



Conservatoire
du littoral

Restauration écologique de l'île du Grand Rouveau

Six-Fours-Les-Plages, archipel des Embiez (83)

Bilan d'interventions 2018



PARTENAIRES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES



Réf. : AGIR-1811-163-AMO-CDL-Rouveau-A

Date : 19/11/2018

Maître d'ouvrage : Conservatoire du Littoral

Bastide Beaumanoir
3, rue Marcel Arnaud
Adresse : 13100 Aix en Provence
Tel. +33 (0)4 42 91 64 10



Conservatoire
du littoral

Personne référente : Caroline ILLIEN

C.ILLIEN@conservatoire-du-littoral.fr

Mandataire : AGIR écologique SARL



Adresse : 147, ancienne route d'Esparron
83 470 Saint-Maximin la Sainte-Baume



Personne référente : Vincent RIVIERE

vincent.riviere@agirecologique.fr

agirécologique

Auteurs		Vincent RIVIERE, Rosanna GRAUER	
Coordination de la mission		Vincent RIVIERE	
Relecture / Validation	17/11/2018	Pascal AUDA	

Référence du rapport :

AGIR écologique, 2018. Restauration écologique de l'île du Grand Rouveau ; Six-Fours-Les-Plages, archipel des Embiez (83) ; Bilan d'interventions 2018. Conservatoire du littoral. 40 p.

Table des matières

I.	Contexte	5
II.	Objectifs.....	5
II.I.	Intervenants AGIR écologique	6
II.II.	Méthodologie.....	7
II.II.i.	Suivis biologiques et photomonitoring.....	7
II.II.i.	Dératisation.....	7
III.	Résultats des suivis biologiques et photomonitoring	9
III.I.	Suivi des placettes de végétation.....	9
III.I.i.	Suivi de la restauration écologique.....	9
III.I.ii.	Suivi sentinelle	9
III.II.	Mise en place du suivi du Palmier nain.....	10
III.III.	Suivi de la nidification du Goéland leucopnée.....	13
III.IV.	Suivi photomonitoring	14
III.V.	Suivi du Phyllodactyle d'Europe	16
IV.	Contrôle de la Griffes de sorcière.....	19
IV.I.	Contrôle de l'arrachage.....	19
IV.II.	Suivi des opérations de génie végétal.....	22
IV.II.i.	Contexte.....	22
IV.II.ii.	La pépinière insulaire et autonome.....	22
IV.II.iii.	Semis en plaque	24
IV.II.iv.	Suivi des transplantations in-situ.....	24
IV.II.v.	Conclusion sur les mesures de génie végétal	24
IV.II.i.	Mise en place d'un suivi de l'évolution de la colonisation végétale du secteur érodé 26	
V.	Opérations de dératisation.....	26
V.I.	Dératisation de l'île du Grand Rouveau	26
V.I.i.	Dispositif anti-réinfestation	26
V.I.ii.	Piégeage chimique	27
V.I.i.	Conclusion et perspectives	30
VI.	Opérations de génie écologique en faveur des oiseaux pélagiques.....	30
VI.I.	Contexte.....	30
VI.I.	Contrôle de la nidification.....	31
VII.	Bilan général.....	32
	Bibliographie.....	33

Annexe 1 : Localisation des placettes de suivi de la recolonisation végétale	35
Annexe 2 : Résultats du suivi de placettes de végétation	36
Annexe 3 : Carte de répartition du dispositif anti-réinfestation	40

I. Contexte

Ce document dresse le bilan de la 7^{ème} année des actions de restauration écologique de l'île du Grand Rouveau (Archipel des Embiez, Var), ayant débutées activement depuis 2012, coordonnées par l'équipe d'AGIR écologique, en partenariat avec l'initiative PIM (Petites îles de Méditerranée), le Conservatoire du littoral (propriétaire du site) et le gestionnaire de l'île : la mairie de Six Fours les Plages. L'implication de l'initiative PIM permet, au-delà de la mobilisation des salariés de l'association, de bénéficier d'un réseau scientifique particulièrement impliqué dans les actions de restauration écologique et lutte contre les espèces invasives en milieu insulaire. Ainsi, les actions réalisées dans le cadre de cette mission ont bénéficié des conseils et retours d'expériences de l'équipe du Parc National de Port Cros (en charge du projet de restauration écologique de l'île de Bagaud), de l'équipe de l'INRA Rennes (laboratoire écologie et santé des écosystèmes), et d'autres experts d'ores et déjà cités dans les travaux menés en 2017.

Ce document ne dresse qu'un bilan des opérations complémentaires aux actions menées en 2017. Pour un bilan plus complet du contexte, des méthodologies et des opérations, nous renvoyons à la lecture des rapports 2016 et 2017 (Rivière *et al.*, 2016, AGIR écologique, 2017).

Pour cette mission, AGIR écologique a mobilisé :

- **M. Vincent RIVIERE**, écologue et principal interlocuteur du Conservatoire du Littoral et de la Mairie de Six-Fours les Plages, gestionnaire du site de l'île du Grand Rouveau ;
- **M. Pascal AUDA**, écologue et botaniste ;
- **Mme Rosanna GRAUER**, botaniste et cartographe ;
- **M. Corentin GARNIER**, technicien en génie écologique.

Enfin, la logistique a été co-encadrée par le Conservatoire du Littoral (délégation PACA et délégation Europe & International), accompagnés par les associations PIM et SMILO, ainsi que **Paule Zucconi-Gil** et **Claude Maire**, gardes gestionnaires du site.

II. Objectifs

Les objectifs 2018 poursuivent ceux des années précédentes :

- Suivis de la végétation et restauration écologique de l'île : l'objectif est de poursuivre le suivi des placettes végétation installées en 2012 préalablement aux opérations d'éradication. Parallèlement, les opérations de génie végétal, sur le secteur lessivé (nord-ouest de l'île) ont conduit à la mise en place d'une pépinière insulaire et autonome, en vue de favoriser la recolonisation de ce secteur ;
- Suivi par photomonitoring : l'objectif est de poursuivre la banque de données photographique de placettes préselectionnées, en vue de disposer de supports visuels illustrant l'évolution de la végétation et du paysage de l'île ;
- Suivi des populations animales :
 - o Suivi de la nidification du Goéland leucophaée, initié depuis 2011, à partir du protocole mis en place par l'équipe du CEN PACA ;
 - o Suivi de la population de Phyllodactyle d'Europe, mis en place à partir de gîtes artificiels installés sur l'ensemble de l'île en mai 2014 ;
- Dératisation de l'île : par application du protocole proposé par l'équipe de l'INRA de Rennes, l'objectif étant d'éradiquer la population de Rat noir présente sur l'île. Cette opération a nécessité la réalisation d'une importante campagne d'éradication en 2017, et de campagnes complémentaires en 2018.
- Opérations de génie écologique en faveur des *Procellariidae* : suite à l'éradication du Rat noir, l'objectif de cette mesure est de créer les conditions favorables à la nidification des oiseaux

marins (Puffin yelkouan, Puffin cendré, Océanite tempête), y compris la création de gîtes artificiels (suivis en 2018).

Cette année 2018, s'ajoute un objectif dû à la récente découverte d'une espèce protégée (d'origine ornementale dans notre cas) arrivée de manière naturelle sur l'île : le Palmier nain (*Chamaerops humilis*). Il s'agira dans les années à venir de suivre le taux de survie des pieds recensés en 2018 et leur taux de colonisation de l'île.

II.1. Intervenants AGIR écologique

Les principales compétences des naturalistes d'AGIR écologique missionnés dans le cadre de cette étude sont présentées dans le tableau suivant :

Intervenant	Formation	Expérience	Principales compétences	Rôle dans cette mission
Pascal AUDA	Master 2 Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité (Aix-Marseille III)	13 ans	Flore et milieux naturels Faune générale	Appui technique et scientifique
Corentin GARNIER	BTS GPN – apprentissage (La Côte Saint André)	1 an	Restauration écologique, Aménagement et entretien de site	Assistance technique
Rosanna GRAUER	Master 2 Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité (Aix-Marseille III)	3 ans	Flore et milieux naturels Cartographie	Suivi flore et génie végétal Volet Cartographie
Vincent RIVIERE	DESS Gestion des Zones Humides (Angers)	15 ans	Reptiles et Amphibiens Faune générale Coordinateur de mission	Suivi herpétologique Coordinateur de missions

En complément, d'autres acteurs sont impliqués dans les suivis annuels, ou dans les opérations ponctuelles de 2018 :

Intervenant	Formation	Expérience	Principales compétences	Rôle dans cette mission
Paule ZUCCONI-GIL	BTS espaces verts et paysages	18 ans	Gestionnaire du site	En charge du suivi photographique et du suivi anti-réinfestation
Marc CHEYLAN	Docteur d'Université, Maître de conférences EPHE, CEFE-CNRS Montpellier	36 ans	Ecologie des populations et des écosystèmes Dynamique des populations	Etude du Phyllocladus d'Europe

II.II. Méthodologie

II.II.i. Suivis biologiques et photomonitoring

Pour la plupart des opérations réalisées en continu depuis les premières interventions de restauration écologiques menées sur l'île (suivi flore, suivi ornithologique, suivi herpétologique, photomonitoring), nous renvoyons à la lecture de la synthèse rédigée en 2016 (RIVIERE *et al.*, 2016) faisant le bilan des quatre années d'intervention sur site. Seules les données mises à jour sont présentées dans le paragraphe correspondant.

Suivi	Personnes référentes	Remarques	Dates d'intervention
Placettes de végétation	Rosanna GRAUER	18 placettes Relevé annuel	16 et 17 mai 2018
Goéland leucophée	Paule Zucconi-Gil	Recensement par secteurs Appui technique du groupe LPO Ouest Var	19 avril 2018
Phyllodactyle d'Europe	Vincent RIVIERE Marc CHEYLAN	36 gîtes artificiels suivis deux fois par an	16 et 17 mai 2018 22 et 23 octobre 2018
Photomonitoring	Paule Zucconi-Gil	18 placettes, photographies Nord/Sud Appui technique du groupe LPO Ouest Var	16 et 17 mai 2018

II.II.i. Dératisation

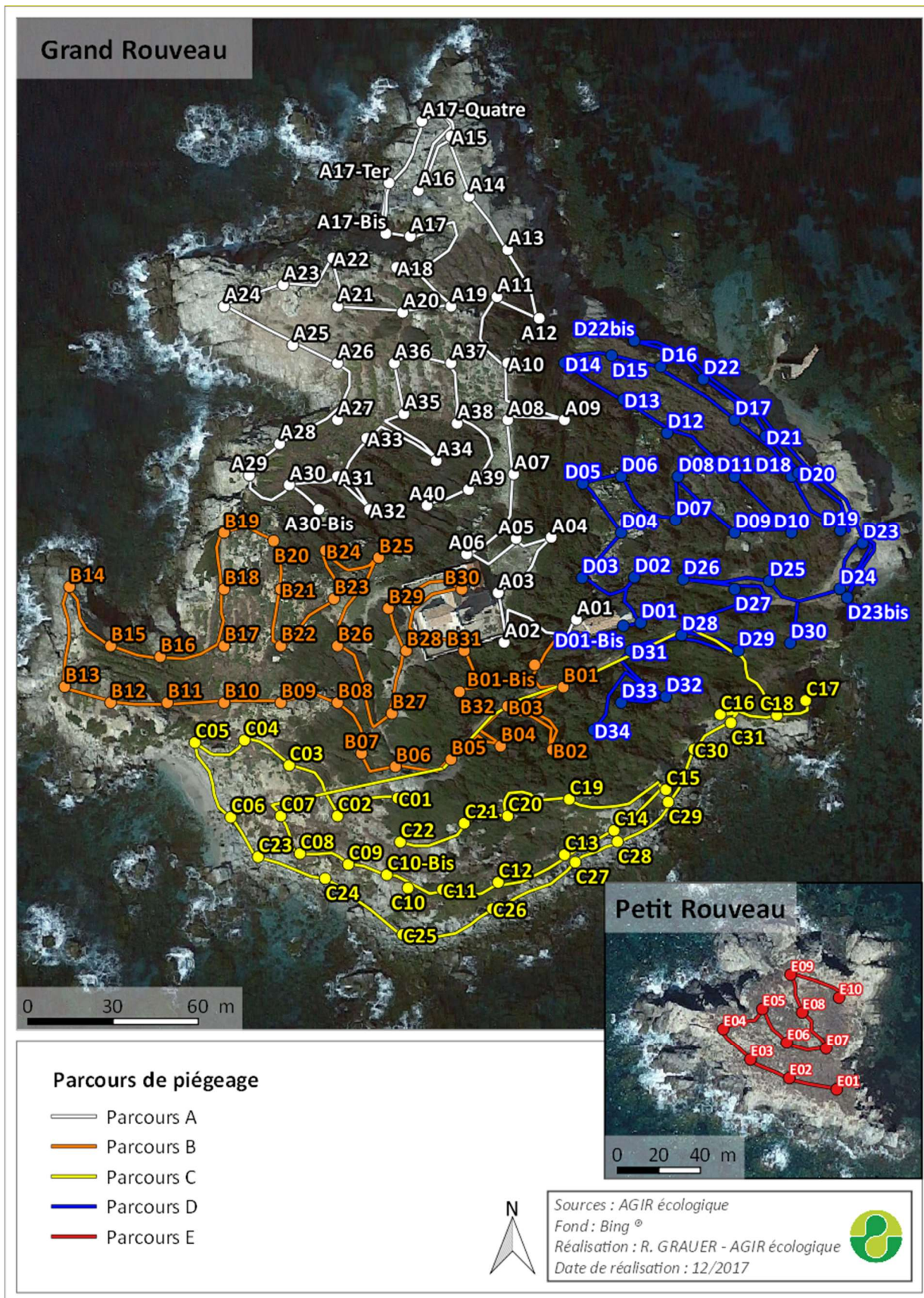
La dératisation, après une première campagne réalisée en 2017, a consisté en 2018 :

