



COMPTE-RENDU SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE MISSION DE LONGUE DURÉE D'ÉTUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS DE TROMELIN (août - septembre 2023)



Décembre 2023



Contenu :

Ce rapport fait suite à la mission d'étude et de suivi de la flore vasculaire terrestre et des végétations de Tromelin par 1 agent du CBN-CPIE Mascarin du 4 août au 6 septembre 2023. Orientées selon des objectifs d'amélioration globale des connaissances ou de mise en œuvre de programmes de gestion conservatoire de la flore et des habitats, 10 actions ont été réalisées au titre de l'agrément 'CBN' telles que définies conjointement avec la DEAL-Réunion et les TAAF lors de l'élaboration du programme d'actions « îles Éparses » 2023 (CBN-CPIE Mascarin, 2023). Une action supplémentaire a été réalisée dans le cadre de l'assistance technique au programme RECI portant sur l'éradication de la Souris grise. Ce compte-rendu scientifique et technique détaille chacune de ces actions, présente quelques résultats préliminaires (sous la forme de tableaux et de cartes) et propose des perspectives d'étude et diverses préconisations.

Contributeurs :

- ✓ Rédaction : B. MALLET¹, J. HIVERT¹
- ✓ Données de terrain : B. MALLET¹, E. GUIRAUD², C. CHEVOBBE²
- ✓ Cartographie : B. MALLET¹, J. HIVERT¹
- ✓ Direction d'étude : D. OUDIN¹, J. HIVERT¹

¹ = CBN-CPIE Mascarin ; ; ² = Terres Australes et Antarctiques Françaises

Logos & sigles :

- ✓ BDS-IE, Banque De Semences des Îles Éparses
- ✓ CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin
- ✓ DEAL Réunion, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- ✓ DyCIT, Dynamique et Conservation de l'Île Tromelin
- ✓ EVEC, Espèce Végétale Exotique Envahissante
- ✓ EVM, Espèce Végétale Menacée
- ✓ INPN, Inventaire National du Patrimoine Naturel
- ✓ ITP, Itinéraire Technique de Production
- ✓ MBG, Missouri Botanical Garden
- ✓ MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris
- ✓ PP, Placette Permanente
- ✓ RECI, Restauration des Ecosystèmes insulaires de l'océan Indien
- ✓ RECOFFIE, REforcement des CONnaissances sur la Flore et la Fonge des Îles Éparses)
- ✓ TAAF, Terres australes et antarctiques françaises
- ✓ UICN, Union Internationale de Conservation de la Nature

Citation :

MALLET B. & HIVERT J., 2023. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (août - septembre 2023). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 59 pages

Photo de couverture :

Cuvette centrale de l'île Tromelin © B. MALLET - CBN-CPIE Mascarin

Remerciements :

Merci à Élise GUIRAUD (agent de l'environnement des TAAF) et Céline CHEVOBBE (médecin des TAAF) pour leur précieuse assistance. Merci à l'équipe du projet RECI en mission sur Tromelin pour les échanges fructueux et pour la motivation.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
1.1 Bilan synthétique des missions et des travaux menés sur la flore et les végétations de Tromelin (2011 – 2019).....	1
1.2 Objectifs et actions de la mission 2023	2
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES	3
2.1 Matériel	3
2.2 Méthodes	3
3. BILANS ET RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES	6
3.1 Connaissance et conservation de la flore et des habitats	6
3.1.1 Actualisation de l'inventaire de la flore vasculaire terrestre	6
3.1.2 Compléments aux collections végétales.....	6
3.1.3 Compléments aux ressources iconographiques.....	9
3.1.4 Suivi des 59 placettes permanentes.....	9
3.1.5 Caractérisation, baguage et cartographie des populations d'espèces végétales menacées.....	10
3.1.6 Récolte de semences indigènes (programmes ITP et BDS-IE).....	16
3.1.7 Atlas de la flore vasculaire.....	18
3.1.8 Etude des semences dans les laisses de mer.....	37
3.2 Gestion conservatoire	39
3.2.1 Programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes.....	39
3.2.2 Programme de transplantation du Veloutier	50
3.3 Assistance technique au programme RECI	51
4. PERSPECTIVES & PRÉCONISATIONS	52
4.1 Actualisation de la liste de la flore vasculaire terrestre de Tromelin et détermination de <i>Sida</i> sp.2.....	52
4.2 Enrichissement des collections végétales.....	52
4.3 Valorisation des ressources iconographiques	52
4.4 Analyse des données des placettes permanentes	53
4.5 Mise à jour du guide des espèces végétales menacées de Tromelin et mise en œuvre d'actions de connaissance et de gestion conservatoire	53
4.6 Suivi des germinations des semences indigènes et rédaction de fiches ITP	53
4.7 Etude et stockage des semences indigènes en banque de semence.....	54
4.8 Exploitation des données et poursuite de l'atlas de la flore vasculaire terrestre de Tromelin	54
4.9 Exploitation des données des semences récoltées dans les laisses de mer	54
4.10 Poursuite des programmes de lutte contre les EVEC existants et mise en œuvre de nouveaux programmes.....	55

4.11 Poursuite et recadrage du programme de production et de (trans)plantation du Veloutier	55
4.12 Formation des agents de terrain des TAAF aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses	56
5. BIBLIOGRAPHIE	56

1. INTRODUCTION

1.1 Bilan synthétique des missions et des travaux menés sur la flore et les végétations de Tromelin (2011 – 2019)

Entre 2011 et 2019, le CBN-CPIE Mascarin a effectué 8 missions sur l'île Tromelin.

Quatre ont été réalisées dans le cadre de ses missions d'intérêt général. La première, de courte durée (1 journée à 2 personnes) a eu lieu en 2011 lors de la rotation du Marion Dufresne au titre du consortium de recherche « îles Éparses 2011-2014 » (projet « Flore, Végétations et Entomofaune des îles Éparses », tandis que deux missions de moyenne durée ont été effectuées en août - septembre 2013 (14 jours à 2 personnes) et en novembre 2017 (10 jours à 3 personnes). Enfin, une mission de longue durée s'est déroulée de décembre 2017 à mars 2018 (89 jours à 2 personnes).

Ces missions ont notamment permis de :

- réaliser le premier inventaire de la flore vasculaire de Tromelin et l'actualiser régulièrement ;
- réaliser un atlas de la flore vasculaire par maille de 100 x 100 m ;
- effectuer la première étude de la végétation et des habitats de Tromelin ;
- cartographier les systèmes de végétation ;
- installer et réaliser des suivis floristiques (t + 5 ans) de 59 placettes permanentes de suivi de la dynamique de la végétation (en conditions naturelles ou après action de gestion) ;
- réaliser des relevés floristiques sur la piste d'aviation (méthode de points-contacts) et sur le sentier principal (méthode de quadrats) ;
- 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 (ITP) ;
- procéder à des récoltes de semences dans les laisses de mer et tester leur potentiel de germination ;
- identifier et cartographier les stations d'espèces indigènes patrimoniales ;
- identifier des problématiques de gestion conservatoire à travers la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) et mettre en œuvre des programmes de lutte en partenariat avec les TAAF ;
- étudier les interactions faune-flore et récolter de l'entomofaune.

Chacune a donné lieu à la rédaction d'un compte-rendu scientifique et technique (Hivert *et al.*, 2011 ; Fontaine, Hivert & Gigord, 2015 ; Hivert, Boulet & Gigord, 2017 ; Hivert & Dicque, 2018a). Une synthèse des travaux menés par le CBN-CPIE Mascarin sur les îles Éparses sur la période 2004-2020 ainsi que les perspectives pour 2021-2030 a été rédigée courant 2021 (Hivert & Oudin, 2021). Ces travaux ont aussi permis la publication d'articles scientifiques portant sur la flore (Boulet, Hivert & Gigord, 2018).

L'exploitation des données de terrain a également permis la rédaction et la mise à jour de documents méthodologiques et opérationnels à destination des agents de l'Environnement des TAAF tels que des guide de reconnaissance et de gestion des EVEE (Hivert, 2023a) ou des EVM (Hivert, 2022a).

En outre, de 2016 à 2018 a eu lieu 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 était 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 participé à 3 courtes missions de terrain de 1 journée : en décembre 2016 à 2 personnes, en février 2017 à trois personnes et en octobre 2017 à une personne. Des actions spécifiques à ce programme ont également été réalisées au cours des missions de novembre 2017 et de 2018. Ces phases de terrain ont d'abord permis de mettre en place une pépinière alimentée grâce à des récoltes de semences de Veloutier et de tester divers protocoles de transplantation. Dans un second temps, des cartographies fines des formations à Veloutier et de la géomorphologie de Tromelin ont été effectuées et les résultats ont été croisés avec les données sur la faune. Ce projet collaboratif a été valorisé à travers un rapport final (Le Corre *et al.*, 2019a), divers comptes-rendus de mission du CBN-CPIE Mascarin (Hivert & Gigord, 2016 ; Hivert, Fossy & Picot, 2017 ; Rochier, 2017 ; Hivert, Boulet & Gigord, 2017 ; Hivert & Dicque, 2018a), la production de fonds cartographiques de référence (Boulet *et al.*, 2020a & 2020b), des présentations dans divers colloques (Hivert & Dicque, 2018b ; Hivert, Dicque & Orłowski, 2018 ; Le Corre *et al.*, 2018 ; Le Corre *et al.*, 2019b).

Enfin, une mission de courte durée a été effectuée par 3 personnes en avril 2019 dans le cadre du projet « RECOFFIE » (REnforcement des CONnaissances sur la Flore et la Fonge des Îles Éparses) au titre du consortium de recherche « îles Éparses 2017-2022 ». Ce projet a permis de compléter les collections végétales, d'initier des collaborations avec des laboratoires d'analyses moléculaires en vue de l'étude de taxons difficiles à déterminer ou nouveaux pour la science, de réaliser le premier inventaire de la lichénofonge des îles Éparses et de décrire quelques nouvelles espèces pour la science. Ces travaux ont donné lieu à la rédaction de rapports de mission (Hivert *et al.*, 2021) et d'une présentation dans le séminaire scientifique de fin de consortium (Hivert & Poncet, 2022).

1.2 Objectifs et actions de la mission 2023

Une nouvelle mission d'étude et de suivi de la flore et des végétations a été réalisée du 4 août au 6 septembre 2023 par le CBN-CPIE Mascarin en partenariat avec les TAAF. Elle a été réalisée par un agent du CBN-CPIE Mascarin (Bertrand Mallet, chargé de mission Conservation *ex situ*) qui a ponctuellement bénéficié de la collaboration d'Elise Guiraud (agent de l'environnement à Tromelin, TAAF) et de Céline Chevobbe (médecin des TAAF).

Préalablement à la phase de terrain, le CBN-CPIE Mascarin a défini un programme scientifique permettant d'une part de répondre aux attentes du gestionnaire et d'autre part de mettre en œuvre les missions d'intérêt général liées à l'agrément CBN. Il s'articule autour de dix actions orientées vers des objectifs globaux d'amélioration des connaissances (liées à la conservation) et de mise en œuvre d'actions de gestion conservatoire de la flore et des habitats :

➤ Actions 'Connaissance et Conservation' :

- Actualisation de l'inventaire de la flore vasculaire terrestre
- Récolte complémentaires aux collections végétales (herbier, alcoothèque, carpothèque, silicathèque)
- Compléments aux ressources iconographiques
- Suivi des 59 placettes permanentes (50 de type 'Végétation naturelle' et 9 de type 'Gestion')
- Caractérisation, baguage et cartographie des populations des deux espèces végétales menacées (EVM) sur Tromelin

- Récolte de semences indigènes pour alimenter les programmes Itinéraires Techniques de Production (ITP) et Banque de semences (BDS-IE)
- Relevés de type atlas de la flore (maille de 100 x 100 m)
- Récolte de semences dans les laisses de mer et étude *ex situ* de leur potentiel de germination (étude du processus de colonisation naturelle par voie océanique)

➤ **Actions 'Gestion conservatoire :**

- Programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) (suivi de l'ensemble des stations déjà traitées et actions de lutte si nécessaires, état des lieux du Cocotier)
- Programme de transplantation du Veloutier (bagueage et suivi des individus transplantés)

➤ **Assistance technique au programme RECI des TAAF :**

Au-delà du programme du CBN-CPIE Mascarin, B. Mallet a porté assistance à l'équipe du programme RECI (Restauration des Ecosystèmes insulaires de l'océan Indien) lors de certaines actions visant à l'éradication de la Souris grise.

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, appareil photo, tablette (avec fonds cartographiques et BDD), loupe de terrain, cartes papier, bordereaux de terrain, sous-main, carnet waterproof, décimètre, boussole, télémètre, mètre ruban, pied à coulisse, compas de forestier, piquets en aluminium, masse et burin, bagues métalliques et bagues FP1, clous en inox, marteau, fil électrique, craies grasses, cordelettes, pince coupante, sabre, sacs à dos ;
- Collections végétales et récolte de semences : chaufferie soufflante, cartons, papiers journaux et absorbants, sangles de serrage, presse, étiquettes d'herbier, sécateur, trousse de dissection, boîtes hermétiques, gel de silice, alcool à 70°, piluliers (de différentes tailles), sachets zip et enveloppes de récolte, sac de congélation, matériel de tri de semences, bordereaux de terrain ;
- Bureau : ordinateur portable, disque dur, rallonge électrique, lampe de bureau, piles et chargeurs, étiquettes collantes, marqueurs, stylos, crayons à papier ;
- Sécurité : trousse de secours, VHF.

