



Parc national
de La Réunion

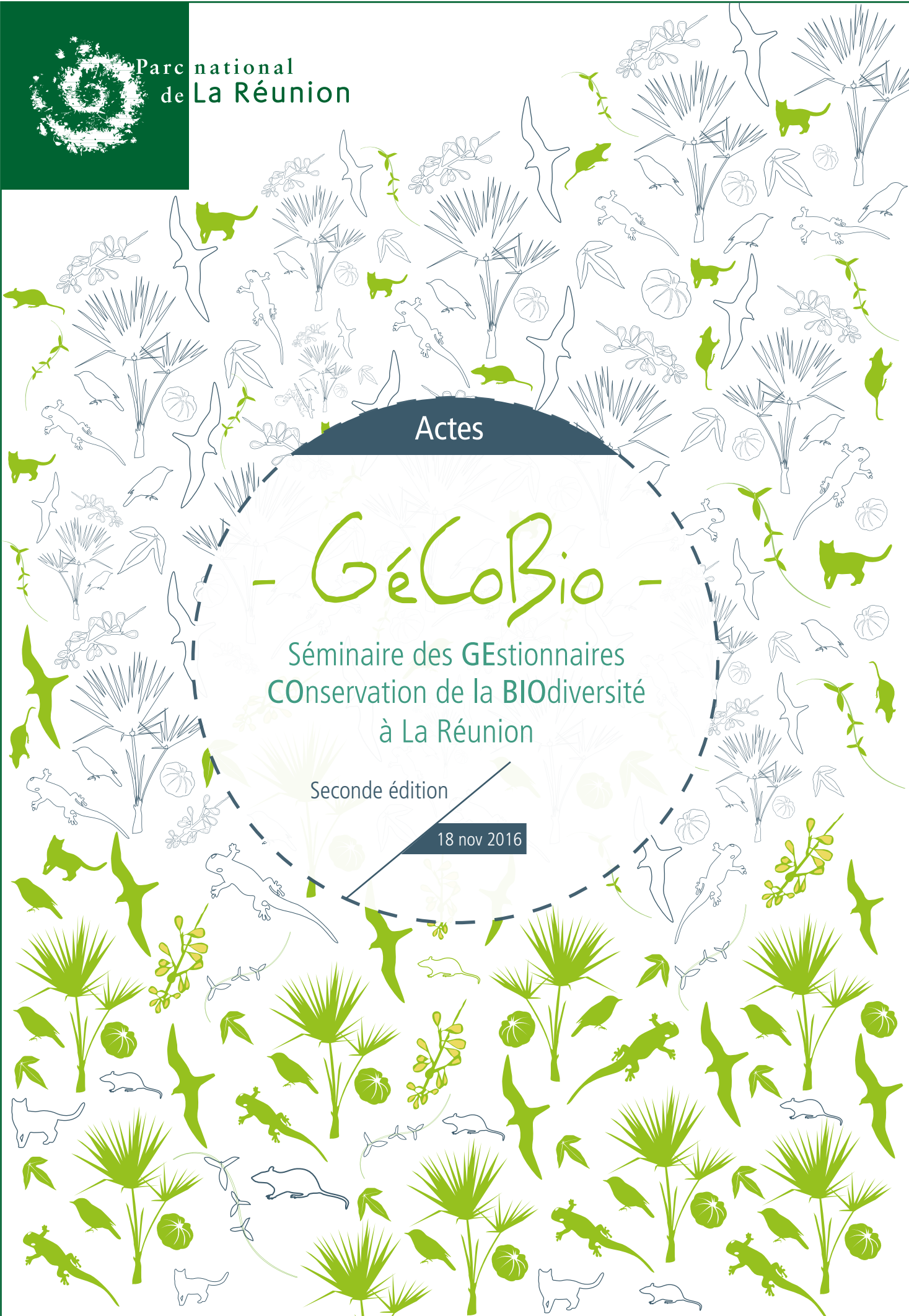
Actes

- GÉLOBIO -

Séminaire des GEstionnaires
Conservation de la BIODiversité
à La Réunion

Seconde édition

18 nov 2016





- GÉCOBIO -

Séminaire des GEstionnaires
COnservation de la BIOdiversité

Seconde édition

18 nov 2016

Préambule

L'importance de la biodiversité de nos îles à l'échelle mondiale est régulièrement rappelée, comme par exemple dans le cadre de l'identification des hotspots de Biodiversité. De même, le caractère universel de la biodiversité réunionnaise et de ses paysages a été reconnu par le label de l'UNESCO en 2010. Cependant, cette richesse biologique est fragile et très souvent menacée, notamment par les espèces invasives.

Confrontés aux mêmes défis, les acteurs œuvrant pour la préservation de ce patrimoine sont nombreux et divers. Ils interviennent dans un très large panel de méthodes, de thématiques et d'espaces. En parallèle, la discipline de la biologie de la conservation est récente et en plein essor, utilisant des approches et techniques qui évoluent rapidement.

Dans ce contexte, le Parc national de La Réunion a souhaité, depuis 2015, favoriser les échanges entre les acteurs de la connaissance et de la gestion appliquées à la conservation, en organisant ces « Rencontres entre les Gestionnaires de la Conservation de la Biodiversité », intitulées GECOBIO.

Ceci s'intègre parfaitement à l'objectif 5 de la Charte du Parc national qui vise à « Améliorer et partager la connaissance de la biodiversité », notamment, dans sa mesure 5.1, « Améliorer, capitaliser, structurer et mutualiser les connaissances en écologie et biologie ».

Cette action répond également à l'action de « créer un réseau de gestionnaires d'espaces naturels patrimoniaux » de l'axe 2 de la Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité.

La seconde édition de ce séminaire GECOBIO, s'est tenue le 18 novembre 2016 et a, de nouveau, illustré la vaste diversité des acteurs et des problématiques.

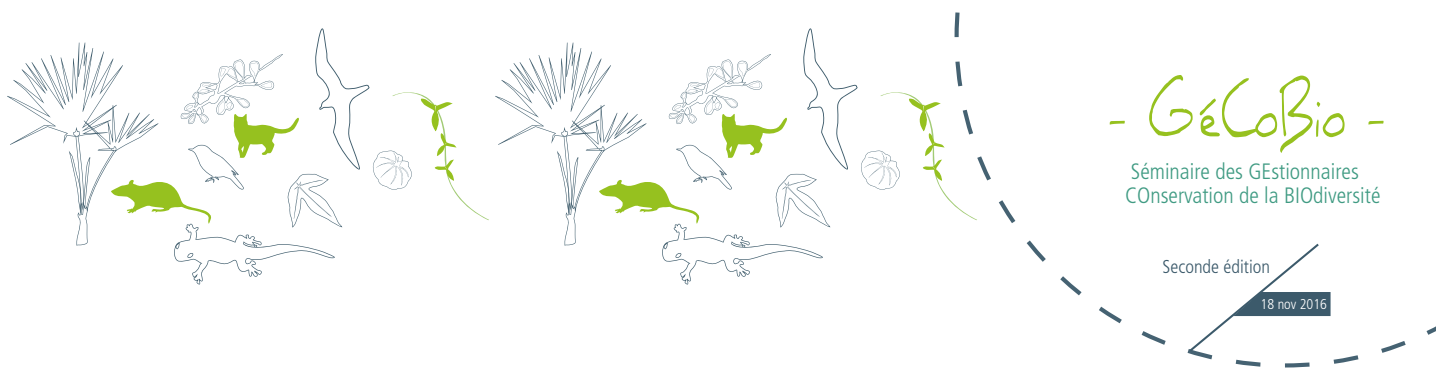
L'île de La Réunion a fait l'objet de plusieurs présentations, mais également la Réserve des TAAF, les îles Eparses d'Europa et de Juan da Nova. Les thématiques traitées vont de la bancarisation des données naturalistes, à la typologie des habitats, en passant par l'impact d'ouvrages sur les poissons, ou les sciences participatives et l'animation de réseaux autour de l'étude et du sauvetage des tortues marines.

La préservation des espèces ou d'écosystèmes les plus menacés est abordée au travers d'actions de restauration, de projets participatifs comme les PEIRun, de sauvegarde de semenciers d'espèces rares et du plan national d'actions de l'espèce emblématique sur ce sujet, le fameux Bois de senteur blanc, *Ruizia cordata*.

La lutte contre les espèces envahissantes a, quant à elle, une place prépondérante dans ces présentations, avec le bilan des actions de lutte contre les Espèces exotiques envahissantes par l'ONF, les opérations de lutte contre l'Herbe de la Pampa en sites inaccessibles, et le contrôle ou l'élimination des chats pour préserver les oiseaux marins.

Jean-Philippe DELORME
Directeur du Parc national de La Réunion





Sommaire

Le système d'information sur la nature et les paysages, un outil au service des actions de conservation.....	6
Valentin LE TELLIER	
Extension de la réserve naturelle des Terres Australes.....	8
Cédric MARTEAU	
Impacts d'un aménagement hydroélectrique sur la survie des larves de Cabots bouche-ronde en rivière : premiers éléments pour une prise en compte dans la gestion quotidienne des ouvrages.....	9
Raphaël LAGARDE, Laëtitia FAIVRE, Henri GRONDIN, Pierre VALADE, Dominique PONTON	
Préfiguration d'un plan de gestion Ramsar de l'île Europa : premières actions engagées en faveur de la conservation du patrimoine naturel.....	11
Alexandre LAUBIN	
Mise en œuvre du Plan Régional de Lutte contre l'Herbe de la Pampa (<i>Cortaderia selloana</i>) à La Réunion.....	13
Julien TRIOLO	
Restauration des plages de ponte de tortues vertes <i>Chelonia mydas</i> à La Réunion.....	14
Claire JEAN & Stéphane CICCIONE	
Élimination d'espèces exotiques autour de semenciers d'espèces végétales menacées de disparition.....	17
Hermann THOMAS, Fabrice PICARD, Gabriel DEGUIGNÉ, Camille VIE & Agents terrain	
Bilan des actions de lutte contre les EEE.....	17
Sarah ROUSSEL & Julien TRIOLO	
Bilan du Centre de soins de Kelonia: partenariat avec les usagers de la mer.....	18
Claire JEAN, Matthieu BARRET & Stéphane CICCIONE	
Mise en œuvre du Plan National d'Actions (PNA) de <i>Ruizia cordata Cav.</i> : suivi des réintroductions du Life+ COREXERUN et état des lieux général de la conservation de l'espèce.....	21
B. MALLET, B. BARDEUR, T. CONNEN, C. LAVERGNE, L. GIGORD	
Retour d'expérience sur le programme d'éradication des chats de l'île Juan de Nova.....	25
David RINGLER	
Six ans de contrôle des chats haret à La Réunion pour la conservation des pétrels endémiques : bilan, avancées et perspectives.....	25
Patrick PINET, Naïs AVARGUES, François-Xavier COUZI, Marc SALAMOLARD, Julien TRIOLO, Yahaia SOULAIMANA MATTOIR, Jérôme DUBOS, Martin RIETHMULLER, Vincent TURQUET, Olivier TRESSSENS, Guillaume PAYET, Stéphanie DAFREVILLE, Serge GEORGER, Richard BEAULIEU, Benoît LEQUETTE, Matthieu SALIMAN, Sarah CACERES, Patxi SOUHARCE & Tous les agents de terrain	
Posters	
Photo-identification : un programme de science participative au service de la connaissance des tortues marines à La Réunion.....	26
Claire JEAN & Stéphane CICCIONE	
PEI Run ou comment associer la population à la conservation de nos patrimoines ?.....	26
S. DAFREVILLE, A. NOEL, G. PAYET, H. THOMAS, J.M. PAUSE, J.C. GARCIA, G. DEGUIGNE, F. PICARD, R. BRENNUS, Agents de terrain, I. FONTAINE, C. DUCHEMANN, V. GERMAIN, E. MOULTSON, S. BARET	
Identification de l'échelle la plus fine de cartographie des habitats remarquables de La Réunion en fonction de la typologie officielle (HABREF) et des objectifs de décisions/conservation des milieux.....	27
Jean-Cyrille NOTTER et Stéphane BARET	
Proposition d'action de dératisation autour de la population de Léopard vert des Hauts du Maïdo (<i>Phelsuma borbonica</i>).....	33
C. HOLLINGER, R. BRENNUS, R. FONTAINE, J.C. GARCIA, A. LOUISE, J. LOUISE, B. LALLEMAND, F. RIVIERE, O. TRESSSENS, G. PAYET	

Le système d'information sur la nature et les paysages, un outil au service des actions de conservation

Valentin LE TELLIER, DEAL¹

Le Système d'information sur la nature et les paysages (SINP) vise à créer une **organisation et un cadre d'échanges de données** concertés pour faciliter les différentes étapes de la vie d'une donnée, de son acquisition à sa diffusion, en passant par sa gestion et sa validation. Chaque région met en place un dispositif répondant aux attentes locales sous le pilotage du Préfet de Région, en lien avec le dispositif mis en place au niveau national, sous le pilotage du Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, et du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN).

Dans le cadre de ce dispositif, sont attendus différents livrables : des guides et référentiels, des outils de gestion/diffusion de données, et la formalisation de règles d'échange.

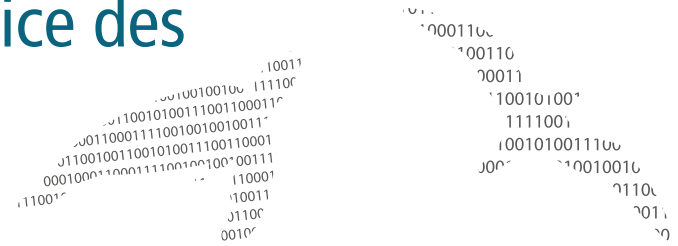
1. Des guides et référentiels pour mieux se comprendre :

Les guides et référentiels visent la facilitation de la bancarisation des données, et des échanges entre les partenaires en partageant des normes communes.

Ils présentent notamment des règles sur la manière de nommer un taxon sous la forme de **référentiels taxonomiques**. En effet, dans l'histoire naturaliste, des taxons identiques ont pu recevoir plusieurs noms différents, par exemple, parce qu'ils ont été nommés par différents naturalistes de manière indépendante ou parce qu'on a cru y voir plusieurs taxons différents. « Taxref » est le référentiel taxonomique publié par le MNHN, et fait référence en France. Il liste les différents noms de taxon connus et indique, pour chacun, le nom valide à retenir (cf. illustration ci-dessous pour *Pandanus sylvestris* dont Taxref liste 6 synonymes).

	cd_nom integer	cd_ref integer	nom_complet text	nom_valide text
1	706605	706605	Pandanus sylvestris Bory	Pandanus sylvestris Bory
2	708779	706605	Pandanus elegans Thouars	Pandanus sylvestris Bory
3	708780	706605	Pandanus humilis Jacq.	Pandanus sylvestris Bory
4	708783	706605	Pandanus nemorosus Cordem.	Pandanus sylvestris Bory
5	708781	706605	Vinsonia elegans Gaudich.	Pandanus sylvestris Bory
6	708782	706605	Vinsonia humilis Gaudich.	Pandanus sylvestris Bory

L'utilisation de noms valides permet, ensuite, de faciliter l'analyse des données issues de sources différentes. Dans le cadre du SINP974, il est procédé régulièrement à une analyse de Taxref pour vérifier si tous les taxons observés à La Réunion y sont bien listés.



Au-delà d'un nommage cohérent des taxons, il est important de partager des règles communes sur la manière de communiquer des informations relatives aux taxons potentiellement sensibles. En effet, dans certains cas, une diffusion large de ces informations peut amener indirectement à un impact sur ces taxons (par prélèvement, dérangement, destruction de l'habitat, ...). C'est l'objet du référentiel régional des données sensibles, qui sera diffusé en 2017.

Enfin, le SINP diffuse également des **formats standards de données** qui permettent de décrire des observations de taxon et de faciliter les échanges entre producteurs de données en partageant un langage commun.

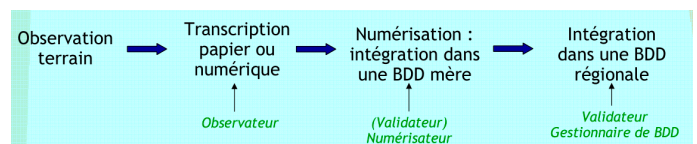
2. Des outils de gestion/diffusion de données, pour faciliter l'accès aux données :

Une plate-forme régionale de diffusion de données SINP est en cours de développement au niveau régional. Outil ensemblier portant sur tous les groupes taxonomiques, il permettra, d'une part, de bancariser les données naturalistes, et, d'autre part, d'accéder facilement et rapidement à l'ensemble des données disponibles sur un territoire donné ou sur une espèce donnée, ce qui est un préalable à toute action de conservation.

La plate-forme régionale SINP vise à répondre à ces points en facilitant le regroupement et la diffusion de données géographiquement précises, en lien avec les outils déjà développés par les acteurs locaux et avec la plate-forme nationale du SINP (INPN).

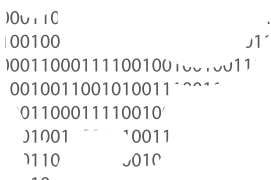
3. Formalisation de règles d'échanges, pour mieux échanger des données

De nombreux acteurs interviennent dans la vie, complexe, d'une donnée naturaliste.



La formalisation de règles d'échanges est importante pour garantir une utilisation contrôlée des données de chacun et peut contribuer à inspirer un climat de confiance entre tous les acteurs, le cadre étant fixé.

¹Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL), Parc de la Providence, 12 Allée de la Forêt, 97400 Saint-Denis [valentin.le-tellier@developpement-durable.gouv.fr].



La charte régionale SINP, en cours d'écriture, a pour objectifs de définir quelles sont les données mises à disposition par les adhérents du SINP 974 et quels accès sont donnés à chaque adhérent en fonction du type de demande. Cette charte devrait permettre, dans la majorité des cas, de s'affranchir de conventions d'échanges de données et, donc, de simplifier le travail d'acquisition de données.