- En un contrôle des pièges anti-réinfestation : 16/02/2018 et 05/03/2018. Les boîtes ont été enlevées le 16/03/2018 pour relancer une campagne de piégeage (32 stations).

Ce piégeage anti-réinfestation, régulièrement inspecté, a permis de constater des indices de présence du Rat noir sur l'île le 16 février 2018. Cet événement a déclenché la mise en place d'un piégeage chimique le 29 mars 2018. Ainsi, ont été mis en place :

- Deux nouvelles campagnes de piégeage chimique : une première campagne du 29/03 au 26/04, et une seconde et dernière campagne en 2018 du 23/07 au 23/08, sur 146 stations de piégeage ;
- A la suite de laquelle a été réinstallé le contrôle anti-réinfestation : à partir du 03/09/2018 – 29 stations.

La population de Rat noir, bien que toujours présente en début d'année 2018, est restée très faible jusqu'à la reprise du piégeage chimique en mars puis en juillet 2018, qui a conduit à son éradication complète. Ainsi, les résultats des suivis réalisés au printemps 2018 (végétation, suivi photographique, première session de suivi Phyllodactyle, et Goéland leucophée) ont été obtenus dans un environnement soumis à une faible pression des Rats noirs, confirmée en septembre 2018, tandis que les suivis réalisés en automne 2018 ont été acquis sous une pression nulle.



Carte 1 : Localisation des pièges et parcours – Ile du Grand Rouveau et du Petit Rouveau - 2017

III. Résultats des suivis biologiques et photomonitoring

III.1. Suivi des placettes de végétation

Les suivis flore ont été réalisés sur 18 placettes circulaires permanentes de 100 m² réparties sur l'ensemble de l'île. Quatre de ces placettes s'intègrent au « suivi sentinelle » mené par l'initiative PIM. Sur chaque placette, le recouvrement de chaque espèce végétale est mesuré selon six classes (+ : r<1% ; 1 : r<10% ; 2 : 10<r<25% ; 3 : 25<r<50% ; 4 : 50<r<75% ; 5 : r>75%). La localisation et les résultats bruts sont présentés en annexe 2.

III.1.i. Suivi de la restauration écologique

En 2018, les taxons les plus observés (les plus fréquents et à pourcentage de recouvrement les plus importants) sont :

- Le Sénéçon à feuilles grasses (*Senecio leucanthemifolius* subsp. *crassifolius*) ;
- Le Laiteron glauque (*Sonchus asper* subsp. *glaucescens*) ;
- Le Chénopode blanc (*Chenopodium album*).



Dominance du Sénéçon à feuilles grasses et du Laiteron glauque au détriment du Lotier faux-cytise - R. GRAUER

Par rapport à 2017, le Lotier faux-cytise (*Lotus cytisoides*) a complètement perdu sa dominance des communautés végétales de l'île. Principalement remplacé par le Sénéçon à feuilles grasses, espèce protégée en PACA, et le Chénopode blanc, il semble que la reprise de la végétation de l'île après arrachage des griffes de sorcières entre dans une nouvelle étape de la succession végétale. Il est également probable que la stratégie de dispersion des espèces remplaçantes soit plus adaptée aux conditions météorologiques de l'île que celle du Lotier.

A la différence du Lotier, à dispersion barochore (gravité), le Sénéçon à feuilles grasses et le Laiteron glauque possèdent une autre stratégie de colonisation (anémochore). Ils produisent des graines en grande quantité dispersées par le vent, leur permettant ainsi de coloniser des milieux potentiellement favorables à la germination autour des individus semenciers.

La Griffes de sorcière est cependant toujours présente sur presque toutes les placettes également. Son recouvrement ne semble pas avoir augmenté significativement depuis l'année dernière. Sa présence provient de la banque de graines du sol.

III.1.ii. Suivi sentinelle

Cette tendance du recouvrement du Lotier et du Sénéçon à feuilles grasses se retrouve (de manière moins flagrante) au sein des placettes du suivi sentinelle.

A part cela, la composition spécifique et les recouvrements relatifs des espèces présentes semblent relativement similaires depuis 2012. Les variations de recouvrement interannuelles peuvent provenir d'un biais observateur mais elle peut également provenir d'une variation annuelle du recouvrement due aux conditions météorologiques ou à un phénomène d'éclipse.

La Griffes de sorcière (*Carpobrotus edulis*) se maintient sur une seule des quatre placettes du suivi sentinelle (contre deux l'année dernière). Son évolution doit être surveillée.

L'Orpin du littoral (*Sedum littoreum*), espèce vulnérable, protégée et déterminante ZNIEFF au niveau régional dont la répartition très localisée est réduite à la Côte Bleue, aux Calanques et au Grand Rouveau, se maintient sur deux des placettes.



Orpin du littoral sur une des placettes de suivi (placette 3) - R. GRAUER

III.II. Mise en place du suivi du Palmier nain

Plusieurs pieds de Palmier nain (*Chamaerops humilis*) ont été découverts cette année 2018 sur le secteur érodé en cours de restauration de l'île du Rouveau, secteur nord-ouest de l'île, sur la pente exposées sud. Ils poussent dans le secteur caillouteux encore non colonisé par la végétation mais aussi au sein de certains andains. Les pieds vivants, au nombre de 16, ont été balisés par des cercles de pierre et de la rubalise.



Pied de Palmier nain en secteur caillouteux - R. GRAUER



Pieds de Palmier nain dans un andain - R. GRAUER



Localisation approximative des stations de Palmier nain sur le secteur à andains – R. GRAUER

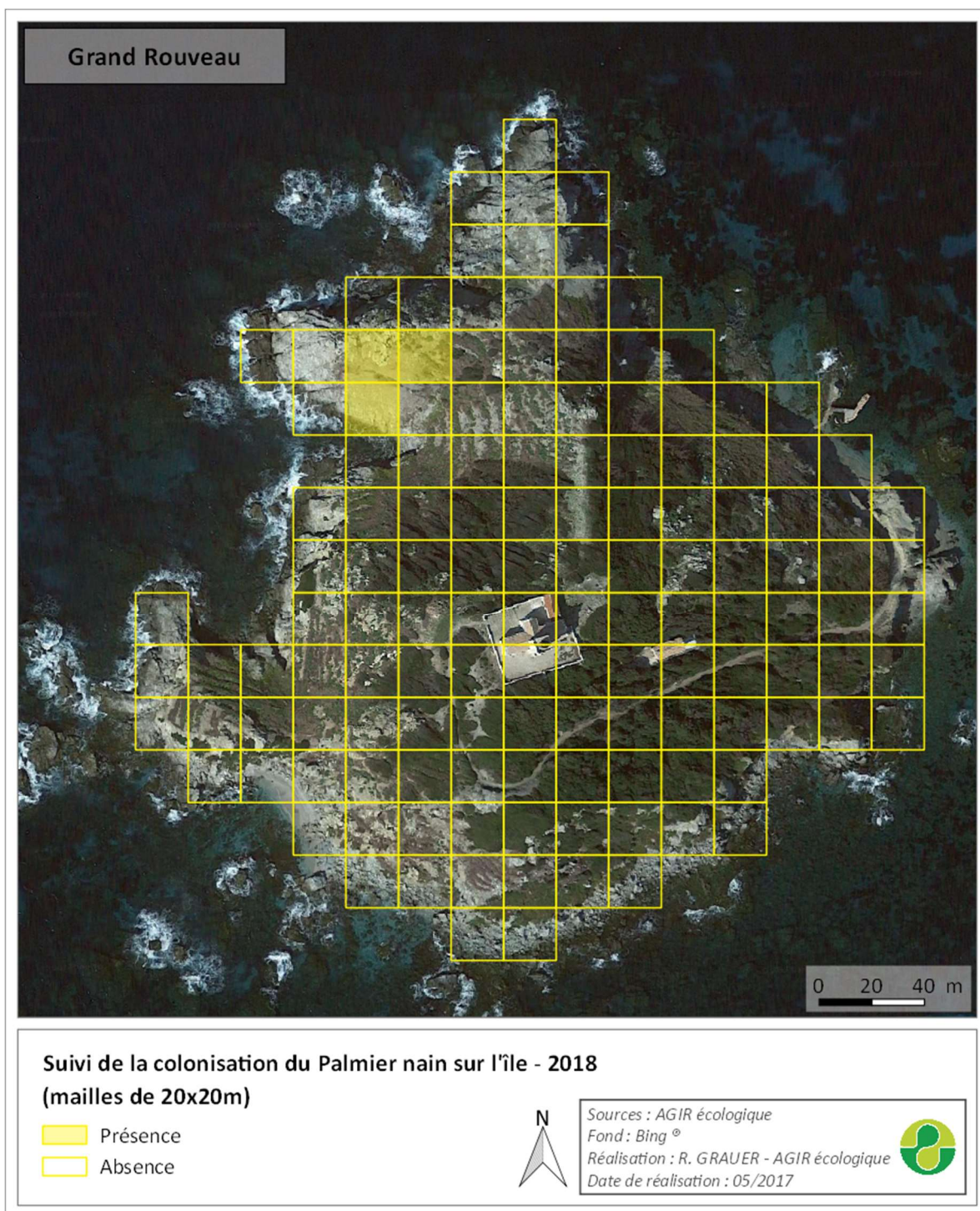
L'arrivée de cette espèce sur l'île sera suivie l'année prochaine et les suivantes, avec deux objectifs complémentaires :

- Evaluation du **taux de survie** pendant 2 ans des 16 pieds vivants trouvés en 2018 ;

Station de <i>C. humilis</i>	Nombre de pieds vivants	Nombre de feuilles par pied vivant	Remarques
A	2	3 (chacun)	Couleur majoritairement verte.
B	2	3 ; 4	Couleur majoritairement verte.
E	1	5	Couleur majoritairement verte.
F	1	4 (dont 2 sèches)	Couleur majoritairement verte.
G	1	4 (dont 3 sèches)	Couleur majoritairement verte.
H	3	7 (dont 2 vertes) 5 (dont 1 verte) 5 (dont 2 vertes)	Un pied sec est présent dans le cercle de pierres, deux autres secs sont présents en dehors.
I	1	5 (dont 2 vertes)	Couleur majoritairement verte.
J	1	4 (dont 1 verte)	Un pied sec hors cercle de pierre. Couleur majoritairement verte.

K	1	3 (dont une f. à moitié verte)	Deux pieds secs hors cercle de pierre. Couleur majoritairement marron.
C	4	1 (chacun)	Couleur majoritairement verte.
D	1	3 (dont 2 vertes)	Couleur majoritairement verte.