2.2 Méthodes

Les tableaux ci-dessous 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 & CONSERVATION	Actualisation de 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 Eparses, dispersion, phénologie, statut général Tromelin, statut de rareté Tromelin, statut d'endémicité, statut d'invasibilité, statuts de menace Tromelin et îles Eparses ; Points GPS
	Compléments aux collections végétales	Collecte de parts d'herbiers, de semences (carpothèque) et d'échantillons à conserver en alcool (alcoothèque) ou en silicagel (silicathèque) ; Eventuellement collecte de Champignon et de Bryophyte	Pour chaque collecte : nom botanique, famille, n° de récolte (Id), collecteur(s), date, localité, coordonnées GPS, habitat, substrat, organes collectés, nombre de répliqués, remarques
	Compléments aux ressources iconographiques	Prises de vues photographiques	Pour chaque photo : nom du photographe, date, thème (flore, faune, paysage, ressources humaines, protocoles scientifiques, gestion, lichens et bryophytes...)
	Suivi du réseau des 59 placettes permanentes (50 de suivi de la végétation naturelle ; 4 de suivi de la végétation après action de lutte contre le Cocotier)	Localisation de chaque placette permanente (bornage par 4 piquets), caractérisation de la placette et relevé floristique de chaque strate de végétation	Pour chaque placette, remplissage d'un bordereau d'inventaire 'Placette permanente' : n° de placette, observateur(s), date, données floristiques strate par strate : strate arborée et arbustive haute = caractérisation de chaque individu (taxon, diamètre, hauteur, état général, phénologie, n° de bague) et estimation du taux de recouvrement de chaque strate et de chaque taxon ; strate arbustive basse et herbacée = caractérisation par taxon (taxon, taux de recouvrement, hauteur [maximum, minimum et moyenne], phénologie) et estimation du taux de recouvrement par strate
	Caractérisation, baguage et cartographie des populations d'espèces végétales menacées (EVM) à Tromelin : <i>Portulaca mauritiensis</i> (CR) et <i>Triumfetta procumbens</i> (CR)	Recherche de nouvelles stations et suivi des stations déjà référencées avec prises de données ; Bagueage des sous-stations de <i>P. mauritiensis</i> et des individus de <i>T. procumbens</i>	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, n° de bague ; Si nécessaire, récoltes de parts végétales en herbier et en silicagel
	Récolte de semences indigènes pour alimenter les programmes Itinéraires Techniques de Production (ITP) et Banque de semences (BDS-IE)	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 (programme ITP) et/ou traitement des lots de semences en banque de semences (connaissance du comportement au stockage des semences et/ou mise en stockage)	Pour chaque collecte : taxon, récolteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, surface de la récolte, nombre d'individus échantillonnés, type de récolte, nombre de semences ; Pour chaque protocole de germination (ITP) : substrat, protocole de germination, date mise en culture, suivi et comptage des germinations, conditions de repiquage et d'élevage ; Pour chaque lot en banque de semences (BDS-IE) : données de récolte, données des tests de viabilité au trétrazolium, données sur les conditions de stockage
	Atlas de la flore vasculaire (maille de 100 x 100 m)	Création d'une carte de terrain avec les 104 mailles de 100 x 100 m recouvrant la surface terrestre de l'île ; Relevés de terrain (présence/absence) si nécessaires et croisement des récentes données floristiques géoréférencées	Annotation pour chaque taxon de sa de sa présence / absence au sein de chaque maille de 100 x 100 m
	Récolte de semences dans les laisses de mer et étude <i>ex situ</i> de leur potentiel de germination	Récolte exhaustive de semences dans des laisses de mer à divers endroits du littoral (ponctuelle ou selon un transect de 400 m linéaire) ; Détermination, tri et comptage des semences ; Mise en germination <i>ex situ</i> des semences paraissant viables ou compléments à la collection en carpothèque	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 ou vivantes ; Mise en germination <i>ex situ</i> des lots de semences paraissant viables (données de mise en culture), suivi et comptage des germinations, mise en élevage de plants si nécessaires pour la détermination du taxon

Tableau 1 : présentation des actions et des méthodes mises en œuvre sur Tromelin en 2023 dans les domaines de la connaissance et de la conservation

Objectif	Action	Méthode de terrain	Données relevées
GESTION CONSERVATOIRE	Programmes de lutte contre les EVEC	Suivi de l'ensemble des stations déjà traitées (7 EVEC) et actions de lutte si nécessaires (en partenariat avec les agents des TAAF) ; Bilan actualisé de la population de Cocotier	Pour chaque action de lutte/suivi : remplissage d'une fiche de renseignements (date, acteur(s), durée, action(s) réalisée(s), outil(s) utilisé(s), résultats, remarque(s) ; Bilan Cocotier : cartographie et caractérisation des individus vivants, préconisations de gestion
	Programme de transplantation du Veloutier	Baguage et suivi des veloutiers plantés depuis 2018	Pour chaque individu vivant : point GPS, baguage (si individu non marqué), état sanitaire, hauteur et diamètre, préconisations de gestion

Tableau 2 : présentation des actions et des méthodes mises en œuvre sur Tromelin en 2023 dans le domaine de la gestion conservatoire

3. BILANS ET RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Au cours de ces 30 jours de présence sur Tromelin (4 jours ayant été consacré au trajet aller-retour sur le Marion Dufresne), chaque jour a été consacré au terrain (a minima 6 h, parfois la journée entière) et à du travail de bureau (saisie et primo-analyses des données, cartographie, conditionnement des parts végétales, rédaction de documents). Il convient de noter que 4,5 jours ont été dédiés au programme d'éradication de la Souris grise (RECI).

3.1 Connaissance et conservation de la flore et des habitats

3.1.1 Actualisation de l'inventaire de la flore vasculaire terrestre

Aucun nouveau taxon spontané n'a été recensé lors des prospections de terrain effectuées au cours de cette mission. Cependant, les observations liées à la répartition actuelle des taxons spontanés ont permis de mettre à jour divers champs de l'index des trachéophytes de Tromelin, notamment l'indice de rareté (Boullet & Hivert, 2023).

En 2023, la flore vasculaire terrestre de Tromelin fait toujours état de 26 taxons recensés avec certitude, soit 8 indigènes (31%), 17 exotiques (65%) et 1 cryptogène (4%).

En revanche, à ce jour 15 taxons (contre 8 en 2018) sont considérés comme disparus ou supposés tels (Cf. 3.1.7 Atlas de la flore vasculaire). Il s'agit principalement de taxons exotiques (13), certains ayant été introduits à l'époque des météorologues pour un usage alimentaire ou ornemental et morts naturellement (Avocatier, Bananier, Filao, Papayer, Tamarin, Vacoa) et d'autres ayant périçité à la suite d'actions de lutte (Cf. 3.2.1 Programmes de lutte contre les EVEC) (Aloès amer, Badamier, Boerhaavie dressée, Cactus sémaphore, Jean-Robert [disparition à confirmer], Panicum, Ti trèfle). C'est également le cas pour un taxon cryptogène (*Fimbristylis cymosa* ; observé en 2020 sur la zone d'atterrissage de l'hélicoptère mais jamais revu depuis) et pour un taxon indigène (Patate à Durand ; observé par les météorologues mais jamais revu depuis hormis à l'état de germinations dans les laisses de mer).

Cela signifie qu'il ne subsisterait plus que 4 taxons exotiques sur Tromelin, dont deux faisant l'objet de programmes de lutte (*Lepidium*) ou de contrôle (Cocotier).

BILAN DE LA FLORE VASCULAIRE DE TROMELIN				
	Nombre de taxons recensés		Nombre de taxons présents	
	avant 2023	en 2023	en 2018/2020	en 2023
Indigène	8	8	7	7
Exotique	17	17	11	4
Cryptogène	1	1	1	0
TOTAL	26	26	19	11

Tableau 3 : bilan de la flore vasculaire de Tromelin : nombre de taxons recensés et nombre de taxons présents (= encore installés sur le territoire) avant et après la mission de 2023

3.1.2 Compléments aux collections végétales

Bien que pratiquement exhaustives, les collections végétales de Tromelin ont bénéficié de récoltes supplémentaires. Ces dernières ont été conditionnées sur place et toutes les informations de récolte ont été saisies dans des bases de données.

✓ Herbar

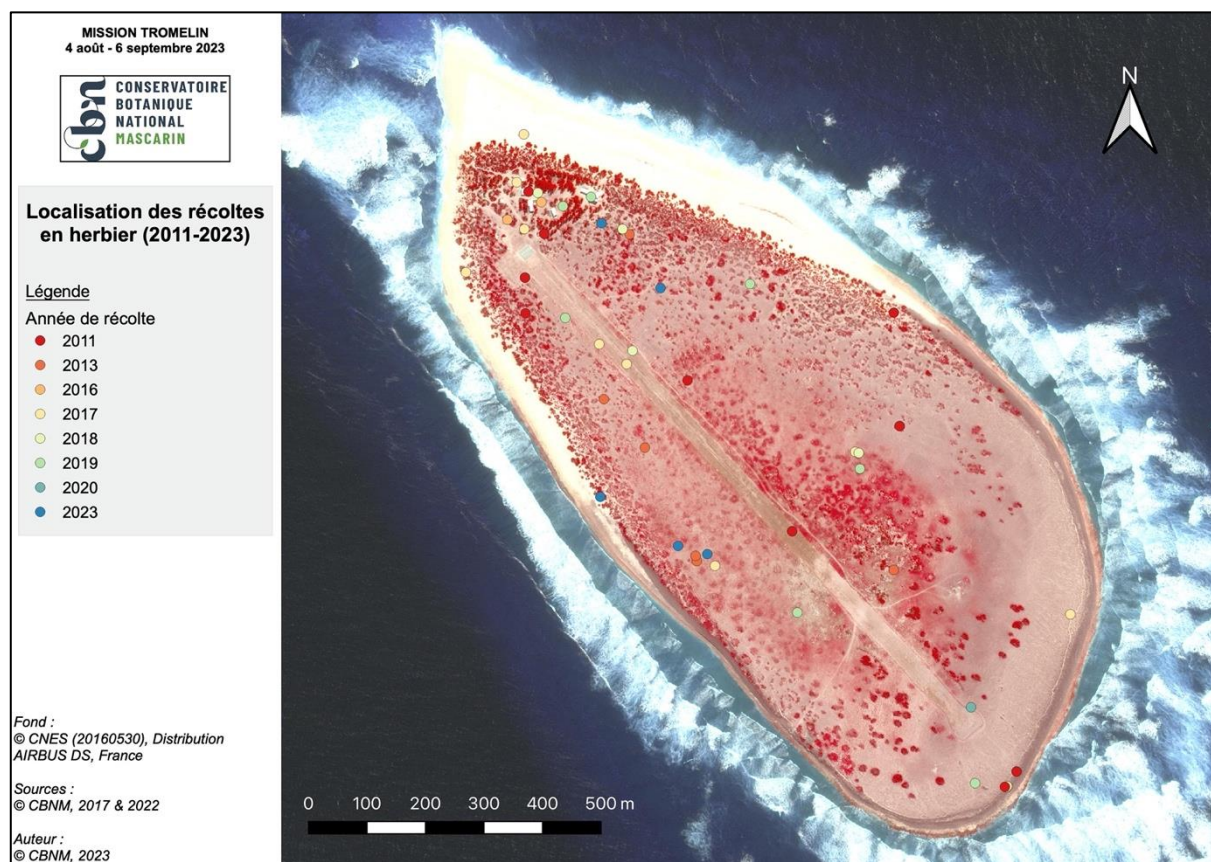
Cette nouvelle mission a permis de réaliser 5 événements de récolte *in situ* (pour un total de 59 récoltes effectuées depuis 2011 sur Tromelin). Cela correspond à 8 parts végétales (pour un total de 156 parts) : 5 destinées à l'herbier des îles Éparses du CBN-CPIE Mascarin (déjà riche de 67 parts) et 3 à celui de l'antenne de Mayotte (déjà riche de 7 parts). Ces récoltes correspondent à un unique taxon, *Triumfetta procumbens* et elles ont été associées à des prélèvements de feuilles en silicagel afin de disposer de matériel complet en vue d'éventuelles études morphologiques et moléculaires.

Aucune récolte supplémentaire n'a été effectuée pour les autres herbiers partenaires (MNHN, MBG, Genève, Antananarivo) qui disposent déjà de parts de Tromelin (entre 7 et 31).

HERBIER DE TROMELIN	Nb de collectes	Nb total de parts	Nb de parts au CBNM	Nb de part à MAO	Nb de part au MNHN	Nb de part au MBG	Nb de part à TANA	Nb de part à GENEVE	Nb de taxons
Mission 2023	5	8	5	3	0	0	0	0	1
TOTAL	59	156	70	10	31	31	7	7	15

Tableau 4 : bilan de l'herbier de Tromelin

À ce jour, 87% des 70 parts d'herbier de Tromelin récoltées depuis 2011 et stockées au CBN-CPIE Mascarin sont montées, et 15 taxons sont représentés dans l'herbier de Tromelin. Il est proche de l'exhaustivité sachant que seuls manquent 8 taxons jamais vus par le CBN-CPIE Mascarin (Avocatier, Bananier, Filao, Papayer, Patate à Durand, Tamarin, Ti trèfle, Vacoa) ainsi que l'Aloès amer, le Cactus sémaphore et le Cocotier (pour lesquels la mise en séchage et le pressage sont très compliqués).



Carte 1 : localisation des récoltes en herbier effectuées à Tromelin entre 2011 et 2023

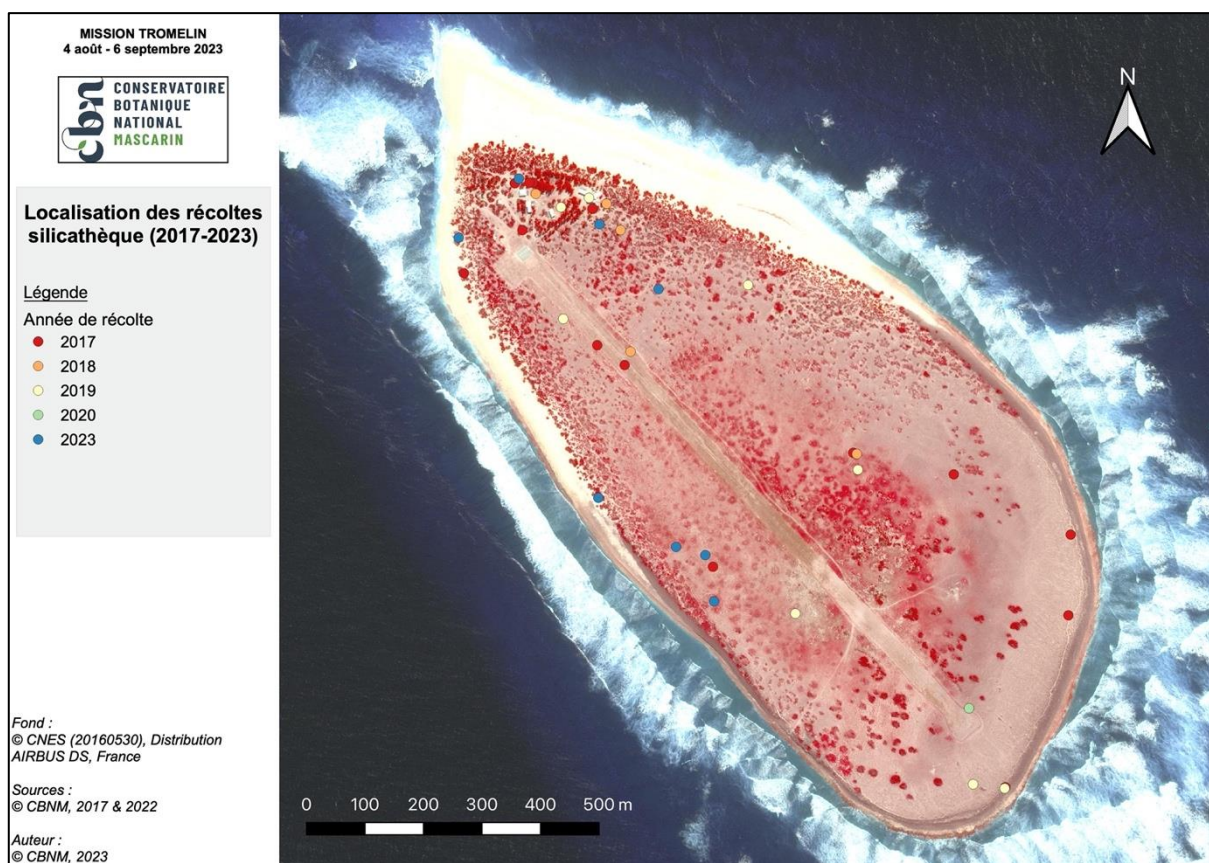
✓ Silicathèque

Les récoltes effectuées en 2023 ont permis de compléter la collection de plantes en silicagel grâce à l'ajout de 8 nouveaux échantillons (en plus des 29 existants). Tous correspondent à un unique taxon : *Triumfetta procumbens* (récoltes associées à des prélèvements de parts d'herbier).

