

Bilan Faune Terrestre 2018



Une synthèse des actions, des études et des suivis menés sur la faune terrestre en 2018

Février 2019

Vale Nouvelle-Calédonie

Résumé

Le suivi environnemental annuel de la faune terrestre est axé sur les lézards des forêts humides ainsi que sur les oiseaux terrestres. Le suivi de l'herpétofaune terrestre de 3 réserves naturelles du Grand Sud est réalisé tous les ans depuis 2007, et le suivi de l'avifaune forestière et lacustre de l'ensemble du plateau de Goro est réalisé tous les ans depuis 2008. Une attention particulière est donnée au scinque léopard (*Lacertoïdes pardalis*) grâce au suivi effectué en Forêt Nord dans la zone du Col de l'Antenne (tous les 3 ans), mais également sur la zone de la Mine A1, qui se trouve être le site receveur d'une translocation faite en 2015 (tous les 3 ans en alternance avec le site du Col de l'Antenne jusqu'en 2020).

Parmi les mesures visant la maîtrise des espèces exogènes à caractère envahissant, 2 campagnes de veille zoo-sanitaire ont aussi été menées de manière préventive, ciblant particulièrement la fourmi de feu (*Solenopsis invicta*) et la fourmi d'Argentine (*Linepithema humile*) dont l'introduction sur le territoire calédonien serait un désastre sur l'économie, l'environnement et la santé humaine.

Afin de limiter l'impact négatif de certaines espèces exogènes déjà installées en Nouvelle-Calédonie, une action de régulation des cochons sauvages (*Sus scrofa*) a été mise en place pour la première fois sur le site de Vale NC en 2017 puis reconduite en 2018.

Dans le cadre de l'arrêter minier, des translocations de lézards vers le Parc Zoologique et Forestier (PZF) avaient été demandé à Vale NC jusqu'en 2020. Cette année encore des captures ont pu être effectuées et plusieurs scinques et geckos ont pu être transférés sans encombre au PZF.

Enfin, à l'occasion du plan de sauvetage et de sauvegarde des puffins et pétrels du territoire, à l'initiative de la Société Calédonienne d'Ornithologie (SCO) et dans lequel Vale NC est associé depuis 2008, 78 oiseaux marins ont ainsi été recueillis, soignés et relâchés sur 98 échouages comptabilisés. Des actions de sensibilisation et de réduction de la pollution lumineuse sur site sont aussi menées chaque année parallèlement aux actions de sauvetage.

Sommaire

Résumé.....	1
A-L'HERPETOFAUNE.....	4
A.1° Suivi annuel de l'herpétofaune terrestre de 3 réserves du Grand Sud :.....	6
A.1.1 / Contexte	6
A.1.2 / Effort de recherche	6
A.1.3 / Diversité et distribution des espèces détectées.....	6
A.1.4 / Bilan général de la campagne herpétofaune.....	7
A.2° Campagne de suivi du Scinque Léopard de Nouvelle-Calédonie sur la Mine A1:	9
A.2.1 / Contexte	9
A.2.2 / Effort de recherche	10
A.2.3 / Résultats.....	10
A.3° Inventaire herpétofaune de la Forêt CPKE:.....	13
A.3.1 / Contexte	13
A.3.2 / Effort de recherche	13
A.3.3 / Résultats.....	14
A.4° Translocation des lézards au Parc Zoologiques & Forestier :.....	15
A.4.1 / Contexte	15
A.4.2 / Effort de recherche	16
A.4.3 / Résultats.....	17
B-L'AVIFAUNE	18
B.1° Suivi annuel de l'avifaune forestière et lacustre du plateau de Goro :	20
B.1.1 / Contexte	20
B.1.2 / Méthode pour le suivi forestier	20
B.1.3 / Méthode pour le suivi lacustre	20
B.1.4 / Résultats.....	21

B.2° Actions en faveur des oiseaux marins :	25
B.2.1 / Contexte	25
B.2.2 / Résultats.....	26
B.3° Etude de la fonctionnalité des corridors écologiques :	28
B.3.1 / Contexte	28
B.3.2 / Méthode et Matériel	28
B.3.3 / Résultats.....	31
B.3.4 / Bilan sur la connectivité des reliques forestières.....	32
B.4° Détection de nids de passereaux sur futures zones de défrichements :	37
B.4.1 / Contexte et méthodologie	37
B.4.2 / Résultats.....	38
B.4.3 / Discussion	38
B.4.4 / Sensibilisation et suivi des nids.....	39
C-LA MYRMECOFAUNE.....	40
C.1° Suivi biannuel de la myrmécofaune exogène :	42
C.1.1 / Contexte	42
C.1.2 / Effort de recherche et résultats	44
C.2° Inventaire myrmécofaune de la Forêt CPKE:.....	47
C.2.1 / Contexte	47
C.2.2 / Effort de recherche et résultats	47
D- La régulation d'espèces exogènes envahissantes : COCHONS SAUVAGES	50
D.1° campagne de régulation des cochons sauvages :	52
D.1.1 / Contexte	52
D.1.2 / Méthodologie et efforts de capture.....	52
D.1.3 / Résultats	53
Références bibliographiques	55

A-L'HERPETOFAUNE

Introduction

De nombreuses études ont été commanditées par Vale NC pour étudier la faune de lézards (scinques et geckos) du plateau de Goro. Ces études visaient à déterminer des sites de surveillance, à inventorier l'herpétofaune dans les zones de développement de la mine et à inventorier l'herpétofaune dans les zones proposées réservées à leur conservation. En outre, un certain nombre d'inventaires de référence ont été commandités pour évaluer la faune de lézards vivant dans les concessions détenues par Vale NC.

Ces études ont permis d'identifier une faune de lézards riche et diversifiée totalisant environ 25 espèces sur le Plateau de Goro et dans les zones adjacentes du Grand Sud. Un certain nombre d'espèces significatives ont été identifiées comme étant très préoccupantes du point de vue de la conservation en raison d'un ou plusieurs aspects de leur biologie (préférences en matière d'habitat, alimentation, domaine vital, etc.) corrélés à leur zone d'occurrence pouvant affecter la capacité de ces espèces à survivre. La forêt humide constitue l'habitat le plus riche avec 20 espèces enregistrées dont 3 espèces de gecko géant, autrefois répertoriées dans le genre *Rhacodactylus*, dont l'une est endémique au Grand Sud. Le haut maquis préforestier peut également abriter une riche faune de lézards, avec 14 espèces répertoriées dans ces types d'habitats, alors que les maquis arbustifs ouverts et les maquis herbacés présentent généralement une plus faible diversité d'espèces et de petites populations d'individus. À la suite de ces études, la forêt humide et le maquis forestier ont été identifiés comme des habitats importants pour les lézards de la région.

En 2018, le suivi annuel de l'herpétofaune terrestre a été conduit sur 2 aires protégées et dans une formation d'intérêt patrimonial, à savoir les forêts SMLT (Stock Minerais Long terme), du Pic du Grand Kaori et de la Forêt Nord. Le suivi du scinque léopard, *Lacertoïdes pardalis*, a été réalisé sur la Mine A1 (site receveur de la translocation de 2015).

En vue de la future fermeture de la carrière de péridotite de la CPKE, un inventaire herpétofaune de la forêt située au sud de la carrière a été mené afin d'évaluer son impact sur les populations de lézards existantes.

Cette année encore des captures de lézards ont été menées sur les emprises prévues à l'extension minière à des fins de préservation de ces espèces rares et/ou menacées. Tous les individus capturés ont été transférés au PZF.

A.1° Suivi annuel de l'herpétofaune terrestre de 3 réserves du Grand Sud :

A.1.1 / Contexte

Le suivi annuel de l'herpétofaune terrestre, réalisé par l'expert Stéphane Astrongatt dans le cadre de la Convention de Conservation de la Biodiversité (CCB) a lieu annuellement au sein de 3 forêts naturelles en périphérie plus ou moins proche du site minier de Vale NC : les réserves de la Forêt Nord (et Col de l'Antenne associé), le Pic du Grand Kaori et la Forêt SMLT. Ces 3 réserves sont principalement composées de groupements forestiers denses humides de basse altitude. Le suivi du peuplement des lézards du site forestier du Pic du Pin est réalisé tous les 2 ans, en alternance avec le site de la forêt SMLT (proche de l'UTM).

Sur les 22 espèces de lézards répertoriées, à ce jour, dans ces 4 aires forestières et maquis périphériques, 16 ont été contactées au cours de cette campagne de surveillance, réalisée du 13 au 23 novembre 2018 (soit 11 jours de terrain).

A.1.2 / Effort de recherche

Les Tableaux 1 et 2 présentés ci-dessous indiquent l'effort de recherche et le succès de capture pour chacun des sites et tous sites confondus :

	Sites	Transects	Réplicats	Personnes	Heures	Effort de capture
Observation diurne	3	2	10	2	0,5	60 heures
Observation nocturne	3	2	3	2	0,5	18 heures
	1 (CA)	1	3	2	1	6 heures
Pièges à fosse	3	2 x 10 pièges	10			600 relevés

Tableau 1 : Efforts de capture par méthode d'échantillonnage (2018)

Sites prospectés	2018
Tous sites confondus	18,8%
Forêt Nord	22%
Pic du grand Kaori	18,5%
Forêt SMLT	16%

Tableau 2 : Succès de capture 2018 (pièges à fosse)

A.1.3 / Diversité et distribution des espèces détectées

16 espèces de lézards (9 Scincidae et 7 Diplodactylidae) ont été enregistrées (toutes méthodes d'échantillonnage confondues) au cours de la campagne de surveillance 2018 :

- 13 espèces (7 Scincidae et 6 Diplodactylidae) détectées en Forêt Nord / Col de l'Antenne ;
- 14 espèces (9 Scincidae et 5 Diplodactylidae) détectées au Pic du grand Kaori ;
- 9 espèces (5 Scincidae et 4 Diplodactylidae) détectées dans la Forêt SMLT.

Sigaloseps deplanchei et *Marmorosphax tricolor* sont les espèces de scinques le plus largement représentées, avec 80,5% d'occurrence (en termes d'abondance) des scincidae enregistrés dans les pièges à fosse (*pitfall traps*).

Bavayia septuiclavis et *Bavayia cf. sauvagii* sont les espèces de geckos Diplodactylidae les plus abondamment détectées, avec 74,4% d'occurrence des geckos enregistrés et identifiés (hors *Bavayia sp.*, *Rhacodactylus sp.* et observations opportunistes).

	Espèces ⁴	Statut UICN	Forêt Nord / CA	Pic du grand Kaori	Forêt SMLT
Scinques	<i>C. austrocaledonicus</i>	LC	x	x	x
	<i>C. festivus</i>	LC			
	<i>C. notialis*</i>	NT	x	x	x
	<i>G. shonae</i>	VU	x	x	
	<i>L. nigrofasciolatum</i>	LC	x	x	
	<i>M. tricolor</i>	LC	x	x	x
	<i>N. mariei</i>	VU	x	x	
	<i>S. aurantiacus</i>	VU		x	
	<i>S. deplanchei*</i>	LC	x	x	x
	<i>T. variabilis</i>	LC		x	x
Geckos	<i>B. geitaina</i>	NT			
	<i>B. goroensis</i>	EN			x
	<i>B. robusta</i>	NT			
	<i>B. cf. sauvagii*</i>	EN	x	x	
	<i>B. septuiclavis</i>	NT	x	x	x
	<i>E. symmetricus*</i>	NT	x		
	<i>R. auriculatus</i>	LC	x	x	
	<i>R. ciliatus</i>	VU			
	<i>R. leachianus</i>	LC	x	x	x
	<i>R. sarasinorum</i>	VU	x	x	x
Total espèces / Site			13	14	9

Tableau 3 : Diversité spécifique de lézards détectés par site de surveillance - Campagne 2018
(Source : Stéphane Astrongatt)

A.1.4 / Bilan général de la campagne herpétofaune

Les résultats issus de cette campagne de surveillance herpétofaunique 2018, avec la détection de 678 lézards (351 scinques et 327 geckos), reflètent de prime abord de l'état relativement stable des populations de lézards des sites forestiers prospectés.

Les espèces communes de scinques des sites prospectés (*C. notialis*, *M. tricolor* et *S. deplanchei*) ont été détectées, selon des effectifs de populations différents suivant les transects de surveillance. Le scinque *C. notialis*, enregistré en faible densité dans les pièges à fosse, au cours des campagnes 2015-2018 (6,5 spécimens en moyenne) a été cependant observé de nombreuses fois en activité au sol, ou en

phase de thermorégulation (96,5 spécimens en moyenne). Les résultats des pièges à fosse concernant cette espèce héliophile sous-estiment la taille des populations des zones investiguées (6,7% de *C. notialis* enregistrés dans les pièges à fosse au cours des suivis de 2015 à 2018). À l'inverse, toujours avec les données 2015-2018, les scinques *M.tricolor* et *S.deplanchei* ont été enregistrés à plus de 84% et 73% dans les pièges à fosse des aires de surveillance. Ces espèces, vraisemblablement moins tributaires à la durée et intensité d'ensoleillement que les espèces du genre *Caledoniscincus*, sont actives sous une nébulosité totale marquée également par des épisodes pluvieux. Les rares scinques semi-fouisseurs comme *G.shonae* et *N.mariei* ont une nouvelle fois été détectés au cours de ce suivi, dans la Forêt Nord et Pic du grand Kaori, mais uniquement de manière opportuniste concernant le *Nannoscincus*.

Des espèces non observées dans des sites prospectés depuis de nombreuses années peuvent être (re)découvertes fortuitement, comme le taxon remarquable *R.ciliatus* (détecté en novembre 2016 au Pic du grand Kaori et forêt SMLT, mais absent au cours des suivis de 2017 et 2018) et l'espèce *B.robusta*, observée de nouveau au Col de l'Antenne en novembre 2017, après 9 ans sans contact. 19 *R. auriculatus* ont été détectés au cours de ce suivi dans la réserve forestière de la Forêt Nord, dont 18 au Col de l'Antenne, en lisière de la formation forestière dense humide et dans des habitats de maquis ligno-herbacé à arbustif. De nombreux *R.sarasinorum* ont été observés dans tous les sites de prospections nocturnes (25 spécimens, dont 8 au Pic du grand Kaori et 9 dans la Forêt SMLT), ainsi que 3 *R.leachianus* (Pic du grand Kaori et Forêt Nord). La répartition spatiale non homogène de cette espèce dans les sites de prospection, associée à de faibles effectifs de populations et de sa préférence pour les strates supérieures de la forêt, le rendent difficilement détectable. Cependant, la présence de cette espèce dans la forêt SMLT a été confirmée indirectement, pour la première fois, par un reste de coquille d'œuf, retrouvé au sol, à l'extrémité du transect n°2.

Cette campagne 2018 a permis la détection du taxon remarquable *Bavayia goroensis*, dans la Forêt SMLT. Ce taxon n'est connu actuellement que du Plateau de Goro et de la Plaine des Lacs, dans des habitats de forêts humides et de maquis. Quelques individus isolés ont été enregistrés depuis sa découverte en 2004 - sur la route de la Wadjana (Sadlier et Shea, 2004).

Des juvéniles de scinques et geckos ont été enregistrés dans tous les sites de surveillance, démontrant que les cycles de reproduction ne sont pas perturbés outre mesure.

Une révision taxonomique du genre *Rhacodactylus* (Bauer *et al.*, 2012) a permis de scinder ce groupe en 3 genres évolutifs distincts : *Correlophus*, *Mniarogekko* et *Rhacodactylus*. Les 2 espèces de geckos « géants » *sarasinorum* et *ciliatus* appartiennent désormais au genre *Correlophus*. Une révision taxonomique récente du genre *Lioscincus* (Sadlier *et al.*, 2015) a permis la création de genres distincts. Désormais, *Lioscincus nigrofasciolatum* se nomme *Epibator nigrofasciolatus*, et *Lioscincus tillieri*,

Phasmasaurus tillieri. *Bavayia* cf. *sauvagii* a été différencié de son complexe d'origine, au cours de l'atelier UICN de 2017, comme l'espèce *Bavayia sauvagii* cf. [*Plaine des Lacs*]. Cependant, afin de faciliter l'utilisation des bases de données de Vale NC, nous avons conservé les anciennes terminologies, plus familières.

Synthèse :

Ce programme de surveillance, basé sur différents protocoles de suivi du peuplement herpétofaunique des stations forestières étudiées, a pour vocation de mettre en évidence des changements dans la taille des populations étudiées, ainsi que dans la diversité spécifique des sites prospectés. Ces campagnes de terrain peuvent vérifier également l'impact négatif de certaines perturbations, d'origine anthropique ou non. Bien que chaque technique de détection des reptiles présente des atouts et des inconvénients, la méthode des pièges à fosse « *Pitfall traps* » s'avère relativement efficace, pour les individus de petite taille (Nys et Besnard, 2017), d'autant plus lorsqu'elle est combinée à des clôtures de dérivation (« *drift fencing* ») ou d'interception.

Certaines espèces sont peu détectées, du fait d'une méthodologie de suivi parfois mal adaptée à des taxons aux mœurs discrètes, à l'écologie parfois singulière et aux effectifs hypothétiquement faibles dans les parcelles de suivi. Il en résulte le plus souvent, que la vraie distribution et/ou l'abondance d'une espèce sur un ou plusieurs sites peuvent être largement sous-estimées (Pellet & Schmidt, 2005).

Bien qu'il soit prématuré de confronter les données herpétologiques des campagnes 2015 à 2018 (2015 étant l'année où le protocole de surveillance a véritablement été standardisé), une synthèse des connaissances et informations recueillies, au cours de ces années, a été réalisée (suite à la demande du Service Préservation de l'Environnement), faisant l'objet d'un rapport distinct. Toutefois, seul un suivi sur long terme permet de détecter des tendances d'évolution du peuplement des lézards des sites forestiers considérés. Ce protocole standardisé doit être respecté afin de vérifier la pertinence des mesures de gestion.

(STEPHANE ASTRONGATT, 2018)

A.2° Campagne de suivi du Scinque Léopard de Nouvelle-Calédonie sur la Mine A1:

A.2.1 / Contexte

La campagne de surveillance de la population du scinque *Lacertoides pardalis* sur le site receveur de la translocation du lieu-dit « Mine A1 », est la troisième réalisée à ce jour.