- Evaluation du **taux de colonisation** de l'île avec des mailles de 20x20m (utilisée pour les pièges à rats). La repasse annuelle d'arrachage de griffes de sorcière donne des vraies données d'absence (puisque l'ensemble de l'île est prospecté une fois par an) et on assume l'hypothèse que l'espèce peut ne pas être détectée avant plusieurs années de vie dans les milieux plus végétalisés. Ainsi, l'absence de l'espèce sur l'île, ailleurs que sur les secteurs dans lesquels elle a été observée cette année, est une absence réelle. On peut donc suivre son taux de colonisation. En 2018, ce taux est de 2% (3 mailles occupées / 137 mailles).



Carte 2 : Localisation des zones de présence du Palmier nain en 2018

III.III. Suivi de la nidification du Goéland leucophée

Cette année 2018, 116 nids occupés par le Goéland leucophée ont été recensés pour 8 nids vides, avec un total de 299 œufs.

Les effectifs nicheurs sont très proches de ceux recensés en 2016 et 2017. La chute d'effectifs reproducteurs observée entre 2015 et 2016 ne s'est pas confirmée ces deux dernières années. L'impact du ramassage d'œufs interdit mais tout de même pratiqué, dont les effets ont été

particulièrement perceptibles en 2014, ne semble pas affecter les résultats de 2018. Cet usage interdit ne semble pas s'être maintenu.

En revanche, cette année 2018, on observe un très fort taux d'occupation des nids par les Goélands (94%).

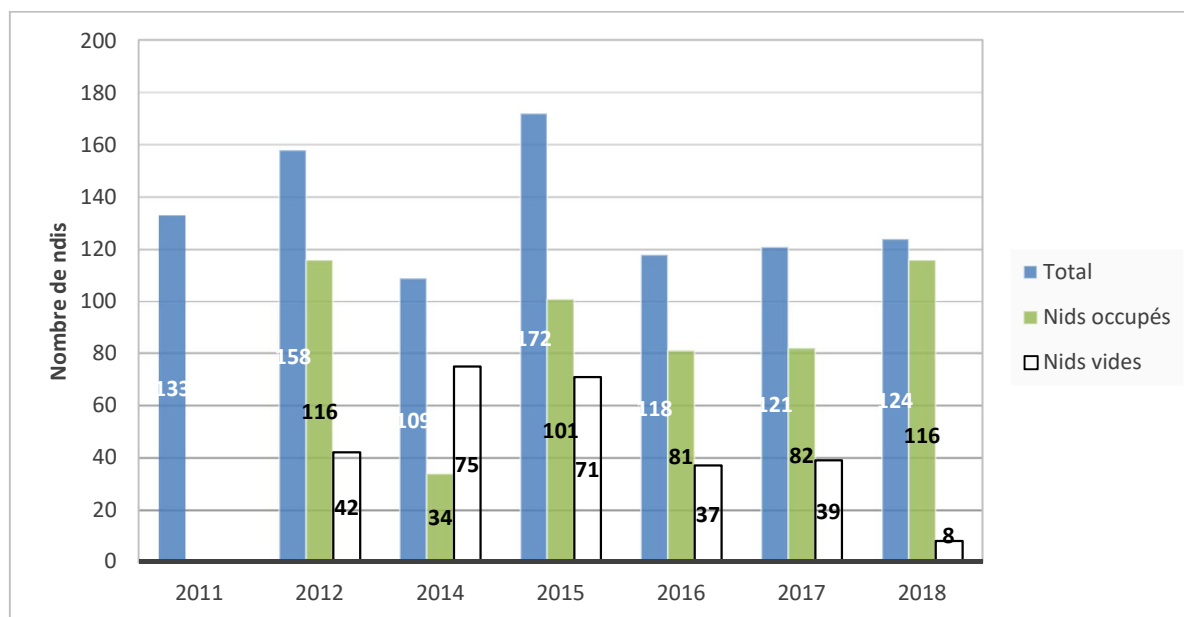


Figure 1 : Evolution du recensement de la nidification des Goélands leucophées sur l'île du Grand Rouveau 2011-2018

III.IV. Suivi photomonitoring

Le suivi consiste à photographier chaque placette de suivi de végétation aux azimuts Nord et Sud, à une dizaine de mètres du centre de la placette. Bien que la réalisation de ce suivi semble *a priori* simple, la mise en pratique présente un certain nombre de contraintes (localisation exacte de la prise de vue, hauteur, focale de l'appareil, orientation), d'autant plus complexe que le paysage évolue rapidement. C'est notamment le cas sur les placettes de suivi recouvertes de *Carpobrotus* avant les campagnes d'arrachages.

Malgré ces difficultés, ce suivi photographique illustre bien la reprise de la colonisation naturelle des secteurs sur lesquels ont été menées les campagnes d'arrachage de Griffes de sorcière depuis 2012. Deux exemples sont présentés ci-après. Un dossier complet est édité annuellement.



2012



2013



2016



2017



2018

Figure 2 : Evolution de la végétation sur la placette n°7 N, depuis l'arrachage de *Carpobrotus* sp. – P. ZUCCONI-GIL / LPO / V. RIVIERE



Latitude: 43
 Longitude: 5,76708
 Altitude: 7
 Nord

2012



2013



2015



2017



2018

**Figure 3 : Evolution de la végétation sur la placette n°8 S, depuis l'arrachage de *Carpobrotus* sp. -
 P. ZUCCONI-GIL / LPO / V.RIVIERE**

III.V. Suivi du *Phyllodactyle d'Europe*

Cette année 2018, les gîtes ont été contrôlés à deux reprises, au printemps (les 16 et 17 mai) et en automne (les 22 et 23 octobre).

Pour 2018, le taux d'occupation moyen des gîtes reste proche de 34 % (plus ou moins 6%), bien que les effectifs varient fortement entre le printemps (36 individus observés) et l'automne (61 individus). Les gîtes occupés au printemps voient leur effectif fortement augmenter en automne sans que le taux d'occupation ne varie significativement.

On peut rapprocher cette observation des résultats issus de suivis par transects (Rivière, obs. pers.), réalisés sur d'autres sites. En automne, les juvéniles plus nombreux en automne viennent augmenter les effectifs d'individus observés en activité nocturne. Toutefois, cette tendance n'avait jamais été observées sur l'île (exception faite de la première année de suivi en 2014). Avant d'attribuer de tels résultats à l'absence du Rat noir, il sera nécessaire de poursuivre le suivi en 2019 afin de confirmer la tendance.

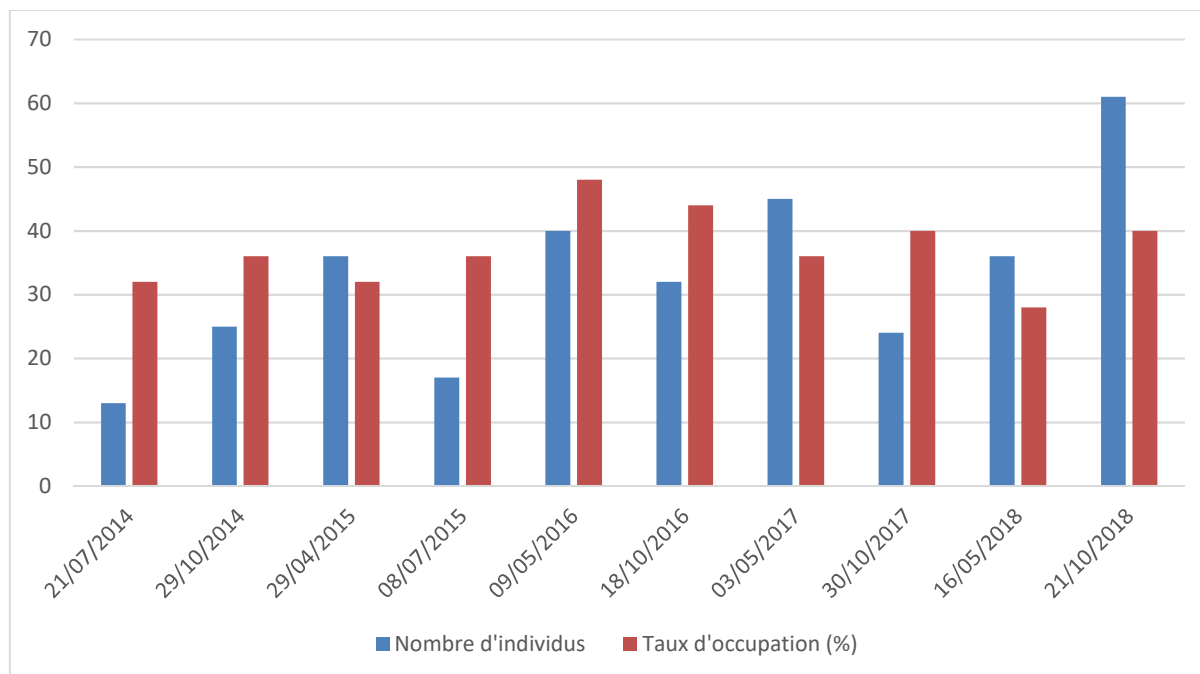
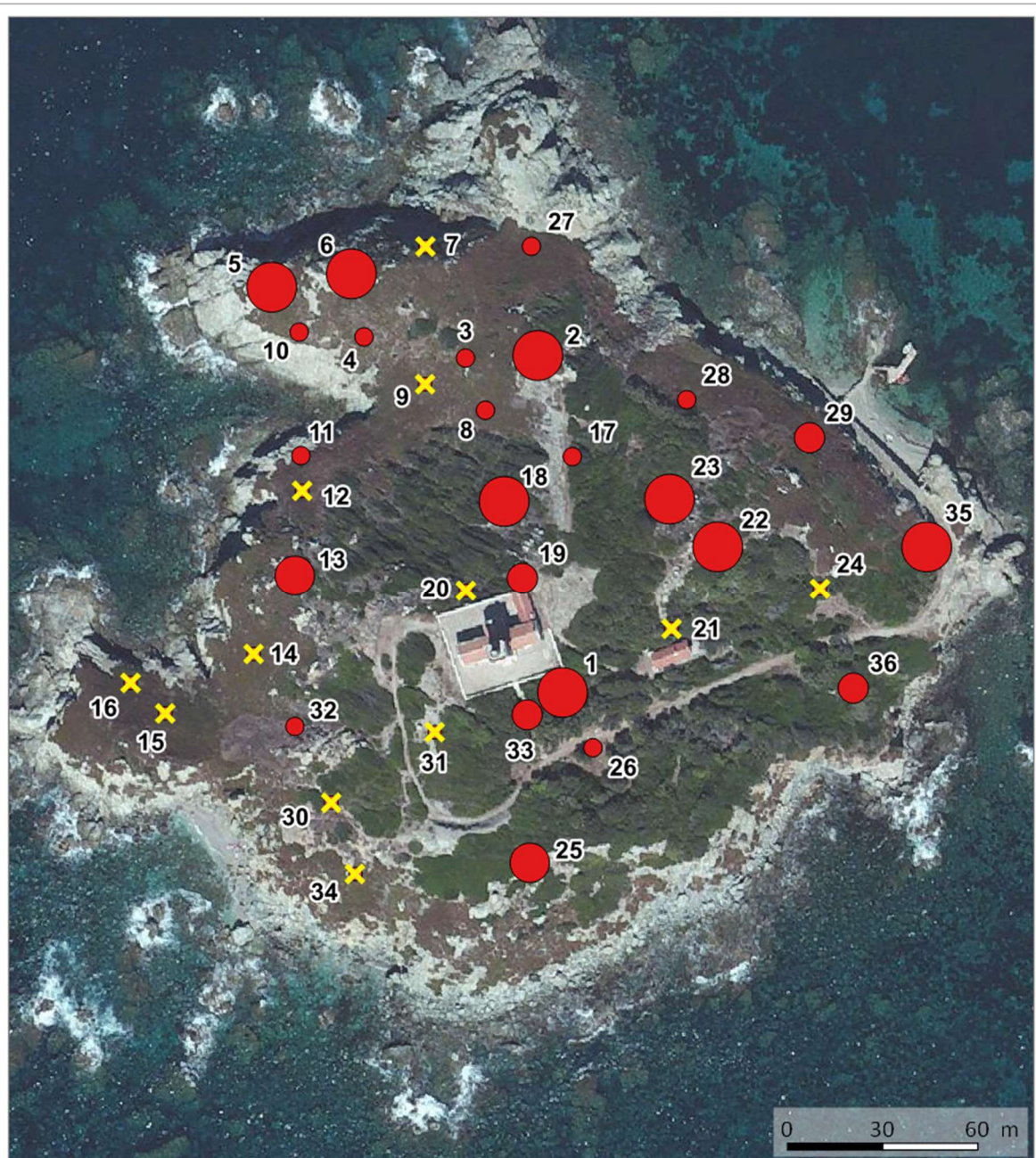


Figure 4 : Taux d'occupation et nombre d'individus de Phyllodactyle d'Europe observés sous les gîtes artificiels depuis 2014

La répartition spatiale de l'occupation des gîtes (cf. carte suivante) depuis la mise en place du suivi, met en évidence d'une part la présence de l'espèce sur l'ensemble de l'île, et d'autre part, la capacité de colonisation de l'espèce. En effet, plusieurs gîtes situés à distance de tout gîte naturel potentiel ont été colonisés au moins une fois (4, 8, 28 et 29). Certains gîtes n'ont cependant jamais été utilisés, et cette absence de colonisation peut être attribuée à des variables stationnelles qui n'ont pas été étudiées jusqu'à présent. *A contrario*, le fort taux d'occupation de certains gîtes illustre manifestement la forte présence des Phyllodactyles à proximité.