SILICATHÈQUE DE TROMELIN	Nb de collectes	Nb de taxons
Mission 2023	8	0
TOTAL	37	19

Tableau 5 : bilan de la silicathèque de Tromelin

A ce jour, la silicathèque de Tromelin se compose de 37 parts récoltées depuis 2017 qui correspondent à 19 taxons.



Carte 2 : localisation des récoltes en silicathèque effectuées à Tromelin entre 2017 et 2023

✓ Carpothèque

Lors de cette mission, la carpothèque du CBN-CPIE Mascarin s'est enrichie de 10 récoltes de semences dans des laisses de mer (Cf. 3.1.8 Etude des semences dans les laisses de mer). Il s'agit de 10 taxons distincts dont certains n'ont pu être déterminés pour le moment.

CARPOTHÈQUE DE TROMELIN	Nb de collectes	Nb de taxons
Mission 2023	10	10
TOTAL	55	41

Tableau 6 : bilan de la carpothèque de Tromelin

A ce jour, la carpothèque de Tromelin, qui rassemble aussi bien des semences produites sur Tromelin que des semences de provenance extérieure et échouées sur le littoral, se compose de 55 parts récoltées depuis 2013 correspondant à 41 taxons (valeur pouvant évoluer en fonction des futures déterminations).

✓ Alcoothèque

Aucune récolte en alcool n'a été réalisée au cours de mission. Le bilan reste donc inchangé (21 échantillons récoltés depuis 2011 correspondant à 11 taxons).

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 549 photos qui se répartissent selon les thématiques suivantes :

- Flore : 69 photos ;
- Faune : 42 photos ;
- Paysage : 33 photos ;
- Gestion : 2 photos ;
- Protocole scientifique : 390 photos ;
- Humain : 13 photos.

RESSOURCES ICONOGRAPHIQUES	Flore	Faune	Lichen, Bryophyte et Champignon	Paysage	Gestion	Protocole scientifique	Humain
Mission 2023	69	42	0	33	2	390	13
TOTAL	733	1226	27	1293	553	1838	504

Tableau 7 : bilan des ressources iconographiques de Tromelin

À ce jour, la collection de photographies du CBN-CPIE Mascarin relative à Tromelin est riche de 6 174 clichés.

3.1.4 Suivi des 59 placettes permanentes

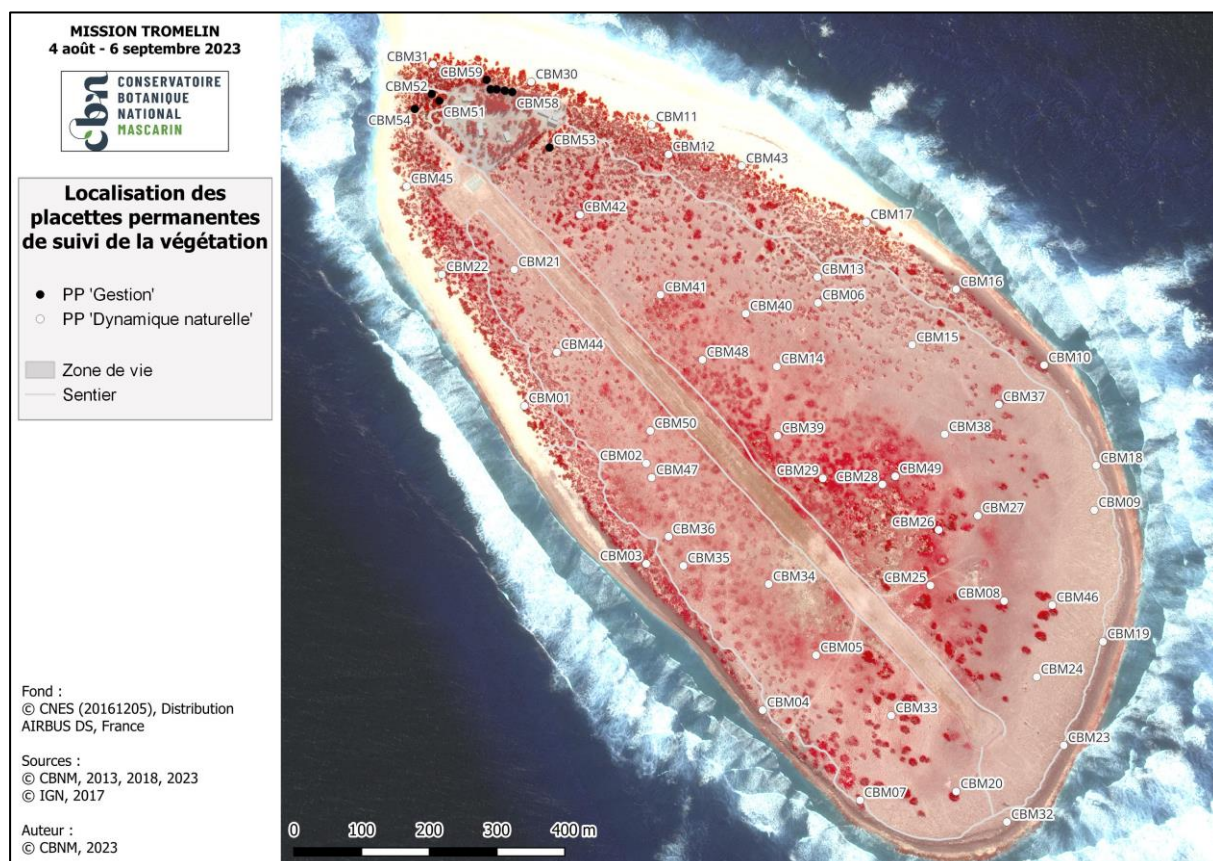
En 2013, le CBN-CPIE Mascarin a installé et réalisé l'état initial (état 0) de 46 placettes permanentes (PP) de suivi de la végétation naturelle de 40 m² (21 de type 'formation arbustive à *Heliotropium foertherianum*' et 25 de type 'formation herbacée') répondant à la même méthodologie que celles installées sur Europa, Juan de Nova et sur la Grande Glorieuse (Hivert & Gigord, 2012 ; Dicque, 2018). La mission de 2018 a permis de suivre (état 1) ces 46 PP et a également donné lieu à l'installation de 13 nouvelles PP sur Tromelin : 4 dédiées au suivi de la dynamique de régénération du Veloutier en milieu naturel (surface = 40 m²) et 9 destinées à suivre la dynamique des formations arbustives à Veloutier à la suite d'actions de lutte contre *Cocos nucifera* (surface = 100 m²).

Lors de la mission de 2023, 58 PP ont été retrouvées et ont bénéficié d'un nouveau relevé floristique (état 2 pour 45 PP et état 1 pour 13 PP). Une seule placette n'a pu être suivie car aucune des 4 bornes n'a été retrouvée (PP CBM22).

Aucune nouvelle PP n'a été installée au cours de cette mission.

Globalement, le système de bornage est satisfaisant puisque seulement 17 piquets n'ont pas été retrouvés sur les 236 installés initialement. Dans ce cas, un nouveau piquet a été planté pour toujours avoir 4 bornes pour chaque PP. Les placettes pour lesquelles il manquait des piquets (n = 14) sont presque toutes situées en zone supralittorale.

Enfin, l'ensemble des données relevées sur les PP ont été saisies dans des bases de données au fil des relevés.



Carte 3 : localisation, type et numéro des 59 placettes permanentes sur Tromelin

3.1.5 Caractérisation, baguage et cartographie des populations d'espèces végétales menacées

À la suite de l'évaluation collégiale de la flore menacée des îles Éparses (à l'échelle de chaque territoire et pour l'ensemble des îles) selon la méthodologie 'Liste Rouge Régionale' de l'UICN adaptée aux territoires de faible surface (Hivert, Boulet, Férard, Fontaine & Anxionnaz, 2017), deux taxons s'avèrent menacés avec une menace de type 'CR' (en danger critique), soit la catégorie la plus critique. Il s'agit de *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* et *Triumfetta procumbens*.

Ces deux taxons ont bénéficié d'une cartographie fine et d'une caractérisation de leurs stations au cours des missions de terrain du CBN-CPIE Mascarin de 2013, 2017, 2018 et lors de la dernière mission de 2023. Des relevés complémentaires ont également été effectués de manière ponctuelle par les agents de l'environnement des TAAF (en particulier en 2021, 2022

et 2023) et ces derniers ont réalisé un suivi phénologique mensuel sur ces deux taxons tout au long de l'année 2022.

Ces relevés consistent à la prise de diverses mesures sur chaque individu : point GPS (si nouvelle station), stade de développement [plantule, juvénile ou adulte], phénologie, état sanitaire [vivant, sénescant ou mort ; debout, penché ou couché ; bon état ou abimé], diamètre (dans le cas des ligneux) et menaces (actives et potentielles). De plus, dans le but de faciliter le suivi individuel ou stationnel, des bagues numérotées ont été posées sur les EVM de Tromelin selon 2 modalités :

- cas des lianes (*T. procumbens*) : marquage individuel (adultes et juvéniles) grâce à une bague numérotée fixée avec un fil électrique ;
- cas des herbacées (*P. mauritiensis*) : marquage de la station grâce à une bague numérotée fixée sur un piquet implanté au centre de la station.

Ces données de terrain permettent 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 2023, bilan démographique des individus vivants en distinguant si possible les divers stades de développement, bilan des états sanitaires, bilan des menaces actives et potentielles, évolution dans le temps. Une carte de répartition est proposée pour chaque taxon. Enfin, ces bilans sont agrémentés d'un commentaire et de préconisations de mesures de gestion conservatoire et d'actions liées à la connaissance. Ces informations sont consignées dans un guide de reconnaissance et de gestion qui a été mis à jour à l'issue de la mission de terrain (Hivert, 2023b).

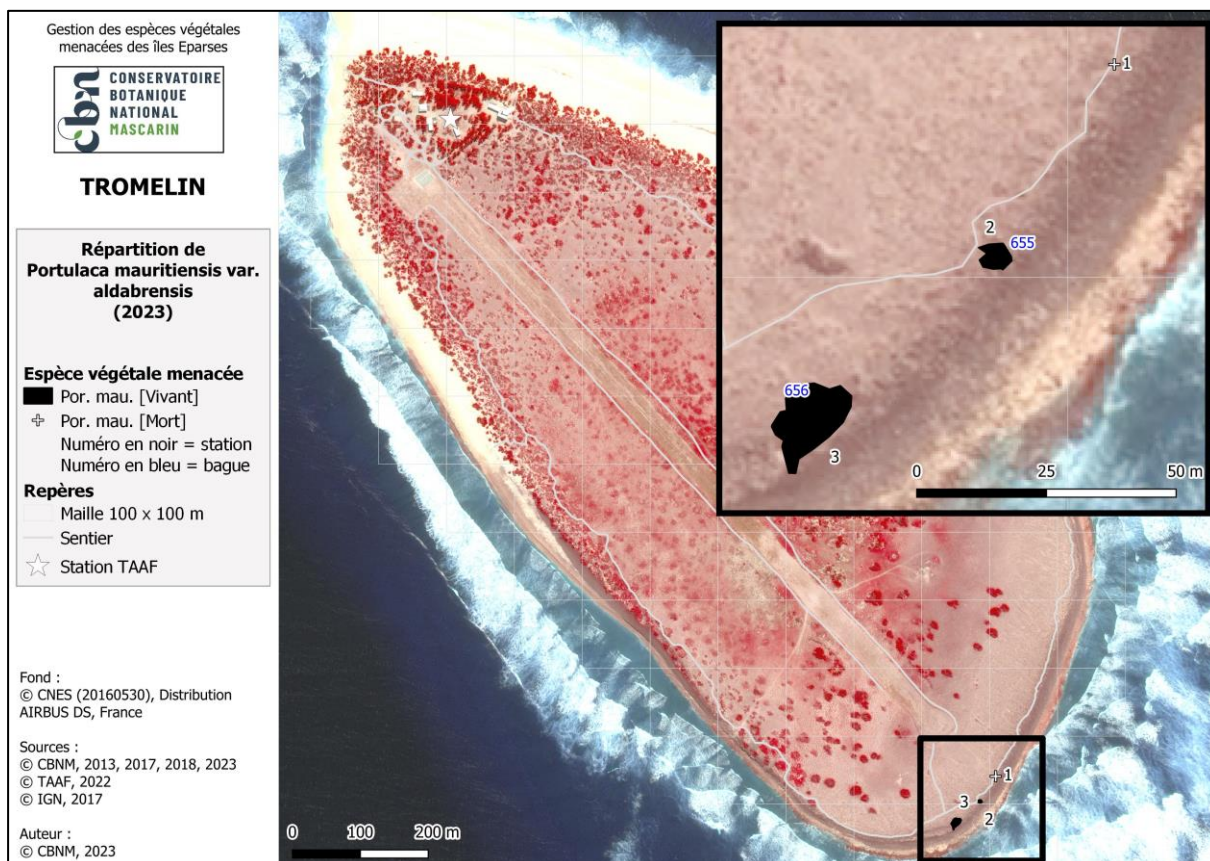
✓ ***Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis***

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 2023 a permis de repasser sur l'ensemble des stations recensées depuis 2013.

