



# COMPTE-RENDU SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE MISSION DE MOYENNE DURÉE D'ÉTUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS DE TROMELIN (NOVEMBRE 2017)



Janvier 2018





## Résumé :

Ce rapport fait suite à une mission d'étude de la flore vasculaire terrestre et des végétations de Tromelin par 3 membres du CBN-CPIE Mascarin du 8 au 17 novembre 2017. Orientées selon des objectifs d'amélioration globale des connaissances ou d'appui technique à la mise en œuvre d'actions de gestion conservatoire, 12 actions ont été réalisées sur le terrain (9 au titre de l'agrément 'CBN' et 3 dans le cadre du projet 'DyCIT'). Ce compte-rendu scientifique et technique détaille chacune de ces actions, présente quelques résultats préliminaires (sous la forme de graphique, de tableaux et de cartes) et propose des préconisations de gestion ainsi que des perspectives d'étude.

## Contributeurs :

- ✓ Rédaction : J. HIVERT<sup>1</sup>
- ✓ Données de terrain : V. BOULLET<sup>2</sup>, L. GIGORD<sup>1</sup>, J. HIVERT<sup>1</sup> & F. BIGNON<sup>3</sup>
- ✓ Cartographie : J. HIVERT<sup>1</sup>
- ✓ Direction d'étude : L. GIGORD<sup>1</sup> & V. BOULLET<sup>2</sup>

<sup>1</sup> = CBN-CPIE Mascarin ; <sup>2</sup> = Expert indépendant, société Nesogenes ; <sup>3</sup> = TAAF

## Logos & sigles :

- ✓ CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin
- ✓ CNES, Centre National d'Etudes Spatiales
- ✓ DEAL Réunion, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- ✓ DyCIT, Dynamique de Conservation de l'île de Tromelin
- ✓ FAZSOI, Forces Armées en Zone Sud de l'Océan Indien
- ✓ IGN, Institut National de l'Information Géographique et Forestière
- ✓ MEDDE, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
- ✓ MBG, Missouri Botanical Garden
- ✓ MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris
- ✓ TAAF, Terres Australes et Antarctiques Françaises
- ✓ UR, Université de La Réunion

## Citation :

HIVERT J., BOULLET V. & GIGORD L., 2018. Compte-rendu scientifique et technique de mission de moyenne durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (novembre 2017). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 33 p.

## Photos de couverture :

*Paysage panoramique de l'île Tromelin* (© J. HIVERT, CBN-CPIE Mascarin)

## Remerciements :

Nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements à Etienne BARBOT, Florent BIGNON, Thomas DONNADILLE et Jacki LEVENEUR (TAAF) pour leurs multiples coups de main et pour avoir fait que cette mission a été une belle réussite aussi bien scientifique qu'humaine.





## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Bilan synthétique des travaux menés sur la flore de Tromelin.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Objectifs et actions associées de la mission 2017 .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATÉRIEL ET MÉTHODES .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Matériel .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Méthodes .....</b>	<b>3</b>
<b>3. BILANS ET RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Connaissance de la flore et des habitats .....</b>	<b>6</b>
3.1.1 Actualisation de l'inventaire de la flore vasculaire terrestre et des déterminations	6
3.1.2 Compléments aux collections végétales .....	7
3.1.3 Compléments aux ressources iconographiques.....	11
3.1.4 Relevés phytosociologiques et typologie de la végétation et des habitats de Tromelin .....	12
3.1.5 Etude des semences dans les laisses de mer .....	12
<b>3.2 Conservation de la flore et des systèmes de végétation .....</b>	<b>14</b>
3.2.1 Cartographie et caractérisation des stations d'espèces indigènes patrimoniales .	14
3.2.2 Cartographie et caractérisation des stations d'espèces exotiques envahissantes	18
3.2.3 Mise en œuvre du programme de lutte contre les EEE .....	22
3.2.4 Récoltes <i>in situ</i> de semences et tests de germination <i>ex situ</i> .....	24
<b>3.3 Actions menées dans le cadre du projet DyCIT .....</b>	<b>26</b>
3.3.1 Cartographie et caractérisation des formations à Veloutier .....	26
3.3.2 Remise en état de l'unité de production à Veloutier .....	29
3.3.3 Plantation expérimentale de sauvageons de Veloutier.....	30
<b>4. PERSPECTIVES .....</b>	<b>32</b>
<b>5. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>32</b>



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Bilan synthétique des travaux menés sur la flore de Tromelin

Avant cette nouvelle mission, le CBN-CPIE Mascarin a réalisé deux séjours sur l'île Tromelin dans le but d'initier la connaissance et la conservation de la flore vasculaire terrestre dans le cadre de ses missions d'agrément. La première, de courte durée (1 journée à 2 personnes) a eu lieu en 2011 dans le cadre de la rotation du Marion Dufresne, tandis qu'une seconde, de moyenne durée (14 jours à 2 personnes), a été effectuée courant 2013.

Ces missions ont notamment permis de :

- réaliser le premier inventaire de la flore vasculaire de Tromelin
- constituer des collections végétales de type herbier, carpothèque et alcoothèque
- rassembler diverses ressources iconographiques
- récolter des semences d'espèces indigènes, de tester des protocoles de germination *ex situ* et de produire des fiches d'itinéraire Technique de Production
- installer et réaliser l'état 0 de 46 placettes permanentes de suivi de la dynamique de la végétation naturelle
- identifier et cartographier les stations d'espèces indigènes patrimoniales
- identifier des problématiques de gestion conservatoire à travers la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE)
- débiter une cartographie fine du Veloutier (*Heliotropium foertherianum*)
- procéder à diverses observations naturalistes

Chacune a donné lieu à la rédaction d'un compte-rendu scientifique et technique (Hivert et al., 2011 ; Fontaine, Hivert & Gigord, 2015).

L'exploitation des données de terrain a également permis la rédaction d'un guide de gestion contre les principales EEE (Hivert, Fontaine & Gigord, 2015a, 2015b, 2017), à destination des TAAF via les chargés de conservation île Tromelin. Ce document est régulièrement mis à jour en fonction de l'évolution des méthodes proposées et de l'avancement des connaissances.

En juillet 2016 a débuté le projet DyCIT (Dynamique et Conservation de l'Île Tromelin) élaboré par Matthieu Le Corre (UMR ENTROPIE, Université de La Réunion) en collaboration avec le CBN-CPIE Mascarin. Son objectif est d'étudier la dynamique d'un petit écosystème insulaire corallien tropical 11 ans après sa dératification (effective en janvier 2005) à travers trois composantes en interaction dans cet écosystème : les oiseaux marins, la végétation et les souris grises. A ce titre, le CBN-CPIE Mascarin a effectué trois courtes missions de terrain de 1 journée : en décembre 2016 à 2 personnes (Hivert & Gigord, 2016), en février 2017 à 3 personnes (Hivert, Fossy & Picot, 2017) et en octobre 2017 à 1 personne (Rochier, 2017). Ces phases de terrain ont permis de mettre en place une pépinière, de récolter des semences de Veloutier et de les mettre en germination ainsi que d'effectuer un diagnostic de l'unité de production.

### 1.2 Objectifs et actions associées de la mission 2017

Une nouvelle mission d'étude de la flore et des habitats de Tromelin a été organisée en 2017 par le CBN-CPIE Mascarin en partenariat avec les TAAF et les FAZSOI. Une équipe de 3 personnes du CBN-CPIE Mascarin (Vincent Boulet, Luc Gigord et Jean Hivert) a embarqué sur le Marion Dufresne le 7 novembre au Port à La Réunion pour se faire hélicoptérer sur



Tromelin le lendemain et finalement en repartir par voie aérienne grâce à un CASA des FAZSOI le 17 novembre.

Préalablement à la phase de terrain, le CBN-CPIE Mascarin a défini un programme scientifique répondant d'une part aux attentes du gestionnaire et de la DEAL-Réunion (missions menées dans le cadre de l'agrément CBN) et d'autre part aux objectifs du projet DyCIT. Il s'articule autour de 12 actions (9 'CBN' et 3 'DyCIT') orientées vers des objectifs globaux d'amélioration des connaissances et d'appui technique à la gestion conservatoire de la flore et des habitats.

➤ **Actions menées dans le cadre de l'agrément CBN :**

*Objectif : améliorer les connaissances de la flore et des habitats de Tromelin*

- Actualisation de l'inventaire de la flore vasculaire et des déterminations
- Compléments aux collections végétales
- Compléments aux ressources iconographiques
- Réalisation de relevés phytosociologiques afin de dresser la première typologie de la végétation et des habitats terrestres de Tromelin
- Récolte de semences dans des laisses de mer et test de leur potentiel germinatif

*Objectif : favoriser la mise en œuvre d'actions de gestion conservatoire*

- Actualisation de la cartographie et de la caractérisation des stations d'espèces indigènes patrimoniales
- Actualisation et apport de compléments à la cartographie et à la caractérisation des stations d'espèces exotiques envahissantes
- Soutien aux agents des TAAF dans la mise en œuvre du programme de lutte contre des espèces végétales exotiques envahissantes
- Récolte de semences d'espèces indigènes dans le cadre du programme d'Itinéraires Techniques de Production (ITP)

➤ **Actions menées dans le cadre du projet DyCIT**

- Finalisation du travail de cartographie fine des formations à Veloutier (*Heliotropium foertherianum*) en collaboration avec l'IGN
- Remise en état de l'unité de production *in situ* de Veloutier
- Plantation à titre expérimental de 70 sauvageons de Veloutier selon 7 quadrats positionnés selon les courbes de niveau

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 Matériel

Voici un récapitulatif de l'ensemble du matériel utilisé par le CBN-CPIE Mascarin au cours de cette mission :

- Terrain : GPS, appareils photos, tablette, loupes de terrain, cartes, carnets waterproof, décimètres, boussole, clinomètre, jumelle, télémètre, mètres ruban, pentaver, piquets en aluminium, masse et burin, bagues métalliques, fil de fer, craies grasses, cordelettes, topofil, tarière, pince coupante, tablette informatique
- Collections végétales et semences : tunnel de séchage en PVC, ventilateur, cartons, papiers journaux et absorbants, sangles de serrage, étiquettes d'herbier, sécateur,



- trousse de dissection, boîtes hermétiques, filtres à café, gel de silice, alcool à 70°, piluliers (de différentes tailles), sachets et enveloppes de récolte, bordereaux de terrain
- Bureau : ordinateurs portables, disque dur, rallonges électriques, piles et chargeurs, étiquettes collantes, marqueurs
  - Sécurité : trousse de secours, VHF

## **2.2 Méthodes**

Les tableaux suivant synthétisent les diverses méthodes et les données collectées pour chaque action entreprise par le CBN-CPIE Mascarin.



Objectif	Action	Méthode de terrain	Données relevées
CONNAISSANCE	Compléments à l'inventaire de la flore vasculaire ; Détermination de taxons ; Révision de la liste taxonomique (Tromelin et îles Éparses) et des champs associés	Recherche et collecte de nouveaux taxons pour Tromelin	Compléments à l'Index de la flore vasculaire : nom botanique, famille, type phytogéographique, origine, distribution générale, présence à Madagascar et dans îles Éparses, dispersion, phénologie, statut général Tromelin, statut de rareté Tromelin, statut d'endémicité, statut d'invasibilité, statuts de menace Tromelin et îles Éparses
	Compléments aux collections végétales	Collecte de parts d'herbiers, de semences (carpothèque) et d'échantillons à conserver en alcool (alcoothèque) ou en silicagel (silicathèque)	Pour chaque collecte : nom botanique, famille, n° de récolte (Id), collecteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, substrat, organes collectés, nombre de répliqués, remarques
	Compléments aux ressources iconographiques	Prises de vues photographiques	Pour chaque photo : photographe, date, thème (flore, faune, paysage, ressources humaines, protocoles scientifiques, gestion, lichens et bryophytes...)
	Relevés phytosociologiques et typologie des habitats et des systèmes de végétation	Caractérisation des systèmes de végétation naturels et semi naturels basés sur des relevés phytosociologiques organisés en transects	Pour chaque relevé : coordonnées GPS, caractérisation du substrat, surface, caractérisation de la flore (taxons, recouvrement, hauteur, phénologie)
	Récolte de semences dans des laisses de mer et test du potentiel germinatif des semences	Récolte exhaustive de semences dans des laisses de mer à divers endroits du littoral selon des transects de 400 m linéaire ; Tri et comptage des semences, et mise en germination <i>ex situ</i> des semences paraissant	Pour chaque collecte : taxon, récolteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, surface de la récolte, nombre de semences par taxon en distinguant les semences mortes des vivantes ; Mise en germination <i>in situ</i> des lots de semences paraissant vivantes, suivi et comptage des germinations

Tableau 1 : présentation des actions et des méthodes mises en oeuvre dans le domaine de la connaissance

Objectif	Action	Méthode de terrain	Données relevées
CONSERVATION	Cartographie et caractérisation des populations d'espèces indigènes patrimoniales (suivi de stations et repérage de nouvelles stations)	Recherche/suivi de stations d'espèces indigènes patrimoniales	Pour chaque individu/station : taxon, date, observateur(s), localité, n° de population, n° de sous-population, menaces (active et potentielle), stade, hauteur, diamètre, phénologie, état général, remarques, coordonnées X et Y
	Cartographie et caractérisation des populations d'espèces exotiques envahissantes (suivi de stations et repérage de nouvelles stations)	Recherche/suivi de stations d'espèces exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes	Pour chaque individu/station : date, observateur(s), taxon, localité, n° de population, n° de sous-population, statut (spontané, planté), stade (plantule, juvénile, adulte), hauteur, diamètre, phénologie, état général, remarques, surface, coordonnées X et Y
	Mise en œuvre du programme de lutte contre les EEE	Actions de lutte ou de suivi contre les EEE en partenariat avec les agents TAAF	Pour chaque action de lutte/suivi : remplissage d'une fiche de renseignements (date, acteur(s), durée, action(s) réalisée(s), outil(s) utilisé(s), remarque(s) et saisie dans une base de données
	Récolte de semences indigènes et élaboration d'itinéraires techniques de production	Récolte <i>in situ</i> de semences à maturité ; Mise en place <i>ex situ</i> d'itinéraires de germination et d'élevage selon divers protocoles	Pour chaque collecte : taxon, récolteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, surface de la récolte, nombre d'individus échantillonnés, type de récolte (semences, boutures) ; Pour chaque protocole de germination : substrat, protocole de germination, date mise en culture, suivi et comptage des germinations

Tableau 2 : présentation des actions et des méthodes mises en oeuvre dans le domaine de la conservation



Objectif	Action	Méthode de terrain	Données relevées
PROJET DyCIT	Cartographie et caractérisation des formations à Veloutier ( <i>Heliotropium foertherianum</i> )	Travail à partir d'un fonds PLEIDADE segmenté par l'IGN ; Vérification <i>in situ</i> des polygones, compléments grâce à des points GPS et délimitation de populations homogènes ; Caractérisation de chaque	Pour chaque formation/population : stade de développement, hauteur minimum / moyenne / maximum, proportion de branches vivantes, proportion de vide non végétalisé
	Récolte de semences de Veloutier et mise en germination <i>in situ</i> ; Entretien de la pépinière	Récolte <i>in situ</i> de semences à maturité ; Réfection de la toile d'ombrière, évacuation des anciennes potées de germination et mise en place de nouvelles, élagage des arbres exotiques à proximité	Pour chaque collecte : taxon, récolteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, surface de la récolte, nombre d'individus échantillonnés, type de récolte (semences, boutures) ; Tri et dénombrement des semences ; Pour chaque protocole de germination : substrat, protocole de germination, date de mise en culture
	Plantation expérimentale de sauvageons de Veloutier dans le milieu naturel	Récolte et conditionnement de sauvageons sur les abords de la piste d'aviation ; Délimitation de 7 quadrats de plantation répartis selon les courbes de niveaux ; Plantation de 10 sauvageons / quadrat (selon une densité de 2,5 plants / m <sup>2</sup> )	Pour chaque quadrat : marquage par un piquet aluminium muni d'une bague numérotée et prise d'un poin GPS ; Pour chaque plant : mesure initiale de la hauteur et caractérisation de son état sanitaire

Tableau 3 : présentation des actions et des méthodes mises en oeuvre dans le cadre du projet DyCIT

### 3. BILANS ET RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

#### 3.1 Connaissance de la flore et des habitats

##### 3.1.1 Actualisation de l'inventaire de la flore vasculaire terrestre et des déterminations

Les prospections de terrain effectuées au cours de cette mission n'ont pas permis de recenser de nouveaux taxons pour Tromelin.