Afin de préciser la relation entre les individus présents sous les gîtes et leur environnement, des tests de paramètres environnementaux seront réalisés en 2019.

Les travaux réalisés de suivi long terme de Phyllodactyle d'Europe, initiés sur l'île, ont permis la publication d'un article cette année 2018 dans la Revue d'Ecologie (Terre et Vie), publiée par la Société Nationale de Protection de la Nature (Cheylan *et al.*, 2018).



Taux d'occupation des gîtes depuis 2014

- ✕ Aucune occupation
- 10 à 20 %
- 30 à 50 %
- 60 à 70 %
- 80 à 100 %



Sources : Conservatoire du Littoral,
 AGIR écologique
 Fond : Bing Aerial®
 Réalisation : R. GRAUER - AGIR écologique
 Date de réalisation : 11/2018

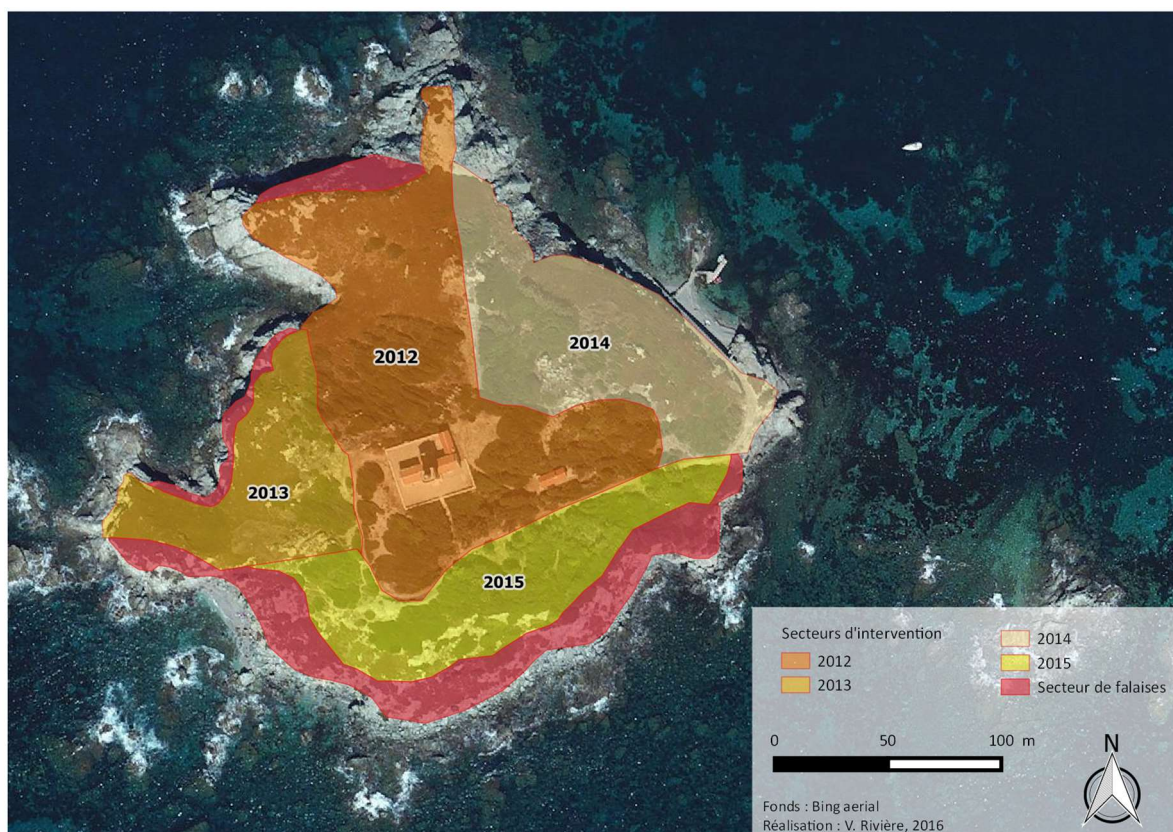


Carte 3 : Taux d'occupation des gîtes artificiels depuis la mise en place du suivi (2014)

IV. Contrôle de la Griffe de sorcière

IV.1. Contrôle de l'arrachage

Pour rappel, les principales interventions d'arrachage de *Carpobrotus spp.* ont été sectorisées, et ont pris fin en 2016 avec l'intervention d'une équipe de cordistes spécialisée pour les secteurs situés en falaise (cf. carte suivante). Tous les secteurs, excepté le secteur de falaises, font l'objet d'un contrôle annuel et d'arrachage systématique des repousses. Les *Carpobrotus spp.* y repoussant ont été arrachés en 2018 par l'équipe d'AGIR écologique sur la partie falaises, et sur l'ensemble des autres secteurs par un groupe d'intervenants bénévoles encadrés par l'initiative PIM.



Carte 4 : Secteurs d'intervention pour l'arrachage des Griffes de sorcière, *Carpobrotus sp.* (les secteurs de falaises ont été arrachés en 2016)

Le contrôle des volumes effectués par secteur met en évidence une constante diminution de la reprise. Sur l'ensemble des secteurs, le volume total de *Carpobrotus* atteint cette année environ 1,7 m³, soit une diminution de l'ordre de 62% par rapport à l'année précédente, malgré un printemps particulièrement humide.

Année d'intervention	Secteur 2012	Secteur 2013	Secteur 2014	Secteur 2015	Volumes arrachés (m3)
2013	1,65				1,7
2014	4,8	9,4			14,2
2015	3,1	7,1	2,45		12,6
2016	1,6	2,75	2,325	2,4	9,1
2017	0,93	0,70	0,70	1,65	4,0
2018	0,41	0,88	0,25	0,15	1,7

En termes de temps de travail, la repasse sur l'ensemble des secteurs (hors falaises) a nécessité un temps de travail cumulé de l'ordre de 36h, soit 50% plus important que l'an passé, malgré un volume moindre.

Deux explications peuvent être avancées pour expliquer cette contradiction apparente ;

- Le développement de la végétation rend plus délicate le repérage des jeunes pousses de *Carpobrotus sp.* ;
- Le volume arraché est essentiellement constitué de jeunes pousses, et représente donc un volume final moins important.

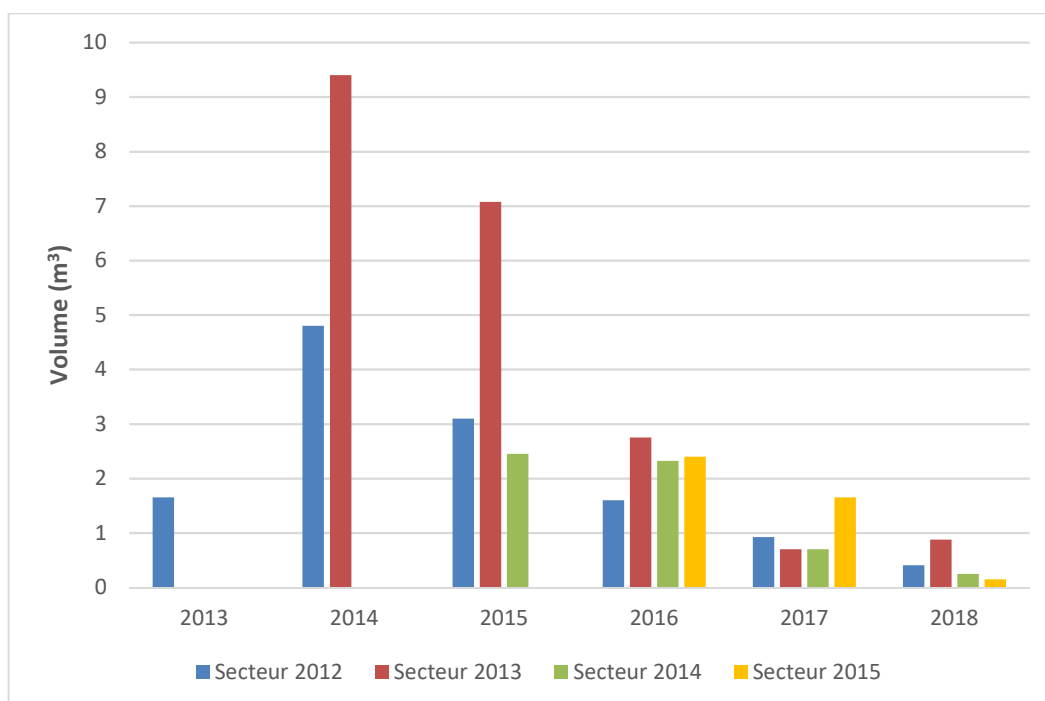


Figure 5 : Evolution des volumes de *Carpobrotus* arrachés par secteur (hors falaises), depuis 2012

Ces individus de *Carpobrotus* arrachés sont réutilisés afin de constituer les andains artificiels du secteur lessivé.



Création d'un andain à partir de la Griffes de sorcière prélevée – R. GRAUER / V. RIVIERE

La repasse en secteur de falaise a nécessité l'intervention de 3 personnes formées en travaux sur cordes, pendant 16 heures (incluant l'installation et la sécurisation des voies), soit un total de 48h. Au regard des contrôles visuels effectués en automne 2018, il sera nécessaire de renouveler la repasse 2019 afin d'éviter la naissance de nouveaux foyers.





Arrachage en falaise 2018 – R. GRAUER / V. RIVIERE

IV.II. Suivi des opérations de génie végétal

IV.II.i. Contexte

L'arrachage des Griffes de sorcière (*Carpobrotus edulis*) a mis à nu la majeure partie du substrat de l'île. Si la recolonisation naturelle a été la solution privilégiée sur l'ensemble de l'île, un secteur, pentu et exposé au sud-ouest, a présenté d'importants signes de lessivage. Ce même secteur a alors nécessité la mise en place de mesures de génie écologique dans le but d'accélérer la reprise de la végétation. C'est dans cet objectif qu'a été développée la pépinière insulaire et autonome sur l'île. La pépinière a évolué depuis sa création en 2013-2014. L'historique de cette évolution est détaillé dans la synthèse rédigée en 2016 faisant le bilan des quatre années d'interventions sur site ainsi que dans le compte-rendu de mission 2017 (AGIR écologique, 2017).

Ce sont les résultats des semis, plantations, transplantation, hors et en pépinière qui sont détaillés dans ce rapport.

IV.II.ii. La pépinière insulaire et autonome

Pépinière

Le 17 mai 2018, 57 godets ont été ensemencés de capitules ouverts de Sénéçon cinéraire (selon la même méthode que les années précédentes). Les Lotiers n'ont pas été retenus pour cette année 2018 vu les maigres résultats des années précédentes. Placés dans la pépinière, les semis ont été arrosés un jour sur deux, trois fois par jour pendant 3 minutes à chaque fois (consommation journalière d'environ 18L). Le système d'arrosage s'est arrêté de fonctionner à moitié de la cuve (de 1000L).