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 mauritiensis</i>
Nombre de maille 100x100 m / Rareté	2 (3 en comptabilisant la station disparue) / Très rare
Nombre de station	2 (3 en comptabilisant la station disparue)
Aires	Aire d'occurrence = 256 m ² ; Aire d'occupation = 174 m ²
Bilan démographique	87 individus vivants (51 adultes, 61 juvéniles et 5 plantules)
Tendance évolutive	Depuis 2013 : perte de 1 station ; augmentation globale des effectifs, de l'aire d'occurrence et de l'aire d'occupation => en augmentation
Régénération	Oui (présence d'individus à différents stades de développement)
Menace(s)	Active = aucune Potentielles = forte houle (érosion littorale) ; cyclone

Tableau 8 : synthèse des observations sur *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* à Tromelin (données 2023)



Carte 4 : localisation des stations de *Portulaca mauritiensis* sur Tromelin en 2023 (in Hivert, 2023b)

Commentaires : *P. mauritiensis* var. *aldabrensis* est une variété strictement inféodée au système littoral de levée de tempête à gros madrépores. Elle marque un habitat spécifique. En 2023, le taxon n'est plus présent que sur 2 mailles de 100 x 100 m (soit un statut local de rareté 'Très rare') selon 2 stations alors qu'il occupait un maximum de 3 mailles et de 3 stations en comptabilisant la station disparue depuis 2013. Lors du dernier inventaire, le taxon avait une aire d'occurrence de 256 m² et une aire d'occupation de 174 m². Cette dernière valeur est en forte augmentation comparée aux données relevées avant 2023 (aires d'occupation de l'ordre de quelques m² à une dizaine de m²). Sa population globale se composait de 87 individus vivants (57 adultes, 61 juvéniles et 5 plantules). Ses effectifs sont en augmentation, que ce soit à l'échelle globale ou à l'échelle de chaque station, sachant qu'une vingtaine d'individus avaient été recensés en 2017, 39 en 2018 et 55 en 2022. Il convient malgré tout de bien prendre en compte que *P. mauritiensis* peut montrer de fortes fluctuations en termes d'effectifs et de surfaces dans le temps et selon les saisons. Le taxon est apte à se régénérer (présence d'individus à différents stades de développement, présence de fleurs et de fruits) et les individus étaient globalement dans un bon état sanitaire. Au niveau des menaces, *P. mauritiensis* ne semble pas subir de menace directe bien que le taxon puisse potentiellement être impacté par l'érosion littorale et les cyclones.

En termes de phénologie, les suivis mensuels réalisés en 2022 ont permis de déterminer plus ou moins précisément les périodes des phases de :

- dissémination = février - décembre (pics en mars et en novembre) ;
- floraison = janvier - mars et juillet - décembre (pic en février) ;
- fructification = janvier - mai et septembre - décembre (pics en février et en septembre).

Préconisations d'actions de connaissance : il serait intéressant de :

- Compléter les données d'inventaire grâce à des observations opportunistes de nouvelles stations ;
- Suivre l'ensemble des individus connus selon un pas de temps de 5 ans ;
- Surveiller la fructification des semenciers afin de récolter des lots de semences matures (dans les diverses stations et sur un maximum d'adultes) et les transmettre au CBN-CPIE pour alimenter la banque de semences conservatoire en vue d'améliorer les connaissances sur le comportement au stockage des semences et de stocker des lots de semences (Cf. 3.1.6 Récolte de semences indigènes (programme ITP et banque de semences) ;
- Faire éventuellement un nouveau suivi phénologique de l'ensemble des adultes à raison d'une fois par mois tout au long d'une année.

Préconisations de mesures de gestion conservatoire : *P. mauritiensis* ne semble pas être menacé à court terme sur Tromelin. Cependant, compte tenu de la taille réduite de la population, des semences pourraient être stockées par précaution au sein de la banque de semences conservatoire du CBN-CPIE Mascarin (Cf. 3.1.6 Récolte de semences indigènes (programme ITP et banque de semences). Dans le cas où le taxon montrerait des signes de déclin, il sera alors envisageable de monter un programme de sauvetage via la production *in situ* de plants (selon la fiche ITP n°45).

✓ ***Triumfetta procumbens***

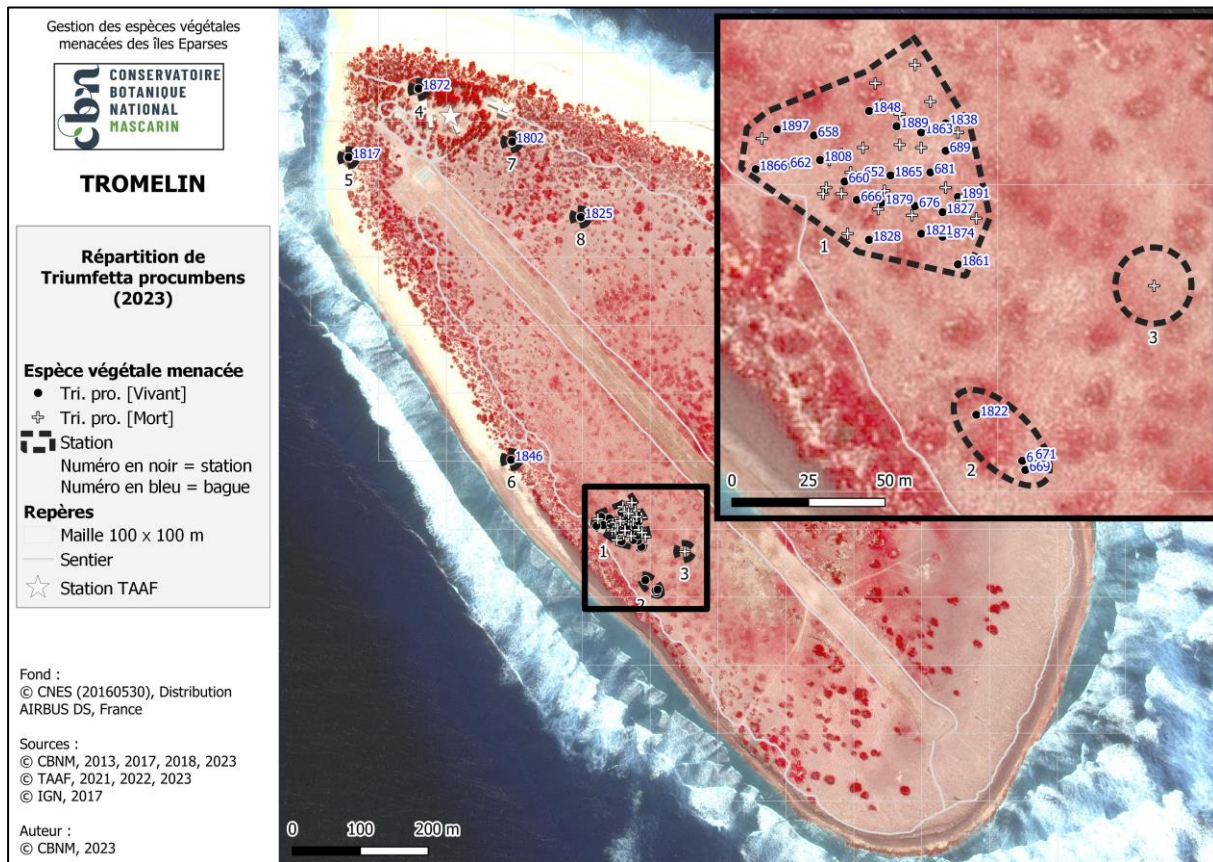
Triumfetta procumbens est une plante lianescente de la famille des Malvacées. Ses tiges légèrement dressées présentent un port rampant et elles ont la capacité de se marcotter. Elle est connue de quelques îles aux Seychelles, du Pacifique et d'Asie tropicale. Dans le cas des îles Éparses, elle est uniquement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

La mission de 2023 a permis de vérifier l'ensemble des stations recensées depuis 2013 et de recenser des nouvelles stations.

TRIUMFETTA PROCUMBENS - Malvaceae [CR]

Système(s) de végétation	Système adlittoral de laisse de tempête à madrépores de taille moyenne Systèmes dunaires (naturel et anthropisé)
Habitat(s)	Formation herbacée à <i>Boerhavia</i> sp.2, <i>Sida pusilla</i> et <i>Triumfetta procumbens</i>
Nombre de maille 100x100 m / Rareté	8 / Assez rare
Nombre de station	8 (9 en comptabilisant la station disparue)
Aires	Aire d'occurrence = 12,8 ha ; Aire d'occupation = 650 m ²
Bilan démographique	111 individus vivants (une grande majorité d'adultes, moins de 10 juvéniles et moins de 5 plantules)
Tendance évolutive	Depuis 2013 : gain de 7 stations (dont 1 disparue en 2023) ; augmentation globale et significative des effectifs, de l'aire d'occurrence et de l'aire d'occupation => en forte augmentation
Régénération	Oui (présence d'individus à différents stades de développement ; multiplication par stolon)
Menace(s)	Actives = piétinement et arrachage par le Fou masqué ; invasion par EVEC (<i>Lepidium englerianum</i>) Potentielles = incendie ; cyclone

Tableau 9 : synthèse des observations sur *Triumfetta procumbens* à Tromelin (données 2023)



Carte 5 : localisation des stations de *Triumfetta procumbens* sur Tromelin en 2023 (in Hivert, 2023b)

Commentaires : parmi les îles Eparses, *T. procumbens* est uniquement présent sur Tromelin où il croit au sein du système adlittoral de laisse de tempête à madrépores de taille moyenne, et plus rarement dans le système dunaire ou dans le système anthropisé. L'espèce se retrouve dans les formations herbacées en mélange avec *Boerhavia* sp.2 et *Sida pusilla*. La population s'étend sur 8 mailles de 100 x 100 m (contre 3 en 2021), ce qui lui confère un statut local de rareté 'Assez rare' et selon 8 stations (contre 3 en 2021 ; perte de la station n°3 en 2023). Lors du dernier inventaire, cette liane occupait une aire d'occurrence évaluée à 12,8 ha (contre 1 038 m² en 2017 et 6 063 m² en 2021) tandis que son aire d'occupation était de l'ordre de 650 m² (contre 80 m² en 2017 et 13 m² en 2021). Sa population globale était de 111 individus vivants (une grande majorité d'adultes, moins de 10 juvéniles et moins de 5 plantules) contre un maximum de 46 dénombrés en 2021. Le suivi individuel des plantes baguées en 2021 indique que sur les 37 individus initialement marqués seuls 10 ont été retrouvés vivants en 2023, soit un taux de survie de 27%. Ce résultat est cependant à prendre avec précaution sachant que la notion d'individu et leur dénombrement est complexe et subjectif pour cette espèce lianescente à forte capacité de marcottage. Le taxon est apte à se régénérer (présence d'individus à différents stades de développement) que ce soit de manière sexuée (présence de fleurs et de fruits) ou végétative (par stolon), et plus de la moitié des individus étaient dans un bon état sanitaire (cet état pouvant brutalement se détériorer en fonction du passage de tempêtes et des impacts du Fou masqué). En termes de menaces actives, notons l'impact de juvéniles non volants de Fou masqué qui viennent se positionner sur la végétation (cas des stations n°1, n°2, n°6) ce qui provoque son piétinement, parfois son arrachage ainsi que son recouvrement par du guano, ainsi que l'invasion par *Lepidium englerianum* dans la station n°5. Citons l'incendie et les cyclones en guise de menaces potentielles.

En termes de phénologie, les suivis mensuels réalisés en 2022 ont permis de déterminer plus ou moins précisément les périodes des phases de :

- dissémination = décembre - mai ;
- floraison = avril - novembre (pic en août) ;
- fructification = mai - novembre.

Préconisations d'actions de connaissance : il serait intéressant de :

- Compléter les données d'inventaire grâce à des observations opportunistes de nouvelles stations ;
- Suivre l'ensemble des individus connus selon un pas de temps de 5 ans ;
- Surveiller la fructification des semenciers afin de récolter des lots de semences matures (dans les diverses stations et sur un maximum d'adultes) et les transmettre au CBN-CPIE pour alimenter la banque de semences conservatoire en vue d'améliorer les connaissances sur le comportement au stockage des semences et de stocker des lots de semences (Cf. 3.1.6 Récolte de semences indigènes (programme ITP et banque de semences) ;
- Faire éventuellement un nouveau suivi phénologique de 50% des adultes bagués à raison d'une fois par mois tout au long d'une année.

Préconisations de mesures de gestion conservatoire : *T. procumbens* ne semble pas être menacé à court terme sur Tromelin. Cependant quelques actions permettraient de réduire certaines menaces :

- Lutter contre *Lepidium englerianum* se développant au sein de la station n°5 (Cf. 3.2.1 Programmes de lutte contre les EVEC) ;
- Mettre en place des exclos autour des individus les plus impactés par le Fou masqué ;
- Stocker par précaution des semences au sein de la banque de semences conservatoire du CBN-CPIE Mascarine (Cf. 3.1.6 Récolte de semences indigènes (programme ITP

et banque de semences) et monter si besoin un programme de production *in situ* de plants (selon la fiche ITP n°38).

3.1.6 Récolte de semences indigènes (programmes ITP et BDS-IE)

Depuis 2009, 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.

Depuis 2022, le CBN-CPIE Mascarin dispose d'une banque de semences conservatoire jusqu'alors dédiée à la flore de La Réunion. Dans le but de mutualiser cet outil et de préfigurer un programme d'étude de la biologie de la germination et de conservation ex situ en banque de semences (programme BDS-IE), une synthèse des connaissances disponibles sur la [Seed Information Database](#) du comportement des semences au stockage a été réalisée pour les 146 taxons indigènes ou cryptogènes de la flore vasculaire terrestre des îles Éparses (Hivert, 2023c ; Hivert & Dicque, 2023). L'analyse globale des données montre que 58 taxons disposent d'informations au rang de l'espèce et 61 au niveau du rang du genre alors que 27 taxons ne sont pas renseignés. La très grande majorité des taxons disposant d'informations présente des semences orthodoxes (avérées ou supposées). Il en est de même concernant les espèces végétales menacées, certaines sont renseignées et d'autres non, et quasiment toutes les espèces déjà étudiées possèdent des semences orthodoxes. Ainsi, en fonction des résultats de cette synthèse et de règles de priorisation basées notamment sur la valeur patrimoniale des taxons, il a été possible de dresser des listes de taxons ordonnées par priorité en fonction d'objectifs d'acquisition de connaissances ou de conservation en banque de semences.

Lors de la mission, le CBN-CPIE Mascarin a récolté 15 lots de semences indigènes de 6 taxons indigènes :

- *Boerhavia* sp.2 : lot WS23-TRO13 (24 fruits), lot WS23-TRO15 (182 fruits) ;
- *Heliotropium foertherianum* : lot WS23-TRO04 (285 fruits), lot WS23-TRO10 (758 fruits) ;
- *Portulaca granulostellulata* : lot WS23-TRO05 (398 graines), lot WS23-TRO12 (334 graines) ;
- *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* : lot WS23-TRO01 (400 graines), lot WS23-TRO02 (316 graines) ;
- *Sida pusilla* : lot WS23-TRO03 (45 graines), lot WS23-TRO06 (132 graines) , lot WS23-TRO11 (303 graines) ;
- *Triumfetta procumbens* : lot WS23-TRO07 (4 fruits), lot WS23-TRO08 (43 fruits), lot WS23-TRO09 (31 fruits), lot WS23-TRO14 (4 fruits).

Après tri des semences, cela représente un total de 1 928 graines et de 1 331 fruits. Les semences ont été conditionnées au fil de leur traitement et les informations de récolte ont été régulièrement saisies dans une BDD.

