

# Observatoire Physique de L'Atmosphère de La Réunion - Maïdo

-

## Suivi des effets de la lutte contre l'Ajonc d'Europe sur l'avifaune patrimoniale

État de référence T0	T + 2	T + 5
X	X	X

Département de La Réunion (974)



a  
o  
û  
t  
-  
2  
0



CYATHEA

24 rue de la Lorraine – 97400 SAINT-DENIS

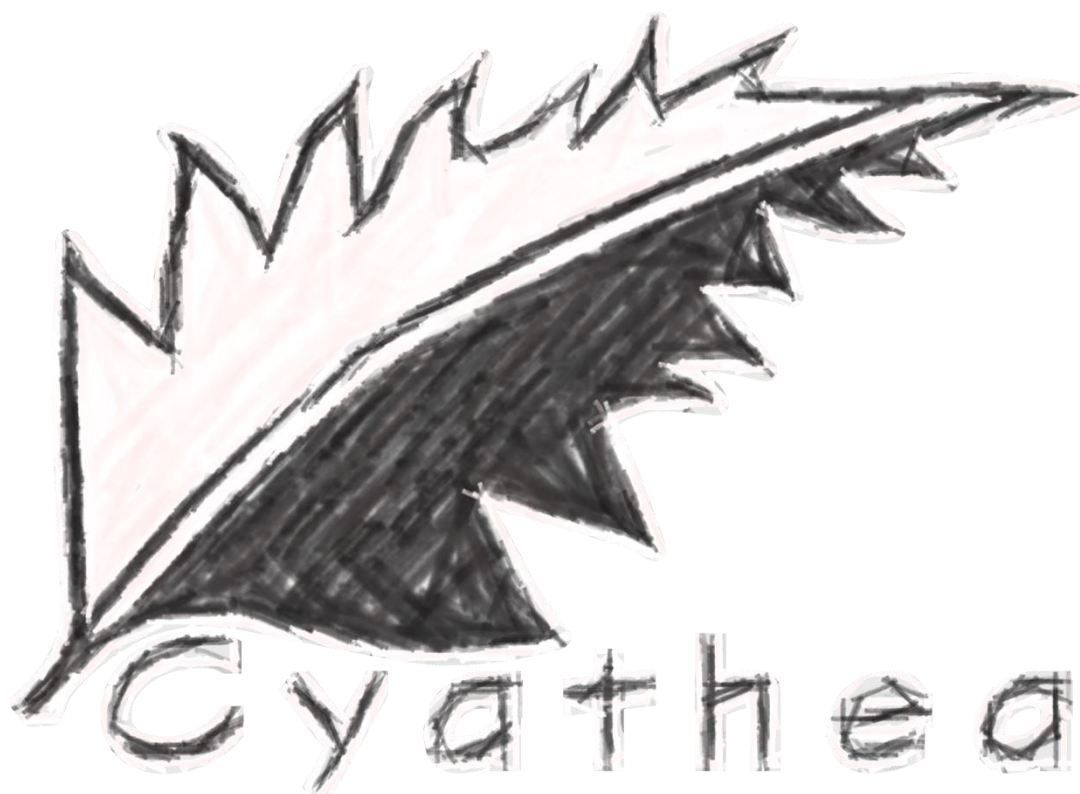
Tél 02 62 53.39.07 - fax 02 62 53.95.07

Email cyathea@cyathea.fr

www.cyathea.fr







***24 rue de la Lorraine  
97400 Saint-Denis  
Ile de la Réunion  
Tél : +262 262 53 39 07  
[www.cyathea.fr](http://www.cyathea.fr)***



## Suivi des effets de la lutte contre l'Ajonc d'Europe sur l'avifaune patrimoniale

<b>Référence</b>	<b>20200623_ANB</b>
<b>Commanditaire</b>	<b>Région Réunion</b>
Coordination Rédaction	Stéphane AUGROS Antoine BAGLAN
Prospections	Pierre-Yves FABULET Dominique HOAREAU Stéphane AUGROS Arnaud LE GOFF Antoine BAGLAN
Relecture Validation	Pierre-Yves FABULET
Partenariat (s)	ECO-MED Océan Indien

### Historique du document

Indice	Date	Établi par	Vérfié par	Objet
A	27/05/2020	A. BAGLAN	S. AUGROS	Rapport T+5

Photographie de couverture : © *Saxicola tectes*

### Citation :

CYATHEA. 2020 – Suivi des mesures compensatoires au projet d'Observatoire Physique de L'Atmosphère de La Réunion - Effets de la lutte contre l'ajonc d'Europe sur l'avifaune (La Réunion), état T+5, 74 p.



## TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>7</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>9</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>9</b>
1. PREAMBULE.....	10
1.1. <i>Contexte du projet</i> .....	10
1.2. <i>Présentation du périmètre d'étude</i> .....	11
1.2.1. Situation géographique.....	11
1.2.2. Contexte climatique, pédologique, écologique.....	13
1.2.3. Avifaune patrimoniale sur le site du Maïdo.....	14
2. MATERIEL ET METHODE.....	17
2.1. <i>Étude de l'avifaune</i> .....	17
2.2. <i>Localisation des points de suivis</i> .....	17
2.3. <i>Méthode d'échantillonnage</i> .....	18
2.3.1. Plan d'échantillonnage par campagne.....	18
2.3.2. Localisation des suivis par IPA.....	18
2.3.3. Plan d'échantillonnage sur 5 ans.....	19
3. RESULTATS.....	20
3.1. <i>Effort d'échantillonnage</i> .....	20
3.2. <i>Présentation des espèces observées</i> .....	21
3.3. <i>État initial par IPA</i> .....	23
3.3.1. Présentation des critères analysés.....	23
3.3.2. Analyse des IPA sur les zones à ajonc (1 à 3).....	24
3.3.2.1. IPA n°1.....	25
3.3.2.2. IPA n°2.....	28
3.3.2.3. IPA n°3.....	31
3.3.3. Analyse des IPA sur les zones de lutte (4 à 6).....	34
3.3.3.1. IPA n°4.....	34
3.3.3.2. IPA n°5.....	37
3.3.3.3. IPA n°6.....	42
3.3.4. Analyse des IPA sur les zones indigènes (7 à 9).....	46
3.3.4.1. IPA n°7.....	46
3.3.4.2. IPA n°8.....	50
3.3.4.3. IPA n°9.....	54
4. DISCUSSION.....	59
4.1. <i>À l'échelle de la planète</i> .....	59
4.2. <i>À l'échelle des 3 secteurs d'étude</i> .....	61
4.3. <i>Focus sur les espèces visées par la dérogation</i> .....	63
4.3.1. L'oiseau lunette gris.....	63
4.3.2. Le Tarier de La Réunion.....	64
4.3.3. L'oiseau lunette vert.....	65
4.3.4. Oiseaux indigènes rupestres.....	65
4.4. <i>Focus sur les principales espèces introduites</i> .....	65
4.4.1. <i>Acridotheres tristis</i> .....	65
4.4.2. <i>Foudia madagascariensis</i> .....	66
4.4.3. <i>Pycnonotus jocosus</i> .....	67
4.4.4. <i>Estrilda astrild</i> .....	68
4.4.5. Phasianidés.....	68
5. CONCLUSION.....	70
<b>REFERENCES</b> .....	<b>73</b>
<b>ANNEXE 1</b> .....	<b>74</b>





## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. PERIMETRE D'ETUDE.....	12
FIGURE 2. ÉTAGEMENT DE LA VEGETATION A LA REUNION SELON CADET (1980) .....	13
FIGURE 3. DISTRIBUTION DES 5 MORPHES D'OISEAU LUNETTE GRIS DECRIT SUR L'ÎLE PAR (CORNUAULT ET AL. 2015).....	15
FIGURE 4. SCHEMA DE L'EFFORT D'ECHANTILLONNAGE SUR LES TROIS SECTEURS. EN VERT, LES ZONES D'HABITATS INDIGENES, EN VERT PALE, LES ZONES DE LUTTE ET EN JAUNE LES ZONES ENVAHIES. ....	18
FIGURE 5. LOCALISATION DES 9 IPA.....	19
FIGURE 6. ILLUSTRATIONS DES ESPECES NICHEUSES PRESENTES SUR LA ZONE .....	23
FIGURE 7. REGENERATION DE L'AJONC EN BORD DE PISTE A T2 .....	37
FIGURE 8 REGENERATION DE L'AJONC EN BORD DE PISTE A T5 OU LES AJONCS SONT BIEN PRESENTS .....	37
FIGURE 9 A GAUCHE, LUTTE CONTRE L'AJONC EN T2, A DROITE REGENERATION DE L'AJONC EN T5.....	41
FIGURE 10. ABONDANCE RELATIVE DES ESPECES CONTACTEES EN T0, T2 ET T5.....	59
FIGURE 11. OBSERVATIONS CUMULEES TOTALES POUR LES ESPECES CONTACTEES EN T0 ET T2.....	60
FIGURE 12. ABONDANCE MOYENNE DES ESPECES OBSERVEES SUR LES ZONES AVEC AJONC .....	62
FIGURE 13. ABONDANCE DES ESPECES OBSERVEES SUR LES ZONES DE LUTTE CONTRE L'AJONC .....	62
FIGURE 14. ABONDANCE MOYENNE DES ESPECES OBSERVEES SUR LES ZONES INDIGENES PRESERVEES .....	63
FIGURE 15. MOYENNE ET ECART TYPE DES ABONDANCES DES 3 ESPECES PROTEGEES SUR LES 3 ZONES ETUDIEES EN T0 T2 ET T5. ZB : ZOSTEROPS BORBONICUS, OISEAU LUNETTE GRIS ; ZO : ZOSTEROPS OLIVACEUS, OISEAU LUNETTE VERT ; ST : SAXICOLA TECTES, TARIER DE LA REUNION.....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 16. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES CONTACTEES EN T0, T2 ET T5. <b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>	
FIGURE 17. FREQUENCE D'OBSERVATION DU MARTIN TRISTE .....	66
FIGURE 18. FREQUENCE D'OBSERVATION DU CARDINAL .....	66
FIGURE 19. CARDINAL.....	67
FIGURE 20 FREQUENCE D'OBSERVATION DU MERLE DE MAURICE.....	67
FIGURE 21. FREQUENCE D'OBSERVATION DU BEC ROSE .....	68
FIGURE 22. <i>HYPERICUM LANCEOLATUM</i> , FLEUR JAUNE .....	72
FIGURE 23. ZONE DE GESTION DE L'AJONC DANS LE CADRE DES MESURES COMPENSATOIRES (PERIMETRE EN ORANGE). .....	74

## LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU 1. PERIMETRE D'ETUDE</b> .....	11
TABLEAU 2. EFFORT D'ECHANTILLONNAGE .....	20
TABLEAU 3. TABLEAU DES ESPECES RELEVÉES A T0, T2 ET T5. EN VERT, LES ESPECES NATIVES, EN GRIS, LES ESPECES INTRODUITES. ....	21

## **1. Préambule**

### **1.1. Contexte du projet**

L'Observatoire Physique de l'Atmosphère de la Réunion (OPAR), créé en février 2003 est une structure dédiée à l'observation de l'atmosphère à l'île de La Réunion. Géré par l'Université de La Réunion, la Région Réunion, le CNRS-INSU et l'Université de Versailles Saint-Quentin, l'OPAR a pour vocation de devenir la station de référence pour les latitudes tropicales de l'hémisphère Sud et alimenter les bases de données utilisées dans les études sur les changements climatiques.

L'étude proposée s'inscrit dans le cadre de **mesures compensatoires** faisant suite à la réalisation d'une station d'observation de l'atmosphère. La réalisation de la station et de sa voirie concerne une zone d'environ 2 ha à proximité du Maïdo dans les hauts de la commune de Saint Paul. Le site d'implantation de l'observatoire se situe à environ 1,5km du parking ONF, sur le bord du sentier touristique menant au site remarquable de La Glacière, caché depuis la route forestière du Maïdo par le Piton Bernica, au cœur du Parc national de La Réunion.

Au vu des effets résiduels avérés et potentiels du projet, et en guise de mesure compensatoire, la Maîtrise d'Ouvrage a souhaité participer au programme de lutte contre les incendies dans les hauts de l'Ouest, ainsi qu'au programme de lutte contre l'ajonc d'Europe, *Ulex europaeus*, mené actuellement dans la zone.

**En parallèle, une mesure d'accompagnement visant à suivre l'avifaune est mise en œuvre afin de détecter d'éventuels effets de la gestion des zones à ajonc d'Europe sur les populations d'oiseaux patrimoniaux du Maïdo et plus précisément les espèces suivantes :**

- ⇒ *Zosterops borbonicus* (**Oiseau lunette gris**) ;
- ⇒ *Zosterops olivaceus*, (**Oiseau lunette vert**) ;
- ⇒ *Saxicola tectes* (**Tarier de La Réunion**).

La méthodologie et les résultats à l'horizon 2020 sont présentés dans le présent rapport.

## 1.2. Présentation du périmètre d'étude

### 1.2.1. Situation géographique

Le site est localisé sur la commune de Saint-Paul, dans les hauts de l'ouest de l'île de La Réunion (974). Les caractéristiques majeures sont regroupées dans le tableau suivant.

**Tableau 1. Périmètre d'étude**

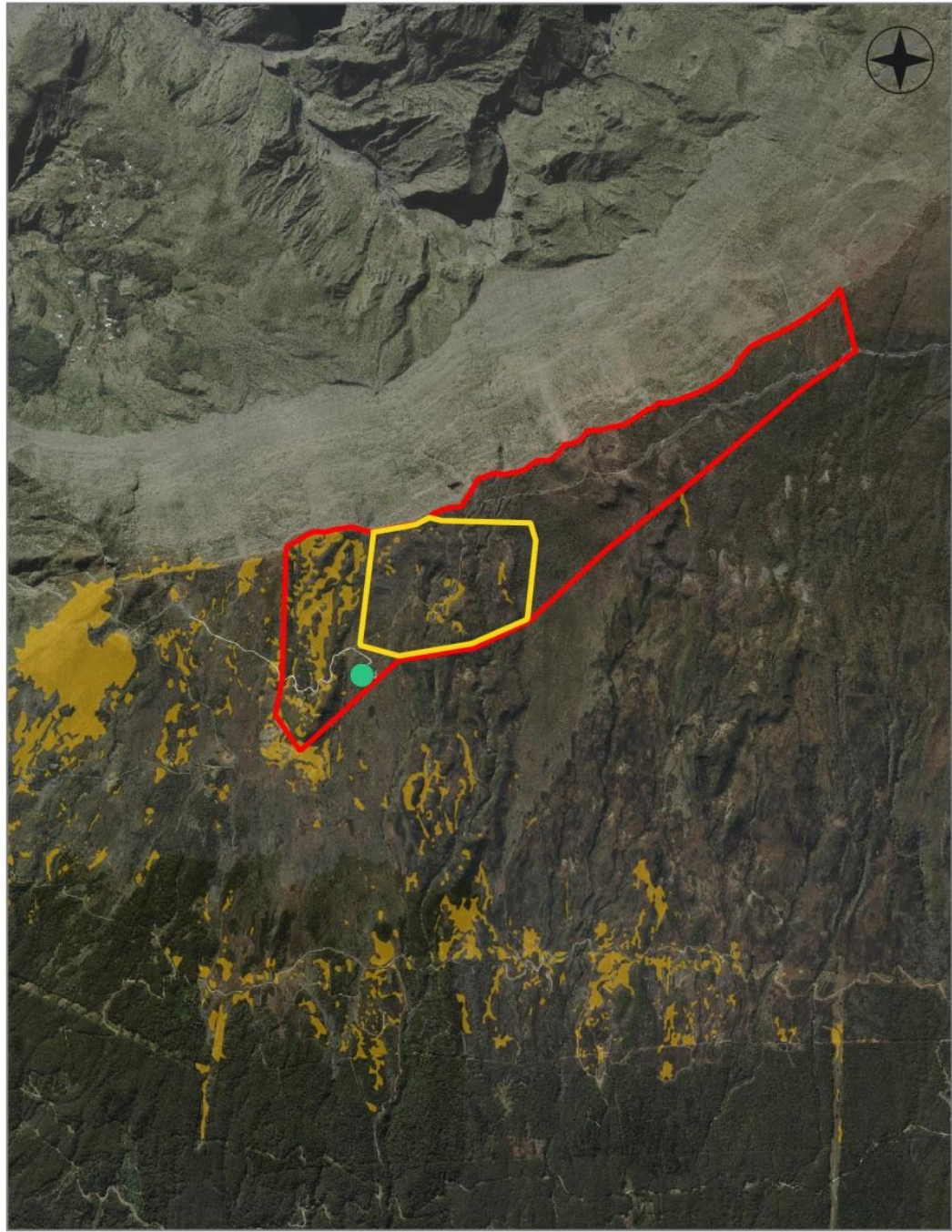
<b>Commune</b>	Saint-Paul
<b>Localisation</b>	Planèze du Maïdo
<b>Périmètre d'étude</b>	Le périmètre d'étude est positionné sur la planèze du Maïdo et comprend le périmètre de gestion de l'ajonc de l'ONF (carte ci-après).
<b>Surface (s)</b>	La zone étudiée représente 2 km <sup>2</sup> nécessaires pour répartir l'ensemble des points IPA (voir ci-dessous)
<b>Périmètres de protection</b>	Cœur de Parc
<b>Périmètres d'inventaire</b>	ZNIEFF
<b>Altitude</b>	2100-2400m





Notre périmètre d'étude de l'avifaune se juxtapose à la zone de lutte contre l'ajonc prévu dans le cadre des mesures compensatoires pour l'observatoire de l'air. Les informations concernant la lutte contre l'ajonc ont été fournies par l'ONF à travers une cartographie en Annexe 1. Cette lutte ne semble pas effective en 2020 lors de nos passages

La zone de gestion est la partie sud-est de l'incendie 2010 et 2011. Cette zone a été déclarée zone tampon (en limite d'aire de répartition de l'ajonc) et elle fait déjà l'objet d'actions de lutte depuis 3 ans sur des crédits ONF (*com. pers. P Sigala*).

Notre périmètre d'étude inclut donc cette zone de lutte contre l'ajonc et s'étend aux zones indigènes en périphérie (Figure ci-après).

# EFFETS DE LA LUTTE CONTRE L'AJONC SUR LES OISEAUX PATRIMONIAUX PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE



- Légende**
-  Périmètre d'étude
  -  périmètre ONF gestion ajonc
  -  Fourrés à Ajonc (2015)
  -  OPAR

Données carte :  
© ECO-MED Océan Indien 2015

Fond de carte :  
BD ortho 2011

Réalisation :  
© ECO-MED Océan Indien 2017



Quantum GIS 2.4 Chugiak

Figure 1. Périmètre d'étude

### 1.2.2. Contexte climatique, pédologique, écologique

La planèze du Grand Bénare fait partie des unités de milieu de haute altitude, définies par Michel Raunet en 1991. Ces dernières s'étendent au-dessus de 1800 mètres d'altitude, aussi bien au Piton des Neiges, qu'au niveau du Massif de la Fournaise.

Les données climatologiques et pédo-géologiques sont résumées exposées ci-dessous :

- Températures les plus basses de l'île avec une moyenne annuelle autour de 11°C ;
- Écarts thermiques importants entre la journée et la nuit : par conséquent, la plupart des végétaux possèdent des adaptations pour réduire les pertes d'eau par évapotranspiration ;
- Précipitations variables mais relativement abondantes, entre 1000 et 2000 mm au niveau du Maïdo avec une période de déficit hydrique relativement courte ;
- Atmosphère humide, saturée par la présence rémanente de brouillard ;
- Sols peu différenciés ou sols minéraux bruts : enracinement peu profond, sols peu différenciés avec horizons humifères localisés dans les failles.

Les milieux d'altitude ont également pour autre caractéristique commune une végétation éricoïde épars (Figure suivante), généralement basse, donnant une matière organique très acide.

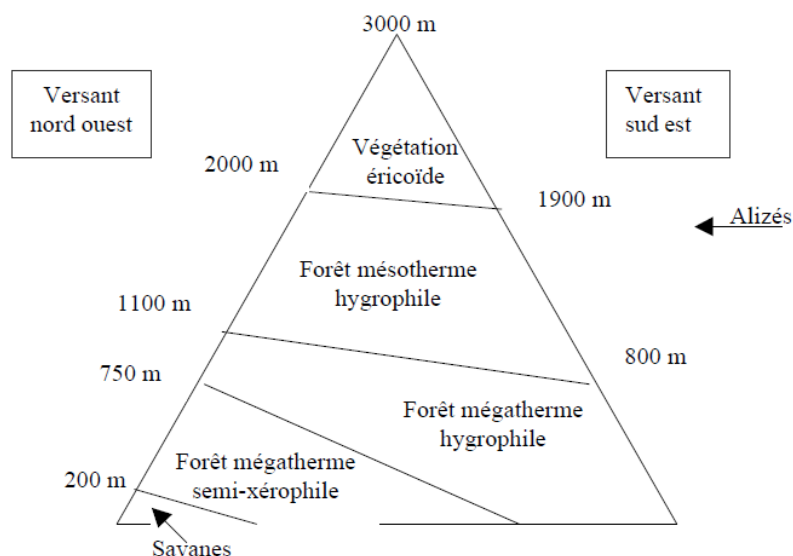


Figure 2. Étagement de la végétation à La Réunion selon Cadet (1980)

La végétation des hautes altitudes se compose principalement de trois habitats très distincts au niveau de leur physionomie et de leur composition floristique :

- Les fourrés éricoïdes à *Erica reunionensis*, les plus représentatifs du site d'implantation de l'observatoire,
- Les fourrés à *Sophora denudata*,
- Les pelouses altimontaines.

La composition floristique de ces 3 habitats se caractérise par une faible diversité d'espèces comparée aux milieux indigènes de plus basse altitude. Toutefois, on note un très fort taux d'endémisme de la flore, ce qui constitue tout son intérêt.

Parmi les fourrés éricoïdes nous distinguons sur le périmètre d'étude :

- Les fourrés endémiques à *Erica reunionensis* ;
- Les fourrés à tendance exotique ;

- Les fourrés mono-spécifiques à Ajoncs.
- La végétation sur dalles volcaniques ;
- Les fourrés denses sur zone humide ;

### 1.2.3. Avifaune patrimoniale sur le site du Maïdo

Les caractéristiques des formations végétales offrent des conditions propices à la fréquentation du site par l'avifaune (perchoirs, zone d'alimentation, zone de reproduction, etc.). Certaines espèces présentes sur la zone ont une valeur patrimoniale forte (endémique et/ou protégées par l'Arrêté interministériel du 17 février 1989) [1], [2].

À ce titre, **une demande de dérogation en CNPN pour la destruction d'habitats de trois espèces d'oiseaux protégés a été accordée**. Il s'agit des oiseaux forestiers suivant, qui fréquentent les zones arbustives ou arborées de la zone :

⇒ *Zosterops borbonicus* (**Oiseau lunette gris**) :



L'espèce présente plusieurs morphes différents sur l'île, la variante marron (Brown-headed) est dominante sur la zone du Maïdo. Les recherches récentes [3]-[5] montrent une évolution phénotypique sur l'île expliquée par une sélection propre des zones géographiques distinctes (comme les hauts de l'Ouest, le Massif du Volcan, Bas de l'Est...).