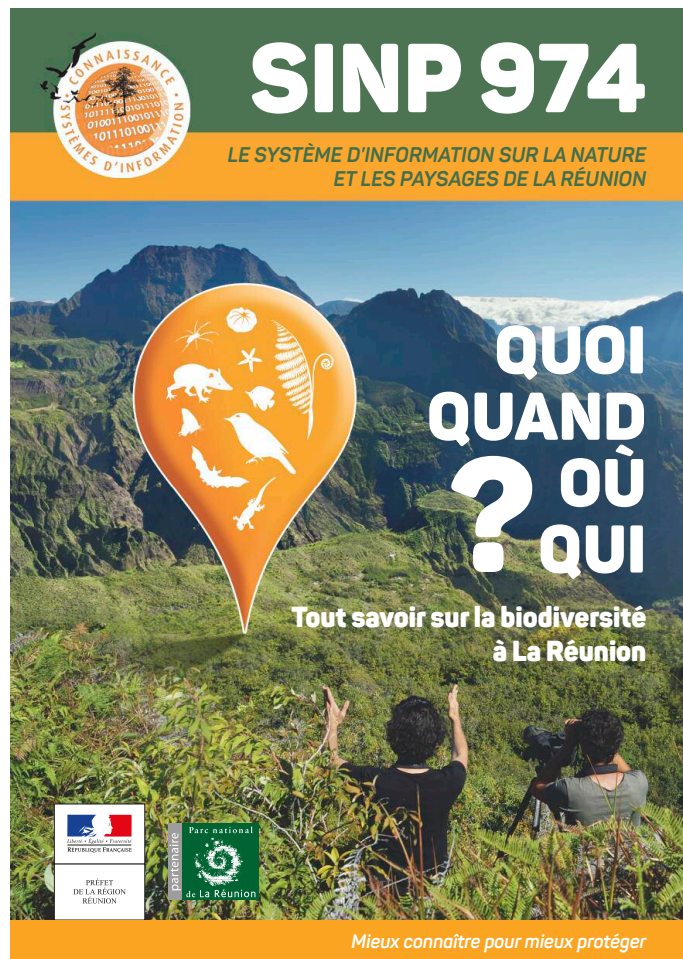
Par ailleurs, la charte décrit l'organisation décentralisée du dispositif organisé autour d'une plate-forme régionale co-administrée par la DEAL et le PNRun, et de pôles thématiques animés par des têtes de réseau. La concertation avec les partenaires régionaux a commencé en 2016 et devrait aboutir, au premier semestre 2017, à la validation de la charte régionale SINP, sur laquelle s'appuiera la plate-forme régionale pour gérer les droits d'accès aux données.

Conclusion

Le SINP est une organisation qui se construit, avant tout, localement. Il vise à formaliser, faciliter, dynamiser les échanges de données fiables et standardisées. Cela devrait permettre aux gestionnaires de milieu de passer moins de temps à rédiger des conventions d'échange de données, à formater des jeux de données hétérogènes... et plus de temps sur le terrain dédié à la conservation. D'autre part, des données de qualité facilitent la réalisation des diagnostics, préalables indispensables à toute action de conservation.

Tous les partenaires peuvent participer aux chantiers en cours s'ils le souhaitent : test de la plate-forme, référentiel de données sensibles, formats standards de données, listes d'espèces de référence...

Pour plus d'information, le portail régional SINP peut être consulté à l'adresse www.naturefrance.fr/la-reunion (téléchargement de référentiels, descriptions du dispositif...) et la DEAL, consultée à l'adresse sinp974@developpement-durable.gouv.fr.



Affichage des observations à la maille de 2 km

Impacts d'un aménagement hydroélectrique sur la survie des larves de Cabots bouche-ronde en rivière : premiers éléments pour une prise en compte dans la gestion quotidienne des ouvrages

LAGARDE Raphaël^{1,2,3}, FAIVRE Laëtitia¹, GRONDIN Henri¹, VALADE Pierre⁴, PONTON Dominique²

Le peuplement piscicole des cours d'eau des îles tropicales est majoritairement composé d'espèces qui migrent entre l'eau douce et la mer durant leur cycle de vie. Ces espèces sont dites diadromes. Parmi elles, les gobies amphidromes, en particulier les Sicydiinae, représentent une part importante de la biomasse observée. C'est, en particulier, le cas à La Réunion où les deux espèces de Sicydiinae, les Cabots bouche-ronde *Sicyopterus lagocephalus* et *Cotylopus acutipinnis*, représentent plus de 90% des densités de poissons en rivière. Les adultes de ces espèces vivent et se reproduisent en rivière. A l'éclosion, les larves dévalent passivement vers la mer pour un séjour pouvant aller jusqu'à plusieurs mois, puis, les juvéniles retournent s'installer en eau douce afin de trouver des habitats d'alimentation et de reproduction au stade adulte.

Lors du stade larvaire, les individus sont extrêmement sensibles aux conditions de leur environnement et peuvent être sujets à des taux de mortalité d'origine naturelle ou anthropique élevés. En effet, lors de leur dévalaison vers la mer, les larves de Cabots bouche-ronde sont soumises à de nombreuses sources de mortalité telles que les contraintes physiologiques liées au développement larvaire, l'abrasion physique, la prédation ou des mortalités induites par le fonctionnement des ouvrages de prise d'eau. Cependant, très peu d'études concernant l'impact de ces aménagements sur les larves d'espèces amphidromes sont disponibles et, aucune ne concerne les Cabots bouche-ronde ou des aménagements hydroélectriques.

Cette étude avait donc pour but d'identifier et de quantifier les effets de l'ouvrage de prise d'eau hydroélectrique de la rivière Langevin et de sa gestion sur la survie des larves de Cabots bouche-ronde. Deux facteurs de mortalité ont pu être identifiés :

1. **une mortalité directe** des larves lors du passage au travers de l'ouvrage de prise d'eau,
2. **une mortalité indirecte** des larves induite par les variations de débit d'origine anthropique à l'aval de la restitution.

1- La mortalité directe des larves lors du passage de l'ouvrage a été évaluée en comparant les flux de larves journaliers en amont et en aval immédiat de l'ouvrage de prise d'eau. Ces flux ont été estimés à partir d'échantillonnages réguliers réalisés toutes les trois heures pendant six sessions d'échantillonnage de 24h. Lors de chaque échantillonnage, deux filets planctoniques étaient immergés quasi simultanément le long d'un transect du cours d'eau pendant 5 à 30 mn.

A la fin de cette période, les filets étaient retirés afin d'estimer le nombre de larves capturées dans ces derniers. La comparaison des abondances journalières calculées pour les deux sites a mis en évidence que les taux de mortalité lors du passage des larves au travers de l'ouvrage de prise d'eau étaient fortement corrélés au débit de la rivière Langevin en amont du barrage (Fig. 1).

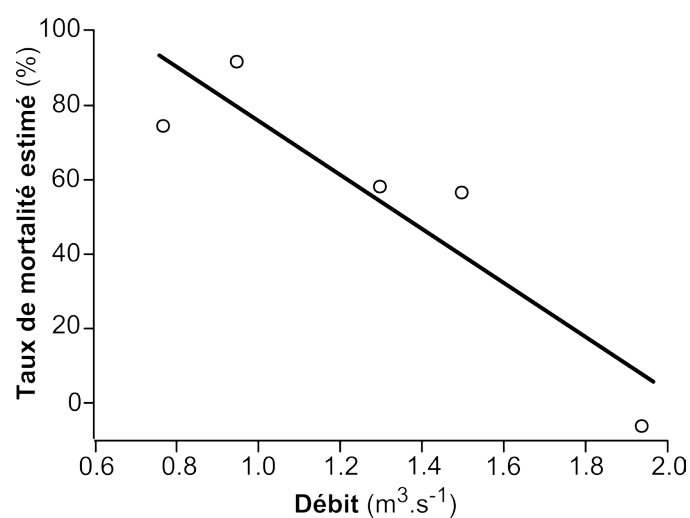


Figure 1 : Taux de mortalité estimés pour les larves de Cabots bouche-ronde lors du passage des aménagements hydroélectrique de la rivière Langevin en fonction du débit en amont du barrage.

2- La mortalité indirecte des larves induite par les variations de débit d'origine anthropique à l'aval de la restitution a été réalisée via l'estimation de leur temps de survie en eau douce. Ces estimations ont été réalisées à trois reprises à partir d'échantillons prélevés, pendant, et en dehors des périodes d'augmentations ponctuelles du débit turbiné, le débit étant mesuré au niveau du lieu-dit « Dinan ». Des échantillons ont aussi été prélevés simultanément en amont du barrage, où le débit ne variait pas, afin de contrôler que l'heure de capture des larves n'avait pas d'influence sur leur survie. Les différents échantillons ont été suivis en milieu contrôlé. Les larves mortes étaient retirées une à une des échantillons toutes les 6 à 8h jusqu'à ce que l'ensemble des individus de l'échantillon soit mort. Les larves prélevées pendant les périodes de variations du débit ont eu un taux de survie beaucoup plus faible lors des premières heures passées en eau douce (Fig. 2).

1. Hydrô Réunion, Z.I. Les Sables, 97427 Etang Salé, La Réunion. [lagarde.arda@orange.fr]

2. UMR ENTROPIE (IRD, Université de La Réunion, CNRS), Laboratoire d'Excellence CORAIL, 15 Avenue René Cassin, CS 92003, F-97744 Saint Denis Cedex 09, La Réunion.

3. UMR ENTROPIE (IRD, Université de La Réunion, CNRS), Laboratoire d'Excellence CORAIL, c/o Hydrô Réunion Station Marine, Port ouest, Magasin 10, 97420 Le Port, La Réunion.

4. OCEAConsult¹, 236B Chemin Concession, 97432 Ravine des Cabris, La Réunion.

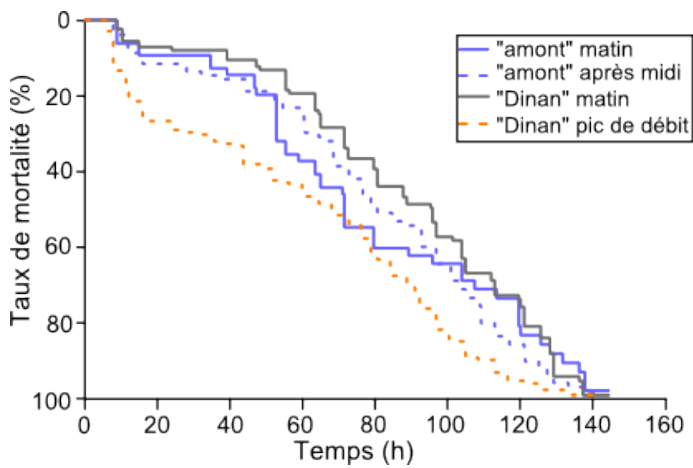


Figure 2 : Estimation des temps de survie en eau douce des larves de Cabots bouche-ronde. Les larves capturées en amont du barrage (groupes « amont » matin et « amont » après-midi) servent de groupes-contrôles ; ces dernières étant dans un tronçon de cours d'eau où le débit était stable. Les larves capturées au lieu-dit « Dinan » le matin (groupe « Dinan » matin) n'avaient pas encore subi de variation de débit, contrairement à celles capturées pendant le pic de débit (groupe « Dinan » pic de débit).

Ces résultats ont permis d'apporter des premiers éléments quantitatifs permettant d'évaluer l'impact d'un aménagement hydroélectrique sur les larves de Cabots bouche-ronde. Contrairement à ce qui était attendu, l'impact de l'aménagement hydroélectrique, à proprement parlé, sur ces larves est apparu limité, en particulier pendant les périodes de débit élevé. Cependant, des mesures complémentaires pourraient permettre d'apporter des précisions quant aux parties de l'aménagement impactant le plus la survie des larves (*i.e.* prise d'eau et canal d'amenée, décanteur, turbines...).

Qui plus est, cette étude a permis de mettre en évidence le fort impact des modifications anthropiques du régime hydrologique sur les larves. Afin de réduire ces impacts, la gestion des débits turbinés devrait tendre à limiter les variations trop importantes et rapides de débit à l'échelle journalière. Dans ce cadre, une connaissance plus fine de l'évolution de la survie des larves, en fonction de l'amplitude des variations de débits, pourrait permettre d'affiner des préconisations de gestion des débits turbinés réduisant leur impact sur les Cabots bouche-ronde.



Ouvrage de prise d'eau hydroélectrique de la rivière Langevin
Photo : Raphaël LAGARDE



Préfiguration d'un plan de gestion Ramsar de l'île Europa : premières actions engagées en faveur de la conservation du patrimoine naturel

Alexandre LAUBIN¹, Florent BIGNON¹ & David RINGLER¹

Contextes et objectifs

L'île Europa, 5^{ème} district des TAAF, est devenue la 42^{ème} zone humide d'importance internationale Française, le 27 octobre 2011 au titre de la Convention de Ramsar. Afin de préserver l'extraordinaire biodiversité de cette île corallienne, de développer les connaissances naturalistes et scientifiques et de concilier les activités anthropiques et la préservation des milieux, la collectivité des TAAF assure la mise en œuvre d'une préfiguration du plan de gestion Ramsar Europa (2017-2021, en cours de validation) dont les objectifs sont les suivants : (1) stopper l'érosion de la biodiversité et maintenir le fonctionnement des écosystèmes, (2) concilier durablement usages et conservation du patrimoine naturel, (3) acquérir les connaissances indispensables à la gestion du patrimoine naturel, (4) améliorer la perception du site, de son patrimoine et de ses enjeux et (5) assurer la mise en œuvre effective des opérations. A ces objectifs, sont associés 9 objectifs opérationnels déclinés en 33 actions.

Cet article a pour vocation d'illustrer brièvement certaines des opérations mises en œuvre durant l'année 2016 dans le cadre de la préfiguration du plan de gestion Ramsar Europa.

Méthodes

Afin de répondre aux objectifs précédemment cités, une équipe constituée d'un coordinateur et de deux agents de terrain a été formée. Elle est en charge de la bonne mise en œuvre d'opérations qui préfigurent le plan de gestion Ramsar du site Europa. Les partenaires scientifiques (Université de La Réunion UMR ENTROPIE, Nature Océan Indien, Conservatoire Botanique National de Mascarin,...) sont associés pour leurs expertises en matière de suivi de la biodiversité.

Premiers résultats

Suivi de l'état de conservation de la faune patrimoniale

Suivi la démographie et de la distribution du Fou à pieds rouges.

En partenariat avec l'université de La Réunion (UMR Entropie).

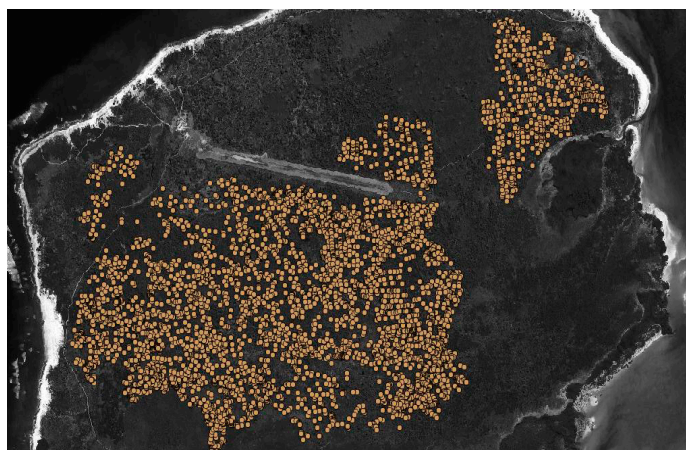


Figure : Carte de distribution du Fou à pieds rouges (*Sula sula*) à Europa ©TAAF.

La population de Fou à pieds rouges (*Sula sula*) d'Europa est l'une des plus importantes du sud-ouest de l'océan Indien, avec une population reproductrice comprise entre 2 800 et 3 800 couples (la 2^{ème} après Aldabra) en 1993-1997 (Le Corre & Jouventin, 1997). Les fous à pieds rouges se reproduisent entre juillet et mars dans l'euphorbaie d'Europa (Le Corre, 2001). Les nids sont majoritairement construits sur les branches d'Euphorbe.

Par le passé, les effectifs nicheurs ont été estimés par une méthode de recensement indirect. Afin d'affiner les connaissances sur l'espèce, il a été décidé d'effectuer, en 2016, un suivi direct et exhaustif des couples nicheurs. Ainsi, entre juillet et octobre 2016, tous les secteurs favorables à la reproduction de l'espèce ont été prospectés. Chaque nid observé a été recensé et localisé à l'aide d'un GPS. Ce suivi a permis d'identifier 6919 nids actifs. Cette première évaluation exhaustive a permis d'obtenir un état de référence pour l'évaluation future des tendances démographiques du Fou à pieds rouges sur l'île Europa.

Statuts écologiques des ardéidés

En partenariat avec l'université de La Réunion (UMR Entropie). Deux espèces d'ardéidés sont observables à l'année sur Europa : l'Aigrette dimorphe (*Egretta dimorpha*) et le Crabier blanc (*Ardeola idae*). Alors que la présence de cette première espèce est avérée sur l'île depuis 1964, les premiers individus de Crabier blanc n'ont été observés qu'à la fin du XX^{ème} siècle (Le Corre & Jouventin, 1997) et sa reproduction n'avait pas encore été confirmée. Avec une population mondiale estimée à 1 300-4 000 individus (Delany & Scott 2002), le Crabier blanc est classé « En danger » (EN) sur la liste rouge mondiale de l'IUCN ce qui en fait l'espèce d'oiseau la plus menacée d'Europa. La mise en place d'un protocole dédié à la recherche des secteurs favorables à la reproduction de ces deux espèces a porté ces fruits, dès 2016, avec l'identification de 65 nids (actifs et inactifs), dont au moins 4 nids de Crabier blanc et 6 nids d'Aigrette dimorphe. La mise en place d'outils de suivi peu intrusifs (kayaks, drone) permettra, dès 2017, d'améliorer la qualité des données sur l'écologie de ces deux espèces tout en minimisant le dérangement.

Restauration des habitats

La lutte contre le Choca

En partenariat avec le Conservatoire Botanique National de Mascarin et les Forces Armées de la Zone Sud Océan Indien. Les études de l'ONF, puis du CBNM à partir de 2008, ont permis de mettre en évidence la nécessité d'éradication du Choca (*Furcraea foetida*) et du Sisal (*Agave sisalana*) dont la prolifération est une menace majeure pour les habitats naturels de l'île et la faune qui est associée. Un programme d'éradication (lutte mécanique) ciblant prioritairement le Choca a été officiellement initié en 2013, avec, pour objectif initial, de stopper la dynamique de pénétration de cette espèce au sein des milieux naturels en éradiquant les populations les plus excentrées du foyer d'origine (Hivert, Valery & Dumeau 2015).

Ce programme est coordonné par les TAAF, mis en oeuvre sur le terrain par le détachement militaire et l'agent TAAF environnement (une demi-journée par semaine), et, scientifiquement encadré par le CBNM (suivi et optimisation des actions de lutte).

Entre le 8 mai 2016 et le 2 février 2017, 31 actions de «lutte choca» ont été menées par le détachement et l'agent TAAF environnement. Après cinq ans d'action, la lutte sur les stations périphériques n°1 à 21 est terminée. La lutte se concentre désormais sur la dernière, mais très grande station n°22.