A l'issue de la mission, 3 lots ont fourni (en partie) du matériel pour le programme ITP (1 de *Boerhavia* sp.2 et 2 de *Portulaca granulostellulata*) dans le but d'éventuellement fournir de

nouvelles fiches. Ces lots ont été mis en germination dans la serre du CBN-CPIE Mascarin en septembre 2023 selon divers protocoles :

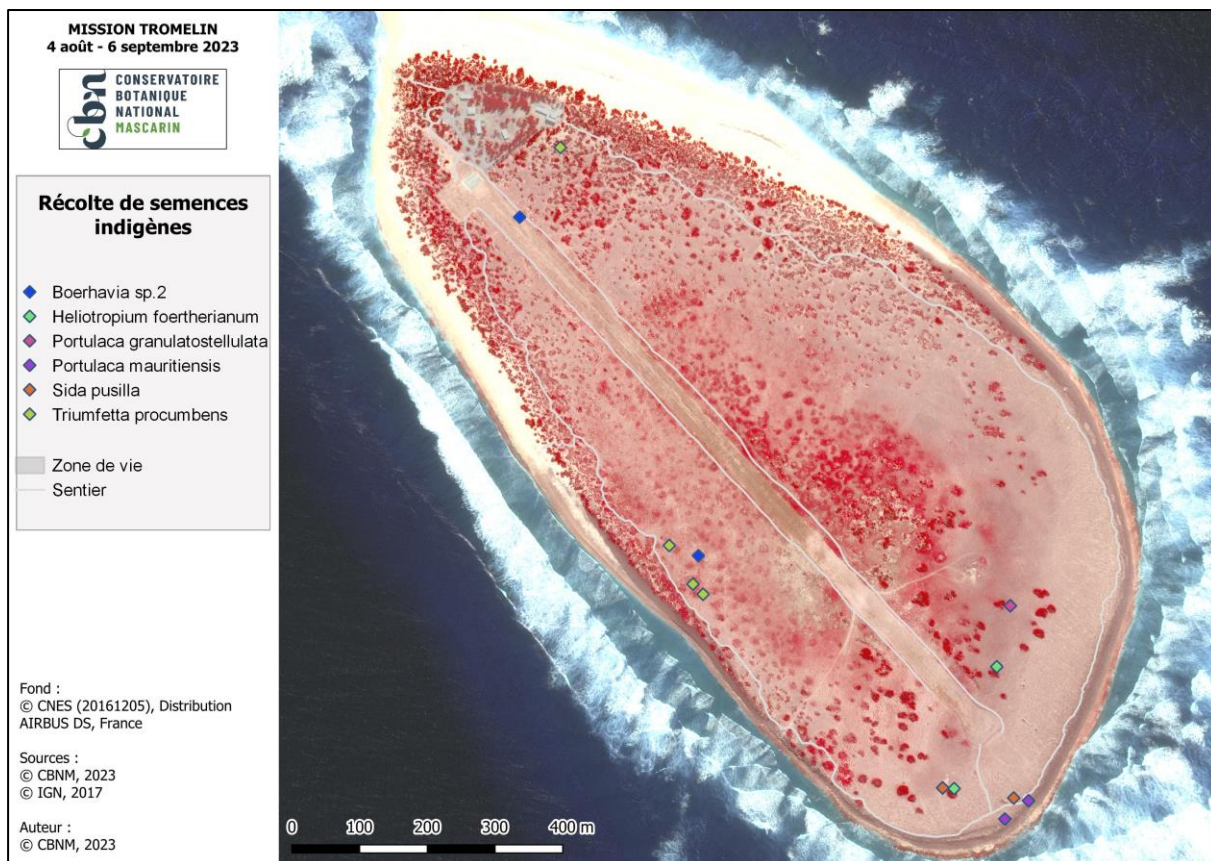
- *Portulaca granulostellulata* :
 - o 50 graines du lot WS 23-TRO05 et 50 graines du lot WS 23-TRO12 selon le protocole n°2 ;
 - o 50 graines du lot WS 23-TRO05 selon le protocole n°3 ;
 - o 50 graines du lot WS 23-TRO05 et 50 graines du lot WS 23-TRO12 selon le protocole n°4 ;
 - o 50 graines du lot WS 23-TRO05 selon le protocole n°5.
- *Boerhavia* sp.2 :
 - o 30 fruits du lot WS 23-TRO15 selon le protocole n°20 ;
 - o 30 fruits du lot WS 23-TRO15 selon le protocole n°30 ;
 - o 30 fruits du lot WS 23-TRO15 selon le protocole n°31.

Depuis leur mise en germination, ces lots sont suivis de manière bimensuelle afin de noter l'apparition des germinations. Bien que des germinations soient déjà apparues dans chacun des lots, ce suivi n'est pas encore suffisamment abouti pour permettre l'analyse des données et la rédaction de fiches ITP. Il sera poursuivi au moins jusqu'en septembre 2024.

Les reliquats des lots cités ci-dessus ainsi que l'intégralité des 12 autres lots ont été destinés au programme BDS-IE, soit 6 taxons pour un total de 1 628 graines et 1 241 fruits. Hormis pour *P. granulostellulata* (dont le comportement au stockage est déjà connu comme 'orthodoxe' et pour lequel seuls quelques tests de viabilité seront effectués avant la mise en stockage des semences), l'ensemble du matériel permettra à court terme de réaliser des séries de tests afin de déterminer le comportement au stockage de 5 taxons indigènes (dont 2 EVM).

LISTE DES SEMENCES INDIGÈNES RÉCOLTÉES A TROMELIN (MISSION 2023)						
Type de matériel	Nom scientifique	Famille	N° accession CBN-CPIE Mascarin	Nombre total de semences	Nombre de tests de germination (ITP)	Nombre de semences en banque (BDS-IE)
Semences	<i>Boerhavia</i> sp.2	Nyctaginaceae	WS 23-TRO13, WS 23-TRO15	206 fruits	3 (90 fruits au total)	116 fruits
	<i>Heliotropium foertherianum</i>	Heliotropiaceae	WS 23-TRO04, WS 23-TRO10	1043 fruits	-	1043 fruits
	<i>Portulaca granulostellulata</i>	Portulacaceae	WS 23-TRO05, WS 23-TRO12	732 graines	6 (300 graines au total)	432 graines
	<i>Portulaca mauritiensis</i> var. <i>aldabrensis</i>	Portulacaceae	WS 23-TRO01, WS 23-TRO02	716 graines	-	716 graines
	<i>Sida pusilla</i>	Malvaceae	WS 23-TRO03, WS 23-TRO06, WS 23-TRO11	480 graines	-	480 graines
	<i>Triumfetta procumbens</i>	Malvaceae	WS 23-TRO07, WS 23-TRO08, WS 23-TRO09, WS 23-TRO14	82 fruits	-	82 fruits
TOTAL 6 taxons		4 familles	15 récoltes	1331 fruits ; 1928 graines	9 tests de germination (90 fruits ; 300 graines)	1241 fruits ; 1628 graines

Tableau 10 : bilan des récoltes de semences d'espèces indigènes réalisées en 2023 à Tromelin pour les programmes ITP et BDS-IE



Carte 6 : localisation des récoltes de semences d'espèces indigènes en 2023 à Tromelin

3.1.7 Atlas de la flore vasculaire

Un maillage de 100 x 100 m a été élaboré sur SIG de manière à dresser la répartition de chaque taxon selon un découpage homogène (méthode d'atlas de la flore). Au total, 104 mailles de 100 x 100 m permettent de couvrir l'intégralité de la surface terrestre de Tromelin. La mission de 2018 avait permis de dresser le premier atlas de la flore (indication de la présence ou absence dans chaque maille) pour les 17 taxons encore présents référencés dans l'index des trachéophytes de Tromelin ainsi que pour le morphe particulier de *Sida* (*Sida* sp.2 ; non inscrit dans l'index car de détermination douteuse), soit 18 taxons au total.

Sur la même base méthodologique, la mission de 2023 a permis d'actualiser l'atlas de la flore de ces 18 taxons.

Des relevés floristiques ont été réalisés au sein de chacune des 104 mailles pour 8 taxons (*Boerhavia* sp.2, *Euphorbia prostrata*, *Portulaca granulostellulata*, *Sida pusilla*, *Sida* sp.2, *Heliotropium foertherianum*). Cependant, concernant les deux espèces de *Dactyloctenium*, les données d'août sont peu fiables du fait de la période d'inventaire (saison sèche : répartition limitée et distinction difficile car les individus étaient secs ou en reprise de levées). Pour *D. ctenioides*, les données relevées en mai 2023 par un agent de l'environnement des TAAF ont donc été prises en compte. Dans le cas des EVEC (*Aloe vera*, *Boerhavia erecta*, *Cocos nucifera*, *Consolea falcata*, *Euphorbia hirta*, *Lepidium englerianum*, *Panicum pseudowoeltzkowii* et *Terminalia catappa*) et des EVM (*Portulaca mauritiensis* et *Triumfetta procumbens*), les données ont été récupérées à partir des relevés spécifiques effectués dans le cadre des programmes de lutte (Cf. 3.2.1 Programmes de lutte contre les EVEC) ou de gestion des EVM (Cf. 3.1.5 Caractérisation, baguage et cartographie des populations d'EVM).

Si disponibles et fiables, les données antérieures à 2018 ont également été traitées afin de mieux évaluer la dynamique des taxons au fil du temps.

La réalisation d'un atlas à une telle échelle permet de calculer le statut de rareté associé à chaque taxon (basé sur le nombre de mailles de présence du taxon rapporté au nombre total de mailles) et de connaître avec précision la répartition de chaque taxon. La comparaison des données entre les relevés de 2018 (saison humide) et 2023, malgré le biais lié à la saison, permettra d'appréhender la dynamique spatiale et temporelle des taxons, ce qui peut être très informatif dans le cas des espèces exotiques potentiellement envahissantes et aboutir par exemple à la mise en œuvre de nouveaux programmes de lutte.

✓ **Bilan global**

Sur les 104 mailles de 100 x 100 m, 94 abritent au moins une espèce végétale (soit un taux 90,4% de l'ensemble des mailles).

Parmi les 18 taxons traités en 2023, les plus fréquents sont 4 espèces indigènes : *Portulaca granulostellulata* (présent sur 87% des mailles), *Sida pusilla* présent sur 85% des mailles), *Heliotropium foertherianum* (présent sur 83% des mailles) et *Boerhavia* sp.2 (présent sur 81% des mailles). Ces derniers bénéficient d'un statut de rareté de type 'Très commun'. Le taxon encore présent mais le moins fréquent est une espèce indigène menacée (*Portulaca mauritiensis* ; 2% des mailles). Certaines espèces exotiques ne sont plus observées (0% des mailles pour *Aloe vera*, *Consolea falcata*, *Euphorbia hirta*, *Panicum pseudowoeltzkowii*, *Terminalia catappa*) mais d'autres ont vu leur nombre de mailles de présence sensiblement augmenter depuis 2018 (*Euphorbia prostrata*, *Lepidium englerianum*). Il en est de même à propos de deux espèces indigènes (*Dactyloctenium ctenoides*, *Triumfetta procumbens*) et d'une cryptogène (*Sida* sp.2). Enfin, il n'est pas possible de conclure sur la dynamique dans le temps de *Dactyloctenium aristatum* compte tenu de la difficulté à la distinguer avec certitude en saison sèche.

ATLAS DE LA FLORE VASCULAIRE DE TROMELIN

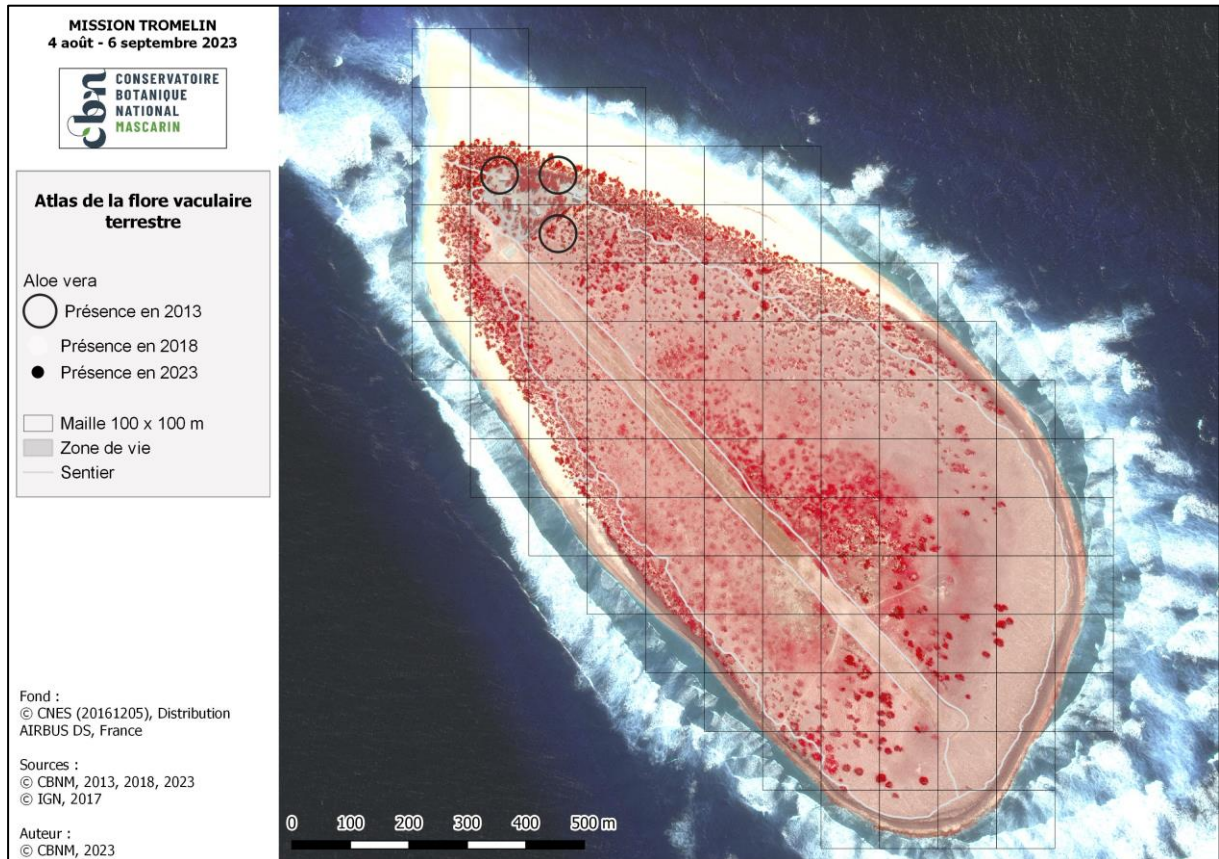
	<i>Aloe vera</i>	<i>Boerhavia erecta</i>	<i>Boerhavia sp.2</i>	<i>Cocos nucifera</i>	<i>Consolea falcata</i>	<i>Dactyloctenium aristatum</i>	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Euphorbia prostrata</i>	<i>Heliotropium foertherianum</i>	<i>Lepidium englerianum</i>	<i>Panicum pseudowoeltzkowii</i>	<i>Portulaca granulatastellulata</i>	<i>Portulaca mauritiensis</i>	<i>Sida pusilla</i>	<i>Sida sp.2</i>	<i>Terminalia catappa</i>	<i>Triumfetta procumbens</i>
	Exotique	Exotique	Indigène	Exotique	Exotique	Exotique	Indigène	Exotique	Exotique	Indigène	Exotique	Exotique	Indigène	Indigène	Indigène	Cryptogène	Exotique	Indigène
Nb de maille de présence (avant 2023)	3 [2013] / 0 [2018]	1 [2018]	89 [2018]	15 [2013] / 4 [2018]	7 [2013] / 3 [2018]	36 [2018]	1 [2018]	4 [2018]	10 [2018]	86 [2018]	2 [2018]	1 [2018]	88 [2018]	3 [2013] / 2 [2018]	70 [2018]	20 [2018]	2 [2018]	2 [2013] / 2 [2018]
Nb de maille de présence (2023)	0	0	84	4	0	?	53	0	20	86	4	0	90	2	88	79	0	8
Proportion en % (2023)	0%	0%	81%	4%	0%	?	51%	0%	19%	83%	4%	0%	87%	2%	85%	76%	0%	8%
Statut de rareté (2023)	Disparu	Disparu	Très commun	Rare	Disparu	?	Commun	Disparu ?	Assez commun	Très commun	Rare	Disparu	Très commun	Très rare	Très commun	Commun	Disparu	Assez rare
Ordre décroissant de fréquence (2023)	-	-	4	9	-	?	?	-	7	3	10	-	1	11	2	5	-	8
Evolution dans le temps	↓	↓	↘	↘	↓	↗ ?	↑	↓	↑	↔	↑	↓	↔	↘	↗	↗	↓	↑