Malgré un travail de recherche dédié spécifiquement à *Portulaca nitida*, ce dernier n'a pas été revu sur Tromelin. Sachant qu'il s'agissait probablement d'une erreur de détermination survenue lors de l'analyse d'images optonumériques de semences de Pourpiers récoltées 'à l'aveugle' sur Tromelin en 2011, dûe à des graines de mauvaise qualité (ornementation abîmée et peu marquée). Ce taxon, alors considéré comme indigène, a donc été retiré de la liste de la flore de Tromelin.

Contrairement à ce qui avait été pensé de prime abord, le *Portulaca* abondant sur Tromelin est bien *Portulaca granulostellulata*. Son statut a été revu de cryptogène à indigène suite aux relevés phytosociologiques effectués par Vincent Boulet au cours de cette mission.

Après un examen attentif de matériel sur le frais, le *Boerhavia* indéterminé de Tromelin diffère de celui endémique de Juan de Nova et des Glorieuses (provisoirement nommé *Boerhavia* sp.1). Ce taxon, probablement nouveau pour la science et endémique de Tromelin, a été nommé *Boerhavia* sp.2 en attendant sa description.

Un nouveau morphe de *Sida pusilla* a été repéré sur la piste d'aviation. Il se distingue de la forme classique par la coloration blanche à jaune légèrement teinté d'orange de ses fleurs (versus fleur jaune orangé), par une pilosité plus réduite et par des feuilles entièrement vertes et sans anthocyanes. Ne pouvant conclure pour le moment sur sa détermination exacte, ce taxon a été inclus dans la définition *sensu lato* de *Sida pusilla*, un taxon connu pour présenter une morphologie extrêmement variable. Dans l'état de nos connaissances, ce taxon n'a donc pas été intégré à la liste de la flore vasculaire de Tromelin.

A ce jour, le bilan de la flore vasculaire terrestre de Tromelin est le suivant :

BILAN DE LA FLORE VASCULAIRE DE TROMELIN		
	Nombre de taxons	
	avant 2017	2017
Indigène	7	7
Exotique	14	14
Cryptogène	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>21</b>

Tableau 4 : bilan de la flore vasculaire de Tromelin avant et après la mission de 2017

Notons que parmi ces taxons 8 sont considérés comme disparus ou supposés disparus :

- 7 exotiques : *Aloe vera* (disparu suite à son éradication via le programme de lutte contre les EEE) ; *Carica papaya*, *Casuarina equisetifolia*, *Musa* sp.1, *Pandanus utilis*, *Persea*

*americana*, *Tamarindus indica* (espèces alimentaires ou ornementales anciennement cultivées mortes pour cause de climat trop difficile)

- 1 indigène : *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (signalée anciennement mais jamais revue par le CBN-CPIE Mascarin)

Enfin, une mise à jour des statuts de rareté locale (selon un maillage de 100x100 m) et de menace à l'échelle de Tromelin et à l'échelle des îles Éparses (selon une méthode inspirée de la méthode 'Liste rouge régionale' de l'IUCN mais adaptée aux petits territoires) a également été effectuée pour l'ensemble des taxons.

Au niveau des statuts de menace, parmi les 7 taxons indigènes, 2 sont considérés comme menacés d'extinction à Tromelin et bénéficient d'un statut 'En danger critique d'extinction' (CR) compte tenu de leurs effectifs en individus matures très réduits (< 50) et d'un nombre de stations très limité. Il s'agit de *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* et de *Triumfetta procumbens*. Les autres taxons ont été catégorisés en :

- 'Préoccupation mineure' (LC ; n = 3), dont le Veloutier pour lequel les travaux menés sur sa cartographie et sa caractérisation exhaustive ont permis de revoir sa dynamique locale entraînant son changement de statut (il avait été initialement classé 'En danger' car nous supposons que sa population avait une tendance à la réduction)
- 'Données insuffisantes' (DD ; n = 1)
- 'Non applicable' (NA ; n = 1), ce qui est le cas pour une espèce supposée casuelle et disparue : *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*).

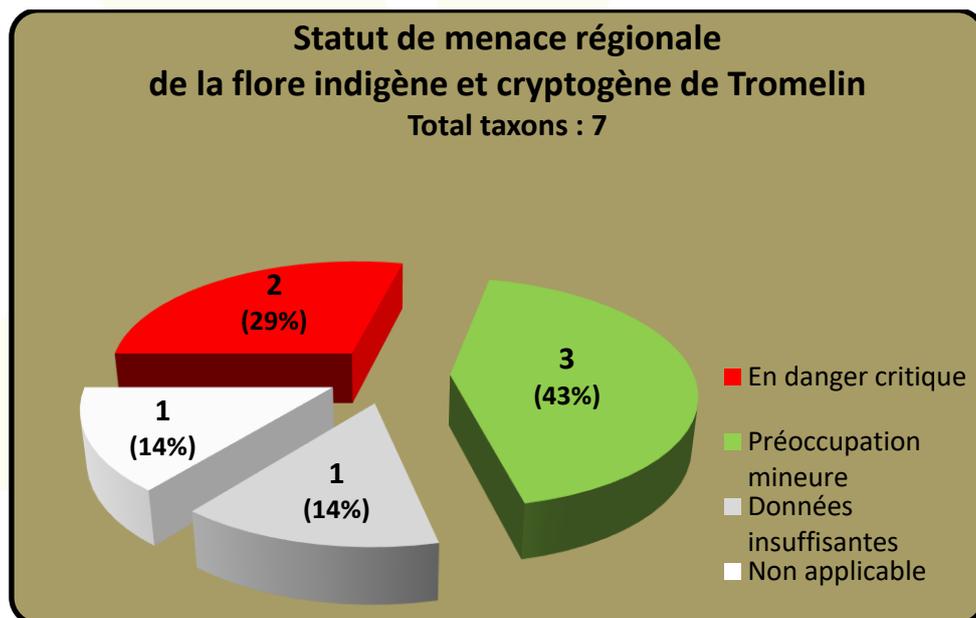


Figure 1 : bilan des statuts de menace régionale de la flore indigène de Tromelin

L'ensemble de ces nouvelles informations a permis une mise à jour de l'index des trachéophytes des îles Éparses, consultable sur le référentiel national TaxRef du Muséum National d'Histoire naturelle de Paris et sur le site 'Flore et végétations des îles Éparses' du CBN-CPIE Mascarin.

### 3.1.2 Compléments aux collections végétales

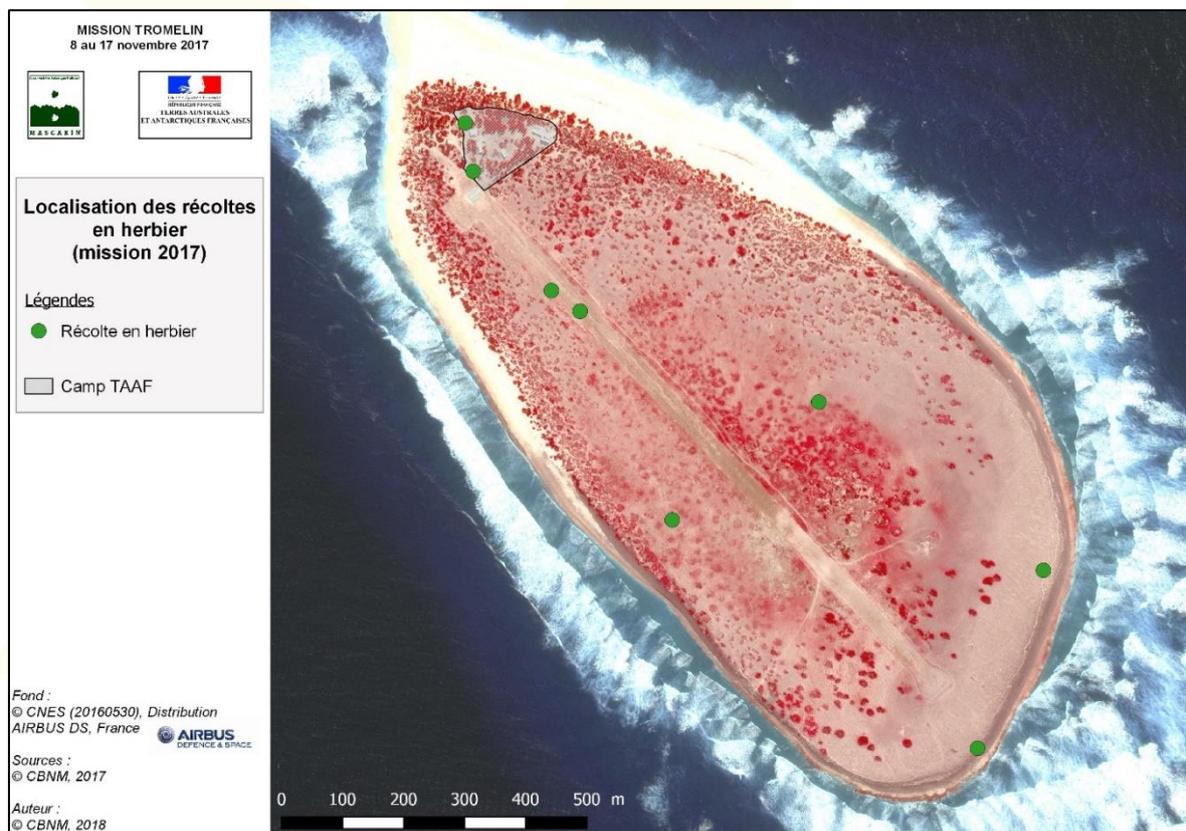
Les diverses collections végétales du CBN-CPIE Mascarin ont été complétées grâce à diverses récoltes. Ces dernières ont été conditionnées sur place et saisies dans des bases de données spécifiques.

### ✓ Herbier

La mission de 2017 a permis de réaliser 8 événements de récolte *in situ*. Cela correspond à 18 parts végétales (8 destinées à l'herbier du CBN-CPIE Mascarin, 5 à celui du Missouri Botanical Garden et 5 à celui du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris) et à 7 taxons. À présent, l'herbier de Tromelin est pratiquement exhaustif : 11 taxons y sont représentés sur 13 actuellement présents dans les milieux (soit 85%). Seuls manquent 2 taxons exotiques (*Cocos nucifera* et *Consolea falcata*), dont le matériel de séchage et de pressage du CBN-CPIE Mascarin ne permet pas la mise en herbier.

HERBIER	Nb de collectes	Nb total de parts	Nb de parts au CBNM	Nb de parts au MBG	Nb de parts au MNHN	Nb de taxons
Mission 2017	8	18	8	5	5	7
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>87</b>	<b>45</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>11</b>

Tableau 5 : bilan de l'herbier de Tromelin



Carte 1 : localisation des récoltes en herbier effectuées à Tromelin (mission 2017)

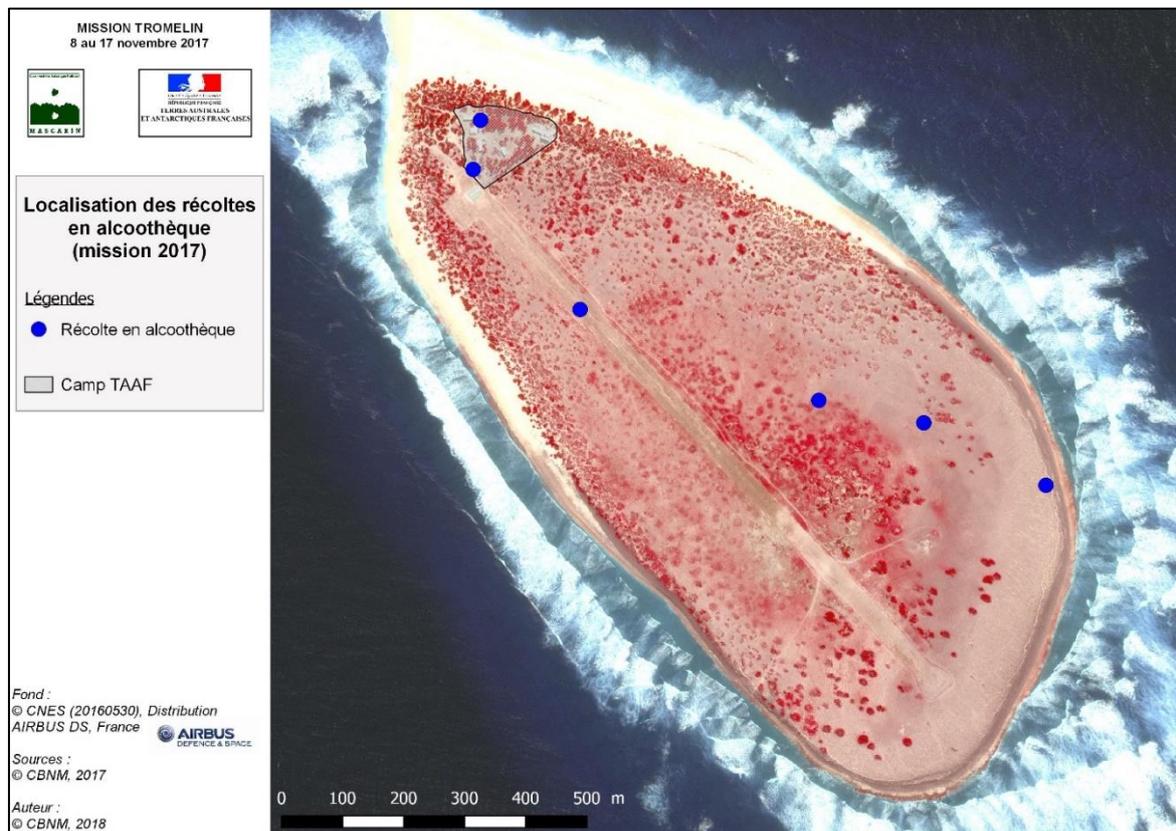
### ✓ Alcoothèque

Les récoltes de 2017 ont permis de compléter la collection de plantes en alcool de 6 nouvelles parts correspondant à 5 taxons.

À présent, l'alcoothèque de Tromelin rassemble 14 échantillons correspondant à 8 taxons (soit 61% de la diversité floristique se développant sur l'île).