Les 23 plants ayant poussé lors de la visite du 13 juillet étaient en mauvais état (en cours de séchage).

Le 22 octobre, aucun plant n'avait survécu.

En parallèle, l'équipe d'AGIR écologique a mené cette expérimentation sur le continent, dans sa propre pépinière, en condition contrôlées. Plus d'une centaine de plants de Sénéçon cinéraire et 12 plants de Rue existent sur le continent. Toutefois, pour éviter toute intrusion d'espèces envahissante sur l'île, ces plants produits sur le continent n'ont pas été implantés sur la zone réaménagée.

Des boutures de *Sporobolus pungens* et de *Phillyrea angustifolia* ont été mises en godet le 13 juillet à titre expérimental. Elles étaient toutes sèches en octobre.



Pieds de Sénéçon cinéraire secs – R. GRAUER



Boutures sèches de *Sporobolus pungens* – R. GRAUER

Plantations des plants de la pépinière

Des plants issus de la pépinière insulaire mais aussi de la pépinière continentale d'AGIR écologique (avec des semences provenant de l'île du Rouveau) avaient été plantés en 2017 sur le secteur érodé ayant accueilli des andains. Le suivi de la survie de ces plants a été rendu très difficile par la hauteur de végétation du printemps 2018. Il a donc été choisi de repousser le suivi à l'automne suivant. A l'automne (22 octobre), aucun des plants retrouvés n'avait survécu. Il est cependant probable que ceux-ci aient eu le temps de développer des racines pendant l'hiver qui auraient aidé à maintenir le sol en place.



Plantations de Sénéçon et Lotier au printemps 2017 (ci-dessus) sèches en automne 2018 (ci-contre) sur les andains du secteur érodé – R. GRAUER



IV.II.iii. Semis en plaque

Des semis de Séneçon ont été réalisés en mai 2018 dans des plaques de semis situées dans des conditions stationnelles différentes (ombre, lumière). En octobre 2018, aucune des graines n'a développé de plantule. Il est probable que la plantation en automne (comme en 2017) soit préférable pour que les pousses reçoivent suffisamment d'eau pendant l'hiver.

IV.II.iv. Suivi des transplantations in situ

En automne 2016 (19 octobre), des jeunes plants de Lotier, Séneçon et Lavatère arborescente, récoltés le même jour sur l'île ont été transplantés sur un andain du secteur érodé. Sur l'ensemble de ces plants, seuls deux pieds de Lavatère ont survécu en 2018. Leur taille respectable (environ un mètre de haut) augure de leur survie pour les années à venir.



Pieds robustes de Lavatère
– R. GRAUER

Espèce	Nombre de plants transplantés (oct. 2016)	Nombre de plants survivants		Taux de survie des plants transplantés en oct. 2018
		Oct. 2017	Oct. 2018	
Séneçon cinéraire	9	4	0	0 %
Lavatère arborée	9	2	2	22 %
Lotier faux-cytise	2	0	0	0 %

IV.II.v. Conclusion sur les mesures de génie végétal

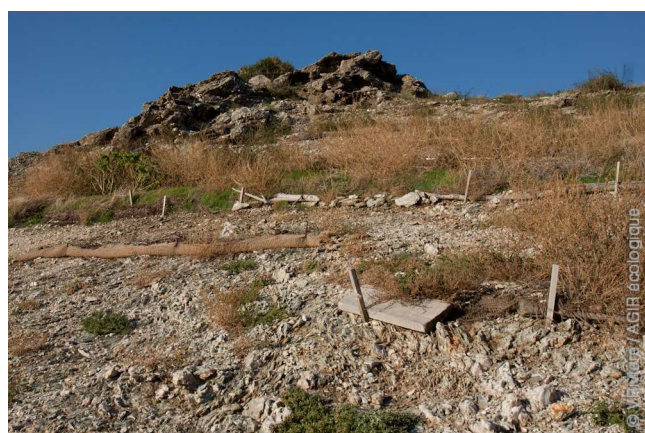
Les pieds de Séneçon plantés sur les andains et des pousses de Séneçon dans la pépinière insulaire n'ont pu se maintenir durant l'été. Vu le recouvrement du Séneçon sur les secteurs arrachés par rapport à d'autres espèces, il est probable que les Séneçons ne poussent pas naturellement en situation de pionnière. Cela expliquerait leur difficulté à se maintenir dans la première année de vie, *a contrario* du Lotier, qui joue clairement le rôle d'espèce pionnière sur le site.

Le Séneçon cinéraire ne possède pas un recouvrement important par rapport au Séneçon à feuilles grasses (et au Laiteron glauque), peut-être aurait-il fallu prioriser cette espèce lors de la mise en pépinière (malgré son statut de protection). Toutefois, il est probable que les pieds de Séneçon cinéraire, dont les racines ont malgré tout eu le temps de se développer, ont participé à limiter l'érosion du sol des andains.

Le fait que le Sénéçon cinéraire ne soit pas peut-être pas une espèce pionnière n'est pas le seul facteur qui expliquerait son taux de survie nul pendant sa première année de vie. L'arrosage au printemps et pendant l'été semble en effet indispensable à la survie des jeunes plants (mort des plants des plaques de semis restants sans arrosage en 2017 et 2018, mais aussi des semis en pépinière insulaire suite à un défaut d'arrosage dans l'été 2018).

La difficulté de maintenir un arrosage opérationnel pendant l'été complique la survie des plants, qu'il s'agisse de ceux de la pépinière ou de ceux récemment plantés sur les andains.

La « luxuriance » de la végétation ayant recolonisé naturellement les andains cette année 2018, notamment engendrée par les abondantes précipitations du printemps 2018, rend les pieds de Lotier et de Sénéçon plantés en 2017 difficilement détectables (malgré un balisage en pierres).



Vue du secteur érodé. Le recolonisation par la végétation s'appuie sur les andains – V. RIVIERE

Au regard de la colonisation actuelle de cette zone d'intervention, on peut considérer que l'intervention par plantation de jeunes plants n'est pas nécessaire. Les interventions peuvent dorénavant se limiter à la création d'andains, qui semblent être particulièrement efficaces et nécessitant peu d'investissement humain.

Cette colonisation naturelle devrait néanmoins être suivie afin de repérer et contrôler les signes d'une éventuelle érosion future.

IV.II.i. Mise en place d'un suivi de l'évolution de la colonisation végétale du secteur érodé

Le suivi de la colonisation naturelle des andains du secteur érodé prendra la forme d'un suivi photographique. La photographie de la zone érodée à andains sera prise depuis le sommet du fer à béton du centre de la placette ROUSVG_P14 du suivi de végétation, sur le versant en face de la zone érodée en cours de restauration.

L'horizon (mer) est situé à la moitié de la photographie en partant du haut vers le bas. La tâche de filaire (incluse dans la photo) est positionnée au-dessus du niveau de la mer, au centre droit.



Photographie de la zone érodée en cours de restauration (à gauche) en 2018, avec colonisation végétale naturelle, et fer à béton comme point de repère pour le suivi (à droite) – R. GRAUER

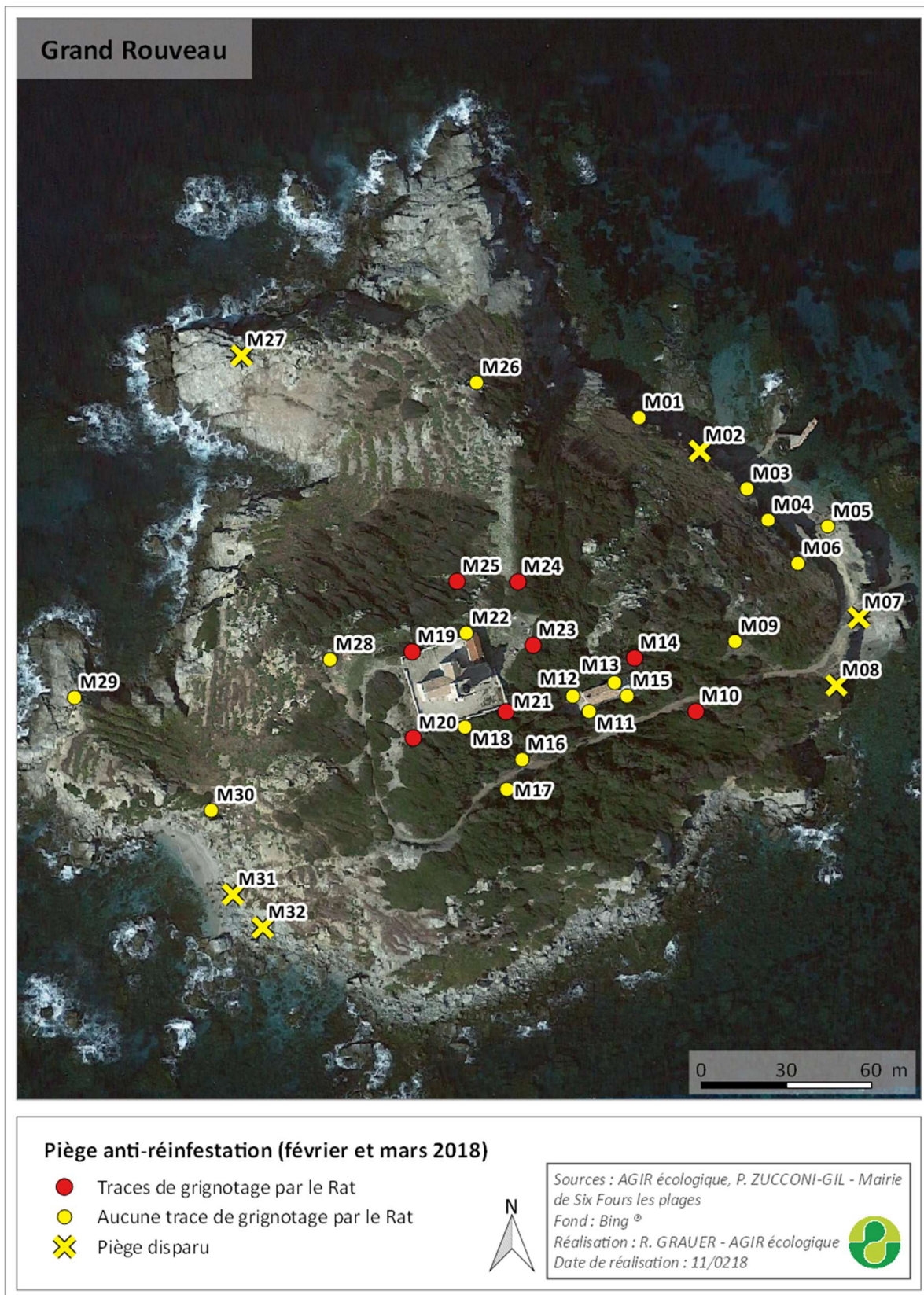
V. Opérations de dératisation

V.I. Dératisation de l'île du Grand Rouveau

V.I.i. Dispositif anti-réinfestation

Ce piégeage, initié le 26 août 2017, a révélé des traces de présence de rat sur l'île le 16 février 2018 sur les appâts de 7 Bétabox sur 29 (3 ayant disparu). La session de contrôle suivante, le 5 mars 2018 a mis en évidence des traces de rats pour 3 Bétabox sur 26 (6 ayant disparu). Les contacts de rats sont localisés sur la carte suivante.

Les Bétabox ont été retirées de l'île le temps du piégeage chimique. Elles ont été remises en place le 3 septembre sur 29 stations.



Carte 5 : Localisation des contacts de Rat sur les pièges anti-réinfestation en février mars 2018

V.I.ii. Piégeage chimique

Deux sessions de piégeages chimiques ont alors été mises en place.