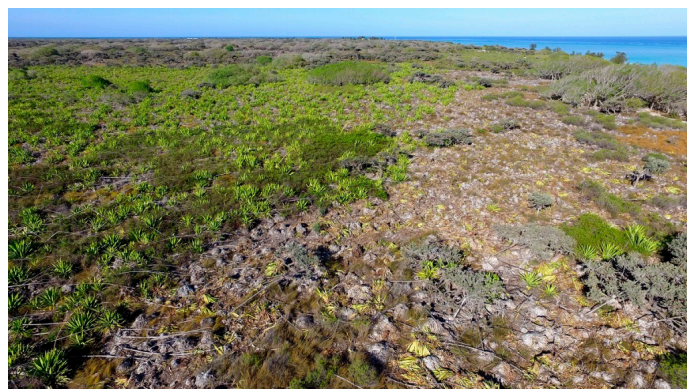


Figure : Eradication en cours de la dernière population de Choca sur l'île Europa. Photo : Vincent LASON

Communication et sensibilisation

Mise en place d'une station pédagogique et scientifique

Les objectifs ambitieux du premier plan de gestion RAMSAR nécessitent la création d'un espace identifié permettant l'accueil des usagers/visiteurs et l'hébergement des équipes de gestion. La création de la station TAAF Europa répondra à des vocations multiples et complémentaires nécessaires au bon fonctionnement du site et à la mise en oeuvre optimale des opérations du plan de gestion RAMSAR :

- l'hébergement du lieu de vie des équipes de terrain,
- l'hébergement de l'espace de travail des équipes de terrain (bureaux, stockage matériel, ...),
- la formation et la sensibilisation des usagers (accueil et espace pédagogique intérieur et extérieur),
- l'hébergement du laboratoire scientifique de terrain (laboratoires sec et humide, mise à disposition de réfrigérateur et congélateur),
- l'hébergement de la gendarmerie.

Les plans de la future station pédagogique et scientifique ont été réalisés en juillet 2016. L'aménagement est prévu courant 2017.



Figure : Plan du futur espace d'accueil de la station TAAF ©TAAF.

Création d'outils de communication



Figure : Livret de découverte du site RAMSAR Europa ©TAAF.

Un des objectifs du plan de gestion est la valorisation du patrimoine naturel de l'île et des activités des TAAF et des partenaires. Pour se faire, une stratégie de communication est en cours de rédaction. Elle comprend l'alimentation d'articles d'actualité sur le site internet des TAAF, la création de panneaux ou encore la création d'outils pédagogiques pour les usagers du site et le grand public.

En 2016, deux livrets pédagogiques ont, notamment, été produits.

Conclusion/discussion

La mise en place des actions de préfiguration du plan de gestion RAMSAR Europa sur la période mai-novembre 2016 a permis de poursuivre en routine le suivi de l'état de santé de la biodiversité terrestre, d'intégrer les TAAF dans la lutte opérationnelle contre le chocas ou encore de développer la capacité de communication autour de ce territoire isolé. La validation du plan de gestion RAMSAR sera la prochaine étape qui permettra une consolidation des protocoles et le développement des opérations portées par les TAAF et les partenaires depuis mai 2016.

Références bibliographiques

- TAAF, *in prep.* Plan de gestion du site Ramsar Europa 2017-2021. Direction de l'Environnement.
- DELANY, S. & SCOTT, S. 2002. Waterbird Population Estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12. Wageningen, The Netherlands.
- HIVERT J., VALERY A. & DUMEAU B. 2015. Guide de gestion de deux espèces végétales exotiques envahissantes sur Europa, Version 4.
- LE CORRE 2001. Breeding seasons of seabirds at Europa Island (southern Mozambique Channel) in relation to seasonal changes in the marine environment. *J. Zool., Lond.* 254, 239-249.
- LE CORRE M. & JOUVENTIN. 1997. Ecological significance and conservation priorities of Europa Island (western Indian Ocean), with special reference to seabirds. *Rev. Écol. (Terre Vie)* 52 : 205-220.

Mise en œuvre du Plan Régional de Lutte contre l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) à La Réunion

Julien TRIOLO & Dominique CHERY¹

L'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) est une espèce végétale introduite nouvellement envahissante à La Réunion, qui fait l'objet d'un Plan Régional de Lutte (PRL). Une seule région de l'île est, pour l'instant, envahie de manière préoccupante : le Cirque de Salazie. Plusieurs centaines de pieds ont été repérés dans des zones éloignées et difficiles d'accès, situées sur le domaine forestier public. Ailleurs, sur l'île, elle est, pour l'instant, encore majoritairement cantonnée dans les jardins où elle a été plantée, en particulier dans les Hauts de l'île, pour ses qualités ornementales.

En 2012 et 2013, la DEAL a financé l'ONF pour contribuer à mettre en œuvre le Plan Régional de Lutte. Après une phase d'inventaire en 2012, une grosse opération de lutte a été menée en 2013 dans le cirque de Salazie, avec un test de dépose des ouvriers en hélicoptère dans des zones inaccessibles à pieds (Rivière du Mât). Une opération pilote visant à éliminer les pieds d'Herbe de la Pampa dans les jardins (en échange de plants d'espèces indigènes) a également été menée. Enfin, un programme de lutte pour la période 2014-2018 a été établi et proposé à la DEAL.

L'opération pilote de 2013 ayant démontré la faisabilité de la lutte dans les zones inaccessibles à pieds, une subvention a été accordée à l'ONF par la DEAL en 2014, 2015 puis 2016, afin de poursuivre le programme de lutte établi. Il s'agissait principalement de lutter, à Salazie, en contrôle des rejets et jeunes plants, dans les zones ayant fait l'objet de lutte en 2013 et 2014 et d'initier la lutte dans de nouveaux secteurs encore non traités, découverts grâce à la réalisation de prospections par hélicoptère. Pour la première fois, en 2015, une action de lutte a été menée dans le cirque de Mafate, suite au repérage de plusieurs pieds d'Herbe de la Pampa dans le lit de la Rivière des Galets (secteur de Marla). En complément des actions de lutte en zone naturelle, il a été réalisé une action d'échange de plants d'espèces indigènes contre de l'Herbe de la Pampa arrachée dans des jardins, dans le cadre d'un partenariat avec l'association AVE2M (Association de Valorisation de l'Entre-Deux Monde).

L'objectif global poursuivi est d'éviter une invasion généralisée de l'Herbe de la Pampa à La Réunion, en agissant à un stade encore précoce d'invasion.



Action de lutte contre l'herbe de la Pampa par les ouvriers de l'ONF.
Photo : Dominique CHERY / ONF



Individus d'herbe de la Pampa situés sur les remparts.
Photo : Dominique CHERY / ONF

Restauration des plages de ponte de tortues vertes *Chelonia mydas* à La Réunion

Claire JEAN et Stéphane CICCIONE¹



Résumé

Démarré en 1999 sur la plage pilote de la ferme CORAIL au Nord de Saint-Leu, le programme de restauration des plages de ponte vise à reconstituer la végétation d'arrière plage pour créer un écran végétal vis à vis des nuisances lumineuses et sonores, et recréer des conditions favorables à la reproduction des tortues marines. La liste des espèces végétales a été établie avec le Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM). Depuis l'observation des premières pontes sur cette plage pilote en 2004, les plages restaurées ont accueilli 15 pontes de tortues sur les 25 observées sur l'île. Aujourd'hui, le programme a été étendu sur d'autres plages de Saint-Leu, et, par l'Office National des Forêts (ONF), sur Étang-Salé. Dans le cadre des mesures compensatoires de la Nouvelle Route du Littoral, 5 hectares supplémentaires feront l'objet de restauration dans les 5 ans à venir.

Introduction et contexte

Autrefois très abondantes sur les plages et dans les eaux réunionnaises (Dubois, 1669), les tortues marines ont vu leur population réduite à la quasi-extinction en 3 siècles. La chasse intensive et l'urbanisation littorale sont à l'origine d'une diminution dramatique du nombre d'individus et d'une dégradation importante des habitats de reproduction, d'alimentation et de développement des tortues marines. À la fin du 20^{ème} siècle, les pontes sont ainsi devenues exceptionnelles (Bertrand *et al.*, 1986 ; Ciccione & Bourjea, 2006 ; Ciccione *et al.*, 2008).

Les plages de sable, qui constituent leurs sites de ponte, sont sujettes à une pression anthropique grandissante, particulièrement ces dernières décennies. En raison des aménagements littoraux et de la sur-fréquentation, les activités humaines ont entraîné la quasi-disparition de la végétation indigène du littoral réunionnais. Les plantes introduites par l'homme ont envahi son aire de répartition en raison de leur croissance plus rapide, de leur meilleure reproduction et de leur résistance aux maladies. Aujourd'hui, les plages de sable de La Réunion ne fournissent plus les conditions favorables à la ponte des tortues marines qui cherchent des plages sans pollution lumineuse et avec un couvert végétal dense (Ackerman, 1997 ; Delcroix, 2002 ; Gorjux *et al.*, 2006).

Afin de favoriser la ponte des tortues marines sur les plages réunionnaises, un projet pilote a été initié en 1999 sur la plage de la Pointe des Châteaux à Saint-Leu (Ciccione et Bourjea, 2010) avec l'aide du Conservatoire Botanique National de Mascarin (Baret et Boulet 2008). Cinq ans plus tard, en 2004, les premières pontes ont été observées sur cette même plage. Au vu de ces résultats, le programme a été étendu en 2007 sur les plages voisines du littoral Nord de Saint-Leu, puis, en 2010, sur les plages d'Étang-Salé, par l'Office National des Forêts (ONF).

Méthodologie

C'est en raison de sa localisation (proximité des équipements) et de sa faible fréquentation que la plage de la Ferme Corail (aujourd'hui Kélonia) a été sélectionnée en 1999 pour expérimenter la restauration végétale en vue de recréer des conditions favorables à la reproduction des tortues marines. De plus, la végétation y était quasi inexistante. Seuls quelques filaos (*Casuarina equisetifolia*) étaient présents, ainsi que quelques lianes (Patate à Durand (*Ipomea pescaprae*) et patate cochon (*Canavalia rosea*) ; Figure 1).

La végétation originelle avait complètement disparu. La zone d'arrière plage (ad-littorale) était, en revanche, composée d'espèces végétales exotiques telles que le tamarin d'inde (*Pithecellobium dulce*) et l'« épinard » (*Prosopis juliflora*).

Le projet a été réalisé dans le cadre de l'entretien de l'espace public et pour la préservation de l'environnement. Il a consisté, principalement, à la revégétalisation de la plage et à la mise en place d'aménagements simples afin de réduire l'éclairage (éclairage public et route ; Figure 2). Un travail a aussi été effectué en arrière plage afin de remplacer les espèces exotiques présentes. Ainsi, de l'autre côté de la route nationale (RN1), en face de la Ferme Corail, ont été plantés 80 pieds d'espèces indigènes : veloutier (*Heliotropium foertherianum*), bois de peinture (*Thespesia populnea*), latanier rouge (*Latania lontaroides*) et mova (*Hibiscus tiliaceus*), selon les recommandations du CBNM. Le choix des espèces a été fait selon leur sensibilité aux embruns, et à la qualité du substrat.



Figure 1 : Exemple de restauration de la végétation sur la plage de la Ferme Corail.

En haut : 1999 - Photo : P. BONTOUX

En bas : 2017 - Photo : S. CICCIONE

¹ Kélonia, l'Observatoire des Tortues Marines de La Réunion, 97436 Saint-Leu, La Réunion



Figure 2 : Exemple d'aménagement au niveau des luminaires situés à proximité de la plage de la Ferme Corail
Photos : C. JEAN

L'objectif consistait, d'une part, à reconstituer une barrière végétale pour atténuer l'impact des pollutions, lumineuse et sonore, liées aux activités humaines en arrière plage : parking, habitations, route. Il s'agissait, d'autre part, de recréer une « plume olfactive » qui permette aux tortues de localiser, depuis le large, les plages favorables à la ponte grâce aux odeurs spécifiques générées par les espèces littorales indigènes et entraînées par les vents à la surface de l'océan (Luschi *et al.*, 2001). Le troisième rôle visé de cette revégétalisation était d'assurer le maintien du sable et constituer une zone végétalisée limitant le piétinement et stabilisant la température du sable, de manière à recréer des conditions favorables à la ponte et à l'incubation des œufs (réduction du piétinement, régulation de la température, amplification de la plume olfactive).

Les tortues marines revenant pondre sur leur plage de naissance, ou à proximité, et restant relativement fidèle à un linéaire côtier limité, la réhabilitation a privilégié les plages où des activités de ponte (montées, avec ou sans ponte) avaient été observées sur la base des données historiques récentes (moins de 20 ans).

Les écoles ont été associées aux actions de replantation dans le cadre des ateliers pédagogiques de Kélonia, mais également, dans le cadre de chantiers pilotes avec les lycées professionnels. De plus, des ateliers ont été proposés au grand public dans le cadre de journées à thème (Journées de l'Environnement, du Développement Durable, des tortues marines ; Figure 3).



Figure 3 : Participation des scolaires et du public à la restauration de la végétation des plages sur le littoral Ouest de La Réunion
Photos : S. CICCIONE et M. LAURET-STEPLER

Résultats et discussions

La restauration écologique a été réalisée sur un total de 5 plages, pour un linéaire côtier total d'environ 1,55 km réparti sur les communes de Saint-Leu (Figure 4) et d'Étang-Salé (Perrigault, 2010), entre 1999 et 2015.

Six espèces principales ont été plantées en haut de plage et en arrière plage (Table 1 ; Figure 5), et disposées sur trois lignes : première ligne – végétation rampante ; seconde ligne – bosquets arbustifs ; troisième ligne – végétation haute. Les autres espèces plantées, généralement en arrière plage, sont listées dans les rapports de Baret et Boulet (2008) et de Perrigault (2010).



Figure 4 : Zones de réhabilitation de la végétation sur le secteur de la Pointe des Châteaux à Saint-Leu. Vert : 1999. Bleu : à partir de 2007 - Photo : G. TRULES / Kélonia

Tableau 1. Principales espèces implantées et disposition pour la restauration de la végétation littorale à La Réunion.

Espèces plantées (nom scientifique)	Nom vernaculaire	Type de végétation	Localisation
<i>Ipomea pescaprae</i>	Patate à Durand	Rampante	1 ^{ère} ligne
<i>Canavalia rosea</i>	Patate cochon	Rampante	1 ^{ère} ligne
<i>Heliotropium foertherianum</i>	Veloutier	Bosquets arbustifs	2 ^{ème} ligne
<i>Scaevola taccada</i>	Manioc marron du bord de mer	Bosquets arbustifs	2 ^{ème} ligne
<i>Thespesia populnea</i>	Bois de peinture, Porché	Haute	3 ^{ème} ligne
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Mova	Haute	3 ^{ème} ligne

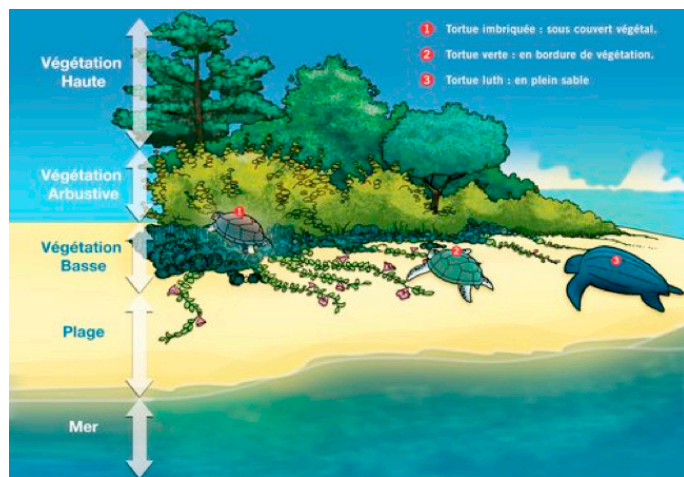


Figure 5 : Schéma d'une plage de ponte type de tortue marine (Source : www.tortuesmarinesguadeloupe.org).

L'opération pilote a été suivie d'un « retour » des femelles en ponte sur les plages réhabilitées 5 ans plus tard (Figure 6), puis de manière plus régulière les années suivantes, alors qu'aucune trace n'avait été observée depuis plus de 60 ans sur ces plages (4 pontes enregistrées sur l'île entre 1980 et 1999 : Ciccione et Bourjea 2006). Sur les 25 pontes enregistrées depuis 2002, 15 étaient localisées sur une plage réhabilitée (Table 2).



Figure 6: Premières naissances de Tortue verte *Chelonia mydas* sur la plage de la Ferme Corail en 2004
Photo : Stéphane CICCIONE

Tableau 2. Bilan des pontes de Tortue verte *Chelonia mydas* enregistrées à La Réunion entre 2004 et 2016.

Année	Total traces	Total Pontes	Nb Pontes sur plage restaurée
2004	23	5	5
2005	1	1	1
2007	13	6	5
2010	1	1	
2011	5	4	4
2013	4	4	
2015	10	1	
2016	9	3	
Total	66	25	15

Conclusions et perspectives

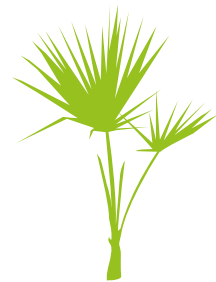
Ce programme de réhabilitation des plages, mis en œuvre depuis 1999 sur la plage pilote de la Pointe des Châteaux, et étendu depuis aux plages voisines au Nord de Saint-Leu, a permis de réimplanter des espèces végétales patrimoniales jouant un rôle protecteur des plages et attractif pour les tortues marines. Il a permis de valider un itinéraire technique qui consiste à éliminer progressivement des espèces invasives présentes et à les remplacer par des espèces indigènes. Les listes des espèces ont été définies en partenariat avec le CBNM. Elles visent, principalement, les sites situés sur le littoral Ouest. Une dizaine d'hectares supplémentaires ont, par la suite, été restaurés par l'ONF à l'Étang-Salé, entre 2010 et 2015.

Le Plan National d'Action en faveur des tortues marines sur les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien, approuvé en 2015, prévoit un objectif spécifique dédié à « Protéger et restaurer les habitats prioritaires des tortues marines » à La Réunion, avec, pour objectif opérationnel de « Conserver et restaurer les plages de ponte des tortues marines » qui se décline en actions, parmi lesquelles, l'action 3.2.2 « Réhabiliter les plages de ponte ». Ces actions se poursuivent donc sur les plages en cours de réhabilitation. De plus, dans ce contexte, et dans le cadre des mesures compensatoires du projet « Nouvelle Route du Littoral », 5 hectares supplémentaires seront réhabilités.