ALCOOTHÈQUE	Nb de collectes	Nb de taxons
Mission 2017	6	5
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>8</b>

Tableau 6 : bilan de l'alcoothèque de Tromelin



Carte 2 : localisation des récoltes en alcoothèque effectuées à Tromelin (mission 2017)

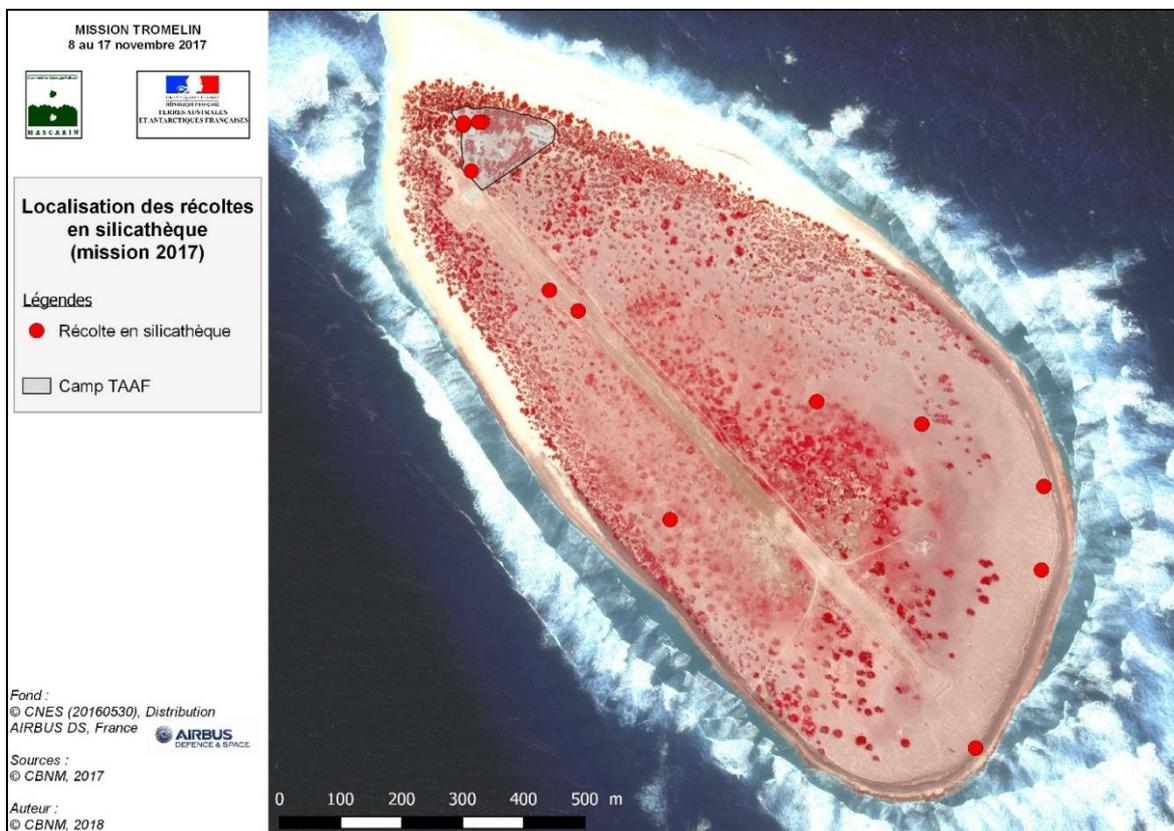
### ✓ Silicathèque

Les récoltes de 2017 ont permis de significativement compléter la collection de plantes en silicagel grâce à l'ajout de 14 nouveaux échantillons correspondant à 12 taxons.

À présent, la silicathèque de Tromelin est exhaustive : elle rassemble 15 parts correspondant à 13 taxons (soit 100% de la diversité floristique de l'île).

SILICATHÈQUE	Nb de collectes	Nb de taxons
Mission 2017	14	12
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

Tableau 7 : bilan de la silicathèque de Tromelin



Carte 3 : localisation des récoltes en silicathèque effectuées à Tromelin (mission 2017)

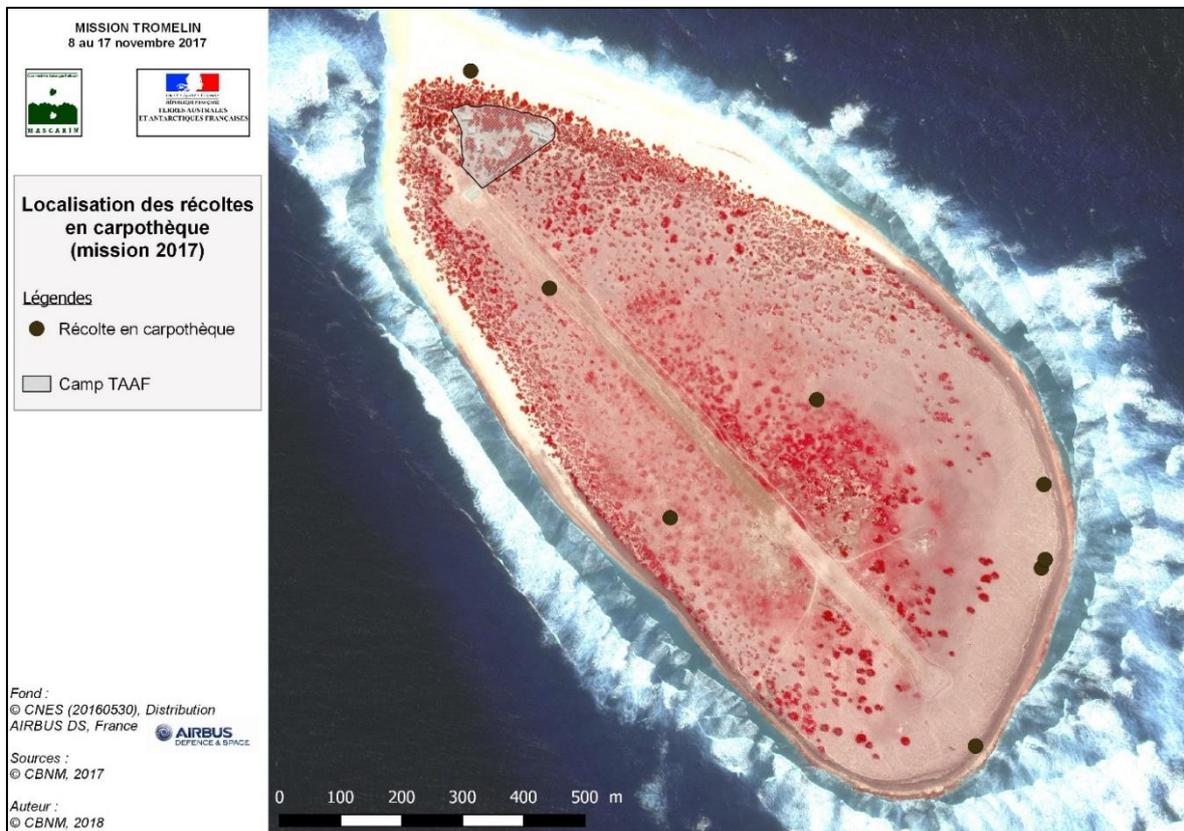
### ✓ Carpothèque

Les récoltes de 2017 ont permis de compléter la collection de semences en carpothèque de 8 nouvelles parts correspondant à 6 taxons.

À présent, la silicathèque de Tromelin rassemble 19 échantillons correspondant à 17 taxons.

CARPOTHÈQUE	Nb de collectes	Nb de taxons
Mission 2017	8	6
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>17</b>

Tableau 8 : bilan de la carpothèque de Tromelin



Carte 4 : localisation des récoltes en carpothèque effectuées à Tromelin (mission 2017)

### 3.1.3 Compléments aux ressources iconographiques

Toutes les photographies prises durant cette mission ont été triées, renommées et archivées. Cela concerne un total de 662 photos qui se répartissent selon les thématiques suivantes :

- Flore : 128 photos
- Faune : 127 photos
- Paysage : 249 photos
- Gestion : 35 photos
- Protocole scientifique : 51 photos
- Humain : 42 photos
- Moyens de transport : 30 photos

À ce jour, la collection de photographiques du CBN-CPIE Mascarin relative à Tromelin atteint 3149 clichés.

RESSOURCES ICONOGRAPHIQUES	Flore	Faune	Paysage	Gestion	Protocole scientifique	Humain	Moyens de transport
	Mission 2017	128	127	249	35	51	42
<b>TOTAL</b>	<b>417</b>	<b>387</b>	<b>812</b>	<b>35</b>	<b>780</b>	<b>211</b>	<b>507</b>

Tableau 9 : bilan des ressources iconographiques de Tromelin

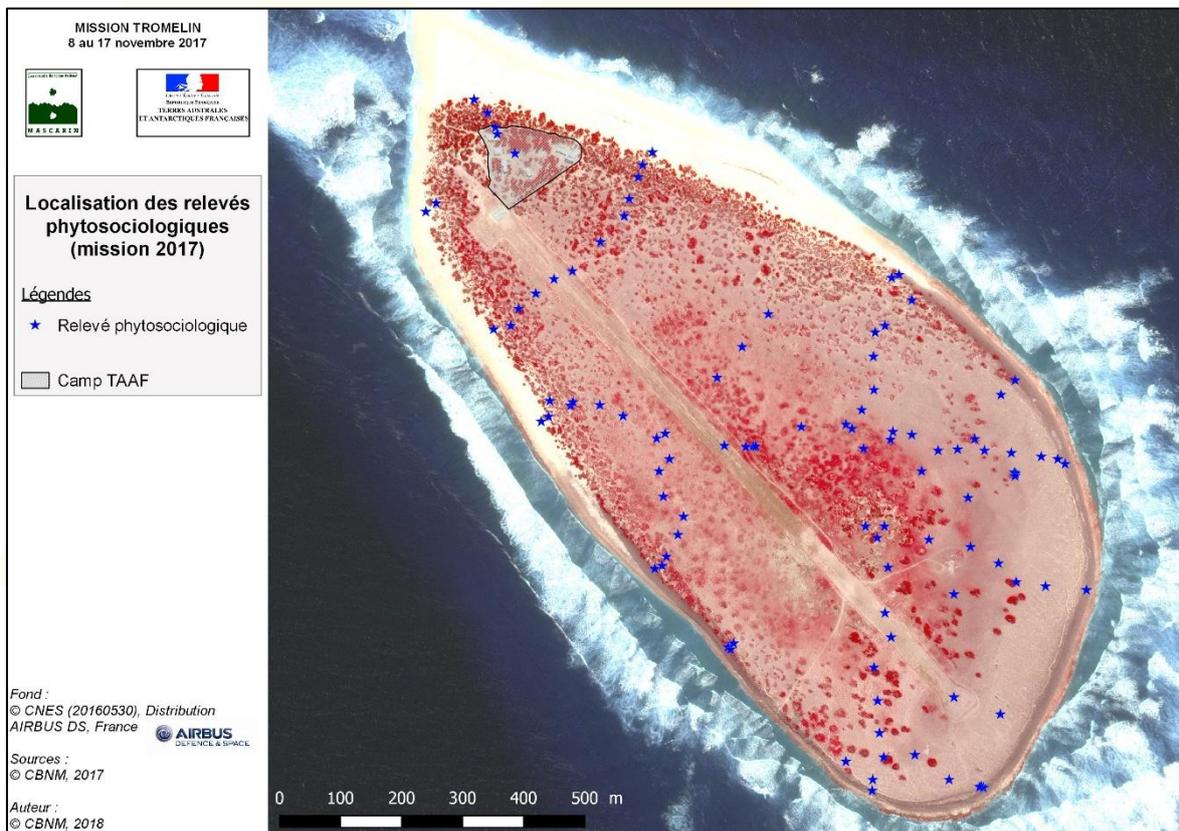
### 3.1.4 Relevés phytosociologiques et typologie de la végétation et des habitats de Tromelin

L'étude des systèmes de végétation des îles Éparses, initiée par Vincent BOULLET dès 2004, constitue un outil indispensable pour la définition et la mise en œuvre d'une politique de gestion conservatoire à l'échelle des habitats et des systèmes de végétation.

A Tromelin, Vincent a réalisé la première étude phytosociologique grâce 103 relevés s'appuyant sur 4 transects. De plus, des analyses de sol ont été couplées à ces relevés de manière à préciser les valeurs associées de conductimétrie et de pH.

ÉTUDE DES HABITATS	Nombre de relevés phytosociologiques	Nombre de transects
Avant 2017	0	0
Mission 2017	103	4
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>4</b>

Tableau 10 : bilan des relevés phytosociologiques et des transects réalisés à Tromelin (mission 2017)



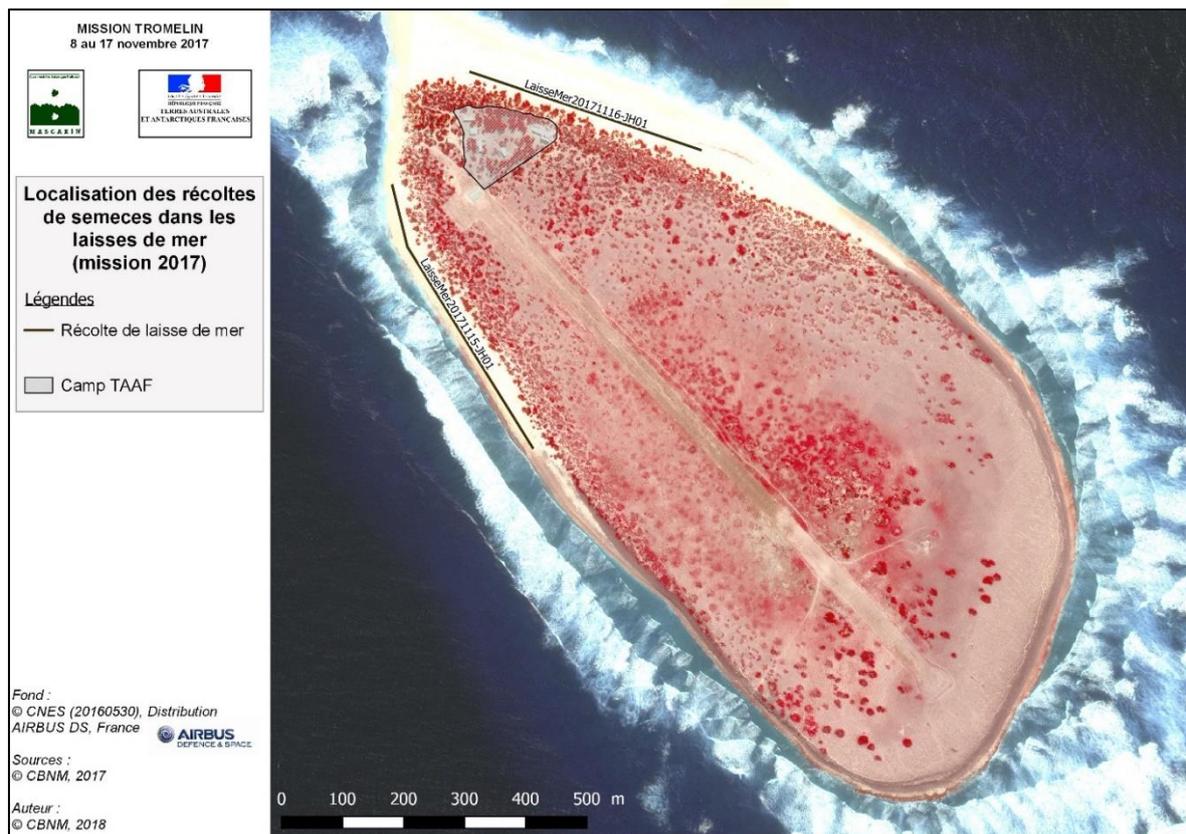
Carte 5 : localisation des relevés phytosociologiques effectués à Tromelin (mission 2017)

Tous les relevés seront prochainement saisis et analysés de manière à dresser la typologie de la végétation et des habitats de Tromelin ainsi que la description fine des systèmes de végétation.

### 3.1.5 Etude des semences dans les laisses de mer

Deux collectes de semences ont été réalisées au sein de laisses de mer (= zone d'accumulation laissée par les plus hautes marées en haut plage) : une sur le littoral ouest

(LDM20171115-JH01 ; n°1) et une sur le littoral nord (LDM20171116-JH01 ; n°2). L'ensemble des semences ramenées par l'océan y a été systématiquement ramassé sur un linéaire d'environ 400 m (dans le cas des autres îles Éparses le linéaire est de 100 m mais il a été rallongé sur Tromelin compte-tenu de la faible abondance des semences), de largeur variable selon la zone d'accumulation. Puis, ces semences ont été séparées par taxon, puis triées selon leur état de viabilité (vivante / morte) et comptabilisées. Dès le retour de mission, les semences (supposées) vivantes ont été mises en germination *ex situ* dans la serre du CBN-CPIE Mascarin selon le protocole LDM1 (= semences mi recouvertes par un substrat de type sable pur). Depuis, ces semences bénéficient d'un suivi de leur germination de manière bi mensuelle.



Carte 6 : localisation des récoltes de semences dans les laisses de mer (mission 2017)

Cette étude a permis de collecter un total de 14 semences, dont 8 (supposées) vivantes et 6 mortes, appartenant à 6 taxons distincts. Seules 3 familles botaniques sont représentées avec une forte prédominance des Fabacées. Aucune des semences récolées ne provient de taxon installé sur Tromelin (cas particulier du Cocotier : présent sur Tromelin, les fruits récoltés dans les laisses de mer correspondent clairement à une autre variété produisant des noix nettement plus grosses et de forme plus arrondie). Les 8 semences (supposées) vivantes ont été placées en germination *ex situ*.