Dans le cadre du projet d'ouverture d'une carrière de péridotite (CP-A1) située sur la crête séparant les bassins KO5 et KO4, une opération de capture et de transfert de *Lacertoides pardalis* a été entreprise en octobre 2015 par le bureau d'études Cygnet Surveys & Consultancy (Sadlier *et al.*, 2015). Au total, 17 spécimens de *Lacertoides pardalis* ont été déplacés intentionnellement du site de la carrière CP-A1 au nouveau site d'accueil de la mine A1. Cette opération de transfert de spécimens a initié un programme de suivi de cette population de scinque-léopard, dont l'objectif principal est de s'assurer de la réussite du processus de « transfert » sur une période prolongée, et d'améliorer nos connaissances scientifiques sur la structure et la dynamique de population de cette espèce.

A.2.2 / Effort de recherche

Cette troisième campagne de surveillance de la population transférée de *Lacertoides pardalis* sur la mine A1 (et par la même occasion, de la population native de cet ancien site minier), a été réalisée du 23 au 31 octobre 2018, soit au cours d'une période de 9 jours.

5 sessions de pose de glue-traps, réparties sur 5 jours, ont permis de mettre en place un total de 470 pièges collants. Tous ces pièges n'ont pas été laissés en place le même nombre de jours consécutifs ; le résultat final donne un effort de recherche conséquent de 2740 piège/jour.

Au cours de cette étude, il a été décidé de concentrer l'effort de recherche sur un périmètre plus petit que celui réalisé en octobre 2016. En effet, certains pièges avaient été disposés à plus de 200 m des points de relâche de la zone C (Astrongatt, 2016), et aucun animal capturé ne comportaient de marques spécifiques ; ces spécimens appartenaient donc à la population résidente de la mine A1. Ils avaient été relâchés sans avoir été mesurés, pesés, sexés et marqués (pour éviter tout stress inutile à ces animaux).

A.2.3 / Résultats

6 *Lacertoides pardalis* ont été enregistrés au cours de cette campagne de suivi, sur les zones C et B/C (zone comprise entre les stations de relâches B et C). Sur ces 6 spécimens enregistrés, une grosse femelle (probablement gravide) possède la marque unique de l'animal LP1, capturé et relâché sur C3, en octobre 2015 (Sadlier *et al.* 2015). Afin de garantir et valider cette recapture, par ce marquage distinctif, réalisé en octobre 2015, selon le code proposé par les experts de Cygnet Surveys & Consultancy, la comparaison de critères spécifiques par photo-identification a été décisive.

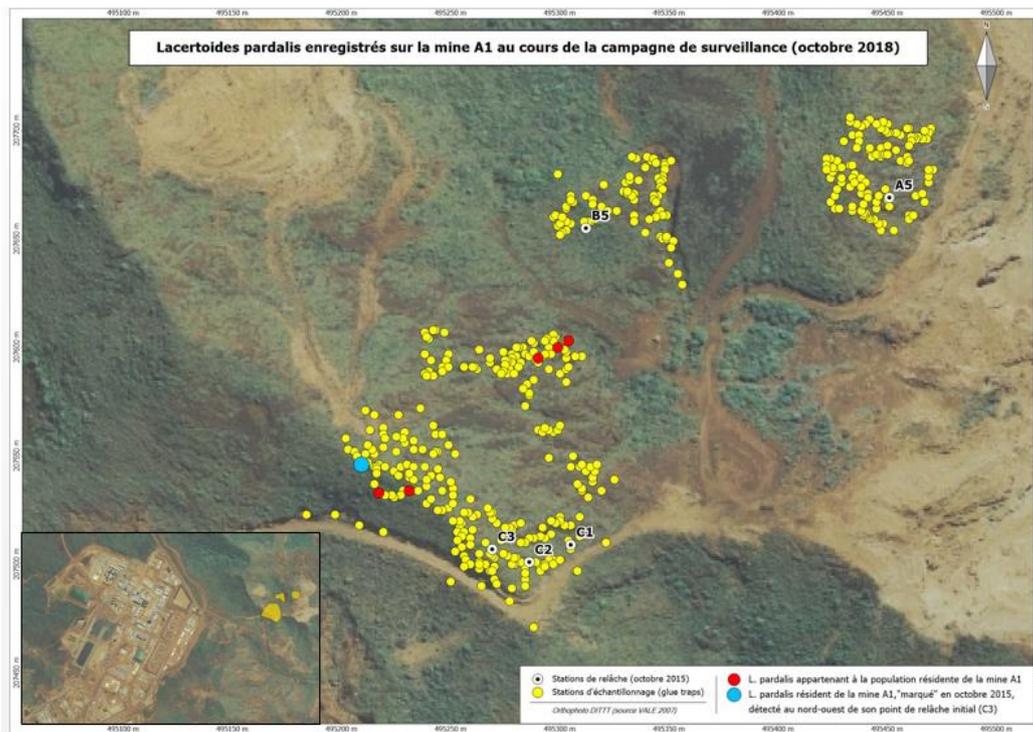
La recapture de cette femelle trois années plus tard, à environ 80 m de son lieu de capture et de relâche (station C3) permet de confirmer la survie des animaux ayant subi l'ablation de quelques phalanges, sans quand cela nuise à leur survie, leur dispersion et même leur reproduction. Cette détection indique également de vastes déplacements dans son biotope avec un territoire évoluant hypothétiquement en fonction de ses habitudes alimentaires. Cette hypothèse de déplacement pourrait être confirmée par

l'absence, quasi-totale, de recapture de spécimens préalablement enregistrés sur des blocs rocheux géo-référencés.

La reconnaissance d'un individu (LP1) grâce à la photo-identification, via l'analyse d'écaillés spécifiques à chaque spécimen ou la disposition et forme des ocelles, permettrait vraisemblablement d'envisager la mise en place de suivis d'individus (Deso, 2018) de manière moins « cruel ». Dans notre cas, la forme inhabituelle des écailles supralabiales 3 et 5 ont été déterminantes pour identifier de façon certaine l'individu LP1 capturé sur la mine A1 (site C3) en octobre 2015. De plus, il est probable de pouvoir utiliser la forme et arrangement des écailles protégeant le tympan pour identifier des individus adultes recapturés ultérieurement.

Un des 2 *Lacertoides pardalis* adultes capturés sur la zone B/C, le 26/10/2018, pourrait être le scinque-léopard détecté le 13/10/2016, sur un bloc rocheux faillé à quelques mètres des stations de capture de ces 2 spécimens. Ces informations auraient pu nous renseigner sur l'éventuelle territorialité de cette espèce de scinque à un site d'abri spécifique (bloc de péridotite).

De par une frugivorie importante au sein de son régime alimentaire omnivore, certaines espèces de Myrtaceae (*Myrtastrum rufopunctatum* et *Uromyrtus ngoyensis*) et Ericaceae (*Cyathopsis albicans*), ont été recherchées, afin de positionner un maximum de pièges collants au voisinage de ces espèces de maquis, dont les fruits ont été détectés dans les contenus stomacaux de *L. pardalis*. Seul *Cyathopsis albicans* a été enregistrée partiellement en fructification. Cette mesure additionnelle relative au succès de capture des *L. pardalis* marqués n'a pas permis d'optimiser les chances de piégeages de ces animaux transférés.



Carte 1 : localisation des stations et des individus capturés sur la Mine A1 en 2018
(Source : Stéphane Astrongatt)

Synthèse :

Comment expliquer ce manque d'informations concernant les 17 individus transférés (de CP-A1) vers la population originelle de la mine A1 ? Voici quelques interprétations plausibles relatives à la non-observation de la population transférée de *Lacertoides pardalis* :

- La dispersion des spécimens transférés s'est opérée bien au-delà des sites de relâche, ce qui peut être lié au stress supporté avant ou pendant le processus de lâcher (UICN, 2012), s'accompagnant plausiblement d'une mortalité pour certains individus après leur arrivée sur la mine A1 ;

- Les spécimens relâchés doivent se trouver de nouveaux territoires libres de toute compétition intra-spécifique (éventuelles perturbations concernant les relations sociales du groupe résident de la mine A1) ;

- Une prédation plus importante s'est opérée sur la population déplacée (à cause de la recherche d'un abri et territoire libre de toute concurrence), par des rats, voire même des rapaces, tel l'Autour à ventre blanc, *Accipiter haplochrous*, présent sur la mine A1 ;

- La possibilité de trap-dépendance est envisageable, bien que non établie. La trap-dépendance est un phénomène lié au fait que des individus déjà capturés n'ont pas la même probabilité d'être recapturés que des individus jamais capturés. C'est par exemple le cas lorsque l'on réalise du piégeage qui peut être traumatisant ; il est dans ce cas plausible qu'un individu qui a été capturé une première fois sera plus difficile à recapturer par la suite qu'un individu « naïf » jamais capturé. Cependant, aucune preuve de trap-dépendance portée à ma connaissance (ainsi qu'à celle de R. Sadler et G. Swan) a été démontrée concernant une espèce de lézard ;

- La distribution spatiale de *Lacertoides pardalis* sur l'ensemble des sites prospectés est erratique (c'est-à-dire non homogène), d'où la difficulté de capture de quelques spécimens malgré, le plus souvent, un effort de recherche important ;

Il ressort de ces campagnes de surveillance un défaut de connaissances cruciales concernant la dispersion et capacités de déplacement de cette espèce originale et unique des habitats de maquis rocheux. Des études de radiotélémétrie permettraient d'apporter de nouvelles connaissances sur les déplacements journaliers voire saisonniers des *Lacertoides pardalis*, leur domaine vital et l'utilisation de leur habitat. Cette technique d'acquisition d'informations à partir d'un animal équipé d'un émetteur permettrait de le localiser précisément, ainsi que de le suivre dans ses activités de déplacements. Un projet de thèse concernant cette espèce est en préparation actuellement (IRD/Vale NC).

(STEPHANE ASTRONGATT, 2018)

A.3° Inventaire herpétofaune de la Forêt CPKE:

A.3.1 / Contexte

L'exploitation de la carrière de péridotite de la Kwé Est (carrière CPKE), afin de garantir le besoin important en matériaux rocheux de l'activité minière de Vale NC (construction et entretien des routes et des infrastructures de gestion des eaux, par exemple), est désormais terminée. La planification de la fermeture de cette carrière s'accompagne de la réhabilitation de cet ancien site d'extraction ainsi que d'une évaluation de la biodiversité de ses habitats forestiers et maquis périphériques.

Cette nouvelle évaluation de la faune des lézards est essentielle pour comprendre, principalement, les impacts potentiels provoqués par l'être humain sur le périmètre limité de cet écosystème fragile que représente l'habitat forestier de la forêt CPKE. Les inventaires réalisés des différentes espèces animales indicatrices (oiseaux, fourmis et lézards) permettent dans un premier temps de caractériser l'état de conservation de la faune de la zone étudiée, puis d'émettre des recommandations permettant de réduire, voire d'éviter, les impacts directs et indirects des futurs chantiers miniers (ouverture de carrières, de pistes, etc.). L'objectif de cette enquête est de déterminer si certaines espèces de lézards menacées présentent un risque de disparition de la zone étudiée (selon la méthodologie de l'UICN et les catégories de la Liste rouge), ainsi que de comparer les espèces enregistrées dans la forêt CPKE en 2018 à celles détectées en 2003.

A.3.2 / Effort de recherche

La zone d'inventaire est composée d'une mosaïque d'habitats avec, comme principales formations végétales, une forêt et maquis paraforestier à *Arillastrum gummiferum* (Chêne gomme) et du maquis dense sur sol ferrallitique (cuirasse ou gravillonnaire) sur les parties périphériques. Cette zone est connue sous le nom de forêt CPKE, située au sud de l'ancienne carrière à péridotite de la Kwé Est.

2 parcelles d'investigation ont fait l'objet d'attentions particulières, afin de connaître la diversité spécifique de lézards diurnes Scincidae présente au sein de la formation forestière humide à *Arillastrum gummiferum*. En effet, la majorité des espèces de lézards se rencontre dans les milieux forestiers, d'où une enquête essentiellement menée dans ces habitats complexes et diversifiés.

4 transects ont été prospectés les 24, 25 et 26 octobre 2018. Chaque transect était composé de 10 pièges collants – soit un total de 40 pièges. Après installation de ces pièges, 3 jours d'études consécutifs (jour/nuit) ont donné un effort de recherche de 120 piège/jour. Les pièges à glu ont été déposés au sol en ciblant les micro-habitats propices à la détection de lézards appartenant à différentes guildes écologiques, comme les espèces fouisseuses, terrestres, arboricoles, etc. Des prospections réalisées en début de

soirée, pour échantillonner les lézards nocturnes Diplodactylidae, ont été entreprises dans la forêt et ses maquis environnants.

Zone d'étude	Parcelle d'investigation	X	Y	Typologie des milieux prospectés
Forêt CPKE	Transect 1_A	499503	210916	Forêt à <i>Arillastrum gummiferum</i>
Forêt CPKE	Transect 1_B	499516	210953	Forêt à <i>Arillastrum gummiferum</i>
Forêt CPKE	Transect 2_A	499380	210928	Forêt à <i>Arillastrum gummiferum</i>
Forêt CPKE	Transect 2_B	499406	210913	Forêt à <i>Arillastrum gummiferum</i>

Tableau 4 : Typologie et géo-localisation des stations d'investigation herpétologique (RGNC 1991)

A.3.3 / Résultats

Cette campagne d'échantillonnage de l'herpétofaune terrestre de la formation forestière dite « CPKE », a permis la détection de 8 espèces de lézards :

- 5 espèces de lézards diurnes Scincidae (40 spécimens),
- 3 espèces de lézards nocturnes Diplodactylidae (11 spécimens).

La totalité des scinques ont pu être identifiés, ainsi que 78,6% des geckos (11 des 14 spécimens détectés). En effet, l'identification de 3 geckos n'a pu être réalisée à cause de leur détection dans des endroits inaccessibles comme les formations denses difficiles d'accès, ou perchés dans la strate supérieure de la forêt (canopée).

Famille	Nom scientifique	Nom commun	Répartition	Statut NC	Protection	UICN
Scincidae	<i>Caledoniscincus austrocaledonicus</i>	Scinque de Litière Commun	NC	End	P	LC
	<i>Caledoniscincus notialis</i>		GT-PS	End	P	NT
	<i>Graciliscincus shonae</i>	Scinque Fousseur Gracile	GT-PS	End	P	VU
	<i>Marmorosphax tricolor</i>	Scinque à Gorge Marbrée	GT	End	P	LC
	<i>Sigaloseps deplanchei</i>	Scinque Brillant de Deplanche	GT-PS	End	P	LC
Diplodactylidae	<i>Bavayia sauvagii</i> cf. [Plaine des Lacs]		GT-PS	End	P	EN
	<i>Correlophus sarasinorum</i>	Gecko Géant des Sarasins	GT-PS	End	P	VU
	<i>Rhacodactylus auriculatus</i>	Gecko Géant Cornu	GT	End	P	LC

Répartition : indique la distribution régionale de l'espèce sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie (NC), la Grande Terre (GT) – en province Sud (PS) ou province Nord (PN) - ou à large répartition (LR) ; Statut NC : informe sur le domaine biogéographique de l'espèce – endémique (End), autochtone (Aut) ou introduite (Int) en Nouvelle-Calédonie ; Protection : indique les espèces protégées, selon le Code de l'environnement de la province Sud (Délibération N° 25-2009/APS, 20 Mars 2009) ; UICN : indique le statut de conservation de l'espèce sur la Liste rouge de l'UICN (source: www.iucnredlist.org. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1).

Il est bon de rappeler que la non-observation de certaines espèces de lézards ne signifie pas qu'elles soient absentes des stations prospectées, car leur détection peut demander parfois un effort de recherche conséquent, ainsi qu'une part importante de hasard pour certaines d'entre elles. Des espèces comme *Caledoniscincus festivus*, *Epibator nigrofasciolatus* et *Nannoscincus mariei* sont hypothétiquement présentes sur les stations inspectées, mais l'effectif réduit de leur population ne permet guère leur détection sur ces unités d'échantillonnage.

Synthèse :

Parmi les 8 espèces de lézards détectées sur la zone de prospection, cinq sont plus ou moins communément rencontrées sur le territoire calédonien, et n'appellent à aucun enjeu stratégique de conservation et de gestion particulier. Cependant, une attention spécifique sera portée sur 3 taxons, de par leurs statuts « Vulnérable » (VU) et « En danger » (EN) selon l'UICN. En effet, *Graciliscincus shonae*, *Bavayia sauvagii* cf. et *Correlophus sarasinorum* présentent des sous-populations dont le maintien sur CPKE dépend de la préservation des habitats de forêt à *Arillastrum gummiferum*. Ce site étant également accessible au public (à partir du chemin rural 10, « CR10 »), il est à craindre de nombreuses incursions dans ce patch forestier, avec les dégradations suivantes qui peuvent en découler: ramassage et coupe de bois, prélèvement de matériel végétal, feux de brousse, etc.

L'étude herpétologique initiale, réalisée sur la forêt CPKE (nommée à l'occasion site G10B), faisait état de 7 espèces de lézards enregistrées en décembre 2003. Les espèces *Caledoniscincus austrocaledonicus*, *Caledoniscincus notialis*, *Marmorosphax tricolor*, *Bavayia sauvagii* cf, *Correlophus sarasinorum* et *Rhacodactylus auriculatus* sont les taxons communs aux études de 2003 et 20184. *Bavayia septuiclavis* n'a pas été enregistré au cours de cette campagne de 2018. Cependant, 2 scinques semi-fouisseurs à fouisseurs ont été nouvellement enregistrés dans la partie dense et humide de la forêt à *Arillastrum gummiferum* ; il s'agit de *Graciliscincus shonae* (2 spécimens détectés) ainsi que *Sigaloseps deplanchei* (11 spécimens enregistrés).

(STEPHANE STRONGATT, 2018)

A.4° Translocation des lézards au Parc Zoologiques & Forestier :**A.4.1 / Contexte**

Dans le cadre de l'arrêté No 2848-2013/ARR/DENV du 7 Novembre 2013, la Direction de l'Environnement de la Province Sud avait prescrit l'élaboration par Vale NC d'un protocole de transfert de lézards depuis des sites se trouvant sur des projets de défrichement vers le Parc Zoologique et Forestier. Le programme de mise en œuvre ayant été validé par les autorités, le service Préservation de l'Environnement de Vale NC a donc pu procéder aux opérations de captures et de transferts.