Tableau 11 : bilan des données de type atlas sur Tromelin (nombre et proportion de mailles de 100 x 100 m de présence à différentes dates, actualisation du statut de rareté, ordination par fréquence et écolutino dans le temps [↘ ou ↓ = faible ou forte diminution ; ↔ = stable ; ↗ ou ↑ = faible ou forte augmentation])

✓ **Cartes de répartition par taxon**

▪ ***Aloe vera* (exotique)**

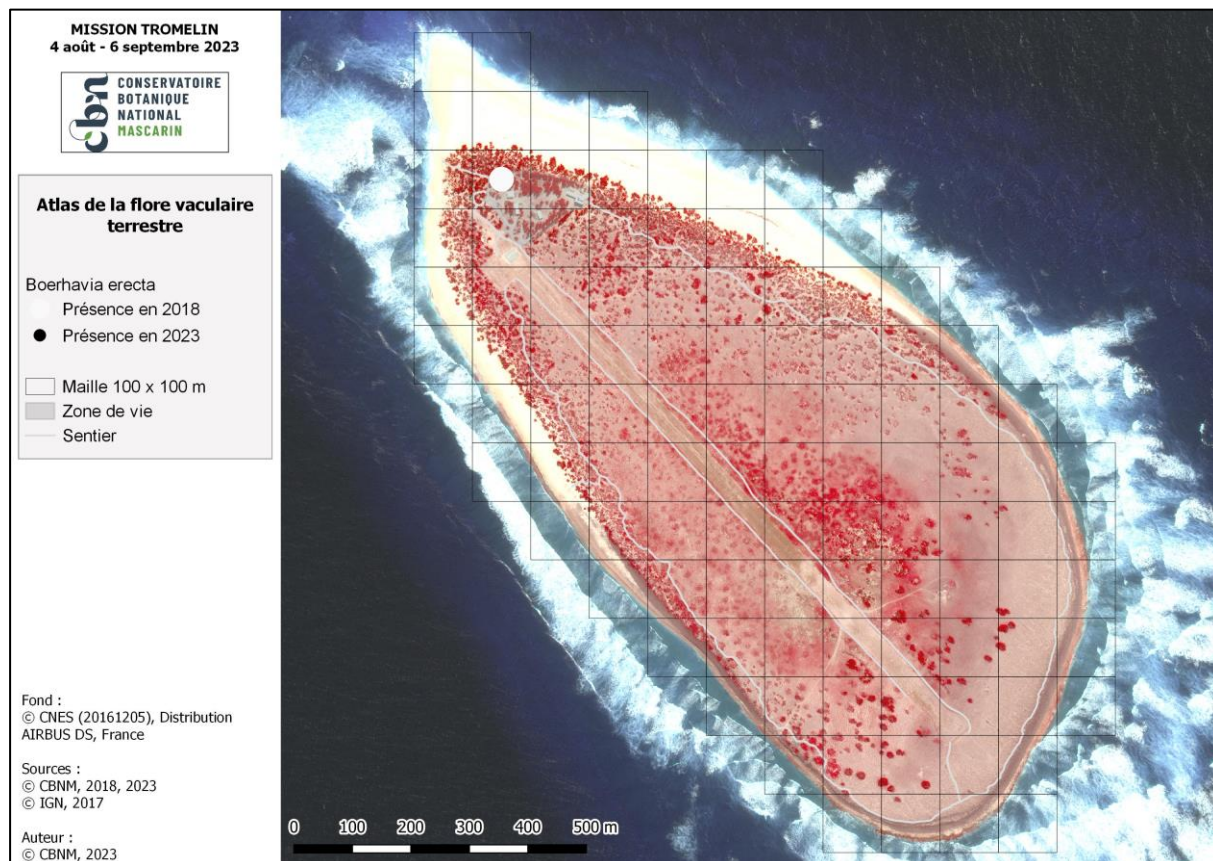
En 2013, cette espèce exotique potentiellement envahissante occupait 3 mailles de 100 x 100 m autour du camp TAAF. A priori éradiquée courant 2017, cette espèce n'a pas été revue par le CBN-CPIE Mascarin en 2018 et en 2023. Elle peut à présent être considérée comme disparue.



Carte 7 : répartition d'*Aloe vera* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2013, 2018 et 2023)

▪ ***Boerhavia erecta* (exotique)**

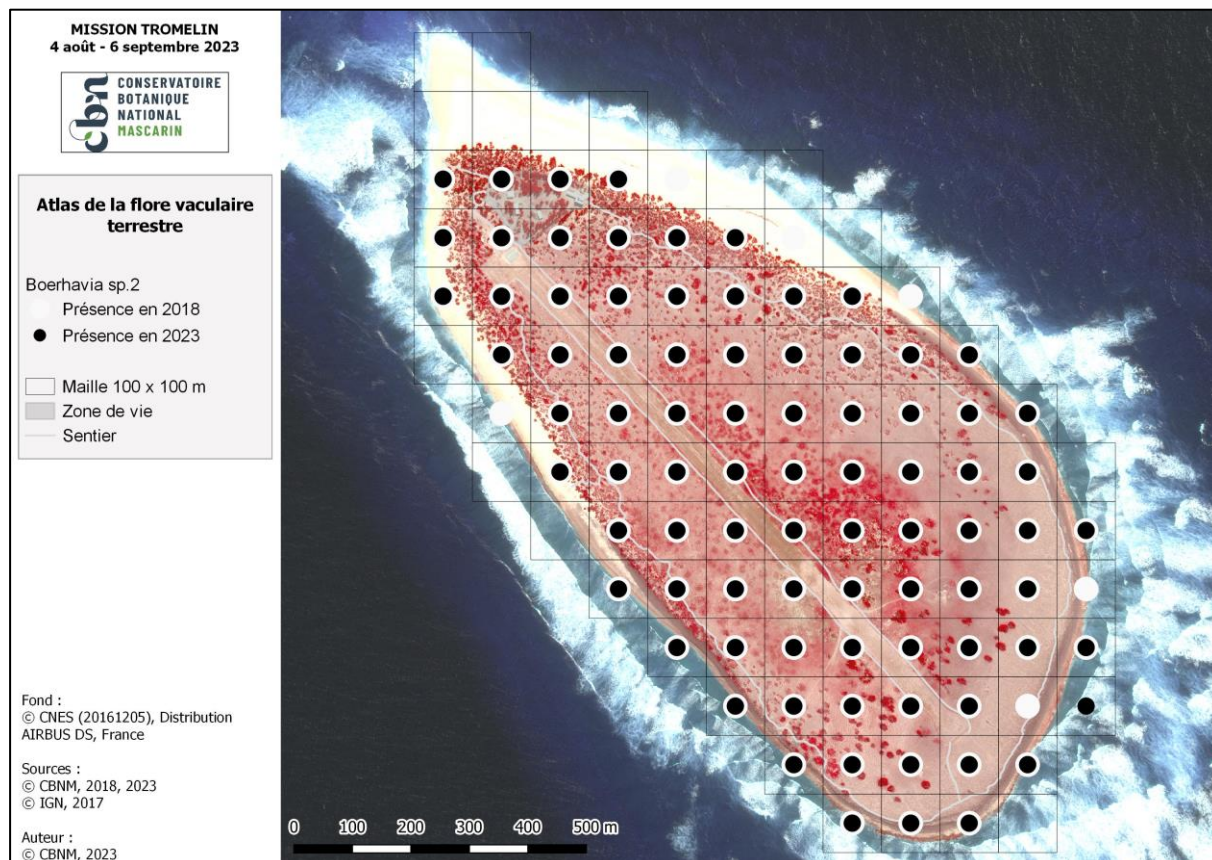
Mentionnée pour la première fois en mars 2018, cette espèce exotique était présente sous la forme d'une localité et d'un unique individu (présence sur 1 maille de 100 x 100 m au niveau du camp TAAF). Ce taxon n'ayant jamais été revu depuis (notamment en 2023), il peut à présent être considérée comme disparu.



Carte 8 : répartition de *Boerhavia erecta* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Boerhavia* sp.2 (indigène)**

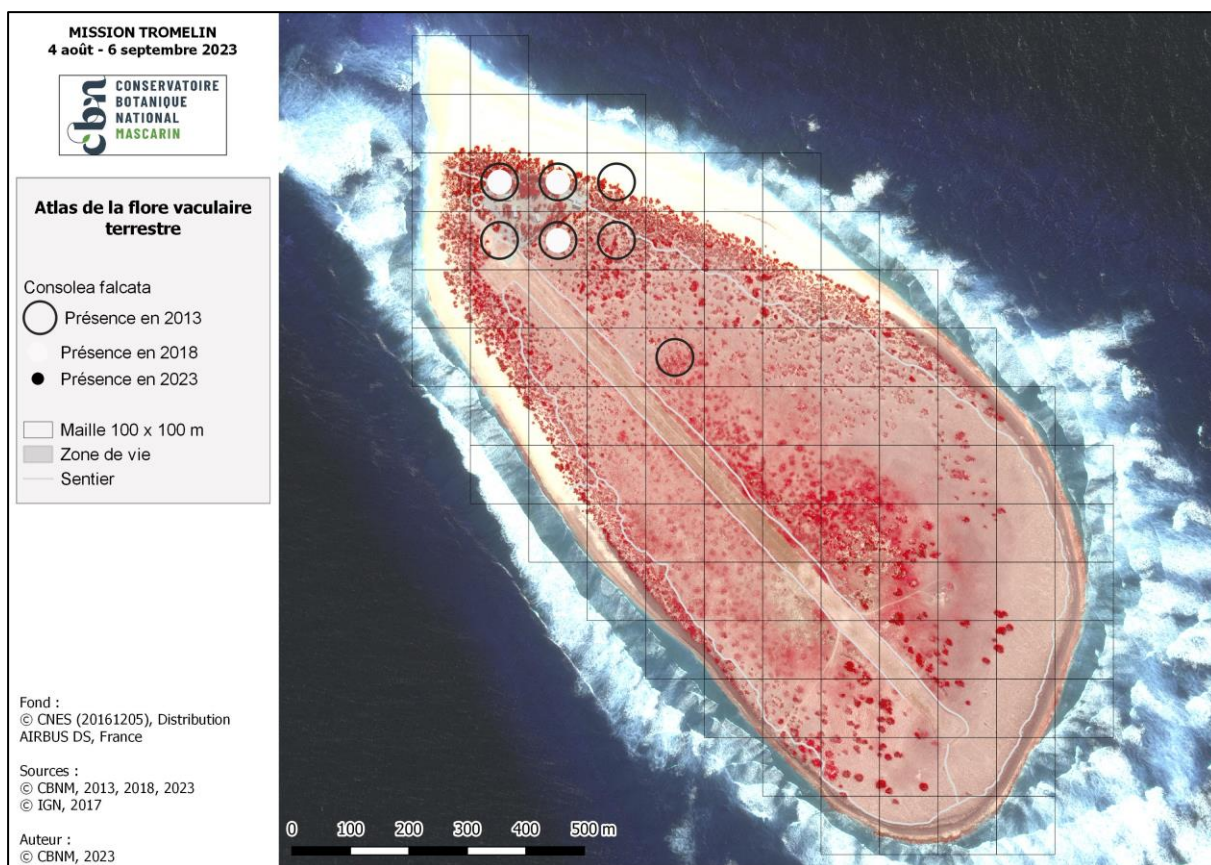
Cette espèce nouvelle pour la science (en cours de description) et endémique de Tromelin est présente en 2023 sur pratiquement l'intégralité des mailles de 100 x 100 m (n = 84 contre 89 en 2018, soit une faible diminution peut être due à la saisonnalité). Seules 20 mailles littorales ne sont pas colonisées par cette espèce.



Carte 9 : répartition de *Boerhavia* sp.2 par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Consolea falcata* (exotique)**

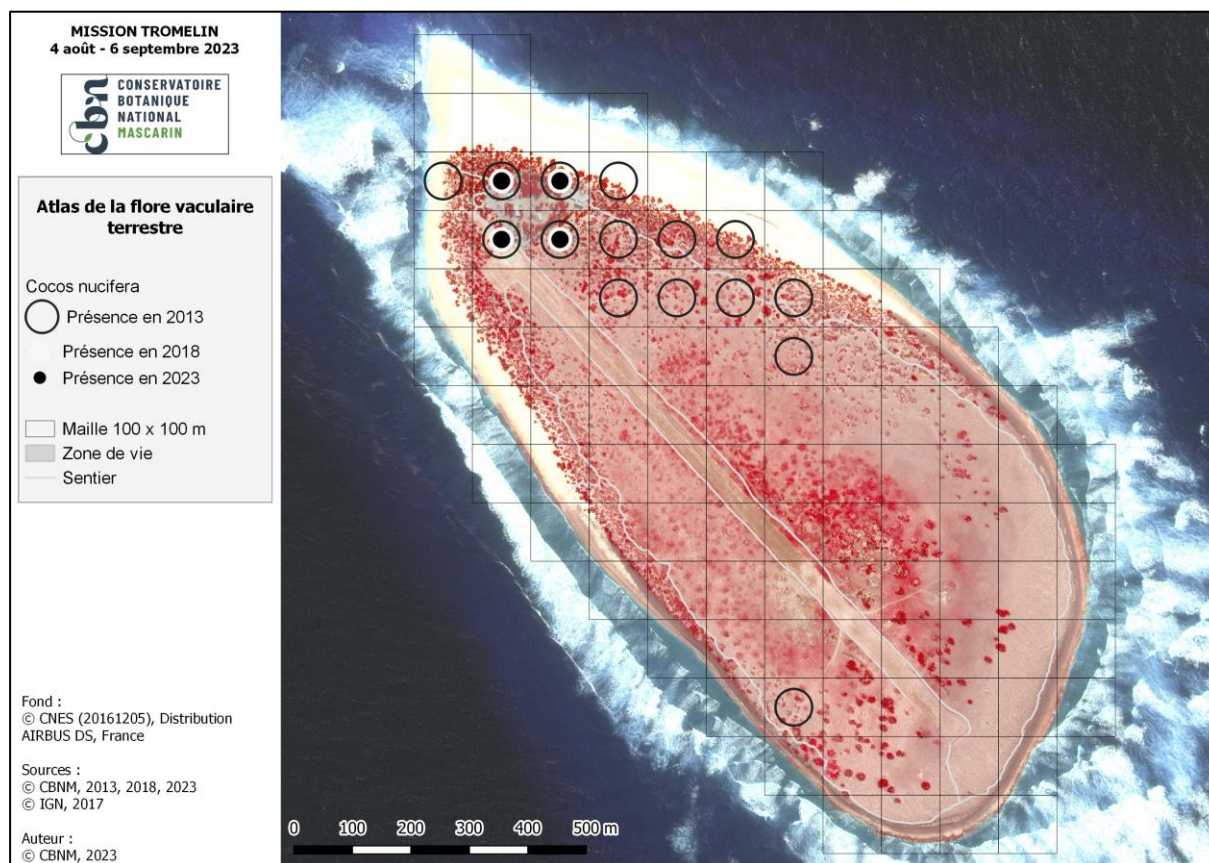
En 2013, le Cactus sémaphore, une espèce exotique envahissante, occupait 7 mailles de 100 x 100 m essentiellement autour du camp TAAF. Grâce à un programme de lutte mis en œuvre en 2017, sa population s'est réduite à 3 mailles en 2018. Non revu depuis avril 2019, ce taxon peut être considéré comme disparu.



