des espèces animales ou végétales sont de trois sortes : biologique, physique ou chimique. Le choix peut porter sur l'une ou l'autre de ces techniques ou sur une combinaison de plusieurs d'entre elles.

À ce jour, aucun agent pathogène spécifique des rongeurs et susceptible d'entraîner la disparition d'une de leur population n'a été découvert. Par ailleurs, les travaux sur l'immunocontraception n'ont toujours pas abouti. En conséquence la lutte biologique à l'encontre de rongeurs n'est généralement pas autorisée actuellement (Pascal, 1993).

La lutte chimique développée contre les rongeurs utilise des toxiques (la matière active) aigus ou à effet différé. L'emploi de toxiques aigus est cependant proscrit par les législations européennes. Les seuls toxiques autorisés actuellement sont des anticoagulants qui sont des toxiques à effet différé. En Europe, leur usage en nature est soumis à condition, et, pour la majorité d'entre eux, à autorisation. Deux molécules ont été employées de façon privilégiée lors d'opérations européennes d'éradication de rongeurs, la chlorophacinone et la bromadiolone. Si la lutte chimique est employée sur les îlots des Chiens, l'emploi de la bromadiolone devrait être privilégié.

Ces toxiques sont incorporés selon une concentration imposée à des appâts de constitution variable. La formulation la plus simple consiste en l'enrobage de graines de céréales par un concentrat huileux de la matière active. L'emploi de cette formulation dans le contexte des îlots des Chiens ne serait pas pertinent en raison de la présence du Goéland leucopnée, espèces susceptibles de consommer ces appâts et d'en mourir. Un autre type de

formulation est le pellet, cylindre extrudé d'un agglomérat de céréales concassées et de matière active. Cette formulation, moins dangereuse pour l'avifaune locale que la précédente, est celle utilisée lors d'application par voie aérienne. Un troisième type de formulation est le pavé hydrofuge qui est un agglomérat de céréales concassées et de matière active noyé au sein d'une matrice inerte, en général de la paraffine. Cette formulation présente le double avantage de produire des appâts qui ne sont pas consommés par les espèces de l'avifaune attirées par les céréales et de résister aux intempéries de façon significative. Par voie de conséquence, ces appâts demeurent appétants plus longtemps que ceux mentionnés plus haut. Cette formulation est particulièrement adaptée à l'application manuelle⁷.

Éradiquer une population de rongeurs au moyen de pièges est possible, mais requiert une massive, constante et rigoureuse pression de piégeage pendant un mois ou plus. Cette méthode présente l'intérêt de pouvoir suivre en temps réel la dynamique de la disparition des individus de l'espèce cible. Elle permet également un recueil très complet d'informations géoréférencées sur la population cible. Les informations collectées à ce jour à l'occasion de l'emploi de cette technique d'éradication portent sur la morphologie, la reproduction, le régime alimentaire, la parasitologie (Pisanu, 1999 ; Pascal *et al.*, 2005a), la bactériologie (Michel, 2001), la structure génétique et sociale (Abdelkrim *et al.*, 2008), voire, sur des mécanismes de microévolution à l'œuvre (Abdelkrim *et al.*, 2005b). Si l'exploitation de ces informations présente un intérêt pour la recherche fondamentale, elle n'en est pas dépourvue pour le gestionnaire. Elle a permis, entre autres, de montrer l'intérêt que présente l'usage de la génétique moléculaire pour décider de procéder ou non à une éradication (Calmet *et al.*, 2001 ; Abdelkrim *et al.*, 2005a) ou pour déterminer les causes d'un échec d'éradication (Abdelkrim *et al.*, 2007). C'est cette technique couplée à une lutte chimique terminale que nous avons développé et employé à l'occasion d'une trentaine d'éradications de populations insulaires de rongeurs et de carnivores (Lorvelec & Pascal, 2005). Sur le plan environnemental, elle présente l'avantage de réduire de plus de 90 % le risque d'intoxication indirecte d'espèces non cibles, le piégeage autorisant en 12 jours la capture et, par voie de conséquence le retrait de l'île, de 90 à 100 % des individus de l'espèce cible. Cependant, en dépit de l'intérêt que présente cette méthode, ce

⁷À titre d'information, lors de l'expédition sur l'atoll de Clipperton (Lorvelec & Pascal, 2006) nous avons utilisé des blocks paraffinés perforés de 50 g à la concentration de 50 ppm de bromadiolone conditionnés en seaux de 5 kg. Ce produit peut être commandé auprès de PROPHY VEGETAL - Allée des Druides - BP 141 - 85004 La Roche Sur Yon CEDEX - Tél. : 02.51.47.70.62 - Télécopie : 02.51.47.70.69 - Email :prophy.vegetal@reseau-farago.fr. D'autres fournisseurs existent probablement.

n'est probablement pas celle qui serait le mieux adaptée aux îlots des Chiens en raison du caractère escarpé de leur relief.