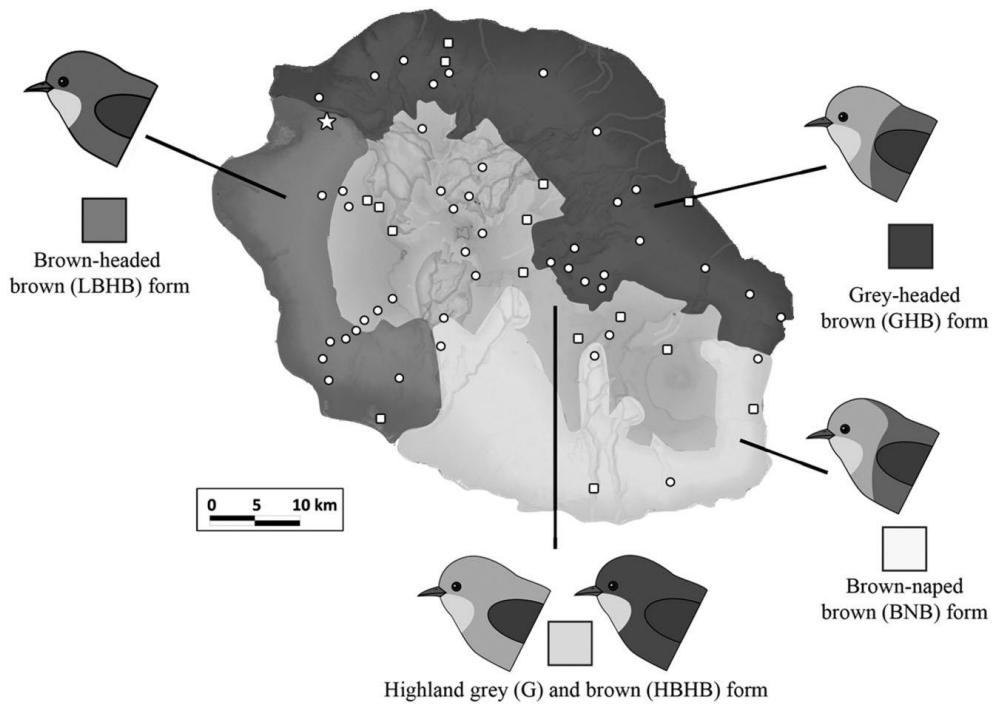
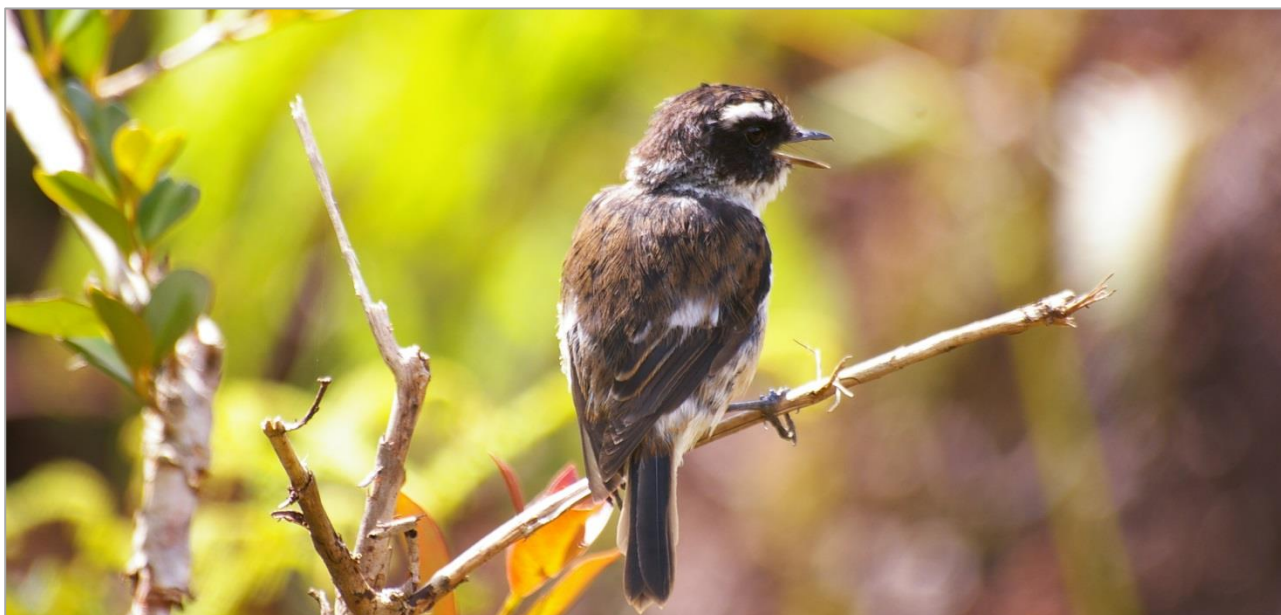


Figure 3. Distribution des 5 morphes d'oiseau lunette gris décrit sur l'île par [5]

⇒ *Zosterops olivaceus*, (**Oiseau lunette vert**) :



⇒ *Saxicola tectes* (**Tarier de La Réunion**) :



À ces espèces patrimoniales, s'ajoute la présence possible de diverses espèces exotiques.

**Ainsi, l'ensemble de ces 3 espèces sera suivi par une méthodologie adaptée présentée dans le chapitre ci-dessous afin de détecter d'éventuels effets de la gestion des zones à ajonc d'Europe sur les populations.**



## 2. Matériel et méthode

### 2.1. Étude de l'avifaune

Le suivi avifaune mis en place pour accompagner la lutte contre l'ajonc d'Europe est basé sur la méthode des IPA [6][7].

La méthode des IPA [6] est une méthode classique utilisée pour le suivi de l'avifaune terrestre et des passereaux, elle est couramment utilisée à la Réunion. Elle fournit des informations pertinentes pour établir un état initial des populations d'oiseaux terrestres puis le suivi de l'évolution des populations. La durée d'écoute peut être variable, mais les auteurs anglophones préconisent une durée de 10 minutes [7]. Cette durée de 10 minutes a été rallongée lors de cette étude à 20 minutes. L'observateur immobilisé répertorie donc tous les contacts visuels et sonores durant 20 minutes. Les points d'écoute doivent être positionnés afin de couvrir de façon homogène la zone d'étude, et d'échantillonner les différents habitats présents ; chaque point doit être positionné dans un habitat homogène.

Cette méthode est réalisée aux périodes de forte activité des oiseaux, c'est-à-dire au lever du soleil et durant les 3 heures suivantes.

### 2.2. Localisation des points de suivis

3 ha d'ajonc d'Europe doivent être gérés pour compenser la perte d'habitat naturel suite à la construction de l'OPAR. Afin d'estimer l'effet potentiel de cette gestion des habitats et de l'ajonc sur la population d'oiseaux, des points d'écoutes ont été mis en place sur des placettes de suivi fixe.

Le suivi sur placettes fixes permet une étude rigoureuse et repérable au cours des ans ; de plus, ces placettes permettent un suivi de l'avifaune comparativement à la qualité de la végétation. Les placettes sont positionnées sur trois secteurs différents :

- Des placettes « témoin positif » ont été positionnées dans la végétation indigène préservée et caractéristique du Maïdo dans les parties les plus proches de la zone de gestion d'ajonc.
- Des placettes « témoin négatif » ont été positionnées dans la végétation envahie d'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) dans les parties proches de la zone de gestion d'ajonc.
- Des placettes d'étude ont été positionnées au sein de la zone de lutte contre l'ajonc menée. Ces zones sont déjà en cours de gestion depuis 2012 sur des crédits ONF.

Sur ces placettes d'études, ont été notés :

- Le pourcentage de recouvrement en ajonc.
- Le pourcentage de recouvrement en végétation indigène.
- La présence de régénération.

La composition en avifaune a également été étudiée sur chacune des placettes afin de voir :

- Les différences de composition d'oiseaux entre les habitats (Ajonc / Indigène/ Zones gérées) au cours d'une même année (effet habitat).
- Les différences de composition d'oiseaux entre les placettes d'un même habitat au cours d'une même année (effet échantillonnage).
- Les différences de composition d'oiseaux au sein des placettes gérées en fonction des années et des stades d'avancement de la gestion (effet de la gestion).

Si les variations d'oiseaux sont dues à des paramètres externes autres que la gestion (cyclone, incendie, météorologie,) les variations seront également visibles sur les placettes témoins.

## 2.3. Méthode d'échantillonnage

### 2.3.1. Plan d'échantillonnage par campagne

L'effort d'échantillonnage pour le suivi par année est de 9 placettes d'IPA positionnées sur trois secteurs différents :

- ⇒ 3 placettes d'habitats indigènes seront sélectionnées
- ⇒ 3 placettes d'ajoncs
- ⇒ 3 placettes gérées

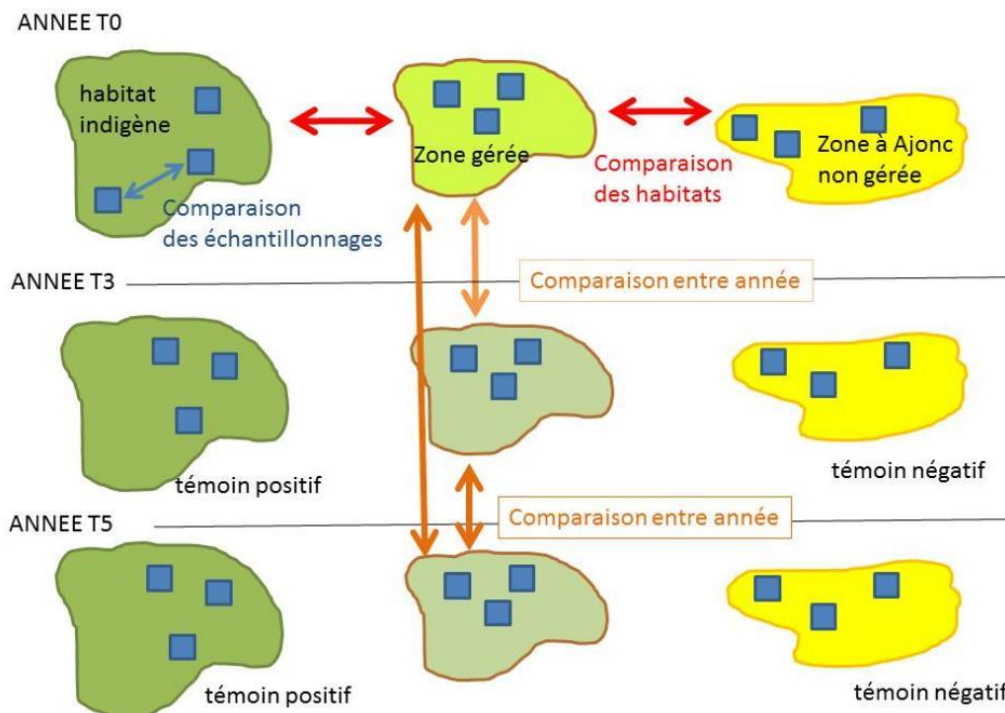


Figure 4. Schéma de l'effort d'échantillonnage sur les trois secteurs. En vert, les zones d'habitats indigènes, en vert pâle, les zones de lutte et en jaune les zones envahies.

### 2.3.2. Localisation des suivis par IPA

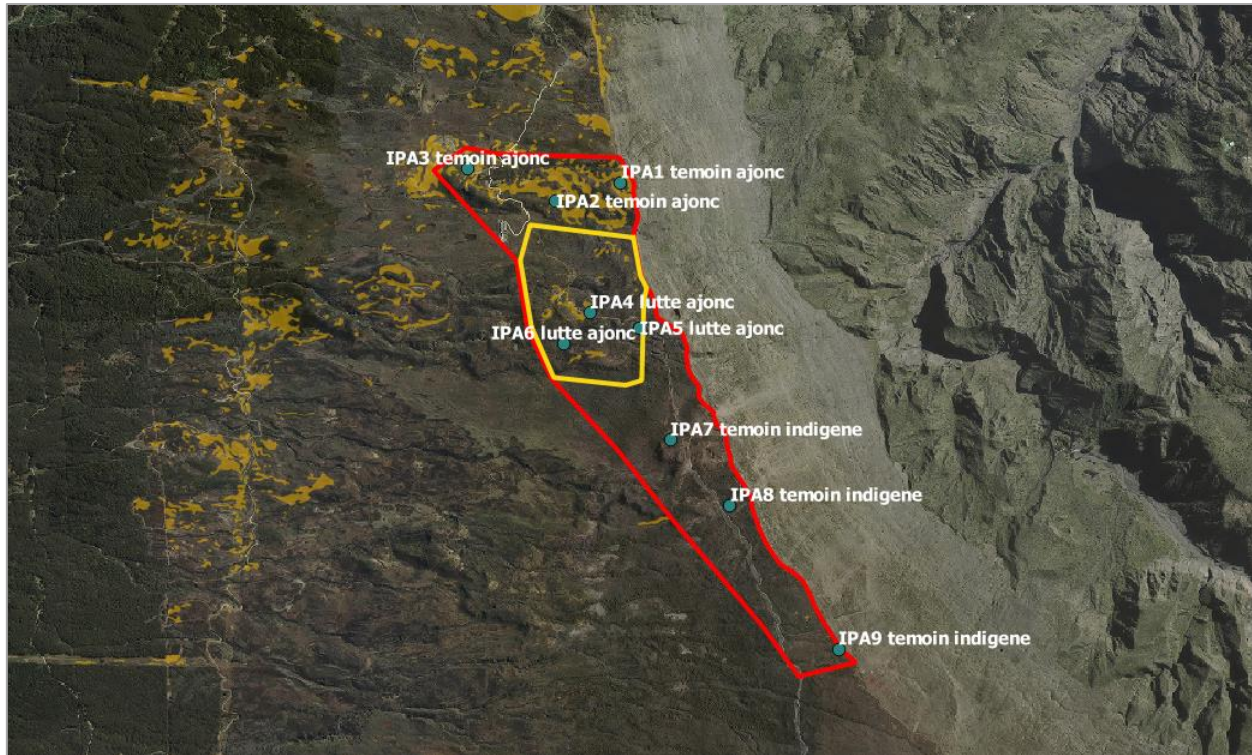


Figure 5. Localisation des 9 IPA

### 2.3.3. Plan d'échantillonnage sur 5 ans

Les IPA **sont répétés 5 fois (5 passages) entre novembre (nicheur précoce) et mars (nicheurs tardifs)**. Afin de réaliser les 9 IPA en une seule matinée pour chaque passage, 2 observateurs sont déployés pour réaliser les 9 écoutes aux périodes de chorus matinal (3 heures max. après le lever de soleil).

Ce protocole sera réalisé lors d'un état initial avant gestion (T0 en 2015) d'un état intermédiaire à T + 2 (en 2016-2017) et d'un état final à T +5 (en 2019-2020)

**Au total 45 IPA sont réalisés pour chaque année de suivi.**

Les suivis seront faits à la même période d'une année à l'autre pour éviter d'avoir un effet de saisonnalité. Les IPA seront réalisés aux périodes optimales d'observation des passereaux en saison de reproduction. Une date sera choisie entre octobre et janvier.

### 3. Résultats

#### 3.1. Effort d'échantillonnage

Les 5 sessions de 9 IPA, ont été conduites sur une période rapprochée en tenant toutefois compte des conditions météorologiques. Toutes les sessions ont été réalisées en condition optimale sans fort vent et sans pluie. L'arrivée sur site se fait entre 5 et 6 heures du matin (en fonction de l'heure du lever de soleil) pour rejoindre les IPA et commencer une fois les oiseaux actifs (en phase de chorus matinal) à partir de 6h30-7h et ce jusqu'à 9h30 maximum.

Tableau 2. Effort d'échantillonnage

Phase	Session	Date	Météo	Période de suivi
T0	Repérage et positionnement des points	13/02/2015	Temps clair	Journée
	Session 1	17/02/2015	Temps clair	Chorus matinal
	Session 2	27/02/2015	Temps clair	Chorus matinal
	Session 3	02/03/2015	Temps clair	Chorus matinal
	Session 4	12/03/2015	Couvert vent modéré	Chorus matinal
	Session 5	18/03/2015	Temps clair, vent modéré	Chorus matinal
T2	Session 1	14/11/2016	Temps clair	Chorus matinal
	Session 2	13/12/2016	Temps clair	Chorus matinal
	Session 3	20/01/2017	Couvert	Chorus matinal
	Session 4	17/02/2017	Temps clair	Chorus matinal
	Session 5	31/03/2017	Couvert	Chorus matinal
T5	Session 1	06/11/2019	Temps clair	Chorus matinal
	Session 2	11/12/2019	Temps clair	Chorus matinal
	Session 3	29/01/2020	Temps clair (température en dessous des normales saisonnières)	Chorus matinal
	Session 4	25/02/2020	Couvert (brume)	Chorus matinal
	Session 5	01/04/2020	Temps clair	Chorus matinal

### 3.2. Présentation des espèces observées

Lors de l'état de référence (T0), 12 espèces d'oiseaux ont été observées lors des 5 sessions IPA : 7 passereaux, 1 rapace, 2 oiseaux rupestres et 2 phasianidés. De plus, hors périodes d'IPA, des Pétrels de Barau ont été observés en vol à quelques mètres du sol au-dessus du parking du Maïdo entre 5H30 et 6H30 du matin. Soit un total de 13 espèces sur site.

A l'état T+2, 3 espèces supplémentaires ont été observées : le migrateur Faucon concolor (*Falco concolor*) et 2 espèces introduites, le Merle de Maurice (*Pycnonotus jocosus*) et la Caille des blés (*Coturnix coturnix*).

A l'état T+5, 1 espèce supplémentaire a été observée : l'espèce introduite envahissante le Moineau domestique (*Passer domesticus*). Cette espèce était connue sur le parking du Maïdo mais pas encore sur les placettes IPA.

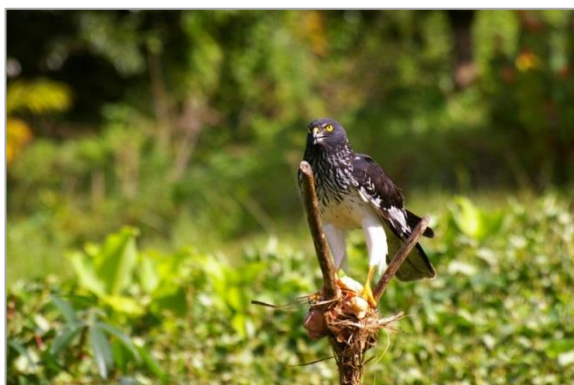
Les cailles, qui sont très difficiles à différencier dans le milieu naturel par leur fugacité et à cause de la végétation buissonnante, ont parfois été regroupées dans un groupe dénommé « phasianidés ». Néanmoins, au moins deux espèces distinctes sont présentes : la Perdrix de Madagascar (*Margaroperdix madagascarensis*) et la caille des blés (*Coturnix coturnix*).

Les espèces sont listées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3. Tableau des espèces relevées à T0, T2 et T5. En vert, les espèces natives, en gris, les espèces introduites.**

Nom scientifique Nom français Nom créole	Statut	Protection	Liste rouge France	T0	T2	T5
<i>Estrilda astrild</i> Astrild ondulé Bec-rose	Introduit, envahissant	-		X	X	X
<i>Circus maillardi</i> Busard de Maillard Papangue	Endémique strict	Oui	EN	X	X	X
<i>Coturnix coturnix</i> Caille des blés Caille patate	Introduit	Gibier			X	X
<i>Foudia madagascariensis</i> Foudi de Madagascar Cardinal	Introduit, envahissant	-		X	X	X
<i>Falco concolor</i> Faucon concolor	Indigène	Oui	NT		X	
<i>Phedina borbonica borbonica</i> Hirondelle de Bourbon Grande hirondelle	Endémique Mascareignes (ss esp.)	Oui	VU	X	X	X
<i>Acridotheres tristis</i> Martin triste Martin	Introduit, envahissant	-		X	X	X
<i>Pycnonotus jocosus</i> Bulbul orphée Merle de Maurice	Introduit, envahissant	-			X	X
<i>Zosterops borbonicus</i> Oiseau-lunette gris Oiseau blanc	Endémique stricte	Oui	LC	X	X	X

<i>Zosterops olivaceus</i> Oiseau-lunette vert Oiseau vert	Endémique strict	Oui	LC	X	X	X
<i>Margaroperdix madagascariensis</i> Perdrix de Madagascar Francolin	Introduit	Gibier			X	X
Phasianidés (cailles et francolins)	Introduit	Gibier		X		
<i>Aerodramus francicus saffordi</i> Salangane des Mascareignes Hirondelle	Endémique (ss esp.)	Oui	VU	X	X	X
<i>Serinus canicollis</i> Serin du Cap Moutardier	Introduit	-		X		X
<i>Saxicola tectes</i> Tariet de la Réunion Tec-Tec	Endémique strict	Oui	LC	X	X	X
<i>Pterodroma barau</i> Pétrel de Barau Taille-vent	Endémique strict	Oui	EN	X		
<i>Passer domesticus</i> Moineau domestique Moineau	<b>Introduit, envahissant</b>					X



*Busard de Maillard*



*Merle de Maurice*



*Cardinal*



*Martin Triste*



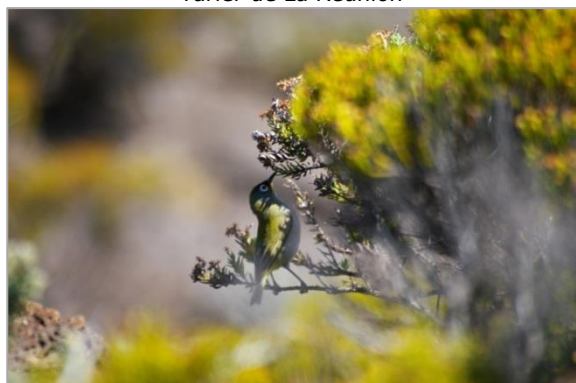
*Oiseau Lunette Gris*



*Tarier de La Réunion*



*Hirondelle de Bourbon*



*Oiseau Lunette Vert*

Figure 6. Illustrations des espèces nicheuses présentes sur la zone









### 3.3. État initial par IPA

#### 3.3.1. Présentation des critères analysés

Les résultats du suivi sont présentés à travers différents facteurs permettant une comparaison des évolutions entre les années de suivi :

- L'IPA qui est analysé sous plusieurs angles :
  - Le nombre d'**observations cumulées** exprimé en % des observations totales pour une même espèce sur un IPA ;
  - La **fréquence**, correspondant au nombre de répliques où l'espèce est notée sur le nombre de répliques total (5 répliques chaque année). Elle est exprimée en %.
  - L'**abondance** traduit le nombre de contacts de chaque espèce, ramené au nombre de répliques.
- L'appartenance à l'un des trois secteurs :
  - Témoin avec ajonc
  - Zone de Lutte
  - Témoin indigène
- La caractérisation de la station : recouvrement par la végétation Indigène Vs ajonc, présence de régénération d'indigène et d'ajonc.

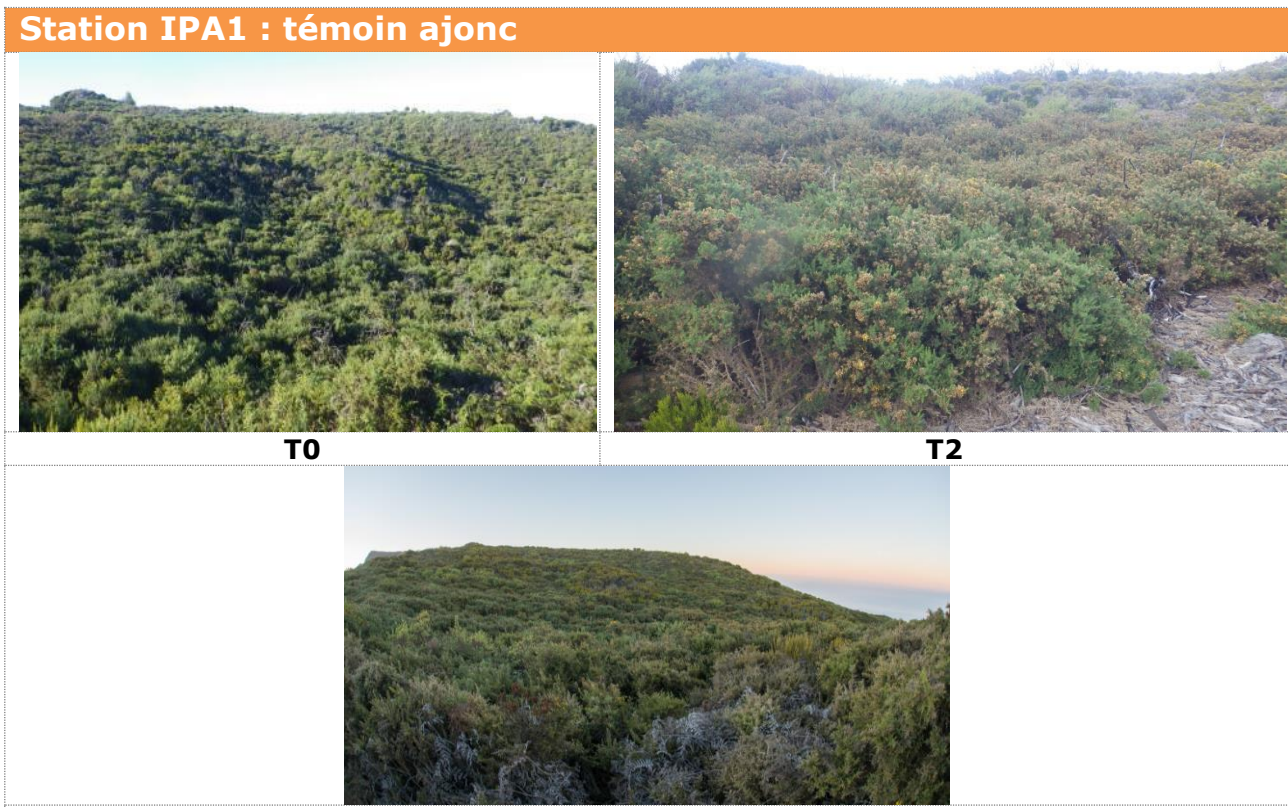
Les fiches suivantes font appel aux symboles suivants, permettant une évaluation visuelle rapide du bilan à l'horizon 2020 (T5) :

	Effet négatif
	Effet positif
	Pas d'évolution significative
	Augmentation (graduation de 1 à 3 flèches en fonction de l'intensité de l'augmentation)
	Diminution (graduation de 1 à 3 flèches en fonction de l'intensité de la diminution)
	Effectif ou surface stable
	Régénération ajonc/espèces indigènes : Niveau de régénération (graduation de 1 à 3)
	Régénération ajonc/espèces indigènes : Absence de régénération