Carte 10 : répartition de *Consolea falcata* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2013, 2018 et 2023)

▪ ***Cocos nucifera* (exotique)**

L'aire de répartition du Cocotier a chuté de 15 mailles de présence (14% de l'ensemble des mailles) en 2013 à 4 mailles (4%) en 2018 à la suite d'actions de lutte (soit une faible diminution). En 2023 son aire reste inchangée (peu d'actions d'abattage depuis 2018) et elle reste uniquement cantonnée au camp TAAF.

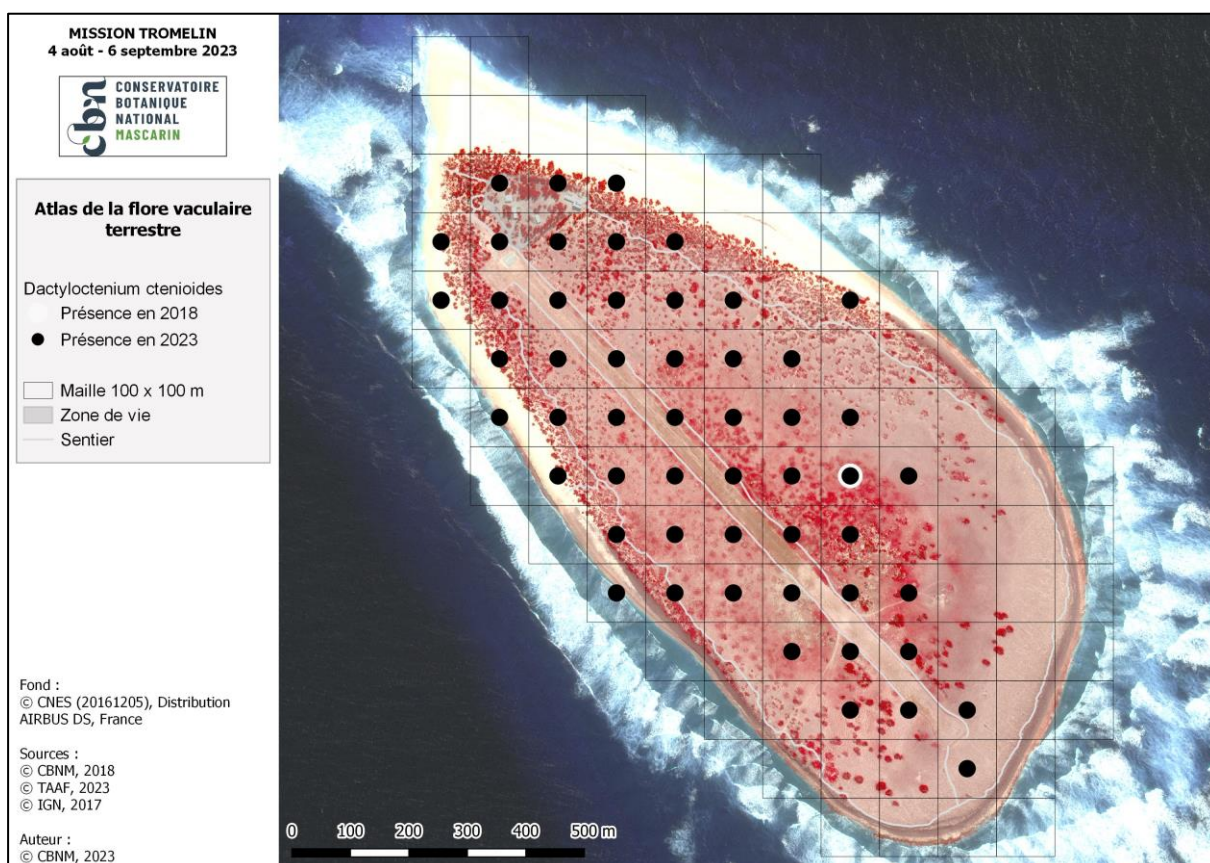


Carte 11 : répartition de *Cocos nucifera* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2013, 2018 et 2023)

- ***Dactyloctenium aristatum* (exotique) et *Dactyloctenium ctenoides* (indigène)**

Les données relevées en août 2023 sur la répartition de ces deux graminées n'ont pas été traitées par manque de fiabilité (distinction difficile compte tenu de l'état sec des individus). Cependant, au vu des mailles de supposée présence relevées au cours de la mission pour ces deux taxons, on peut supposer une augmentation de leur aire de répartition respective sachant que :

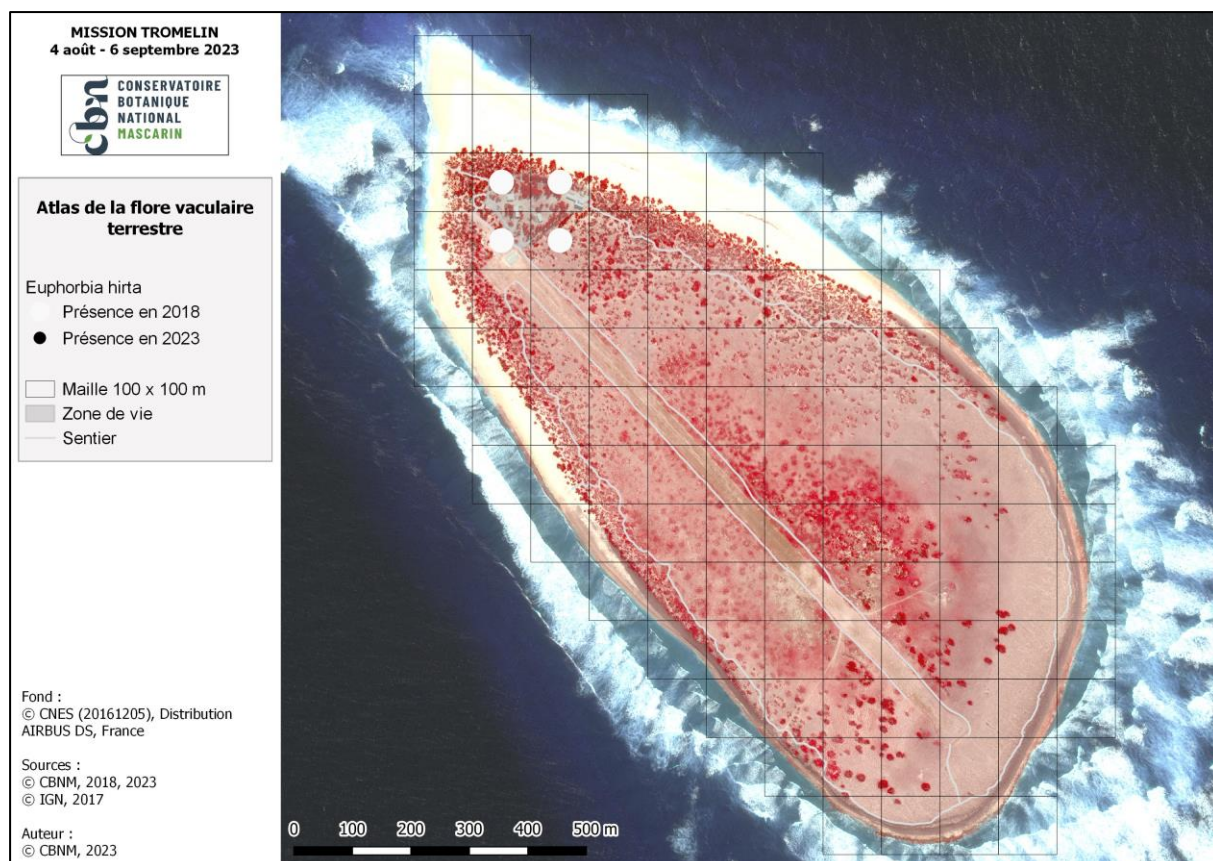
- *D. aristatum* était très majoritairement présente en 2018 au niveau de zones perturbées (piste d'aviation et camp TAAF) alors qu'en 2013 elle semblerait également présente dans les zones naturelles de la cuvette centrale ;
- *D. ctenoides* a été mentionnée pour la première fois sur Tromelin en 2018 au niveau d'une seule maille de 100 x 100 m au niveau de la cuvette centrale (situation naturelle laissant supposer son statut d'indigène). De plus, des relevés spécifiques à ce taxon effectués en mai 2023 (période favorable à l'apparition et à la bonne détermination de ce taxon) par un agent de l'environnement des TAAF ont permis de relever avec certitude sa présence sur 53 mailles.



Carte 12 : répartition de *Dactyloctenium ctenoides* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et mai 2023)

▪ ***Euphorbia hirta* (exotique)**

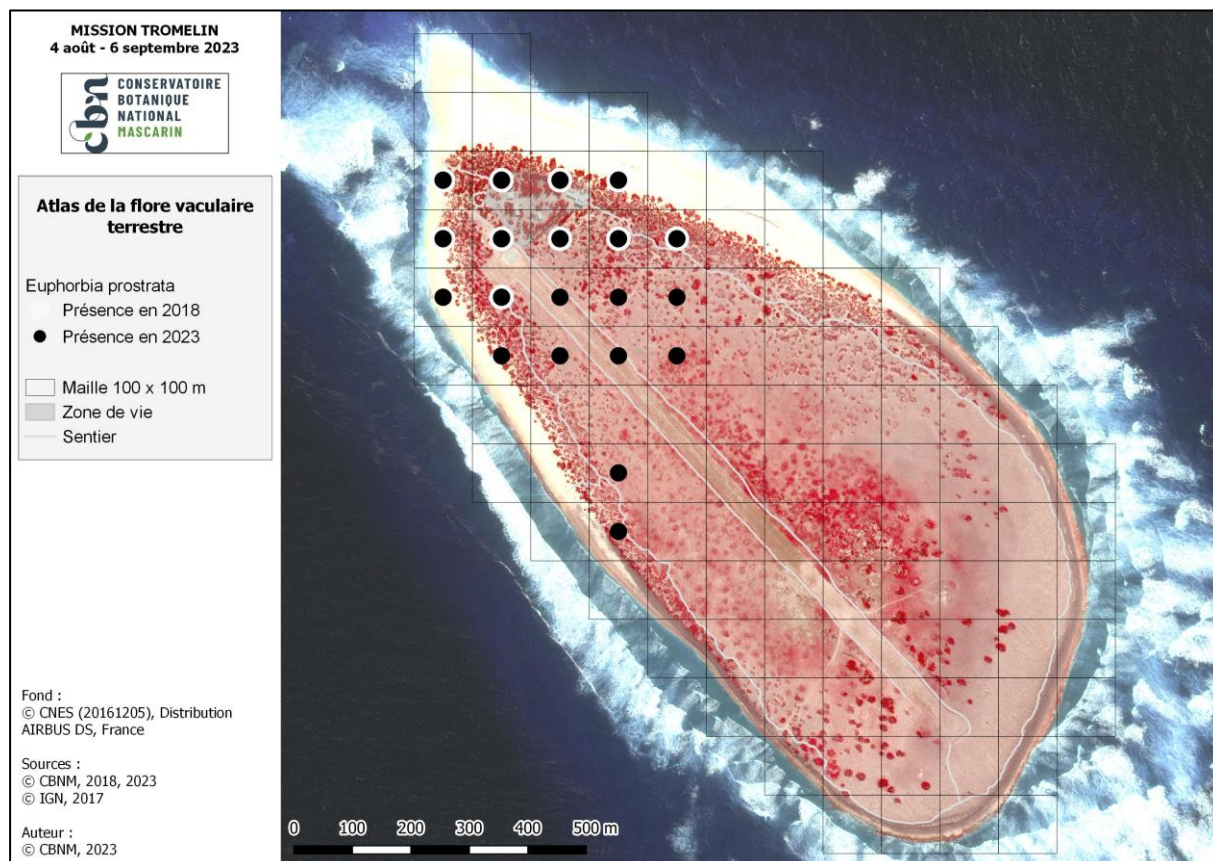
Mentionnée pour la première fois sur Tromelin en novembre 2017, cette espèce exotique envahissante était localisée début 2018 sur pratiquement l'ensemble de la zone de vie (soit un total de 4 mailles de 100 x 100 m). Faisant l'objet d'un programme d'éradication et de suivi actif, cette espèce n'est plus observée sur Tromelin depuis octobre 2022 et elle n'a pas été revue lors de la mission de 2023. Ces résultats laissent penser que ce taxon exotique a disparu, bien que cette hypothèse doive être confirmée au cours de prochains suivis (possibilité d'une période de latence des semences dans le sol).