C'est donc la lutte chimique qui serait probablement la plus adaptée aux îlots des Chiens.

La distribution d'appâts toxique peut se faire selon trois modes : distribution manuelle à la volée, distribution manuelle sur postes d'appâtage, distribution aérienne au moyen d'un hélicoptère.

Ce dernier mode de distribution, développé par les Néo-zélandais, est à la fois le plus rapide et le moins dispendieux en main d'œuvre. Il suppose cependant de disposer d'un matériel spécifique et d'un pilote spécialisée. L'hélicoptère doit être équipé d'une trémie de distribution adaptée au type de pellet employé afin d'obtenir la concentration d'appâts par unité de surface souhaité et ceci de façon homogène sur l'ensemble de la superficie de l'île. Par ailleurs, le traitement des surfaces sub-verticales, nombreuses sur les îlots, impose l'emploi d'un hélicoptères dont une turbine soufflante est substituée au rotor de queue. Cette turbine est équipée d'une trémie et projette les pellets à l'horizontale. Une entreprise Néo-zélandaise spécialisée⁸ réalise de telles opérations à l'échelle internationale.

La distribution manuelle à la volée demande une parfaite connaissance et maîtrise des lieux afin de répartir les appâts sur la totalité des sites supposés occupés par le rongeur et ceci dans un laps de temps qui ne doit pas excéder deux jours. Deux applications espacées de 6 à 10 jours constituent un minimum. Par sécurité, il est en général procédé à une troisième application, sauf preuve évidente de son inutilité.

La distribution sur poste d'appâtage présente quatre avantages, celui de pouvoir suivre la progression de la disparition du rongeur en suivant celle des appâts, celui de limiter la disponibilité des appâts pour d'éventuelles espèces non cibles, celui d'offrir aux appâts une protection contre les intempéries et enfin celui de faciliter le retrait des appâts non consommés en fin d'opération. Ces postes peuvent être constitués de segments de 40 cm de tuyau PVC (type descente de gouttière) recevant chacun deux blocs paraffinés de 50 g. Il est recommandé d'arrimer ces blocs au tube PVC au moyen de fil de fer afin de contrer un éventuel comportement de stockage sans consommation de la part du rongeur. Les tubes sont disposés selon les courbes de niveaux et distants de 20 à 30 m les uns des autres.

⁸ Il s'agit de la société Prohunt dirigée par Norm MacDonald. Il peut être contacté à l'adresse suivante
Email : prohunt@ihug.co.nz

Si le mode aérien d'application est écarté, la combinaison de la distribution manuelle et de la distribution sur postes d'appâtage serait probablement la mieux adaptée à la situation des îlots des Chiens. Il s'agirait d'équiper de postes d'appâtage les pentes accessibles et les lignes de crête et de traiter le reste des îlots à la volée. Il est inutile de vouloir traiter les à-pics verticaux. En revanche, le traitement de la rupture de pente de ces à-pics devra être particulièrement soigné. Lors des contrôles des postes d'appâtage, il devra être procédé au remplacement des blocs consommés. Leur recensement permettra d'estimer la vitesse locale de disparition du rongeur.

La meilleure période du cycle annuel pour procéder à une éradication de rats noirs par la voie chimique est la période de pénurie alimentaire qui correspond généralement avec un arrêt de reproduction. Pendant cette période, les rongeurs sont plus enclins à consommer les appâts qu'à d'autres moments de l'année. Par ailleurs, cette période correspond à une absence de jeunes au nid inaptes à la consommation d'appâts et susceptibles de survivre à la disparition précoce de leur mère. L'éradication de la population de rats noirs des Lavezzu s'est déroulée pendant le mois d'octobre. À cette occasion, 1342 rats noirs ont été capturés et 1338 d'entre eux ont été autopsiés. Parmi ces derniers figuraient 691 femelles, aucune étant gestante ou allaitante. L'éradication de la population de rats noirs de l'île Plane a été réalisée au mois d'août et a conduit à la capture de 784 rongeurs qui ont tous été autopsiés. Seules deux des 339 femelles étaient gestantes et aucune était allaitante. La période août - octobre correspondrait à celle recherchée pour la région méditerranéenne.