LISTE DES SEMENCES RÉCOLTÉES DANS 2 LAISSES DE MER EN 2017 A TROMELIN									
Type de matériel	Nom scientifique	Famille	N° Laisse de mer	Nombre total de semences	Nombre de semences supposées vivantes / mortes	Présence sur Tromelin	N° accession CBNM	N° protocole de germination	Nombre de tests de germination
Graine	<i>Aleurites moluccanus</i>	Euphorbiaceae	2	3	0 / 3	Non	-	-	0
	<i>Entada rheedei</i>	Fabaceae	1 & 2	5	5 / 0	Non	WS 17-TRO05 ; WS 17-TRO07	LDM1	2
	<i>Gigasiphon</i> sp.1	Fabaceae	2	1	1 / 0	Non	WS 17-TRO09	LDM1	1
	<i>Guilandina bonduc</i>	Fabaceae	1	1	1 / 0	Non	WS 17-TRO06	LDM1	1
	<i>Mucuna gigantea</i>	Fabaceae	2	1	1 / 0	Non	WS 17-TRO08	LDM1	1
Fruit	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	2	3	0 / 3	Non	-	-	0

Tableau 11 : bilan des récoltes de semences dans 2 laisses de mer (mission 2017)

L'ensemble des données ont été saisies au sein de bases de données spécifiques. Ce jeu de données fera prochainement l'objet d'analyses plus poussées de manière à le comparer finement avec ceux des autres îles Éparses qui bénéficient du même type de protocole de récolte. Cependant, on peut déjà constater que la diversité et la quantité des semences prélevées dans les laisses de mer est considérablement plus pauvre sur Tromelin que pour les autres îles :

- Tromelin : 3 taxons et 7 semences en moyenne par récolte
- Europa : 8 taxons et 80 semences en moyenne par récolte
- Juan de Nova : 30 taxons et 248 semences en moyenne par récolte
- Les Glorieuses : 13 taxons et 718 semences en moyenne par récolte

Ces résultats préliminaires s'expliquent probablement par la position très isolée de Tromelin (la seule des îles Éparses non localisée dans le canal du Mozambique ; très éloignée d'autres réservoirs de biodiversité sachant qu'elle est uniquement concernée par les courants marins venant de l'est) et par sa faible superficie (qui conditionne un cordon littoral de faible dimension).

### 3.2 Conservation de la flore et des systèmes de végétation

#### 3.2.1 Cartographie et caractérisation des stations d'espèces indigènes patrimoniales

Les taxons jugés patrimoniaux au regard de leur statut de menace à Tromelin (2 CR) ont bénéficié d'une cartographie fine et d'une caractérisation de leurs stations au cours des missions de terrain de 2013 et de 2017.

Ces données de terrain vont permettre de dresser le bilan pour chaque taxon selon les paramètres suivants : système de végétation et type d'habitat, bilan populationnel (nombre de mailles de 100 x 100 m où le taxon est présent, nombre de population et de sous-population contenant au moins 1 individu vivant en 2017, bilan démographique des individus vivants en distinguant si possible les divers stades de développement, bilan des états sanitaires, bilan des menaces actives et potentielles. Il est également possible de dresser l'évolution démographique de ces taxons dans le cas des stations recensées en 2013 puis en 2017. Une carte de répartition est proposée pour chaque taxon. Enfin, ces bilans sont agrémentés d'un commentaire et d'éventuelles propositions de mesures de gestion conservatoire et d'actions liées à la connaissance.

#### ✓ *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis*

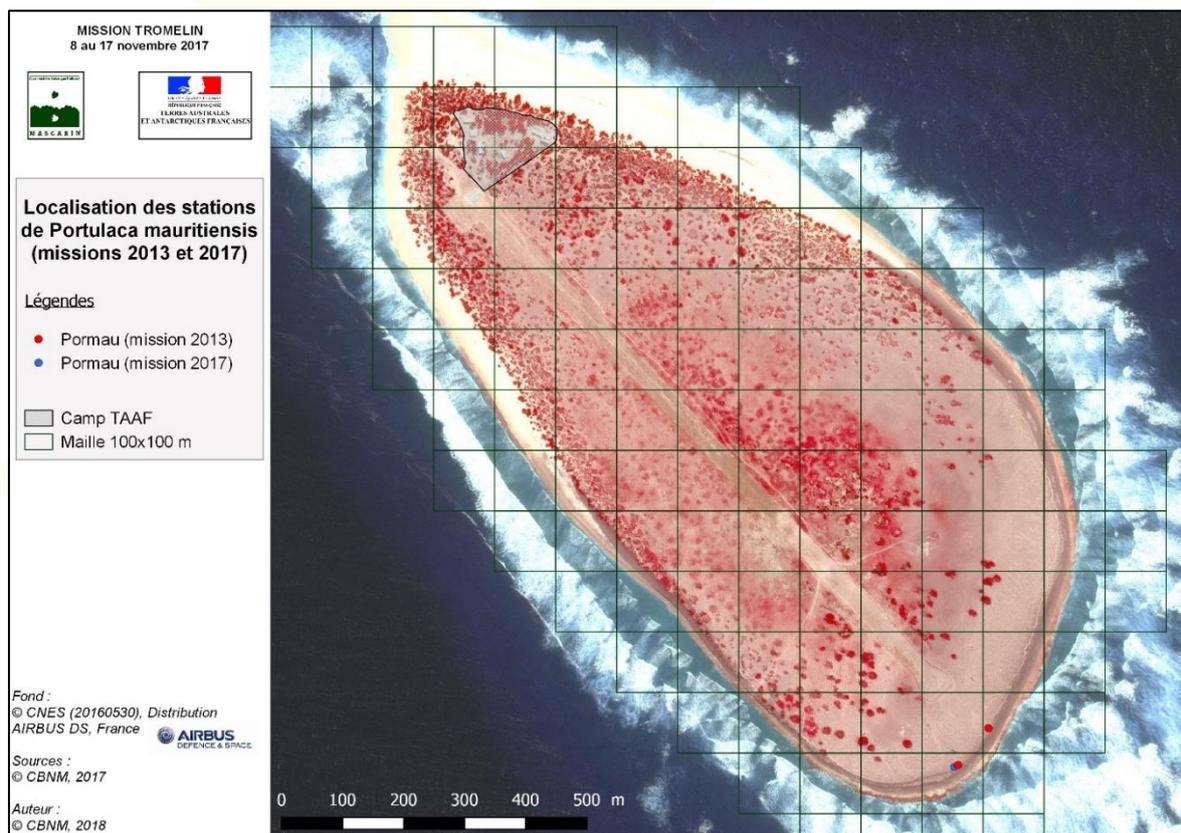
*Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* est une herbe de la famille des Portulacacées d'une dizaine de centimètres de haut., Son aire de répartition se limite au littoral de quelques îles du sud-ouest des Seychelles (Aldabra, Assumption, Cosmoledo, Farquhar) ainsi qu'à la Grande

Glorieuse (statut local de rareté de type 'assez commun' ; statut local de menace de type 'Préoccupation mineure' tout comme à l'échelle globale des îles Éparses) et à Tromelin.

La mission de 2017 a permis de vérifier les 2 stations recensées en 2013 (1 disparue et 1 encore présente) et aucune nouvelle station n'a été découverte.

PORTULACA MAURITIENSIS ALDABRENSIS - Portulacaceae [CR]	
Système(s) de végétation	Système littoral de laisse de tempête à gros madrépores
Habitat(s)	Formation herbacée à <i>Portulaca mauritensis</i>
Nombre de maille 100x100 m	1 (Exceptionnel)
Nombre de population	1
Nombre de sous-population	1
Bilan démographique	Plantule = 0 ; Juvénile = 5 ; Adulte = 15 Total individus vivants = 20
État sanitaire (Juv. & Ad.)	Vivant debout bon état = 20
Évolution des effectifs (2013-2017)	Gain de 5 individus (observation 2017) ; 1 individu observé en 2013 mort en 2017
Menace(s)	Active = aucune Potentielle = érosion littorale

Tableau 12 : synthèse des observations sur *Portulaca mauritensis* var. *aldabrensis* à Tromelin



Carte 7 : localisation des stations de *Portulaca mauritensis* var. *aldabrensis* à Tromelin (missions 2013 et 2017)

**Commentaires :** *Portulaca mauritensis* var. *aldabrensis* est strictement inféodée au système littoral de levée de tempête à gros madrépores, au niveau de la pointe sud-est.

En 2017, ce taxon n'a été localisé que sur 1 sous-population de surface réduite (4 m<sup>2</sup>) tandis que 2 avaient été relevées en 2013 (disparition de la station située dans l'alignement de la

piste, composée d'un unique individu en 2013). A ce jour, il n'est présent que sur une seule maille de 100x100 m, ce qui lui confère un statut de rareté local de type 'Exceptionnel'.

Au niveau de sa démographie, 20 individus, tous vivants, ont été recensés. Ils se répartissent en 5 juvéniles et 15 adultes. Bien qu'aucune plantule n'ait été observée (saison à priori pas favorable pour sa germination malgré la présence de semences sur certains individus), il semblerait que ce taxon est apte à se reproduire et à se régénérer.

Tous les individus présentent un bon état sanitaire.

Si l'on s'intéresse à l'évolution des effectifs dans le temps (comparaison des données de 2013 avec celles de 2017), on constate un gain de 5 individus en 2017 par rapport aux comptages de 2013 bien qu'une station ait disparue.

Au niveau des menaces, *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* ne semble pas subir de menace active bien qu'il puisse potentiellement être impacté par l'érosion littorale.

Mesure(s) de gestion conservatoire : sachant qu'il ne montre pas de déclin prononcé, ce taxon ne semble pas prioritaire en termes de mesures de gestion à court terme. Il reste cependant menacé à moyen terme compte tenu de ses effectifs très réduits et des menaces potentielles qui pourraient impacter l'unique station. Il serait d'ores et déjà judicieux de collecter des semences sur l'ensemble des individus reproducteurs de manière à les multiplier *ex situ* pour éventuellement disposer d'une collection de plantes la plus représentative de la diversité génétique du taxon à Tromelin. Ces plantules pourraient, si besoin, faire l'objet d'opérations de renforcement des stations naturelles.

Action(s) de connaissance : il serait intéressant, au cours des prochaines missions, de suivre à nouveau l'ensemble des individus recensés. Bien que bénéficiant d'une fiche d'Itinéraire Technique de Production (fiche ITP n°45), ce taxon va bénéficier de nouveaux tests de germination courant 2017/2018 grâce à la récolte de semences effectuée au cours de cette mission.

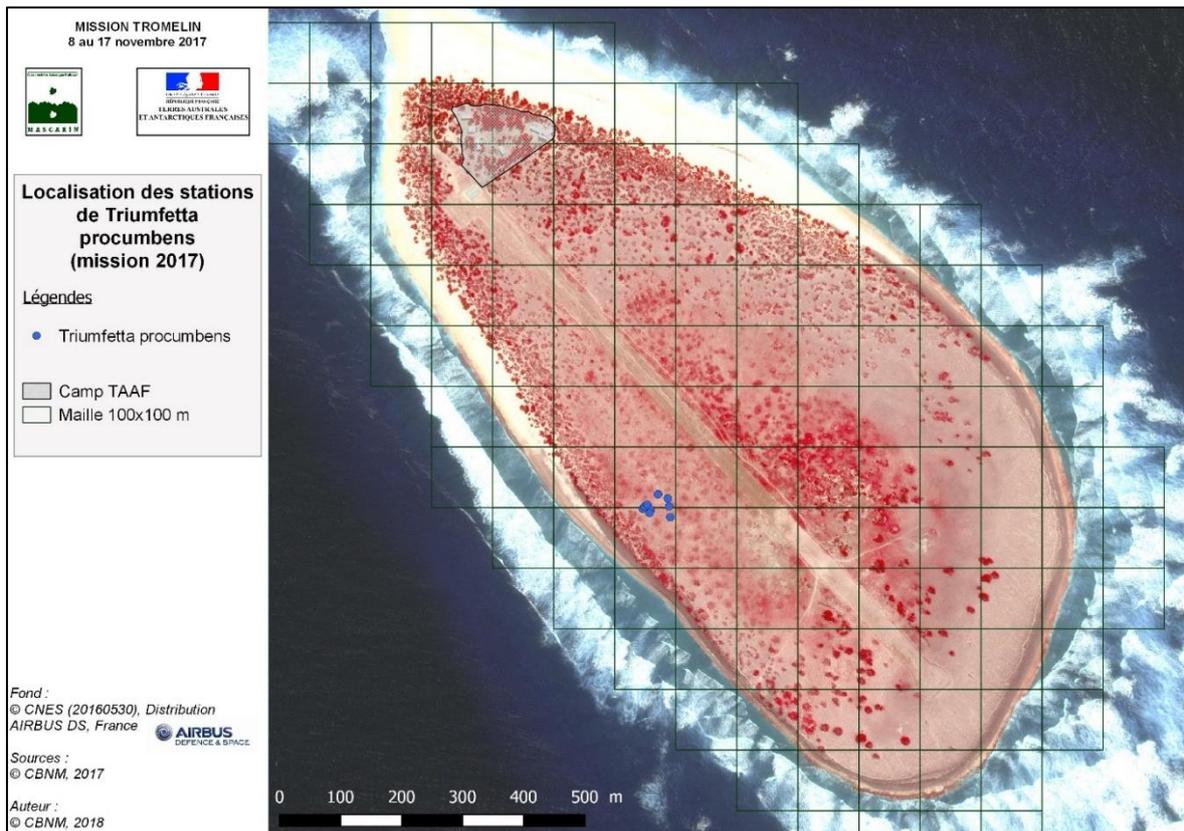
#### ✓ *Triumfetta procumbens*

*Triumfetta procumbens* est une plante lianescente de la famille des Malvacées. Ses tiges légèrement dressées présentent un port rampant et elles ont la capacité de se marcotter. Elle est connue de quelques îles aux Seychelles et dans le Pacifique et elle est présente en Asie tropicale. Dans le cas des îles Éparses, elle est uniquement connue de Tromelin.

La mission de 2017 a permis de vérifier les stations recensées en 2013 et aucune nouvelle station n'a été découverte.

TRIUMFETTA PROCUMBENS - Malvaceae [CR]	
Système(s) de végétation	Système adlittoral de laisse de tempête à madrépores de taille moyenne
Habitat(s)	Formation herbacée à <i>Boerhavia</i> sp.2, <i>Sida pusilla</i> et <i>Triumfetta procumbens</i>
Nombre de maille 100x100 m	2 (Très rare)
Nombre de population	1
Nombre de sous-population	9
Bilan démographique	Plantule = 0 ; Juvénile = 1 ; Adulte = 24 Total individus vivants = 25
État sanitaire (Juv. & Ad.)	Vivant debout bon état = 14 ; Vivant debout abîmé = 11
Évolution des effectifs (2013-2017)	Gain de 22 individus (observation 2017) ; Aucun individu mort depuis 2013
Menace(s)	Active = piétinement par Fou masqué Potentielle = aucune

Tableau 13 : synthèse des observations sur *Triumfetta procumbens* à Tromelin



Carte 8 : localisation des stations de *Triumfetta procumbens* à Tromelin (mission 2017)

**Commentaires :** *Triumfetta procumbens* est strictement inféodée au système adlittoral de levée de tempête à madrépores de taille moyenne, en bordure sud-ouest de la cuvette centrale.

En 2017, ce taxon n'a été localisé que sur 1 population et 9 sous-populations (surface totale proche de 80 m<sup>2</sup>) tandis que 3 avaient été relevées en 2013 au même endroit. A ce jour, il n'est présent que sur 2 mailles de 100x100 m, ce qui lui confère un statut de rareté local de type 'Très rare'.

Au niveau de sa démographie, 25 individus, tous vivants, ont été recensés. Ils se répartissent en 1 juvénile et 24 adultes (il convient de noter que le comptage des individus est quelque peu problématique compte-tenu de sa capacité naturelle à marcotter). Bien qu'aucune plantule n'ait été observée (saison a priori pas favorable pour sa germination malgré la présence de semences sur certains individus), il semblerait que ce taxon est apte à se reproduire et à se régénérer.