A.4.2 / Effort de recherche

Lieux	Dates	Méthodes de Piégeage/Capture
Future zone de défrichement CR10 Zone 1	25, 26, 27 et 28 Juin 2018 *	5 transects X 5 pièges collants
Future zone de défrichement CR10 Zone 1	2, 10 et 11 Juillet 2018 **	Capture à la main de nuit
Future zone de défrichement CR10 Zone 2	17 et 18 Juillet 2018 ***	Capture à la main de nuit

Tableau 5 : Efforts de capture par méthodes et zones

- * Les 25 pièges collants ont été laissés pendant quatre jours et vérifiés tous les jours, deux fois par jour. Les pièges collants sont disposés sous des souches d'arbres morts, sous de rochers ou à l'abri du soleil sous la litière.
- ** Les trois sessions de spotlighting ont été faites à l'aide de 3 techniciens, à raison de 2 heures par session.
- *** Deux sessions de spotlighting ont été fait en supplément sur une zone de maquis à gymnostoma, en dehors de l'emprise de l'arrêté minier prévoyant de la translocation.

Se sont 25 pièges collants qui ont été posé dans l'emprise de défrichement - Zone 1 - la semaine du 25, 26, 27 et 28 Juin 2018.



Les semaines du 02 au 15 Juillet 2018, ont été consacrées à la prospection nocturne. Malheureusement le spotlighting n'a pas permis de capturer de gecko sur l'emprise de la Zone 1, malgré l'effort de recherche mis en place. Il a donc été convenu d'inventorier une autre zone du projet de défrichement mais ne faisant pas parti de l'emprise de l'arrêté minier, il s'agit de la Zone 2. Cette seconde prospection nocturne s'est déroulée du 16 au 19 Juillet 2018.



A.4.3 / Résultats

Au total il y a donc 5 lézards (3 geckos et 2 scinques) qui ont été transférés vers le Parc Zoologique et Forestier dans le cadre du processus de transfert.

<p><u>3 Geckos (2 Espèce) :</u></p> <p>2 <i>Bavavia septuiclavis</i></p>  <p>1 <i>Bavavia sauvagii</i></p> 	<p><u>2 Scinques (2 Espèces) :</u></p> <p>1 <i>Epibator nigrofasciolatum</i></p>  <p>1 <i>Phymasaurus tillieri</i></p> 
--	--

B-L'AVIFAUNE

Introduction

L'implantation d'un site industriel sur un site naturel et à proximité de réserves naturelles est vecteur de problèmes tant d'ordres environnementaux que d'opinion publique. Le recours aux études d'impacts est dorénavant obligatoire et un suivi environnemental est fortement souhaité afin d'être en mesure de gérer le plus rapidement possible de potentiels problèmes survenant sur la faune et la flore.

L'avifaune néo-calédonienne est riche de 204 espèces dont 24 lui sont endémiques (Barré et Dutson 2000). C'est une des plus riches du pacifique et, de ce fait, elle est à préserver par tous les moyens. Les espèces endémiques qui y sont présentes sont à l'image des milieux qui les hébergent : fragiles. Certaines sont même en voie d'extinction c'est pourquoi une vigilance toute particulière doit être menée dans son suivi et sa préservation. De plus l'avifaune, par sa réactivité est le plus souvent le premier indice de la dégradation d'un milieu. Son suivi est donc nécessaire. Enfin la coévolution qu'il y a eu entre les oiseaux de Nouvelle-Calédonie et la flore locale montre que nombre d'espèces végétales sont fécondée et disséminées par le truchement de l'avifaune. De même, la disparition de certaines plantes peut être néfaste à la survie d'espèces d'oiseaux.

En suivant un protocole maintenant bien étalonné dans de très nombreux milieux (Villars et al 2003, Barré et Ménard 2003, Desmoulins et Barré 2004, Chartendault et Barré 2005), le suivi des oiseaux forestiers du plateau de Goro a été réalisé sur 12 sites forestiers situés à proximité directe du site industriel et éloignés de plusieurs kilomètres pour les zones témoin « vierges » ainsi que 3 sites lacustres de la Plaine des Lacs. Enfin, des actions de sauvetage d'oiseaux marins échoués ont été réalisées sur l'ensemble des sites industriels de Vale NC.

Une étude sur 2 ans minimum est également en cours (2017-2018) sur la fonctionnalité des corridors écologiques. Pour cela une revue des données bibliographiques a été faite en 2017, suivi d'une étude de bagage (capture, marquage, recapture) sur le terrain en 2018.

Au vue de défrichements miniers qui ont dû avoir lieu durant la période de nidification des oiseaux, l'intervention d'un ornithologue a été mandaté afin de détecté la présence de nifs actifs éventuels sur les futures zones de défrichements. Suite à cet inventaire, un suivi des nifs actifs présents a pu être effectué par Vale NC ; ces derniers ont pu être épargnés durant toute la période de nidification, afin de favoriser la reproduction des petits passereaux nicheurs dans la zone.

B.1° Suivi annuel de l'avifaune forestière et lacustre du plateau de Goro :

B.1.1 / Contexte

L'implantation d'un site industriel sur un site naturel et à proximité de réserves naturelles est vecteur de problèmes tant d'ordres environnementaux que d'opinion publique. Le recours aux études d'impacts est dorénavant obligatoire et un suivi environnemental est fortement souhaité afin d'être en mesure de gérer le plus rapidement possible de potentiels problèmes survenant sur la faune et la flore. Dans le cadre de ces études, Vale NC a fait appel à HEMISPHERE afin de poursuivre le suivi annuel de l'avifaune faisant suite à l'étude initiale établie par l'IAC (Institut agronomique néo-calédonien) en 2004-2005 et au suivi annuel de l'avifaune du plateau de Goro effectué par ECCET de 2008 à 2015.

B.1.2 / Méthode pour le suivi forestier

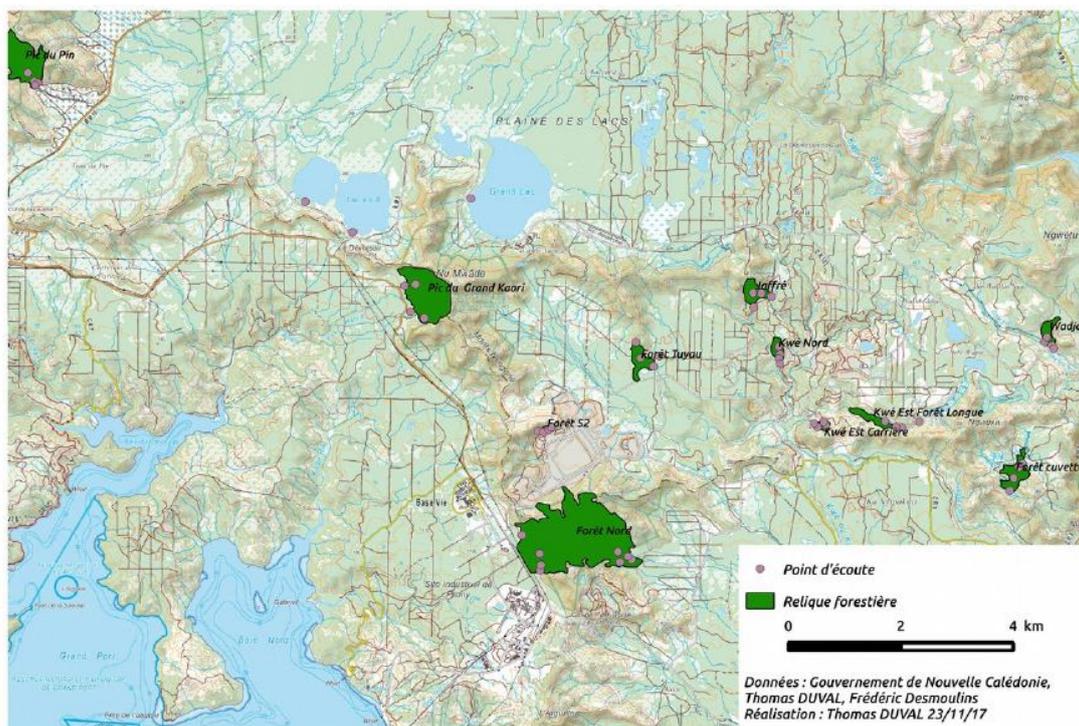
Le suivi de l'avifaune forestière est réalisé selon un protocole identique à celui déployé de 2008 à 2017 (Desmoulins 2009 à 2015, Duval 2017) ; points d'écoute (Blondel et al 1981, Bibby et al 2000) de 10 minutes sans limitation de distance, avec 4 réplicas effectués par points d'écoute, 2 le matin, 2 l'après-midi. Le matin, les points d'écoute sont commencés vers 6h15 (au moins 15 minutes après que le chœur matinal soit considéré comme terminé) et réalisés jusqu'à 9h30 ; l'après-midi, ils sont effectués entre 14h30 et 17h30. Les points d'écoute sont effectués entre septembre et décembre, ce qui correspond à la saison de reproduction et au pic d'activité de chant de la plupart des passereaux forestiers (Barré et al 2013), donc à la plus forte détectabilité des effectifs nicheurs. Pendant les points d'écoute, tous les oiseaux vus ou entendus et considérés comme des individus différents sont notés. La date, l'heure et les principaux biais de détection (vent, pluie, nuages, conditions d'écoute) sont également relevés.

B.1.3 / Méthode pour le suivi lacustre

Le suivi de l'avifaune lacustre a été réalisé selon un protocole voisin de ceux déployés de 2008 à 2015 (Desmoulins 2009 à 2015) le même qu'en 2017 (Duval 2017) ; 3 points d'observation de 10 minutes étaient alors effectués et répétés un nombre variable de fois selon les années. En 2017 et 2018, ces points ont été complétés et ce sont 2 points d'observation par « lac » (les 2 secteurs du Lac en 8, le Grand Lac et le Lac Intermédiaire) qui ont été effectués, sans limitation de temps d'observation, soit 8 points d'observation au total, réalisés successivement (pour limiter les envols d'individus d'un lac à un autre). Les points d'observation ont généralement duré 5 à 10 minutes (environ 1h30 pour un passage sur l'ensemble des 4 lacs), la contrainte temps n'ayant pas la même importance que pour un point d'écoute ; l'objectif est un décompte d'individus et non pas la production d'un indice d'abondance. De même ces points ont été

effectués entre 10h00 et 13h00 mais peuvent être effectués quel que soit le moment de la journée, car la détectabilité des oiseaux d'eau ne change pas qu'ils soient au repos ou en nourrissage.

Les 48 points d'écoutes du suivi avien terrestre et les 3 points d'observation du suivi avien lacustre sont représentés sur la carte 2 ci-dessous :



Carte 2 : Localisation des reliques forestières suivies et des points d'écoute
(Source : HEMISPHERE)

B.1.4 / Résultats

Les 8 points d'observation sur la Plaine des Lacs ont été réalisés ensemble à 4 reprises du 5 octobre au 4 novembre 2018 entre 10h30 et 17h15. 8 espèces ont été contactées dont 2 inféodées aux étendues d'eau (milan siffleur et le busard de Gould) :

Nom latin	Nom commun	Max.	End.	UICN
<i>Phalacrocorax m. melanoleucos</i>	Cormoran pie	7	LR	LC
<i>Egretta sacra albolineata</i>	Aigrette sacrée	1	LR	LC
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	21	LR	LC
<i>Anas superciliosa pelewensis</i>	Canard à sourcils	12	LR	LC
<i>Aythya a. australis</i>	Fuligule austral	92	LR	LC
<i>Tachybaptus novaehollandiae leucosternos</i>	Grèbe australasien	9	LR	LC

Tableau 6 : Oiseaux d'eau contactés sur la Plaine des Lacs

Max. = maximum contactés lors de l'étude sur l'ensemble Grand Lac / Lac en 8 / Lac Intermédiaire. End. (Source : HEMISPHERE)

Les 48 points d'écoute ont été réalisés 4 fois entre le 3 octobre 2018 et le 1er novembre 2018 (soit 192 répliques). Lors de cette période 29 espèces d'oiseaux ont été détectées lors des points d'écoute forestiers, dont 25 sont des taxons endémiques (aucune espèce exotique n'a été détectée sur les points d'écoute).

Code	Nom latin	Nom commun	Ind. ab.	Fq. occ.	End.	UICN
AUVE	<i>Accipiter haplochrous</i>	Autour à ventre blanc	0,3	31%	EE	NT
BAPE	<i>Pandion haliaetus cristatus</i>	Balbusard	0,0	0%	LR	LC
BUGO	<i>Circus approximans</i>	Busard de Gould	0,0	2%	LR	LC
COCA	<i>Corvus moneduloides</i>	Corbeau	0,2	19%	EE	LC
COCU	<i>Chrysococcyx lucidus layardi</i>	Coucou cuivré	0,6	44%	LR	LC
COEV	<i>Cacomantis flabelliformis pyrrhophanus</i>	Coucou à éventail	0,4	33%	SE	LC
COTU	<i>Chalcophaps indica chrysochlora</i>	Tourterelle verte	0,1	10%	LR	LC
DIPS	<i>Erythrura psittacea</i>	Cardinal	0,5	44%	EE	LC
ECCA	<i>Coracina caledonica</i>	Echenilleur calédonien	0,3	31%	SE	LC
ECPI	<i>Lalage leucopyga montrosieri</i>	Echenilleur pie	0,6	52%	SE	LC
GEME	<i>Gerygone flavolateralis flavolateralis</i>	Gérygone	1,1	92%	SE	LC
LAVE	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Hirondelle busière	0,2	10%	SE	LC
LOTE	<i>Trichoglossus haematodus deplanchei</i>	Loriquet	0,4	21%	SE	LC
MACH	<i>Todiramphus sanctus canacorum</i>	Martin-chasseur	0,0	0%	SE	LC
MEBA	<i>Glycifohia undulata</i>	Méliphage barré	2,9	98%	EE	LC
MEOR	<i>Lichmera incana incana</i>	Suceur	3,0	85%	SE	LC
MISI	<i>Haliastur sphenurus</i>	Milan siffleur	0,0	2%	LR	LC
MIVE	<i>Eopsaltria flaviventris</i>	Miro	0,9	73%	EE	LC
MOBR	<i>Cyrtorhynchus pachycephaloides pachycephaloides</i>	Monarque brun	0,3	23%	SE	LC
MOME	<i>Myiagra caledonica</i>	Monarque à large bec	0,9	65%	SE	LC
MYCA	<i>Myzomela caledonica</i>	Sucrier	4,0	100%	EE	LC
NOTO	<i>Ducula goliath</i>	Notou	0,8	48%	EE	NT
PEFR	<i>Cyanoramphus novaezelandiae saisseti</i>	Perruche à front rouge	0,9	56%	SE	LC*
PIGO	<i>Columba vitiensis hypoenochroa</i>	Pigeon collier blanc	0,1	8%	SE	LC
POMO	<i>Philemon diemenensis</i>	Polochion moine	0,3	23%	EE	LC
RHCO	<i>Rhipidura albiscapa bulgeri</i>	Petit rhipidure	1,0	71%	SE	LC
RHTA	<i>Rhipidura verreauxi verreauxi</i>	Rhipidure tacheté	0,9	71%	SE	LC
SASO	<i>Collocalia esculenta albidior</i>	Salangane soyeuse	0,0	2%	SE	LC
SICA	<i>Pachycephala caledonica</i>	Sourd à ventre jaune	2,4	100%	EE	LC
SIIT	<i>Pachycephala rufiventris xantheuraea</i>	Sourd à ventre roux	0,9	71%	SE	LC
STCA	<i>Aplonis striata striata</i>	Stourne calédonien	0,0	0%	SE	LC
ZODV	<i>Zosterops xanthochrous</i>	Lunette à dos vert	3,1	100%	EE	LC
ZODG	<i>Zosterops lateralis griseonata</i>	Lunette à dos gris	0,0	0%	SE	LC

Tableau 7 : Résultats des points d'écoute 2018 sur le plateau de goro

Ind. Ab = indice d'abondance ponctuel en 2018, Fq. occ. = fréquence d'occurrence en 2018

End. = niveau d'endémisme (Barré et al 2009), LR = espèce à large répartition régionale, SE = sous espèce endémique, EE = espèce endémique
UICN = statut UICN (IUCN 2018), LC=Least Concern soit considéré « non menacé », NT = Near Threatened soit considéré « quasi menacé »

(Source : HEMISPHERE)

2 espèces supplémentaires ont été détectées hors points d'écoute sur les parcours ou à proximité immédiate des reliques forestières, notamment :

- L'hirondelle messagère, à proximité des installations de la Plaine des Lacs.
- Le martin chasseur à diverses reprises dans les maquis à proximité des reliques forestières.

Les espèces d'intérêt particulier :

- **L'autour à ventre blanc** a été contacté 19 fois, sur 9 reliques forestières. Il n'a jamais été détecté entre 2008 et 2018 dans les forêts S2, Kwé Est Carrière KEC. En 2018, elle n'a pas été contactée non plus sur Kwé Est Forêt Longue. Cette espèce est forestière mais s'accommode de milieux variés et est donc commune sur la quasi-totalité de la Grande Terre.
- **Le notou** a été contactés 64 fois, sur 7 reliques forestières. Il a été détecté en 2018 dans toutes les reliques sauf les plus proches de la fosse minière (KN, KEC, FL, S2). Le notou est commun dans une grande partie des massifs forestiers de la Grande Terre sous réserve d'une taille suffisante (Villard *et al* 2003).
- **La perruche à front rouge** a été observée 64 fois, sur 11 reliques forestières (toutes les reliques sauf Wadjana). Elle est classée « LC » depuis 2017 d'après les critères de l'UICN, mais elle été classée « NT » jusqu'en 2017 et « VU » lorsqu'elle était considérée comme une espèce à part entière (Legault et al 2011, Barré et al 2009, Dutson 2011), sa position taxonomique et donc son statut de conservation continuant à faire débat (Olah et al 2018). L'espèce est commune sans être abondante dans la moitié sud de la Grande Terre.

La tendance générale 2008-2018 par espèces :

Nous avons 9 espèces d'oiseaux qui présentent des indices d'abondance en nette progression. Il s'agit du coucou cuivré, du coucou éventail, de l'échenilleur pie, le rhipidure tacheté, du polochion moine (le modèle linéaire utilisé est mal adapté pour cette espèce), le miro, le sourd à ventre roux, le sourd à ventre jaune et de la perruche à front rouge. Nous avons 8 espèces d'oiseaux qui présentent des indices d'abondance relativement stables. Il s'agit de l'échenilleur calédonien, le méliphage barré, le suceur (le modèle linéaire utilisé est mal adapté pour cette espèce), le monarque brun, le monarque à large bec, le petit rhipidure, l'autour à ventre blanc et le notou. Nous avons 4 espèces qui présentent des indices d'abondance en régression, il s'agit du sucrier, du lunette à dos vert, de la gérygone et du cardinal (le modèle linéaire utilisé est mal adapté pour cette espèce).