L'époque de la mise en place de l'éradication doit également tenir compte de l'important dérangement occasionné par l'opération. L'avis d'ornithologues est à cet égard hautement souhaité afin d'affiner les limites de cette époque. Enfin, le succès de l'opération dépend également des conditions météorologiques. La logistique marine et les déplacements le long des escarpements ne pourront être réalisés correctement et sans risque excessif que par beau temps. L'époque du déroulement de l'opération devra donc correspondre à une période de l'année bénéficiant de conditions météorologiques clémentes (absence de pluies et de vent).

d) Pérenniser l'éventuel succès d'éradication

Une récente publication, abondamment citée, fait état du franchissement spontané d'un bras de mer de 400 m par un Muridé (Russell *et al.*, 2005). Il s'agissait d'un rat surmulot et non

d'un rat noir. La première espèce, originaire de Chine du nord, est réputée être meilleur nageuse et plus résistante au froid que la seconde qui est originaire du sous-continent Indien et manifeste une bien meilleure aptitude à l'escalade que la première ce qui explique son comportement arboricole en zone tropicale. Au vrai, aucune donnée fondée permet à l'heure actuelle d'apprécier la distance qu'est susceptible de parcourir spontanément en mer un rat noir. Cependant, la distance qui sépare les îlots des Chiens de l'île de la Galite apparaît suffisante pour considérer comme négligeable le risque d'une réinfestation spontanée de l'île.

Il sera cependant souhaitable de mettre en place un dispositif permanent de postes de piégeage ou d'appâtage destiné à intercepter d'éventuels rongeurs débarquant dès leur arrivée sur l'île (Pascal *et al.*, 2008a). Ces postes, en nombre restreints, sont disposés au plus près du rivage sur les portions de littoral où s'accumulent les épaves et sur celles les plus propices au débarquement. Un tel dispositif a déjà permis l'interception d'un débarquement de *Rattus* sur l'île Lavezzu en 2005 (J.-M. Culioli, com. pers.).

e) Éventuels effets collatéraux de la lutte chimique

La lutte chimique peut générer deux types d'effet néfastes pour l'environnement : l'intoxication directe d'espèces non-cibles par consommation d'appâts toxiques et l'intoxication indirecte d'espèces non-cibles par consommation des cadavres de rongeurs intoxiqués.

Les anticoagulants préconisés sont sans effet sur la faune d'invertébrés, ont un effet très limité et non réellement démontrée à ce jour en nature sur la faune de vertébrés ectothermes, et sont actifs sur les vertébrés homéothermes. La mortalité induite chez les vertébrés homéothermes est dose dépendante et varie selon les espèces. Pour les mammifères par exemple, outre les rongeurs, les espèces les plus sensibles sont le sanglier (*Sus scrofa*, et sa forme domestique, le porc), le chien (*Canis lupus*) et le cheval (*Equus ferus*). Ces risques d'intoxication directs et indirects sont d'autant plus importants que la durée d'exposition aux appâts ou aux cadavres intoxiqués est longue. C'est une des deux raisons qui conduit à préconiser des opérations brèves et intenses, la seconde raison étant que la brièveté des opérations augmente leur chance de succès.

D'après notre inventaire succinct, le seul mammifère présent sur les îlots des chiens est le Rat noir, espèce cible. Il n'est cependant pas exclu que les îlots hébergent une population localisée et d'effectif limité de Musaraigne musette (*Crocidura russula*). Cette

espèce n'est pas réputée consommer les appâts utilisés lors des éradications de rongeurs. En revanche, son comportement charognard l'expose à une intoxication indirecte. Ce risque peut être limité en extrayant par piégeage une proportion significative de rats noirs d'une part et en réduisant le temps d'exposition au toxique, d'autre part.

Le second taxon de vertébrés présent sur les îlots et sensible aux anticoagulants est celui des oiseaux. L'usage de pavés hydrofuges réduit le risque de consommation par les granivores et par le Goéland leucopnée. Ce risque sera encore réduit si la période d'éradication correspond à celle de l'absence de ces espèces sur les îlots. Le risque d'intoxication indirecte concerne d'éventuels grands rapaces. Ce risque doit être réduit par la brièveté de l'opération.