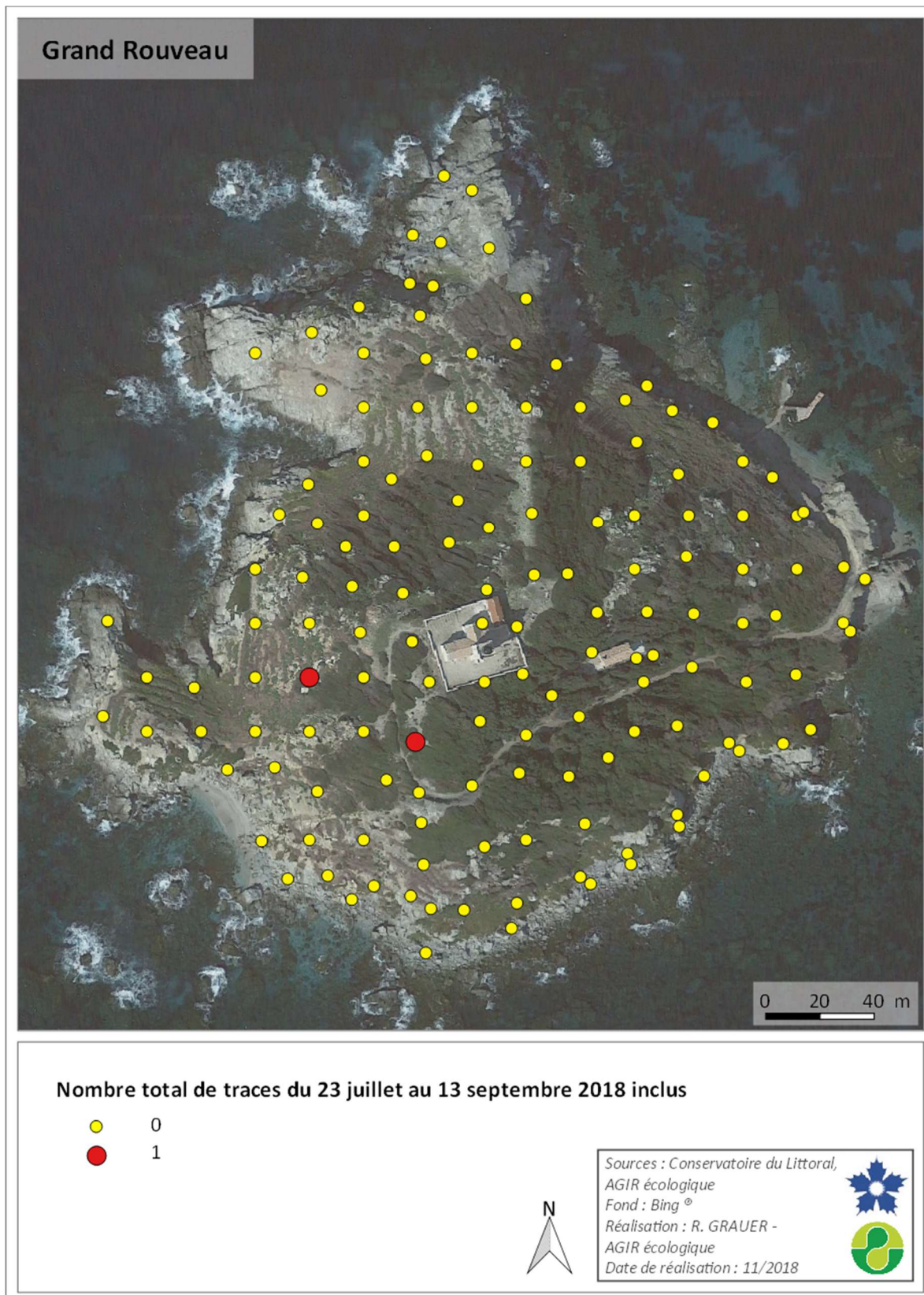
La première session a débuté le 29 mars, et 146 stations ont été à nouveau installées et appâtées. Cependant, l'activité des Goélands leucophaea a fortement perturbé la campagne de piégeage. La lecture des appâts, lorsqu'encore présents sur les stations de piégeage, ne permettait pas d'associer avec certitude les observations à un contact de Rat noir. Aussi, les pièges ont été retirés un mois après, soit le 26 avril 2018.

Une seconde session s'est déroulée entre le 23 juillet 2018 (contrôle de 32 stations) et le 27 juillet (contrôle des 146 stations). Le contrôle des appâts et leur remplacement s'est poursuivi à raison de deux contrôles par semaine sur les pièges de chaque parcours, jusqu'au 13 septembre 2018.

Deux contacts ont été avérés le 30 juillet. A partir de cette date, et pendant la durée totale du piégeage, aucun autre contact de Rat noir n'a été observé. Selon toute vraisemblance, le Rat noir a été éradiqué de l'île du Grand Rouveau.

Nombre de contacts de Rats (tout parcours confondus)	23-juil.	27-juil.	30-juil.	3-août	7-août	10-août	17-août	20-août	23-août	27-août	3-sept.	13-sept.
	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Le 22 et 23 octobre, les stations de piégeage ont été entièrement retirées de l'île.



Carte 6 : Répartition des traces de présence de Rat noir, relevées sur les appâts toxiques des pièges chimiques en 2018

V.I.i. Conclusion et perspectives

Les contacts observés sur les Bétabox, ont permis de démontrer le rôle prépondérant d'un contrôle régulier du système anti-réinfestation. En l'occurrence, ce dispositif a permis d'identifier la présence de Rats noirs sur l'île, que le piégeage intensif des 146 stations n'avait pas permis de déceler durant l'automne 2017. Il est donc préconisé de poursuivre le contrôle des Bétabox, une fois par mois ou tous les deux mois.

L'opération de piégeage chimique s'est déroulée sur presque deux mois, du 23 juillet au 13 septembre inclus. Nous pouvons considérer qu'après trois sessions de piégeage, soit un total (toutes sessions confondues) de 24 jours de piégeage mécanique et 164 jours de piégeage chimique, que le Rat noir a été éradiqué de l'île.

En parallèle du contrôle des Bétabox, une session de contrôle d'un mois par piégeage mécanique (installation de 50 stations de piégeage) devra être mise en place en juillet 2019.

VI. Opérations de génie écologique en faveur des oiseaux pélagiques

VI.I. Contexte

La nidification des oiseaux marins à fort enjeu de conservation n'a jamais été attestée sur l'île du Grand Rouveau, et plus globalement à l'échelle de l'archipel des Embiez. Parmi ces espèces, trois sont particulièrement visées : le Puffin yelkouan, *Puffinus yelkouan*, classé « en danger » dans la liste rouge 2016 nationale des oiseaux nicheurs, le Puffin cendré, *Calonectris diomedea*, espèce « vulnérable », et l'Océanite tempête, *Hydrobates pelagicus*, classé « en danger critique ». Les trois espèces sont nicheuses sur les îles de Marseille et sur l'archipel des îles d'Hyères, et font l'objet de suivis par les équipes des deux parcs nationaux. Les travaux de suivis télémétriques des colonies de Puffins des îles d'Hyères mettent en évidence que les oiseaux se déplacent jusqu'au Golfe du Lion pour leur alimentation en période d'élevage des jeunes, et passent ainsi au large de l'archipel des Embiez.

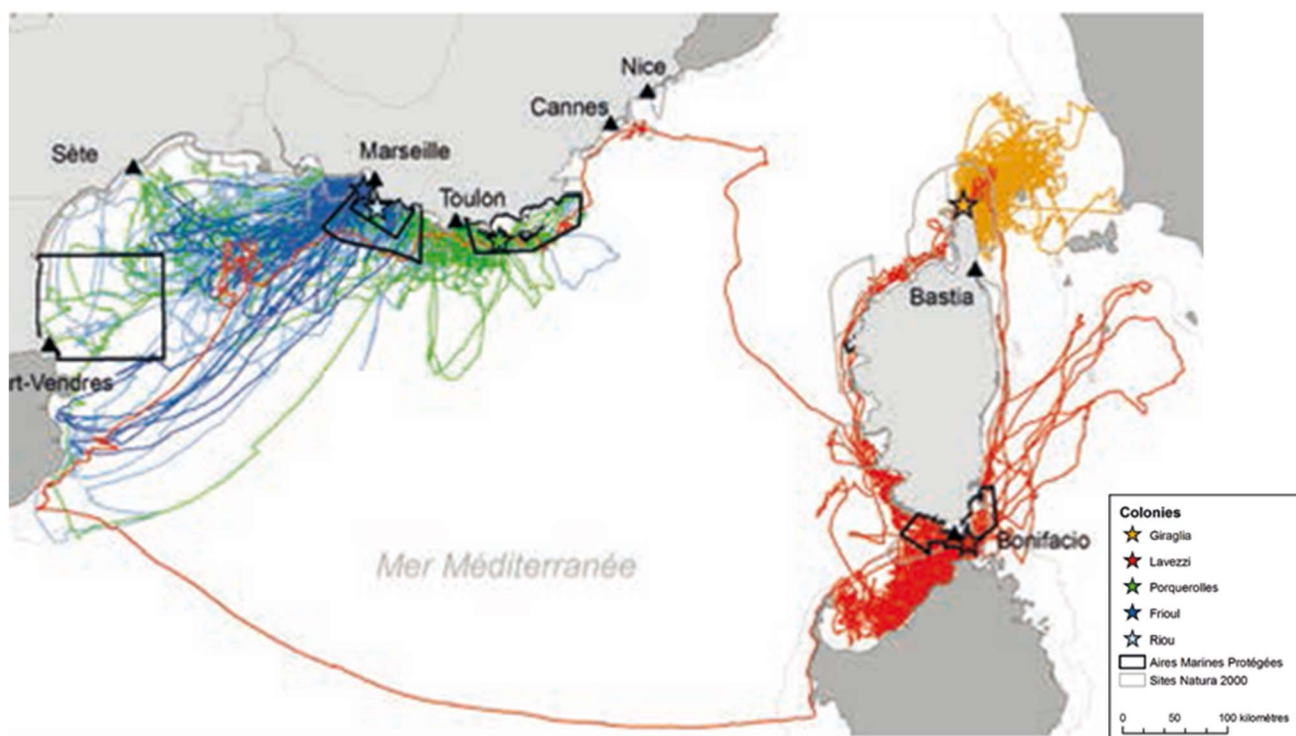


Figure 6 : Trajets alimentaires des Puffins cendrés sur 5 colonies pendant la période d'élevage de jeunes (Gremillet *et al.*, 2014)

On peut supposer que l'absence de nidification de ces espèces peut être associée à la prédation qu'exerce le Rat noir (CEEP, 2007) sur les colonies. Le succès de l'opération de dératisation permet ainsi d'envisager des opérations spécifiques afin d'attirer les individus prospecteurs, en vue de faciliter leur nidification sur l'île.

VI.1. Contrôle de la nidification

Pour rappel, ont été installés le 31 octobre 2017 :

- Cinq nichoirs en béton de bois ont été préparés en vue de favoriser la nidification de l'Océanite tempête ;
- Six nichoirs artificiels en faveur des Puffins, constitués 5 regards d'eaux pluviales en béton et un gîte en béton de bois ;
- Dix terriers ont été créés à l'aide des roches et anfractuosités naturelles du site.

En parallèle, un système de repasse sonore a également été installé (lecteur MP3 associé à deux haut-parleurs de 50 W, branché sur une batterie 12V, spécialement conçu pour un usage extérieur) à partir du 10 janvier 2018 jusqu'au 1^{er} mars 2018. De même, des fientes et plumes de Puffins, prélevées sur les colonies de Port Cros ont été installées dans les nichoirs artificiels. Enfin, un piège photographique a également été installé.

Le contrôle des nids, effectué en mars et en mai 2018 n'a pas confirmé la présence d'oiseaux nicheurs. Le système de repasse doit à nouveau être installé.

VII. Bilan général

Globalement, l'opération de dératisation de l'île du Grand Rouveau est un succès, mais il convient de rester prudent sur ces résultats. En effet, aucun contact de *Rattus rattus* n'a été confirmé sur l'île pendant 1 mois lors de la dernière campagne de piégeage. Cependant, les campagnes 2018 ont été réinstallées suite aux contacts de Rats noirs constatés dans les boîtes de contrôle anti-réinfestation, qui peuvent être attribués à des individus qui n'avaient plus été contactés sur l'île lors de la session 2017, qui pour rappel, avait pris fin après 1,5 mois sans contact.