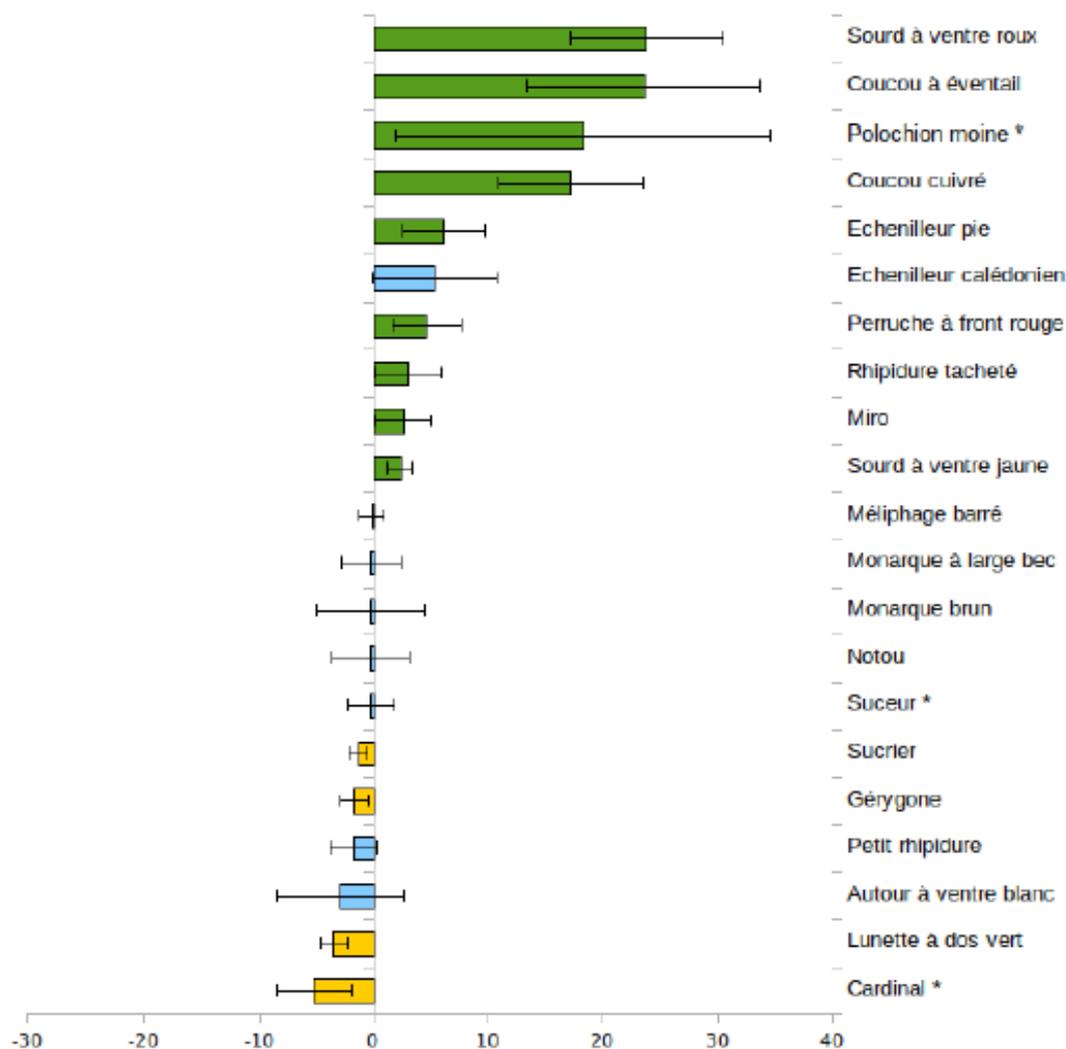


Illustration 1 : Evolution des oiseaux communs sur le plateau de Goro de 2008 à 2018

Espèces classées par ordre décroissant de la tendance. Les valeurs sont les taux annuels moyens d'évolution (%), la barre d'erreur précise l'intervalle de confiance (95%) autour de cette tendance. Le vert représente les espèces en augmentation significative, le bleu celles qui sont stables, le jaune les espèces en déclin. * les espèces pour lesquelles le modèle linéaire utilisé est mal adapté.

(Source : HEMISPHERE)

La baisse significative des contacts ne correspond probablement pas à une réelle régression des effectifs de lunette à dos vert (changement d'observateur en 2017 et 2018 et des périodes d'écoute hors saison de reproduction en 2010-2013 et 2014).

La tendance générale 2008-2018 par reliques forestières :

Les différences entre reliques forestières sont matérialisées par leur richesse spécifique moyenne et leurs tendances d'évolution par espèces ; la description simplifiée de « l'état de santé » de chaque relique forestière est fournie au moyen de codes couleurs, du rouge (tendance à la régression ai faibles indices d'abondance) à au vert (tendances à la progression ou forts indices d'abondance).

3 reliques forestières sont moins riches que les autres, il s'agit de la Forêt S2, la Forêt de la Kwé Nord (KN) et la Forêt de la Kwe Est Carrière (KEC).

Espèce	Forêt essence Maze des Japonais	Forêt Jaffré	Forêt Nord	Forêt Nord Port Buisé	Forêt Tupare	Komé Est Forêt longue	Komé Est Carrière	Komé Nord	Pic du Pin	Pic du Grand Kouari	Forêt Sz	Wéjéjan
Autour à ventre blanc	0,3	1,9	0,4	1,1	1,5	0,4	0,0	0,7	1,9	1,4	0,0	0,3
Cocbeau	0,0	0,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,6	0,1	0,1
Concou cuivré	0,7	1,7	3,1	3,0	2,0	0,1	0,1	0,0	1,4	2,5	0,0	0,4
Concou à éventail	0,8	1,5	2,6	1,4	2,1	0,1	0,0	0,1	0,7	1,7	0,0	1,2
Echenilleur calédonien	1,1	1,2	3,3	2,4	1,7	1,1	0,5	1,4	1,5	1,8	0,0	0,6
Echenilleur pile	2,2	3,7	1,5	1,3	4,2	2,6	1,9	2,9	1,9	3,1	0,0	0,6
Gérygone	7,3	5,9	6,6	6,5	6,4	7,2	6,3	5,7	6,7	6,2	5,3	5,9
Méiphage barré	10,6	12,0	7,7	16,7	11,2	8,8	11,3	12,0	15,5	12,4	11,0	10,9
Saxeur	9,6	1,3	7,5	13,1	9,6	3,1	11,2	9,2	11,2	21,9	5,5	14,2
Miro	4,9	4,9	5,0	6,7	5,4	3,8	2,2	4,4	3,4	4,9	1,0	2,0
Monarque brun	2,5	2,2	2,5	2,7	0,8	0,4	0,0	0,0	2,9	2,0	0,0	0,2
Monarque à large bec	3,8	3,6	2,8	5,3	3,7	2,1	1,4	3,9	4,8	5,0	0,2	0,9
Sucrier	15,8	18,2	13,9	20,4	17,7	14,4	14,3	17,2	14,3	16,8	15,7	14,9
Notou	2,2	1,4	5,9	10,6	0,4	0,2	0,1	0,0	1,5	7,1	0,0	2,1
Ferruche à front rouge	2,2	4,7	3,6	4,3	5,2	1,4	1,2	2,0	7,4	5,4	1,9	1,2
Polocion moine	0,7	0,6	0,9	4,2	0,9	0,8	0,9	0,4	1,4	1,3	0,0	0,0
Petit rhipidure	3,3	4,5	5,3	4,1	4,5	3,3	3,4	3,2	6,8	3,6	4,2	3,8
Rhipidure tacheté	3,9	4,0	3,6	4,6	4,8	3,1	2,3	3,6	4,4	3,7	0,8	1,4
Sourd à ventre jaune	8,1	9,1	9,1	8,7	8,1	7,9	6,0	7,3	9,6	8,7	5,8	8,2
Sourd à ventre roux	2,0	2,6	1,6	0,7	1,9	1,4	1,0	0,7	3,2	2,5	0,3	1,8
Lamelle à dos vert	20,5	13,2	18,4	25,8	16,0	13,6	15,1	17,4	15,5	14,5	12,6	16,7

Illustration 2 : Moyenne des contacts sur la période 2008 à 2018 par relique forestière et par espèce

La somme des maximums de contacts par point d'écoute (4 réplicas) est additionnée pour les 4 points réalisés par relique et par an, puis la moyenne est calculée sur la période 2008-2018 et arrondie au dixième.

(Source : HEMISPHERE)

Synthèse :

Aucune baisse d'indice d'abondance importante n'est ressortie pour l'une ou l'autre des espèces contactées sur le plateau de Goro, ni globalement de l'avifaune pour une des 12 reliques forestière particulière. C'est un résultat qu'on peut considérer raisonnablement fiable tout en gardant à l'esprit les biais indiqués et l'utilisation de méthodes d'analyse simples. Le suivi joue ici son rôle et indique pour l'instant qu'il n'y pas de sonnette d'alarme à déclencher pour une espèce ou une relique forestière particulières.

(HEMISPHERE, 2018)

B.2° Actions en faveur des oiseaux marins :

B.2.1 / Contexte

La campagne « SOS Pétrel » est à l'initiative de la Société Calédonienne d'Ornithologie (SCO) de Nouvelle-Calédonie, qui a lancé ce vaste projet de sauvetage et de sauvegarde des puffins et pétrels du

territoire. En 2007, Vale NC s'est associé, par un partenariat, à la SCO et sa campagne. Ainsi l'entreprise s'est engagée à tout mettre en œuvre pour sauver les oiseaux marins qui s'échoueraient sur le site ainsi que de travailler sur la problématique de la pollution lumineuse, principale cause de ces échouages.

En parallèle, une compréhension de l'impact lumineux sur le site a été faite. En effet, les lumières ont clairement été identifiées comme premières sources d'échouages des jeunes oiseaux marins. C'est pourquoi, nous avons entrepris de mieux comprendre ce phénomène sur son site afin de développer une gestion raisonnée de ses lumières, sur les principes suivants :

- Sensibiliser l'ensemble des travailleurs du site de Vale NC (et sous-traitants) à la sauvegarde des oiseaux marins menacés (pétrels et puffins) ;
- Adapter et mettre en place la démarche présentée dans la campagne « SOS pétrel » sur l'ensemble du site de Vale NC ;
- Gérer et appliquer la méthode sur le site ;
- Identifier les limites et proposer les alternatives ;
- Sensibiliser sur la pollution lumineuse.

Ainsi, les actions principales menées chaque année sont :

- Actions de réduction de l'éclairage
 - Réorientation de toutes les tours d'éclairages vers le bas
 - Meilleure gestion de tous les éclairages du site uniquement la nuit et quand nécessaire
 - Vérification du type d'éclairage utilisé et favoriser les lampes à sodium basse tension
- Actions de sensibilisation au problème des pétrels
- Actions de sauvetage des oiseaux échoués
 - Formation par la SCO aux premiers soins à donner aux oiseaux blessés
 - Récupération des oiseaux blessés du site
 - Relâches sur site ou transferts vers le PZF (Parc Zoologique & Forestier)

B.2.2 / Résultats

Le bilan de sauvetage des oiseaux marins pour l'année 2018 fait état de 98 individus échoués, dont 20 individus morts, 68 individus relâchés et 10 individus blessés envoyés au Parc Zoologiques et Forestier. Parmi les 98 individus, nous avons recensé 96 Puffins Fouquet, un Pétrel de Gould et un Pétrel de Tahiti :

Année	Espèces	Nombre d'individus	Relâché	Mort	Envoyé PZF	Total
2018	Puffin Fouquet	96	66	20	10	98
	Pétrel de Tahiti	1	1	0	0	
	Pétrel de Gould	1	1	0	0	

Tableau 8 : Nombre d'individus par espèce retrouvés sur le plateau de Goro en 2018

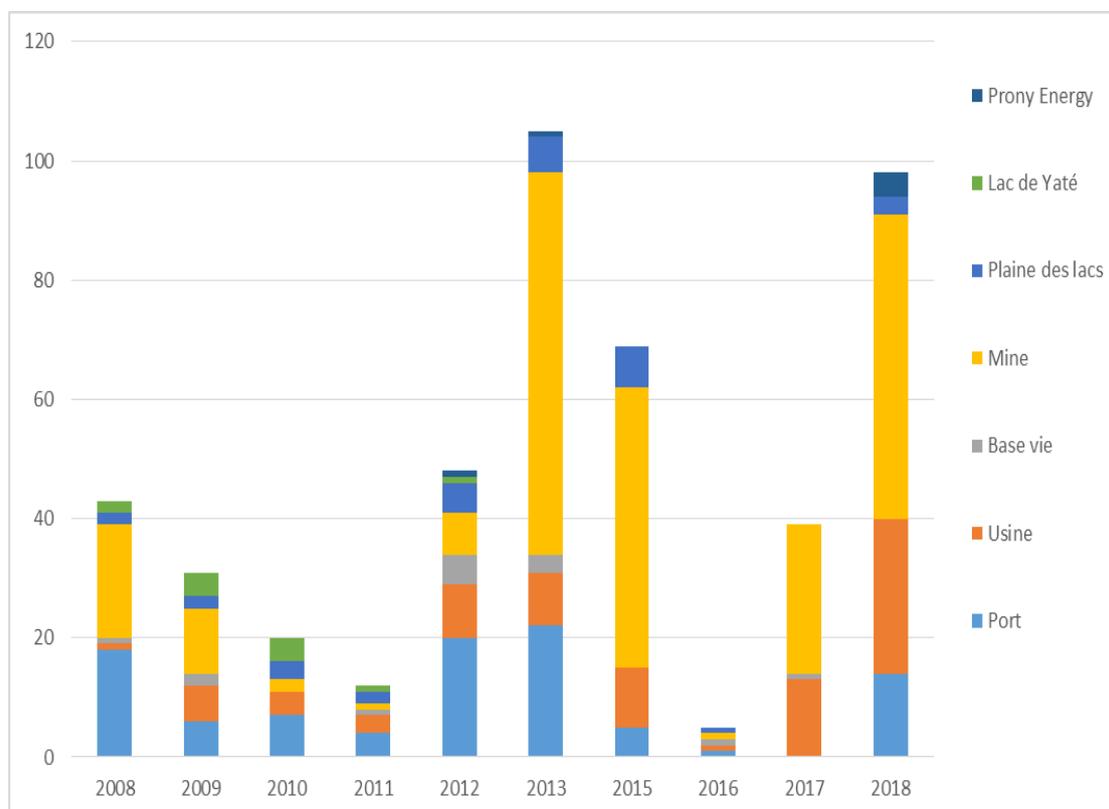


Illustration 3 : Nombre d'oiseaux échoués par année (sauf 2014) et par site

A noter que nous n'avons pas pu comptabiliser le nombre d'échouages ayant eu lieu en 2014 à cause de problèmes liés à l'accès sur site.

Synthèse :

La majeure partie des échouages d'oiseaux marins en 2018 se sont fait sur les zones de la Mine (52%), de l'Usine (26%) et du Port (14%). Toutefois, sur les 98 individus échoués, la grande majorité d'entre eux (80%) ont pu être sauvés et relâchés dans leur environnement. Les individus blessés qui n'ont pas pu être relâchés ont tous été envoyés au Parc Zoologique et Forestier afin d'y être soignés.

Cette année, dans le cadre d'une étude qui permettrait de quantifier la problématique d'ingestion de déchets plastiques par les oiseaux marins au niveau des eaux calédoniennes, Vale NC a fournis les corps de pétrels et/ou puffins morts à L'IRD (Institut pour la Recherche et le Développement).

Les échouages se concentrent principalement sur la 2^{ème} quinzaine du mois de mai (fin mars à début juin globalement), avec cependant un individu retrouvé au mois de septembre. Des campagnes de communications sont lancées régulièrement en interne, courant mars/avril, afin de sensibiliser les employés de Vale NC aux sauvetages des oiseaux marins.

(Vale NC, 2018)

B.3° Etude de la fonctionnalité des corridors écologiques :

B.3.1 / Contexte

A la demande de la Direction de l'Environnement, Vale NC a mis en place un état de la fonctionnalité des corridors écologiques, sur 2 années consécutives. La présente étude propose également des mesures de protection et de renforcement de ces corridors le cas échéant, sur le plateau de Goro, suite à leur identification par modélisation (Utard 2016). Le choix a été réalisé de centrer l'étude sur l'avifaune, étant donné l'existence d'un certain nombre d'études et de données déjà disponibles. Une étude préliminaire a été remise en 2017 (Duval & Desmoulins 2017) ; cette étude s'est attachée dans un 1^{er} temps à expliciter la problématique de la connectivité sur le plateau de Goro, notamment en la replaçant dans la problématique plus large de la fragmentation des habitats (taille, qualité, effet lisière et connectivité sont interdépendants) et en questionnant ses différentes déclinaisons (efficacité réelle des corridors, pertinence des mesures éventuelles de renforcement).

Dans un 1^{er} temps, comme in fine l'étude de la fonctionnalité des corridors vise à assurer le maintien de populations viables d'espèces cibles, le problème a été « soulevé à l'envers » en s'intéressant directement à l'objectif final ; est-ce-que les populations d'espèces cibles se maintiennent ? Des données de suivi de l'avifaune terrestre sur le plateau de Goro existent sur 10 ans (2008 – 2017) ont été analysées et ont permis de répondre à cette première question.