IV) APPRECIER LES EFFETS DE LA DISPARITION DU RONGEUR SUR LA FAUNE LOCALE : SUGGESTIONS

a) L'avifaune

La mise au point définitive des ébauches de protocoles suggérées ci-dessous devra faire appel aux compétences des ornithologues du groupe (pour le moins, Yannick Tranchant).

D'après la bibliographie déjà citée, la réponse la plus rapide que l'on est en droit d'attendre de la part de l'avifaune des îlots suite à l'éradication du Rat noir devrait être une augmentation du taux de succès à l'envol du Puffin cendré. S'il est jugé opportun de vérifier le fait et de le quantifier, il devrait être possible d'y parvenir en suivant le protocole suivant : détermination du succès à l'envol établi sur une trentaine de nids de la colonie de l'îlot Gallina et sur une colonie de l'île de la Galite avant et après éradication. Le suivi de la colonie de l'île de la Galite où *R. rattus* est présent et ne sera pas éradiqué permettra la comparaison avec les résultats obtenus sur l'îlot Gallina. Disposer de cette référence dispenserait d'un obligatoire suivi à long terme avant et après éradication.

Un effet à long terme attendu de la disparition du rongeur sur les colonies de Puffins cendrés pourrait être une augmentation du nombre de couples nicheurs et la colonisation d'espace actuellement non utilisés. La mise en évidence de ce phénomène et sa quantification impose de disposer d'un inventaire géoréférencé complet des nids occupés avant éradication. Cependant, l'augmentation du nombre de couples nicheurs ne pourra se faire avant une dizaine d'années après l'éradication en

raison du temps nécessaire à l'acquisition de la maturité sexuelle chez cette espèce phylopatrique (Thibault *et al.*, 1994).

Un protocole de même nature que le précédent peut être mis en place pour les colonies d'Océanites tempête.

Enfin, des opérations de surveillance menées à des périodes judicieuses du cycle annuel devraient permettre d'établir si oui ou non le Goéland d'Audouin recolonise les îlots des Chiens et si des espèces de passereaux s'y reproduisent après l'élimination du Rat noir.

b) L'herpétofaune

Déterminer si oui ou non le Rat noir a un impact sur les populations micro-insulaires de *Chalcides ocellatus* est une question qui devrait intéresser à la fois les gestionnaires et les scientifiques. L'ébauche de protocole suggérée ci-dessous devra être soumise à l'examen d'herpétologues (pour le moins, Michel Delaugerre, Ridha Ouni et Olivier Peyre).

Des spécimens de *C. ocellatus* ont été capturés dans des pièges INRA lors des inventaires pratiqués en 2007 sur les îles Habibas. Il en a été de même à Malte cette année sur l'île Comino. Les résultats obtenus sur les îles de la Galite sont consignés dans le tableau 4.

Île	Nb. C.o.	E.P. C.o.	I.A. C.o.
Galite	0	122	0
Gallo	2	25	0,08
Gallina	5	35	0,14
Pollastro	X	.	.
Fauchelle	X	.	.
Galiton	0	20	0

Tableau 4 – Résultat des piégeages de *Chalcides ocellatus* réalisés au moyen de pièges INRA sur les îles de l'archipel de la Galite. Nb. : nombre de captures. E.P. : effort de piégeage en nuit-pièges. I.A. : Indice d'Abondance en nombre de capture par nuit-pièges. X : absence de piégeage.

Trois des sept *Chalcides ocellatus tiligugu* capturés au moyen du piège INRA (Photo M. Pascal)



Les indices d'abondance ne sont mentionnés ici qu'à titre indicatif, le dispositif de piégeage n'étant pas spécifiquement dédié à l'échantillonnage de ce Seps. En particulier le choix des habitats et celui de l'emplacement de chaque piège n'ont pas été réalisés dans ce sens. Cependant, quand des captures sont intervenues, l'indice d'abondance obtenu est comparable à celui des rongeurs auxquels l'échantillonnage est dédié. Ces résultats suggèrent que le piège INRA et/ou l'appât utilisé (agglomérat de beurre d'arachide, de flocons d'avoine et d'huile de sardine) sont attractifs pour cette espèce. Il serait donc possible d'utiliser ce piège appâté pour apprécier l'abondance du reptile.