Références bibliographiques :

- Ackerman, R. A. 1997. The nest environment and the embryonic development of sea turtles. In: Lutz, P. & J. Musick. *The Biology of Sea Turtles*, 1: 83-106.
- Baret, S. & V. Boulet. 2008. Proposition de listes d'espèces indigènes dans le cadre de la revégétalisation des plages coralliennes de Saint-Leu. Conservatoire Botanique National de Mascarin. 24 pp.
- Bertrand, J., Bonnet B. & G. Lebrun. 1986. Nesting attempts of *Chelonia mydas* at Reunion Island (S. W. Indian Ocean). *Marine Turtle Newsletter*, 39: 3-4.
- Ciccione, S. & J. Bourjea. 2006. Nesting of Green Turtles in Saint-Leu, Reunion Island. *Marine Turtle Newsletter*, 112: 1-3.
- Ciccione, S. & J. Bourjea. 2010. Nesting beach revegetation and its influence on green turtle (*Chelonia mydas*) conservation in Reunion Island. *Indian Ocean Turtle Newsletter*, 11: 2-4.
- Ciccione, S., Lauret-Stepler M. & J. Bourjea. 2008. Marine Turtle nest translocation due to Hurricane Threat on Reunion Island. *Marine Turtle Newsletter*, 119: 6-8.
- Dubois 1669. L'escadre de Perse. In: *Sous le signe de la tortue. Voyages anciens à l'île Bourbon (1611-1725)* (Ed: A. Loughon), pp. 75-93. Librairie Gérard, 1992, Saint-Denis, Réunion, France.
- Delcroix, E. 2002. Identification des menaces sur site de ponte des tortues marines aux Antilles Françaises et mise en place d'une stratégie de la protection de ces habitats. Exemple sur l'île de Marie-Galante. Mémoire de maîtrise, Université des Sciences et Techniques de Metz. Aeva Le Toto Bois. 92 pp.
- Gorjux, E., Mailloux, J. & E. Delcroix. 2006. L'habitat terrestre des tortues marines : Prise en compte dans l'aménagement du littoral et restauration écologique aux Antilles françaises. Guadeloupe. Office National des Forêts. 111 pp.
- Luschi, P., S. Akesson, A.C. Broderick, F. Glen, B.J. Godley, F. Papi & G.C. Hays. 2001. Testing the navigational abilities of oceanic migrants: displacement experiments on green turtles (*Chelonia mydas*). *Behaviour Ecology Sociobiology*, 50: 528-534.

Élimination d'espèces exotiques autour de semenciers d'espèces végétales menacées de disparition



Hermann THOMAS¹, Fabrice PICARD¹, Gabriel DE GUIGNÉ¹, Camille VIE¹ & Agents terrain¹

Selon les critères de l'UICN, il y aurait actuellement, 91 espèces considérées en danger critique d'extinction (CR), 80 en danger d'extinction (EN), 104 vulnérables (VU) sur l'île de La Réunion. Du fait de la fragmentation des milieux naturels, mais surtout de l'envahissement par les espèces exotiques, de nombreuses stations de plantes rares sont, aujourd'hui, fortement menacées de disparition à court terme. Il devient alors urgent d'intervenir, le plus souvent dans l'année même, afin de sauvegarder les écotypes et, *a minima*, d'organiser une conservation *ex situ*.

La stratégie de lutte contre les Espèces Invasives, détaillée dans le Programme Opérationnel de Lutte contre les Invasives souligne l'importance de développer des actions préventives plutôt que curatives. La stratégie de conservation de la flore et des habitats identifie les habitats cibles prioritaires et les espèces les plus menacées. Compte-tenu de ces enjeux, le Parc national a initié, depuis 2010, des actions d'intervention d'urgence contre les espèces exotiques envahissantes menaçant des semenciers de plantes rares.

Ainsi, en fonction du niveau de menace, l'individu isolé ou la population, pourrait, soit faire l'objet de suivi et d'intervention contre les espèces exotiques envahissantes, soit faire l'objet d'actions de multiplication pour des plantations *ex situ* ou *in situ* (zone proche de la station identifiée où le milieu est en meilleur état de conservation).

Autour de projets spécifiques, comme les PEIRun semenciers, le Life+ Forêt Sèche, la Réhabilitation des Habitats Uniques au Monde (RHUM), les plantations d'espèces indigènes auprès des communes, le Parc national a organisé des actions de lutte contre les espèces exotiques autour de semenciers de « Bois amer », « Bois Blanc », « Bois de senteur blanc », « Bois de lait », « Bois d'éponge » et de « Latanier rouge ». Deux ans après, les premières observations *in situ* nous encouragent à poursuivre dans cette voie en multipliant des sites d'intervention.

1. Parc national de La Réunion, 258, rue de la République, 97431 La Plaine des Palmistes
[hermann.thomas@reunion-parcnational.fr]

Bilan des actions de lutte contre les EEE

Sarah ROUSSEL^{1,2} & Julien TRIOLO¹

Comme dans la plupart des îles océaniques isolées, les milieux naturels de La Réunion sont menacés par les invasions biologiques. Depuis les années 1980, grâce aux financements des Collectivités (depuis 2005, le Conseil Départemental), de l'Etat et de l'Europe, l'Office National des Forêts met en œuvre d'importants programmes de lutte contre les plantes exotiques envahissantes.

Réalisée à partir d'inventaires sur le terrain et d'enquêtes du personnel, cette étude présente les résultats du recensement et de l'analyse de 364 opérations de lutte réalisées entre 2004 et 2013. Par exemple, 87 espèces végétales exotiques ont fait l'objet de lutte. Tous les grands types de milieux naturels ont été concernés, et, en particulier, les milieux définis comme « prioritaires » par la Stratégie de Conservation de la Flore et des Habitats. 131 opérations abritent, dans leur périmètre, des

espèces menacées : 106 espèces menacées sont concernées au total, dont 5 espèces bénéficiant d'un Plan National d'Action. 17 techniques de lutte ont été mises en œuvre, les deux tiers des opérations bénéficiant de méthodes manuelles et outillées. L'état des lieux dressé par cette étude permet d'envisager des axes collaboratifs afin d'optimiser la stratégie régionale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Le bilan complet est disponible en version .pdf sur le site de l'ONF Réunion, http://www.onf.fr/la-reunion/sommaire/especes_exotiques/lutter/@@index.html.



1 Direction Régionale de l'ONF, Boulevard de la Providence, CS 71072, 97404 Saint-Denis Cedex [julien.triolo@onf.fr]

2 Nouvelle adresse : Parc national de La Réunion, 258, Rue de la République, 97431 La Plaine des Palmistes
[sarah.rousseau@reunion-parcnational.fr]

Bilan du Centre de Soins de Kélonia : partenariat avec les usagers de la mer



Mathieu BARRET¹, Claire JEAN¹ & Stéphane CICCIONE¹

Résumé

Agréé en 1998 par le ministère de l'Environnement, le centre de soins de Kélonia accueille les tortues marines malades et blessées depuis 1990. 4 espèces de tortues marines, sur les 5 présentes dans le Sud-Ouest de l'Océan Indien, sont régulièrement soignées avant d'être relâchées une fois guéries. Les causes principales de prise en charge sont les captures accidentelles, les chocs avec les hélices/coques de bateaux, le braconnage et la récupération des nouveau-nés, affaiblis et blessés lors des émergences. Les partenariats mis en place avec les usagers de la mer (plaisanciers et professionnels) sont à l'origine de l'accroissement du nombre de tortues recueillies. Les pêcheurs professionnels, opérant sur les palangriers, ont également permis d'intervenir sur des stades pélagiques d'espèces très peu présentes sur le littoral réunionnais et d'améliorer les connaissances sur les menaces concernant ces espèces, notamment l'impact des déchets plastiques.

Introduction

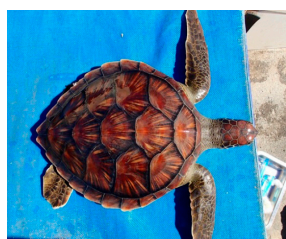
Le centre de soins recueille les espèces présentes sur le littoral réunionnais : la tortue verte (*Chelonia mydas*) et la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), ainsi que deux espèces observées uniquement au large: la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) et la tortue caouanne (*Caretta caretta*) (figure 1).

Ces quatre espèces sont inscrites sur la Liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN 2016). Le centre de soins prend en charge les tortues signalées par les usagers de la mer via le réseau échouage de La Réunion, ou directement à Kélonia. Chaque tortue récupérée fait l'objet d'examen cliniques (radiographie, prise de sang, pesée, mesures, intervention chirurgicale si nécessaire, ...), d'une mise en quarantaine, de traitements en bassin individuel, puis d'une convalescence dans un bassin plus grand dans l'attente d'un relâcher. Le centre de soins dispose de 15 bassins de 2 m³ et 2 bassins de 10 m³.

De nombreuses collaborations, au fil des années, se sont mises en place, notamment avec les plaisanciers, l'IFREMER (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer), le CROSS (Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage), la Réserve Naturelle Marine, les clubs de plongée, et particulièrement, les pêcheurs palangriers.

Figure 1 : Les espèces de tortues marines recueillies et soignées

Photos : Mathieu BARRET / Kélonia, pour les 4 photos



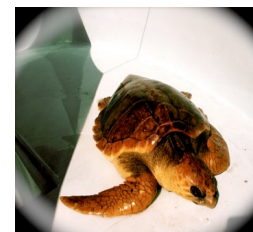
Tortue verte ou franche
Chelonia mydas



Tortue olivâtre
Lepidochelys olivacea



Tortue imbriquée
Eretmochelys imbricata

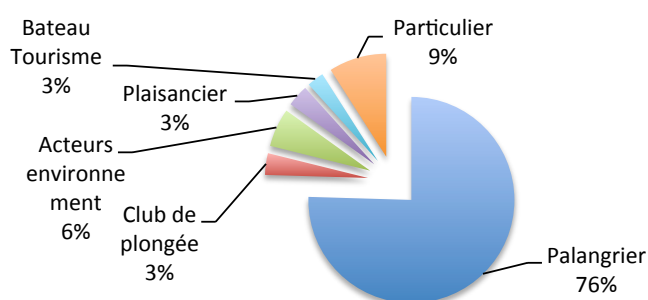


Tortue caouanne
Caretta caretta

Bilan des signalements de tortues

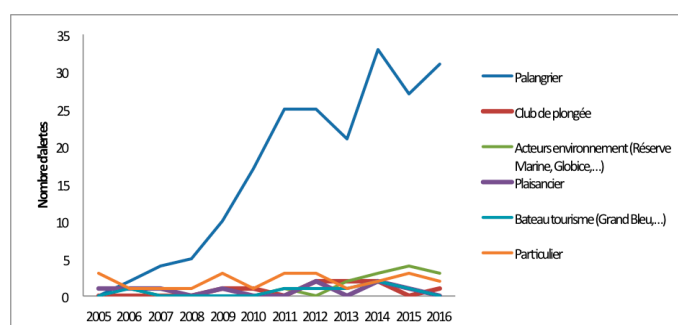
De 2006 à 2016, 265 alertes ont été recensées. Chacune d'elle concerne la récupération d'au moins un individu. La figure 2 regroupe le pourcentage de participation des différents acteurs.

Figure 2 : Proportions des signalements par catégorie d'usager (N=265)



Le nombre de signalements montre un accroissement régulier depuis l'ouverture du centre de soins (figure 3). Avec, notamment en 2006, le partenariat mis en place à l'initiative de certains palangriers qui s'est développé depuis, via CAP RUN (Centre technique d'Appui à la Pêche RéUNionnaise).

Figure 3 : Evolution annuelle du nombre d'alertes selon la catégorie de l'usager



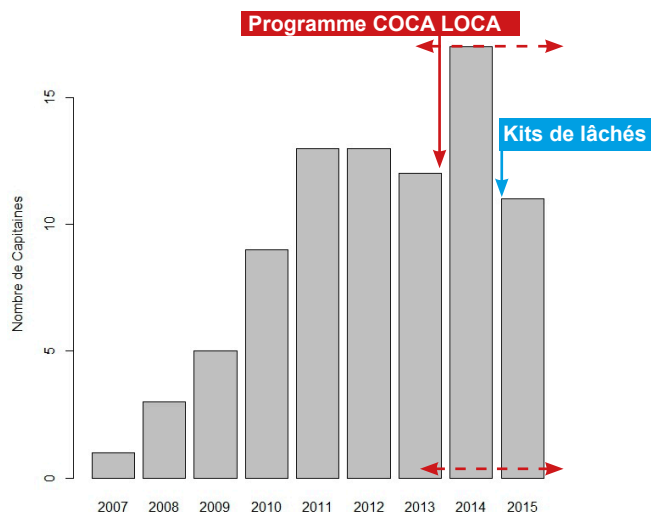
¹ Kélonia, l'Observatoire des Tortues Marines de La Réunion, 97436 Saint-Leu, La Réunion

Cas particulier des pêcheurs palangriers

Les navires palangriers effectuent des campagnes de pêche de plusieurs jours, au départ de La Réunion. Les espèces ciblées sont l'espadon, les thons (le thon obèse, le thon jaune, le thon germon) et le marlin rayé. Bien que la pêche à la palangre soit non sélective, l'impact sur les espèces non ciblées semble moins important que d'autres types de pêches (Wallace *et al.* 2013). Les captures d'espèces non ciblées dites « prises accessoires » n'ont aucune valeur commerciale et concernent, principalement, les raies pélagiques, les tortues marines, les requins et les oiseaux marins.

Depuis 2006, le nombre de pêcheurs palangriers participant bénévolement n'a cessé d'augmenter (figure 4), avec un pic en 2014, qui correspond à la mise en place du programme COCA LOCA (COConnectivité des populations de tortues CAouannes dans l'Ouest de l'océan Indien : mise en place de mesures de gestion LOCALes et régionales). L'un des objectifs était de consolider les programmes de sensibilisation des professionnels de la pêche à la protection des tortues marines. Au total, 39 capitaines et 26 navires (sur 46 navires palangriers à La Réunion – Source Ifremer et Cap Run) participent activement au sauvetage des tortues marines capturées accidentellement. Dans le cadre de COCA LOCA, des kits d'extraction d'hameçon et une formation ont été fournis aux pêcheurs volontaires pour libérer les tortues des hameçons à bord, lorsque cela est possible.

Figure 4 : Evolution du nombre de capitaines de pêche palangrière ayant ramené au moins une tortue marine au centre de soins de Kélonia (Hoarau *et al.* 2016)



Bilan du Centre de Soins

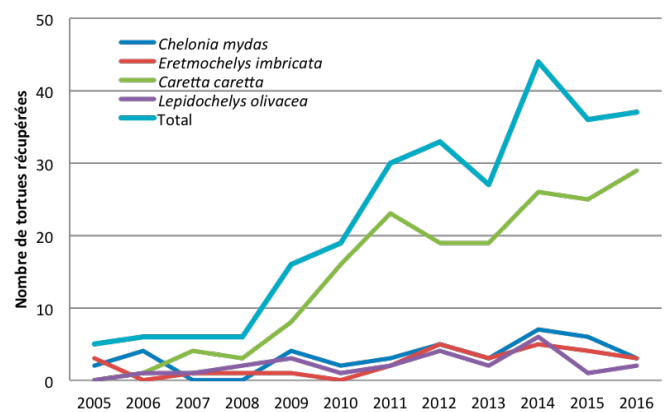
Depuis 2005, Kélonia a recueilli 274 tortues marines blessées, en mauvaise santé ou mortes (Figures 5 et 6). Avec le développement des partenariats et une sensibilisation plus efficace, en lien avec une prise de conscience des usagers de la mer, le nombre de tortues récupérées chaque année augmente constamment. Depuis 2014, ce nombre dépasse les 40 tortues, dont en moyenne 70% de tortues caouannes. Les principales causes des arrivées au centre de soins sont la pêche accidentelle (72%), les échouages (12,5%), les collisions avec les coques et hélices de bateaux (4%), le braconnage (2%) et les filets fantômes (3%) (figure 7). Dans le cas où les tortues sont récupérées mortes, une nécropsie est réalisée afin de déterminer, si possible, la cause de la mort, d'analyser les contenus stomacaux et d'effectuer des prélèvements de peau et d'écaïlle. Les tortues vertes, imbriquées et olivâtres regroupent le plus d'individus morts à l'arrivée avec, respectivement, 33%, 38% et 38%.

Figure 5 : Tortues prises en charge par le centre de soins de Kélonia à La Réunion

Année	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>
2016	5 (48)*	3	31	2
2015	9	5	27	1
2014	7	5	26	6
2013	3 (52)*	3	19	2
2012	5	5	19	4
2011	2 (24)*	2	23	2
2010	2 (27)*	-	16	1
2009	4	1	8	3
2008	-	1	3	2
2007	-	1	4	v
2006	4	-	1	1
2005	2	3	-	-

* entre parenthèses, le nombre de nouveau-nés récupérés lors de l'étude des nids (excavation réalisée 48h après la première émergence)

Figure 6 : Evolution des tortues prises en charge par le centre de soins de Kélonia La Réunion



Depuis 2010, une à deux tortues vertes femelles reviennent pondre sur les plages de La Réunion. Le suivi des nids a permis de récupérer et de soigner 151 nouveau-nés blessés, trop affaiblis pour sortir d'eux-mêmes du nid.

Figure 7 : Répartition des arrivées par cause et par espèce

Année	Braconnage			Capture accidentelle				Collision-Navire			Échouage				Filet fantôme			Autre					
	C	E	To- m i tal	C	C	E	L	To- c m i o tal	C	N	To- m A tal	C	C	E	L	To- c m i o tal	C	C	E	To- c m i tal	C	C	E
2016				30	1	1	2	34				3	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	2
2015				25	1	1	1	27	5	5		1	3	4									3
2014	1	1		26	1	2	6	35				4	1	5									3
2013				18	2	2	2	22				1	1	3	5								
2012	1	1		19	1	4	24	24	2	2		1	2	3	3	1	2	3					
2011	1	1		22	2	2	24	24	1	1		1	2	3	3								
2010				16	1	17		17	1	1		2	2										
2009	1	1		7	1	3	11	11	1	1		1	1	2									
2008	1	1		3	1	4		4															
2007				3									1	1							1	1	2
2006				1	1	2		2				1	1		3	3							
2005										1	1	2	2	4									1

Cm : *Chelonia mydas*, Ei : *Eretmochelys imbricata*, Cc : *Caretta caretta*, Lo : *Lepidochelys olivacea*

Le taux de survie global est de 60%, mais varie selon l'espèce : 74,8% pour les tortues caouannes (*Cc*), 36,7% pour les vertes (*Cm*), 38,1% pour les imbriquées (*Ei*) et 14,3% pour les olivâtres (*Lo*), et la cause d'arrivée. Une fois soignées, les tortues transitent dans des bassins plus grands, en attente d'être relâchées. Les tortues relâchées sont, systématiquement, parrainées par des scolaires ou les usagers de la mer qui ont ramené la tortue au centre de soins, afin d'associer conservation et sensibilisation.

Acquisition de données et développement de programmes scientifiques

Le centre de soins (CDS) permet également le développement de programmes d'étude qui participent grandement à la collecte de données sur la biologie des tortues marines à La Réunion:

- espèces bactériennes rencontrées, leur pathogénicité et la résistance aux antibiotiques,
- paramètres sanguins de référence,
- soins améliorés et plus ciblés, tout en gardant à l'esprit que, pour le moment, aucun traitement antibiotique n'est développé spécifiquement pour les tortues marines,
- étude génétique des populations des tortues marines du Sud-Ouest de l'océan Indien,
- étude des conditions d'incubation des nids à La Réunion et dans les Iles Eparses,
- suivi de l'impact des plastiques sur les tortues marines. Depuis 2007, du plastique est retrouvé chez 70% des caouannes transitant par le CDS. Ce plastique est récupéré dans les fécès des tortues ou alors dans le tube digestif lors des nécropsies. Le poids moyen de plastique ingéré par les tortues caouannes est de 16,4 g ± 2,85 g (Hoarau *et al.* 2014),
- suivi satellitaire des tortues marines : notamment, la pose de balise sur 22 tortues caouannes et relâchées depuis La Réunion, en 2014 et 2015, dans le cadre du programme COCA LOCA,
- développement de bases de données : TORSOOI (TORTues marines du Sud-Ouest de l'Océan Indien) qui inclut le programme de Photo-Identification ; la Base De Données Soins-Kélonia.