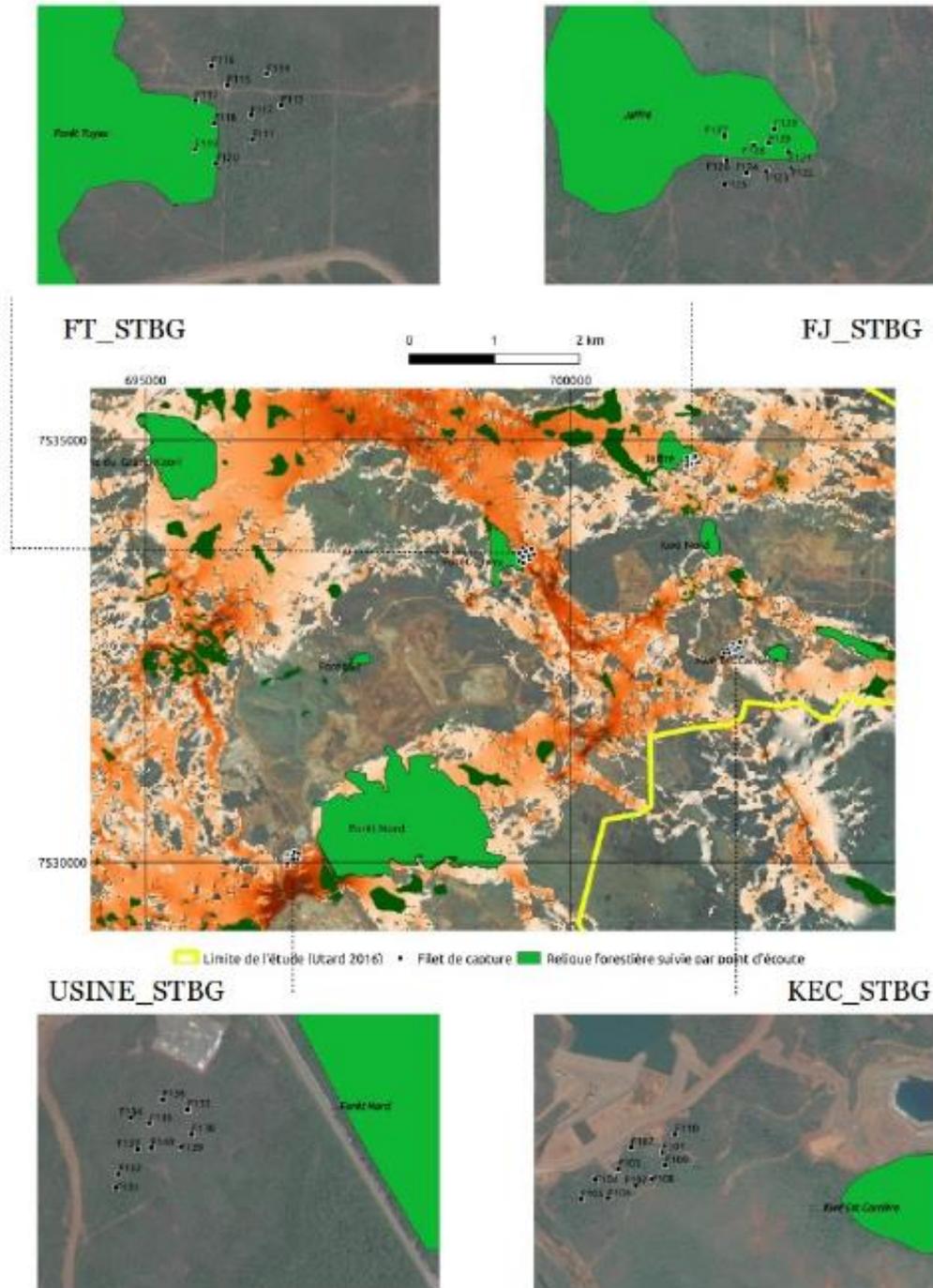
Dans un 2^{ème} temps, une étude complémentaire a été proposée pour étudier plus précisément la connectivité d'un ou plusieurs patchs pour une ou plusieurs espèces ; sur 3 options envisageables, étude d'individus marqués par suivi télémétrique et/ou satellitaire, étude des marqueurs génétiques d'une espèce et étude des flux d'oiseaux par capture marquage recapture, c'est la dernière qui a été choisie, notamment pour sécuriser l'obtention certaine d'un minimum de données dans le délai imparti. Le cadre théorique de cette étude par CMR, déjà présenté (Duval 2017 b), est ici explicité avec le support de représentations schématiques.

B.3.2 / Méthode et Matériel

4 stations de baguage sont mises en place, dans des zones de corridor théoriquement plus ou moins favorable de la « ceinture verte » et à proximité des reliques forestières suivies par point d'écoute :

- 1 dans une zone à très forte probabilité de déplacement : USINE_STBG,
- 1 dans une zone à forte probabilité de déplacement : FT_STBG,
- 1 dans une zone à probabilité de déplacement intermédiaire : FJ_STBG,
- 1 dans une zone à probabilité de déplacement faible : KEC_STBG,

Les stations sont ainsi espacées entre elles d'une distance allant de 2,3 km à 6,5 km, les 3 stations FJ_STBG, FT_STBG et KEC_STBG étant les plus proches les unes des autres (2,3 – 2,7 km). Si l'on considère la zone d'étude délimitée initialement pour l'étude des corridors (Utard 2016, Carte 1), USINE_STBG et FJ_STBG sont des zones périphériques, proches des limites de la zone d'étude, tandis que KEC_STBG et FT_STBG sont des zones plus centrales.



Carte 3 : Localisation des stations de capture sur le plateau de Goro - 2018
(Source : HEMISPHERE)

Le protocole de capture :

Dans chaque station, 10 filets de 12 m (2,5 m de haut, 5 poches, maille de 16 mm en 70 deniers ou 110 deniers), numérotés et toujours placés au même endroit, sont installés dans des layons naturels ou éclaircis manuellement. Ils sont disposés de manière à induire une pression de capture le plus homogène possible dans une station approximativement circulaire, adaptée aux contraintes du terrain. Ils sont ouverts un peu avant le lever du jour jusqu'à 14h30. Le choix a été fait de ne capturer qu'une matinée par session et non pas une journée entière ; cela permet d'enchaîner idéalement les stations tous les jours et d'éviter la météo plus fréquemment capricieuse de l'après-midi, et de ne pas garder pour la nuit des oiseaux capturés trop tard en soirée.

3 sessions de capture sont réalisées pour chaque station en juin 2018, l'intervalle entre les sessions étant en moyenne de 4 jours. La repasse des chants du sourd à ventre jaune et du rhipidure tacheté est effectuée à l'aide d'un haut-parleur lors de chaque session à raison de 2 minutes de repasse de chaque chant sur 3 à 4 filets différents de la station, les 10 filets ayant été réalisés une fois à l'issue des 3 sessions ; ceci pour favoriser la détection et la capture de ces oiseaux à tendance plutôt forestière (Duval 2017 b).

Une fois les filets ouverts, les tournées sont régulières, toutes les 30 minutes voire plus rapprochées. Les oiseaux capturés sont démaillés, mis en pochon et ramenés au camp de baguage proche pour y être bagués et mesurés. Les bagues posées sont des bagues aluminium du MNHN ; pour les sourds à ventre jaune et les rhipidures tachetés, 2 espèces forestières plus particulièrement susceptibles d'être affectées par des problèmes de connectivité des habitats, et facilement observables, des bagues couleurs en plastique ont également été posées suivant un code unique par oiseau, afin de permettre des contrôles ultérieurs à distance. Une fois l'oiseau bagué, les données suivantes sont notées (Duval 2016); numéro de bague, heure de capture, action (bague B ou contrôle C d'un oiseau déjà bagué), numéro du filet, espèce, sexe, âge, critère de sexage utilisé, adiposité, longueur d'aile pliée (LP), masse (MA), présence d'une plaque incubatrice, d'une protubérance cloacale, de mue, longueur de la queue (LR), longueur du tarse (LT), état de santé au relâcher. Le relâcher de l'oiseau a lieu immédiatement après au camp de baguage (espèces très mobiles de façon certaine comme les méliphages) ou lors de la tournée suivante à proximité du filet de capture initial. Le travail est effectué en binôme (TD & MW), le baguage et les mesures étant effectués par un seul opérateur (TD).

Pour chaque station sont présentés un bilan par espèce des effectifs capturés pour chacune des 3 sessions, numérotées par ordre chronologique (1, 2, 3), ainsi que le total des oiseaux bagués et des oiseaux contrôlés (capturés déjà bagués). Pour chaque individu contrôlé est présenté son historique de capture. Pour les espèces les plus capturées, un indice de condition corporelle est calculé à partir de la

masse et de la longueur d'aile pliée. Les différences des principales variables biométriques (aile pliée, longueur du tarse et de la queue, masse et indice de condition corporelle) sont testées par ANOVA entre les 4 stations de capture elles-mêmes, ou entre les 4 stations de capture et celles de stations hors plateau de Goro issues d'autres études, s'appuyant alors sur une base de donnée totale de 3131 captures réalisées depuis 2014 ; ces études, effectuées dans les forêts de la réserve de nature sauvage du mont Panié, les savanes à niaoulis proches de Koumac, la forêt sèche et végétation arrière littorale de la presqu'île de Pindai, et les forêts pâturées de la vallée de Néavin, sont respectivement mentionnées comme PANIE, KOUMAC, PINDAI, NEAVIN. L'âge ratio est calculé et comparé pour les espèces pour lesquelles on peut distinguer plusieurs classes d'âge.

B.3.3 / Résultats

Un total de 21 espèces ont été capturées, dont 19 pour lesquelles tous les individus capturés ont été bagués, soit un total de 290 oiseaux dont 36 recaptures ou contrôles. Seules 2 espèces de Psittacidés n'ont pas été bagués, par manque de disponibilité de bague acier spécifique (courte et large) et pour raisons administratives (le baguage des perruches à front rouge avec des bagues MNHN Paris nécessitant une autorisation spécifique du Museum en rapport avec son statut de conservation IUCN récent). 6 perruches à front rouge et 1 loriquet ont été capturés lors de l'étude.

Les effectifs totaux de capture par station et la diversité spécifique des captures sont variables, les plus importants sur le site USINE_STBG (143 captures, 13 espèces), puis FJ_STBG (61 captures, 12 espèces), KEC_STBG (48 captures, 9 espèces) et FT_STBG (38 captures, 9 espèces). L'effectif de capture moyen d'une session sur une station de GORO ($22,3 \pm 4$ oiseaux) est similaire à ceux des sessions comparables réalisés sur d'autres sites d'étude comme PANIE ($20,9 \pm 4,4$), PINDAI ($24,9 \pm 5,8$) ou NEAVIN ($22,5 \pm 11$), tous inférieurs à ceux de KOUMAC ($36,2 \pm 4,8$, $p=0,005$). La diversité spécifique des captures par station suit globalement celle des études faites par point d'écoute dans les reliques forestières proches.

Les espèces les plus capturées sont les petits passereaux les plus mobiles, fréquentant régulièrement les strates basses de la végétation (hauteur des filets maximum entre 2,5 et 3 m) et exploitant les milieux ouverts ; lunette à dos vert (97 captures) et méliphagidés, méliphage barré (49 captures), suceur (33 captures) et myzomèle (24 captures).

Plusieurs espèces absentes ou très peu présentes sur le plateau de Goro en début de saison chaude 2017-2018 (Duval 2017 a) et 2018-2019 (Duval 2018), ont été capturées lors de la saison fraîche 2018 ; le polochion moine (2 captures), le corbeau (1 seule capture sur un total de 290 sur GORO, mais

seulement 2 captures pour 2835 oiseaux sur les autres sites d'étude), la tourterelle verte (3 captures) et le ptilope de Grey (1 capture, oiseau juvénile). Le ptilope de Grey n'a semble-t-il jamais été mentionné dans aucun rapport de suivi de l'avifaune des reliques forestières sur le plateau de Goro depuis 2008 (Duval & Desmoulin 2017) ; toutes ces observations témoignent de déplacements saisonniers importants de ces espèces d'oiseaux (dispersion juvénile et /ou déplacements alimentaires).

Une analyse détaillée des données de capture, âge ratio et biométrie est présentée pour les 7 espèces les plus communément capturées, leurs effectifs étant suffisants pour permettre raisonnablement la réalisation de tests statistiques sur les résultats ; lunette à dos vert, gérygone, sourd à ventre jaune, méliphage barré, suceur, myzomèle et rhipidure tacheté.

Espèce / Captures	FJ_STBG					FT_STBG					KEC_STBG					USINE_STBG					Total
	1	2	3	B	C	1	2	3	B	C	1	2	3	B	C	1	2	3	B	C	
Autour à ventre blanc																		1	1		1
Tourterelle verte			2	2														1	1		3
Corbeau	1			1																	1
Miro	2		3	5		1	2		2	1											8
Cardinal													1	1			2	2	4		5
Gérygone	1	3	1	4	1	3	2	2	5	2	1			1		2	2	1	5		18
Echenilleur pie																		1	1		1
Suceur	1		1	2							4	3	1	8		11	5	7	23		33
Monarque à large bec	2			1	1																2
Sucrier		3	1	4			1	1	2							3	6	9	18		24
Sourd à ventre jaune	4	2	1	7		1	5		6			2		2		2			2		17
Sourd à ventre roux	1			1				1	1		3			2	1	1		1	2		7
Polochion moine												1	1	2							2
Méliphage barré	2	4	4	10		1	1	2	2	2	11	6	1	14	4	9	4	4	13	4	49
Ptilope de Grey																	1		1		1
Petit rhipidure	1		1	2			1		1		1	1		1	1		2		2		7
Rhipidure tacheté	2		2	4			3		2	1						1		4	3	2	12
Lunette à dos gris																2			2		2
Lunette à dos vert	8	2	6	13	3	1	2	8	10	1	10	1		9	2	41	2	16	49	10	97
Total	25	14	22	56	5	7	17	14	31	7	30	14	4	40	8	72	24	47	127	16	290

Tableau 9 : Effectif de capture par espèce, station, session et type de capture, baguage ou contrôle sur le Plateau de Goro
1, 2, 3 ; sessions par ordre chronologique ; B ; Baguage, première capture d'un oiseau ; C ; Contrôle, captures subséquentes d'un oiseau déjà bagué, incluant contrôles intrasession (recapture le même jour) et intersession (recapture un jour différent). (Source : HEMISPHERE)

B.3.4 / Bilan sur la connectivité des reliques forestières

L'interprétation des données récoltées est déterminée par d'une part la capacité à âger l'espèce considérée, d'autre part à la sexer quand il existe un dimorphisme sexuel de taille. Ces limites sont rencontrées dans le cas du lunette à dos vert, où actuellement l'incapacité à âger les individus empêchent l'évaluation des âges ratio, et de la gérygone, où actuellement l'incapacité à sexer les individus de manière fiable, associée à l'existence très probable d'un dimorphisme sexuel de taille, empêche dans le cas de

faibles échantillonnages l'interprétation des disparités de biométrie entre populations. Enfin, dans le cas du sourd à ventre jaune, malgré la facilité à âger les individus, c'est la très faible proportion de jeunes observée qui empêche la comparaison des âges ratio.

Globalement, pour les 7 espèces pour lesquelles les effectifs de capture ont été suffisants pour analyser les données avec des tests statistiques, on n'observe pas de différences significatives de biométrie entre les 4 stations de baguage correspondant à des zones « plus ou moins fortement corridor théorique » (Utard 2016), à 2 exceptions près ; les myzomèles de FT_STBG sont significativement plus grands (sur la base de LP) que dans les autres stations, et les suceurs de KEC_STBG sont également significativement plus grands (sur la base de LT) que dans les autres stations ; ces spécificités biométriques peuvent être interprétées par un degré de connexion moindre de ces deux secteurs, par rapport aux secteurs périphériques pour la zone d'étude de JF_STBG et USINE_STBG. Cet « isolement » reste relatif puisque pour les autres variables biométriques et / ou les autres espèces, l'absence de différence significative va dans le sens d'une connectivité suffisante entre les reliques forestières.

La comparaison des âges ratio montre que le secteur USINE_STBG, périphérique pour la zone d'étude et présumé « fortement corridor » théorique, est un secteur de dispersion actif des juvéniles (âge ratio élevé comparativement aux autres stations de GORO) pour le suceur, espèce des milieux ouverts, et le rhipidure tacheté, espèce forestière, mais pas pour le méliphage barré, espèce « mixte ». Pour les 2 premières espèces, surtout le rhipidure tacheté, les données récoltées confirment la théorie, à savoir que USINE_STBG est une zone « fortement corridor ». Pour le méliphage barré, il est possible que le secteur USINE_STBG ne constitue pas une bonne zone de dispersion pour les jeunes individus car il s'agit en fait d'un habitat favorable de reproduction pour les adultes, dont les jeunes sont exclus par compétition intraspécifique. Inversement, FT_STBG, central pour la zone d'étude et présumé « fortement corridor » théorique également, apparaît lui comme un mauvais secteur relatif de dispersion pour le rhipidure tacheté et le méliphage barré (absence de jeune capturé pour les 2 espèces). En résumé, le modèle théorique est respecté pour la zone théorique de USINE_STBG, mais pas pour la zone centrale de FT_STBG.

Enfin, pour ces 7 espèces d'oiseaux, la comparaison des indices de condition corporelle des individus capturés sur GORO avec ceux capturés antérieurement dans d'autres stations d'études sur KOUMAC, NEAVIN, PANIE et PINDAI indique que les oiseaux de GORO ont un rapport masse / taille au moins équivalent aux autres stations situées à la même altitude, ou supérieur (méliphage barré). Les indices de condition corporelle des oiseaux de PANIE constatés pour plusieurs espèces (rhipidure tacheté, lunette à dos vert, sourd à ventre jaune, gérygone) sont très probablement liés à l'altitude supérieure des stations de capture de PANIE (règle d'Allen et de Bergmann).

Un total de 36 contrôles a été réalisé sur les 290 captures de l'étude, dont 22 contrôles intrasession et seulement 14 contrôles intersession répartis sur les 4 stations; pour une même espèce, c'est un maximum de seulement 2 individus par station qui a fait l'objet de contrôle intersession. Ces effectifs faibles de recapture rendent impropre l'utilisation de modélisation statistique (avec les logiciels Closure et Mark) des temps de séjour sur station, basée sur les historiques de capture individuelle des oiseaux.

Pour estimer les flux d'oiseaux, une approche descriptive est donc préférée qui agglomère les historiques de capture toutes espèces confondues. Les taux de contrôle intrasession sont très similaires entre les 4 stations de capture (7 à 8%) ; ils indiquent que la disposition des filets permet d'exercer une pression de capture relativement homogène entre les 4 stations. Les taux de contrôle intersession séparent les stations en 2 groupes ;

- FT_STBG et KEC_STBG, dont les taux de contrôle intersession sont relativement élevés, 8 à 11%, témoignant de faibles flux d'oiseaux : Les oiseaux restent plus longtemps sur site et donc sont plus susceptibles d'être recapturés. La forte chute des effectifs capturés lors de la succession des 3 sessions sur KEC_STBG (30 captures, puis 14, puis 4) témoigne également du faible flux d'oiseaux.