Si cette hypothèse est retenue, il est proposé de mettre en œuvre le même protocole d'échantillonnage que celui utilisé pour les micromammifères (ligne de 20 ou 51 pièges) en opérant un choix d'habitats et un choix d'emplacements de piège propice aux Ceps. Il serait procédé à deux relevés quotidiens, un le matin, dédié au piégeage des micromammifères qui sont en général crépusculaires et/ou nocturne, et un le soir, dédié au reptile dont l'activité est essentiellement diurne. La durée du piégeage s'étendrait sur 4 jours pleins.

Un tel dispositif serait mis en place sur Gallina, par exemple, et sur un site propice de l'île de la Galite, avant et après éradication. Un réplicat ne serait probablement pas inutile si la réponse à la disparition du Rat noir est de faible amplitude.

c) Autres taxons

Quelques spécimens de Ténébrionides collectés sur l'île de la Galite (M. Pascal) et sur Gallina (S. Renou) ont été confiés à Laurent Soldati⁹ pour identification. Les résultats de son expertise sont les suivants :

Île de la Galite :

Tentyria grossa subsp. angustata Kraatz, 1896 - (4 exemplaires).

Akis barbara Solier, 1836 - (5 exemplaires) - Cette espèce est également présente en Tunisie et en Algérie.

⁹ INRA / UMR CBGP(1062) Campus International de Baillarguet - CS 30016 - F34988 Montferrier / Lez cedex

Scaurus atratus Fabricius, 1775 - (1 exemplaire) - L'aire de répartition de cette espèce s'étend du Sud de la France à la Tunisie en passant par l'Italie.

Îlot Gallina :

Stenosis brentoides subsp. *carfii* Ardoïn, 1971 - (6 exemplaires) – Cette sous-espèce est endémique de l'Archipel de la Galite (Figure 6).

Scaurus atratus Fabricius, 1775 - (1 exemplaires).



**Figure 6 - *Stenosis brentoides* subsp. *carfii* Ardoïn, 1971
(Photo Laurent Soldati)**

CONCLUSIONS

L'éradication de la population de rats noirs des îlots des Chiens est réalisable par une équipe de gestionnaires motivés suivant un protocole rigoureux. Elle ne devrait être entreprise que si tous les moyens humains, matériels et financiers sont réunis afin de limiter autant que faire se peut la probabilité d'échec. En effet, de tels échecs, outre leurs conséquences environnementales connues (effet rebond), ont de graves conséquences « psychologiques »,

Les modalités essentielles jugées les plus appropriées au site sont décrites et discutées,

Les risques d'intoxication directe et indirecte sont évoqués et jugés réduits et acceptables,

Avant d'entreprendre cette opération, il sera nécessaire d'identifier et de mettre en place les moyens destinés en pérenniser l'éventuel succès,

Avant d'entreprendre cette opération, il faudra également identifier les variables qui devront faire l'objet de suivi et établir les protocoles de leur acquisition. Ce préalable est indispensable pour déterminer si les résultats attendus de cette action de gestion sont ou non au rendez-vous.

RÉFÉRENCES

- Abdelkrim J., Pascal M., Calmet C. & Samadi S., 2005a. Importance of assessing population genetic structure before Eradication of Invasive Species: Examples from insular Norway Rat Populations. *Conservation Biology*, 19(5): 1509-1518.
- Abdelkrim J., Pascal M. & Samadi S., 2005b. Island colonization and founder effects: The invasion of Guadeloupe islands by ship rats (*Rattus rattus*). *Molecular Ecology*, 14: 2923-2931.
- Abdelkrim J., Pascal M. & Samadi S., 2007. Establishing causes of eradication failure based on genetics: Case Study of ship rat eradication in Ste. Anne archipelago. *Conservation Biology*, 3: 719-730.
- Abdelkrim J., Pascal M. & Samadi S., 2008. Genetic structure and functioning of alien Ship rat populations from a Corsican micro-insular complex. *Biological Invasion: in press*.
- Burbidge A. A., 2004. Montebello renewal: Western Shield review. February 2003. *Conservation Science Western Australia*, 5: 194-201.
- Calmet C., Pascal M., & Samadi S., 2001. Is it worth eradicating the invasive pest *Rattus norvegicus* from Molène archipelago ? Genetic structure measures as a decision-making tool. *Biodiversity and Conservation* 10 (6) : 911-928.
- Carlton J.T., 1996. Biological Invasions and Cryptogenic species, *Ecology*, 77 (6): 1563-1655.
- Courchamp F., Chapuis J.-L. & Pascal M., 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews*, 78: 347-383.
- 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.
- 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), pp. 319-329.
- Lorvelec O. & Pascal M., 2005. French alien mammal eradication attempts and their consequences on the native fauna and flora. *Biological Invasions*, 7: 135-140.
- Lorvelec O. & Pascal M., 2006. Les vertébrés de Clipperton soumis à un siècle et demi de bouleversements écologiques. *Revue d'Écologie (Terre & Vie)*, 61(2): 135-158.
- Lorvelec O., Delloue X., Pascal M. & Mège S., 2004, « Impacts des mammifères allochtones sur quelques espèces autochtones de l'îlet