Par ailleurs, toutes ces nouvelles connaissances alimentent, en continu, le musée vivant qu'est Kélonia, et sont vulgarisées afin d'être accessibles au plus grand nombre, notamment les scolaires.

Conclusion et perspectives

Les partenariats entre les usagers de la mer et Kélonia se sont renforcés au cours des années, impliquant toujours plus de personnes chaque année. On a ainsi 36 capitaines de la pêche palangrière, 20 professionnels de la mer (clubs de plongée, tourisme, ...), 40 usagers particuliers et tous les acteurs œuvrant pour la protection de l'environnement à La Réunion qui se sont impliqués pour signaler et récupérer les tortues marines en difficulté. Ces dix années d'expérience montrent à quel point le développement des collaborations est primordial. Depuis 2005, ce sont 274 tortues marines, toutes espèces confondues, qui ont été récupérées par le centre de soins. 135 tortues marines, parrainées par des scolaires, ont été réintroduites dans le milieu naturel.

Le centre de soins de Kélonia s'inscrit, désormais, comme un outil :

- de préservation. Le relâcher des animaux réhabilités comme moyen d'améliorer les populations sauvages ;
- de développement des connaissances. La récolte et l'interprétation de données donnant de nouvelles informations sur la biologie des espèces, les pathologies, les soins, les menaces, ... Tout cela participe à la mise en place de programmes de conservation et de gestion des habitats ;
- de sensibilisation. Le parrainage des tortues, la vulgarisation des données et la médiatisation permettent une prise de conscience collective des menaces qui pèsent sur ces animaux emblématiques, mais aussi sur la protection de la nature en général.

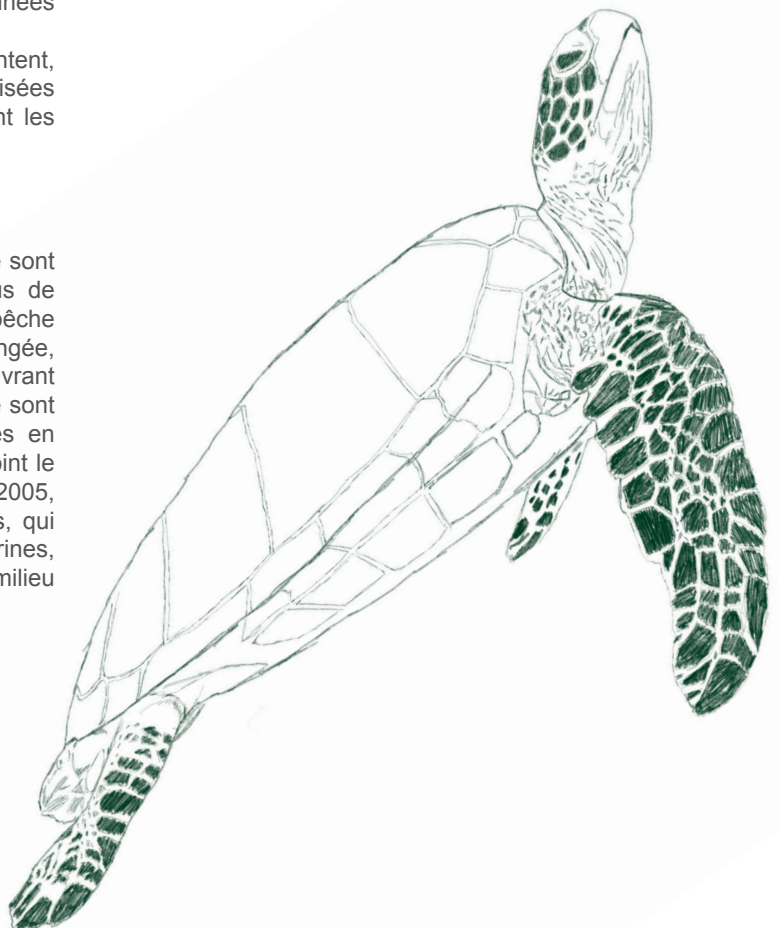
Références bibliographiques

Hoarau L. Ainley L. Jean C. & S. Ciccione. 2014. Ingestion and defecation of marine debris by loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) from bycatch in the South-West Indian Ocean. *Mar. Pollu. Bull.* 84: 90-96.

Hoarau L. & M. Dalleau. 2016. *Bilan de la collaboration, à La Réunion, entre les pêcheurs palangriers et Kélonia, entre 2007 et 2015.* Rapport COCALOCA. 13 pp.

IUCN 2016. *The IUCN Red List of Threatened Species.* Version 2016-3. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 07 December 2016.

Wallace B.P. Kot C.Y. DiMatteo A.D., Lee T. Crowder L.B. & R.L. Lewison. 2013. Impacts of fisheries bycatch on marine turtle populations worldwide: toward conservation and research priorities. *Ecosphere* 4: 1-49.



Mise en œuvre du Plan National d'Actions (PNA) du bois de senteur blanc *Ruizia cordata* Cav. : suivi des réintroductions du projet Life+ COREXERUN et état des lieux général de la conservation de l'espèce

Bertrand MALLET¹, Benoît BARDEUR¹, Thomas CONNEN¹, Christophe LAVERGNE¹ & Luc GIGORD¹

Introduction

Dans le cadre du chantier de la Nouvelle Route du Littoral, la Région-Réunion, maître d'œuvre, a défini une série de mesures compensatoires en faveur de la faune et de la flore, marine et terrestre. Parmi celles-ci, une mesure (référéncée MCT03) est spécifiquement dédiée à la conservation de la flore menacée de la falaise littorale située entre Saint-Denis et La Possession. Le bois de senteur blanc ou bois chanteur, *Ruizia cordata* Cav. (Malvaceae ex Sterculiaceae), fait partie des trois espèces retenues pour cette mesure. Cette espèce bénéficie d'un Plan National d'Actions (PNA) rédigé en 2011 par le Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), à la demande du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (Pichillou, Lavergne & Gigord 2013). Une première phase de mise en œuvre a permis de réaliser un état des lieux des stations naturelles de l'espèce, de réaliser des boutures et des greffes afin de consolider les collections conservatoires *ex situ* et de réaliser des croisements contrôlés afin de produire des semences (Gigord *et al.* 2014). Aujourd'hui, dans le cadre de la mesure MCT03, l'objectif est de poursuivre la mise en œuvre de ce PNA, en évaluant et en complétant les collections *ex situ*, en poursuivant la multiplication des individus de ces mêmes collections de manière végétative et sexuée, en réalisant des réintroductions *in situ* et des renforcements biologiques de population, en réalisant un suivi des individus plantés *in situ* lors du projet Life+ COREXERUN et en réalisant un guide technique pour la conservation de l'espèce. Dans cette restitution, nous présentons un état des lieux, général et actualisé, de la conservation de l'espèce, ainsi que les résultats du suivi des individus de bois de senteur blanc plantés à la Grande Chaloupe dans le cadre du projet Life+ COREXERUN.

Ruizia cordata Cav., une espèce menacée

Ruizia cordata Cav. est un petit arbre de la famille des Malvacées dont le genre est monospécifique et endémique de La Réunion. Au XIX^{ème} siècle, cette espèce est décrite comme commune dans la partie sèche de l'île de Saint-Denis à Saint-Pierre, jusqu'à 200 m d'altitude (Jacob de Cordemoy 1895). Dans les années 1970, l'espèce semblait avoir disparue. Un pied femelle est retrouvé en 1975 à la Grande Chaloupe. Il est alors bouturé puis envoyé au Conservatoire Botanique National de Brest (CBN Brest) pour y être multiplié. Quelques années plus tard, un pied mâle est découvert aux Avirons, bouturé puis envoyé à Brest afin de le multiplier et de réaliser des croisements par reproduction sexuée avec le pied de la Grande Chaloupe (Pichillou, Lavergne & Gigord 2013). En 2017, seulement neuf individus sauvages sont référencés dans les bases de données (Mascarin Cadetiana, CBN-CPIE Mascarin 2016). Sur ces neuf individus, quatre sont aujourd'hui morts et les cinq restants sont isolés au sein de quatre stations distinctes. L'espèce est donc classée dans la catégorie « en danger critique d'extinction » (CR) de la Liste Rouge de la flore vasculaire menacée de La Réunion (UICN France, CBNM FCBN & MNHN 2013) et bénéficie d'un statut de protection par arrêté ministériel du 6 février 1987.

Les principales causes de raréfaction du bois de senteur blanc sont la destruction de son habitat (défrichements, incendies, invasions biologiques) dont il resterait seulement 1 % de sa surface originelle (Strasberg *et al.* 2005) et le braconnage pour son utilisation dans la tisanerie traditionnelle. En outre, l'espèce étant dioïque, la probabilité de fécondation entre les quelques individus sauvages restants est très faible.

Conservation *ex situ*

Face à l'absence de régénération en milieu naturel et les menaces qui pèsent sur les derniers individus sauvages, la Société Réunionnaise pour l'Étude et la Protection de l'Environnement (SREPEN) et le CBN Brest initient dès 1977 un vaste programme de sauvetage de l'espèce par multiplication et culture *ex situ* à partir des clones des deux individus connus à l'époque. Au total, ce sont près de 1500 plants qui sont produits par le CBN Brest puis envoyés à la SREPEN pour rejoindre La Réunion. Sur ces 1500 plants, tous issus de croisements entre le clone de la Grande Chaloupe et celui des Avirons, 1300 environ ont été plantés dans des lieux publics et dans des jardins privés. Cependant, le suivi à long terme de ces individus *ex situ* s'avère difficile et le bilan (non exhaustif) de cette opération réalisé 23 ans plus tard a permis de retrouver seulement 55 individus, dont la grande majorité (80%) se trouve dans un état de conservation satisfaisant (Folgoat 2011). En parallèle, des collections conservatoires ont été mises en place par l'ONF Réunion, le CBN Brest et le CBN-CPIE Mascarin qui rassemblaient 487 pieds de *Ruizia cordata* de différentes origines en 2011 (Pichillou, Lavergne & Gigord 2013). Actuellement, la collection la plus importante et la plus représentative du pool génétique de l'espèce se trouve dans les collections du CBN-CPIE Mascarin (Tableau 1).

Tableau 1 : Inventaire des individus de *Ruizia cordata* présents en collection au CBN-CPIE Mascarin en décembre 2016. Les génotypes indiqués en italique correspondent à des croisements contrôlés

Origine/Génotype	Sexe	Total	Arboretum	Pépinière
Rav. Trois Bassins	♀	4	1	3
Rav. Jeanneton	♂/♀	6	6	0
Cap Bernard	♂	5	0	5
Rav. Colimaçons	♀	19	13	6
Rav. Tabac	♂	6	5	1
Rav. du Gol	♀	4	2	2
Rav. Grande Chaloupe	♀	0	0	0
Rav. Avirons	♂	0	0	0
<i>CBN Brest (Avirons x Grande Chaloupe)</i>		94	0	94
<i>Rav. du Gol x Rav. Tabac</i>		15	0	15
<i>Rav. Colimaçons x Rav. Tabac</i>		15	0	15
<i>Rav. Jeanneton x Rav. du Gol</i>		80	0	80
<i>Rav. Jeanneton x Rav. Colimaçons</i>		25	0	25
<i>Rav. Jeanneton x Rav. Trois Bassins</i>		6	0	6
Inconnu		71	0	71
Total		350	27	323

Néanmoins, cette collection est actuellement incomplète puisque deux origines dont les représentants sauvages sont morts (Ravine de la Grande Chaloupe et Ravine des Avirons) ne sont pas représentées. Concernant la Grande Chaloupe, le CBN Brest ne dispose plus de clone du pied d'origine et, à notre connaissance, le dernier clone existant à La Réunion se trouvait au collège de Montgaillard où nous avons pu constater qu'il a été récemment abattu lors d'un passage en août 2016. En revanche, le clone des Avirons est encore disponible au CBN Brest et des boutures ont récemment été envoyées au CBN-CPIE Mascarin pour compléter la collection. Afin de consolider l'arboretum avec les origines qui n'y sont pas ou peu représentées, des plantations de pieds disponibles dans la pépinière sont en cours. Par ailleurs, un projet en partenariat avec le LEGTA de Saint-Paul a été initié fin 2016 afin de réaliser un doublement de la collection *ex situ* de bois de senteur blanc du CBN-CPIE Mascarin au sein de leur arboretum. Les plantations débuteront en février 2017 et consisteront à planter trois exemplaires de chaque origine disponible.

La conservation *ex situ* ne se substitue pas à la conservation *in situ* ; les deux approches étant complémentaires dans les cas les plus problématiques. Pour *Ruizia cordata*, l'objectif final est le renforcement des stations naturelles et la réintroduction en milieu naturel. Ainsi, une partie des plants en collection *ex situ* est destinée à être plantée *in natura*, par exemple en intégrant des projets de restauration/reconstitution d'habitat.

Conservation *in situ*

Lors de l'opération de sauvetage de l'espèce menée par la SREPEN et le CBN Brest, une partie des plants produits à Brest et envoyés à La Réunion a été réintroduite en milieu naturel en 1988 (environ 200 plants). Les plantations ont été réalisées dans la ravine de la Grande Chaloupe (plus de 150 plants), dans la ravine de la Fontaine Saint-Leu (environ 12 plants), dans la rivière Saint-Etienne (13 plants) ainsi qu'au Colorado à Saint-Denis (6 plants). Le seul suivi réalisé suite à ces plantations date de 1990 et n'est pas exhaustif. Il fait état de 17 plants retrouvés sur la Grande Chaloupe et la Fontaine Saint-Leu (archives SREPEN, B. Ardon). Malgré un constat mitigé, cette première tentative a notamment permis de souligner la nécessité de mettre en place un suivi et des opérations d'entretien des sites de plantation lors de projets de réintroduction.

Une seconde opération de réintroduction de grande envergure est réalisée dès 2011 par le Parc National de La Réunion (PnRun) et le Conservatoire du Littoral (CdL), dans le cadre du projet de restauration et de reconstitution écologique de la forêt semi-xérophile mené sur la planèze de la ravine de la Grande Chaloupe en rive gauche (Life+ COREXERUN 2009-2014). Au total, d'après la consultation des bordereaux de livraison, 1616 individus de bois de senteur blanc ont été produits et plantés entre janvier 2012 et décembre 2013 sur l'ensemble de la planèze. Ce projet a bénéficié d'un premier suivi de croissance et de mortalité des individus plantés durant le projet (Flores *et al.* 2014), mais aucun suivi n'a été réalisé depuis 2014. Une thèse de doctorat a débuté fin 2016 au sein de l'UMR Peuplements Végétaux et Bioagresseurs en Milieu Tropical (PVBMT) sur la dynamique de la reconstitution écologique de la forêt semi-sèche menacée à La Réunion et inclura, notamment, le suivi des parcelles reconstituées.

Actuellement, le PnRun et le CdL mènent un nouveau projet (Life+ Forêt Sèche 2014-2020) visant, notamment, à étendre la surface de forêt semi-sèche en connectant les parcelles restaurées lors du Life+ COREXERUN.

Dans ce cadre, des plantations de *Ruizia cordata* sont prévues, dès 2017, grâce au don de 180 plants produits par le CBN-CPIE Mascarin et dont les origines sont tracées.

Suivi des plantations du projet Life+ COREXERUN

Les parcelles de reconstitution écologique mises en place par le programme Life+ COREXERUN couvrent une surface totale de 9 hectares. Elles sont situées sur la planèze en rive gauche de la ravine de la Grande Chaloupe et se situent à une altitude comprise entre 180 et 300 m.

Protocoles de plantation

Les plantations ont été réalisées sur trois saisons des pluies, selon sept modalités différentes dans l'objectif de tester l'effet de la géométrie et de la densité de plantation sur la survie et la croissance des plants réintroduits (Tableau 2). Cependant, en raison des contraintes liées à la réalisation des travaux de plantation, aucune plantation en placettes circulaires n'a été réalisée durant la même saison que les plantations en bandes. Ainsi, il est impossible de distinguer les effets de la géométrie de ceux de la saison de plantation, sur la croissance et la mortalité des plants. Seul l'effet de la densité peut être évalué pour chaque géométrie.

Protocoles de suivi

Un premier suivi a été réalisé durant le projet par l'UMR PVBMT (Flores *et al.* 2014). L'objectif était de mesurer la survie et la croissance des plants réintroduits et d'évaluer l'effet de la densité de plantation sur ces variables. Ce suivi a été réalisé sur quatre périodes différentes sur un échantillon de 212 placettes sur les 1109 au total. Les premiers relevés ont été effectués cinq semaines après la plantation afin de pouvoir comparer la reprise des plants sur une durée homogène. Les deuxièmes relevés ont été répartis sur l'ensemble de la saison sèche. Les troisièmes et quatrièmes relevés ont été réalisés, respectivement, un an et deux ans après la plantation. Le projet se terminant en 2014, les placettes à modalité de plantation A, B, C et F n'ont bénéficié que de trois relevés et les placettes D2 n'ont fait l'objet d'aucun suivi (voir Tableau 2 pour le détail des modalités).

Dans chaque placette suivie, le nombre d'individus présents, vivants et morts, ainsi que leur état phytosanitaire, ont été relevés pour chaque espèce présente. Puis, un individu au moins par espèce a été aléatoirement choisi pour la mesure de la hauteur maximale atteinte par le feuillage de l'individu, le diamètre au collet, et la distance maximale entre deux points du feuillage de l'individu. Les individus mesurés ont été étiquetés et numérotés pour permettre un suivi temporel. Toutefois, lors de notre passage en 2016, la grande majorité des étiquettes avait soit disparue, soit été effacée, ce qui a rendu impossible le calcul de taux de croissance au niveau individuel.

Dans notre étude, le suivi des bois de senteur blanc concerne tous les individus plantés dont nous avons l'information sur la localité de plantation. D'après les bordereaux de livraison, 1616 individus de bois de senteur blanc ont été plantés sur l'ensemble de la planèze. Cependant, les localités de plantation, indispensables pour réaliser le suivi, ne sont indiquées que pour 1462 plants sur 902 placettes (Tableau 2). Pour chaque placette et chaque individu suivi, nous avons repris le protocole mis en place lors des premiers suivis et décrit précédemment. Entre août et novembre 2016, nous avons géolocalisé tous les individus retrouvés (N = 997) et les avons étiquetés à l'aide de plaquettes en inox et du fil électrique en cuivre.

Tableau 2 : Modalités de plantation, nombre de *Ruizia cordata* plantés dans la zone de reconstitution du projet Life+ COREXERUN et résultats du suivi réalisé en 2016.