Bien que la plupart des individus présente un bon état sanitaire, certains montrent des signes de dépérissement (présence de feuilles sèches, tiges abimées).

Si l'on s'intéresse à l'évolution des effectifs dans le temps (comparaison des données de 2013 avec celles de 2017), on constate un gain de 22 individus en 2017 par rapport au dénombrement de 2013. Aucun individu recensé en 2013 ne semble avoir disparu (superposition des points GPS).

Au niveau des menaces, *Triumfetta procumbens* semble ponctuellement impactée par le piétinement des fous masqués (*Sula dactylatra*), notamment de quelques juvéniles non volants qui restent positionnés sur la plante. Ce phénomène peut conduire au dépérissement d'une partie de la plante qui fort heureusement survit grâce au marcottage de ses tiges.

**Mesure(s) de gestion conservatoire :** sachant qu'il ne montre pas de déclin prononcé, ce taxon ne semble pas prioritaire en termes de mesures de gestion à court terme. Il reste cependant

menacé à moyen terme compte tenu de ses effectifs très réduits et des menaces qui l'impactent. Il serait d'ores et déjà judicieux de collecter des semences sur l'ensemble des individus reproducteurs de manière à les multiplier *ex situ* pour éventuellement disposer d'une collection de plantes la plus représentative de la diversité génétique du taxon à Tromelin. Ces plantules pourraient, si besoin, faire l'objet d'opérations de renforcement des stations naturelles.

Action(s) de connaissance : il serait intéressant, au cours des prochaines missions, de suivre à nouveau l'ensemble des individus recensés. Bien que bénéficiant d'une fiche d'Itinéraire Technique de Production (fiche ITP n°38 ; taux de germination de 11,5%), ce taxon va bénéficier de nouveaux tests de germination courant 2017/2018 grâce à la récolte de semences effectuée au cours de cette mission.

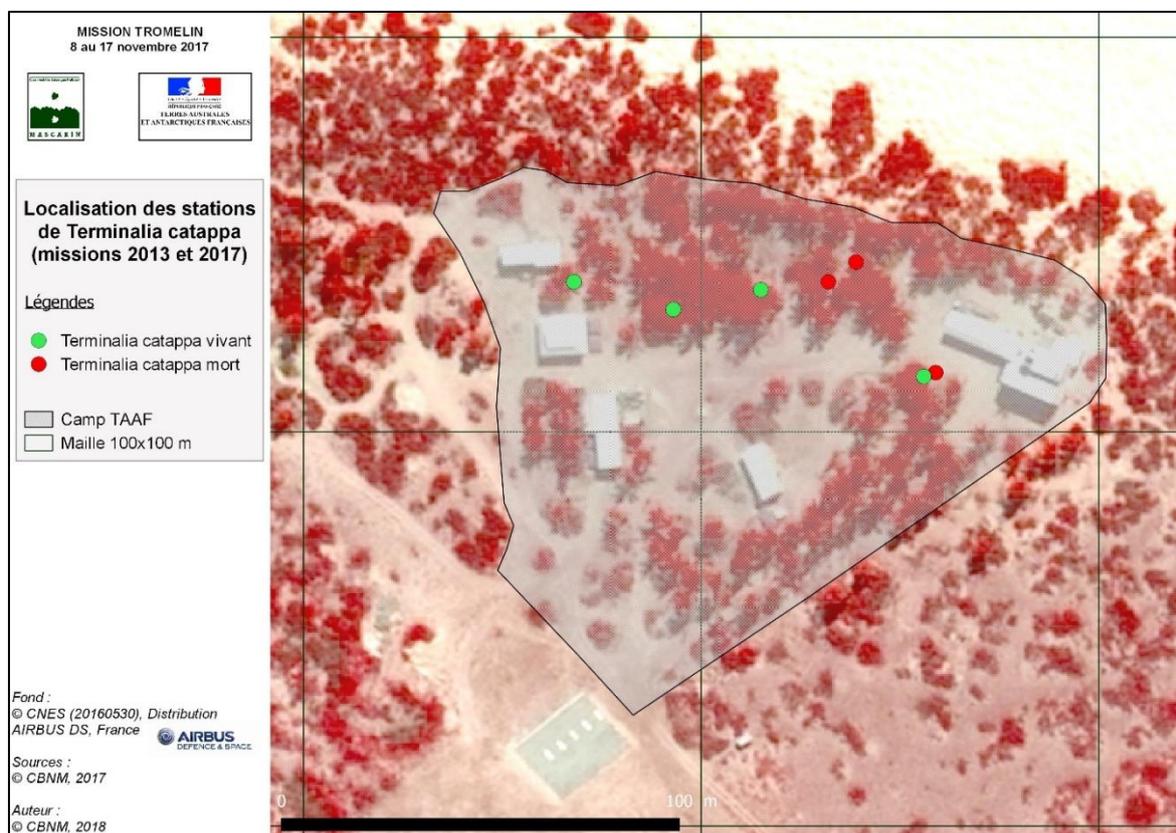
### **3.2.2 Cartographie et caractérisation des stations d'espèces exotiques envahissantes**

Dans le cadre du programme de lutte contre les EEE sur Tromelin, diverses informations ont été prises au cours de cette mission afin d'apporter de nouveaux éléments au guide de gestion.

#### **✓ Suivi des stations de *Terminalia catappa***

Commentaires : au cours de la mission de 2013, 7 individus (5 adultes et 2 juvéniles) de Badamier avaient été recensés et cartographiés. Tous ont été plantés dans la zone du camp. Bien que les adultes produisaient des fleurs et des fruits, aucune germination ni plantule n'avait été relevée, preuve que le Badamier ne se régénère pas à Tromelin.

Le suivi de ces stations effectué en 2017 a montré une nette diminution de la population de Badamier. En effet, seuls 4 adultes vivants subsistent. Alors qu'un d'entre eux présente une faible dimension (individu coupé à la base et présentant des rejets de tige) les 3 autres sont de dimension assez importante (hauteur moyenne de 5,3 m ; diamètre moyen de 29 cm). Ces derniers servent aujourd'hui de reposoir et de zone de nidification pour le Fou à pieds rouges (*Sula sula*) et pour la Sterne blanche (*Gygis alba*) dont l'action mécanique ainsi que les fientes impactent fortement les arbres. Tout comme en 2013, aucun indice de régénération *in situ* de l'espèce n'a été observé. Sachant qu'aucun test de germination n'a été testé sur ses semences afin de savoir si elles sont viables, il est difficile de conclure sur sa potentialité d'installation. Nous pouvons malgré tout noter l'action destructrice du Bernard-L'hermite sur ses fruits qui, sitôt tombés sol, sont immédiatement consommés, entraînant la dévitalisation de leur graine.



Carte 9 : localisation des stations de *Terminalia catappa* à Tromelin (missions 2013 et 2017)

Mesure(s) de gestion conservatoire : compte-tenu de la non installation spontanée du Badamier sur Tromelin et de son utilisation par le Fou à pieds rouges et par la Sterne blanche (bien qu'il serait judicieux de mesurer le succès de reproduction de ces oiseaux sur cet habitat non naturel et de le comparer avec celui relevé sur Veloutier), nous préconisons de ne pas procéder à des actions de lutte contre cet arbre. Il peut néanmoins faire l'objet d'actions de taille voire d'abattage dans le cas où des branches/individus peuvent être gênants pour les activités humaines. Par conséquent, il ne semble pas utile d'intégrer le Badamier au programme de lutte contre les EEE sur Tromelin.

Il convient cependant de procéder à sa surveillance afin de détecter d'éventuels signes de régénération spontanée (présence de germination ou de plantule).

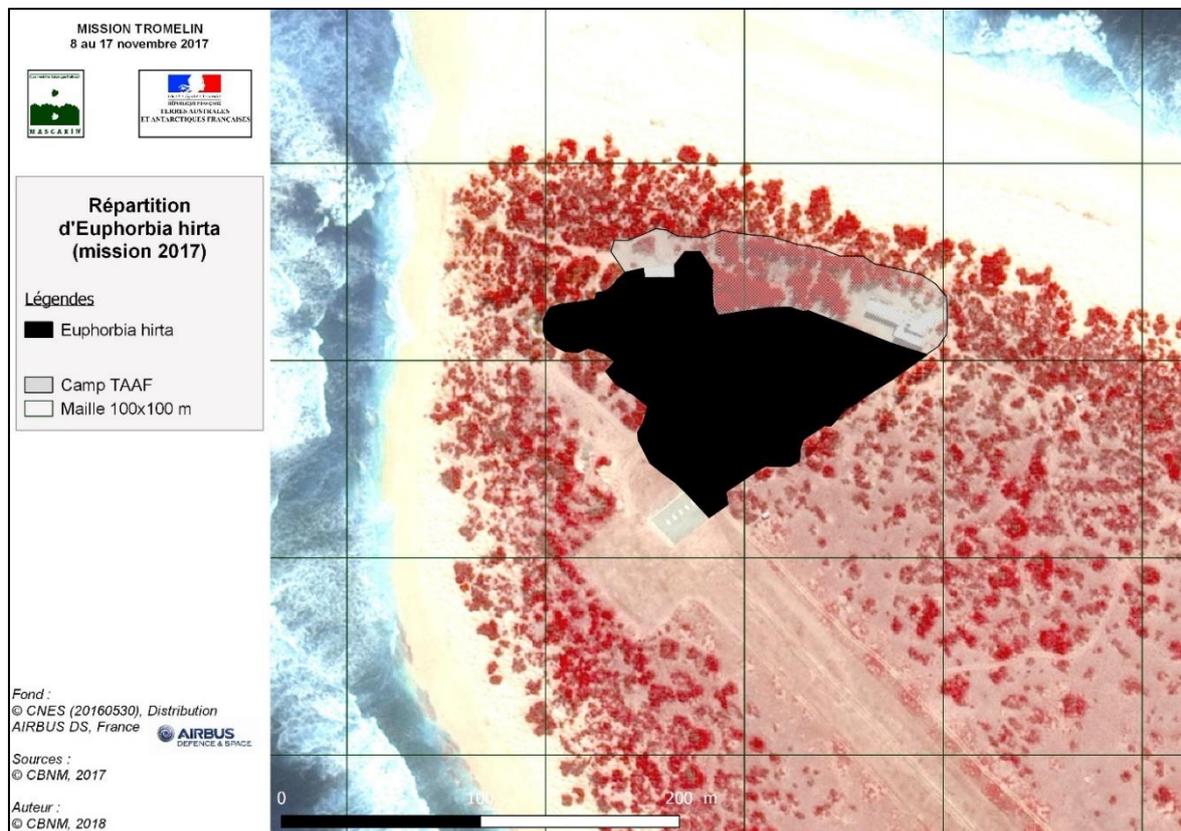
#### ✓ **Cartographie et caractérisation d'*Euphorbia hirta***

Commentaires : cette herbacée annuelle et monoïque, appelée Jean Robert à La Réunion, a été signalée pour la première fois sur Tromelin en décembre 2016 par le CBN-CPIE Mascarin. Son introduction est probablement involontaire et assez récente (non recensée au cours de la mission de 2013). Considérée comme envahissante dans diverses régions tropicales à travers le monde, il convenait de procéder à sa cartographie et à sa caractérisation fine afin d'évaluer sa dynamique d'installation et de conclure à la nécessité ou non de procéder à son éradication sur Tromelin.

La mission de 2017 a permis de définir son aire de répartition qui est de l'ordre de 11500 m<sup>2</sup>. Cette euphorbe occupe la majeure partie de la zone de vie ainsi que le début de la piste d'aviation. Elle montre des densités variables allant de stations très denses à la présence d'individus épars. Elle présente tous les stades de développement (plantule, juvénile, adulte), et croit aussi bien sur les sols tassés (chemins régulièrement utilisés et/ou passés aux engins véhiculés tels que Bomag, le Manitou ou le tracteur équipé de ses rouleaux) que sur les sols sableux plus profonds. Le Jean Robert ne semble pas être concurrencé par les autres herbacées (*Boerhavia* sp.2, *Dactyloctenium aristatum*, *Portulaca granulostellulata*, *Sida*

*pusilla*) au sein desquelles elle s'insère sans que cela gêne son développement. Seule l'ombre du veloutier ou encore du Cocotier semble la freiner (peu d'individus, morphologie plus étiolée). Les adultes présentent systématiquement des fleurs et des fruits et l'espèce abrite d'importantes quantités d'insectes et d'aranéides, qui bien que non inféodés spécifiquement à l'espèce, favorisent probablement sa pollinisation.

Sa dynamique d'expansion apparait donc préoccupante à Tromelin et le risque principal est qu'elle envahisse la piste d'aviation (qui constitue un milieu favorable pour elle), puis les secteurs naturels ouverts de la cuvette centrale qui constituent des habitats essentiels à la nidification du Fou masqué.



Carte 10 : répartition d'*Euphorbia hirta* à Tromelin (mission 2017)

**Mesure(s) de gestion conservatoire** : fort de ces constats, il apparait urgent de procéder à des actions de lutte visant à l'éradication d'*Euphorbia hirta* à Tromelin. Ces actions consisteront dans un premier temps à l'arrachage manuel des juvéniles et des adultes, puis au passage d'un râteau ou d'une binette de manière à déraciner les plants trop petits pour être arrachés (germinations et plantules). Cette dernière méthode risque cependant de poser des soucis liés à l'ensablement des plants. L'idéal serait de disposer d'un brûleur thermique afin de détruire l'ensemble des individus ainsi que la banque de graines du sol. Des bâches épaisses et noires pourraient également être mises en place sur les stations les plus denses durant plusieurs semaines. L'absence de lumière et d'eau ainsi que la chaleur provoquée par la pose de telles bâches devrait conduire à la dévitalisation des plants voire de la banque de semences.

Ces actions de lutte initiales devront systématiquement être suivies de passage en contrôle (actions de suivi) afin de procéder à l'arrachage des individus oubliés lors de l'action de lutte initiale et des régénérations. Ces actions de suivi devront être menées très régulièrement (à raison d'une semaine après l'action de lutte, puis de manière hebdomadaire) afin d'éviter la formation de nouveaux individus produisant des fruits. Elles ne cesseront que lorsque le taxon sera éradiqué avec certitude.

Il pourrait également être judicieux de stopper provisoirement le passage des engins motorisés

dans le camp de manière à ne plus tasser le sol (l'arrachage étant particulièrement difficile sur ce type de sol).

Enfin, face au véritable challenge que représente l'éradication d'une herbacée aussi vigoureuse, il serait souhaitable que l'ensemble des personnels sur base participent à son éradication (le chargé de conservation ne pourra pas y arriver seul).

Fort de ces nouvelles données, cette herbacée sera intégrée à la nouvelle version (V4) du guide de gestion contre les EEE sur Tromelin. Cette introduction récente met également en exergue la nécessité de mettre en œuvre des mesures de biosécurité ainsi que sur l'ensemble des îles Éparses.