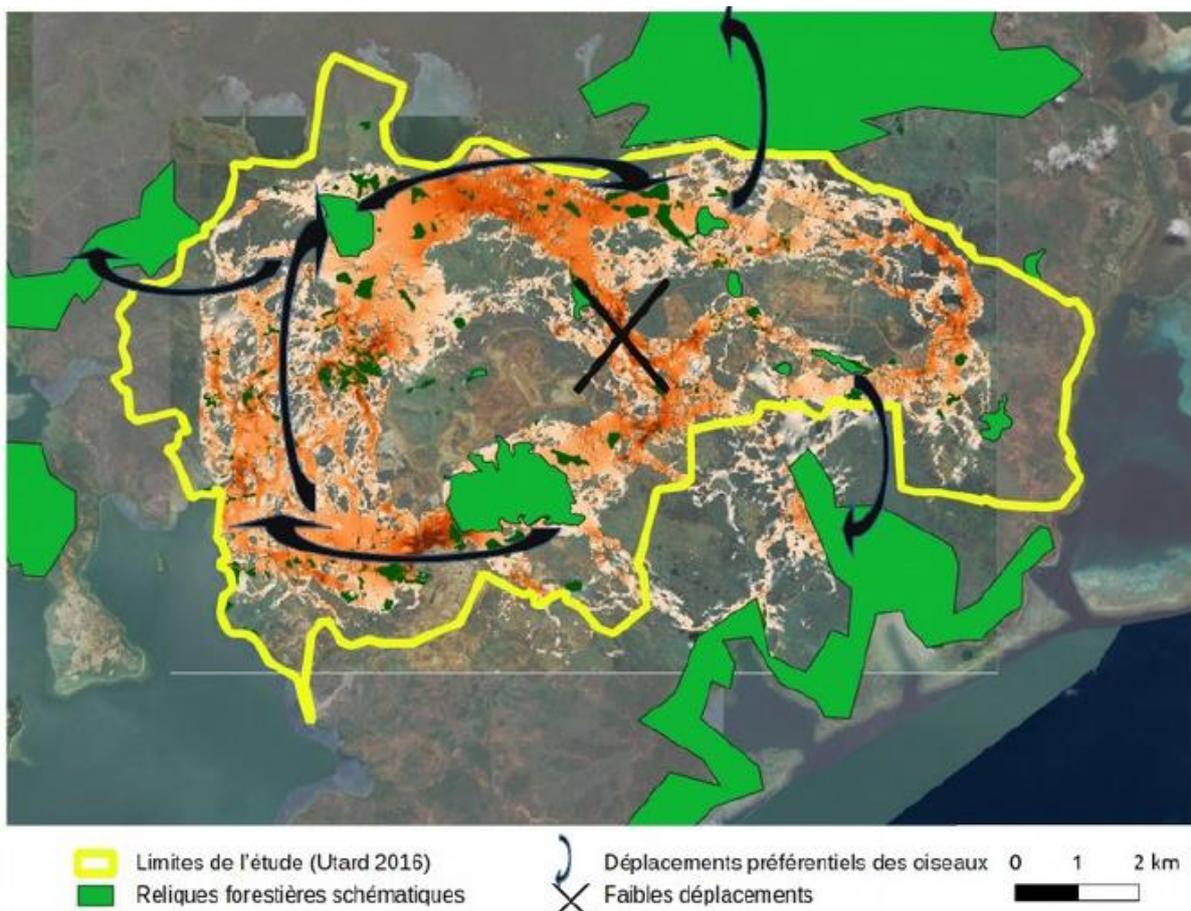
- FJ_STBG et USINE_STBG, dont les taux de contrôle intersession sont relativement faibles, 2 à 3%, témoignant de forts flux d'oiseaux : Les oiseaux restent moins longtemps sur site et donc sont moins susceptibles d'être recapturés.

	FJ_STBG	FT_STBG	KEC_STBG	USINE_STBG	Total
Total baguage sans contrôle	56	31	40	127	254
Total contrôle intrasession	4	3	4	11	22
Total contrôle intersession	1	4	4	5	14
Total général captures	61	38	48	143	290
Taux de contrôle intrasession	7%	8%	8%	8%	7,5 %
Taux de contrôle intersession	2%	11%	8%	3%	5 %
Taux de contrôle intersite	0%	0%	0%	0%	0%

Tableau 10 : Bilan des contrôles d'oiseaux par station
(Source : HEMISPHERE)

Enfin, aucun contrôle intersite n'a été réalisé, ni lors des sessions de baguage proprement dites de juin 2018, ni lors d'observations ultérieures en octobre/novembre 2018; la probabilité de contrôle intersite dépend à la fois de la mobilité de l'espèce, de la distance entre sites et de la pression de capture ; on peut émettre l'hypothèse que la pression de capture a été trop faible dans la durée, surtout en comparaison avec les distances entre sites qui sont, elles, trop élevées.

Les résultats sont donc en adéquation avec la modélisation théorique initiale (Utard 2016) pour FJ_STBG et USINE_STBG (zones où la probabilité de mouvement théorique et les flux réels observés sont élevés) et KEC_STBG (zone où la probabilité de mouvement théorique et les flux réels observés sont faibles), mais pas pour FT_STBG (zone où la probabilité théorique est élevée, mais où les flux réels observés sont faibles). FJ_STBG et USINE_STBG sont les 2 stations les plus périphériques si l'on considère la zone d'étude (zone d'étude sur laquelle est basée l'analyse de la connectivité des reliques forestières) ; ce sont également les plus riches d'un point de vue nombre d'espèces. Les flux d'oiseaux semblent donc proportionnels à la richesse des reliques forestières environnantes, et d'autant plus importants que ces reliques sont situées en périphérie du plateau de Goro ; au contraire, dans la zone centrale du plateau, matérialisée par FT_STBG, les flux d'oiseaux sont faibles en comparaison avec les flux attendus (Utard 2016) ; on peut donc émettre l'hypothèse que les principaux flux d'oiseaux s'effectuent en périphérie du plateau de Goro, au sein d'une « ceinture verte » périphérique large incluant les reliques forestières situées hors de la zone d'étude, alors que le plateau central constitue une zone de faible connectivité, pénalisant ou non la connectivité des reliques périphériques.



Carte 4 : Représentation schématique de la connectivité probable des reliques forestières sur le Plateau de Goro
(Source : HEMISPHERE)

Synthèse :

Les principaux résultats issus des 3 méthodes d'évaluation de la connectivité, analyse de l'âge ratio des captures, de la biométrie et estimation des flux relatifs des oiseaux par les captures et recaptures, tendent tous vers une même conclusion : Une zone périphérique qui concentre les indices de forts mouvements des oiseaux, matérialisée par FJ_STBG et USINE_STBG, et une zone centrale qui semble peu propice aux mouvements d'oiseaux, matérialisée par FT_STBG. Ces résultats correspondent aux prédictions théoriques pour les stations choisies dans la zone périphérique (forte probabilité théorique de mouvements des oiseaux), mais pas pour FT_STBG au centre de la zone d'étude, sans que des problèmes de connectivité globale aient été, à ce jour, mis en évidence à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude, affirmation s'appuyant sur les analyses de tendances populationnelles depuis 2008 et l'absence de différenciation biométrique des oiseaux dans cette zone périphérique.

L'hypothèse qui en découle est que la connectivité des reliques forestières sur le plateau de Goro se fait principalement dans la périphérie de la zone d'étude, dans la zone d'étude mais aussi entre la périphérie et l'extérieur de la zone d'étude, où des patches forestiers et paraforestiers de taille conséquente sont présents à proximité. Le centre du plateau de Goro est au contraire une zone concentrant peu de déplacements d'oiseaux, et son poids dans la connexion nord sud des reliques forestières, comme prédit dans le modèle théorique est en fait faible comparativement à celui de la couronne périphérique. On reste cependant limité en termes de propositions opérationnelles une fois ce constat réalisé.

1. cette moindre connectivité détectée peut être une conséquence récente de l'activité industrielle actuelle, mais peut aussi être en l'état depuis la mise en place du faciès actuel de fragmentation des habitats forestiers sur le plateau de Goro qui est vieux de plus d'un demi-siècle (Utard 2015), ou être quasi « naturelle » en raison d'un habitat qui y est sensiblement différent.

2. cette moindre connectivité détectée n'a pas forcément un impact sur la connectivité globale des reliques forestières, soit parce qu'elle reste suffisante en fonction de l'échelle de temps envisagée, soit parce qu'elle est compensée par une connectivité suffisante en périphérie de la zone d'étude et un fonctionnement du plateau de Goro comme un élément d'une métapopulation plus vaste que la zone d'étude.

3. cette moindre connectivité n'implique donc pas automatiquement la mise en place de mesures de renforcement des corridors, d'autant plus que son poids doit être pris en compte dans un ensemble d'autres facteurs, comme le rôle des espèces invasives ou la taille et la qualité de l'habitat des reliques forestières, qui permettront ainsi de cibler pour les opérations de restauration soit plutôt les corridors, soit plutôt les lisières forestières, ceci dans un contexte de capacité important mais néanmoins limité.

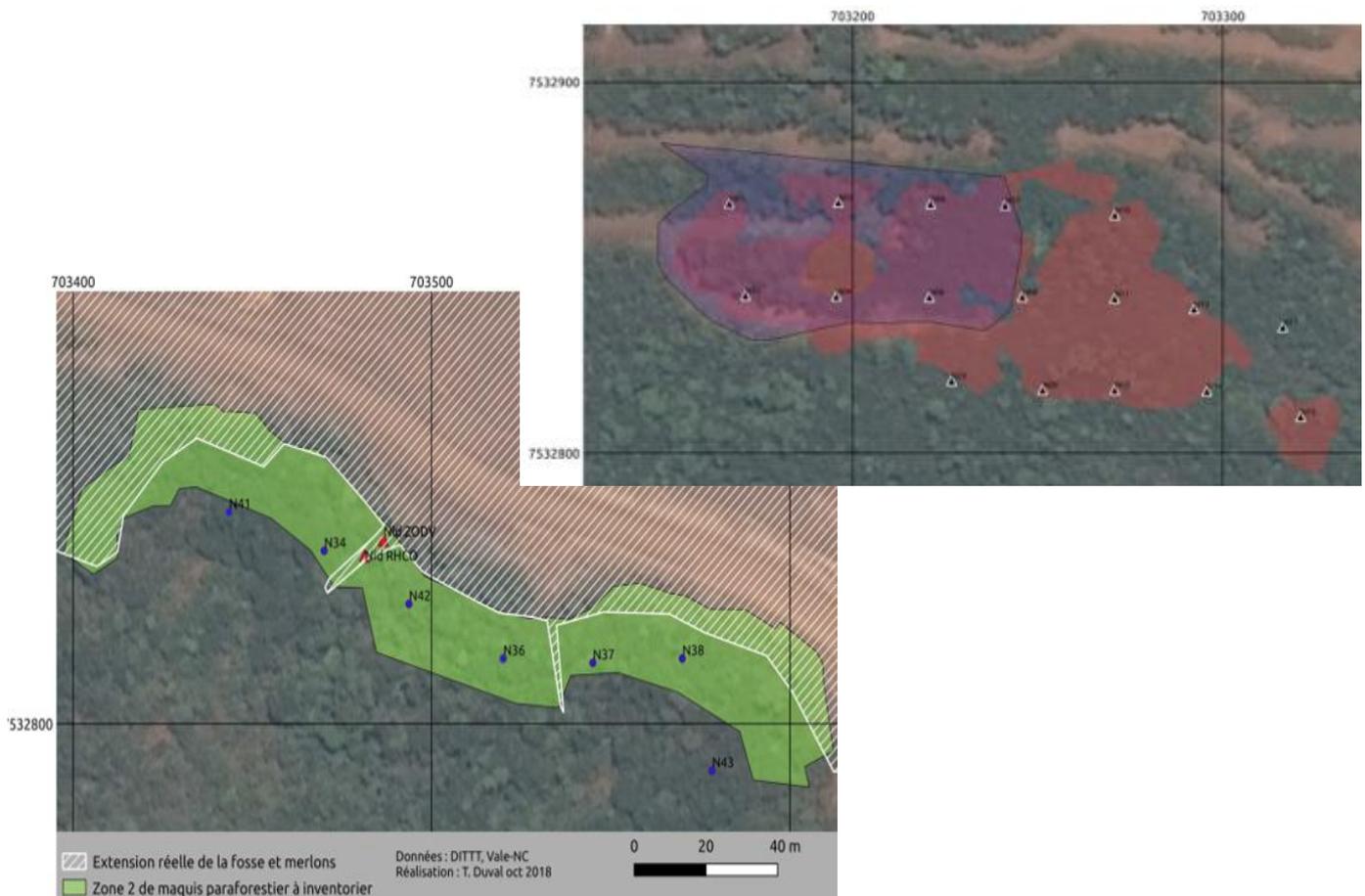
Un résultat collatéral de l'étude est qu'on ne détecte pas d'impact manifeste des activités industrielles sur la condition corporelle des oiseaux du plateau de Goro, puisque pour toutes les espèces convenablement suivies cet indice de condition corporelle n'est pas significativement différent des autres stations d'étude, situées en province Nord et où aucune activité industrielle n'a lieu à proximité.

(HEMISPHERE, 2018)

B.4° Détection de nids de passereaux sur futures zones de défrichements :

B.4.1 / Contexte et méthodologie

Pour éviter d'occasionner des échecs de reproduction, une détection préalable des nids d'oiseaux sur la parcelle de maquis paraforestier destinée à être défrichée est réalisée entre le 30 septembre et le 2 octobre 2018. Le protocole prévisionnel est le suivant ; des plans quadrillés (Bibby *et al* 2000) sont réalisés à partir de points d'observation fixe de 20 minutes environ, en prenant soin d'observer les déplacements d'oiseaux, transport de matériel pour les nids et / ou nourrissages. Un point d'observation est prévu par quadrat de 625 m² (maille de 25*25 m), soit 15 points au total pour la surface considérée. Environ 10 minutes de déplacement suite au point d'observation permettent de compléter la recherche de nids et leur marquage éventuel. Les observations sont idéalement réalisées durant les heures propices à l'activité des oiseaux, comme pour des points d'écoute classiques. Un réplica par point d'observation est prévu afin que tous les points aient pu être effectués une fois en matinée. Un balisage est ensuite prévu en périphérie des nids détectés en accord avec le département environnement de Vale-NC et suivant des périmètres de protection prédéfinis (généralement 10 m, et jusqu'à 30 m selon les espèces détectées).



Carte 5 & 6 : Localisation de la zone de maquis paraforestier destinée au défrichement du patch n°1 et 2
(Source : HEMISPHERE)

B.4.2 / Résultats

Le patch n° 1 : Au total, 16 espèces ont été contactées sur et autour de la zone d'observation. Parmi elles, on trouve 13 espèces spécifiquement sur la zone ; si on écarte les espèces les moins observées, donc peu susceptibles de nicher sur la zone à défricher lors de l'étude, on dénombre 6 espèces susceptibles de nicher : Le sourd à ventre jaune, le miro, le sucrier, le lunette à dos vert, la gérygone et le méliphage barré.

Globalement, toutes les espèces se sont facilement laissées approcher, n'ont émis aucune alarme, aucun transport de nourriture n'a été observé et au final seul un transport de matériaux a été observé pour une femelle myzomèle dont le nid a été identifié. La zone a été balisée sur un périmètre de 10m de protection.

Le patch n°2 : Au total, 10 espèces ont été contactées dans ou à proximité immédiate de la zone d'observation. Dont 4 en espèces susceptibles de nicher ou déjà nicheuses : Le petit rhipidure, le lunette à dois vert, la gérygone et le loriquet.

Un nid de petit rhipidure, ainsi qu'un nid de lunette à dos vert ont été observé dans le patch n°2. Un balisage à une périphérie minimum de 10 mètres a été effectué le 10 octobre 2018 autour des 2 nids identifiés, afin que ces zones soient épargnées par le chantier de défrichage le temps que la nidification soit terminée.

B.4.3 / Discussion

Le patch n°1 : Le défrichage de la zone N01 à N08 et le bruit des engins sur la lisière nord expliquent le peu d'observations sur le secteur NO de la zone à défricher. Le sucrier est en début de reproduction comme déjà observé en 2017 (juvéniles nombreux observés en octobre lors des suivis annuels, Duval 2017). Les observations réalisées sont conformes à ce qu'on observe habituellement en Nouvelle-Calédonie, avec plusieurs espèces pouvant déjà nidifier à cette saison, le pic étant plutôt centré sur octobre et surtout novembre (Barré et al 2013).

Sourd à ventre jaune, gérygone, lunette à dos vert, méliphage barré et miro sont susceptibles de démarrer très rapidement la reproduction même si aucun comportement de construction de nids / couvaison n'a été identifié sur la zone à défricher. La femelle myzomèle en phase de construction du nid au 2 octobre 2018 est susceptible de pondre d'ici quelques jours à une dizaine de jours.

Le patch n°2 : Les observations réalisées sont conformes à ce qu'on observe habituellement sur le plateau de Goro (Duval 2017) et en Nouvelle-Calédonie, avec plusieurs espèces pouvant déjà nidifier à cette saison, le pic étant plutôt centré sur octobre et surtout novembre (Barré et al 2013). Des nids ont été

identifiés pour le lunette à dos vert et le petit rhipidure, avec une ponte susceptible d'intervenir d'ici une semaine pour le 1^{er} et à tout moment pour le 2nd. D'autres espèces sont susceptibles d'être nicheuses rapidement sur le secteur, notamment gérygone, loriqet et sucrier.

B.4.4 / Sensibilisation et suivi des nids

Une visite préalable à l'ouverture du chantier de défrichement a été effectuée le 15 octobre par les services de l'exploration, planification minière, l'équipe préservation de l'environnement de Vale NC et l'entreprise spécialisée devant effectuer les travaux de coupe (SIRAS). Cette visite du site a été l'occasion de sensibiliser les équipes opérationnelles sur la présence de nids, et le balisage en place, puisque peu avant le défrichement 3 nids actifs ont été découverts, 1 sur le patch n°1 et 2 sur le patch n°2.