Toutefois, malgré la diminution drastique de la population de Rats noirs dans un premier temps, puis son éradication en 2018, il est encore trop tôt pour dégager les bénéfices de cette éradication sur les compartiments biologiques suivis. Les diverses tendances observées nécessitent au moins confirmation en 2019 :

- Apparition de nouvelles espèces, via les processus de colonisation naturels (présence du Palmier nain en l'occurrence) ;
- Augmentation du taux d'occupation des nids de Goélands leucophées ;
- Augmentation du nombre d'individus de *Phyllodactyle* d'Europe dans les gîtes artificiels.

Pour autant, cette éradication ne semble avoir aucun impact sur le suivi des placettes de végétation, et aucun indice de colonisation des terriers artificiels installés n'a été observée.

Il sera donc nécessaire de poursuivre les suivis mis en place, et surtout, de poursuivre le contrôle du dispositif anti-réinfestation mensuel, complété par une campagne de piégeage mécanique de contrôle d'un mois en juillet 2019.

En parallèle, le contrôle de la Griffes de sorcière est une opération qui devient routinière, pour laquelle le temps de travail semble s'allonger, du fait notamment de la plus difficile recherche des jeunes pousses de *Carpobrotus* au sein des secteurs sur lesquels se développe la végétation indigène. Au regard des volumes faibles récoltés sur les secteurs accessibles sans cordes, nous pouvons considérer que la repasse reste nécessaire, mais pourra être effectuée tous les deux ans à partir de 2019 sans risque de fructification ni de dissémination.

Sur les secteurs de falaises, ou très pentus, la repasse nécessite un temps d'intervention plus important, du fait de l'installation du matériel de mise en sécurité sur chaque portion traitée. Le temps d'intervention sur ces secteurs en 2019 devra permettre d'évaluer le rythme futur de repasse.

Enfin, ces actions ont été réalisées dans le cadre du schéma de gestion, rédigé en 2011. A ce jour, l'île présente une configuration très différente de l'époque à laquelle ce document de cadrage avait été rédigé. Les bouleversements biologiques entraînés par l'éradication du Rat noir et de la Griffes de sorcière nécessiteraient :

- Qu'une évaluation de ce schéma de gestion soit réalisée ;
- Qu'un nouveau schéma de gestion soit mis en place, afin de prendre en compte la nouvelle dynamique de l'île.

Ce nouveau schéma de gestion pourrait être rédigé en 2019, soit 8 ans après la rédaction du premier schéma de gestion de l'île.

Ces opérations 2018 n'auraient jamais pu être mises en place sans l'implication de l'ensemble des partenaires, et de l'importante mobilisation des bénévoles. Qu'ils en soient ici remerciés :

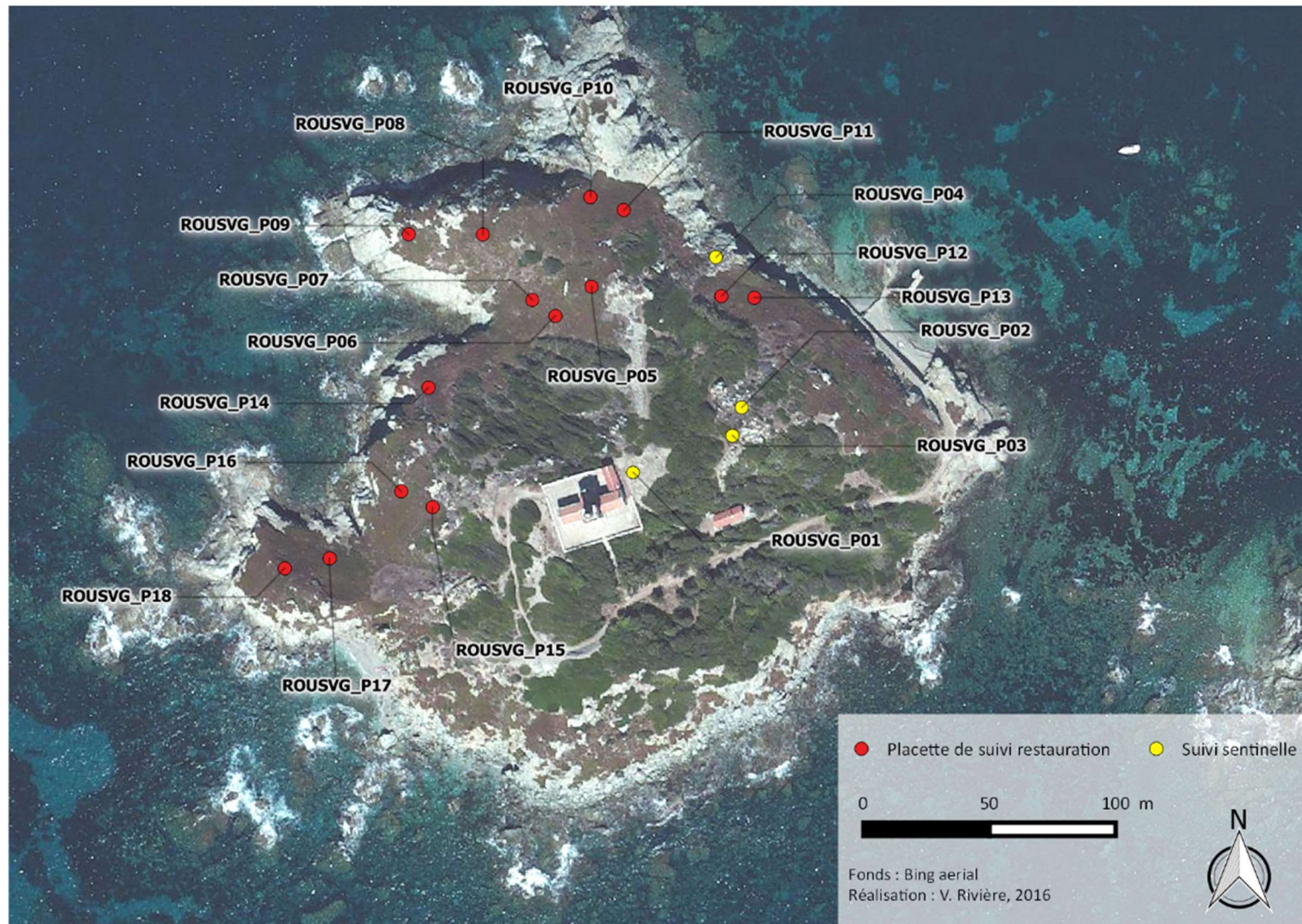
Mathieu, Robin, Monique, Eva, Domitille, Laure, Zoé, Hélène, Kahaia, Paule, Claude, Samira, Caroline, Pierre, Fabrice, Corentin, Rosanna, Marc, Nico, Laure, Estelle, Lyssambre, Valentin, Pascal, Sitan, Marc C., Aurélien, Sarra, Léa, Jullian, Steven, Jean-Pierre, Marie-Christine, Gérard.

Bibliographie

- Abiadh A., 2011. Etude de faisabilité de l'éradication des rats noirs sur les îles Habibas – Algérie. Initiative PIM. 12 p.
- Abiadh A., 2012. Contribution à l'inventaire de la faune mammalienne du Grand Rouveau (archipel des Embiez) et des îlots satellites de la Presqu'île de Giens. Initiative PIM, Note naturaliste. 12 p.
- Abiadh A., Ben Haj S., Durand J.-P., Dutouquet L., Estève R, Hamon P., Pascal M., Ouni R. & Renou S., 2010. Dératisation pilote de l'île de Zembretta – Tunisie. Initiative PIM. 37 p.
- AGIR écologique, 2017. Restauration écologique de l'île du Grand Rouveau ; Six-Fours-Les-Plages, archipel des Embiez (83) ; Bilan d'interventions 2017. Conservatoire du littoral. 50 p.
- Ben haj S. & Laviolle L., 2011. L'île du Grand Rouveau ; Schéma de gestion. Initiative PIM, 41 p.
- Berville L., 2012. Inventaire myrmécologique de l'île du Grand Rouveau. Institut Méditerranéenne de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale, CNRS Aix-Marseille Université, Initiative PIM, 19 p.
- Bigéard N., Lascève M., Vidal E., Legrand J., Bonnaud E., Bourgeois K. & Ruffino E., non daté. Cahier technique pour la conservation des oiseaux marins sur les îles d'Hyères. LPO PACA, IMEP-CNRS. 52 p.
- Braschi J., Ponel P., Krebs E., Jourdan H., Passeti A., Barcelo A., Berville L., Le Quilliec P., Lorvelec O., Matocq A., Meunier J.-Y., Oger P., Sechet E. & Vidal E., 2015. Eradication simultanées du rat noir (*Rattus rattus*) et des Griffes de sorcières (*Carpobrotus* spp.) sur l'île de Bagaud (Parc National de Port-Cros, Provence, France) : Résultats préliminaires des conséquences sur les communautés d'arthropodes. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol. 70 (suppt 12 « Espèces invasives »), 2015 : 91-98.
- CEEP 1999. Etude du milieu naturel de l'île du Grand Rouveau (archipel des Embiez, Six-Fours-les-Plages, Var). Conservatoire-Etude des écosystèmes de Provence, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, 44 p.
- CEEP, 2007. Cahier de gestion des populations d'oiseaux marins sur les îles de Marseille, programme LIFE Nature 2003 – 2007. « Conservation des populations d'oiseaux marins des îles de Marseille. Commission européenne, 80 p.
- CEN PACA, (Coords). 2017 – Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur. DREAL PACA, Région PACA, UICN. 16 p.
- Cheyland M., Rivière V. & Cheyland A., 2018. Evaluation d'une méthode de suivi à long terme du gecko *Euleptes europaea* sur l'île du Grand Rouveau (Archipel des Embiez, Var, France). Revue d'écologie (Terre et vie). Vol 73 (4) : 526-536.
- Damery C. & Rivière V. 2012. Plan d'actions – Eradication des Griffes de sorcière sur l'île du Grand Rouveau (Six-Fours, Var). Initiative PIM. 18 p.
- Damery C., Rivière V., Zucconi P., Rouquette H., Pavon D., Ponel P., Berville L., Cheyland M. & Mante A., 2012. Arrachage des Griffes de sorcière sur l'île du Grand Rouveau (Var, France) : états-zéros et première phase de l'opération de dégriffage 2012. Initiative PIM., 20 p.
- Dardun J.-Y., 2003. Problématiques de conservation du Phyllodactyle d'Europe *Euleptes europaea* sur les îles de Marseille (Archipels du Frioul et de Riou). Mémoire de DESS Ecosystèmes Méditerranéens Littoraux. Faculté des Sciences et Techniques. Université de Corse. 48p.
- Dardun J.-Y., 2011. Suivi de la présence du Phyllodactyle d'Europe *Euleptes europaea* sur l'îlot du Torpilleur ; Compte rendu de la mission réalisée le 1er avril 2011. Groupement d'Intérêt Publique des Calanques. 7 p.
- Delaugerre M., 1981. Sur l'histoire naturelle de *Phyllodactylus europaeus* Gené, 1838 (Gekkonidae Sauria Reptiles). Port-Cros : étude d'une population naturelle. Trav. sci. parc nation. Port-Cros 6: 147-175.