#### ✓ **Cartographie et caractérisation de *Lepidium englerianum***

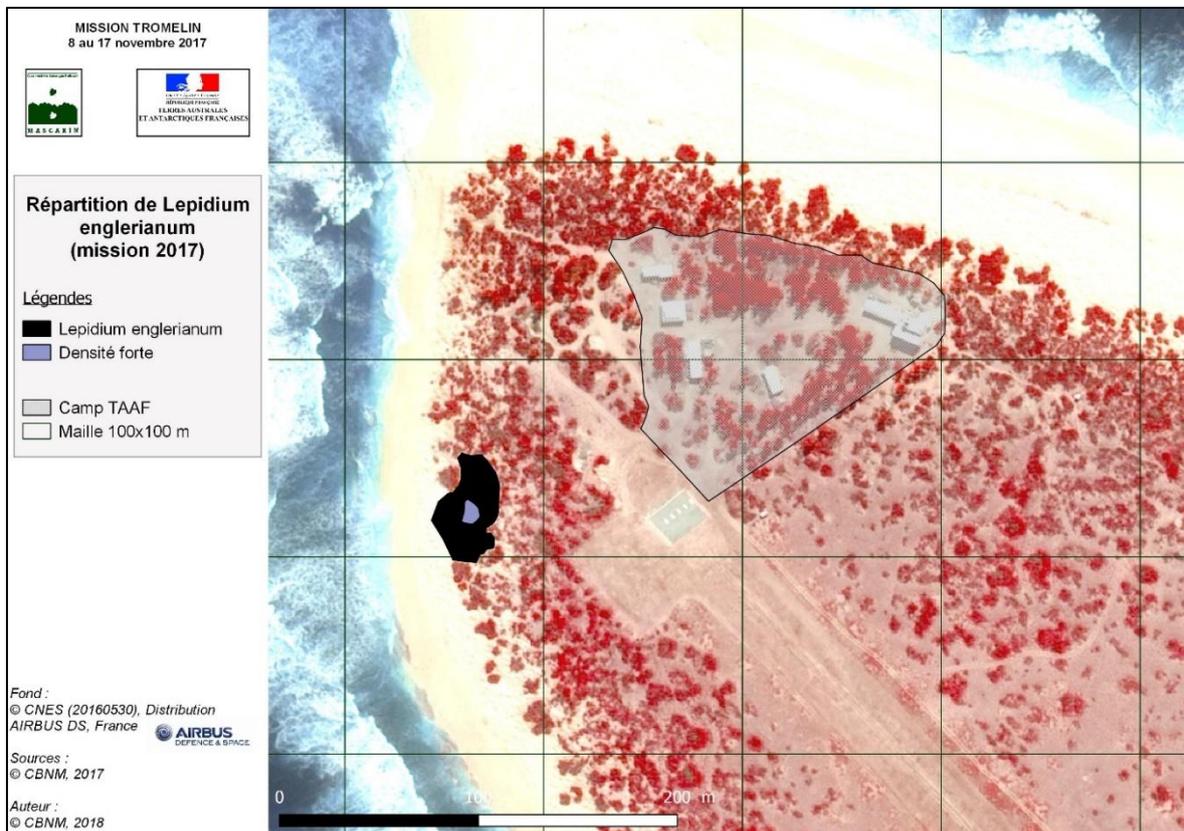
Commentaires : cette herbacée annuelle et monoïque a été signalée pour la première fois sur Tromelin en août 2017 par la chargée de mission 'DyCIT', Morgane Manoury. L'information a aussitôt été transmise au CBN-CPIE Mascarin grâce à la procédure de détection précoce de la flore spontanée qui a conclu au caractère exotique de l'espèce sur Tromelin. Cette espèce littorale, de la famille des Brassicacées, est présente de manière naturelle au sud-ouest de Madagascar, au sud et à l'est de l'Afrique et sur Europa. Son introduction à Tromelin est probablement accidentelle et elle pourrait être consécutive d'échanges avec Europa via le CASA, l'avion de transport des FAZSOI.

La mission de 2017 a permis de définir son aire de répartition qui est de l'ordre de 1250 m<sup>2</sup>. L'espèce est présente en une unique station située sur le littoral nord-ouest, à une cinquantaine de mètres de la raquette de la piste d'aviation d'où elle pourrait provenir (sachant que les vents dominants à Tromelin sont de sud-est). Elle montre des densités variables allant d'une zone très dense (correspondant probablement au foyer d'installation) à la présence d'individus épars, et présente tous les stades de développement (plantule, juvénile, adulte). Les relevés phytosociologiques effectués par Vincent Boulet en 2017 indiquent que cette espèce occupe sa position écologique de prédilection (position littorale sur sols sablonneux profonds et meubles), au sein de zones ouvertes dans une formation naturelle à Veloutier, et qu'elle n'est pas concurrencée par d'autres herbacées, prenant place au sein d'une niche quasiment vide.

De développement très rapide, toutes les plantes adultes présentent des fleurs et des fruits butinés par divers insectes volants (les Brassicacées sont riches en nectaires).

Enfin, selon les informations transmises par Morgane Manoury et par les chargés de conservation des TAAF, la surface occupée par cette espèce semble s'agrandir au fil des mois. En effet, la présence d'individus secs sur pied et d'autres verts plus éloignés témoigne d'une telle dynamique d'expansion.

L'ensemble de ces informations indique que *Lepidium englerianum* présente un caractère invasif à Tromelin.



Carte 11 : répartition de *Lepidium englerianum* à Tromelin (mission 2017)

Mesure(s) de gestion conservatoire : face à de tels constats, il apparaît urgent de procéder à des actions de lutte visant à l'éradication de *Lepidium englerianum* à Tromelin. Ces actions consisteront dans un premier temps à l'arrachage manuel des juvéniles et des adultes, puis au passage d'un râteau ou d'une binette de manière à déraciner les plants trop petits pour être arrachés (germinations et plantules). Cette dernière méthode risque cependant de poser des soucis liés à l'ensablement des plants. L'idéal serait de disposer d'un brûleur thermique afin de détruire l'ensemble des individus ainsi que la banque de graines du sol. Contrairement à *Euphorbia hirta*, l'utilisation de bâches recouvrant le sol ne pourra être conseillé compte-tenu du relief trop accidenté (présence de dunes) et de la naturalité de la station.

Ces actions de lutte initiales devront systématiquement être suivies de passage en contrôle (actions de suivi) afin de procéder à l'arrachage des individus oubliés lors de l'action de lutte initiale et des régénérations. Ces actions de suivi devront être menées très régulièrement (à raison d'une semaine après l'action de lutte, puis de manière hebdomadaire) afin d'éviter la formation de nouveaux individus produisant des fruits. Elles ne cesseront que lorsque le taxon sera éradiqué avec certitude.

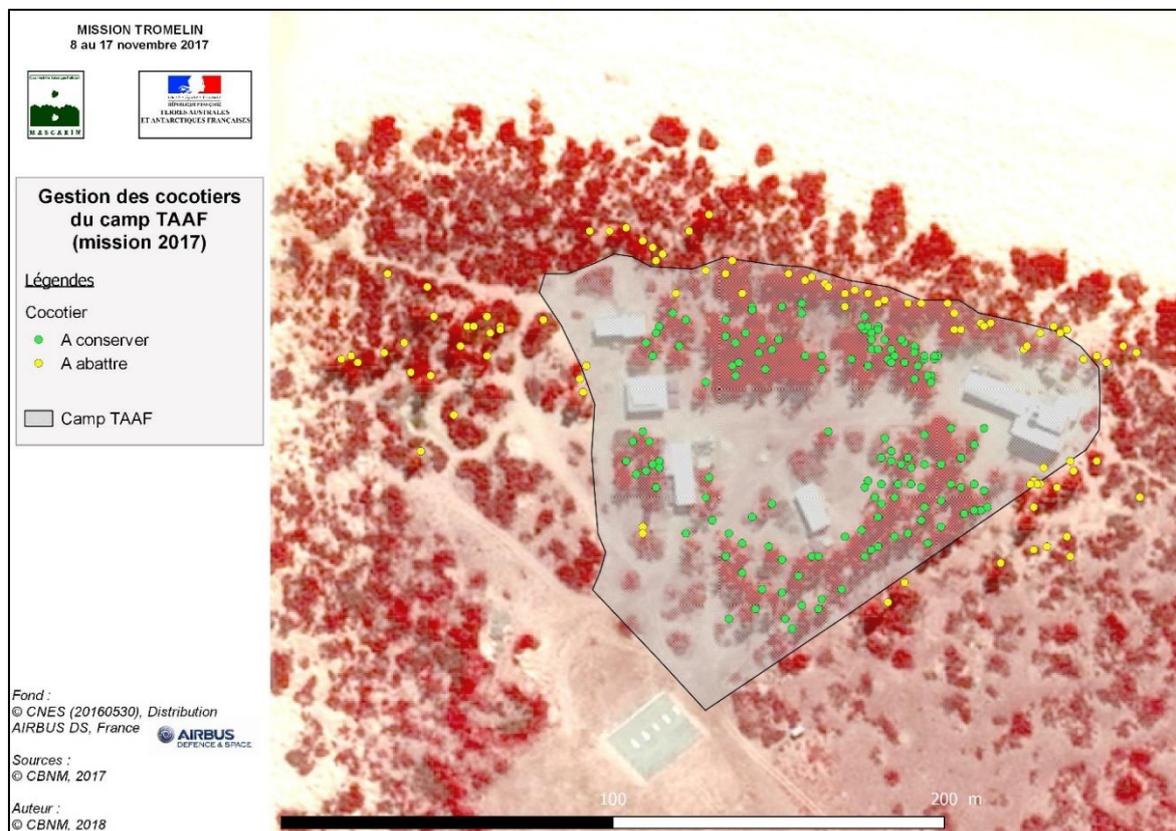
Fort de ces nouvelles données, cette herbacée sera intégrée à la nouvelle version (V4) du guide de gestion contre les EEE sur Tromelin. Cette introduction récente met également en exergue la nécessité de mettre en œuvre des mesures de biosécurité sur Tromelin ainsi que sur l'ensemble des îles Éparses.

### 3.2.3 Mise en œuvre du programme de lutte contre les EEE

Diverses actions s'inscrivant dans le cadre du programme de lutte contre les EEE sur Tromelin (débuté en février 2017 par les TAAF) ont été réalisées en partenariat avec les agents des TAAF au cours de la mission de 2017. Chacune a donné lieu au remplissage d'une fiche 'Actions de lutte contre les EEE' (tel que proposé dans le guide de gestion contre les EEE sur Tromelin). Ces actions ont consisté à :

- 2 actions de lutte contre le Cocotier :
  - o coupe (à la scie et au sabre) d'un jeune adulte situé à proximité de la pépinière à Veloutier dont l'ombrage et la fonction de reposoir pour les oiseaux impactaient le développement des plantules de Veloutier. L'ensemble des déchets verts (palmes, tronc, noix de coco) ont été évacués vers la zone de stockage où ils ont été mis en tas afin de sécher avant d'être brûlés ultérieurement (3 personnes ; 90 minutes)
  - o arrachage (à la pioche) de 13 plantules ayant germé au sein d'une zone d'enfouissement des déchets en bout de piste d'aviation. Les déchets verts ont été mis en tas en vue de leur séchage (2 personnes ; 20 minutes)
- 1 action de suivi contre le Cactus sémaphore :
  - o passage en contrôle et arrachage de 16 boutures (= reprises de raquettes tombées au sol) suite à une action de lutte effectuée sur un grand individu par les TAAF. Les déchets verts ont été mis en macération dans un fût rempli d'eau de mer au niveau de la zone de stockage (2 personnes ; 5 minutes)
- 1 action de lutte contre *Euphorbia hirta* :
  - o arrachage manuel d'environ 400 individus (plantules + juvéniles + adultes) autour de la pépinière à Veloutier. Les déchets verts ont été mis en macération dans un fût rempli d'eau de mer au niveau de la zone de stockage (1 personne ; 60 minutes)
- 1 action de lutte contre *Lepidium englerianum* :
  - o Arrachage manuel de l'ensemble des individus (soit environ 350 plantules / juvéniles / adultes) au niveau de l'unique station. Les déchets verts ont été mis en macération dans un fût rempli d'eau de mer au niveau de la zone de stockage (3 personnes ; 30 minutes)

Enfin, une action particulière a consisté à marquer d'une croix à la bombe de couleur noire 89 cocotiers à abattre de manière prioritaire dans un futur proche car impactant fortement des fourrés à Veloutier. Il s'agit d'individus situés en périphérie de la plantation de Cocotier du camp TAAF et dont l'enlèvement ne devrait absolument pas nuire à l'aspect paysager et esthétique de cette dernière.



Carte 12 : localisation des cocotiers du camp TAAF à abattre ou à conserver (mission 2017)

Cette mission a également été l'occasion d'échanger avec le chargé de conservation île Tromelin des TAAF sur :

- l'ensemble des actions de lutte effectuées tout au long de l'année 2017 sur le Cocotier, l'Aloès amer et le Cactus sémaphore, pour lesquelles les fiches 'Actions de lutte contre les EEE' ont été récupérées afin d'être saisies dans une base de donnée spécifique
- l'emplacement et l'organisation de la zone de stockage dédiée aux déchets verts issus des travaux de lutte contre les EEE

Ces retours d'expériences vont permettre d'améliorer et d'actualiser le guide de gestion contre les EEE sur Tromelin.

### 3.2.4 Récoltes *in situ* de semences et tests de germination *ex situ*

Des récoltes de semences d'espèces végétales indigènes des îles Éparses sont régulièrement effectuées au gré des missions de terrain dans le cadre du programme intitulé "Itinéraires Techniques de Production d'espèces végétales indigènes" (ITP). Celui-ci a pour objectif de définir pour chaque taxon indigène le(s) protocole(s) le(s) plus favorable(s) pour optimiser les opérations de récolte des semences et de production de plants (mise en germination des semences, repiquage des plantules et élevage des jeunes). Chaque protocole satisfaisant pour un taxon donné fait l'objet d'une fiche synthétique, intitulée "Fiche ITP" destinée aux usagers de terrain (récolteurs, pépiniéristes, gestionnaires, etc.).

L'ensemble des informations relatives aux récoltes et aux mises en germination sont saisies au sein de bases de données spécifiques de manière à pouvoir procéder à leurs analyses.

Au cours de la mission 2017, des récoltes ont concerné 5 lots de semences indigènes et 1 lot de semences exotiques.

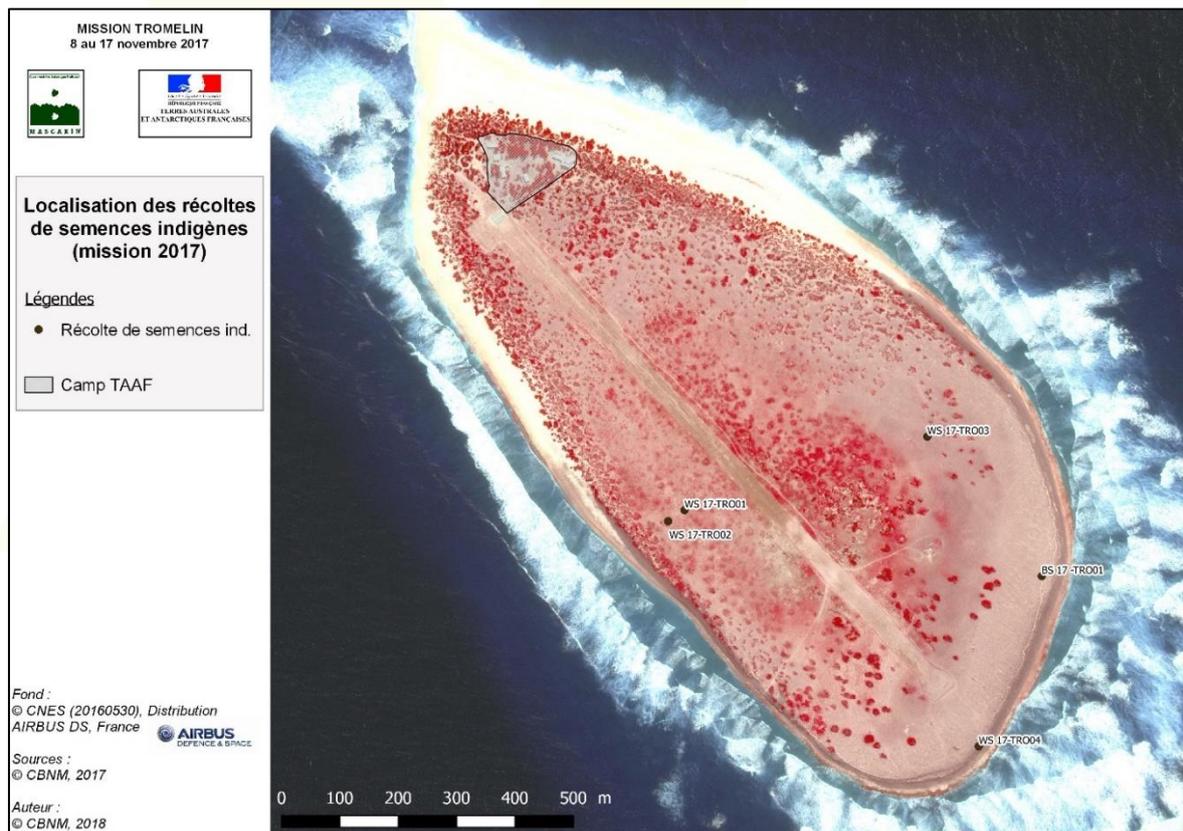
### ✓ Semences d'espèces indigènes

Dans le cas des espèces indigènes, 4 taxons ont bénéficié de récoltes de semences. Il s'agit de *Boerhavia* sp.2 (1 récolte de fruits sur pied), *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* (1 récolte de graines sur pied), *Triumfetta procumbens* (2 récoltes de graines au sol) et de *Portulaca granulostellulata* (1 récolte de banque de sol).