Modalité *	Saison de plantation	Géométrie des placettes	Densité (plants/m ²)	Nombre de <i>Ruizia cordata</i> plantés	Taux de survie en 2016 (%)	Hauteur Moyenne (cm) ± écart-type	Diamètre à la base moyen (cm) ± écart-type	Diamètre de la couronne moyen (cm) ± écart-type
A	2012/2013	En bande	2	194	84	115,1 ± 23,0	1,7 ± 0,5	30,8 ± 15,6
B	2012/2013	En bande	4	16	44	112,3 ± 31,5	1,5 ± 0,5	26,1 ± 18,4
C	2012/2013	En plein	1	34	71	130,4 ± 23,0	2,0 ± 1,4	36,1 ± 22,0
D	2011/2012	Circulaire	2	250	75	162,5 ± 44,6	2,3 ± 0,8	47,5 ± 25,6
D2	2013/2014	Circulaire	2	299	61	115,6 ± 25,0	1,4 ± 0,4	26,3 ± 14,8
E	2011/2012	Circulaire	4	589	61	135,3 ± 29,8	2,2 ± 0,7	44,0 ± 20,0
F	2012/2013	En bande	4	80	85	127,5 ± 20,4	2,0 ± 0,5	40,3 ± 16,8

* Voir Flores *et al.* (2014) pour plus de détails sur les modalités/protocoles de plantation.

Résultats

Le Tableau 2 présente les valeurs moyennes des variables mesurées lors du suivi de 2016 pour chaque modalité de plantation. De manière générale, les bois de senteur blanc situés sur les placettes à deux plants/m² présentent des taux de survie et des dimensions supérieurs à ceux situés sur les placettes à quatre plants/m².

Les figures 1 et 2 représentent respectivement le taux de survie moyen et la hauteur moyenne des individus mesurés pour chaque suivi réalisé depuis la plantation sur les 130 placettes communes aux suivis de Flores *et al.* (2014) et celui de la présente étude. Dans l'ensemble, les différences de survie et de croissance entre les placettes à deux, et celles à quatre plants/m² sont faibles, quelle que soit la géométrie des placettes. En outre, le taux de survie apparaît nettement plus fort pour les placettes en bande par rapport aux circulaires, avec un taux de survie en 2016 pour les placettes en bandes (t + 4 ans) équivalent à celui mesuré à la reprise (t + 5 semaines) pour les placettes circulaires. Mais, ce résultat ne permet pas de conclure sur un éventuel effet de la géométrie sur la survie, car l'effet peut être confondu avec celui de l'année de plantation.

Bilan et limites

L'objectif d'un tel programme de reconstitution est de déplacer un système écologique d'un état très dégradé vers un état stable se rapprochant, le plus possible, de l'état de référence naturel en termes de composition, de structure et de fonctionnement. Il ne semble donc pas judicieux d'interpréter les résultats de ce suivi en terme d'efficacité des travaux menés et des différentes modalités testées car il ne concerne qu'une seule espèce. Pour aborder ces questions, le niveau de suivi et d'analyse devrait concerner la communauté végétale, comme cela a été réalisé par Flores *et al.* (2014). En outre, les actions d'entretien (désherbage et paillage) ont pu avoir des conséquences sur la survie et la croissance des plants, mais, leur effet reste difficile à évaluer en l'absence d'un suivi détaillé de ces actions (placettes concernées, dates d'action, méthodes). Alors que les actions conservatoires de l'actuel projet Life+ Forêt sèche vont tout juste débuter, il apparaît indispensable de prendre en compte le retour d'expérience du Life+ COREXERUN. En particulier, il est nécessaire de prévoir un protocole de plantation permettant de différencier les effets des différents facteurs pouvant influencer la survie et la croissance des plantations.

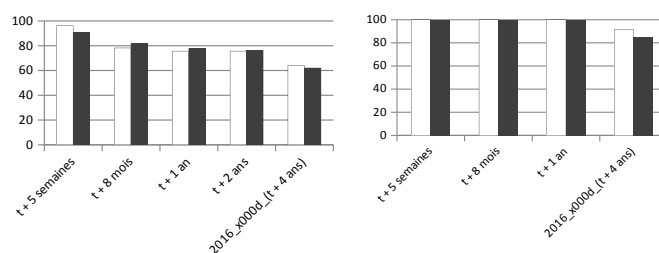


Figure 1 : Taux de survie (%) moyens des individus de *Ruizia cordata* relevé à chaque suivi dans les placettes circulaires (à gauche, N=102) et dans les placettes en bande (à droite, N = 28), et pour des densités de plantations de deux (en blanc) et quatre (en noir) plants/m².

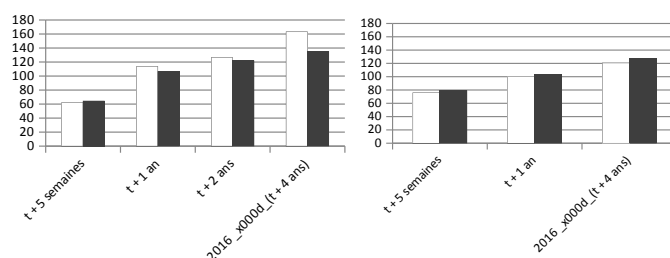


Figure 2 : Hauteur des individus de *Ruizia cordata* (en cm) mesurée à chaque suivi dans les placettes circulaires (à gauche, N=102) et dans les placettes en bande (à droite, N=28), et pour des densités de plantations de deux (en blanc) et quatre (en noir) plants/m². Les résultats présentent les mêmes tendances pour le diamètre à la base de la tige et le diamètre de la couronne.



Conclusions et perspectives

L'état de conservation *ex situ* de l'espèce est plutôt satisfaisant. En effet, la multiplication de l'espèce est maîtrisée, une collection représentative de la diversité génétique de l'espèce existe et va prochainement être doublée sur un autre site. Des pollinisations contrôlées entre les différentes origines ont été réalisées afin d'accroître la diversité génétique et de constituer une banque de semences (actions 1, 2 et 8 du PNA). En outre, l'opération de sauvetage de l'espèce, réalisée par la SREPEN et le CBN Brest à la fin des années 1980, a permis de constituer une importante collection dans les jardins privés sur l'ensemble de l'aire de répartition d'origine de l'espèce (action 6 du PNA). Il apparaît donc important aujourd'hui de poursuivre et d'intensifier les efforts sur la conservation *in situ* (action 3 du PNA) en continuant le suivi des individus réintroduits dans le cadre du projet Life+ COREXERUN et la lutte contre les espèces invasives, en poursuivant les actions de réintroduction dans le cadre de l'actuel projet Life+ Forêt Sèche, en favorisant la diversité génétique des lots réintroduits et, enfin, en mettant en place des actions de renforcement des quatre populations sauvages existantes.

Références bibliographiques

AUGROS S., HOAREAU D., PAILLUSSEAU J., LOMBARD C., THUEUX P., FONTAINE C. & J. HIVERT. 2015. Découverte d'un nouvel individu de Bois de senteur blanc, *Ruizia cordata* Cav. dans le Nord de l'île de La Réunion et bilan des connaissances sur l'état de conservation de l'espèce (Malvales, Malvaceae, Dombeyoideae). *Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental* 6 : 1-22.

CBN-CPIE Mascarine (PICOT F. coord. principal) 2016. Mascarine Cadetiana III, pôle Flore et Habitats du SINP de La Réunion. Base de données relationnelles (application web), *Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement*, La Réunion, Saint-Leu. <http://mascarine.cbnm.org/>. Consulté en décembre 2016.

FLORES O., RIVIÈRE J.-N., LEBRETON G., LE PAPE A. & P. STAMÉNOFF. 2014. Suivi et évaluation des processus de restauration et de reconstitution – Projet Life+ COREXERUN. Rapport scientifique, *Unité Mixte de Recherche Peuplements Végétaux et Bioagresseurs en Milieu Tropical*, 152 pp.

FOLGOAT N. 2011. Bilan de l'opération de sauvetage d'une espèce végétale endémique de La Réunion, Bois chanteur, Bois de senteur blanc, *Ruizia cordata* Cav. Rapport de mission, *Société Réunionnaise pour la Protection de l'Environnement*, 39 pp. + annexes.

JACOB DE CORDEMOY E. 1895. *Flore de l'île de La Réunion (Phanérogames, Cryptogames vasculaires, Muscinées) avec l'indication des propriétés économiques & industrielles des plantes*. Librairie des sciences naturelles Paul Klincksieck, Paris, 574 pp.

GIGORD L., HIVERT J. & T. ROCHIER. 2014. Actions de conservation *ex situ* des cinq espèces PNA flore de La Réunion 2013-2014. Rapport technique (non publié), *Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarine*, 42 pp.

PICHILLOU S., LAVERGNE C. & L. GIGORD. 2011. Le bois de senteur blanc, *Ruizia cordata* Cav. – Plan National d'Actions 2012-2016 : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2013 (mise à jour du 19 avril 2013). *Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarine*, 75 pp.

STRASBERG D., ROUGET M., RICHARDSON D.M., BARET S., DUPONT J. & M. COWLING. 2005. An assessment of habitat diversity and transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean as a basis for identifying broad-scale conservation priorities. *Biodiversity and Conservation* 14: 3015–3032.

UICN France, CBNM, FCBN & MNHN. 2013. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion*. Paris, France, 27 pp.



Inflorescence femelle de *Ruizia cordata*
Photo : Sonia FRANÇOISE / CBN-CPIE Mascarine



Inflorescence mâle de *Ruizia cordata*
Photo : Sonia FRANÇOISE / CBN-CPIE Mascarine

Retour d'expérience sur le programme d'éradication des chats de l'île Juan de Nova



David RINGLER¹

Juan de Nova (district des Iles Eparses, TAAF) est un site majeur pour la reproduction d'oiseaux marins. L'île abrite, notamment, une immense population reproductrice de sternes fuligineuses, considérée, en 2002, comme la plus grande colonie de l'océan Indien occidental. Une population de chats, introduits sur l'île au début du 20^{ème} siècle, exerçant saisonnièrement une très forte prédation sur cette population de sternes (entre 37 000 et 80 000 sternes tuées par an), a été reconnue comme une menace majeure pour le maintien de ces oiseaux marins, mais aussi de certains reptiles endémiques de l'île. L'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'éradication des chats ont alors constitué la réponse portée par les TAAF afin de conserver la faune emblématique de l'île et maintenir le fonctionnement des écosystèmes. Fruit d'une collaboration avec des partenaires techniques et scientifiques locaux (BNOI/ONCFS, Parc National de La Réunion, UMR ENTROPIE, NOI), cette opération d'éradication d'envergure – la plus grande pour un territoire ultramarin français – supportée par de solides bases scientifiques (2002-2012) et associée à un monitoring environnemental exhaustif a été menée en 2 phases opérationnelles complémentaires entre 2015 et 2016. Une phase d'élimination massive initiale (« *Knockdown* ») a permis de couvrir toutes les zones potentielles de passage des chats sur l'île et d'éliminer près de 70% de la population

grâce au déploiement, sur toute la surface de l'île, de cages-piège. La seconde phase opérationnelle, initiée en juillet 2015 et combinant l'utilisation de pièges dissimulés (lacet et mâchoire caoutchouc) et de tir crépusculaire, avait pour objectif l'élimination des individus survivants (« *Mop-up* »). Les efforts ont été concentrés sur les secteurs où la présence de chats était toujours détectée à l'issue de la phase initiale. Après divers essais, la stratégie retenue fut la pose des pièges au niveau de structures de barrages/passages artificiels créés sur les pistes ou les hauts de plage. Les moyens de mise en œuvre ont été ajustés lors d'une session additionnelle en 2016, afin de parvenir à l'objectif final d'éradication. L'élimination du dernier individu est intervenue en juin 2016 et a été confirmée grâce à un travail de détection méthodique et systématique de près de 2 mois (relevés quotidiens de près de 150 stations de détection). Le monitoring écologique post-éradication sera engagé dès 2017 - sur les bases méthodologiques de l'état initial - afin (1) de quantifier les bénéfices liés à l'éradication des chats pour la biodiversité native de l'île et (2) d'adapter la stratégie future de gestion en fonction de la réponse de l'écosystème. Le retour d'expérience des TAAF associé à cette opération permet d'apporter des éléments techniques concrets pour les gestionnaires d'espaces naturels engagés dans la lutte contre les chats en milieu tropical.

1 Préfecture des TAAF, Rue Gabriel DEJEAN, 97410 Saint-Pierre [david.ringler@taaf.fr]

Six ans de contrôle des chats haret à La Réunion pour la conservation des pétrels endémiques: bilan, avancées et perspectives



P. PINET¹, N. AVARGUES², F.X. COUZI³, M. SALAMOLARD¹, J. TRIOLO⁴, Y. SOULAIMANA MATTOIR³, J. DUBOS², M. RIETHMULLER³, V. TURQUET¹, O. TRESSENS¹, G. PAYET¹, S. DAFREVILLE¹, S. GEORGER⁵, R. BEAULIEU⁶, B. LEQUETTE¹, M. SALIMAN⁶, S. CACERES⁷, P. SOUHARCE⁷ & Tous les agents de terrain^{1,2,3,4,5,7}

L'impact des prédateurs introduits dans les îles est considéré comme la première cause de perte de biodiversité. Sur l'île de La Réunion, les chats (*Felis silvestris catus*) et deux espèces de rats (*Rattus rattus* et *Rattus norvegicus*) menacent la faune endémique, et particulièrement, deux espèces de Pétrels endémiques : le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*) et le Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*).

Depuis 2010, des actions de contrôle des chats haret en milieu naturel, dans et en périphérie des colonies de reproduction, ont été initiées conjointement entre différents

organismes de conservation (ONF, SEOR, Université, Parc national de La Réunion et, plus récemment, AVE2M). Cette étude, basée sur toutes les données de captures depuis 2010, dresse le bilan des campagnes de contrôle, et présente les résultats des analyses et des études comportementales qui ont permis l'optimisation du protocole de capture, pour augmenter son efficacité et diminuer les coûts associés. Cependant, des modifications réglementaires, en cours d'instruction, sont, néanmoins, encore indispensables pour permettre un contrôle efficace et durable des chats haret dans les zones prioritaires de nidification des pétrels.

1 Parc national de La Réunion, 258, Rue de la République, 97431 La Plaine des Palmistes

[patrick.pinet@reunion-parcnational.fr]

2 Université de La Réunion, UMR Entropie, 15 Avenue René Cassin, Sainte-Clotilde 97715, La Réunion

3 SEOR, Société d'Etudes Ornithologiques de La Réunion, 13, ruelle des Orchidées, Cambuston 97440 Saint-André

4 ONF, Office National des Forêts, Boulevard de la Providence, CS 71072, 97404 Saint-Denis cedex

5 AVE2M, Association pour la Valorisation de l'Entre-Deux Monde, 13 rue Josémont-Lauret /PK27, Bourg-Murat, 97418 Plaine des Cafres

6 DEAL: Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, 12 allée de la Forêt Parc de la Providence, 97400 Saint-Denis

7 ONCFS/BNOI: Office National de la Chasse et de la Faune sauvage/ Brigade Nature de l'Océan Indien: 12 allée de la Forêt Parc de la Providence, 97400 Saint-Denis

Photo-Identification : un programme de science participative au service de la connaissance des tortues marines à La Réunion

Claire JEAN¹ & Stéphane CICCIONE¹



Poster

L'utilisation de photos pour l'identification individuelle des tortues marines a fait l'objet de nombreuses approches avec plus ou moins de succès. La photo identification offre de nombreuses perspectives particulièrement intéressantes, notamment pour le suivi des populations sur les aires d'alimentation. C'est, en effet, une méthode non invasive, fiable dans le temps et peu coûteuse. Cette technique constitue également un outil de sensibilisation original grâce auquel les citoyens peuvent s'investir et largement contribuer à l'acquisition de connaissances sur les populations de tortues marines.

L'outil de reconnaissance par photo identification de TORSOOI a été développé dans ce double objectif. Le programme a démarré en 2005, et compte une centaine de plongeurs de loisir locaux qui contribuent, sur la base du volontariat, au suivi individuel des tortues vertes et imbriquées, en phase d'alimentation et de développement autour de La Réunion. Plus de 2500 signalements ont été enregistrés à ce jour, correspondant à 480 identifications individuelles. Le plus long suivi individuel enregistré à ce jour est de 9 ans.

De nouvelles applications ont été développées récemment pour améliorer l'ergonomie de l'outil et permettre une utilisation multiéquipes et renforcer les efforts de conservation régionaux et internationaux.

Plusieurs équipes, réparties mondialement, ont rejoint le projet et utilisent l'outil de reconnaissance dans le cadre de leurs programmes respectifs : Afrique du Sud, Maldives, Mozambique, Polynésie Française, Guadeloupe et Martinique, et Brésil.

Un outil spécifique, dédié aux plongeurs de loisir, a été développé, et leur permet d'effectuer, par eux-mêmes, la recherche des tortues rencontrées en plongée dans la base de données. En fonction du résultat de la recherche, les plongeurs peuvent parrainer les nouveaux individus, ou contribuer aux suivis individuels.

Ce programme de photo identification est un bon exemple de collaboration effective et opérationnelle à travers le monde, où scientifiques et citoyens travaillent ensemble pour la conservation des tortues marines.

¹ Centre de soins Kélonia, 46, rue du Général de Gaulle, 97436 Saint-Leu, La Réunion [claire.jean.kelonia@museesreunion.re]

PEI Run ou comment associer la population à la conservation de nos patrimoines ?

S. DAFREVILLE¹, A. NOEL¹, G. PAYET¹, H. THOMAS¹, J.M. PAUSE¹, J.C. GARCIA¹, G. DEGUIGNE¹, F. PICARD¹, R. BRENNUS¹, Agents de terrain¹, I. FONTAINE¹, C. DUCHEMANN¹, V. GERMAIN¹, E. MOULTSON¹, S. BARET¹



Poster

Depuis l'arrivée de l'Homme à La Réunion, 70 % des surfaces de l'île ont vu leur végétation naturelle disparaître. La destruction et la fragmentation de ces habitats indigènes ont précipité l'extinction de certaines espèces de la flore et de la faune réunionnaises. Aujourd'hui, les milieux naturels qui ont pu être préservés sont très fragmentés, ils abritent des habitats et des espèces qui sont menacés d'extinction. Les échanges (flux de gènes, faune...) entre fragments de végétation ne sont plus facilités, les espèces indigènes doivent faire face à une menace considérable: les espèces exotiques envahissantes. Ces perturbations d'origine anthropique induisent des dysfonctionnements au sein de ces écosystèmes.

D'autre part, les réunionnais utilisent depuis longtemps les ressources issues du milieu naturel et, plus particulièrement, la flore locale comme bois de chauffe ou de cuite, en tisanderie, pour l'apiculture et la sylviculture. Ces usages traditionnels ont tendance à se perdre au fil du temps et des pratiques impactant négativement les espèces ciblées sont constatées. Si l'on souhaite que ces pratiques culturelles puissent perdurer, il faudra que celles-ci se poursuivent dans le respect de la conservation des espèces.