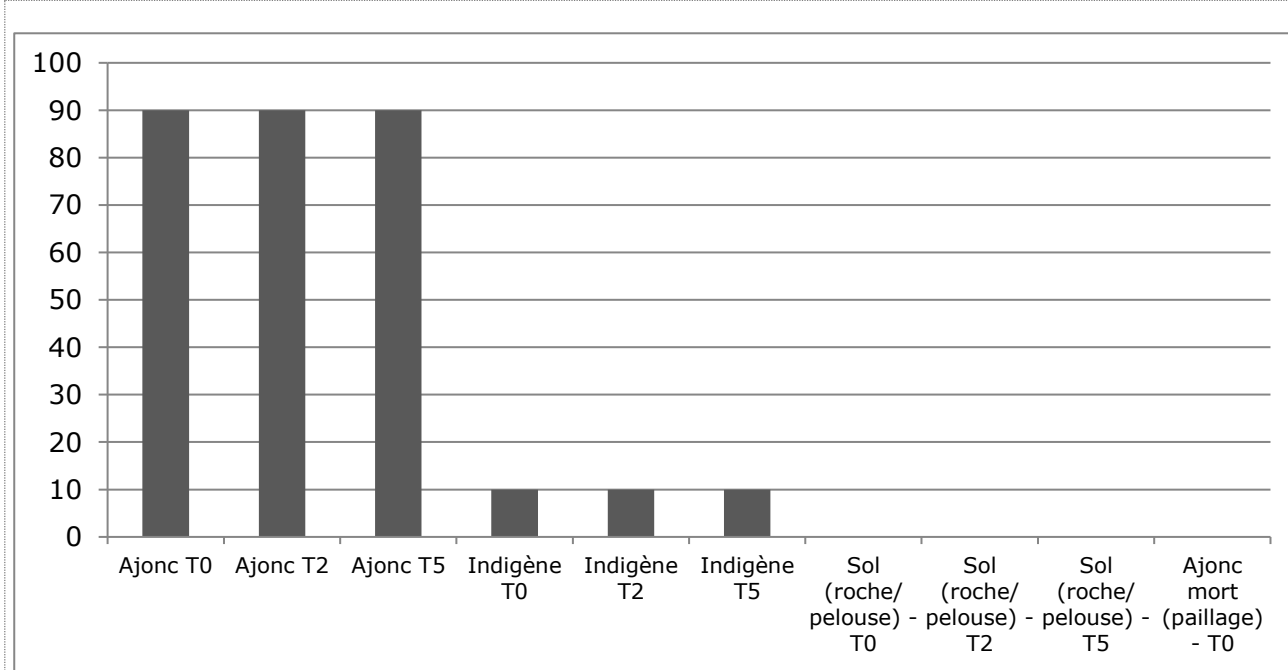
### 3.3.2. Analyse des IPA sur les zones à ajonc (1 à 3)



3.3.2.1. IPA n°1

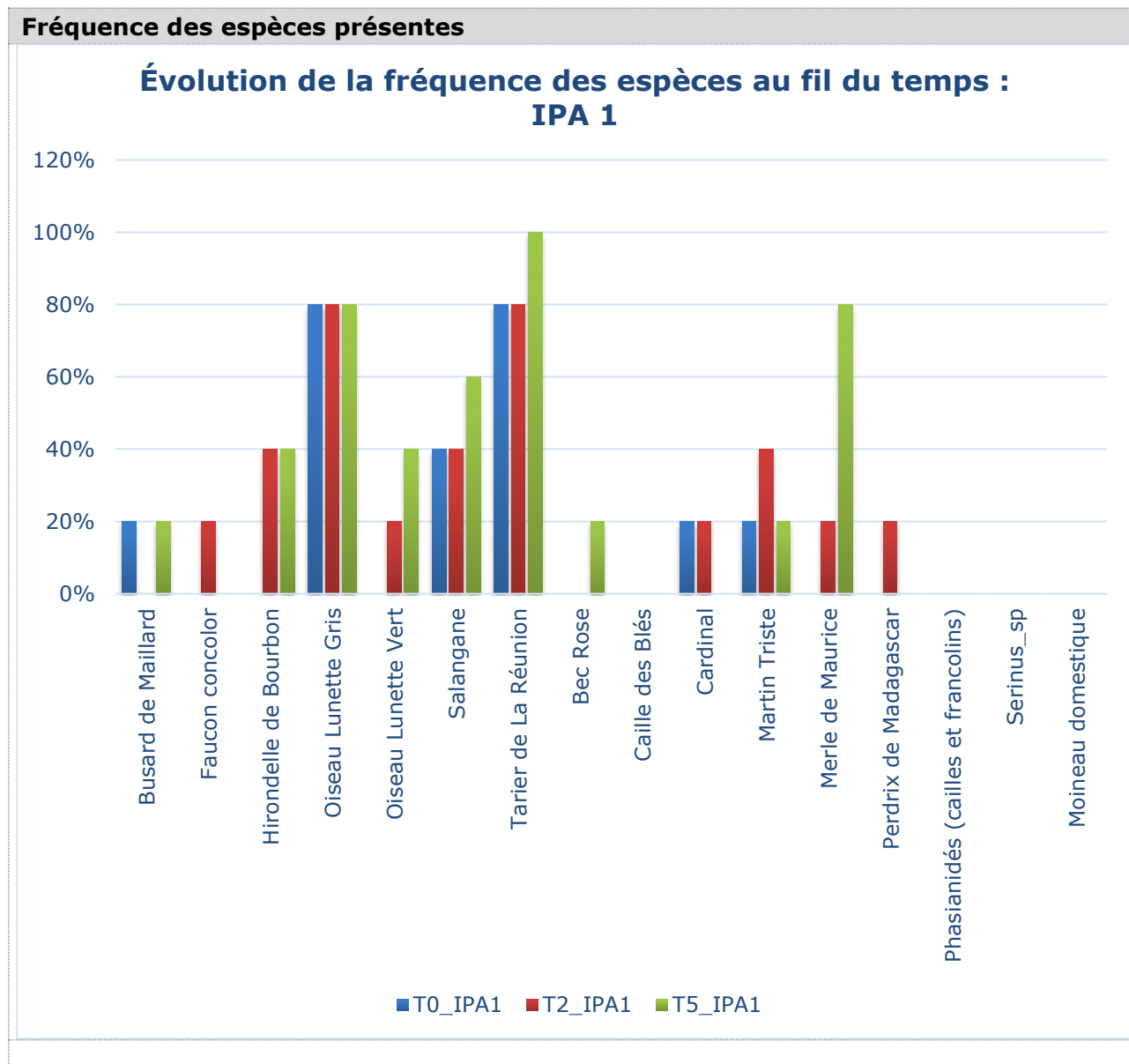


**Physionomie de la station (% de recouvrement)**

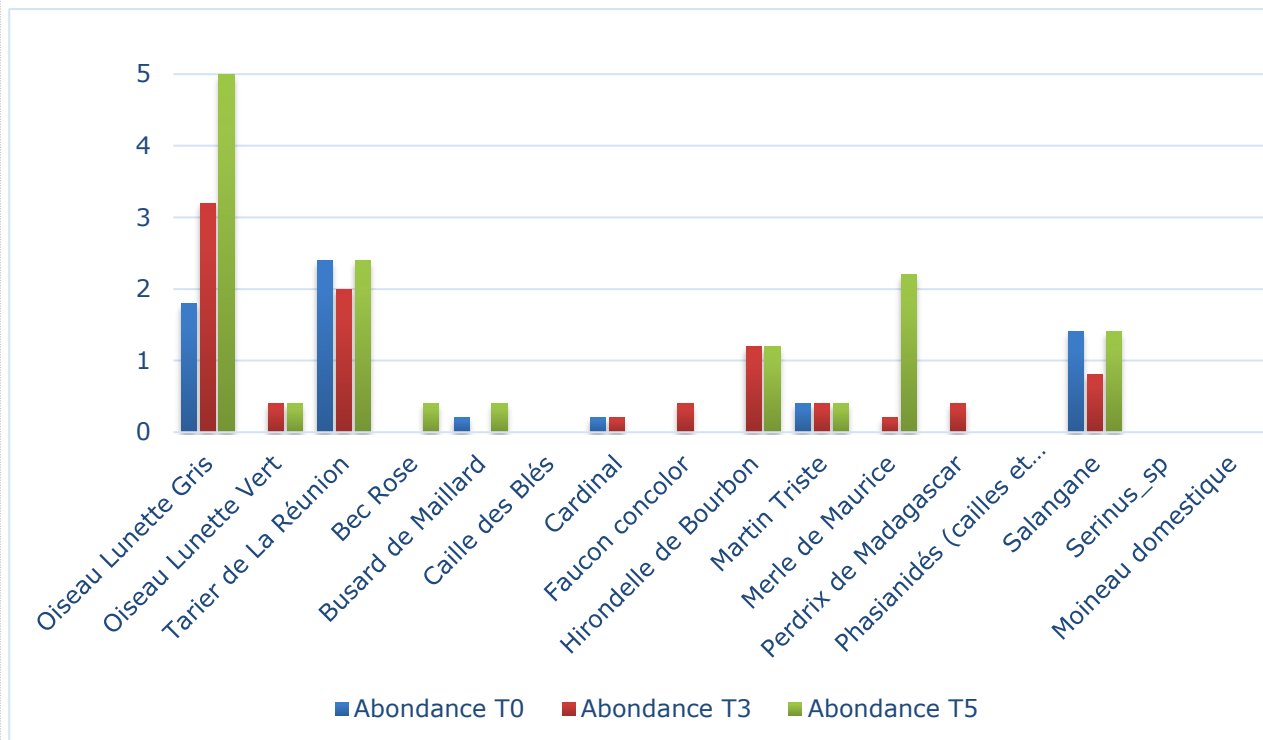


<b>Régénération ajonc</b>	<b>T0</b>	<b>+</b>	<b>T2</b>	<b>+</b>	<b>T5</b>	<b>+</b>	
<b>Régénération indigène</b>	<b>T0</b>	<b>-</b>	<b>T2</b>	<b>+</b>	<b>T5</b>	<b>+</b>	

Suivi IPA1									
Synoptique									
Nb d'espèces total	T0	6	T2	10	↑↑↑	T5	9	↓	☹️
Nb d'espèces indigènes	T0	4	T2	6	↑↑	T5	6	↔	😊
Nb d'espèces exotiques	T0	2	T2	4	↑↑	T5	3	↓	😊
3 Espèces les plus abondantes	T0	Tarier de La Réunion (2.4) Oiseau lunette gris (1.8) Salangane (1.4)	T2	Oiseau lunette gris (3.2) Tarier de La Réunion (2) Hirondelle de Bourbon (1.2)		T5	Oiseau lunette gris (5) Tarier de La Réunion (2.4) Merle de Maurice (2.2)	↓	☹️



## Abondance des espèces observées



## Synthèse IPA1

- ⇒ Légère diminution de la richesse spécifique (- 1 espèce)
- ⇒ Diminution du nombre d'espèces exotiques (-1)
- ⇒ Pas de réelle évolution stationnelle (stabilité des recouvrements indigène/ajonc)
- ⇒ Oiseau lunette-vert et tarier plus fréquents en T5 qu'en T0.
- ⇒ Constante augmentation de l'Oiseau lunettes gris, abondances similaires pour le Tarier de la Réunion et l'Oiseau lunettes vert
- ⇒ Abondances similaires pour la Salangane et l'Hirondelle de Bourbon
- ⇒ Augmentation notable du Merle de Maurice (en fréquence et en abondance)
- ⇒ Le Tarier de la Réunion est l'oiseaux le plus fréquent (tout IPA et toutes années confondus)



3.3.2.2. IPA n°2

**Station IPA2 : témoin ajonc**



**T0**

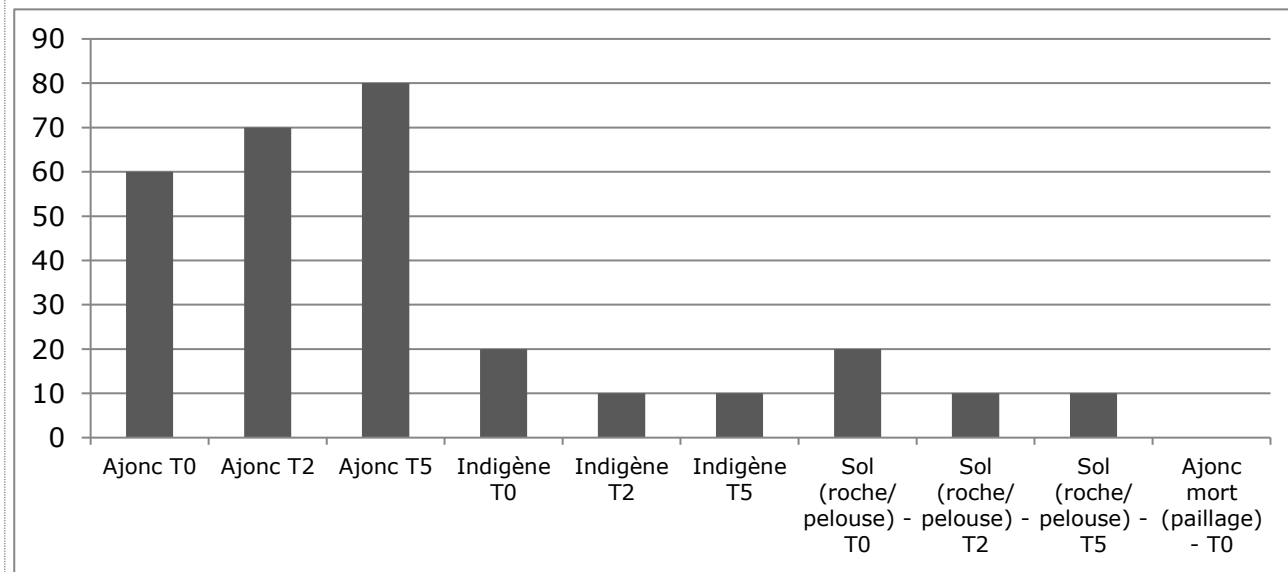


**T2**

**T5**

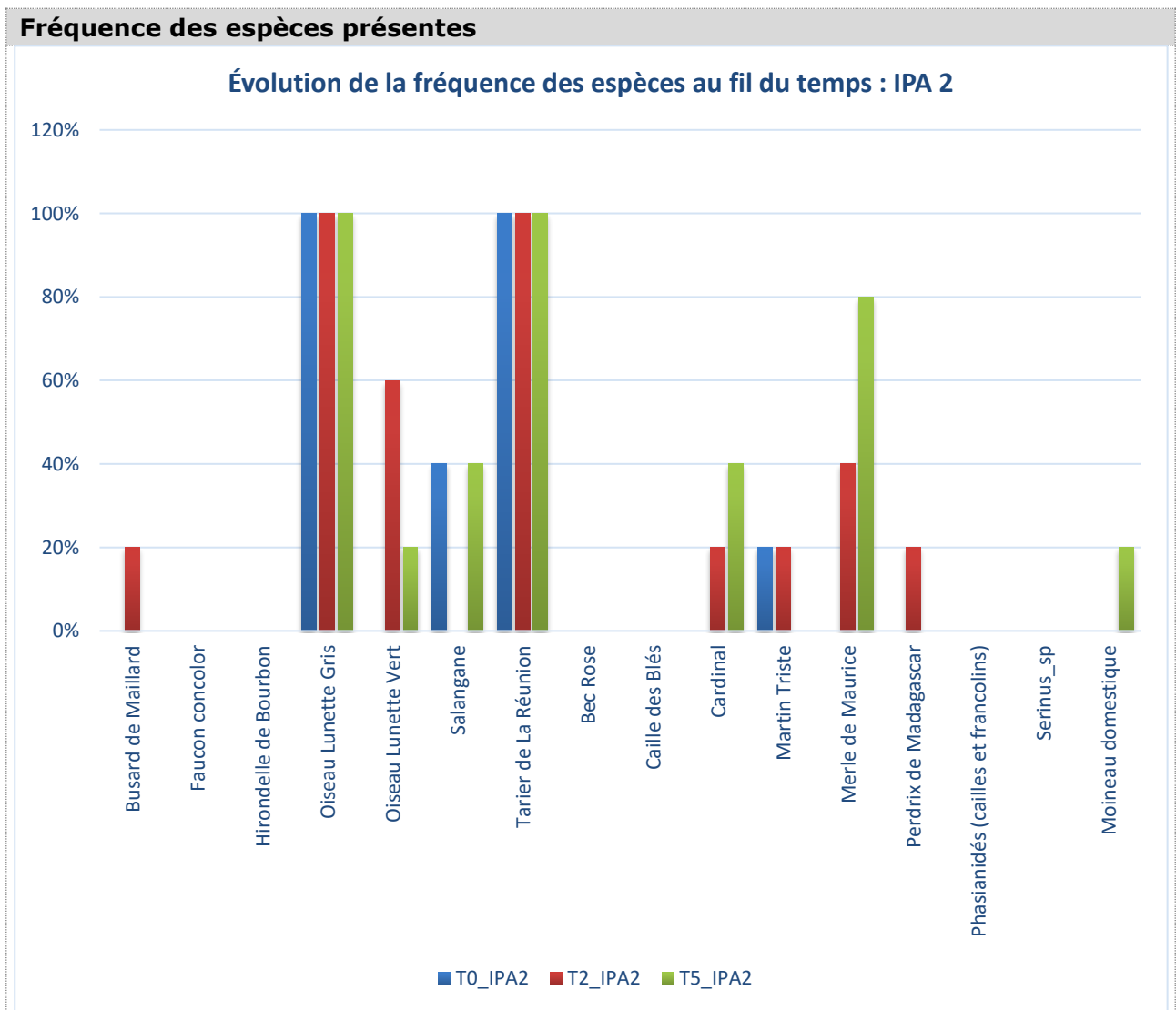


**Physionomie de la station (% de recouvrement)**

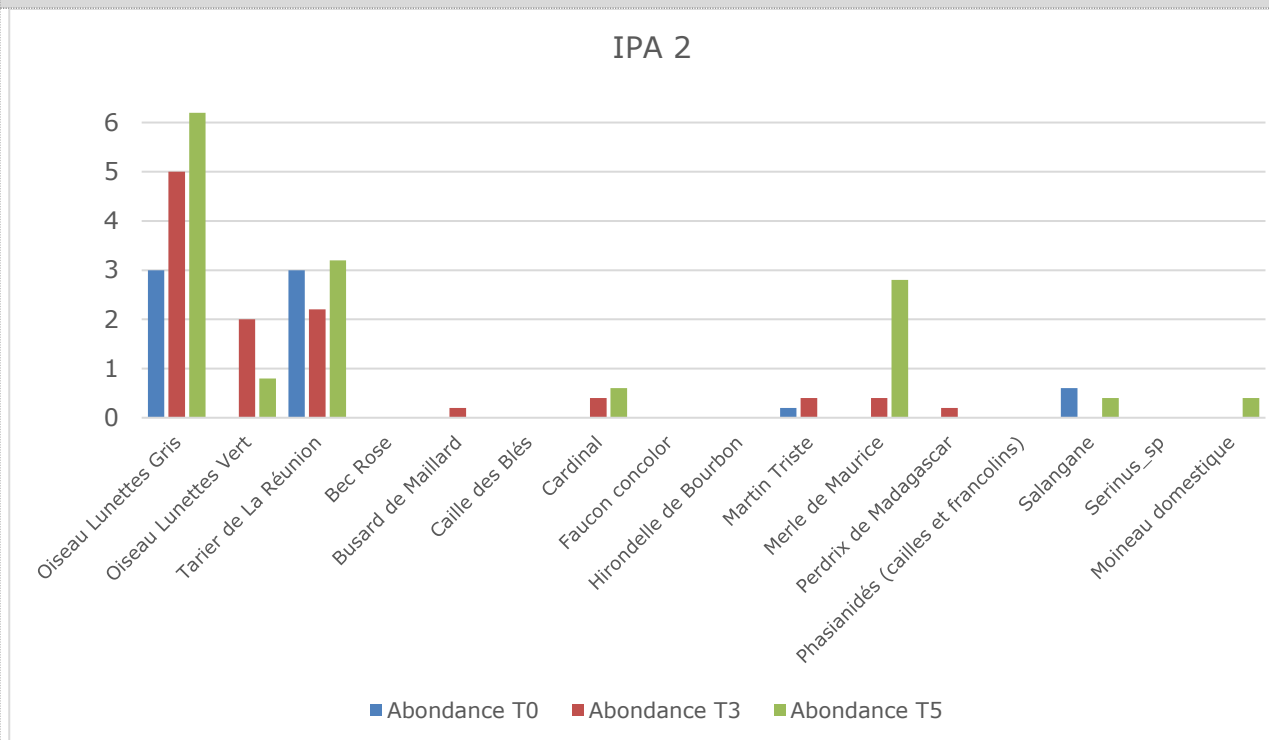


<b>Régénération ajonc</b>	<b>T0</b>	<b>+</b>	<b>T2</b>	<b>+</b>	<b>T5</b>	<b>+++</b>	☹️
<b>Régénération indigène</b>	<b>T0</b>	<b>+</b>	<b>T2</b>	<b>++</b>	<b>T5</b>	<b>+</b>	😐

Suivi IPA2									
Synoptique									
<b>Nb d'espèces total</b>	<b>T0</b>	4	<b>T2</b>	8	↑↑↑	<b>T5</b>	7	↓	😐
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	<b>T0</b>	3	<b>T2</b>	4	↑	<b>T5</b>	4	↔	😊
<b>Nb d'espèces exotiques</b>	<b>T0</b>	1	<b>T2</b>	4	↑↑↑	<b>T5</b>	3	↓	☹️
<b>3 Espèces les plus abondantes</b>	<b>T0</b>	Oiseau lunette gris (3) Tarier de La Réunion (3) Salangane (0.6)		<b>T2</b>	Oiseau lunette gris (5) Tarier de La Réunion (2.2) Oiseau lunette vert (2)		<b>T5</b>	Oiseau lunette gris (6.2) Tarier de La Réunion (3.2) Merle de Maurice (2.8)	



## Abondance des espèces observées



## Synthèse IPA2

- ⇒ **Légère diminution de la richesse spécifique (- 1 espèce)**
- ⇒ **Baisse du nombre d'espèces exotiques (-1 espèce) : disparition du Martin Triste**
- ⇒ **Constante augmentation de l'Oiseau lunettes gris, abondances similaires pour le Tarier de la Réunion**
- ⇒ **Diminution en fréquence et en abondance pour l'Oiseau lunette vert**
- ⇒ **Constance des fréquences pour l'Oiseau lunettes gris et le Tarier de la Réunion**
- ⇒ **Abondances similaires pour la Salangane**
- ⇒ **Augmentation notable du Merle de Maurice**
- ⇒ **Recouvrement en ajonc ayant tendance à augmenter avec une forte régénération, et diminution, en conséquence, du recouvrement indigène**
- ⇒ **Apparition d'une nouvelle espèce invasive, le Moineau domestique**



3.3.2.3. IPA n°3

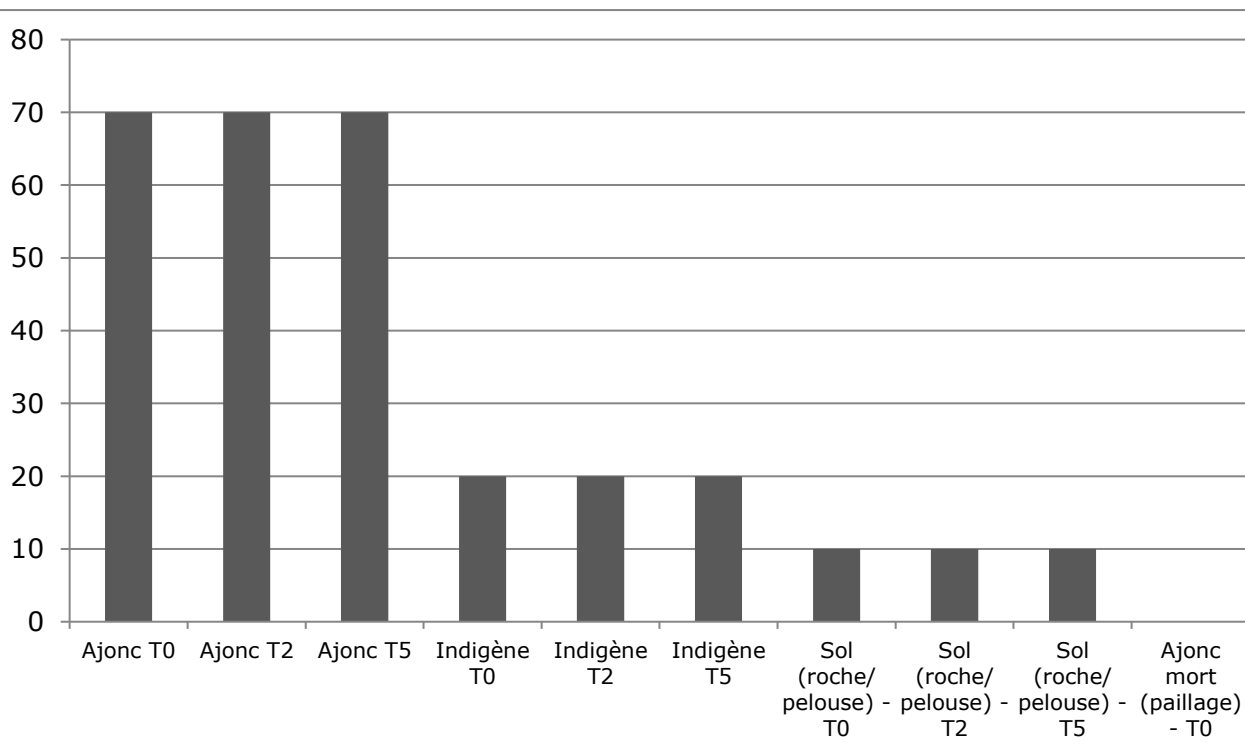
**Station IPA3 : témoin ajonc**



**T0**

**T5**

**Physionomie de la station (% de recouvrement)**



<b>Régénération ajonc</b>	<b>T0</b>	<b>+</b>	<b>T2</b>	<b>+</b>	<b>T5</b>	<b>+</b>	
<b>Régénération indigène</b>	<b>T0</b>	<b>+</b>	<b>T2</b>	<b>+</b>	<b>T5</b>	<b>+</b>	