Dans le cas de récoltes de fruits ou de graines, ces derniers ont été triés et comptabilisés. L'ensemble de ces récoltes a ensuite été mis en germination *ex situ* au sein de la serre du CBN-CPIE Mascarin selon divers protocoles. Depuis, ces semences bénéficient d'un suivi de leur germination de manière bi mensuelle. Ces résultats permettront d'alimenter *in fine* le programme 'Itinéraires Techniques de Production'.

LISTE DES SEMENCES INDIGÈNES RÉCOLTÉES EN 2017 A TROMELIN							
Type de matériel	Nom scientifique	Famille	Statut d'indigénat	N° accession CBNM	Nombre total de semences	N° protocole de germination	Nombre de tests de germination
Semences	<i>Boerhavia</i> sp.2	Nyctaginaceae	Indigène	WS 17-TRO03	185 fruits	31	1
	<i>Portulaca mauritiensis</i> var. <i>aldabrensis</i>	Portulacaceae	Indigène	WS 17-TRO04	54 graines	2	1
	<i>Triumfetta procumbens</i>	Malvaceae	Indigène	WS 17-TRO01 ; WS 17-TRO02	50 graines	2	2
Banque de sol	<i>Portulaca granulostellulata</i>	Portulacaceae	Indigène	BS 17 -TRO01	-	45	1

Tableau 14 : bilan des récoltes de semences indigènes (mission 2017)



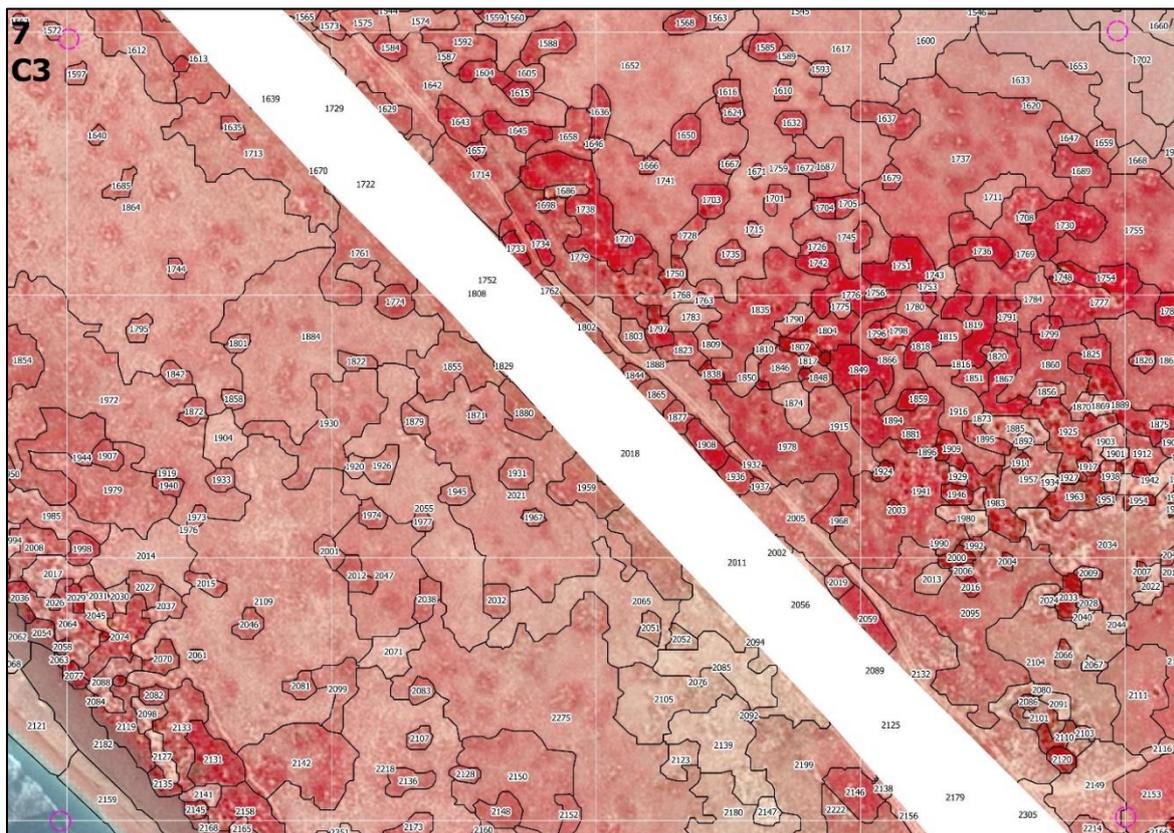
Carte 13 : localisation des récoltes de semences indigènes (mission 2017)

### ✓ Semences d'espèce exotique

De manière à mieux appréhender le potentiel d'invasion de *Lepidium englerianum* via la germination de ses semences, un lot graines a été récolté *in situ*. Après tri, 1000 graines ont été mises en germination *ex situ* selon des conditions de substrat identiques à Tromelin (protocole n°4 = substrat composé de sable pur prélevé à Tromelin). Le suivi des germinations permettra de préciser son taux de germination, l'intervalle de temps entre le semis et les premières levées, son étalement de levée ainsi que la durée de vie des semences.



les vérifications de terrain de manière à associer si possible un polygone et les caractéristiques biologiques de l'individu ou de la formation à Veloutier.



Carte 15 : exemple d'une carte de terrain représentant les polygones générés par la segmentation C3 et renseignés par un numéro unique (mission 2017)

La phase de terrain a permis d'une part de confronter les polygones générés par la segmentation avec la réalité. Il s'avère que la segmentation C3 a très bien fonctionné afin de mettre en évidence les polygones correspondant à des veloutiers (couleur rouge sombre) par rapport à ceux correspondant à du vide ou à un autre type de végétation. Ce résultat très satisfaisant s'explique par la morphologie plate de l'île (pas de perturbations causées par le relief), par la très faible diversité floristique et par la stratification verticale peu complexe de la végétation sur Tromelin. Ainsi, 335 polygones correspondant à un individu ou à un agrégat d'individus isolé(s) ont pu être identifié et renseigné selon les informations suivantes :

- stade de développement (adulte)
- état sanitaire, exprimé en vivant/sénescent/mort et par taux de recouvrement de branches vivantes (selon les classes suivantes : 0%, >0-25%, >25-50%, >50-75%, > 75%)
- hauteur minimale/moyenne/maximale
- surface de chaque polygone, caractérisée *in fine* sous SIG

Dans le cas où la segmentation n'a pu mettre en évidence un individu ou un agrégat d'individus (cas des individus/formations morts et/ou de superficie très réduite), un point GPS a été pris afin de géoréférencer chacun d'entre eux et la surface d'occupation a été relevée en plus des informations citées précédemment. Cela concerne 225 cas. La même méthode a été appliquée aux plantules (trop petites pour être détectées par la segmentation), soit 49 points GPS correspondant à un total de 182 plantules.

Enfin, dans le cas des formations à Veloutier denses, il n'a pas été possible de caractériser chaque polygone. Chaque 'population' présentant les mêmes caractéristiques biologiques, structurelles et pédologiques (n = 17) a été délimitée grâce à des séries de points GPS. En

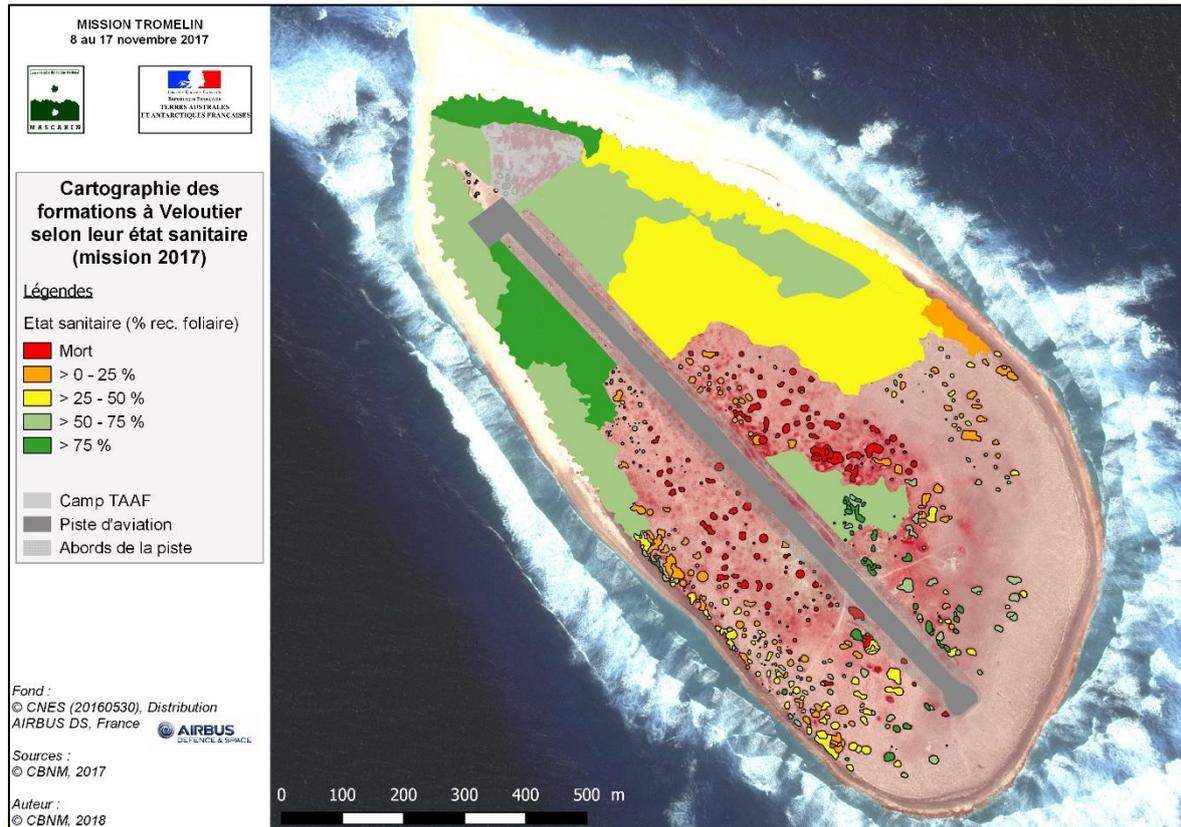
plus des informations relevées dans le cas des polygones isolés (état sanitaire, hauteur minimale/moyenne/maximale), d'autres indices ont été annotés :

- taux de recouvrement du vide (= surfaces non végétalisées par le Veloutier), exprimé précisément, de manière à estimer la densité des veloutiers
- type de substrat et topographie
- estimation de l'anémomorphose (faible, moyenne, forte)

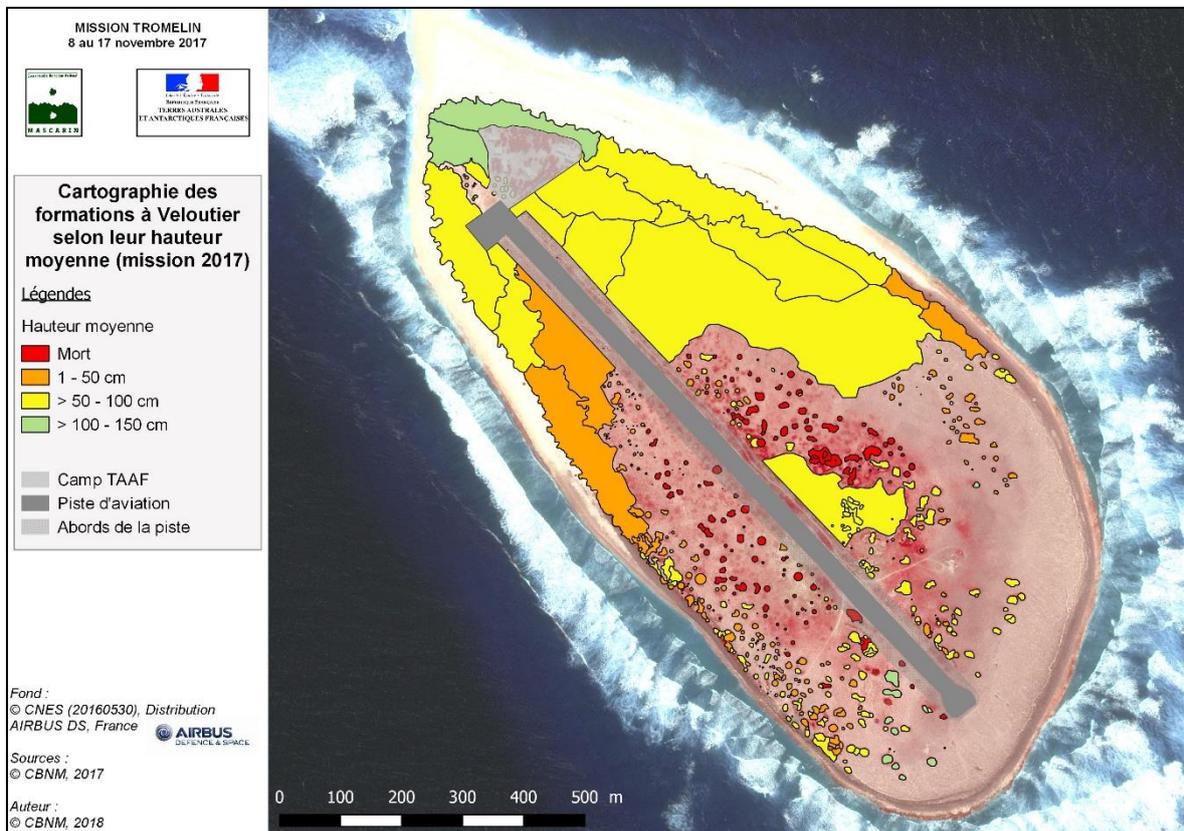
La surface de chaque 'population' a ensuite été précisée sous SIG.

✓ **Elaboration des cartes et analyse des données**

L'ensemble des données de terrain a été saisi au cours de la mission, puis cartographié sous SIG à l'issue de celle-ci.