Un suivi des 3 nids balisés a été réalisé le 27 décembre 2018 par le service préservation de l'environnement de Vale NC pour vérifier si une activité était apparente. Les oiseaux se sont montrés actifs mais sans signe relié aux nids. Il n'y avait pas d'oisillon visible ou audible. Un suivi de la bonne tenue du balisage a été fait également suite aux vents forts de la semaine précédente. Un balisage a été renforcé sur le patch n°2. Une inspection a été réalisée le 30 janvier 2019 pour vérifier l'absence d'oisillons dans les nids. Aucun oiseau n'a été détecté dans les zones balisées, un nid vide a été trouvé.

Synthèse :

Au cours de cette étude de détection, 3 nids actifs ont été observés. Un balisage de 10m de protection a été mis en place autour des nids, afin de laisser aux oisillons le temps de se développer et de quitter le nid. Un suivi des nids a été réalisé au cours des semaines suivantes. Les défrichements ont eu lieu autour des zones balisées protégées, puis à la fin de la période de nidifications, soit en février 2019, une dernière visite a été effectuée avant le défrichement total des 2 zones.

Cependant, afin de limiter au maximum l'impact des défrichements sur l'avifaune, il a été décidé de planifier les futurs défrichements, des maquis denses ou maquis paraforestiers, d'extension de la fosse minière en dehors de la période de nidification des oiseaux.

(HEMISPHERE & Vale NC, 2018)

C-LA MYRMECOFAUNE

Introduction

Les insectes sociaux, et plus particulièrement les fourmis, dominent la plupart des écosystèmes terrestres tropicaux. Elles constituent un groupe «clé de voûte» pour les communautés animales et sont considérées comme de bons marqueurs des habitats et de leur état de conservation. Les fourmis sont considérées comme des indicateurs fiables de l'état écologique des habitats. L'évaluation biologique des communautés de fourmis permet alors d'émettre des préconisations visant à diminuer significativement les impacts directs et indirects de l'exploitation anthropique sur les différentes zones d'étude.

La myrmécofaune néo-calédonienne actuellement répertoriée compte 139 espèces décrites, dont plus de 87% sont endémiques ou natives de l'île. Cette myrmécofaune présente des caractères originaux témoignant de son origine continentale ancienne. Les communautés de fourmis locales sont très sensibles aux perturbations du milieu, et particulièrement à la présence d'espèces introduites envahissantes contre lesquelles elles n'offrent que peu de résistance. En l'absence d'envahisseurs, l'originalité faunistique, la richesse spécifique et l'équilibre des peuplements se traduisent par une diversité élevée.

Cependant, le développement des activités humaines représente actuellement la principale menace pesant sur la biodiversité. Outre l'altération des écosystèmes par la destruction des habitats, cause majeure de la disparition des espèces, les activités humaines sont aujourd'hui le principal vecteur du transfert de nombreuses espèces hors de leurs aires d'origine. L'introduction d'espèces exotiques, intentionnelle ou non, est à l'origine d'innombrables invasions biologiques qui se produisent le plus souvent au détriment des espèces locales (Lockwood et al. 2007).

Sur ces faits, 2 campagnes bio-sécuritaires dans le cadre de détection d'espèces exogènes envahissantes ont été réalisées sur l'ensemble des sites industriels de Vale NC en 2018.

En outre, la fermeture de la carrière de péridotite de la CPKE, a nécessité un inventaire myrmécofaune de la forêt située au sud de la CPKE.

C.1° Suivi biannuel de la myrmécofaune exogène :

C.1.1 / Contexte

Dans le cadre de sa construction et de son exploitation, Vale NC reçoit depuis plusieurs années de grandes quantités de matériels et de matériaux directement de l'étranger. En ce sens, certaines zones du site industriel sont considérées comme étant à risque car des fourmis envahissantes peuvent y être accidentellement introduites. C'est ainsi que de 2008 à 2016, des campagnes de surveillance ont été réalisées 2 fois par an par le cabinet d'expertise BIODICAL, et par le Dr Fabien Ravary de RAVARY CONSULTANT depuis 2017.

C'est ainsi que 5 zones à risque ont été identifiées. Le critère principal pour l'identification a été la présence sur ces zones de marchandises, de containers ou de vracs (calcaire, charbon et soufre) importés de l'étranger lors des phases de construction et de démarrage de l'usine. L'identification de ces zones a été réalisée au fur et à mesure de la construction et de la mise en service des différents sites, et toutes n'ont pas bénéficié du même nombre de campagnes de surveillance.

Noms des zones	Nombre de campagnes réalisées *	Critères d'identification pour le classement en zone à risque
MAGASIN	20	Docks et aire extérieure de stockage de nombreuses marchandises
VRAC	20	Zones de stockage des vracs (calcaire, charbon, soufre)
STEP	18	Cette zone englobe 4 sous-zones: la station d'épuration, l'ancienne cimenterie Wagner, la parcelle de revégétalisation et l'aire d'entreposage de containers et de marchandises
PORT	21**	Zone du port, Zone de stockage de containers et de matériel
MINE_FPP	12	Zone de stockage de matériel située dans le périmètre d'exploitation

Tableau 11 : Liste des différentes zones à risques pour l'introduction d'espèces de fourmis exogènes sur le site industriel de Vale NC à Prony en Novembre 2018

(*) Celle d'octobre 2017 incluse. (**) La première campagne a eu lieu sur le port en septembre 2008



Carte 7 : Cartes des zones d'échantillonnage myrmécofaune en 2018

Dans le cadre de cette surveillance biosécuritaire, les campagnes d'échantillonnage visent la détection particulière de la fourmi de feu (« Red Imported Fire Ant », RIFA), *Solenopsis invicta*, dont l'impact social, économique et écologique dans les zones d'introduction est considérable. D'autres fourmis exogènes à caractère envahissant ayant des impacts négatifs sur l'économie, l'environnement et la santé des pays envahis, telles que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile* sont également recherchées.

A ces 2 espèces dont la présence est encore heureusement inconnue en Nouvelle-Calédonie, les campagnes d'échantillonnage visent aussi la détection d'espèces déjà présentes telles que la fourmi folle jaune *Anoplolepis gracilipes*, la fourmi noire à grosse tête *Pheidole megacephala* et la fourmi électrique *Wasmannia auropunctata*, lesquelles peuvent causer des dégâts irréversibles à la faune ainsi qu'à la flore et sont considérées comme les espèces envahissantes les plus néfastes. En Nouvelle-Calédonie, ces 3 pestes majeures sont quasi-exclusivement transportées par l'Homme. Les épisodes de crues, au cours desquels de grandes quantités de matériaux peuvent être charriés, sont l'un des seuls processus naturels de dissémination de ces espèces. Une quatrième espèce envahissante, la fourmi de feu tropicale *Solenopsis geminata*, quant à elle, se dissémine par ses propres moyens aux cours de vols nuptiaux qui ont lieu à la fin de la saison chaude.

C.1.2 / Effort de recherche et résultats

A l'instar des campagnes précédentes, les taux d'occupation observés diffèrent d'une zone à l'autre. Le facteur principal expliquant ces différences est la nature de l'habitat, notamment la présence ou l'absence de végétation (milieux herbacés, maquis, milieux forestiers et paraforestiers, etc.). Les végétaux fournissent des abris, et plusieurs formes de nourriture comme des nectars, des graines riches en huile et surtout les fourmis y élèvent des insectes (pucerons, cochenille, etc.) producteurs de miellat, un liquide sucré riche en acides aminés. Dans les zones d'habitation, de travail, de détente ou de restauration, les fourmis profitent de notre nourriture et de nos déchets mais également des nombreux insectes et autres invertébrés qui sont attirés dans nos locaux.

- Résultats de la campagne d'Avril 2018 :

La présente campagne de surveillance s'est déroulée entre le 23 avril et le 17 mai 2018. Sur les 5 zones prospectées, 2 381 appâts ont été déposés.

Au total 21 espèces de fourmis ont été détectées sur les 5 zones. Elles appartiennent à 18 genres réparties en 4 sous-familles. 9 sont des espèces locales et 12 sont des espèces introduites assez communes dans les milieux anthropisés de Nouvelle-Calédonie.

Sous-famille	Espèce	Statut (*)	Présence connue en NC	Zones prospectées				
				MAGASIN	VRAC	STEP	PORT	MINE_FPP
Dolichoderinae	<i>Iridomyrmex cf. calvus</i>	ELoc	Oui	X	X	X	X	
	<i>Leptomymex nigriceps</i>	ELoc	Oui					X
	<i>Leptomymex pallens</i>	ELoc	Oui			X	X	
	<i>Ochetellus cf. glaber</i>	ELoc	Oui			X	X	
	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	EInt	Oui	X		X		X
	<i>Technomyrmex cf. albipes</i>	EInt	Oui			X		X
Formicinae	<i>Anoplolepis gracillipes</i>	EInt	Oui			X	X	
	<i>Brachymyrmex obscurior</i>	EInt	Oui	X	X	X	X	X
	<i>Nylanderia vaga</i>	EInt	Oui	X	X		X	X
	<i>Paraparatrechina cf. caledonica</i>	ELoc	Oui			X		X
	<i>Paratrechina longicornis</i>	EInt	Oui	X	X	X	X	X
	<i>Polyrhachys guerini</i>	ELoc	Oui			X		X
Myrmicinae	<i>Cardiocondyla emeryi</i>	EInt	Oui			X	X	
	<i>Monomorium floricola</i>	EInt	Oui				X	
	<i>Pheidole oceanica</i>	ELoc	Oui	X	X	X		
	<i>Pheidole GOR2</i>	EInt	Oui			X		
	<i>Solenopsis geminata</i>	EInt	Oui	X	X	X	X	X
	<i>Solenopsis cf. papuana</i>	ELoc	Oui		X		X	X
	<i>Tetramorium simillimum</i>	EInt	Oui				X	
Ponerinae	<i>Wasmannia auropunctata</i>	EInt	Oui		X	X	X	
	<i>Odontomachus cf. simillimus</i>	ELoc	Oui	X	X	X	X	X
Nombre d'espèces par zone				8	9	16	14	11

(*) : EInt : Espèce Introduite ; ELoc : Espèce Locale (indigène ou endémique).

Les espèces indiquées en rouge sont des pestes majeures en Nouvelle-Calédonie.

Tableau 12 : Liste des espèces de fourmis détectées sur le site industriel de Vale NC et Prony en avril 2018

(Source : Ravary Consultant)

- Résultats de la campagne d'Novembre 2018 :

La présente campagne de surveillance s'est déroulée entre le 12 et le 16 novembre 2018. Sur les 7 zones prospectées (les 5 habituelles ainsi que 2 autres zones), 3 016 appâts ont été déposés.

Au total 20 espèces de fourmis ont été détectées sur les 7 zones. Elles appartiennent à 17 genres réparties en 4 sous-familles. 7 sont des espèces locales et 13 sont des espèces introduites assez communes dans les milieux anthropisés de Nouvelle-Calédonie.

Sous-famille	Espèce	Statut (*)	Présence connue en NC	Zones prospectées				
				MAGASIN	VRAC	STEP	PORT	MINE_FPP
Dolichoderinae	<i>Iridomyrmex cf. calvus</i>	ELoc	Oui	X	X	X	X	
	<i>Leptomyrme pallens</i>	ELoc	Oui			X		
	<i>Ochetellus cf. glaber</i>	ELoc	Oui			X		
	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	EInt	Oui			X		
	<i>Technomyrmex cf. albipes</i>	EInt	Oui					X
Formicinae	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	EInt	Oui	X		X	X	
	<i>Brachymyrme obscurior</i>	EInt	Oui	X	X	X	X	X
	<i>Nylanderia vaga</i>	EInt	Oui	X	X		X	
	<i>Paratrechina longicornis</i>	EInt	Oui	X	X	X	X	X
	<i>Polyrhachys guerini</i>	ELoc	Oui			X		X
Myrmicinae	<i>Cardiocondyla emeryi</i>	EInt	Oui			X		X
	<i>Monomorium floricola</i>	EInt	Oui			X	X	
	<i>Pheidole megacephala</i>	EInt	Oui	X		X	X	
	<i>Pheidole oceanica</i>	ELoc	Oui			X		
	<i>Solenopsis geminata</i>	EInt	Oui	X	X	X	X	X
	<i>Solenopsis cf. papuana</i>	ELoc	Oui			X		X
	<i>Tetramorium bicarinatum</i>	EInt	Oui			X		
	<i>Tetramorium similimum</i>	EInt	Oui				X	
Ponerinae	<i>Wasmannia auropunctata</i>	EInt	Oui		X		X	
	<i>Odontomachus cf. similimus</i>	ELoc	Oui	X	X	X	X	X
	Nombre d'espèces par zone			8	7	16	11	8

(*) : EInt : Espèce Introduite ; ELoc : Espèce Locale (indigène ou endémique).

Les espèces indiquées en rouge sont des pestes majeures en Nouvelle-Calédonie.

Tableau 13 : Liste des espèces de fourmis détectées sur le site industriel de Vale NC à Prony en novembre 2018

(Source : Ravary Consultant)

Dans les 2 campagnes, la majeure partie des espèces locales ont été observées dans les zones forestières et paraforestières jouxtant les zones prospectées. Ceci explique pourquoi les zones situées au sein du site industriel, sont des zones plus pauvres en espèces locales. Au cours de ces 2 campagnes, le nombre d'espèces, locales ou introduites, détectées équivaut peu ou près à celui des campagnes précédentes, ce qui illustre un effort d'échantillonnage constant d'une campagne à l'autre.

Parmi les espèces introduites détectées, 2 comptent parmi les 5 espèces de fourmis envahissantes les plus néfastes: *Anoplolepis gracilipes* et *Wasmannia auropunctata*. On retrouve communément ces espèces introduites dans les milieux perturbés de Nouvelle-Calédonie et elles ont un impact catastrophique sur la diversité des arthropodes dans les milieux naturels qu'elles colonisent.

Synthèse :

Au terme des dernières campagnes de surveillance aucune nouvelle espèce de fourmi exogène envahissante n'a été détectée. La fourmi de feu importée *Solenopsis invicta* ainsi que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile* sont donc toujours absentes du territoire.

Les autres espèces envahissantes :

Solenopsis geminata : La fourmi de feu tropicale reste globalement assez présente sur l'ensemble du site, comme un peu partout en Nouvelle-Calédonie, notamment dans les zones anthropisées où l'abondance de graminées constitue une importante ressource pour ces fourmis granivores. En revanche, dans les talus de revégétalisation de la zone du Port où cette espèce était très présente jusqu'en 2014, elle a été depuis remplacée presque complètement par une autre espèce exogène : *Nylanderia vaga* (*syn. Paratrechina vaga*). On ne connaît pas les effets écologiques ou économiques que cette dernière espèce peut provoquer, mais elle ne figure pas parmi les pestes majeures. Il conviendra cependant de surveiller sa progression lors des prochaines campagnes.

Wasmannia auropunctata : La fourmi électrique, quant à elle, reste très présente dans la bordure paraforestière de la zone VRAC ainsi qu'au sein d'un patch paraforestier de la zone STEP.

Anoplolepis gracilipes : Nos relevés confirment l'augmentation notable du nombre d'appâts occupés par la fourmi folle jaune observée en avril 2018 sur la zone STEP. Les conditions de sécheresse particulières ayant régné sur le territoire pendant les 2 dernières années semblent lui avoir été profitables.

Pheidole megacephala : Encore présente en octobre 2017 sur la plateforme Q, la fourmi noire à grosse tête n'a pas été retrouvée lors de cette session, à l'instar de la session d'avril 2018. On peut donc considérer que cette incursion détectée en avril 2016 a été complètement éliminée grâce aux traitements chimiques effectués. En revanche, d'autres incursions de cette espèce envahissante ont été détectées sur les zones MAGASIN, STEP et PORT. De tailles très réduites, ces colonies ont été immédiatement traitées à l'AMDRO. Les prochaines campagnes devront vérifier l'efficacité de ces traitements. Pour finir, d'autres colonies ont été détectées sur la BASE VIE en nombre relativement important.

(RAVAY CONSULTANT & Vale NC, 2018)

C.2° Inventaire myrmécofaune de la Forêt CPKE:

C.2.1 / Contexte

La présente étude a été effectuée sur le site de la carrière de péridotite de la Kwé Est (CPKE), au sein du patch forestier qui jouxte la carrière. Cette étude s'inscrit dans un processus de caractérisation faunistique du milieu. L'inventaire myrmécologique réalisé au cours de cette étude, permet de caractériser l'état de conservation de la faune des zones étudiées, puis d'émettre des recommandations permettant de réduire, voire d'éviter, les impacts directs et indirects de l'exploitation sur la diversité biologique animale. Un premier inventaire a été réalisé dans ce secteur en 2003.

C.2.2 / Effort de recherche et résultats

181 relevés ont été effectués sur l'ensemble de la zone. Au total, 7 espèces de fourmis ont été identifiées. Ces dernières appartiennent à 6 genres regroupés en 2 sous-familles. Sur ces 7 espèces, 2 sont des espèces locales (endémiques) et 5 sont des espèces introduites, plus ou moins envahissantes. D'une manière générale, le taux d'occupation des stations d'échantillonnage est très important puisqu'il dépasse 97% d'occupation par une ou plusieurs espèces de fourmis.

Sur ces 181 relevés, la quasi-totalité (94,4%) est occupée par une des 2 pestes majeures, *Anoplolepis gracilipes* (fourmi folle jaune : 69,6%) et *Wasmannia auropunctata* (fourmi électrique : 24,8%).

Sous-famille	Espèce	Statut	Groupe fonctionnel
Formicinae	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	Introduite	DO
	<i>Brachymyrmex obscurior</i>	Introduite	WO
	<i>Paraparatrechina cf. caledonica</i>	Locale	FOP
	<i>Paraparatrechina cf. foreli</i>	Locale	FOP
	<i>Plagiolepis alluaudi</i>	Introduite	WO
Myrmicinae	<i>Cardiocondyla emeryi</i>	Introduite	WO
	<i>Wasmannia auropunctata</i>	Introduite	DO

Tableau 14 : Liste des espèces rencontrées. Les espèces écrites en rouge sont des espèces introduites considérées comme des menaces sérieuses pour le maintien de la biodiversité locale.