**Suivi IPA3**

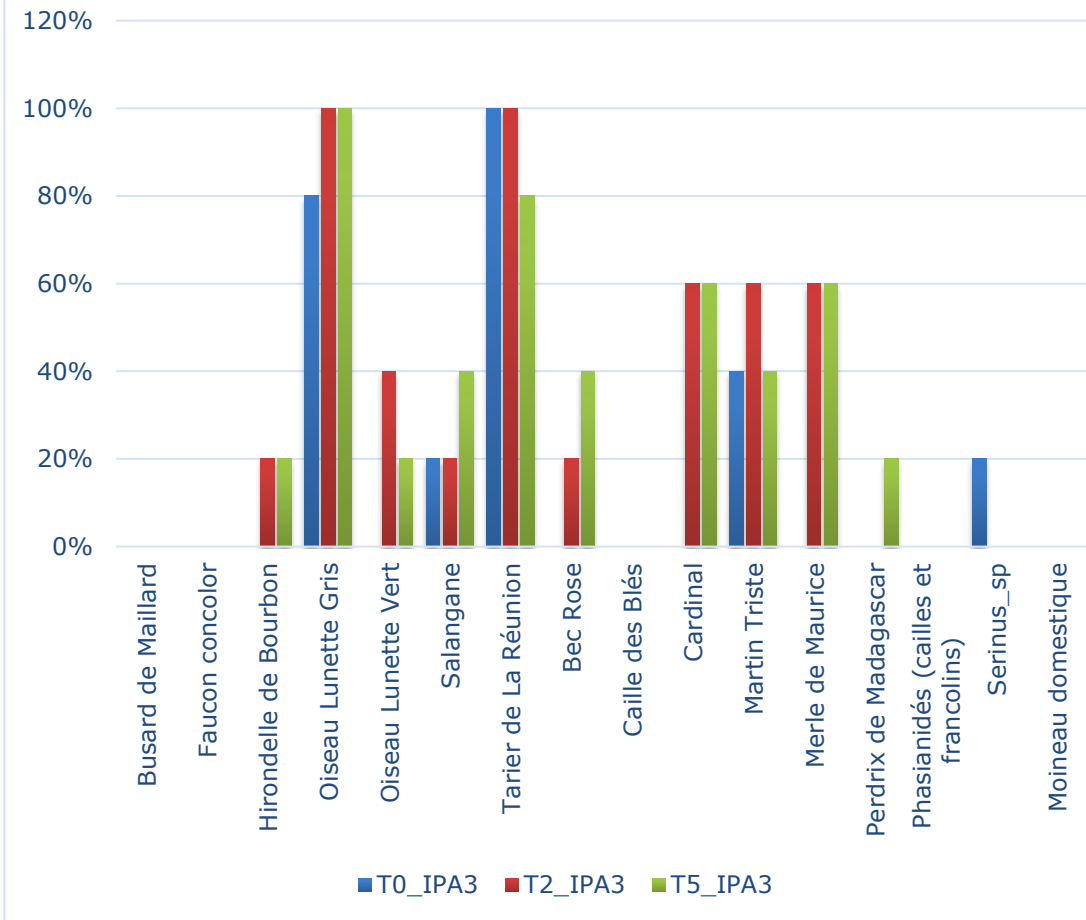
**Synoptique**

<b>Nb d'espèces total</b>	<b>T0</b>	5	<b>T2</b>	9	↑↑↑	<b>T5</b>	10	↑	
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	<b>T0</b>	3	<b>T2</b>	5	↑↑	<b>T5</b>	5	↔	

<b>Nb d'espèces exotiques</b>	<b>T0</b>	2	<b>T2</b>	4	↑↑	<b>T5</b>	5	↑	☹️
<b>3 Espèces les plus abondantes</b>	<b>T0</b>	Oiseau lunette gris (2.8) Tarier de La Réunion 2.4 Martin triste (0.4)	<b>T2</b>	Oiseau lunette gris (4.2) Tarier de La Réunion (2.4) Bec Rose (1)		<b>T5</b>	Oiseau lunette gris (5.4) Tarier de La Réunion (2) Bec Rose (1,2)		☹️

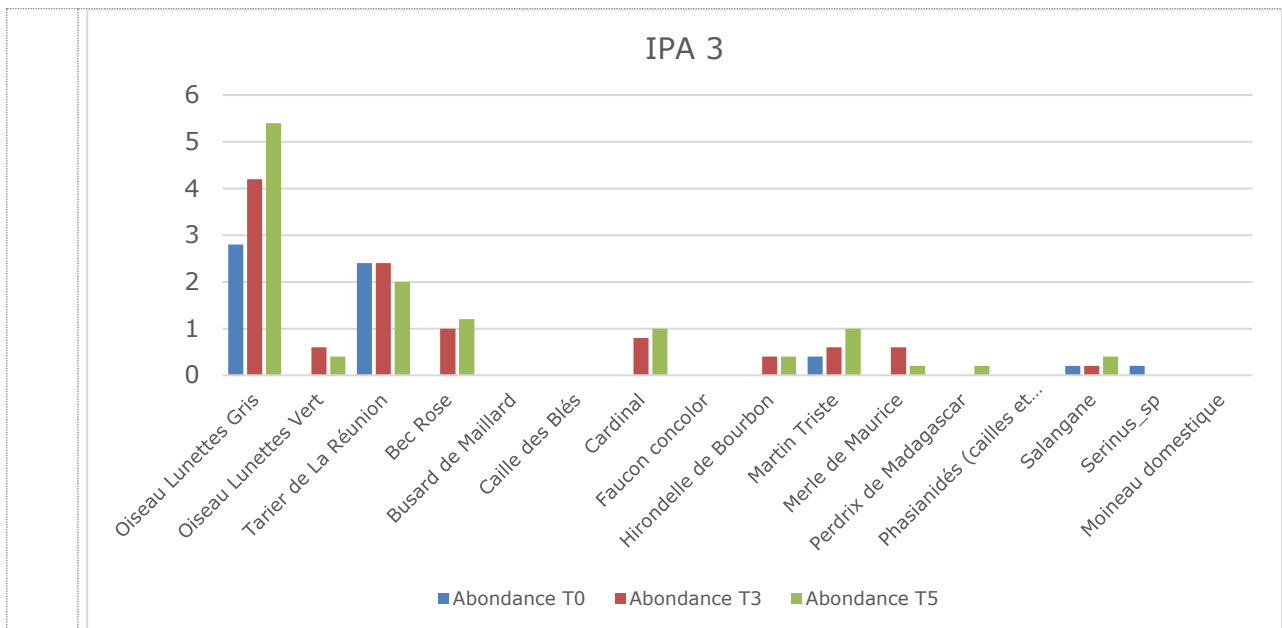
**Fréquence des espèces présentes**

**Évolution de la fréquence des espèces au fil du temps : IPA 3**



**Abondance des espèces observées**





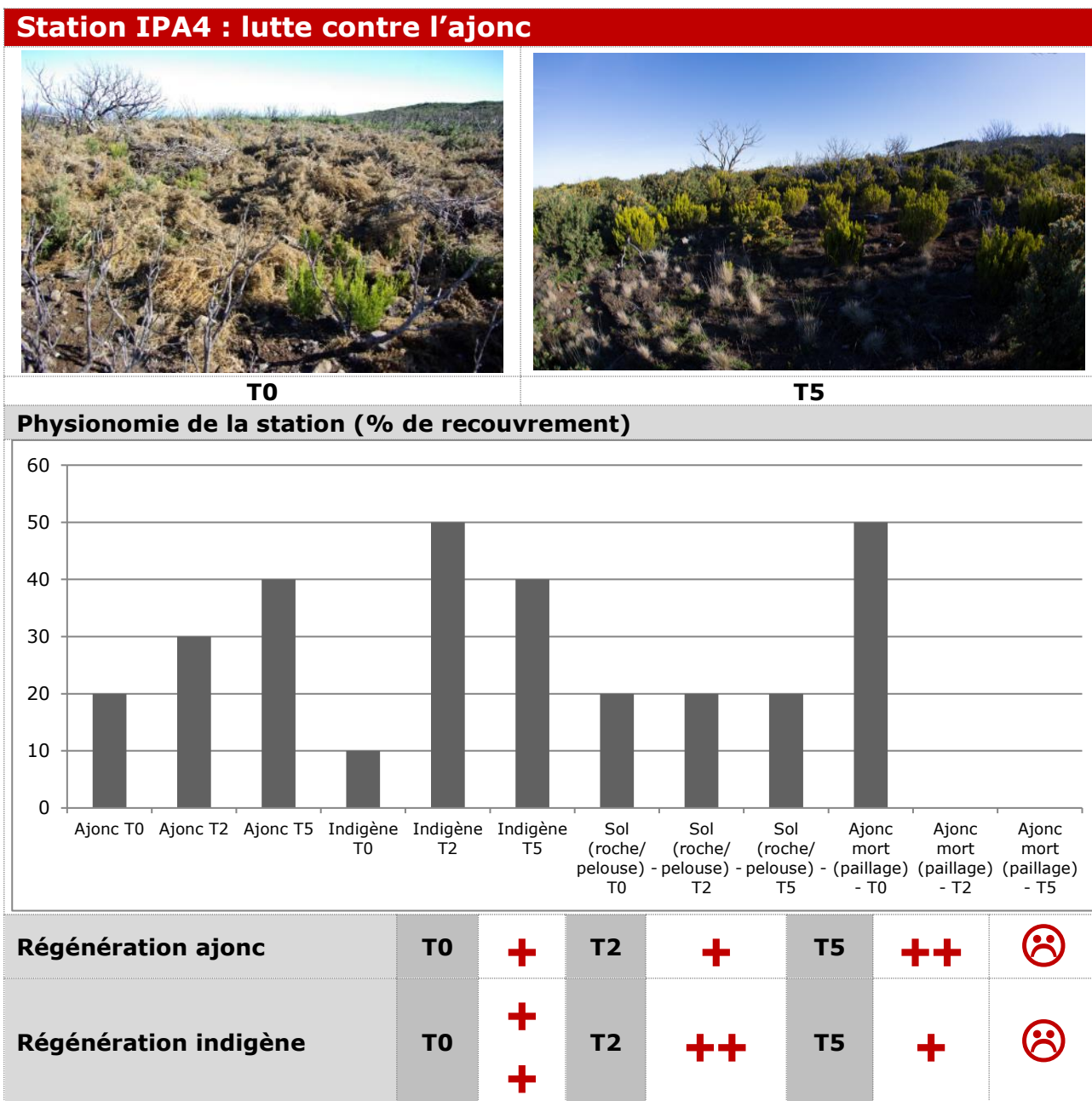
### Synthèse IPA3

- ⇒ **Légère augmentation de la richesse spécifique (+ 1 espèce)**
- ⇒ **Même nombre d'espèces exotiques, avec la présence du Merle de Maurice, du Cardinal, du Bec Rose, en plus du Serin du Cap (non revue en T2 mais de nouveau observé en T5) et du Martin triste dont l'abondance tend à augmenter.**
- ⇒ **Pas de réelle évolution stationnelle (stabilité des recouvrements indigène/ajonc)**
- ⇒ **Constante augmentation de l'Oiseau lunettes gris**
- ⇒ **Abondances similaires et baisse de la fréquence (en T5) pour les autres espèces indigènes (Tarier de La Réunion et Oiseau lunette vert)**
- ⇒ **Légère baisse du Merle de Maurice.**
- ⇒ **Fréquence similaire entre T2 et T5 pour le Merle de Maurice et le Cardinal, légère baisse pour le Martin triste**



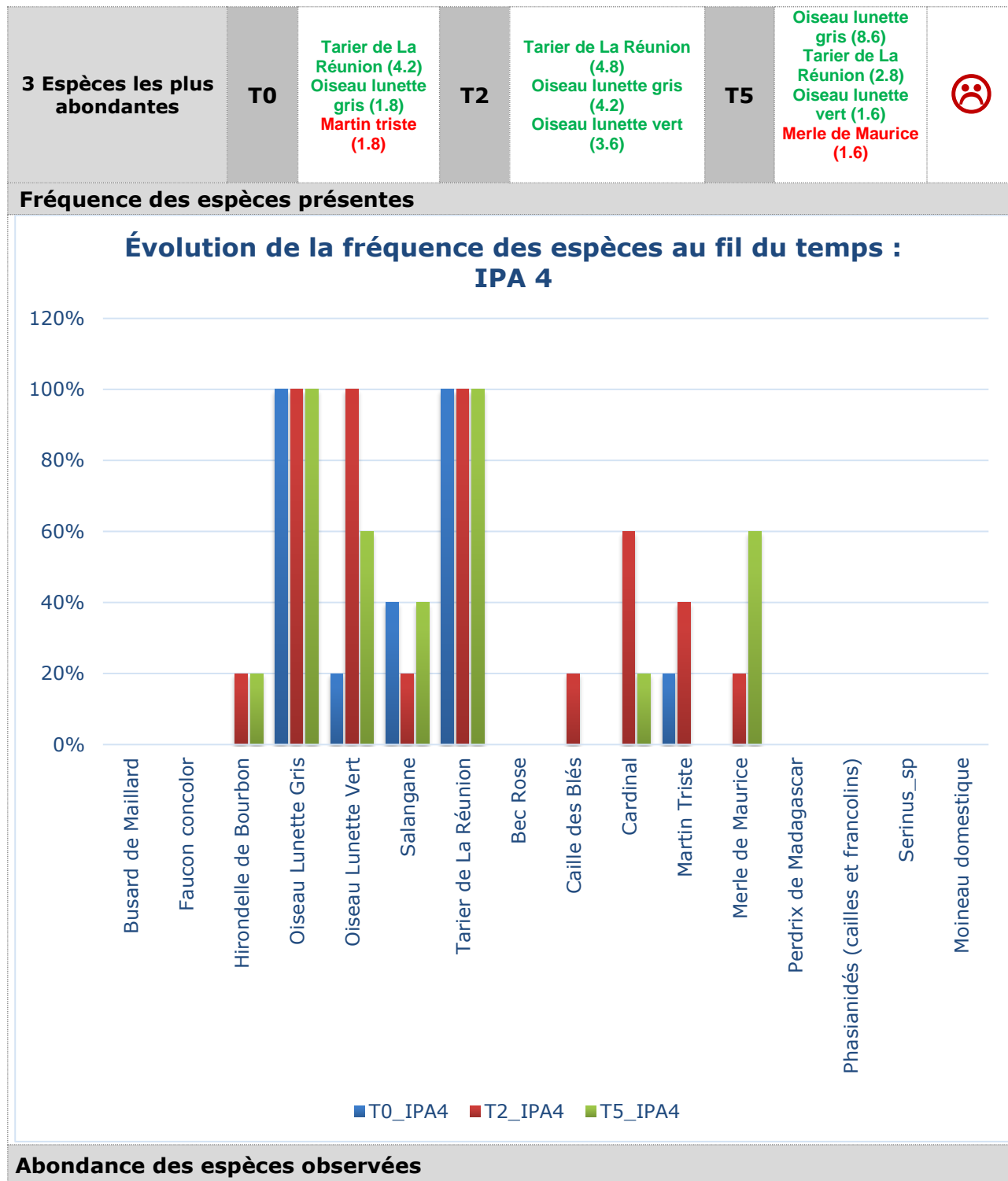
### 3.3.3. Analyse des IPA sur les zones de lutte (4 à 6)

#### 3.3.3.1. IPA n°4

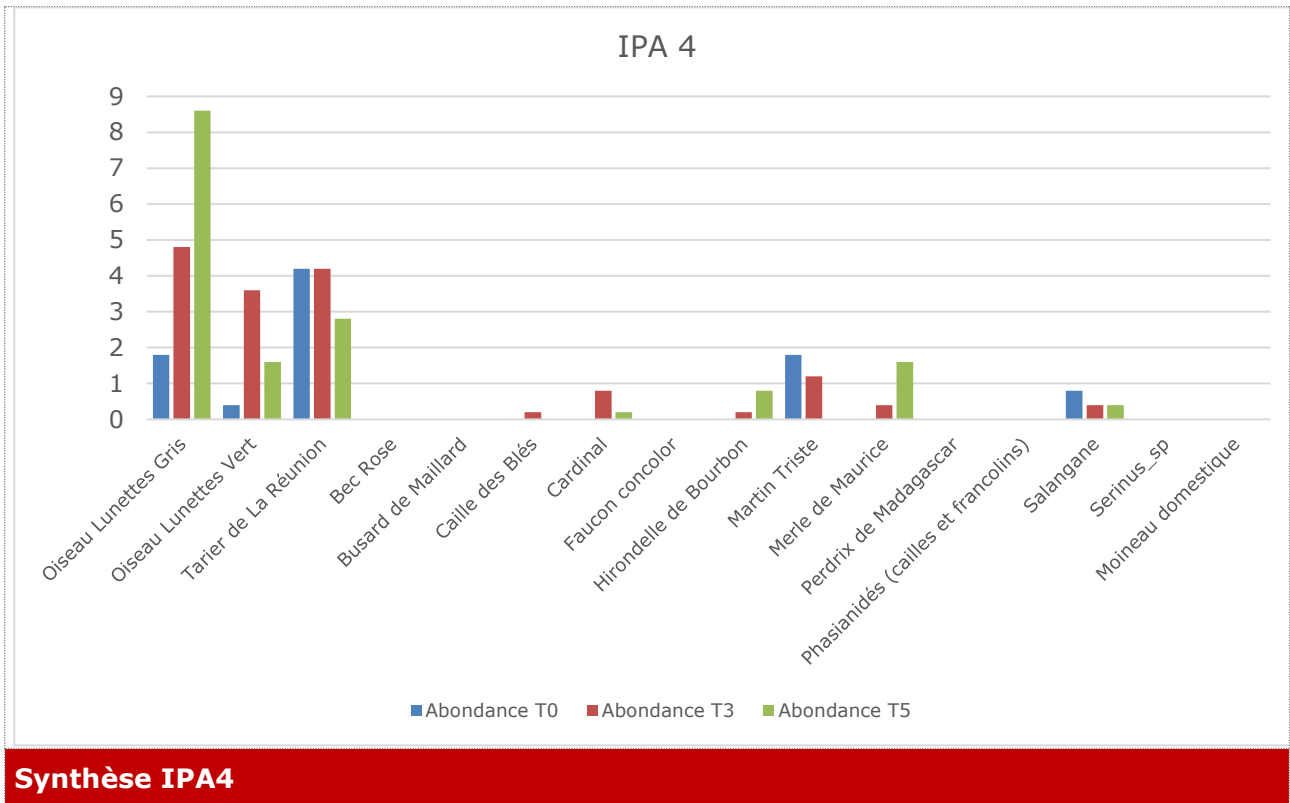


### Suivi IPA4

Synoptique											
<b>Nb d'espèces total</b>	<b>T0</b>	5	<b>T2</b>	9	↑↑↑	<b>T5</b>	7	↓↓	☹️		
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	<b>T0</b>	4	<b>T2</b>	5	↑	<b>T5</b>	5	↔	😊		
<b>Nb d'espèces exotiques</b>	<b>T0</b>	1	<b>T2</b>	4	↑↑↑	<b>T5</b>	2	↓↓	😊		



Abondance des espèces observées



- ⇒ **Baisse de la richesse spécifique (- 2 espèces introduites).**
- ⇒ **Maintien du nombre d'espèces indigènes**
- ⇒ **Baisse du nombre d'espèces exotiques (- 2 espèces : le Martin triste et la Caille des blés n'ont pas été revus en T5)**
- ⇒ **Augmentation notable du Merle de Maurice (en abondance et en fréquence)**
- ⇒ **Constante augmentation de l'Oiseau lunettes gris**
- ⇒ **Diminution des abondances pour le Tarier de La Réunion et l'Oiseau lunette vert**
- ⇒ **Chute de la fréquence de l'Oiseau lunette vert (entre T2 et T5)**
- ⇒ **Fréquence constante du Tarier de La Réunion et l'Oiseau lunette gris**
- ⇒ **On peut noter une reprise forte de l'ajonc depuis l'arrêt de la lutte**



Figure 7. Régénération de l'ajonc en bord de piste à T2



Figure 8 Régénération de l'ajonc en bord de piste à T5 ou les ajoncs sont bien présents



### 3.3.3.2. IPA n°5

### Station IPA5 : lutte contre l'ajonc

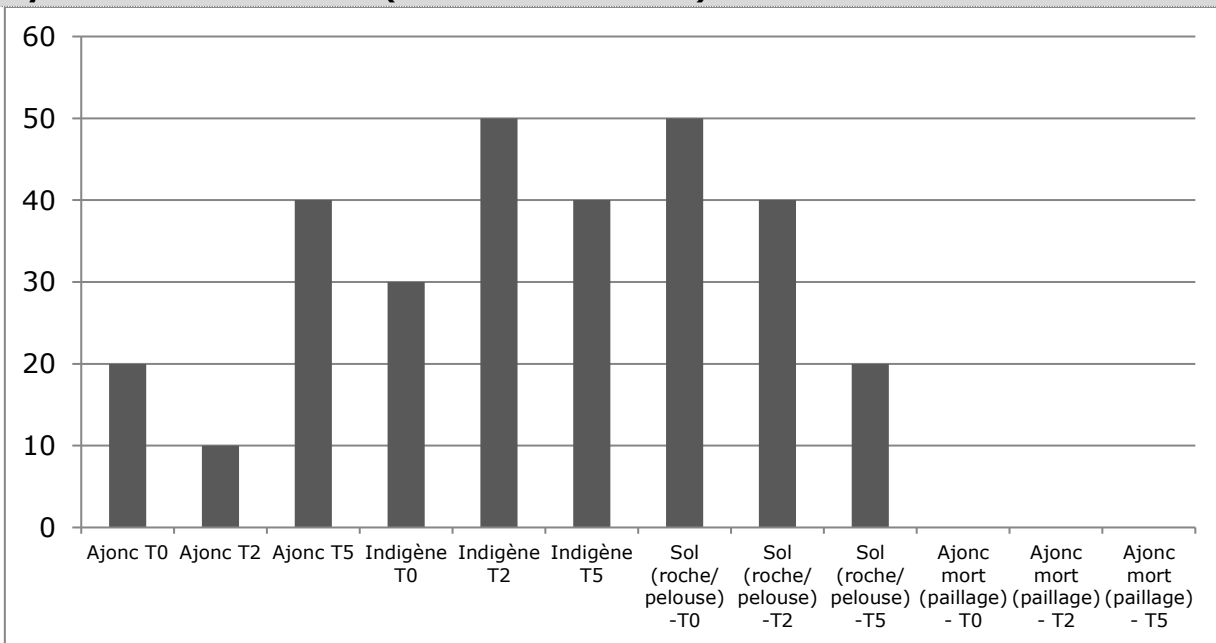


T0



T5


#### Physionomie de la station (% de recouvrement)



<b>Régénération ajonc</b>	T0	+++	T2	++	T5	+++	☹️
<b>Régénération indigène</b>	T0	+++	T2	++	T5	+	☹️

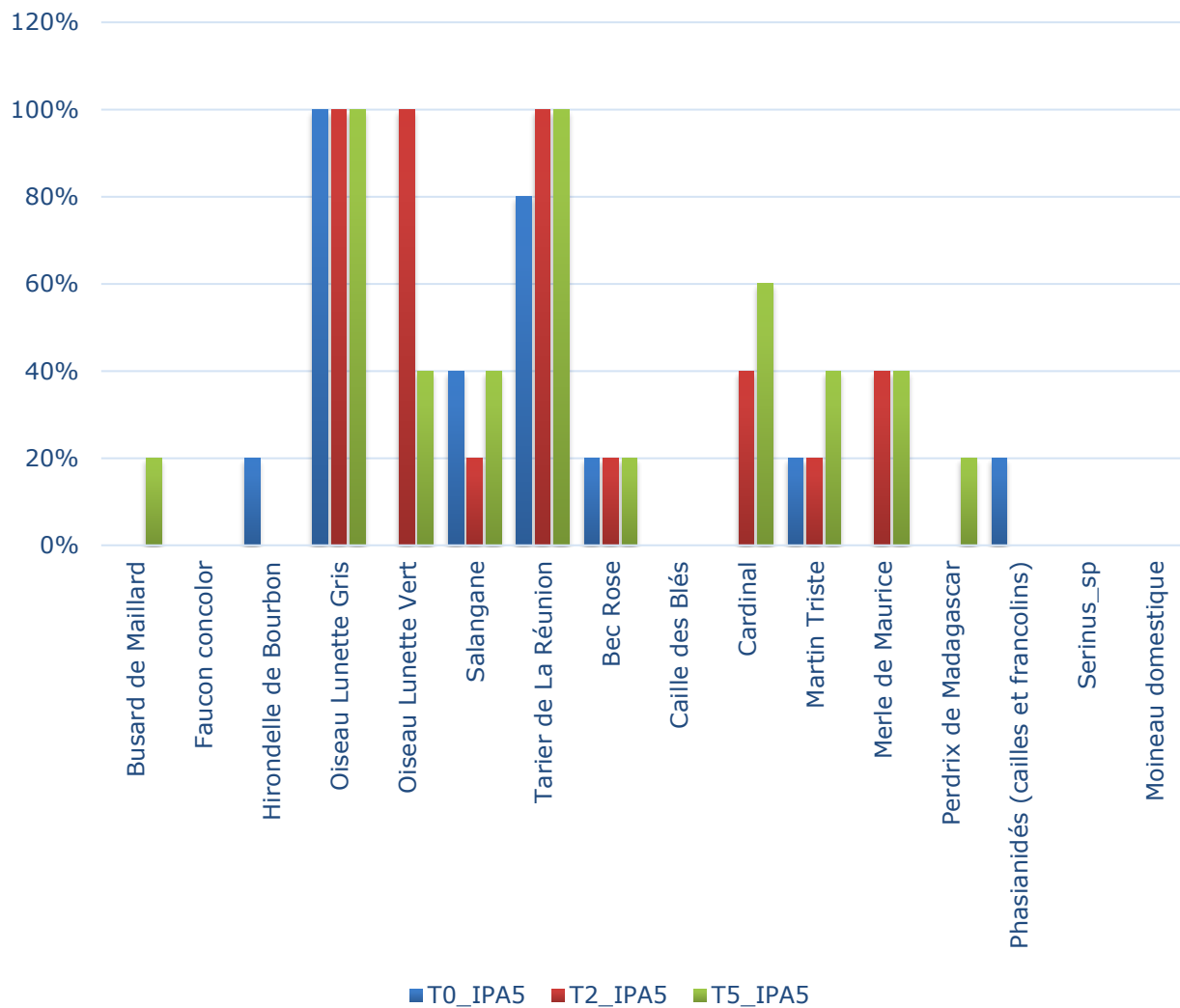
### Suivi IPA5

		Synoptique							
<b>Nb d'espèces total</b>	T0	7	T2	8	↑	T5	10	↑↑	😊
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	T0	4	T2	4	↔	T5	5	↑	😊
<b>Nb d'espèces exotiques</b>	T0	3	T2	4	↑	T5	5	↑	☹️