- Delaugerre, 2009. Protocole de suivi géographique du Phyllocladus d'Europe (*Euleptes europaea*) sur l'île de Port-Cros. Parc National de Port-Cros, 34 p.
- Dutouquet L & Abiadh A., 2008. Préparation de la dératisation de Zembretta. Initiative PIM. 4 p.
- Grémillet D., Péron C. & Meslin L., 2014. Définir les habitats marins des puffins. Espaces naturels 45 – janvier 2014 : <http://www.espaces-naturels.info/definir-habitats-marins-puffins>
- Hulme P.E., 2004. Islands, invasions and impacts: a Mediterranean perspective. In : J.M. Fernandez-Palacios & C. Morici (eds). Ecologia insular / Island ecology. Cabildo Insular de la Palma, Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET) : 359-383.
- Krebs E., 2013. Programme de restauration écologique de la réserve intégrale de l'île de Bagaud 2010 -2019. Contrôle de l'opération de dératisation ; Compte-rendu de mission du 2 au 13 septembre 2013. Programme du Parc National de Port Cros. 10 p.
- Krebs E., Abba A., Gillet P., Eudeline R., Gauthier J., Le Quilliec P., Lorvelec O., Martinierie G., Vidal E. & Buisson E., 2015b. Réponses des populations de reptiles à l'éradication du Rat noir (*Rattus rattus*) sur l'île de Bagaud (Parc National de Port-Cros, Var, France). Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol. 70 (suppl 12 « Espèces invasives »), 2015 : 99 - 109.
- Krebs E., Affre L., Aboucaya A., Allègre A., Chenot A., Montegu C., Passeti A., Pavon D. & Buisson E., 2015a. Résilience de la flore indigène après éradication des Griffes de sorcière (*Carpobrotus* sp.) sur une île méditerranéenne. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol. 70 (suppl 12 « Espèces invasives »), 2015 : 80-90.
- Lascombe F., 2004. Incidences des éclairages du château d'If sur la répartition et le rythme d'activité du Phyllocladus d'Europe. Non publié, 7 p.
- Lorvellec O. & Le Quilliec P., 2014. Contrôle de l'opération d'éradication du Rat noir (*Rattus rattus*) sur l'île de Bagaud (Réserve intégrale du Parc National de Port-Cros, îles d'Hyères) : compte-rendu de la mission du 8 au 14 septembre 2013. Note interne. INRA, Parc National de Port-Cros. 12 p.
- Lorvellec O. & Le Quilliec P., 2015. Eradication du Rat noir (*Rattus rattus*) sur l'île de Bagaud et sur l'îlot de la Gabinière (Réserve intégrale du Parc National de Port-Cros, îles d'Hyères) : compte-rendu définitif de la mission INRA réalisée du 31 août au 12 septembre 2014. Note interne. INRA, Parc National de Port-Cros. 19 p.
- LPO (coords.) 2007. Programme LIFE Nature « Conservation des puffins sur les îles d'Hyères » ; Plan d'action après-LIFE. LPO, Parc National de Port-Cros, Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie / Université Paul Cézanne, IMEP-CNRS. 20 p.
- Medail F. & Quezel P., 1997. Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. Ann. Missouri Bot. Gard., 84 : 112-127.
- Pascal M. & Abiadh A., 2008. Inventaire des micromammifères des îles de la Galite ; Eradiquer le Rat noir des îlots des chiens : Pourquoi ? Est-ce possible ? Comment ? Qu'en attendre ? Initiative PIM. 30 p.
- Passeti A., Aboucaya A., Buisson E., Gauthier J., Médail F., Pascal M., Ponel P. & Vidal E., 2012. Restauration écologique de la Réserve intégrale de l'île de Bagaud (Parc national de Port-Cros, Var, France) et "état zéro" des suivis scientifiques : synthèse méthodologique. Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, 26: 149-171
- Pavon D. Croze T. & Casanova N, 2012. Contribution à la connaissance et à la conservation de la flore des îles et îlots de l'archipel des Embiez. Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, 43 : 137-160.
- Rivière V., Auda P., Cheylan M., Damery C. & Ugo J., 2016. Restauration écologique de l'île du Grand Rouveau (Var) ; Bilan de 4 années d'intervention ; Perspectives. Initiative PIM, Note naturaliste, 65 p.
- Ugo J., 2015. Suivi de la végétation après éradication des Griffes de sorcières sur l'île du Grand Rouveau – Année 2015. Initiative PIM, 11p.

Annexe 1 : Localisation des placettes de suivi de la recolonisation végétale



Annexe 2 : Résultats du suivi de placettes de végétation

Relevés du 16 et 17 mai 2018, observateur : Rosanna GRAUER.

Le coefficient de recouvrement de chaque espèce identifiée est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les espèces en grisé correspondent aux espèces absentes de l'ensemble des placettes mais présentes ailleurs sur l'île. Les placettes encadrées sont celles du suivi sentinelle. Les placettes ROUSVG01, ROUSVG02, etc. (cf. carte précédente) ont été notées respectivement P01, P02, etc. afin d'alléger le tableau.

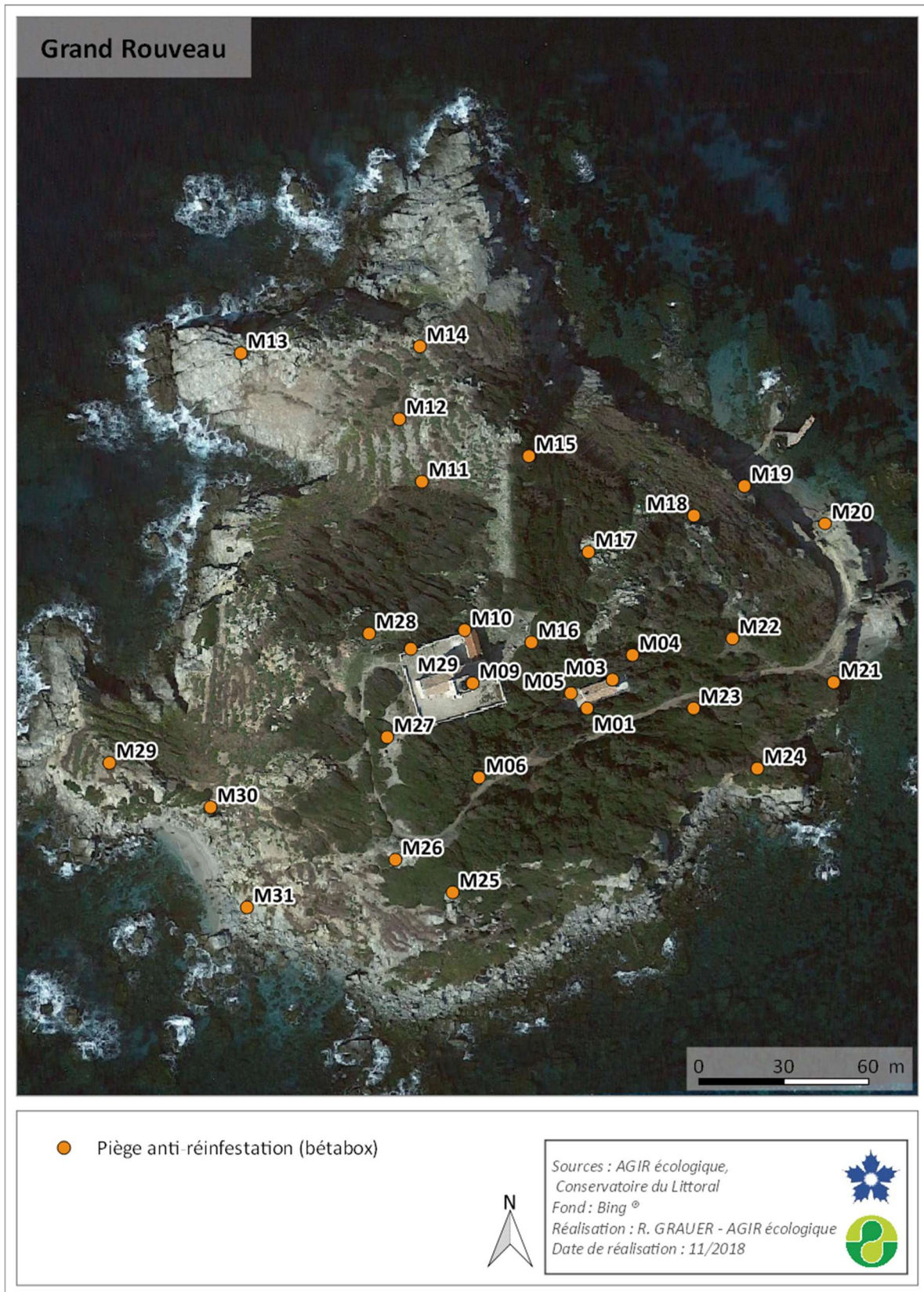
Espèce	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
<i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass.		+	+									1	1					
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	+	+			+				+								
<i>Andryala integrifolia</i> L.			0															
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ.Tozz.		+	+								+							
<i>Asparagus acutifolius</i> L.			0															
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.		+																
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	+	3	2		1			1		1	1	+	+				+	
<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P. Beauv.	1		+															
<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult.			0															
<i>Bromus diandrus</i> Roth	+	2	2						+	3	2			+	+	1	1	1
<i>Bromus madritensis</i> L.					+	+		+		1						+		
<i>Bromus rubens</i> L.	+																	
<i>Bupleurum semicompositum</i> L.	+																	
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	+																	
<i>Carlina corymbosa</i> L.	+																	
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.				+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Catapodium loliaceum</i> (Huds.) Link	+	+	1	1		+	+			+				+				+
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	1	+	+															
<i>Chenopodium album</i>				1	1	1	1	1	+	1	1	1	+	+	1	2	2	1
<i>Crepis bursifolia</i> L.	+																	
<i>Crithmum maritimum</i> L.												1	1					
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	1	1	1											+	+	+		

Espèce	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
<i>Elytrigia</i> sp.												4	4	+			1	
<i>Erigeron bonariensis</i> L.																		
<i>Erodium chium</i> (L.) Willd.	1	1	1															
<i>Euphorbia linifolia</i> L.																		
<i>Euphorbia peplus</i> L.			+															
<i>Euphorbia segetalis</i>		+	+				+							+				
<i>Frankenia hirsuta</i> L.	+			1									+					
<i>Fumaria capreolata</i> L.		1	1			1	+				1	+	1	3	+	1	2	+
<i>Fumaria flabellata</i> Gasp.																		
<i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano	+	1	1		+					+								
<i>Galium aparine</i> L.		+					+											
<i>Galium murale</i> (L.) All.	+																	
<i>Geranium rotundifolium</i>		+																
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench																		
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	1	1	2		3	1	1	2	+	+	+			+	+	1		+
<i>Hyoscyamus albus</i> L.																		
<i>Hypochaeris glabra</i> L.		+																
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	+		+			+												
<i>Lagurus ovatus</i> L.	+	1	1											+	+			
<i>Lavatera arborea</i> L.	1	1	1	+	+		2			+	1	+	+	1	+			+
<i>Limonium pseudominutum</i> Erben				2									+					
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. subsp. <i>maritima</i>	1																	
<i>Lotus cytisoides</i> L. subsp. <i>cytisoides</i>	1	+				+		1	+			+	+				+	1
<i>Lotus edulis</i> L.																		
<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.																		
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	+																	
<i>Medicago polymorpha</i> L.	+																	
<i>Medicago praecox</i> DC.	+		+															

Espèce	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	1		+															
<i>Melilotus elegans</i> Salzm. ex Ser.	+																	
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.																		
<i>Olea europaea</i> L.			1															
<i>Orobanche minor</i> Sm.																		
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb.				1														
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	1	1	2		1			+		1								
<i>Pinus halepensis</i> Mill.			+															
<i>Pistacia lentiscus</i> L.		1	+									+						
<i>Plantago coronopus</i> L.	+																	
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	+	+	1						+	+								
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	+																	
<i>Sagina apetala</i> Ard.	+																	
<i>Sedum caespitosum</i> (Cav.) DC.																		
<i>Sedum litoreum</i> Guss.	+		+															
<i>Senecio cineraria</i> DC.								+					+					1
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. subsp. <i>crassifolius</i> (Willd.) Ball	+	1	+	2	1	1	2	+	+	2	3	1	1	4	4	2	4	2
<i>Silene gallica</i> L.	+	+	+															
<i>Smilax aspera</i> L.												+						
<i>Solanum nigrum</i>					+				+						+	+		
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i>	+	+	+						+						1	+		+
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	+	+		2	1	2	2			2	1	2	1	4	1	1	1	1
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+				+		+											
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	+		+													1		
<i>Spergularia bocconi</i> (Scheele) Graebn.		+	+	+					+	+	+	+						+
<i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth				1							1	2	1					
<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.			+															

Espèce	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
<i>Trifolium angustifolium</i> L.		+	+															
<i>Trifolium arvense</i> L.																		
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.			+															
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	+	+	+															
<i>Trifolium scabrum</i> L. subsp. <i>scabrum</i>	1																	
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy		+	+															
<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W. Schmidt																		
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W. Schmidt	+	+	+															
<i>Valantia muralis</i> L.	+	+	+															
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.																		
<i>Portulaca</i> sp.								+	+									
<i>Veronica</i> sp.	+																	

Annexe 3 : Carte de répartition du dispositif anti-réinfestation



Carte 7 : Nouvelle localisation des pièges anti-réinfestation, installés le 3 septembre 2018