- Mymécofaune locale :

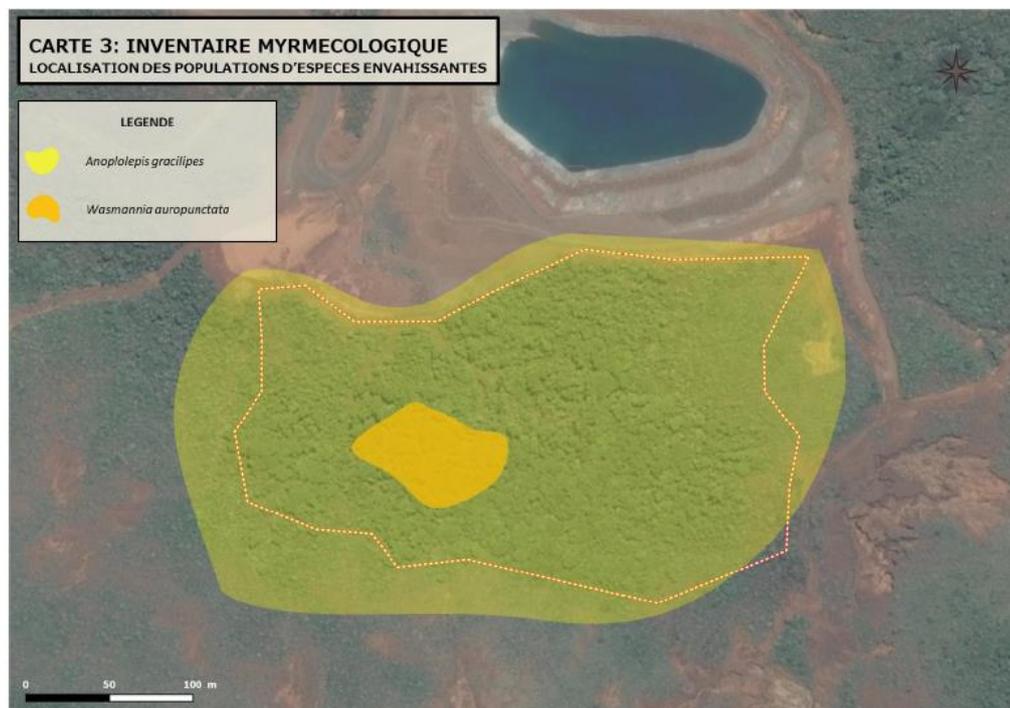
Les espèces de fourmis locales peuvent généralement s'accommoder des perturbations et ouvertures induites par les activités humaines tant qu'elles restent modérées et que les populations de fourmis envahissantes ne sont pas trop élevées. Au cours de cet inventaire myrmécologique, seules 2 espèces de fourmis locales ont été détectées, représentant une portion anecdotique (1,2%) des

occurrences sur les 181 stations d'échantillonnage réalisées. Il s'agit de 2 espèces du genre *Parapatrechina* qui sont traditionnellement inféodées aux milieux forestiers. La faune locale a ainsi presque totalement disparu sous la pression des espèces envahissantes.

- Myrmécofaune introduite :

Les 5 espèces de fourmis exogènes (introduites en NC) rencontrées sur la zone d'étude sont toutes des espèces appartenant au groupe des fourmis vagabondes. Ces espèces sont plus ou moins largement répandues dans toute la ceinture tropicale du globe. Parmi ces espèces, 3 (*Brachymyrmex obscurior*, *Cardiocondyla emeryi* et *Plagiolepis alluaudi*) sont des espèces communes des milieux anthropisés ou des milieux naturels plus ou moins perturbés, avec un niveau de nuisibilité faible (ne posant pas de problème écologique grave). L'espèce pionnière *B. obscurior* en est une parfaite illustration. Ces espèces ne modifient pas de façon importante le fonctionnement de l'écosystème.

En revanche, 2 autres espèces rencontrées sur ce site sont des envahissantes majeures en Nouvelle-Calédonie. Elles sont même classées parmi les 100 espèces envahissantes les plus néfastes au monde, en ce qui concerne la dégradation des milieux par la perte de la diversité biologique locale. Il s'agit de la fourmi folle jaune *Anoplolepis gracilipes* et de la fourmi électrique *Wasmannia auropunctata*. La fourmi électrique est la plus connue des espèces envahissantes en Nouvelle-Calédonie, et probablement la plus nuisible envers la faune originelle néo-calédonienne.



Carte 8 : Localisation des populations d'espèces de fourmis envahissantes
(Ravary Consultant 2018)

Synthèse :

L'ensemble de la zone d'étude est occupé par des espèces exogènes envahissantes. Les espèces locales ont quasiment disparu du site, remplacées par la fourmi électrique et surtout la fourmi folle jaune. Lorsque des habitats sont dominés par des espèces introduites envahissantes, il n'y a, dans la majeure partie des cas, pas de retour en arrière possible, comme c'est le cas dans de nombreuses zones proches des milieux anthropisés en Nouvelle-Calédonie.

En 2003, un inventaire myrmécologique initial a été réalisé sur le massif de Goro et des transects d'échantillonnage avaient été effectués au sein de la présente zone d'étude. Les résultats révélaient alors une communauté de fourmis encore relativement diversifiée (56 à 57% d'endémisme) mais déjà minée par les 2 envahissantes *A. gracilipes* et *W. auropunctata*, avec un taux de présence allant de 40 à 95% selon les zones de transect.

Dès lors, compte-tenu de la présence de ces 2 populations de fourmis envahissantes, il convient de prendre les mesures permettant d'éviter leur propagation, notamment lors du déplacement de matériaux (déchets verts, topsoil) depuis le site d'étude. En effet, ces 2 espèces ne doivent absolument pas être déplacée dans d'autres sites, surtout si ceux-ci jouxtent des milieux naturels encore indemnes.

Aucune recommandation particulière ne concerne les autres espèces de fourmis introduites détectées sur le massif. La plupart sont des opportunistes qui s'insèrent dans les communautés de fourmis locales plus ou moins perturbées. Leur contrôle par l'utilisation d'insecticides aurait plus d'impacts sur la faune locale que leur simple présence.

(RAVAY CONSULTANT & Vale NC, 2018)

D- La régulation d'espèces exogènes envahissantes : COCHONS SAUVAGES

Introduction

Le cochon a été introduit volontairement en Nouvelle-Calédonie au cours du 18^{ème} siècle. De nos jours, il est omniprésent sur l'ensemble de la Grande Terre, ainsi que sur l'île des Pins et les Loyautés. L'impact dévastateur des cochons féraux (*Sus scrofa*) a été démontré dans de nombreux pays du Pacifique (Sherley, 2000 et le cas particulier de l'île de Clipperton dans Lorvelec et Pascal, 2006), en Australie (Johnson, 1999), à Hawaii et dans d'autres zones insulaires tropicales. Il figure sur la liste de l'UICN des 100 espèces qui, introduites, engendrent les dysfonctionnements les plus importants aux écosystèmes d'accueil (ISSG, 2001).

En Nouvelle-Calédonie, le cochon sauvage est considéré comme un nuisible majeur, d'une part à cause des dégâts qu'il provoque sur les cultures commerciales et vivrières du pays, et d'autre part à cause de son impact sur la biodiversité néo-calédonienne. Le cochon féral ne détruit pas les forêts en tuant directement les grands arbres, mais en condamnant leur progéniture, bloquant la dynamique de régénération. En effet, ce dernier consomme beaucoup de graines, plantules et tubercules, et le retournement des sols a également un impact négatif sur la régénération forestière, mais favorise aussi l'érosion et le colmatage des cours d'eau. Plusieurs fouilles et retournement de terre, ont notamment été observés dans la forêt du Pic du Pin. Opportuniste et omnivore, le cochon a aussi un impact négatif fort sur la malacofaune, notamment sur les bulimes (*Placostylus spp.*), un impact fortement suspecté sur la microfaune terrestre et probablement aussi sur certains oiseaux qui nichent à terre ou dans des terriers (cagou et pétrels).

Le cochon n'ayant pas de prédateurs (autre que les chiens ensauvagés) il est nécessaire de mettre en place des actions de régulation afin d'éviter sa propagation. Des actions de piégeage ont donc été menées pour la 1^{ère} fois sur le site de Vale NC, conjointement aux actions de régulation de la Fédération de la Faune et de la Chasse en Nouvelle-Calédonie (FFCNC) sur les différentes réserves spéciales de la Province Sud - Parc de la Rivière Bleue, Pic du Pin, Pic du Grand Kaori, Forêt Nord et Cap N'Doua.

D.1° campagne de régulation des cochons sauvages :

D.1.1 / Contexte

Empêcher l'introduction d'espèces animales et végétales exogènes à caractère envahissant est primordial pour la conservation et la préservation de la faune et la flore locale. Pour ce qui est des espèces déjà introduites sur le territoire, il est important de limiter au maximum leur impact sur l'environnement, c'est le cas du cochon sauvage (*Sus scrofa*).

Depuis 2017, Vale NC est en partenariat avec la FFCNC - Fédération de la Faune et de la Chasse en Nouvelle-Calédonie - et a mis en place diverses actions de régulation afin de limiter la propagation des cochons sauvages.

La zone du bassin de KO4 a été retenue après plusieurs visites de terrain avec les membres de la FFCNC. Elle a l'avantage d'être suffisamment grande pour abriter plusieurs pièges à cochons, et de nombreux chemins empruntés par les cochons menant vers la plaine des lacs et la réserve du Pic du Grand Kaori y ont été observés.

D.1.2 / Méthodologie et efforts de capture

- Régulation par piégeage :

Les actions de régulation du cochon sauvage qui ont été menées en 2017 ont été poursuivies et/ou améliorées en 2018, suivant le calendrier ci-dessous :

MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT
2/03/18 T	6/04/18 T	11/05/18 T	8/06/18 T	6/07/18 T	3/08/18 T
5/03/18 R	9/04/18 R	14/05/18 R	11/06/18 R	9/07/18 R	6/08/18 R
23/03/18 T	27/04/18 T	25/05/18 T	22/06/18 T	20/07/18 T	24/08/18 T
26/03/18 R	30/04/18 R	28/05/18 R	25/06/18 R	23/07/18 R	27/08/18 R

Ainsi les 4 pièges à cochons, de dimensions 1m sur 2m, positionnés sur la Kwé dans la zone dite KO4 ont tous été agrainés puis armés, 2 fois/mois durant 6 mois de l'année 2018. La phase d'observation a été menée conjointement via la pose de 4 caméras.

Différents appâts ont été disposés : Des graines de maïs dispersées de façon manuelle à l'entrée et au fond de chaque piège et de la coco au fond de chaque piège. Des précautions supplémentaires, comme préconisées dans le bilan de 2017, ont été prises pour favoriser l'appâtage des animaux.

La méthodologie :

- Mettre les appâts (maïs + coco) et armer les pièges le jour J (généralement le vendredi). Action menée par le personnel Vale NC formé par la FFCNC.
- Revenir sur les lieux à J+4 (généralement le mardi qui suit) pour vérifier si un cochon a bien été pris dans le piège, puis fermer le piège. Action menée conjointement avec le personnel Vale NC et la FFCNC.

La fréquence d'intervention : 4 passages par mois, dont 2 pour appâter et armer, puis 2 autres pour vérifier et fermer les pièges. En tout 12 interventions ont été faites sur site conjointement avec la FFCNC.

- Régulation par l'approche :

Cette année la FFCNC a proposée à Vale NC de tester et de mettre en pratique des sessions de chasse à l'approche avec ou sans chiens de chasse.

4 sessions ont donc été planifiées les 15/03/18, 15/05/2019, 14/08/19 et 30/10/2019, dont la dernière session a pu être menée avec la présence de 2 chiens d'arrêt.

D.1.3 / Résultats

- Résultats sur le site de Vale NC :

Aucun animal n'a été capturé lors des diverses interventions de la FFCNC en 2018, session de piégeage et d'approche incluses.

Les observations terrains et les caméras de surveillance ont montré que des cochons se sont aventurés à proximité des pièges et qu'ils ont consommé des grains de maïs, sans toutefois entrer dans les cages. D'autres nuisibles ont été également observés, tels que des rats et chats haretts. Lors des sessions d'approche quelques cochons et cerfs ont pu être observés par relevés de traces et certains animaux ont été levés sans occasion de tirs cependant.

- Résultats sur l'ensemble de la Province Sud :

Au sein des autres sites de régulations suivis par la FFCNC (en dehors des sites de Vale NC) le taux de captures va en diminuant depuis 3 ans, notamment au Parc Provincial de la Rivière Bleue, site pilote en termes de piégeage. Les actions de régulations menées par la FFCNC dans les réserves spéciales du Pic du Pin et du Pic du Grand Kaori ont également été stériles (aucune capture en 2018).

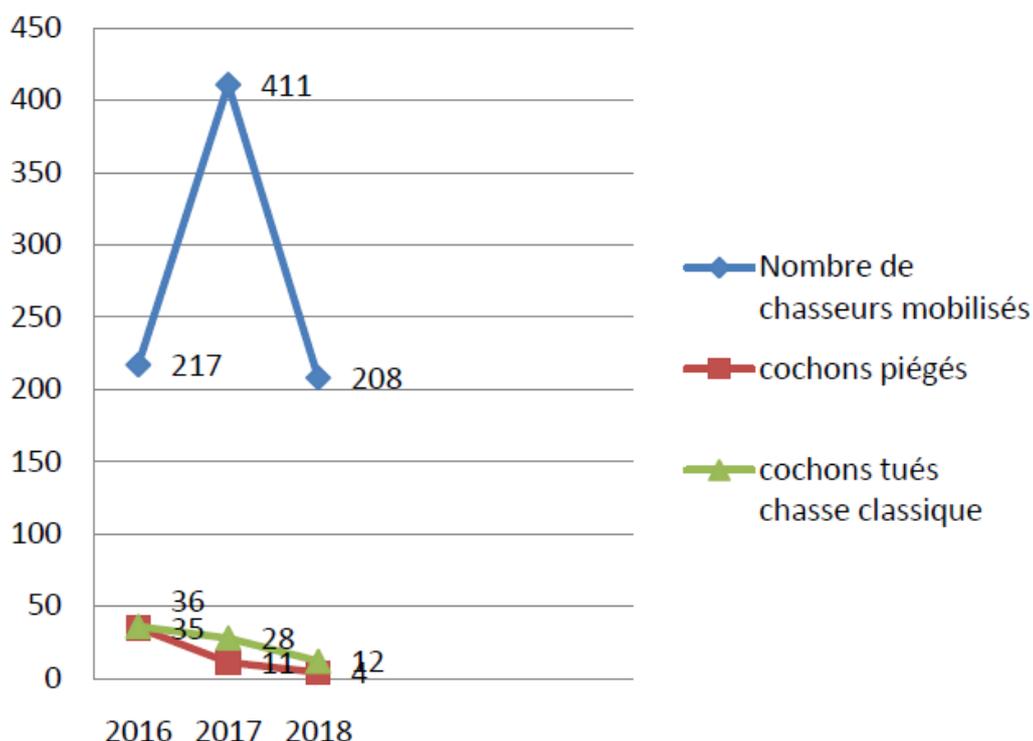


Illustration 4 : Résultats des régulations de cochons sauvages au Parc Provincial de la Rivière Bleue par la Fédération de la Faune et de la Chasse en NC

Synthèse :

Aucun cochon n'a été capturé en 2018, mais la méthode de piégeage n'est pas à remettre en cause, la technique étant bien assimilée pour les différents intervenants, un effort de suivi de l'activité des cochons sauvages sur les zones déjà prospectées sera mis en place en vue de futures opérations de piégeages.

Cependant les faibles taux de captures (toutes méthodes confondues) sur l'ensemble des sites suivis dans le Grand Sud calédonien, nous tendent à penser que la pression environnementale des cochons sauvages seraient probablement moindre que sur le reste territoire calédonien et que par conséquent il serait inutile de poursuivre la régulation sur la zone KO4 de Vale NC.

Les enjeux environnementaux dans les réserves spéciales étant importants, il serait peut-être plus profitable d'accentuer les actions de régulations dans les réserves du Pic du Pin et du Pic du Grand Kaori : 3 actions de chasse menées seulement en 2018 par le FFCNC contre 4 sessions de chasse et 12 sessions de piégeages menées sur le site KO4 de Vale NC.

(FFCNC & Vale NC, 2018)

Références bibliographiques

- Astrongatt. S, 2018. Campagne de surveillance de l'herpétofaune de trois sites forestiers. Janvier 2019. 16pp. **(Ref Vale : H-ASTR-18-12b)**
- Astrongatt. S, 2018. Campagne de surveillance la population de *Lacertoïdes pardalis* à la Mine A1 Décembre 2018. 21pp. **(Ref Vale : H-ASTR-18-12a)**
- Astrongatt. S, 2018. Caractérisation herpétologique de la relique forestière jouxtant la carrière CPKE. Novembre 2018. 24pp. **(Ref Vale : H-ASTR-18-11)**
- Duval. T, 2018. Suivi de l'avifaune forestière du plateau de Goro et lacustre de la Plaine des Lacs. Novembre 2018. 21 pp et annexes. **(Ref Vale : A-HEMI-18-11)**
- Duval. T, 2018. Etat de la fonctionnalité des corridors écologiques sur le plateau de Goro par capture-marquage-recapture. Décembre 2018. 33 pp et annexes. **(Ref Vale : A-HEMI-18-12)**
- Duval. T, 2018. Détection de nidification des passereaux sur les zones de maquis paraforestier à défricher. Octobre 2018. 18 et 11 pp et annexes. **(Ref Vale : A-HEMI-18-10a et A-HEMI-18-10b)**
- Ravary. F, 2018. Surveillance des fourmis envahissantes sur les zones à risques du site industriel de Vale NC à Prony. Avril 2018. 20pp. **(Ref Vale : M-RAVA-18-04)**
- Ravary. F, 2018. Surveillance des fourmis envahissantes sur les zones à risques du site industriel de Vale NC à Prony. Novembre 2018. 20pp. **(Ref Vale : M-RAVA-18-11)**
- Ravary. F, 2018. Caractérisation de la myrmécofaune présente au sein du patch forestier jouxtant la carrière CPKE. Septembre 2018. 14pp. **(Ref Vale : M-RAVA-18-09)**
- FFCNC, 2018. Campagne de régulation des cochons sauvages sur les sites de piégeage KO4. Novembre 2018. 6pp. **(Ref Vale : C-FFCN-18-11)**
- Vale NC, 2019 : Bilan spécifique : opération menées dans le cadre de la dérogation à la suspension des défrichements pendant la période de nidification des oiseaux 2018-2019. 15pp.
- Vale NC, 2018 : Note de synthèse : Compte rendu de mission dans le cadre du processus de transfert de lézards entre Vale NC et le Parc Zoologique & Forestier. 5pp.