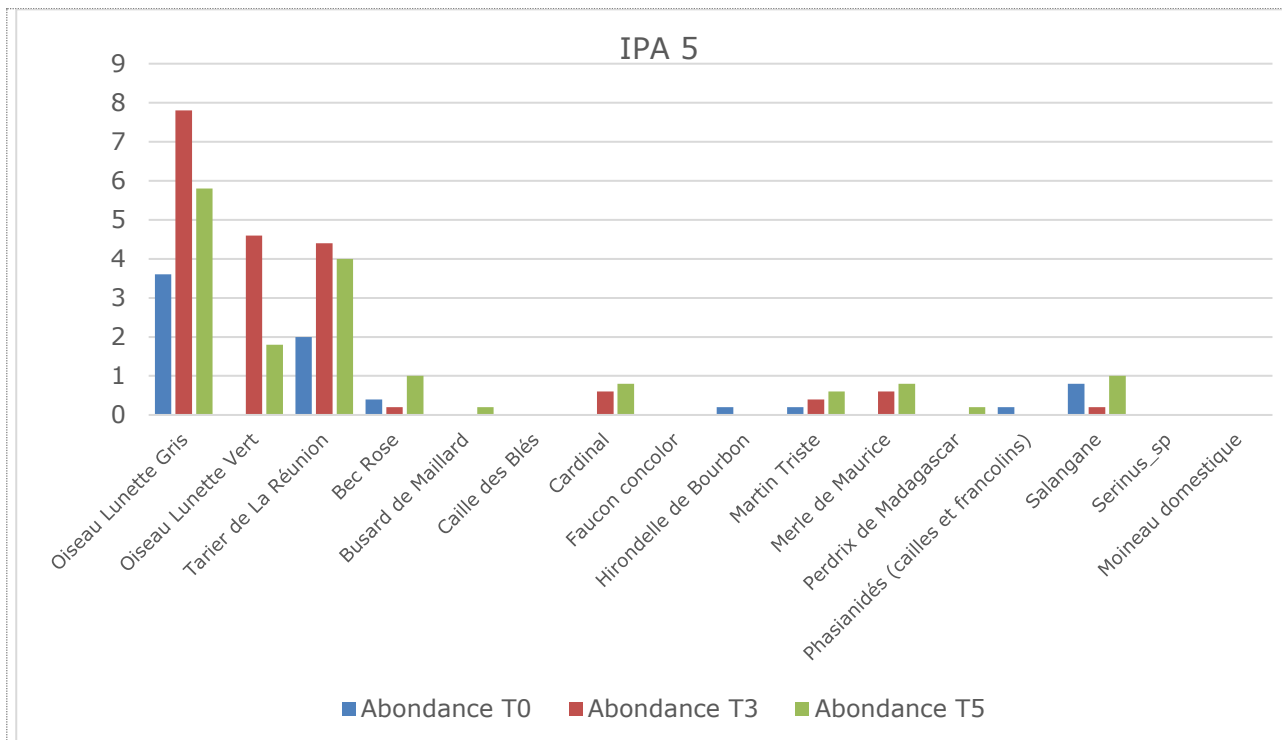
<b>3 Espèces les plus abondantes</b>	<b>T0</b>	Oiseau lunette gris (3.6) Tariet de La Réunion (2) Salangane (0.8)	<b>T2</b>	Oiseau lunette gris (7.8) Oiseau lunette vert (4.6) Tariet de La Réunion (4.4)	<b>T5</b>	Oiseau lunette gris (5.8) Tariet de La Réunion (4) Oiseau lunette vert (1.8)	

**Fréquence des espèces présentes**

**Évolution de la fréquence des espèces au fil du temps : IPA 5**



**Abondance des espèces observées**



### Synthèse IPAS5

- ⇒ Augmentation de la richesse spécifique (+ 2 espèces : une introduite et une indigène).
- ⇒ **Augmentation du nombre d'espèces exotiques (+1 espèce par rapport à T2).**
- ⇒ On pouvait noter **une reprise de la végétation indigène en T2**, plus vigoureuse que celle de l'ajonc dont la lutte était maintenue par l'ONF. Après l'arrêt de la lutte **les surfaces d'ajonc sont en expansion en T5.**
- ⇒ **Espèces indigènes nicheuses notées de manière moins abondante en T5 (Pour l'oiseau à lunette gris, l'Oiseau à lunette vert et la Tarier de la Réunion).**
- ⇒ Augmentation des abondances des espèces exotiques (Bec rose, Cardinal, Martin triste, Merle de Maurice)
- ⇒ La fréquence pour le Merle de Maurice reste la même entre T2 et T5 (il n'était pas présent en T0)
- ⇒ La fréquence est en augmentation pour deux espèces introduites (le Martin triste et le Cardinal)
- ⇒ **Fréquence constante du Tarier de La Réunion et l'Oiseau lunette gris (en baisse pour l'oiseau à lunette vert)**







Figure 9 à gauche, lutte contre l'ajonc en T2, à droite régénération de l'ajonc en T5

3.3.3.3. IPA n°6

**Station IPA6 : lutte contre l'ajonc**



**T0**

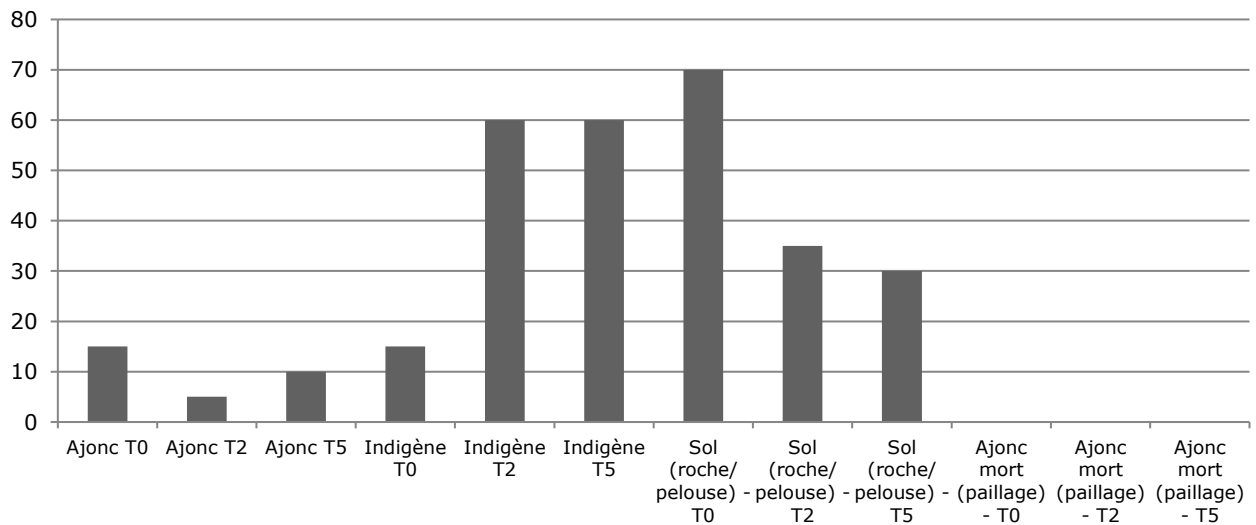


**T2**



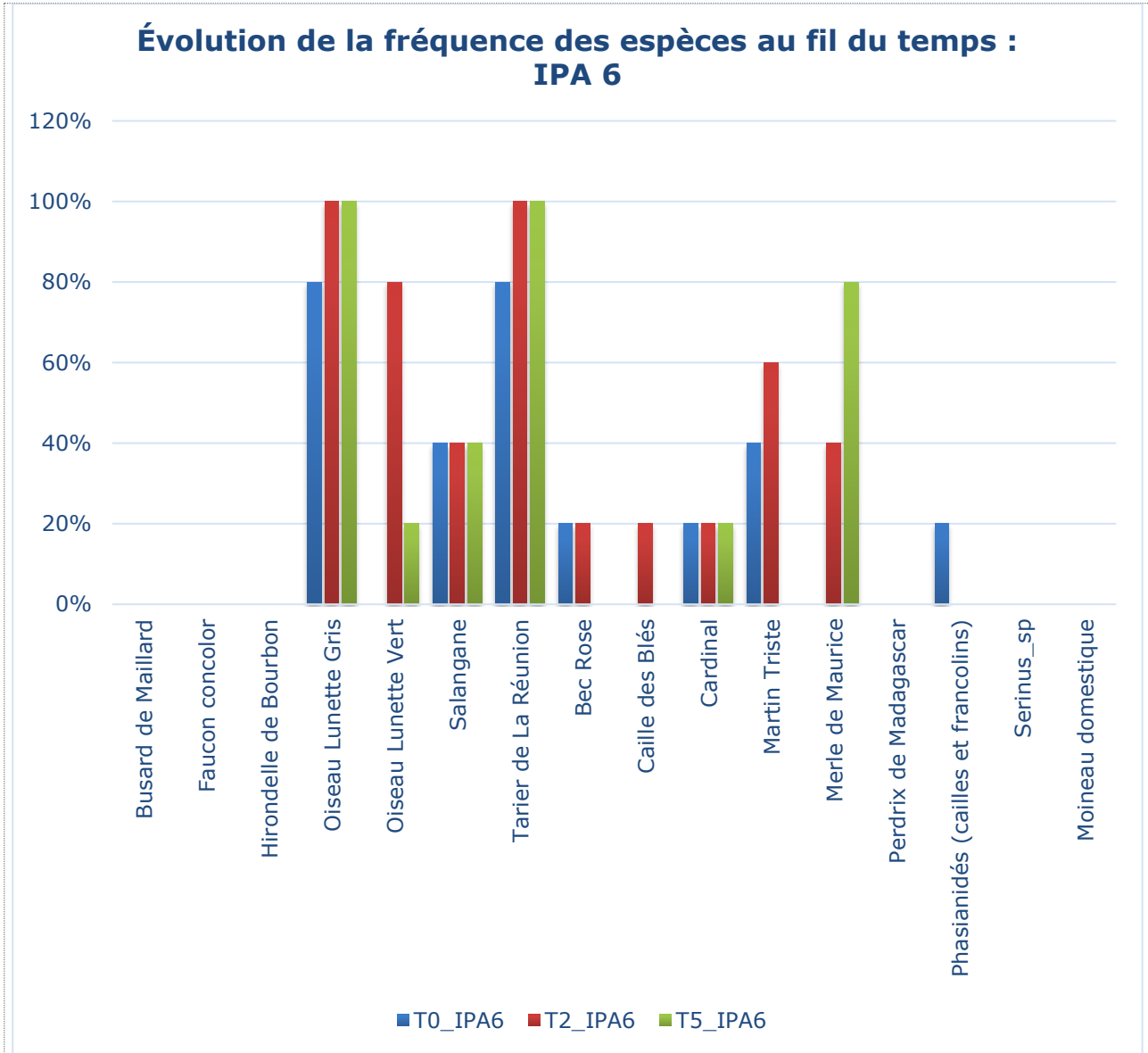
**T5**

**Physionomie de la station (% de recouvrement)**

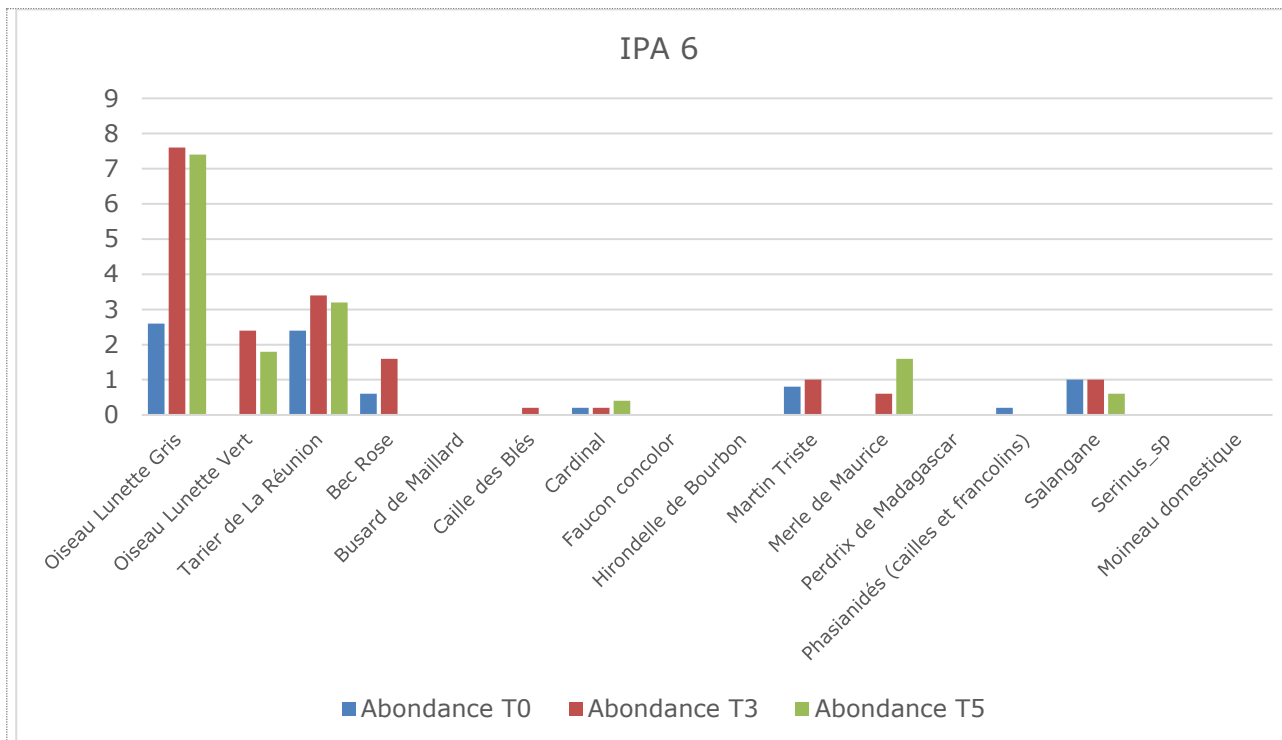


<b>Régénération ajonc</b>	<b>T0</b>	+	<b>T2</b>	+	<b>T5</b>	++	☹
<b>Régénération indigène</b>	<b>T0</b>	+	<b>T2</b>	+++	<b>T5</b>	+	☹

Suivi IPA6									
Synoptique									
<b>Nb d'espèces total</b>	<b>T0</b>	7	<b>T2</b>	9	↑↑	<b>T5</b>	6	↓↓	☹
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	<b>T0</b>	3	<b>T2</b>	4	↑	<b>T5</b>	4	↔	☺
<b>Nb d'espèces exotiques</b>	<b>T0</b>	4	<b>T2</b>	5	↑	<b>T5</b>	2	↓↓	☺
<b>3 Espèces les plus abondantes</b>	<b>T0</b>	Oiseau lunette gris (2.6) Tariet de La Réunion (2.4) Salangane (1)	<b>T2</b>	Oiseau lunette gris (7.6) Tariet de La Réunion (3.4) Oiseau lunette vert (2.4)		<b>T5</b>	Oiseau lunette gris (7.4) Tariet de La Réunion (3.2) Oiseau lunette vert (1.8)		☺
<b>Fréquence des espèces présentes</b>									



**Abondance des espèces observées**



### Synthèse IPA6

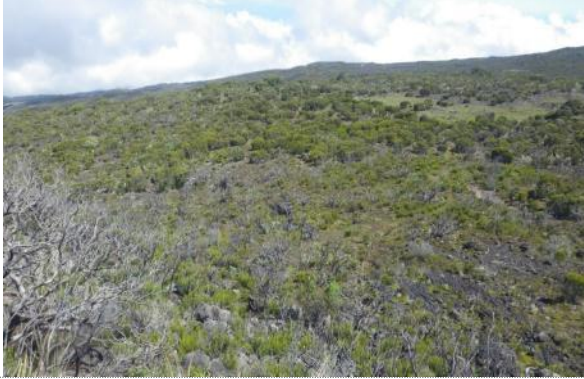
- ⇒ Baisse de la richesse spécifique (-3 espèces exotiques)
- ⇒ **quatre espèces exotiques présentes, avec l'augmentation des abondances pour le Merle de Maurice, le Cardinal et le Bec Rose. Absence du Martin Triste en T5 (observé en T0 et T2).**
- ⇒ On pouvait constater **une reprise franche de la végétation indigène en T2**. Les surfaces d'ajonc étaient en déclin grâce à l'effort de lutte en T2. **En T5 les surfaces d'ajonc sont en augmentation dues à l'arrêt de la lutte.**
- ⇒ **Légère baisse des abondances des espèces indigènes nicheuses en T5.**
- ⇒ **Fréquence constante du Tarier de La Réunion, la Salangane et l'Oiseau lunette gris (en baisse pour L'oiseau à lunette vert)**
- ⇒ La fréquence est en augmentation pour deux espèces introduites (le Martin triste et le Merle de Maurice)



### 3.3.4. *Analyse des IPA sur les zones indigènes (7 à 9)*

#### 3.3.4.1. *IPA n°7*

##### **Station IPA7 : témoin indigène**



**T0**

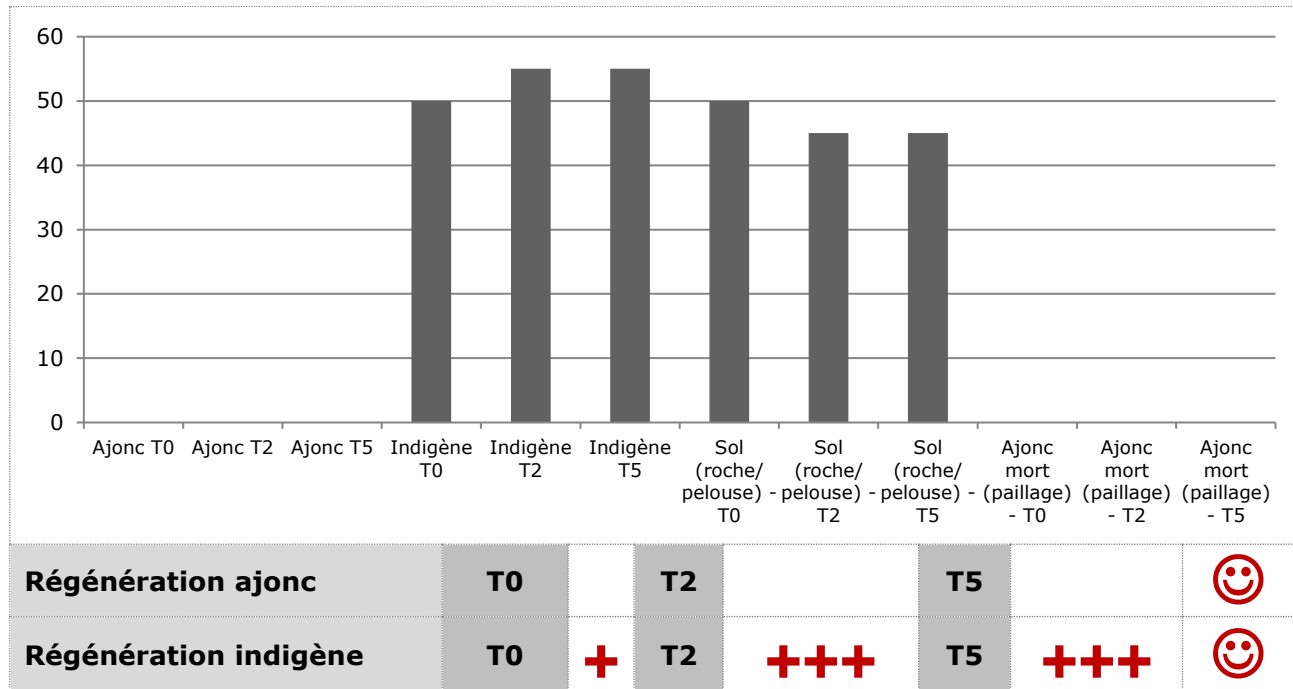


**T2**

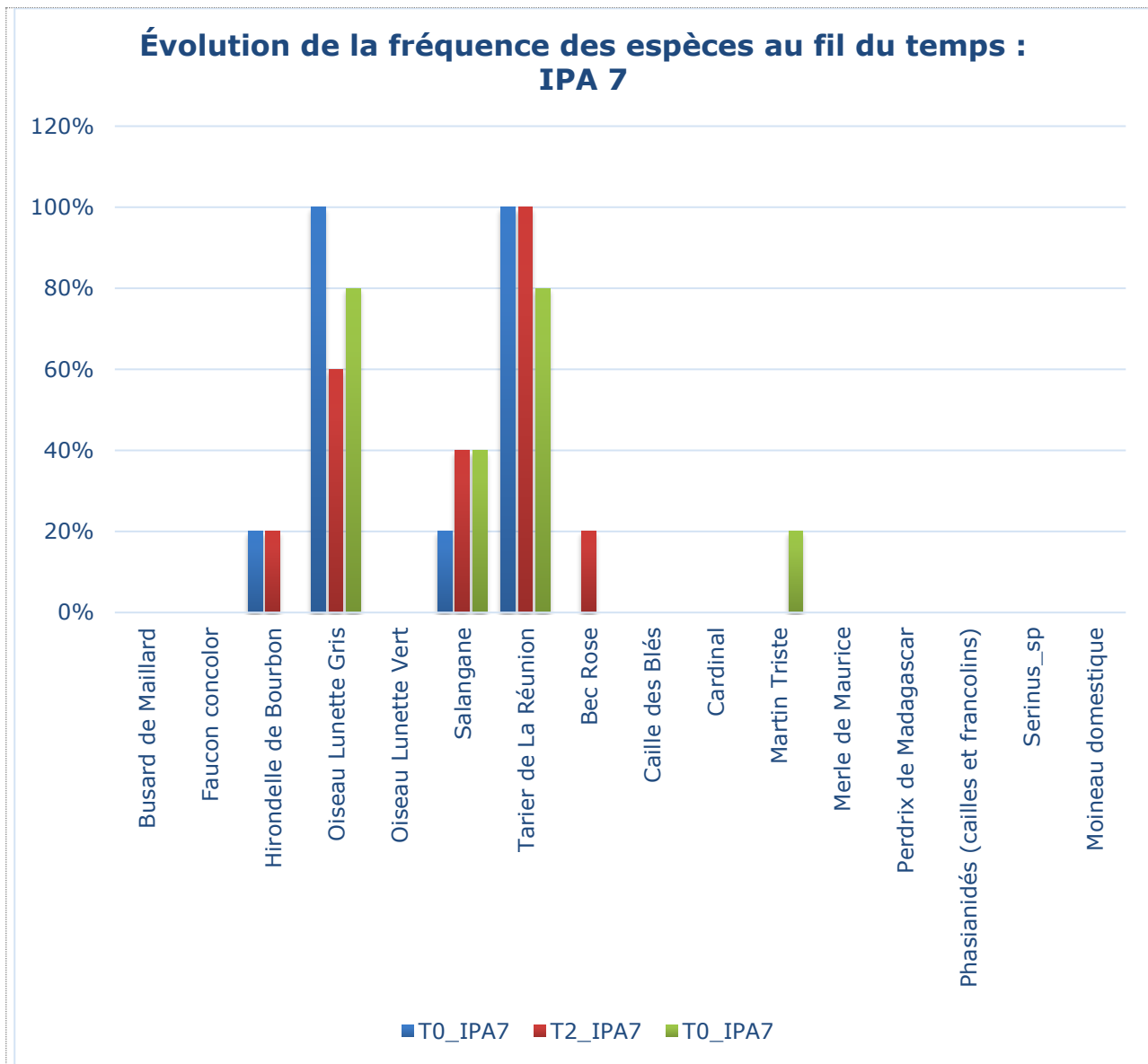
**T5**



**Physionomie de la station (% de recouvrement)**

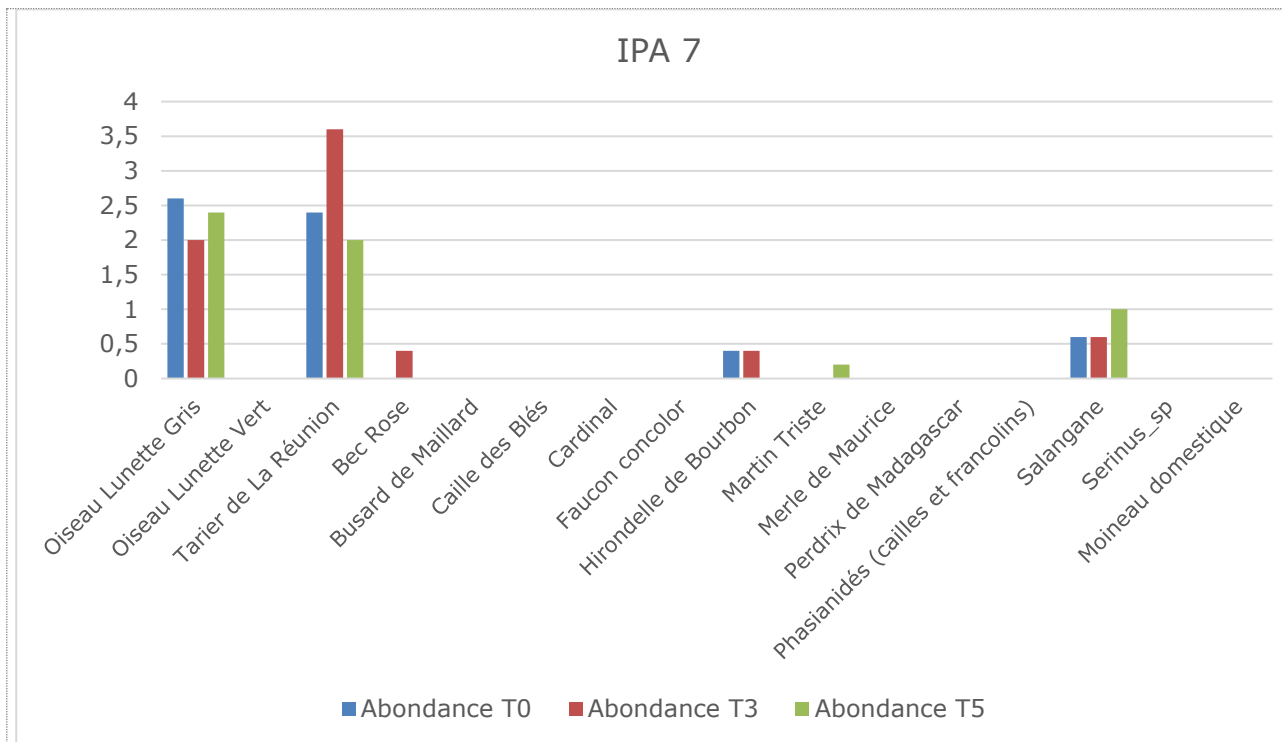


Suivi IPA7									
Synoptique									
<b>Nb d'espèces total</b>	<b>T0</b>	4	<b>T2</b>	5	↑	<b>T5</b>	4	↓	☹️
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	<b>T0</b>	4	<b>T2</b>	4	↔️	<b>T5</b>	3	↓	😊
<b>Nb d'espèces exotiques</b>	<b>T0</b>	0	<b>T2</b>	1	↑	<b>T5</b>	1	↔️	☹️
<b>3 Espèces les plus abondantes</b>	<b>T0</b>	Oiseau lunette gris (2.6) Tarier de La Réunion (2.4) Salangane (0.6)	<b>T2</b>	Tarier de La Réunion (3.6) Oiseau lunette gris (2) Salangane (0.4)		<b>T5</b>	Oiseau lunette gris (2.4) Tarier de La Réunion (2) Salangane (1)		😊
<b>Fréquence des espèces présentes</b>									