Fajou (Réserve Naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin, Guadeloupe), établis à l'issue d'une tentative d'éradication », Revue d'Écologie (Terre Vie), 59 (1/2), pp. 293-307.

McClelland P. & Tyree P., 2002. Eradication: the clearance of Campbell Island. New Zealand Geographic, 58 : 86-94.

Michel V., 2001. Épidémiologie de la leptospirose zoonose : étude comparée du rôle de différentes espèces de la faune sauvage et de leur environnement. Thèse de l'Université Claude Bernard Lyon I Spécialité Ecologie Microbienne : 1-223 + annexes : 1-65.

Pascal M., 1993. Perspectives de lutte biologique contre les Rongeurs champêtres. Dossier de la Cellule Environnement de l'INRA. Lutte biologique, N° 5: 191-198.

Pascal M., Siorat F., Cosson J.-F. & Burin des Rozières H., 1996. Éradication de populations insulaires de Surmulot (Archipel des Sept-Îles - Archipel de Cancale: Bretagne, France). Vie et Milieu - Life and Environment, 46 (3/4): 267-283.

Pascal M & Chapuis J.-L., 2000. Éradication de mammifères introduits en milieux insulaires : questions préalables et mise en application. Rev. Ecol. (Terre Vie), Suppl.7 : 85-104.

Pascal M., Brithmer R., Lorvelec O. & Vénumière N., 2004. Conséquences sur l'avifaune nicheuse de la réserve naturelle des Îlets de Sainte-Anne (Martinique) de la récente invasion du Rat noir (*Rattus rattus*), établies à l'issue d'une tentative d'éradication. Revue d'Écologie (Terre & Vie), 59 (1/2): 309-318.

Pascal M., Beaucournu J.-C. & Lorvelec O., 2005a. An enigma : the lack of Siphonaptera on wild rats and mice on densely populated tropical islands. Acta Parasitologica, 49 (2): 168-172.

Pascal M., Siorat F., Lorvelec O., Yésou P. & Simberloff D., 2005b. A pleasing Norway rat eradication consequence: two shrew species recover. Diversity and Distribution, 11: 193-198.

Pascal M., Lorvelec O., Bretaniolle V. & Culioli J.-M., 2008a. Improving the breeding success of a colonial seabird facing rat predation: a cost-benefit comparison between eradication and control. Endangered Species Research : in press.

Pascal M., Lorvelec O., Bioret F., Yésou P. & Simberloff D., 2008b. Habitat use and potential interactions between the house mouse and lesser white-toothed shrew on an island undergoing habitat restoration. Acta Theriologica : in press.

Pisanu B., 1999. Diversité, variabilité morphologique et rôle des Helminthes chez des Mammifères introduits en milieu insulaire. Thèse de l'Université Rennes I. – Biologie : 1-89.

Ruffino L., Bourgeois K., Vidal E., Duhem C., Paracuellos M., Escribano Canova F., Sposimo P., Baccetti N., Pascal M. & Oro D., 2008. Invasive rats

and seabirds: a global review after 2,000 years of an unwanted coexistence on Mediterranean islands. *Biological Invasions* : sous presse.

Russell J.C., Towns D.R., Anderson S.H. & Clout M.N., 2005. Intercepting the first rat ashore. *Nature*, 437: 1107.

Thibault J.-C., 1994. Nest-site tenacity and mate fidelity in relation to breeding success in Cory's Shearwater *Calonectris diomedea*. *Bird Study*, 41: 25-28.

Wilson, D.E. & Reeder, D.A.M. (eds), 2005. *Mammals species of the World: a taxonomic and geographic reference*. Third edition, The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.