Par ailleurs, même si les milieux naturels réunionnais sont aujourd'hui protégés, au vu des surfaces menacées et/ou

envahies, il subsiste des zones où les gestionnaires des milieux naturels ne peuvent intervenir, faute de moyens financiers et humains suffisants.

Fort de ces constats et afin d'avoir une chance de conserver les milieux et les espèces indigènes, depuis maintenant 4 ans, le Parc national a mis en place des projets de conservation impliquant la population réunionnaise. En effet, l'implication de la population est essentielle si l'on souhaite conserver les milieux naturels et les espèces qui y sont associées. Ces projets ont plusieurs objectifs : conserver les patrimoines culturels et naturels, restaurer les zones secondarisées/envahies par des espèces exotiques, impliquer la population, identifier les méthodes traditionnelles d'utilisation durable de la flore, impliquer la jeune génération à travers la conduite de projets pédagogiques, confirmer ou réfuter l'intérêt scientifique de telles actions pour la conservation/ protection des milieux naturels.

Aujourd'hui, 5 PEI Run sont finalisés (Le Tampon, Dos d'Âne, Aurère, Marla, Îlet à Bourse), 4 sont en cours de réalisation (Canaux, Tévelave, Trois-Bassins, la Plaine des Palmistes) et 6 sont en cours de lancement. L'exemple d'un PEI Run durable, mis en œuvre par l'association GHAP, en collaboration avec le Secteur Sud du Parc national sur le site des Canaux sera présenté au cours de ce séminaire.

¹ Parc national de La Réunion, 258, Rue de la République, 97431 La Plaine des Palmistes [stephanie.dafreville@reunion-parcnational.fr]

Identification de l'échelle la plus fine de cartographie des habitats remarquables de La Réunion en fonction de la typologie officielle (HABREF) et des objectifs de décisions/conservation des milieux naturels.

Jean-Cyrille NOTTER et Stéphane BARET

Introduction

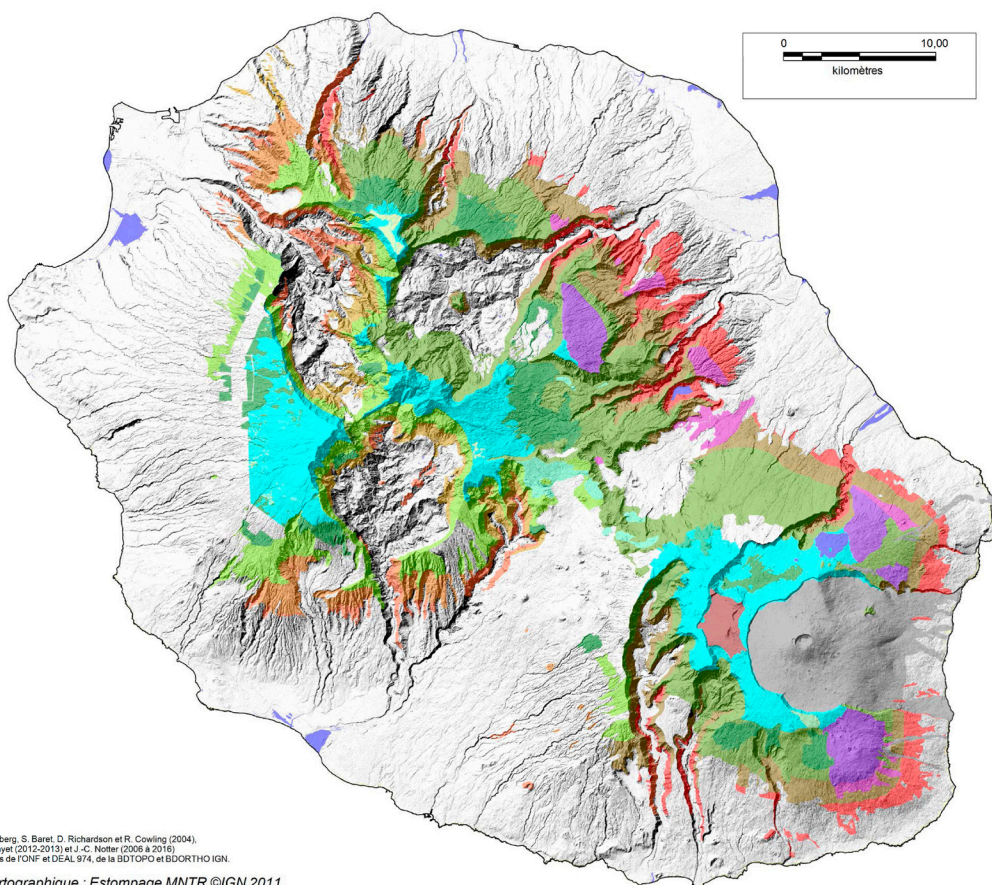
Le parc national, par définition¹, a été délimité en tenant compte des milieux remarquables. Pour cela, nous nous sommes servis des cartographies faites par Strasberg *et al.* (2005)² et par le CBNM (2003)³. La synthèse de ces documents, et le travail de délimitation, nous ont permis de finaliser, puis, mettre à jour une carte des milieux remarquables en 20 thèmes, pour la plupart spécifiques à l'île de La Réunion (Notter *et al.* (2010), **Figure 1**). Ces travaux peuvent s'inscrire dans la continuité de ceux de Rivals (1952) et Cadet (1977) en les affinant (au niveau géométrique et typologique).

En parallèle, 2 classements, des habitats naturels et semi-naturels, en plusieurs niveaux ont vu le jour : Corine Biotope La Réunion – HABREF⁴ (MNHN) (7 niveaux) et la typologie descriptive des habitats naturels et semi-naturels de La Réunion (CBNM, 2014)⁵. L'objectif de notre étude est d'établir des correspondances entre HABREF et cette typologie issue de Strasberg *et al.* (2005) et d'identifier le niveau le plus fin possible cartographiable en fonction des outils disponibles, en lien avec les objectifs de décision/conservation.

Poster

Les milieux naturels remarquables de l'île de La Réunion

Figure 1



Cartographie issue des données de T. Cadet, réalisée par J. Dupont, M. Rouget, D. Strasberg, S. Baret, D. Richardson et R. Cowling (2004), actualisée par J. Dupont et E. Lagabrielle (2006), O. Tessedre (2007), Guillaume Payet (2012-2013) et J.-C. Notter (2006 à 2016) à l'aide de données du CBNM et du Parc national de La Réunion (milieux vulnérables) de données de FONF et DEAL 974, de la BDTOPO et BDORTHO IGN.

Réalisation : Parc national de La Réunion octobre 2016 - Fond cartographique : Estompage MNTR ©IGN 2011

1. Dans les « Principes pour un Parc national de nouvelle génération », il a été choisi de faire une délimitation en prenant les ZNIEFF1 et les grandes unités paysagères sans coupure, *i.e.* une seule partie.
2. Strasberg D, Rouget M, Richardson DM, Baret S, Dupont J, & RM. Cowling. 2005. An assessment of habitat diversity, transformation and threats to biodiversity on Reunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a basis for conservation planning. *Biodiversity & Conservation* 14 : 3015-3032.
3. CBNM à citer // (Mission de création du Parc National des Hauts de La Réunion, 2003. « Premiers éléments de connaissance du Patrimoine naturel indigène des Hauts de La Réunion ». Document collectif, coordination L. TRON, 256 pp.)
4. HABREF est un référentiel national réunissant les versions officielles de référence des typologies d'habitats ou de végétation couvrant les milieux marins et/ou continentaux des territoires français de métropole et d'outre-mer. Sont prises en compte les typologies nationales ou relatives à un territoire d'outre-mer et les typologies internationales, quand elles concernent la France. Il est réparti sur 7 niveaux ; les spécificités réunionnaises sont codifiées à partir du niveau 4.
5. Lacoste M., Delbosc P. & Picot F. 2014. Typologie descriptive des habitats naturels et semi-naturels de La Réunion, Octobre 2014 – Révision 2015 Lacoste M. – Conservatoire Botanique et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu, Réunion.

Méthodes

Nous allons, dans un premier temps, identifier les correspondances entre la typologie de Strasberg *et al.* (2005) et celles de HABREF associées, et, dans un second, les terminologies de Strasberg *et al.* (2005) en fonction des différents niveaux 4, 5 et 6 de HABREF (cf. définitions partielles de HABREF pour les DOM et La Réunion, **tableau 1**).

La carte des habitats remarquables de Strasberg *et al.* (2005), puis de Notter *et al.* (2010) est mise à jour de manière régulière, en fonction des différents travaux et documents de cartographie disponibles. Cela fut le cas, notamment, dans les Hauts de l'Ouest (Payet 2012¹) avec des orthophotographies de l'IGN plus précises ou à l'aide de la cartographie des habitats littoraux (DEAL).

En parallèle, le besoin d'avoir une meilleure connaissance du territoire, en lien avec le SINP², s'accompagne de nouvelles typologies des habitats naturels et semi-naturels pour La Réunion : l'adaptation de HABREF (typologie nationale) avec des classes spécifiques pour La Réunion et la typologie descriptive des habitats naturels et semi-naturels du Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM). Ainsi, il nous est apparu indispensable de définir des tableaux de correspondance avec le référentiel national (cf. **tableau 2**).

Nous passerons en revue les niveaux HABREF 4 et 5 pour les habitats remarquables et les « 19 milieux » ; pour le niveau HABREF 6, une cartographie n'a de sens qu'à très grande échelle (de l'ordre du 1 : 10.000) afin d'avoir une finesse suffisante pour représenter les détails liés à ce niveau de précision.

Tableau 1

Le Niveau 4

R18.29	Falaises et côtes rocheuses avec végétation
R22.39	Formations amphibies
R22.49	Végétation aquatique flottante ou submergée
R39.21	Fourrés semi-xérophiles
R39.41	Fourrés hygrophiles de montagne
R39.42	Landes, matorrals et fourrés de haute altitude
R39.43	Pelouses alpinomontaines
R39.91	Formations pionnières de la végétation hygrophile de basse et moyenne altitude
R49.11	Forêts sempervirentes
R49.21	Forêts semi-sèches
R49.31	Forêts hygrophiles de montagne
R59.11	Tourbières
R59.21	Marais
R66.91	Sites volcaniques

Le Niveau 5

R18.291	Formations herbacées des côtes rocheuses basaltiques
R18.292	Formations arbustives des côtes rocheuses basaltiques
R18.293	Fourrés et bosquets des côtes rocheuses basaltiques
R22.391	Mares temporaires de moyenne et haute altitudes
R22.491	Végétation aquatique flottant librement
R22.492	Végétation aquatique enracinée immergée
R39.211	Formations pionnières semi-xérophiles
R39.212	Formations arbustives semi-xérophiles
R39.411	Fourrés de montagne à <i>Erica reunionensis</i>
R39.412	Fourrés de montagne hyperhumides à <i>Pandanus montanus</i>
R39.413	Formations pionnières de la végétation hygrophile de montagne
R39.421	Végétations continues de haute altitude
R39.422	Végétations discontinues de haute altitude
R39.431	Prairies humides d'altitude
R39.432	Pelouses de haute altitude assez bien drainées
R39.433	Groupements discontinus à herbacées et sous-arbrisseaux sur lapillis
R39.911	Végétation mégatherme hygrophile pionnière discontinue
R39.912	Végétation mégatherme hygrophile pionnière arbustive
R39.913	Végétation mégatherme hygrophile pionnière préforestière
R49.111	Forêt hygrophile de basse altitude, au vent
R49.112	Forêt hygrophile de moyenne altitude, au vent
R49.113	Forêt hygrophile de moyenne altitude, sous le vent
R49.211	Bosquets de forêt semi-sèche de basse altitude sur forte pente
R49.212	Reliques de forêt semi-sèche sur crête ou forte pente
R49.213	Forêt semi-sèche de moyenne altitude sur forte pente (Faciès à <i>Dombeya umbellata</i>)
R49.214	Forêt semi-sèche de transition vers l'étage mésotherme des cirques et des grandes vallées sous le vent étage à <i>Dombeya elegans</i> var. <i>virescens</i>
R49.311	Forêt hygrophile de montagne au vent
R49.312	Forêt de montagne sous le vent
R49.313	Forêt très humide de montagne
R49.314	Formations à <i>Acacia heterophylla</i>
R49.315	Reliques de forêts de montagne à <i>Sophora denudata</i>
R59.111	Biotopes à Sphaignes
R59.211	Végétation marécageuse de basse altitude
R59.212	Végétation marécageuse de moyenne et haute altitude
R66.911	Champs de laves récents
R66.912	Champs de lapillis, dépôts pyroclastiques
R66.913	Cratères remarquables

Le Niveau 6 pour précisions

R39.4121	Fourrés à <i>Pandanus montanus</i> et bois de couleurs de moyenne altitude
R39.4122	Fourrés à <i>Pandanus montanus</i> et bois de couleurs de montagne
R39.4123	Fourrés à <i>Pandanus montanus</i> et <i>Acanthophoenix rubra</i>
R39.4124	Fourrés à <i>Osmunda regalis</i> et <i>Pandanus montanus</i>
R39.4212	Fourrés à <i>Sophora denudata</i> (sophoraies)
R39.4213	Végétation éricoïde à Sphaignes
R49.1134	Forêt hygrophile de moyenne altitude des fonds de cirques et des grandes vallées sous le vent

1. Payet G. 2012. Impact d'un incendie sur un habitat naturel en cœur de Parc national : le cas du Maïdo, île de La Réunion (Océan Indien) État des lieux et suggestions pour une gestion conservatoire à court, moyen et long terme. Mastère spécialisé Forêt, Nature et Société. AgroParisTech-Engref, centre de Montpellier – Parc national de La Réunion, 109 pp.

2. SINP : Système d'information sur la nature et les paysages : dispositif animé, au niveau régional, par les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL/DEAL) ; il recense et rassemble les protocoles d'observations concernant la nature et les paysages français.

Tableau 2 : Correspondances entre les «19 milieux» et HABREF

n°	Habref5 - Rxx.xxx	Habref4 - Rxx.xx	Habref5 - Rxx.xxx	Habref6 - Rxx.xxxx (précisions)
1	Forêt à Acacia heterophylla (Tamarinaie)	49.31	49.314	
2	Reliques de végétation littorale indigène	16.19/17.91/ 18.29	16.192/16.192/17.911/ 17.912/18.291/18.292/ 18.293	
3	Coulées de lave récentes	66.91	66.911/66.912/66.913// 39.911/39.912/39.913	
4	Forêt tropicale de montagne sous le vent (et formations pionnières associées)	49.31	49.312//39.411	
5	Forêt tropicale de moyenne altitude sous le vent (et formations pionnières associées)	49.11	49.113	49.1131/49.1132/ 49.1133
6	Forêt semi-sèche ouverte (dans fourrés secs anthropiques)	39.21	39.211//49.211	
7	Forêt tropicale humide de basse altitude (et formations pionnières associées)	49.11	49.111/39.913	
8	Fourrés perhumides à Pandanus de moyenne altitude	39.41	39.412	39.4121//39.4124
9	Fourrés perhumides de montagne à Pandanus	39.41	39.412	39.4122//39.4123
10	Végétation éricoïde sur planéze de type Avoune de montagne	39.41	39.411	
11	Forêt semi-sèche	49.21	49.211/49.212/49.213// 39.211/39.212	
12	Prairie de haute altitude : Prairie humide de haute altitude	39.43	39.431	
12	Prairie de haute altitude : Prairie sèche de haute altitude	39.43	39.432	
13	Végétation éricoïde de haute altitude	39.42	39.421/39.422	
14	Végétation clairsemée de haute altitude sur lapillis	39.43	39.433	
15	Fourrés à Sophora	39.42	(49.315)	39.4212
16	Forêt de moyenne altitude des fonds de cirque sous le vent et grandes vallées	49.11	49.113/49.214	49.1134
17	Zones humides	22.39/59.11/ 59.21	22.391//59.111/59.211/ 59.212	
18	Forêt tropicale de montagne au vent (et formations pionnières associées)	49.31	49.311/49.313//39.411/ 39.413	
19	Forêt tropicale de moyenne altitude au vent (et formations pionnières associées)	49.11	49.112//39.913	

NB : le milieu 12 a été scindé en « sous-milieux »

Analyses

Les correspondances « 19 milieux » et HABREF niveaux 4, 5 ou 6 ne sont pas bijectives. Ainsi, la Tamarinaie est parfaitement définie au niveau 5 -49.314- ; en revanche, d'autres milieux doivent être affinés au niveau 6, tels que les fourrés perhumides à *Pandanus* de moyenne altitude et de montagne, codés -39.412- au niveau 5, ou se définissent selon plusieurs codes de niveau 5, comme la forêt tropicale de montagne au vent (et formations pionnières associées) : 49.311/49.313/39.411/39.413. Enfin, certains milieux sont « mixtes », car ils peuvent se rencontrer, à cheval, sur plusieurs étages de végétation ; 2 d'entre eux ont des codes sur deux niveaux : les « fourrés à *Sophora* » qui, à hautes altitudes sont codés 49.1134, peuvent être présents à l'étage montagnard où ils sont alors codés 49.315 (au stade de reliques) ; et la « Forêt de moyenne altitude des fonds de cirque sous le vent » est, à cheval, entre 2 définitions : 49.214 et 49.1134. On s'aperçoit donc, à travers ces codifications, que les « 19 milieux » mettent en valeur les milieux vulnérables avec des types de milieux décrits et précisés au niveau 6 de HABREF.

Représentations cartographiques et échelles

HABREF 4, 5 et 6 ne peuvent pas être homothétiques du fait de leur représentation : plus le milieu est général, plus il englobe des « minis » milieux et devient, en caricaturant, une mosaïque dont la définition est le trait principal.

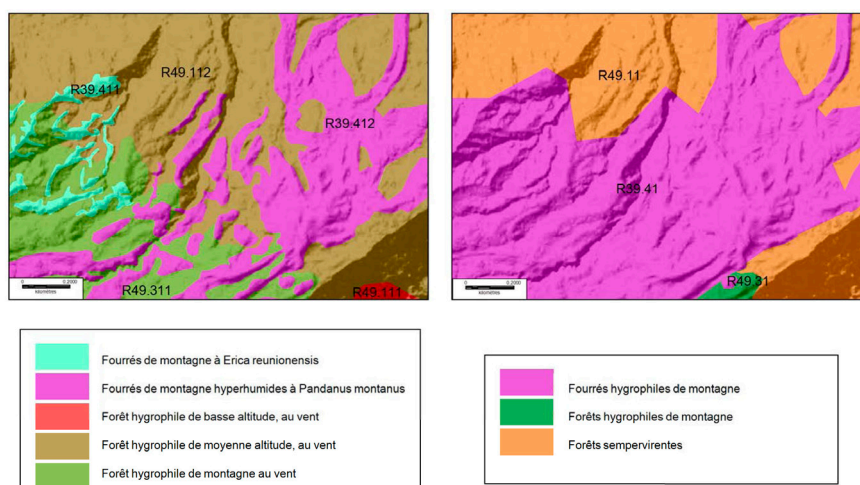
Ainsi au niveau 4 :

Forêts hygrophiles de montagne (49.31) et Fourrés hygrophiles de montagne (39.41) sont composés, l'un et l'autre, de forêts et fourrés « imbriqués », plus ou moins hauts ; leur différence est faite par la densité des uns par rapport aux autres et à la hauteur de la végétation.