**Abondance des espèces observées**





### Synthèse IPA7

- ⇒ **Apparition d'une espèce exotique supplémentaire (Martin triste à T5, le Bec Rose observé en T2 n'a pas été recontacté).**
- ⇒ La végétation indigène est toujours exempte d'ajonc en T5.
- ⇒ **Maintien du cortège d'espèces nicheuses indigènes en T5 (absence totale de l'Oiseau à lunette vert) et absence d'une des deux espèces d'oiseaux rupestres de La Réunion en T5 (Hirondelle de Bourbon).**
- ⇒ **Diminution de l'abondance du Tarier de la Réunion**
- ⇒ **Baisse de fréquence entre T2 et T5 du Tarier de La Réunion et légère augmentation pour l'Oiseau lunette gris**



3.3.4.2. IPA n°8

**Station IPAS : témoin indigène**



**T0**

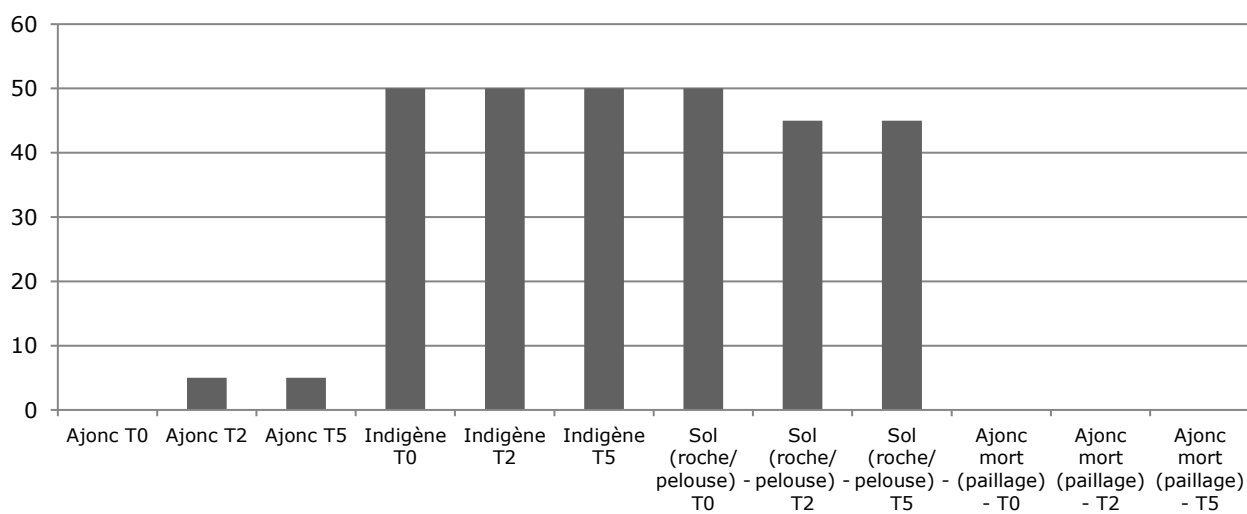


**T2**



**T5**

**Physionomie de la station (% de recouvrement)**



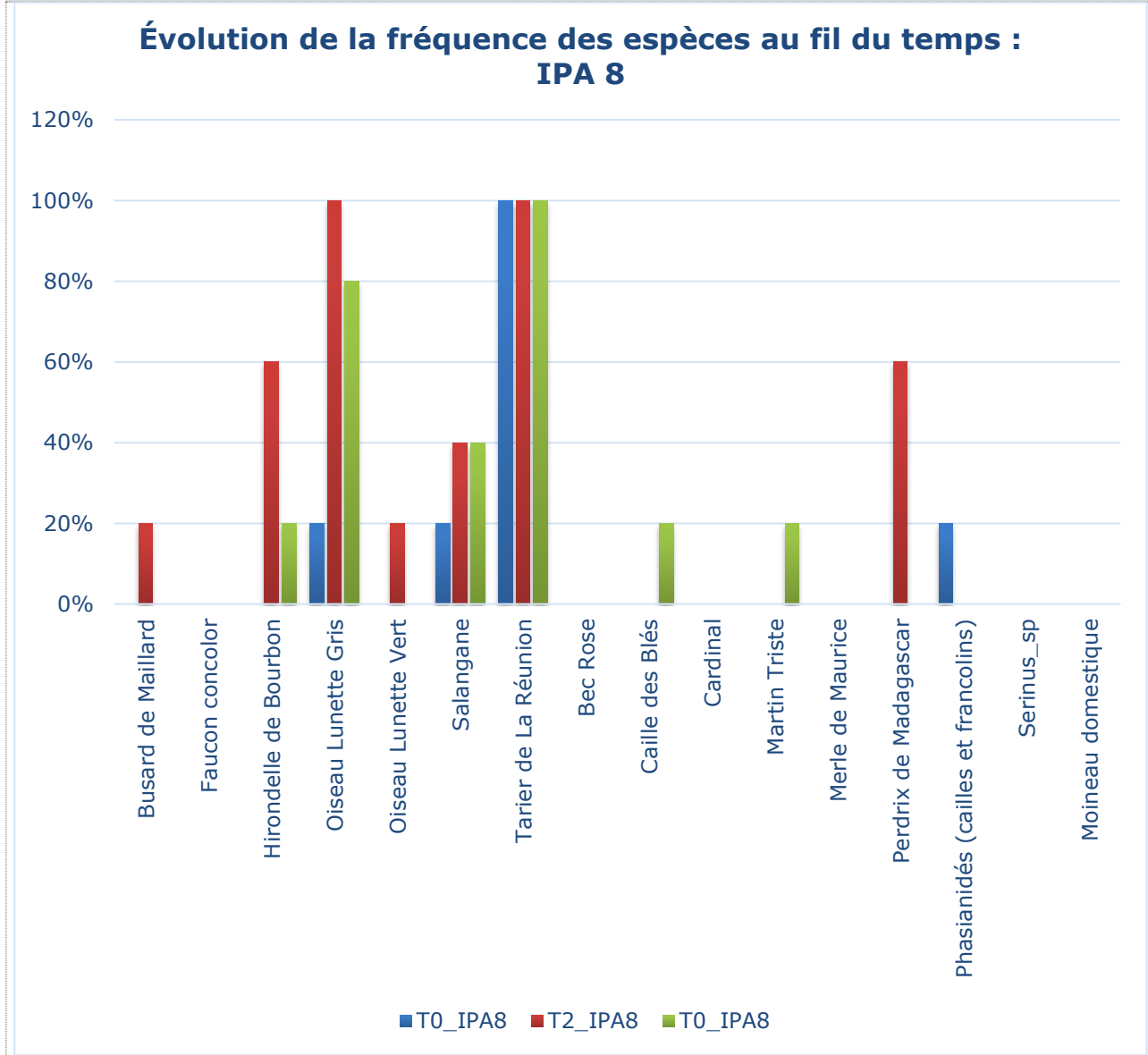
<b>Régénération ajonc</b>	<b>T0</b>	<b>T2</b>	<b>+</b>	<b>T5</b>	<b>+</b>	<b>☹️</b>
---------------------------	-----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------

<b>Régénération indigène</b>	<b>T0</b>	<b>+</b>	<b>T2</b>	<b>+++</b>	<b>T5</b>	<b>+++</b>	<b>😊</b>
------------------------------	-----------	----------	-----------	------------	-----------	------------	----------

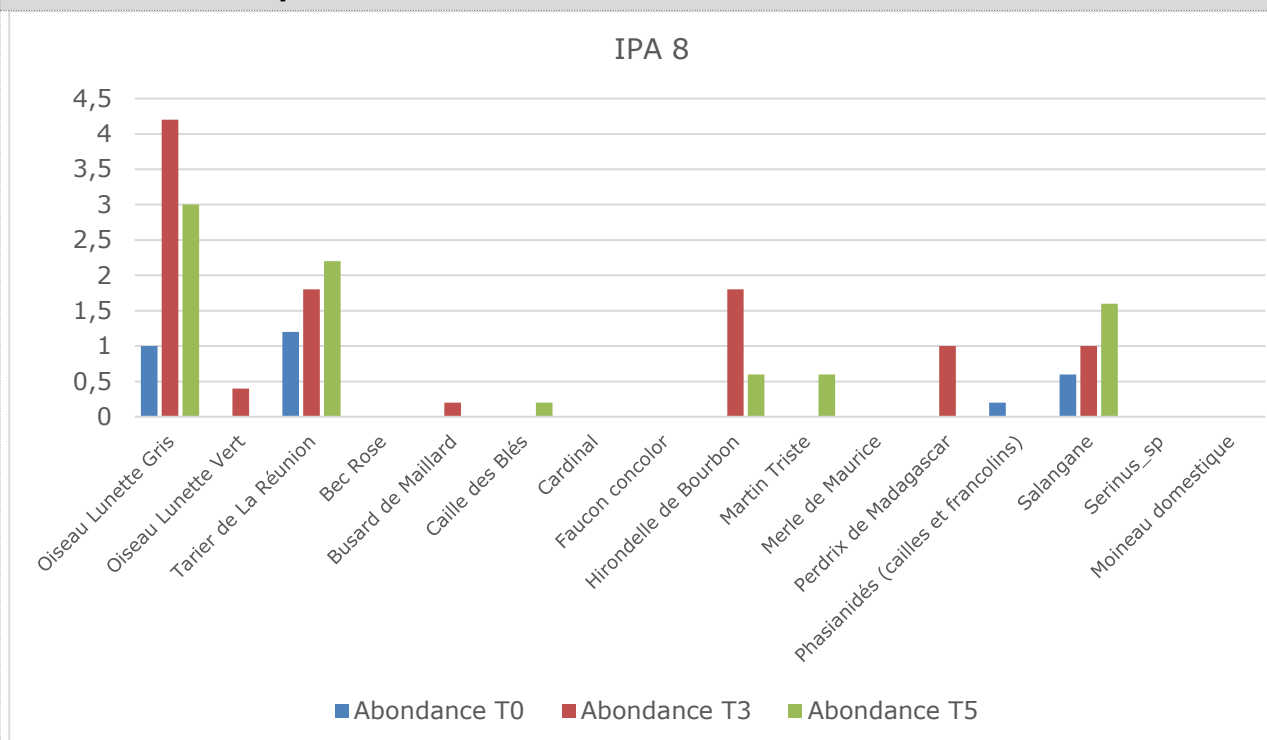
**Suivi IPA8**

Synoptique										
<b>Nb d'espèces total</b>	<b>T0</b>	4	<b>T2</b>	7	↑↑	<b>T5</b>	6	↓	☹️	
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	<b>T0</b>	3	<b>T2</b>	6	↑↑	<b>T5</b>	4	↓↓	☹️	
<b>Nb d'espèces exotiques</b>	<b>T0</b>	1	<b>T2</b>	1	↔	<b>T5</b>	2	↑	☹️	
<b>3 Espèces les plus abondantes</b>	<b>T0</b>	Tarier de La Réunion (1.2) Oiseau lunette gris (1) Salangane (0.6)		<b>T2</b>	Oiseau lunette gris (4.2) Tarier de La Réunion (1.8) Hirondelle (1.8)		<b>T5</b>	Oiseau lunette gris (3) Tarier de La Réunion (2.2) Salangane (1.6)		😊

**Fréquence des espèces présentes**



## Abondance des espèces observées



## Synthèse IPA8

- ⇒ **Diminution des abondances de l'Oiseau lunette vert**
- ⇒ **L'oiseau à lunette vert n'a pas été contacté en T5 (présence uniquement en T2)**
- ⇒ **Augmentation des abondances du Tarier de la Réunion**
- ⇒ **Présence nouvelle du Martin triste et confirmation de la présence de la Perdrix de Madagascar**
- ⇒ **Présence des deux oiseaux rupestres de La Réunion avec une augmentation de l'abondance de la Salangane des Mascareignes.**
- ⇒ **La féquence est la même pour le Tarier de La Réunion et elle est en baisse pour l'Oiseau lunette gris**
- ⇒ La végétation est intégralement composée d'essences indigènes, cependant, nous notons le maintien d'une souche d'ajonc à proximité de l'IPA, déjà notée en T0. Il s'agit d'un pied de 3-5 ans qui a vraisemblablement été coupé en 2016 (?). **Ce pied se situe dans une zone indigène indemne d'ajonc et constitue donc une avancée dans le front de colonisation connu**
- ⇒ Sa présence dans une zone de prairies est une menace supplémentaire, ce milieu ouvert est particulièrement propice à l'explosion démographique rapide de l'ajonc sur la zone





3.3.4.3. IPA n°9

**Station IPA9 : témoin indigène**



**T0**

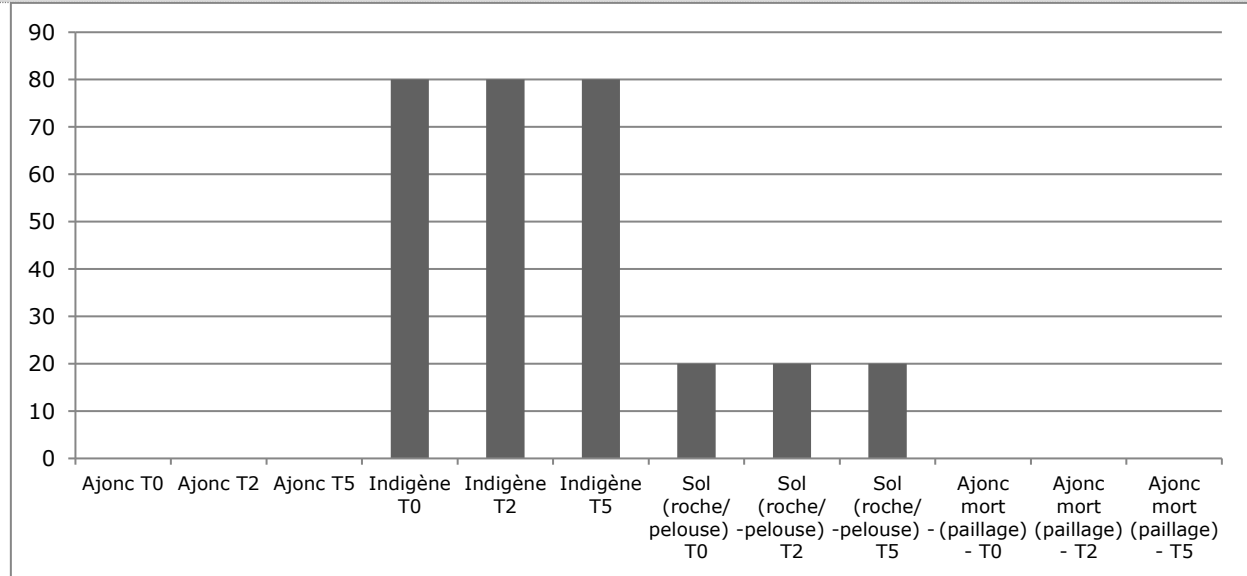




**T2**







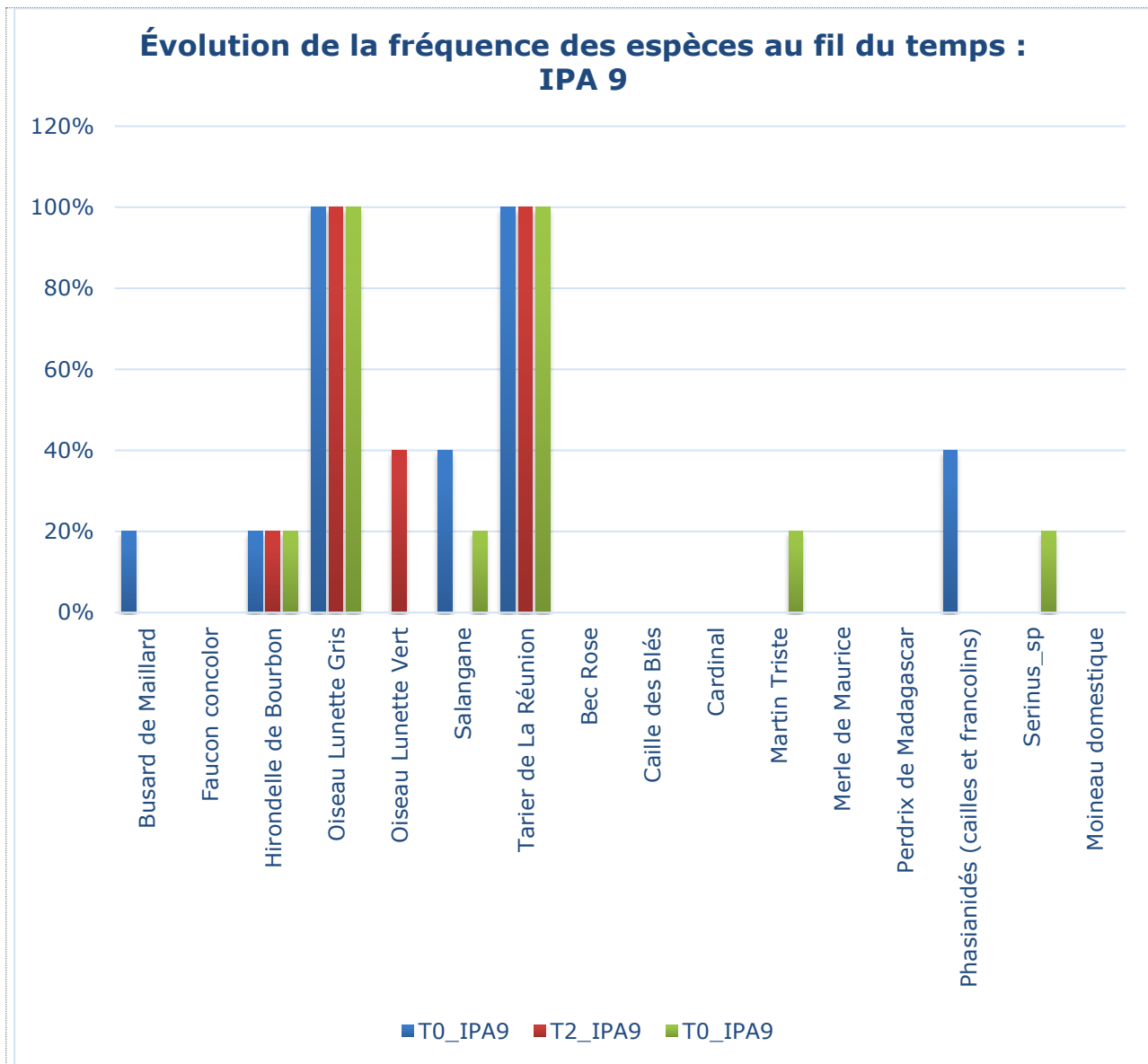
**T5**

**Physionomie de la station (% de recouvrement)**



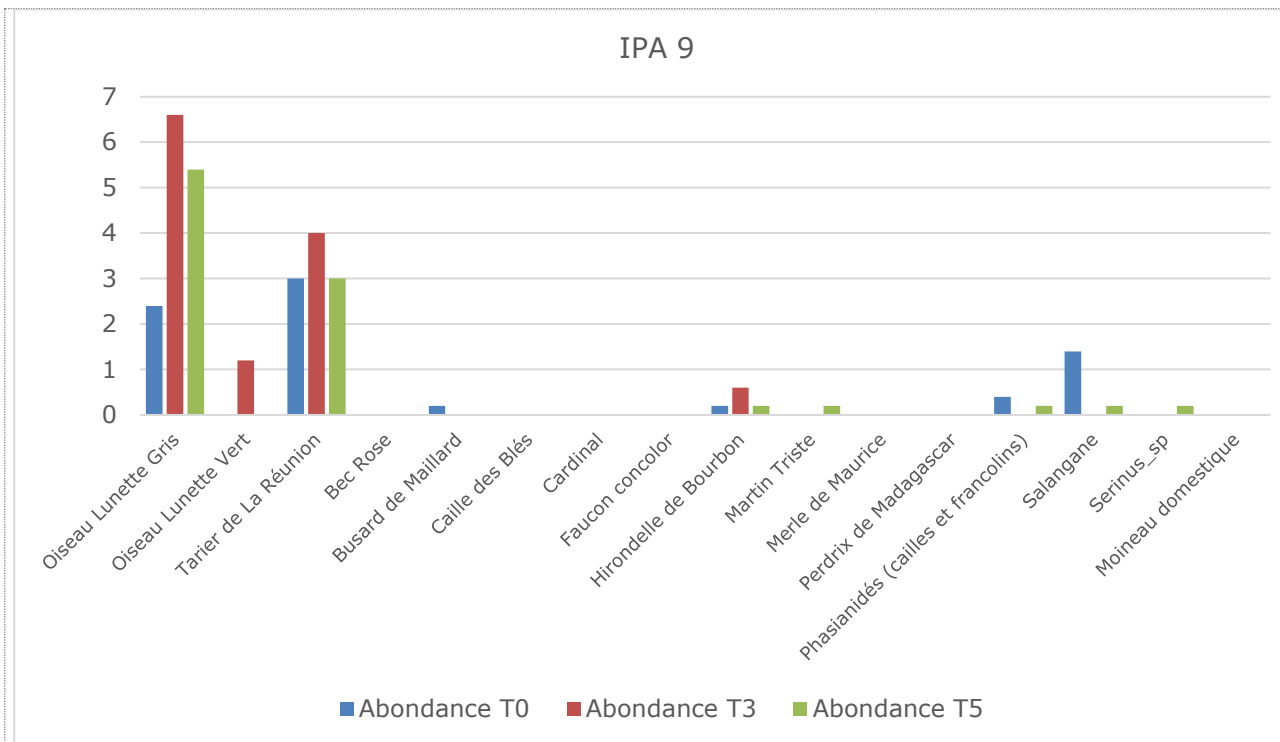
<b>Régénération ajonc</b>	<b>T0</b>		<b>T2</b>		<b>T5</b>		
<b>Régénération indigène</b>	<b>T0</b>	<b>+</b>	<b>T2</b>	<b>+++</b>	<b>T5</b>	<b>+++</b>	