Carte 16 : cartographie des formations à Veloutier selon leur état sanitaire (mission 2017)



Carte 17 : cartographie des formations à Veloutier selon leur hauteur moyenne (mission 2017)

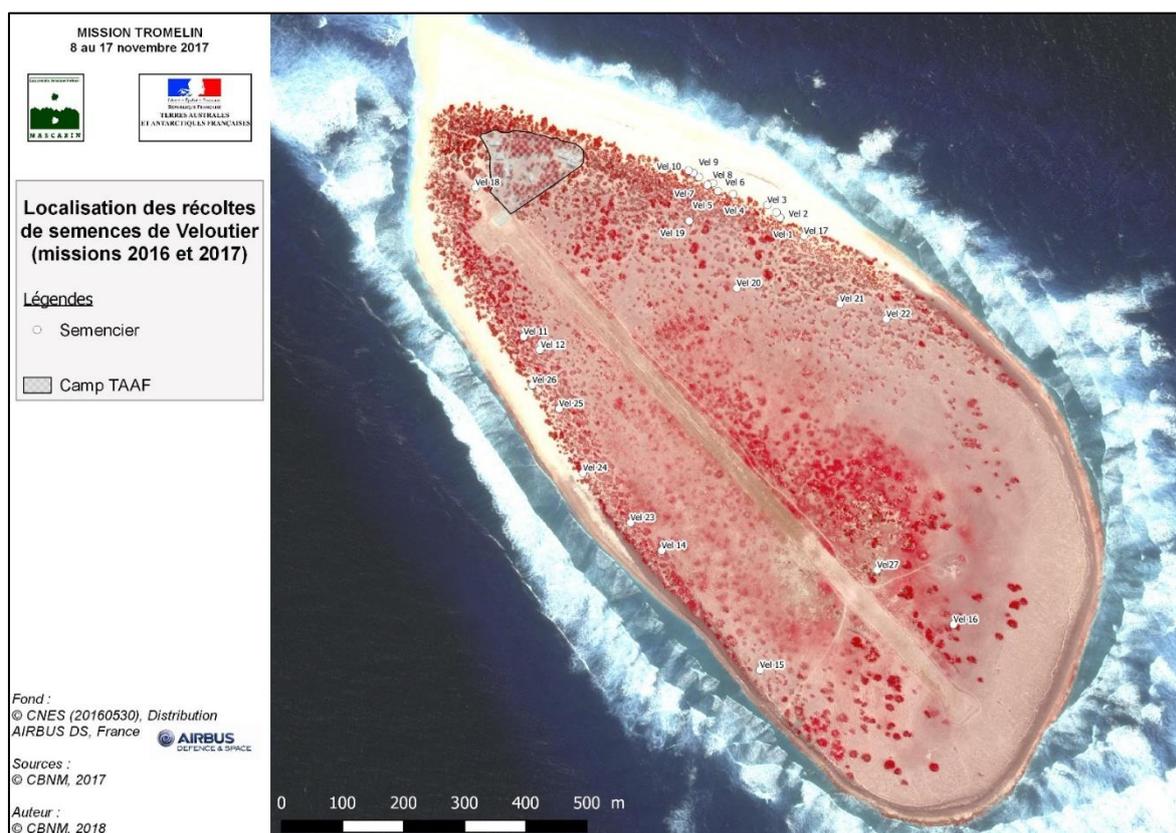
A court terme, ces données sur le Veloutier seront analysées conjointement aux autres composantes de l'environnement prises en compte dans ce projet pluridisciplinaire (oiseaux marins et Souris grise). Ces résultats seront communiqués dans le rapport de fin de mission du projet DyCIT.

### 3.3.2 Remise en état de l'unité de production à Veloutier

Face à la forte mortalité survenue depuis août 2017 des plantules de Veloutier élevées en pépinière, un travail de remise en état de l'unité de production a été effectué au cours de cette mission.

D'une part, il a consisté à élaguer le Badamier et abattre le Cocotier situés à proximité de la pépinière dont le rôle de zone de nidification et/ou reposoir pour les oiseaux marins avait entraîné la contamination des plantules par le guano (phénomène hautement létal pour ces dernières). Puis, la toile d'ombrière, alors complètement gommée par les déjections des oiseaux, a été remplacée par l'ombrière de rechange. Toutes les potées de germination installées depuis le début de la manipulation (décembre 2016 et février 2017) ont été retirées de l'unité de production et les 3 plantules, seules survivantes de cette première phase de production, ont été repotées puis replacées sous l'ombrière afin de favoriser leur croissance (plantules trop petites pour être plantées *in situ*). Notons que deux d'entre elles présentaient un état sanitaire guère satisfaisant laissant penser à leur mort prochaine.

D'autre part, une seule récolte a pu être effectuée sur un semencier de Veloutier (Vel 27), la phénologie n'étant pas favorable à la fructification à cette époque de l'année. Elle a été triée, comptée et toutes les semences viables (soit 460 fruits) ont été semées dans des potées de 1 litre (n = 46 potées, soit en moyenne 10 fruits par potée), préalablement remplies de 2/3 de sable et d'1/3 de tourbe. Chaque potée a été identifiée grâce à une étiquette sur laquelle était inscrit le numéro du semencier. Enfin, ces potées ont été régulièrement arrosées et les consignes d'entretien ont été communiquées au chargé de conservation île Tromelin des



Carte 18 : localisation des récoltes de semences de Veloutier (missions 2016 et 2017)

PÉPINIÈRE À VELOUTIER	Nb de semencier récolté	Nb de potées de germination	Nb de fruits mis en germination
Mission 2017	1	46	460
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>346</b>	<b>3846</b>

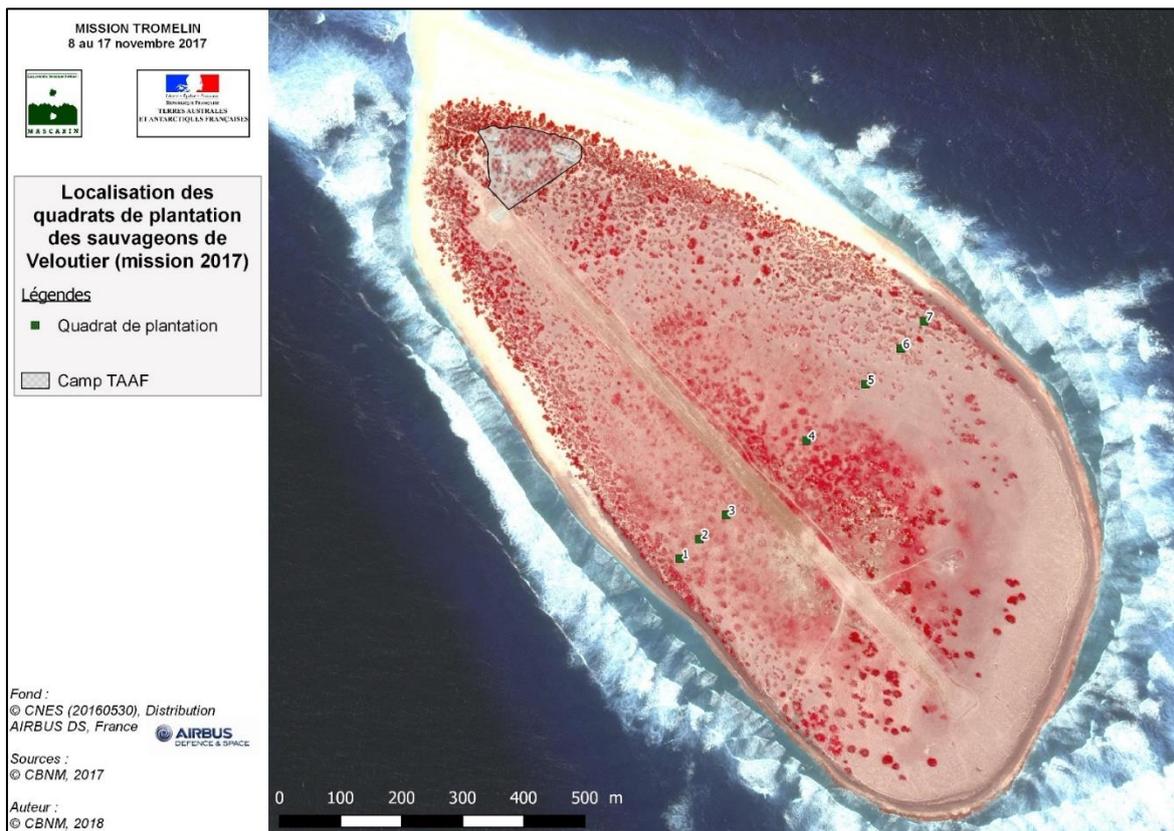
Tableau 15 : bilan des récoltes de semences de Veloutier (missions 2016 et 2017)

### 3.3.3 Plantation expérimentale de sauvageons de Veloutier

Dans l'éventualité de procéder dans le futur à des opérations de restauration écologique et/ou de renforcement des populations de Veloutier en milieu naturel, une opération de plantation expérimentale a été menée au cours de cette mission.

Tout d'abord, le protocole de plantation a été finalisé. Il définit la mise en place de quadrats de plantation selon un transect orienté sud-nord passant par l'ensemble des courbes de niveaux (dont la cuvette centrale).

Les plantules de Veloutier produites en pépinière au cours de l'année 2017 n'étant pas satisfaisantes (effectif trop réduit, hauteur trop faibles, état sanitaire peu satisfaisant), le matériel biologique utilisé pour les plantations a été issu du prélèvement de 70 sauvageons de Veloutier sur les abords de la piste d'aviation (ces plantules devant être régulièrement arrachées par les TAAF pour des raisons de sécurité liées à l'atterrissage des avions militaires). Dès leur arrachage, ces plantules ont vu leurs racines être enrobées de tourbe humide (méthode de pralinage des racines) et leurs feuilles retirées afin de réduire le stress hydrique. Elles ont toutes été replantées dans les plus brefs délais au sein d'un réseau de 7 quadrats répartis dans les différentes gammes de courbe de niveau.



Carte 19 : localisation des quadrats de plantation des sauvageons de Veloutier (mission 2017)

Chaque quadrat, identifié à l'aide d'un piquet central portant un numéro unique de bague et géoréférencé au GPS, abrite 10 plantules de Veloutier (pour des raisons de traitement statistique des données) formant 2 lignes (séparées de 1 m) de 5 individus distants de 1 m les uns les autres (soit une surface de plantation de 4 m<sup>2</sup> correspondant à une densité de 2,5 plantules par m<sup>2</sup>). Chaque plantule est identifiée de 1 à 10 dans le sens horaire.

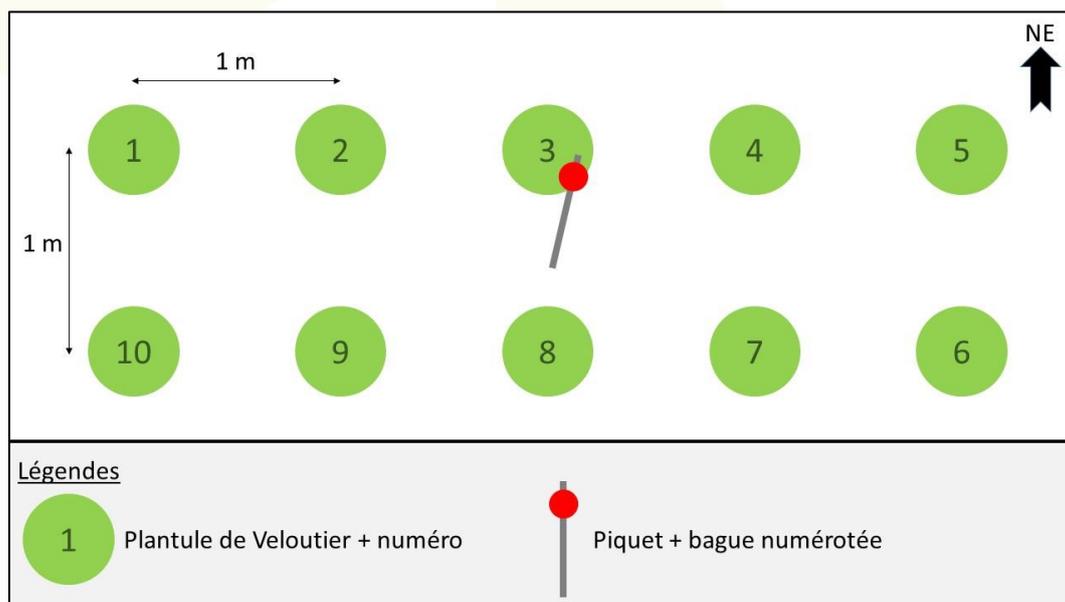


Figure 2 : plan d'un quadrat de plantation et numérotation des 10 veloutiers (mission 2017)

Diverses méthodes ont été employées afin de favoriser le taux de survie de ces plantules : plantation dans un mélange de sable et de tourbe, mise en place d'un carton à la surface en guise de paillage, arrosage lors de la plantation puis à raison d'une fois tous les 2 jours durant le 1<sup>er</sup> mois. Enfin, 2 jours après la plantation, chaque plantule a été mesurée (hauteur en cm) et son état sanitaire a été caractérisé de manière à constituer l'état 0 de la plantation.

A l'issue de la mission, ces plantules seront entretenues (arrosage, remplacement éventuel des plants morts) et suivies (mesure de hauteur et caractérisation de leur état sanitaire) par les agents des TAAF.

PLANTATION DE VELOUTIER	Nb de quadrat	Nb de sauvageons
Mission 2017	7	70
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>70</b>

Tableau 16 : bilan de la plantation de sauvageons de Veloutier (mission 2017)

#### 4. PERSPECTIVES

Bien que particulièrement riche, cette mission de moyenne durée (8 journées pleines à Tromelin) nécessiterait d'être complétée et enrichie d'une nouvelle mission de longue durée (entre 30 et 45 jours si possible) se tenant idéalement début 2018 (de manière à observer la végétation lors de la saison des pluies). Cette prochaine phase de terrain pourrait être effectuée par 2 personnes du CBN-CPIE Mascarine : le responsable de l'antenne des îles Éparses et un(e) stagiaire de Master 2 BEST-ALI (dont le sujet de stage va porter sur le dispositif de placettes permanentes de suivi de la dynamique de végétation).

Les actions suivantes - certaines s'inscrivant dans le cadre de l'agrément CBN et d'autres selon le projet DyCIT - pourraient être réalisées : suivi (état 1) des 46 placettes permanentes de suivi de la végétation naturelle et mise en place de nouvelles placettes, réalisation d'actions de lutte et/ou de suivi contre les EEE (*Consolea falcata*, *Cocos nucifera*, *Lepidium englerianum* et *Euphorbia hirta*) en partenariat avec les TAAF, actualisation de l'inventaire de la flore vasculaire terrestre, compléments aux collections végétales et aux ressources iconographiques du CBN-CPIE Mascarine, récoltes de semences d'espèces indigènes dans le cadre du programme ITP, récoltes de semences dans les laisses de mer et test de leur viabilité, actualisation et compléments à la cartographie et à la caractérisation fine des stations d'espèces indigènes patrimoniales et des espèces exotiques envahissantes, suivi des 70 veloutiers plantés en novembre 2017, réalisation de nouvelles plantations de Veloutier, récoltes de semences de Veloutier et mise en germination au sein de l'unité de production. Selon le temps disponible sur le terrain d'autres actions pourraient également être envisagées (cartographie des systèmes de végétation, relevés floristiques sur les sentiers et sur la piste d'aviation, atlas de la flore vasculaire par maille de 100x100m, étude des interactions entre la faune et la flore, participation conjointe avec les TAAF à l'inventaire actualisé de l'entomofaune de Tromelin).

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

FONTAINE C., HIVERT J. & GIGORD L. 2015 Compte-rendu scientifique et technique de mission de moyenne durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (20 août au 2 septembre 2013). Rapport non publié, CBN et CPIE de Mascarine, île de La Réunion, 30 pages.

HIVERT J., FONTAINE C. & GIGORD L. 2015a. Guide de gestion des principales espèces

végétales exotiques envahissantes de l'île de Tromelin (îles Éparses). Version 1. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 16 pages.

HIVERT J., FONTAINE C. & GIGORD L. 2015b. Guide de gestion des principales espèces végétales exotiques envahissantes de l'île de Tromelin (îles Éparses). Version 2. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 16 pages.

HIVERT J., FONTAINE C. & GIGORD L. 2017. Guide de gestion des principales espèces végétales exotiques envahissantes de l'île de Tromelin (îles Éparses). Version 3. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 16 pages.

HIVERT, J. FOSSY, H & PICOT, F. 2017. Mission Tromelin du 15 février 2017. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 7 pages.

HIVERT J. & GIGORD L. 2016. Mission Tromelin du 19 décembre 2016. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 9 pages

HIVERT J., ROCHAT J., GIGORD L., BOULLET V., FONTAINE C., CAZANOVE G. & GASNIER S. 2011. Rapport de mission scientifique du programme inter-organismes « Flore, Végétations et Entomofaune des îles Éparses » dans le cadre de la rotation du Marion Dufresne dans les îles Éparses du 1er au 26 avril 2011. Conservatoire Botanique National de Mascarin, Insectarium de La Réunion, Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion, 29 pages.

ROCHIER T., 2017. Mission Tromelin du 19 octobre 2017. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 10 pages.

Tous ces rapports sont disponibles en téléchargement sur <http://ileseparses.cbnm.org/index.php/actions-du-cbm?showall=&start=2>.