La **Figure 4** montre que les milieux à fourrés sont mis en avant par rapport au milieu forestier.

Les milieux sont donc généralisés ; il faut alors définir des échelles adaptées à leur représentation, selon leurs niveaux de classification.

Figure 4 : Généralisation HABREF 5 ==> HABREF 4



Concernant la cartographie HABREF de niveau 4 (Figure 3)

La cartographie montre 12 « postes » :

- 6 représentent les fourrés, forêts et pelouses relativement bien préservés et « indigènes » ;
- les reliques de végétation littorale indigène (18.29) -auxquelles peuvent s'ajouter 16.19 et 17.91- ;
- les coulées de lave récentes (66.91) (et végétation pionnière) ;
- 4 représentent les milieux humides.

sont difficilement cartographiables à cette échelle si l'on veut distinguer la partie « en eau » et la partie marais autour, et de même celle-ci est ambiguë : la notion de marais et tourbière à ce niveau d'échelle est difficile, surtout que « marais et dépressions à Sphaignes » est classé en tourbière ; enfin, les pelouses humides d'altitude et les fourrés perhumides contiennent aussi des zones marécageuses.

La difficulté cartographique réside dans la généralisation des milieux : ainsi, les trois milieux forestiers englobent des fourrés (pionniers ou sur crête) (Figure 5), et, les milieux humides

Finally, this cartography has a sense at small scale (1 : 300 000 – format A4) for showing the « big natural environments ».

Figure 3

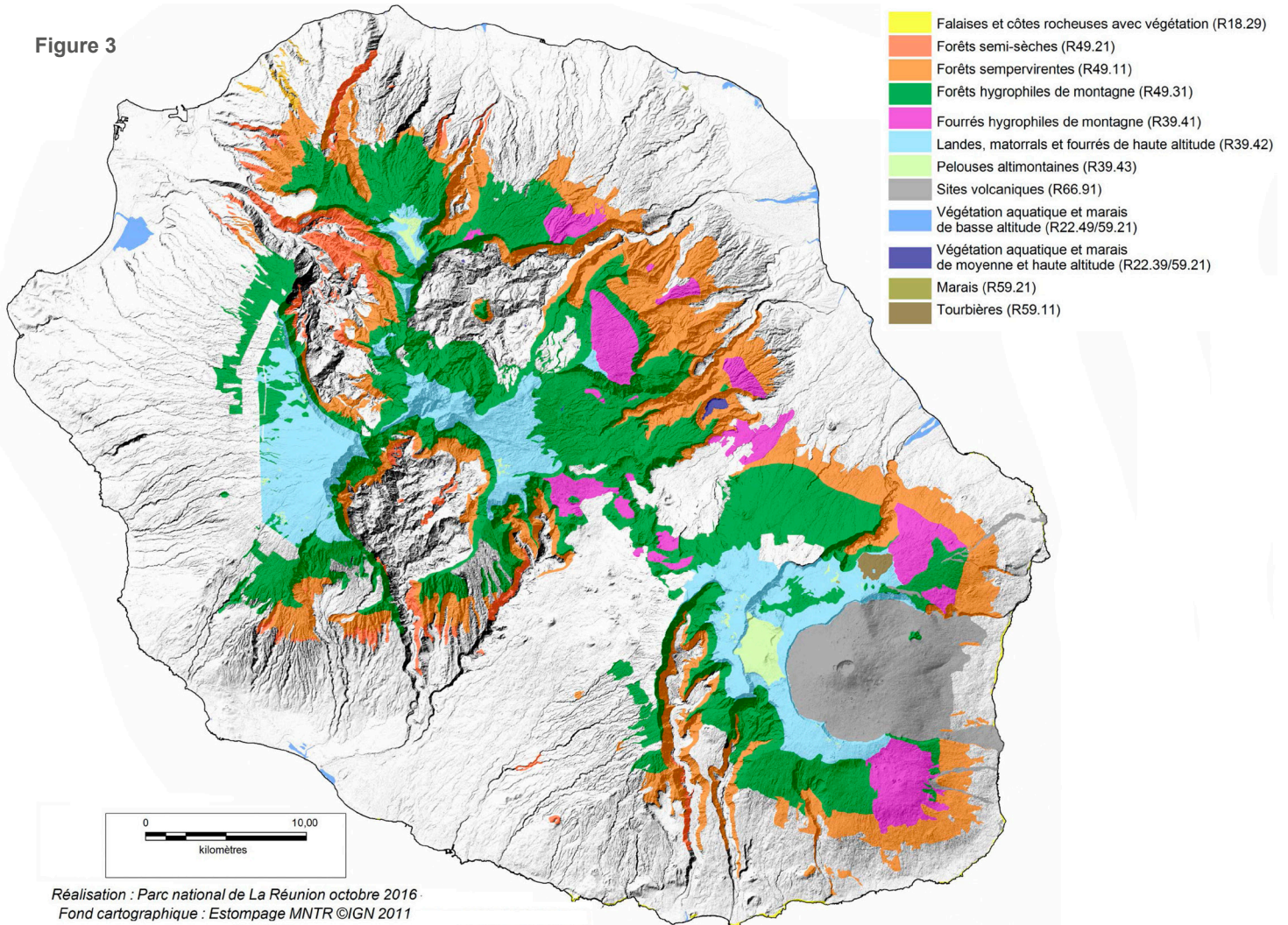
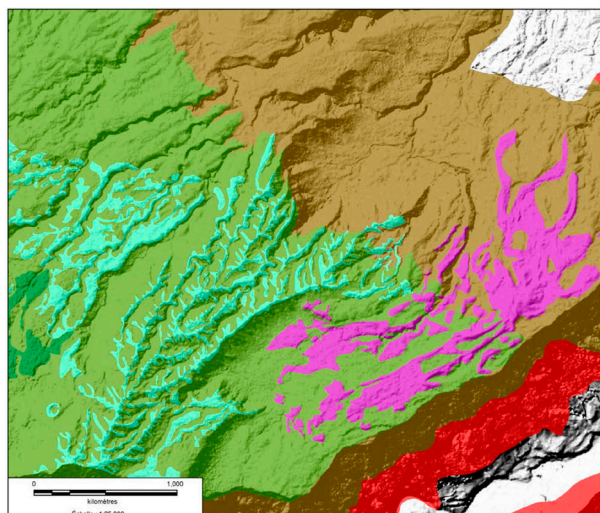


Figure 5



Concernant la cartographie HABREF de niveau 5 (Figure 2)

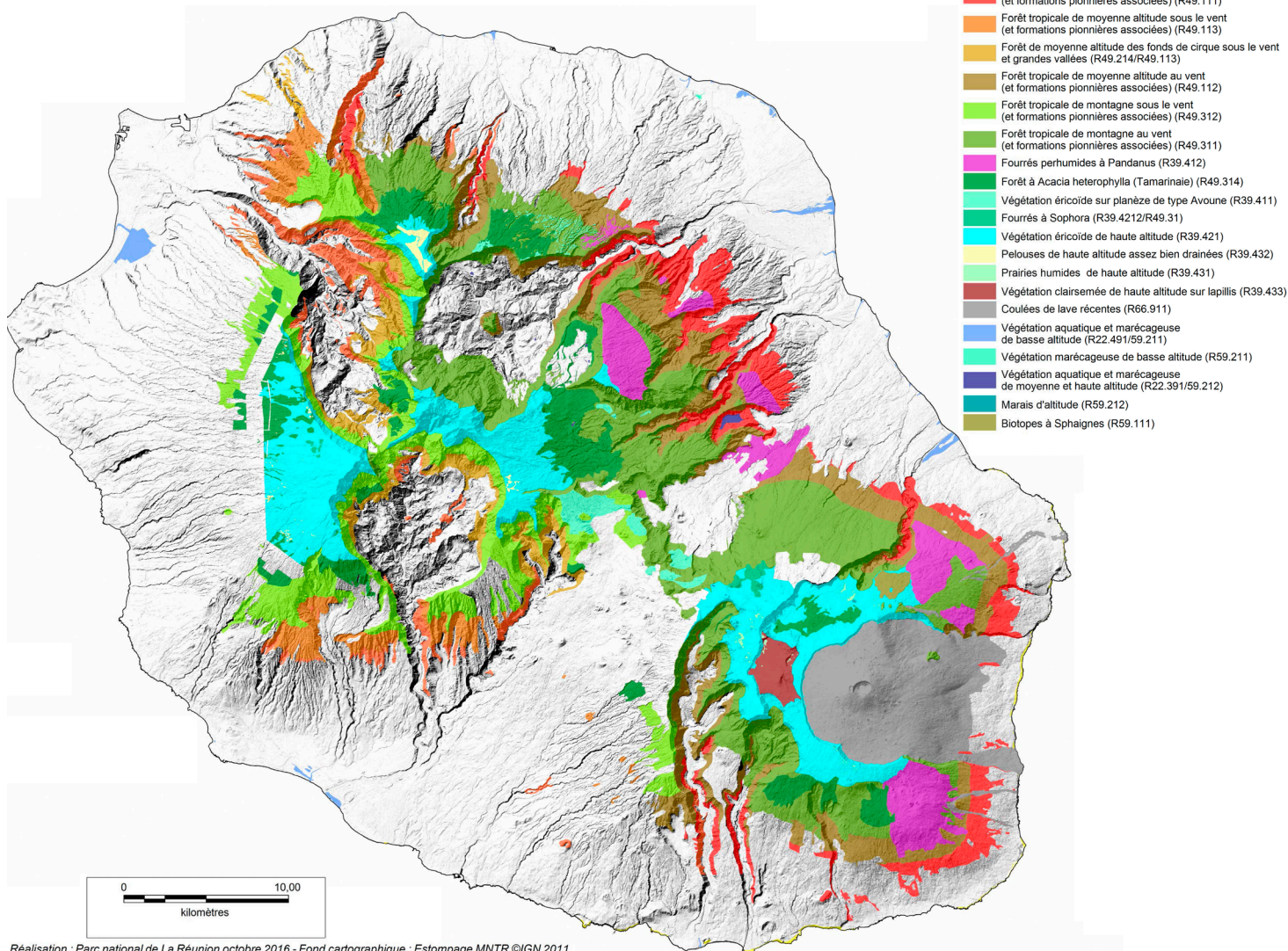
La cartographie montre 23 « postes » :

- 16 représentent les fourrés, forêts et pelouses relativement bien préservés et « indigènes » ;
- les reliques de végétation littorale indigène (16, 191/16, 192/17, 911/17, 912/18, 291/18, 292/18, 293) ;
- les coulées de lave récentes (66.911/66.912/66.913/39.911/39.912/39.913) ;
- 5 représentent les milieux humides.

Nous remarquons une meilleure définition des fourrés, forêts et pelouses ; les conséquences cartographiques en sont des milieux imbriqués difficilement numérisables. L'échelle de représentation doit donc être beaucoup plus grande, de l'ordre du 1 : 100.000 au minimum, mais plutôt du 1 : 50.000 ou 1 : 25.000 (au 1 : 50.000, il faudrait 2 format A0 pour La Réunion).

Figure 2

HABREF5



Concernant la cartographie des habitats remarquables en 19 milieux (Figure 1)

La Figure 1 présente la cartographie des 19 types d'habitats. Le Tableau 1 montre que la typologie utilisée pour la cartographie de Strasberg *et al.* (2005) se définit, de manière générale, à un niveau 4 de HABREF ; toutefois, les auteurs ont intégré des milieux dont la description correspond à des niveaux 5 et 6 de HABREF. Ainsi, les zones humides se définissent par 4 codes de niveau 4 : 22.39, 22.49, 59.11 et 59.21 ; les reliques de végétation littorale indigène, par 3 codes de niveau 4 : 18.29, 16.19 et 17.91 et, à l'opposé, les fourrés perhumides à *Pandanus* doivent être précisés en niveau 6 pour les différences altitudinales (39.4121/39.4124 – 39.4122/39.4123) ; la « Forêt de moyenne altitude des fonds de cirque sous le vent et grandes vallées » et les « Fourrés à *Sophora* », pour leur part, se définissent entre les niveaux 5 et 6, respectivement : 49.214 et 49.1134 – 49.315 et 39.4212.

Nous nous apercevons donc que ce qui peut poser problème dans la cartographie est souvent lié à la limite altitudinale qui est, parfois, très peu marquée pour certains milieux. Ainsi, est-ce que différencier les fourrés perhumides à *Pandanus* a du sens à cette échelle ?

À l'opposé, définir les milieux forestiers avec les formations pionnières associées a beaucoup de sens : il suffit de regarder, par exemple, la forêt de montagne dans un relief varié constitué de crêtes et de ravines pour constater une succession de la variation de la hauteur de végétation : des fourrés aux grands arbres.

Pour schématiser, les classements en 19 milieux remarquables génère un « HABREF 4.5 Réunion » pour les milieux indigènes. La cartographie des 19 milieux est « valide » entre le 1 : 200.000 et le 1 : 100.000, c'est-à-dire pour La Réunion, une représentation du A3 au A1.

Conclusion

La cartographie de Strasberg *et al.* (2005) HABREF4 donne, pour sa part, une bonne vision des grands milieux : forêts – fourrés – landes – pelouses – sites volcaniques – milieux humides – milieux littoraux. D'après notre étude, et d'un point de vue cartographique, nous pouvons préciser que la classification de Strasberg *et al.* (2005) semble être adaptée pour une lecture des cartes à échelle moyenne (1/25.000), tout en tenant compte des priorités de conservation des habitats les plus vulnérables. Toutefois, et en fonction de surfaces restantes, il semble impossible de cartographier l'ensemble des habitats à des niveaux de précisions de HABREF correspondant à 6 et 7.

D'après notre étude, il semble envisageable de réaliser une cartographie à un niveau HABREF 5. Ce niveau pourrait être un objectif de cartographie fine des milieux naturels de La Réunion, en y ajoutant quelques classes pour certains milieux vulnérables.

D'autre part, la mise en base de données en lien avec le besoin de cartographies montrent la difficulté, pour un gestionnaire de données (non botaniste), d'effectuer un travail cohérent à différentes échelles. Ceci peut s'expliquer, *a priori*, par le fait que les milieux ne sont pas « homothétiques » : les cortèges d'espèces végétales caractérisant les milieux varient selon les échelles. Plus l'échelle sera petite, moins le nombre d'espèces sera important mais celles-ci seront d'autant plus déterminantes.

Ainsi, afin d'être "cohérent" avec le SINP et HABREF, il va falloir réaliser des fichiers homogènes par niveau, et de manière pratique, à partir du niveau 6, il est plus judicieux de faire des petites zones, car les milieux sont imbriqués et génèrent de très gros fichiers qui peuvent « planter » le logiciel SIG, surtout au moment des traitements topologiques ! Ces petites zones pourraient être les mailles 1 × 1 km, en cohérence, par exemple, avec l'atlas en cours de réalisation/finalisation par le CBNM.

Références

Mission de création du Parc national des Hauts de La Réunion, 2003. « *Premiers éléments de connaissance du Patrimoine naturel indigène des Hauts de La Réunion* » Document collectif, coordination Lucien TRON, 256 pages.

Notter J-C, Baret S, Lequette B, Lagabrielle E, Dupont J & D Strasberg. 2010. *Cartographie des milieux naturels de l'île de La Réunion : éléments pour établir une méthodologie de mise à jour régulière*. Les enjeux de conservation de la flore menacée des collectivités françaises d'Outre-Mer, Conservatoire Botanique National de Mascarin – Saint-Leu, Réunion, 13-17 décembre 2010.

Payet G. 2012. *Impact d'un incendie sur un habitat naturel en cœur de Parc national : le cas du Maïdo, île de La Réunion (Océan Indien) État des lieux et suggestions pour une gestion conservatoire à court, moyen et long terme*. Mastère spécialisé Forêt, Nature et Société. AgroParisTech-Engref, centre de Montpellier – Parc national de La Réunion, 109 pp.

Lacoste M., Delbosc P. & Picot F. 2014. *Typologie descriptive des habitats naturels et semi-naturels de La Réunion*, Octobre 2014 – Révision 2015 Lacoste M. – Conservatoire Botanique et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu, Réunion.



Proposition d'action de dératisation autour de la population de Lézard vert des Hauts du Maïdo (*Phelsuma borbonica*)

Poster

C. HOLLINGER, R. BRENNUS, R. FONTAINE, J.C. GARCIA, A. LOUISE, J. LOUISE,
B. LALLEMAND, F. RIVIERE, O. TRESSENS, G. PAYET¹

Résumé

Le Gecko vert des Hauts (*Phelsuma borbonica*) est une espèce de reptile, endémique de l'archipel d'Agalega (Maurice) et de La Réunion. Classée « En danger » par l'UICN, cette espèce est très vulnérable aux impacts des espèces exotiques envahissantes (notamment la prédation par les rats) et des incendies à répétition, comme en témoigne le cas de la population la plus haute recensée sur l'île de La Réunion, entre 2.200 (Maïdo) et 2.898m (Grand Bénare).

Partant de ce constat alarmant, il paraît important de mettre en place des actions de conservation. Le maintien et la survie de cette population constituent, pour les gestionnaires de la conservation, une priorité, et ce, à court, moyen et long termes.

C'est en ce sens que les auteurs proposent de mettre en place un dispositif de dératisation autour des points d'observation connus de l'espèce. La procédure d'intervention proposée s'appuie sur les acquis obtenus dans le cas des expériences réalisées au niveau local : actions de contrôle des chats et des rats depuis 2010 sur les Hauts de l'Ouest, Cilaos et Dimitile (ONF, AVE2M, PNRun), actions de dératisation sur le massif de la Roche Écrite (SEOR, PNRun). Elle consiste à disposer une trentaine de poste d'appâtage (contenant du rodenticide), le long du rempart de Mafate, depuis le premier point de vue du Maïdo en direction du Grand Bénare, sur environ 1 kilomètre. La fréquence des opérations de remplacement du rodenticide sera adaptée en fonction des premiers résultats de taux de consommation de l'appât.



Lézard vert des Hauts du Maïdo (*Phelsuma borbonica*)
Photo : Jean-Michel PROBST - Parc national de La Réunion

Directeurs de la publication : Jean-Philippe DELORME

Coordination : Marc SALAMOLARD

Rédaction : L'ensemble des participants a collaboré à la rédaction des contenus

Conception-illustrations p.6, 17, 20 : SAADD - YR

Octobre 2018



- GéCoBio -

Rencontres des Gestionnaires
Conservation de la Biodiversité