<b>Suivi IPA9</b>									
<b>Synoptique</b>									
<b>Nb d'espèces total</b>	<b>T0</b>	6	<b>T2</b>	4	↓	<b>T5</b>	6	↑↑	
<b>Nb d'espèces indigènes</b>	<b>T0</b>	5	<b>T2</b>	4	↓	<b>T5</b>	4	↔	
<b>Nb d'espèces exotiques</b>	<b>T0</b>	1	<b>T2</b>	0	↓	<b>T5</b>	2	↑↑	
<b>3 Espèces les plus abondantes</b>	<b>T0</b>	Tarier de La Réunion (3) Oiseau lunette gris (2.4) Salangane (1.4)	<b>T2</b>	Oiseau lunette gris (6.6) Tarier de La Réunion (4) Oiseau Lunette Vert (1.2)		<b>T5</b>	Oiseau lunette gris (5.4) Tarier de La Réunion (3)		
<b>Fréquence des espèces présentes</b>									



**Abondance des espèces observées**





### Synthèse IPA9

- ⇒ **Présence de deux espèces exotiques (Absence d'espèce exotique en T2). Apparition pour la première fois du Martin triste**
- ⇒ **La végétation indigène est exempte d'ajonc en T5 et en bon état de conservation**
- ⇒ **Maintien du cortège d'espèces nicheuses indigènes en T5 avec des abondances légèrement plus faibles**
- ⇒ **Absence de l'oiseau lunette vert (présent en T2)**
- ⇒ **Fréquence identique pour le Tarier de La Réunion et l'Oiseau lunette gris**





## 4. Discussion

### 4.1. À l'échelle de la planète

Les proportions des différentes espèces contactées sur l'ensemble de la planète en considérant l'ensemble des IPA pour T0, T2 et T5 sont réparties ainsi :

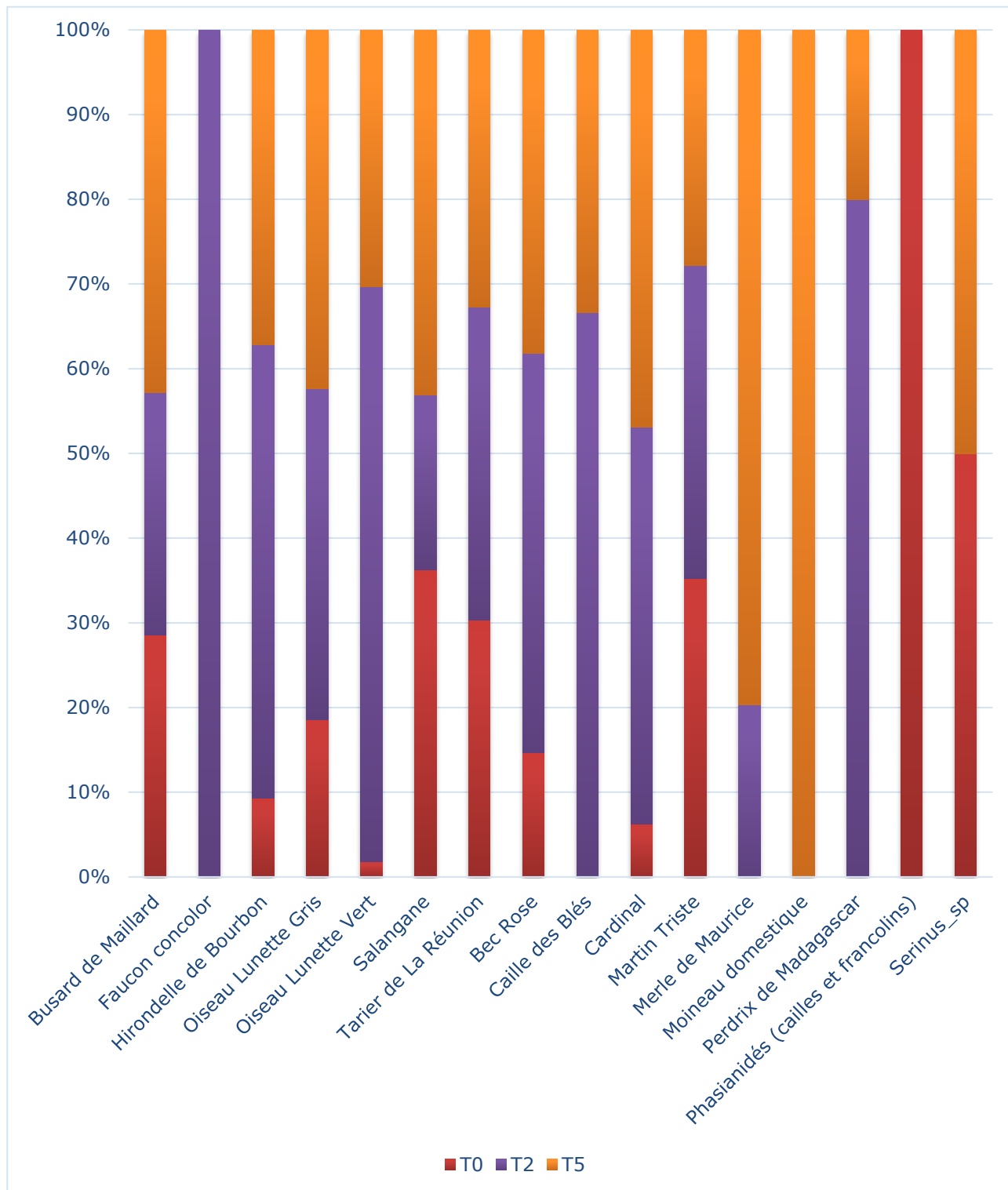


Figure 10. Abondance relative des espèces contactées en T0, T2 et T5

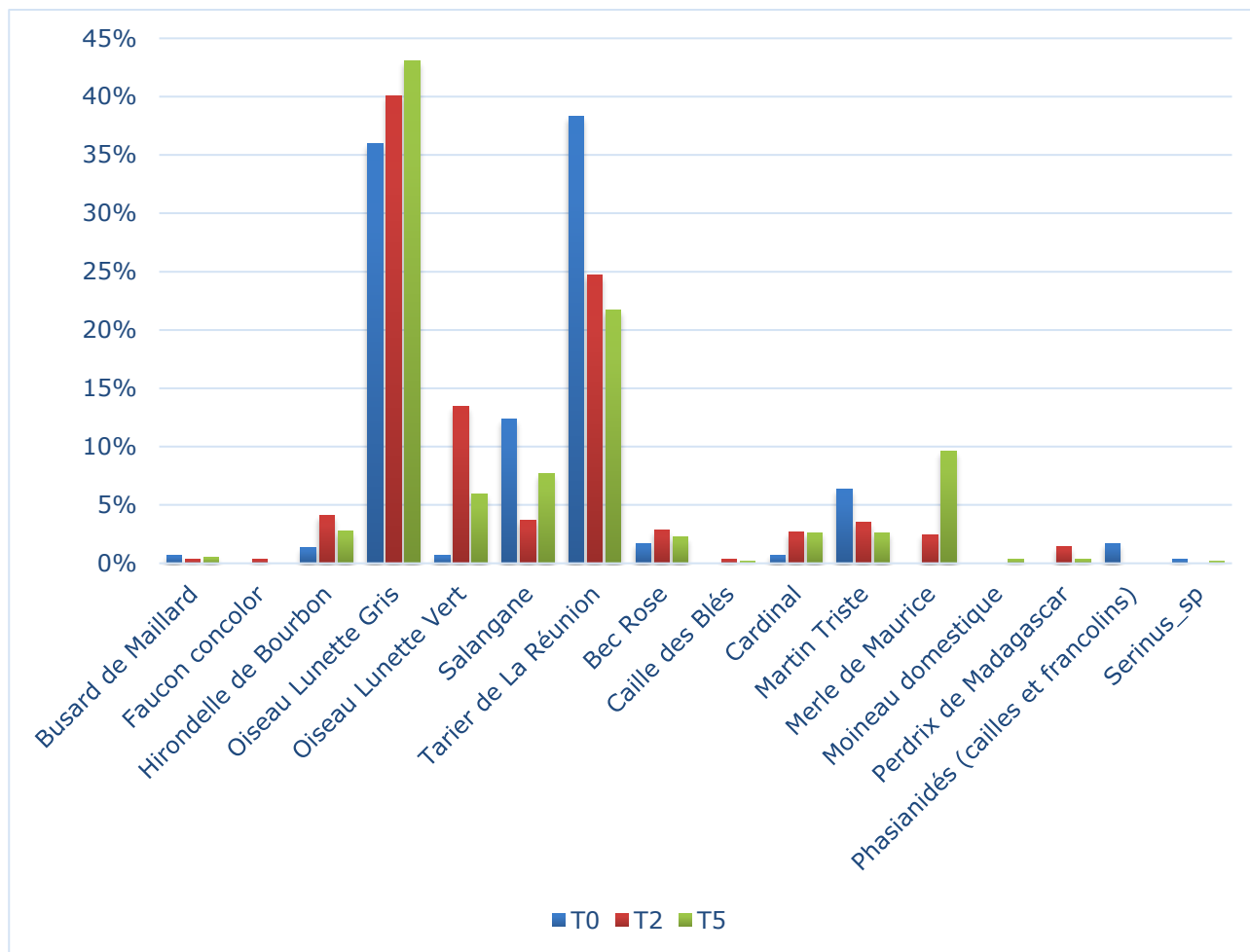


Figure 11. Observations cumulées totales pour les espèces contactées en T0, T2 et T5

**Les deux espèces très largement dominantes à l'échelle de la planèze du Maïdo sont indigènes** (Figure 11, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Elles sont communes à l'échelle de l'île mais restent parfaitement adaptées au milieu altimontain : *Zosterops borbonicus* et *Saxicola tectes*. **Le Merle de Maurice devient en T5 la troisième espèce la plus abondante, alors que cette troisième place était tenue par l'Oiseau lunette vert en T2.** Cette espèce exotique envahissante n'était présente sur aucun des IPA en T0 !

L'Oiseau lunette vert est en nette baisse en T5 comparé à T2 mais il reste plus abondant qu'il ne l'était à T0. Très peu contactée en T0 (Figure 10), sa présence était largement plus marquée en T2 ; l'explication peut être d'origine climatique, avec une saison plus favorable à cette espèce en T2.

**Le fait le plus marquant en T5 reste l'augmentation de la fréquence des taxons introduits.**

Les observations cumulées montrent une légère diminution pour le Martin triste et le Bec Rose alors qu'elles augmentent significativement pour le Merle de Maurice en T5. Le Cardinal reste au même niveau qu'en T2. Ce phénomène pourrait simplement traduire la progression naturelle et la tendance invasive et pionnière des espèces introduites à coloniser au-delà des zones anthropisées. C'est très certainement le cas pour le Merle de Maurice qui n'a de cesse d'étendre sa zone de distribution.

## 4.2. À l'échelle des 3 secteurs d'étude

Pour rappel, trois secteurs ont été étudiés :

- ⇒ **Zone témoin avec ajonc** : IPA 1, 2, 3
- ⇒ **Zone de lutte** (depuis 2012 mais apparemment abandonnée au vu de l'évolution des ajoncs durant notre passage en T5) : IPA 4, 5, 6
- ⇒ **Zone témoin indigène sans ajonc** : IPA 7, 8, 9

Pour ce faire, des moyennes d'abondance ont été réalisées pour les IPA de chaque zone (3 IPA par zone, répétés 5 fois ; soit 15 IPA par zone/par session). Ces résultats sont exprimés ci-dessous.

Peu ou pas de différences significatives sont notées entre les **secteurs à ajonc** (Figure 12) et les **secteurs de lutte** (Figure 13). Les espèces les plus abondantes sont l'Oiseau lunette gris, et le Tarier de La Réunion. Une explosion de la présence du Merle de Maurice est à noter en T5, où il devient la troisième espèce la plus abondante au sein des secteurs à ajonc. Il est également en augmentation dans les secteurs de lutte.

Cinq (5) espèces exogènes sont présentes dans ces secteurs, avec des abondances toutefois bien en deçà des espèces natives. Ces secteurs sont localisés au plus près des zones anthropisées (observatoire, routes, parking) et constituent probablement les premiers secteurs colonisés par ces espèces introduites.

Les IPA menés en **secteur indigène (Figure 14)** ne montraient quasiment pas de présence d'espèces introduites à l'exception du Bec Rose, observé pour la première fois sur l'IPA 7 en T2. La Perdrix de Madagascar était présente dans la zone depuis T0. En T5 la Perdrix est toujours présente ainsi que la caille des blés, le Cardinal n'a quant à lui pas été recontacté. Par contre, **il est à noter la présence nouvelle du Martin triste au niveau de l'IPA 9 montrant ainsi sa propagation en milieu indigène. Le Serin est également présent sur l'IPA 9 où c'est la seule observation en T5 (il était présent en T0 sur l'IPA 3)**

Les **espèces nicheuses endémiques** (Oiseau lunette gris, oiseau lunette vert, Tarier) sont **globalement plus abondantes en T5 comparé à T0 mais en légère baisse comparées à T2**. L'Oiseau lunette vert est quant à lui moins présent en T5 comparé à T2. Ces variations peuvent s'expliquer par des saisons de reproduction différentes bénéficiant de meilleures conditions climatiques (entraînant une meilleure floraison/fructification des plantes nourricières, une météo plus douce favorisant le succès reproducteur...).

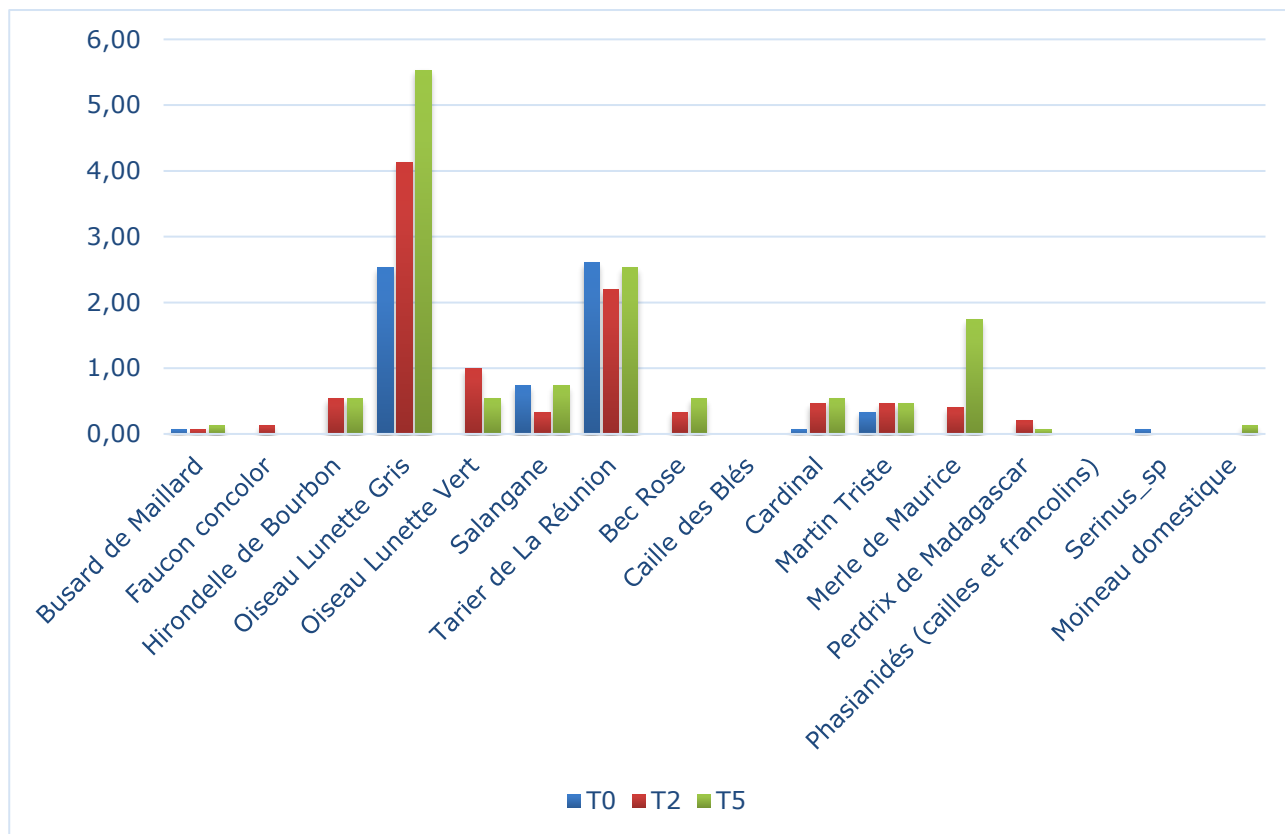


Figure 12. Abondance moyenne des espèces observées sur les zones avec ajonc

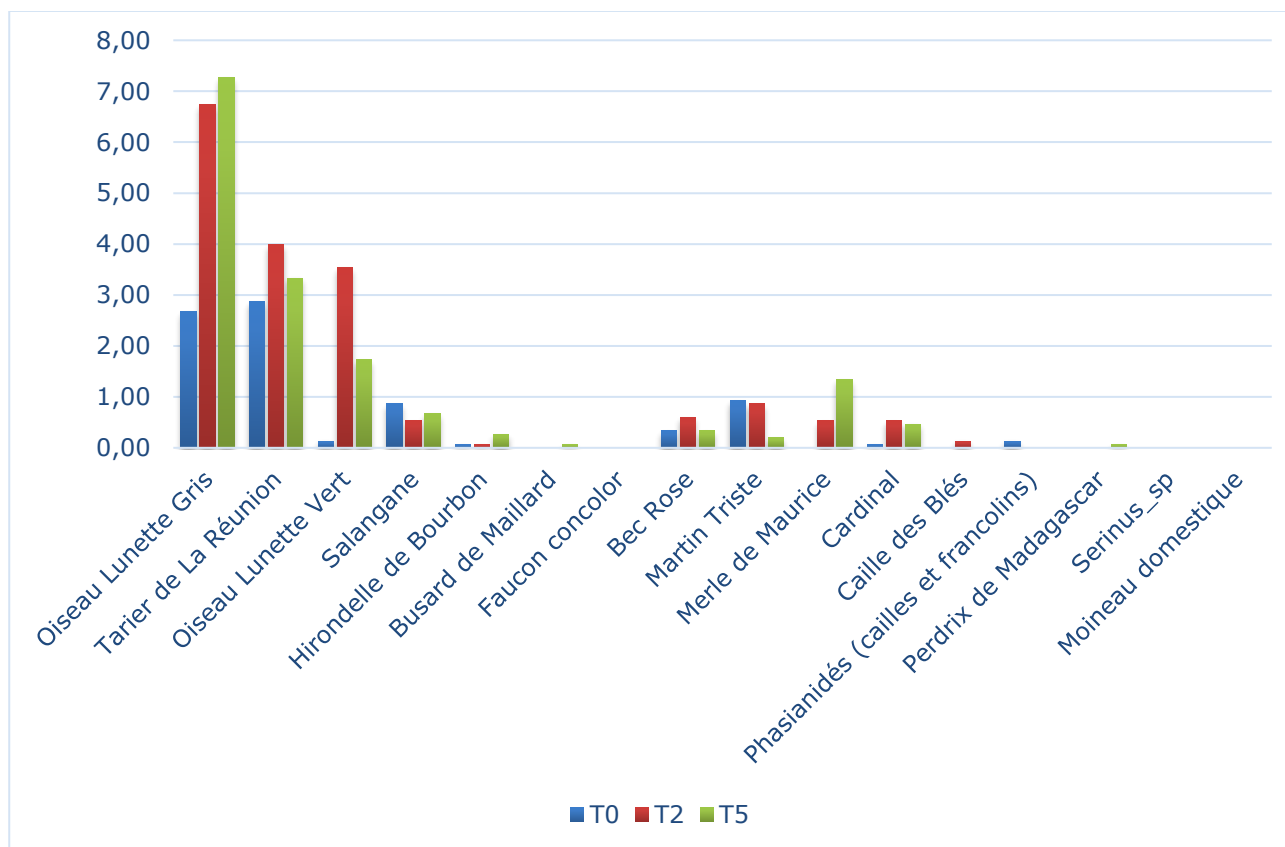


Figure 13. Abondance des espèces observées sur les zones de lutte contre l'ajonc

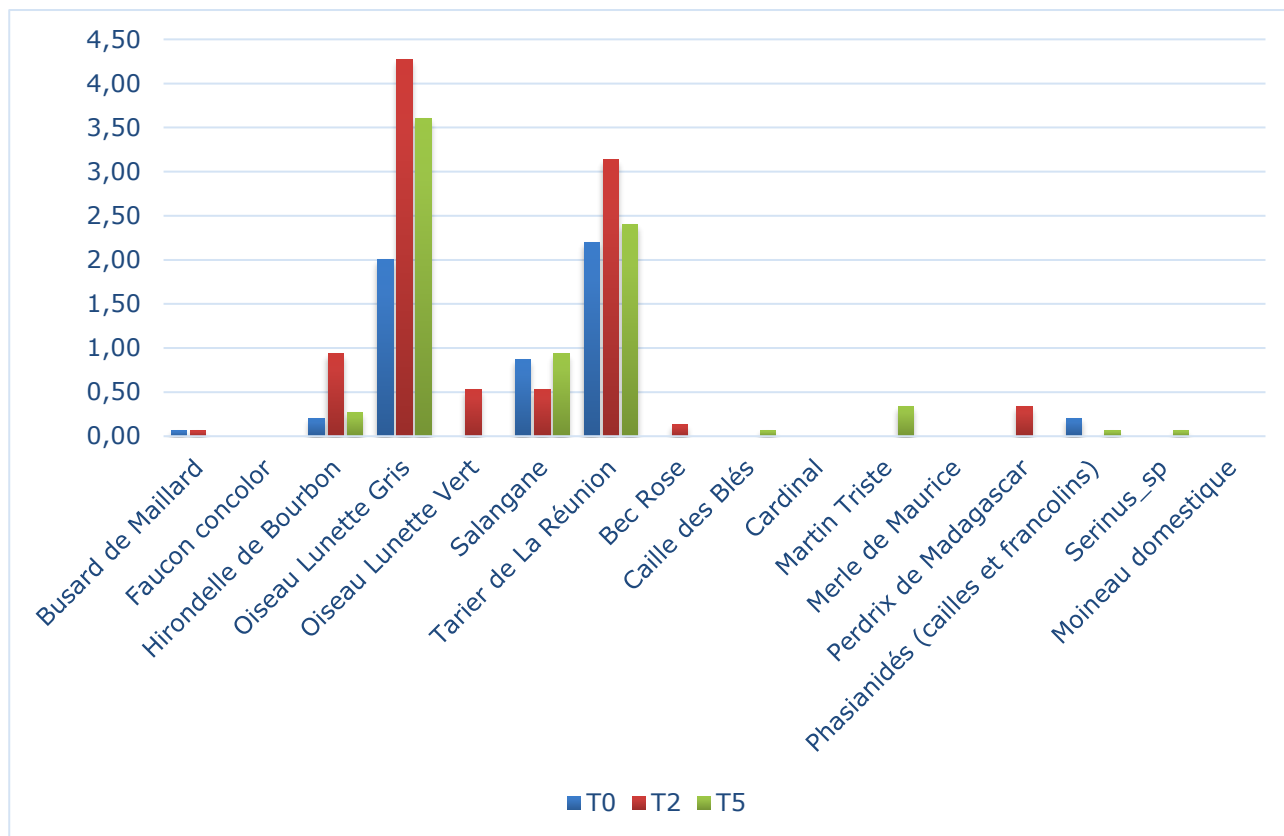


Figure 14. Abondance moyenne des espèces observées sur les zones indigènes préservées

### 4.3. Focus sur les espèces visées par la dérogation

#### 4.3.1. *L'oiseau lunette gris*

L'oiseau lunette gris est observé dans 84% des IPA en T0 et 93% en T2 et T5 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). L'espèce (endémique) est présente sur les 3 secteurs en T0, T2 et T5. L'espèce est notée presque systématiquement dans les 9 IPA.

Au niveau des différents traitements échantillonnés (ajonc, lutte, indigène), **des abondances équivalentes sont notées en T0 sur l'ensemble des 3 secteurs alors qu'une abondance plus forte est significativement notée en T2 et T5 sur les zones de lutte (Erreur ! Source du renvoi introuvable.)**. L'espèce, ubiquiste, semble bien s'accommoder des zones de lutte en T2 mais ne semble pas être perturbé par la reprise des ajoncs en T5 (lutte probablement arrêtée depuis 2 ans). Il semblerait qu'il soit moins abondant en milieu indigène.

Avec un arrêt supposé de la lutte contre l'ajonc entre T3 et T5, il est difficile de conclure sur l'impact positif ou négatif sur cette espèce.

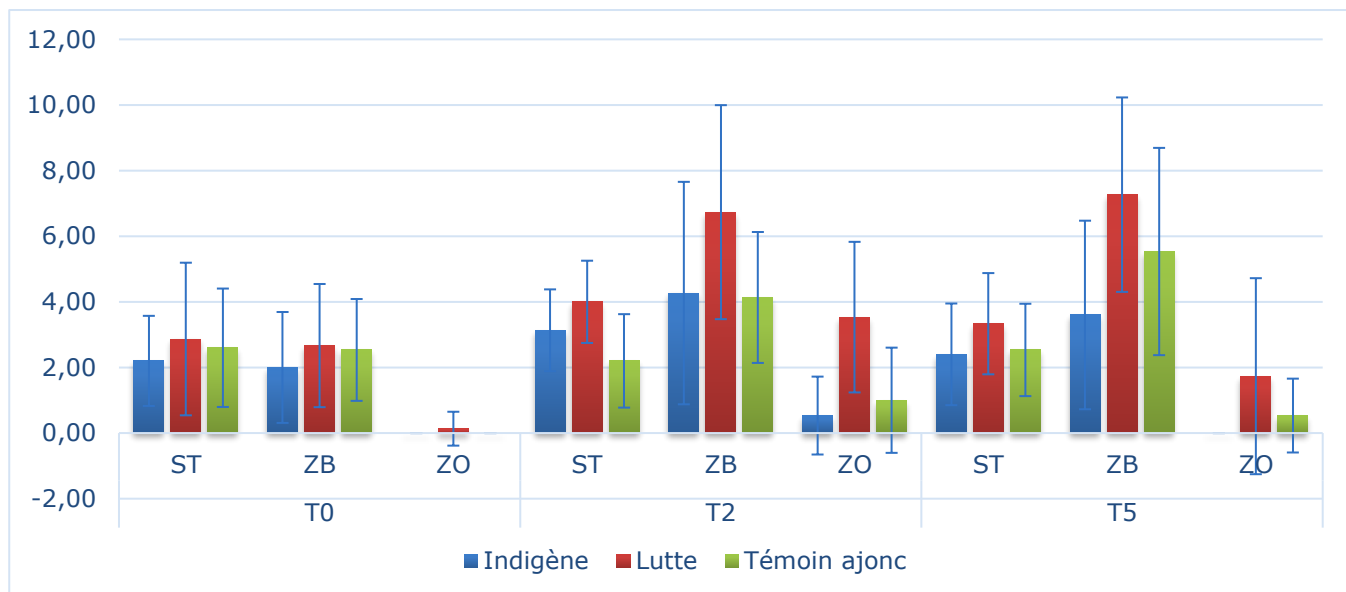


Figure 15. Moyenne et écart type des abondances des 3 espèces protégées sur les 3 zones étudiées en T0 T2 et T5. ZB : Zosterops borbonicus, Oiseau lunette gris ; ZO : Zosterops olivaceus, Oiseau lunette vert ; ST : Saxicola tectes, Tarier de La Réunion.

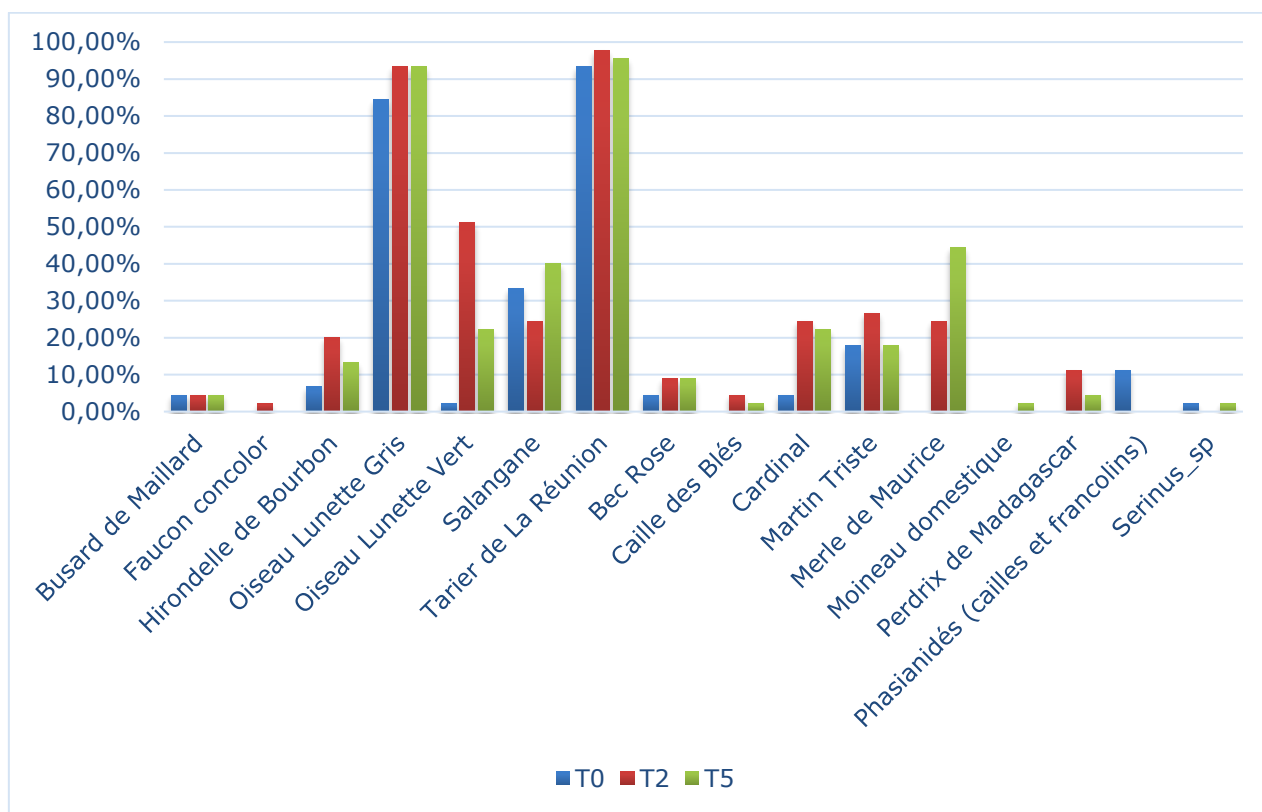


Figure 16. Fréquence d'observation des espèces contactées en T0, T2 et T5

#### 4.3.2. Le Tarier de La Réunion

Le Tarier de La Réunion est observé dans 93% des IPA en T0, 98% en T2 et 95% en T5 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). L'espèce (endémique) est présente sur les 3 secteurs en T0, T2 et T5. L'espèce est notée presque systématiquement dans les 9 IPA.



Au niveau des différents traitements échantillonnés (ajonc, lutte, indigène), **des abondances équivalentes sont notées en T0 (Erreur ! Source du renvoi introuvable.)**, pas de différences significatives. En T2, il semble que les abondances soient légèrement plus importantes en zone de lutte. Malgré la repousse des ajoncs en T5 il a toujours l'air plus abondant au niveau des zones de lutte.

Avec un arrêt supposé de la lutte contre l'ajonc entre T3 et T5, il est difficile de conclure sur l'impact positif ou négatif sur cette espèce.

#### 4.3.3. *L'oiseau lunette vert*

L'oiseau lunette vert est observé dans 2% des IPA en T0, 51% en T2 et 22% en T5 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). L'espèce (endémique) est présente uniquement sur les zones de lutte en T0 et sur les 3 secteurs en T2. Il est complètement absent des trois IPA en zone indigène en T5.

**Le niveau de présence de l'espèce en T2 comparé à T0 pourrait s'expliquer par une régénération de la population suite aux incendies du Maïdo (2010-2011), peu perceptible en T0 mais plus largement en T2. Cette hypothèse faite en T2 n'est pas confirmée par les résultats de T5.**

Au niveau des différents traitements échantillonnés (ajonc, lutte, indigène), **une abondance significativement plus forte est notée en T2 sur les zones de lutte (Erreur ! Source du renvoi introuvable.)**. En T5, il est absent des zones indigènes et apparaît plus abondant en zone de lutte.

L'espèce n'avait été observée en T0 que sur le secteur de lutte. De la même façon que pour l'oiseau lunette gris, l'espèce semble bien s'accommoder des zones de lutte (plus forte disponibilité de la ressource trophique liée aux opérations de lutte ?). Aucune explication concernant son absence en T5, mais l'espèce reste toujours plus rare et discrète que le Tarier et l'Oiseau lunette gris

Avec un arrêt supposé de la lutte contre l'ajonc entre T3 et T5, il est difficile de conclure sur l'impact positif ou négatif sur cette espèce.

#### 4.3.4. *Oiseaux indigènes rupestres*

La Salangane, totalement aérienne (ne se pose pas au sol), et l'Hirondelle de Bourbon sont présentes en vol sur l'ensemble de la planète. Elles se retrouvent du niveau de la mer aux sommets de La Réunion. Leur caractère aérien exclusif semble supprimer tout impact possible lié à l'ajonc ou à la lutte contre l'ajonc.

### 4.4. Focus sur les principales espèces introduites

#### 4.4.1. *Acridotheres tristis*

L'espèce (introduite envahissante) est depuis T5 présente dans toutes les zones (indigène, lutte et ajonc). Sa fréquence d'observation a cependant légèrement baissé entre T2 et T5 :

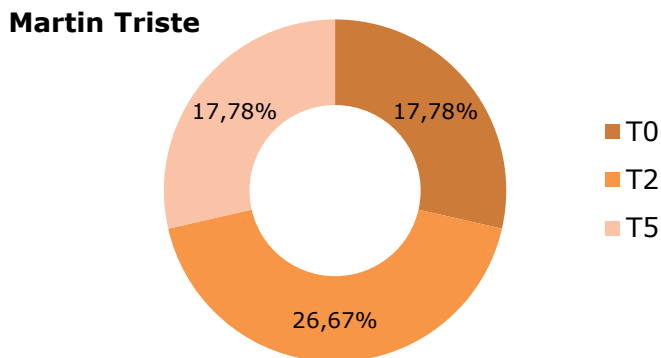


Figure 17. Fréquence d'observation du Martin triste

**Les résultats montrent la colonisation récente d'*Acridotheres tristis* dans la zone indigène (sans d'ajonc).** L'espèce a été observée au niveau de l'IPA 9, dans les secteurs de mattorals totalement préservés. Il est donc fort probable que sa colonisation de la planèze soit en progression vers les milieux moins anthropisés.

#### 4.4.2. *Foudia madagascariensis*

L'espèce était anecdotique sur la zone en T0, mais sa fréquence d'observation a augmenté drastiquement en T2 et se stabilise en T5 :

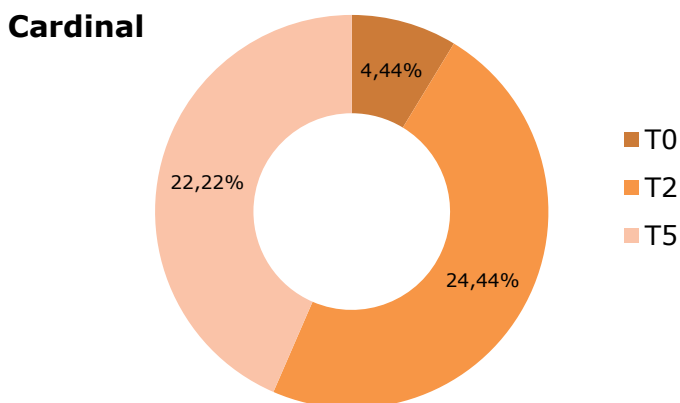


Figure 18. Fréquence d'observation du Cardinal

L'espèce est présente en T2 et T5 sur la majorité des IPA (sauf IPA1) des secteurs de lutte et à ajonc. Son absence dans la zone indigène est possiblement liée à un gradient d'éloignement à la route, aux parkings et aux habitats anthropisés ainsi qu'à un gradient d'altitude qui engendre des conditions plus rudes et un manque graduel des ressources alimentaires. Son absence en zone indigène semble normale et demeure un élément positif mais une extension de son aire de répartition vers ces secteurs n'est pas écartée à moyen terme, notamment au regard du réchauffement climatique.



Figure 19. Cardinal

#### 4.4.3. *Pycnonotus jocosus*

Le Merle de Maurice n'a pas été observé en T0. En T2, sa fréquence d'observation est de 24% (soit dans un quart de l'ensemble des 45 IPA) et explose en T5 avec 44% (soit un peu moins de la moitié des IPA).

#### Merle de Maurice

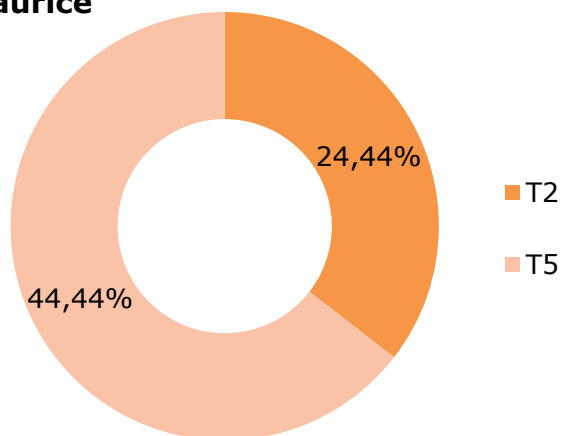


Figure 20 Fréquence d'observation du Merle de Maurice

L'espèce est présente en T5 sur l'ensemble des IPA des secteurs de lutte et à ajonc. L'espèce est connue pour s'adapter aux milieux indigènes de l'île, la zone du Maïdo constituant probablement aujourd'hui le front de colonisation de l'espèce dans les Hauts. Sa potentielle présence en zone indigène est à surveiller, notamment au regard du réchauffement qui tend à rendre les zones indigènes plus favorables à ces espèces.



Figure 21. Merle de Maurice

#### 4.4.4. *Estrilda astrild*

Le Bec Rose est présent en T0, T2 et T5 dans les zones de lutte à ajonc, et plus rarement dans les zones à ajonc en T2 (mais en augmentation en T5). Sa fréquence est la même en T2 et T5 :

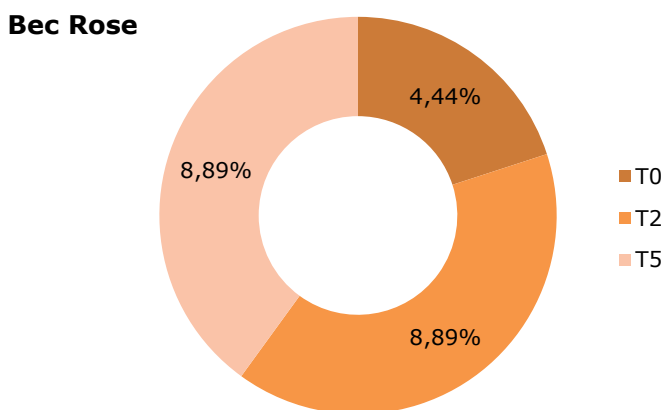


Figure 22. Fréquence d'observation du Bec Rose

Son absence dans la zone indigène (une seule observation sur l'IPA 7 en T2) est possiblement liée à un gradient d'éloignement à la route, aux parkings et aux habitats anthropisés ainsi qu'à un gradient d'altitude qui engendre des conditions plus rudes et un manque graduel des ressources alimentaires. Son absence en zone indigène isolée d'altitude semble normale et demeure un élément positif. Sa présence en zone indigène reste à surveiller, notamment au regard du réchauffement qui tend à rendre les zones indigènes plus favorables à ces espèces.

#### 4.4.5. *Phasianidés*

Les phasianidés (Caille et Francolin) sont présents dans les secteurs avec et sans ajoncs. Les bosquets denses (d'indigènes ou d'ajoncs) forment des abris propices à ces espèces farouches qui peuvent se cacher en dessous.

## 5. Conclusion

**Les 3 espèces indigènes faisant l'objet de la dérogation espèces protégées (Oiseau lunette gris, Oiseau lunette vert, Tarier de La Réunion) sont présentes en T0, T2 et T5.**

**L'Oiseau lunette gris et le Tarier de La Réunion ont été contactés sur l'ensemble des 3 secteurs étudiés : ajonc, lutte, indigène. L'Oiseau lunette vert est quant à lui présent sur tous les secteurs sauf en T5 en milieux indigène. Il avait été contacté ponctuellement en T0, puis devenu l'une des 3 espèces les plus abondantes en T2. En T5, il est présent sur les milieux de lutte et d'ajonc mais de façon plus sporadique et complètement absent des IPA en milieu indigène. Cette espèce est plutôt forestière, il est donc plutôt normal de moins le rencontrer dans ce genre de milieu où la végétation est plus basse. De plus, l'Oiseau lunette vert est essentiellement nectarivore [8], nourriture qu'il ne trouve pas en grande quantité dans ce genre d'habitats. La principale source de nourriture dans ce genre de milieu sont les fleurs de « Fleurs jaune » (*Hypericum lanceolatum*) qui sont présentes sur le site d'étude mais pas en grand nombre.**

**Les passereaux indigènes sont présents avec ou sans ajonc. Cela dit, des abondances plus fortes sont observées en T2 et en T5 sur les zones de lutte.**

**En T5 il semble que la lutte contre l'ajonc ait été stoppée (probablement entre T3 et T5), les résultats sont donc difficilement comparables et interprétables.**

**L'un des principaux résultats de ce dernier suivi (T5) est l'augmentation forte de l'abondance et de la fréquence du Merle de Maurice sur les zones de lutte et les zones à ajonc et la présence systématique de 2 à 5 espèces exotiques sur ces mêmes secteurs (3-4 en T0 et 4-5 en T2). Les principales espèces envahissantes (*Martin triste*, *Cardinal*, *Bec Rose*, *Merle de Maurice*) sont absentes en zone indigène. En T5, le Martin triste est cependant observé sur l'IPA le plus en amont de la partie indigène continuant ainsi à se propager. Sous les effets du réchauffement climatique, il est probable que toutes ces espèces soient en mesure d'étendre leur aire de répartition vers les milieux préservés de la planète à court/moyen terme.**

Au-delà des effets de la lutte contre l'ajonc, les abondances des passereaux indigènes (*Zosterops* spp. Et *Saxicola*) peuvent être influencées par d'autres facteurs qui peuvent se cumuler :

- Déplacements en groupe ou non, (pour le *Zosterops* ; l'espèce grégaire présente des déplacements en groupes importants qui peuvent considérablement augmenter le nombre d'individus sur un IPA et expliquer des grands écarts-types).
- La température peut osciller rapidement en matinée selon le vent et les éclaircies, ces conditions très variables peuvent rapidement limiter (ou stimuler l'activité) des passereaux même aux heures optimales de suivi. Ceci peut également conférer une grande variation des écarts-types sur un même IPA.
- L'effet de la structure de la végétation indigène est également probable : Exemple : l'IPA 8 étant constitué en partie de prairie, cette structure de végétation est moins favorable aux passereaux que des zones buissonnantes (même constituées d'ajonc). Ceci pourrait expliquer les faibles abondances sur l'IPA 8.

Par ailleurs, en termes de structuration de l'habitat pour la faune, (et en dehors de la considération botanique) l'ajonc s'intègre dans le milieu naturel buissonnant du Maïdo pour offrir un habitat favorable aux passereaux (perchoir, abri, alimentation...). Il ne confère pas de

modifications structurelles majeures par rapport aux autres espèces naturelles arbustives qui peuplent la plaine. À ce titre, il est vraisemblable qu'il ne perturbe pas ou peu l'avifaune indigène tant qu'il reste en continuité des milieux naturels existants.

Nos observations au lever du soleil montrent que *Saxicola tectes* semble sortir indifféremment des bosquets d'ajonc ou d'indigènes, qui doivent offrir un abri contre le vent et la fraîcheur nocturne du Maïdo.

Le *Saxicola tectes* (insectivore) et les *Zosterops* (qui se nourrissent de baies et d'insectes) semblent pouvoir continuer à trouver les ressources nécessaires dans ce maillage d'indigène et d'ajonc. En revanche, spécifiquement pour *Zosterops olivaceus* (l'oiseau lunette vert), contacté plus ponctuellement, est connue pour affectionner particulièrement les fleurs d'*Hypericum lanceolatum* (Fleur jaune) [9]. La présence d'ajonc dans l'habitat à Fleur jaune réduirait donc les ressources potentielles pour l'Oiseau Vert, d'autant que les fleurs d'ajonc ne produisent pas de nectar. **La disparition de l'ajonc entre T0 et T2, couplé à la régénération de l'*Hypericum*, pourrait expliquer le retour et les fortes abondances du *Zosterops olivaceus* en T2. En T5, ses abondances rechutent mais la lutte contre l'ajonc n'est plus pratiquée depuis au moins deux années.**

**Ainsi, s'il est probable que la lutte contre l'ajonc permette la régénération des espèces végétales indigènes en libérant l'espace colonisé, il est observé que le cortège d'avifaune dominant (à minima *Saxicola tectes* et *Zosterops borbonicus*) semble en tirer avantage.**



Figure 23. *Hypericum lanceolatum*, Fleur jaune



## REFERENCES

- [1] CYATHEA, "Etude d'impact pour l'Observatoire de l'Atmosphère du Maïdo," 2009.
- [2] CYATHEA, "Station d'observation de l'atmosphère du Maïdo - Dossier de Demande de dérogation - Pour la destruction, l'altération, ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées." p. 47, 2009.
- [3] B. Milá, B. H. Warren, P. Heeb, and C. Thébaud, "The geographic scale of diversification on islands: genetic and morphological divergence at a very small spatial scale in the Mascarene grey white-eye (Aves: *Zosterops borbonicus*)," *BMC Evol. Biol.*, vol. 10, no. 1, p. 158, 2010.
- [4] J. A. M. Bertrand, Y. X. C. Bourgeois, and C. Thébaud, "Population density of the Réunion Grey White- eye *Zosterops borbonicus* within the summit ecosystems of Réunion , Mascarene Islands," *J. African Ornithol.*, vol. 87, no. December, pp. 85–88, 2015.
- [5] J. Cornuault *et al.*, "Morphological and plumage colour variation in the Réunion grey white-eye (Aves: *Zosterops borbonicus*): Assessing the role of selection," *Biol. J. Linn. Soc.*, vol. 114, no. 2, pp. 459–473, 2015.
- [6] Blondel, Ferry, and Frochot, "Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute," *Alauda*, vol. 38, pp. 55–70, 1970.
- [7] C. . Bibby and N. . Burgess, *Bird Census Techniques*. 1992.
- [8] J. Probst, "L ' Oiseau lunettes vert ou Zostérops vert de La Réunion *Zosterops olivaceus*," *Bull. Phaethon*, pp. 29–30, 2000.
- [9] N. Barré, A. Barau, and C. Jouanin, "Oiseaux de La Réunion," Ed.Pacifiq., 1996, p. 200.

## ANNEXE 1

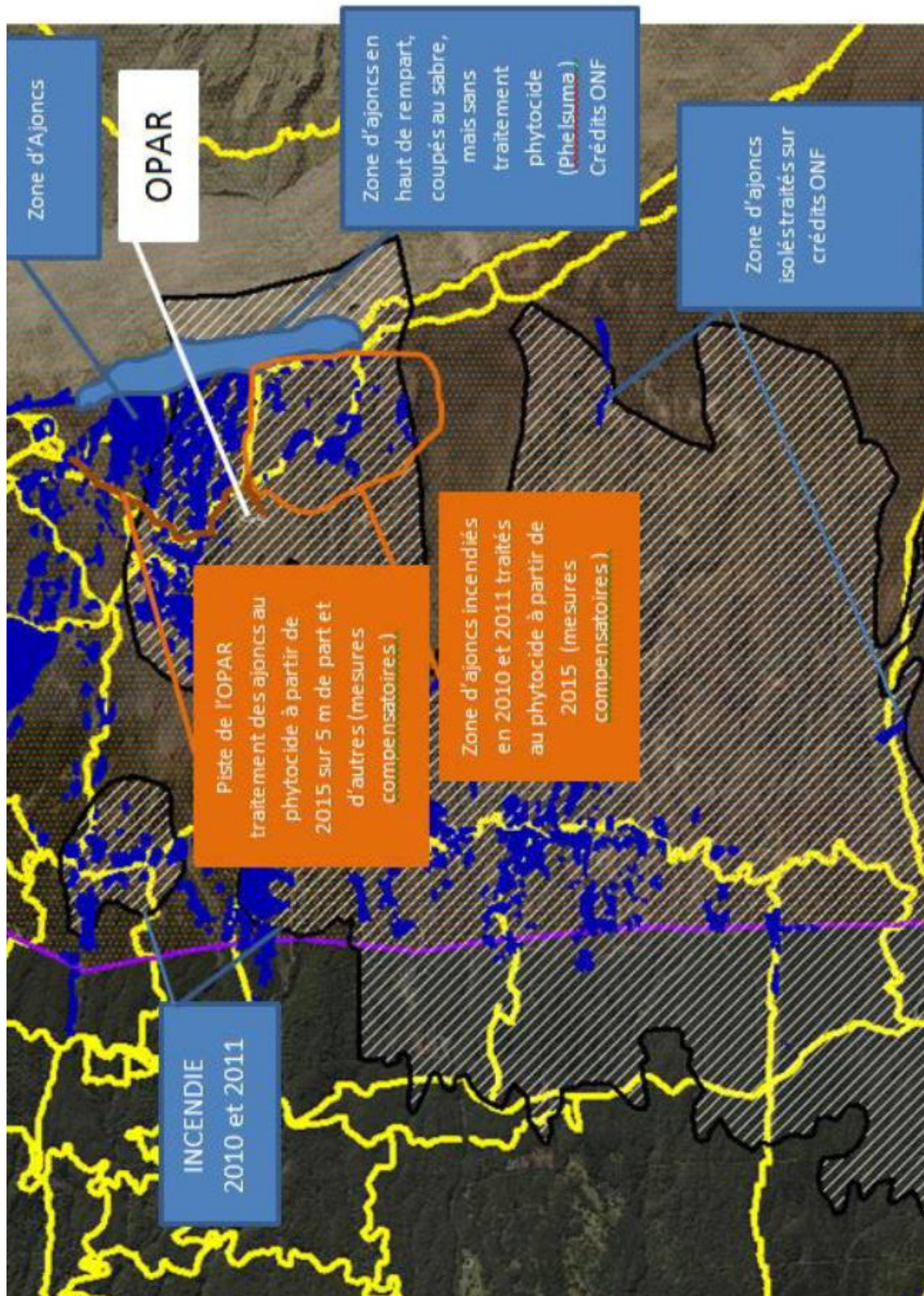


Figure 24. Zone de gestion de l'ajonc dans le cadre des mesures compensatoires (périmètre en orange).