Carte 13 : répartition d'*Euphorbia hirta* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Euphorbia prostrata* (exotique)**

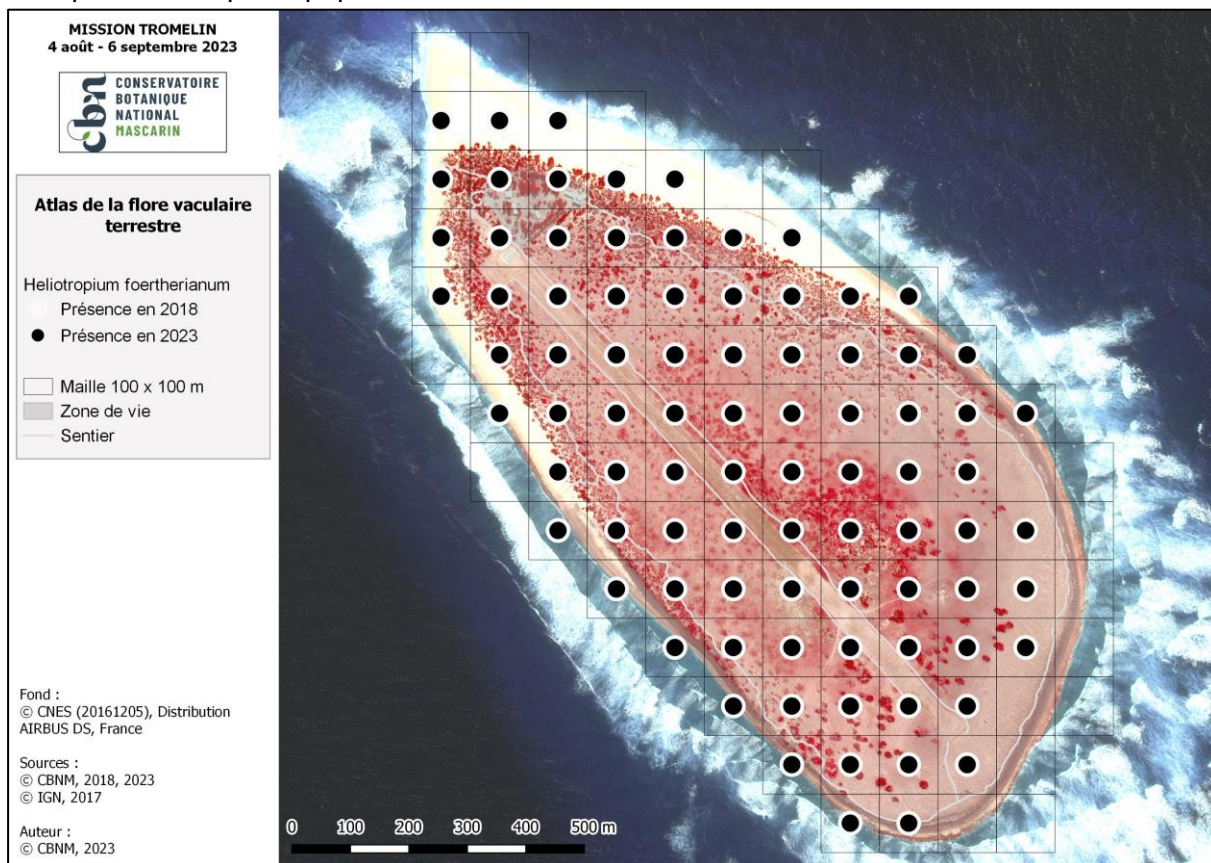
En 2018, cette herbacée exotique occupait 10 mailles de 100 x 100 m, localisées au niveau du camp TAAF et de ses abords. En 2023, l'espèce occupe 20 mailles, ce qui témoigne d'une dynamique d'invasion qui semble opérer par dispersion le long des sentiers (points d'observation du taxon). Par conséquent, il serait judicieux de réfléchir conjointement avec le gestionnaire à la mise en place d'un programme de lutte contre ce taxon.



Carte 14 : répartition d'*Euphorbia prostrata* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Heliotropium foertherianum* (indigène)**

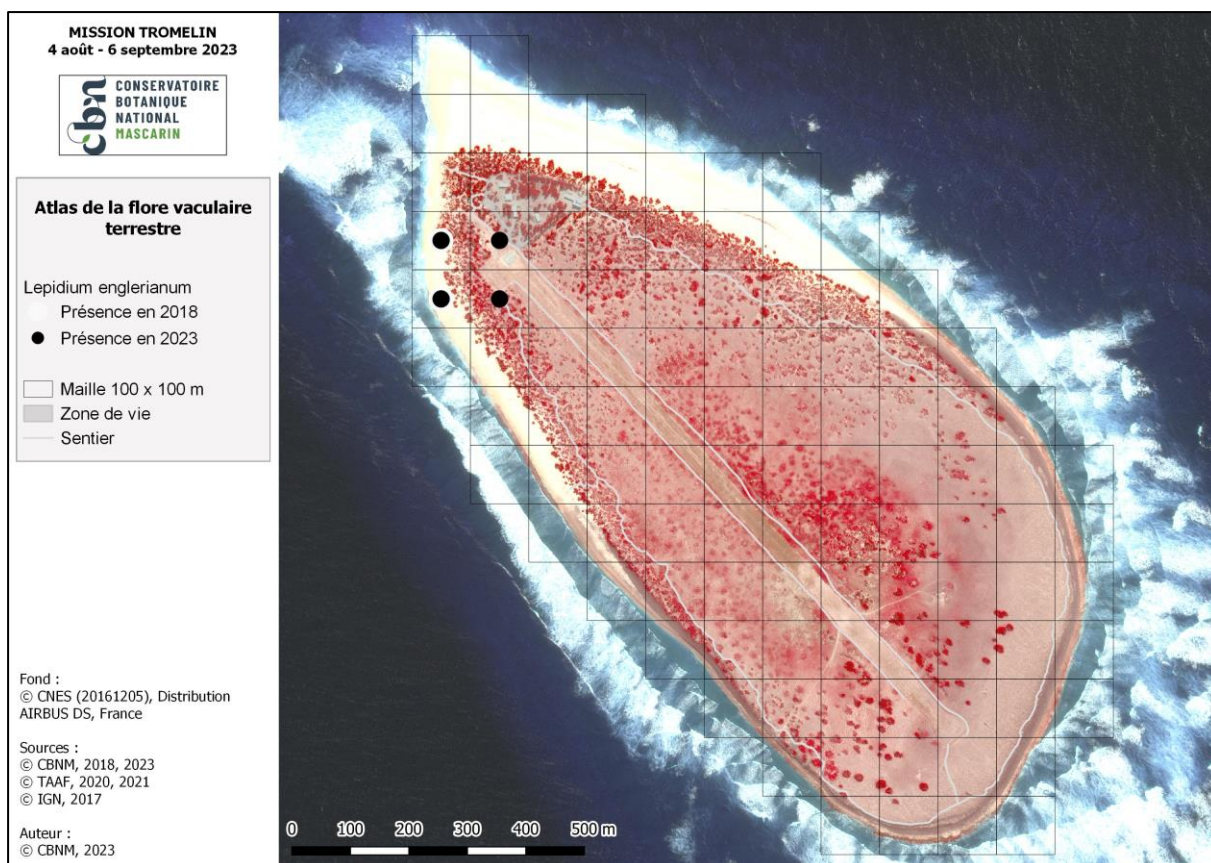
Cet arbuste indigène occupe pratiquement toutes les mailles de 100 x 100 m sur Tromelin (n = 86). Il est uniquement absent de quelques mailles non végétalisées sur les littoraux nord et sud ainsi que de l'extrémité est de l'île. La distribution par maille observée en 2023 est strictement identique à celle observée en 2018, ce qui semble indiquer qu'il a atteint ses limites de répartition et que la population est en bonne forme.



Carte 15 : répartition d'*Heliotropium foertherianum* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Lepidium englerianum* (exotique)**

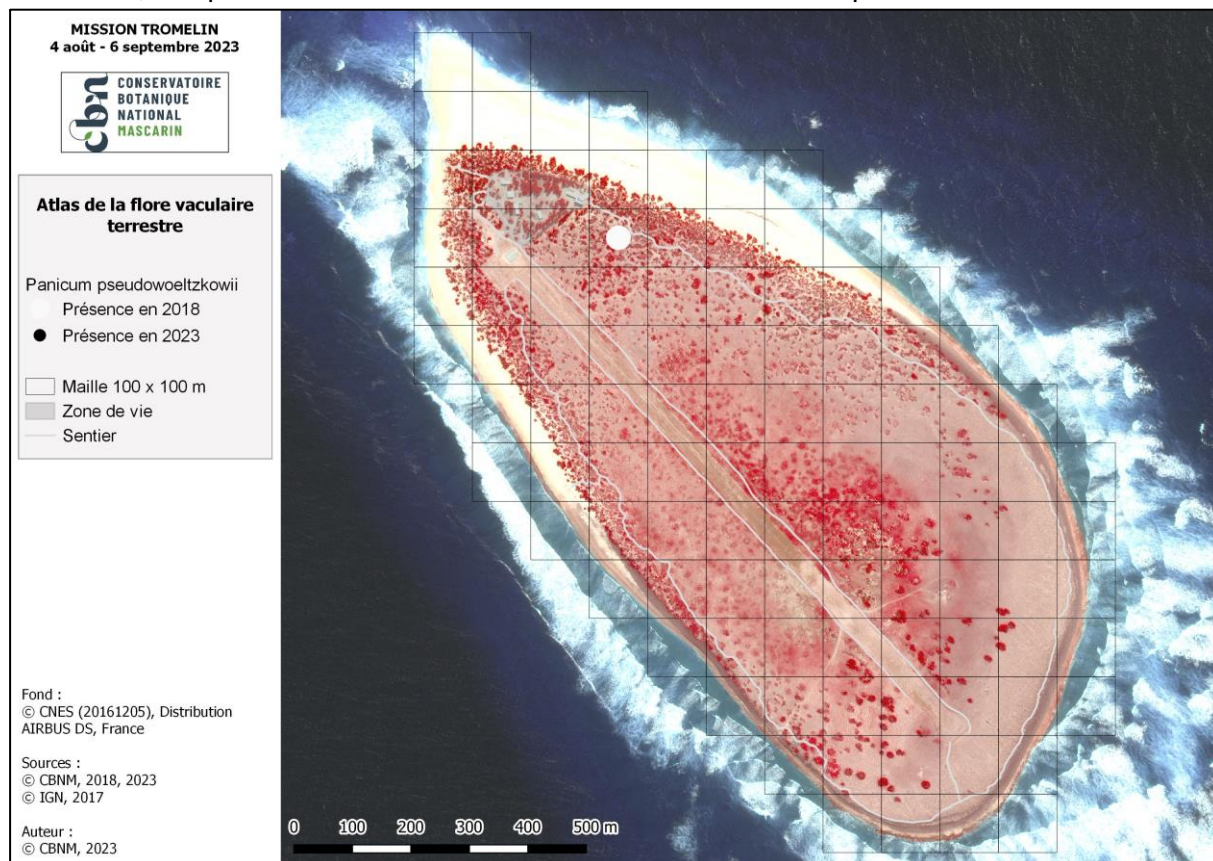
Mentionnée pour la première fois sur Tromelin en août 2017, cette espèce exotique envahissante n'était présente en 2018 que sur 2 mailles de 100 x 100 m localisées au sein de milieux naturels sur le littoral nord-ouest. Malgré les actions de lutte et de suivi en vue de son éradication, son aire de répartition a augmenté pour atteindre en 2023 4 mailles (pas de nouvelles stations mais extension de la station initiale par la présence de quelques individus dans les mailles adjacentes). Par conséquent, il semble nécessaire d'élargir l'aire de surveillance lors des prochaines actions de suivi.



Carte 16 : répartition de *Lepidium englerianum* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Panicum pseudowoeltzkowii* (exotique)**

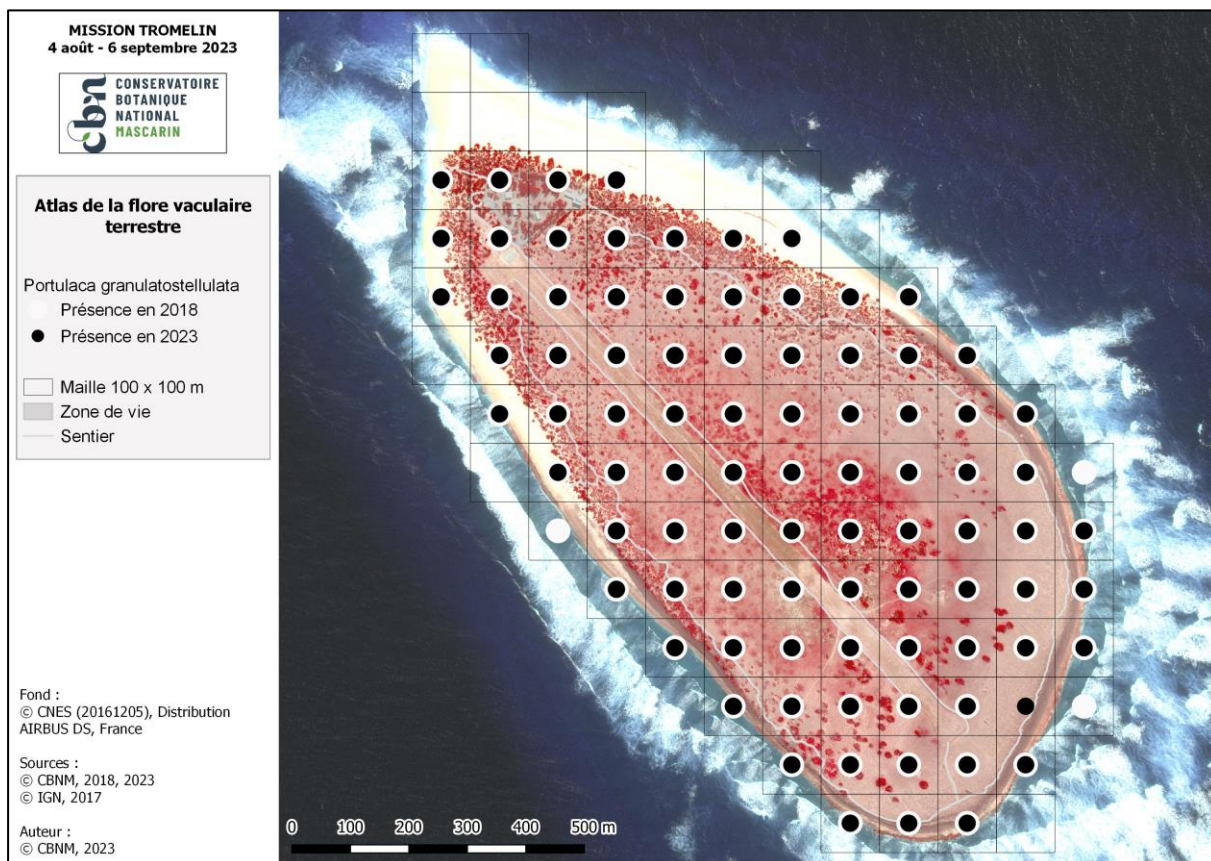
Cette graminée a été mentionnée pour la première fois sur Tromelin en janvier 2018. Elle occupait une unique maille de 100 x 100 m à proximité du camp TAAF. Considérée comme une espèce exotique potentiellement envahissante, elle fait depuis l'objet d'un programme de lutte. Non revue depuis l'action d'arrachage initiale malgré de nombreux suivis dont un en août 2023, elle peut être considérée comme définitivement éradiquée.



Carte 17 : répartition de *Panicum pseudowoeltzkowii* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ *Portulaca granulostellulata* (indigène)

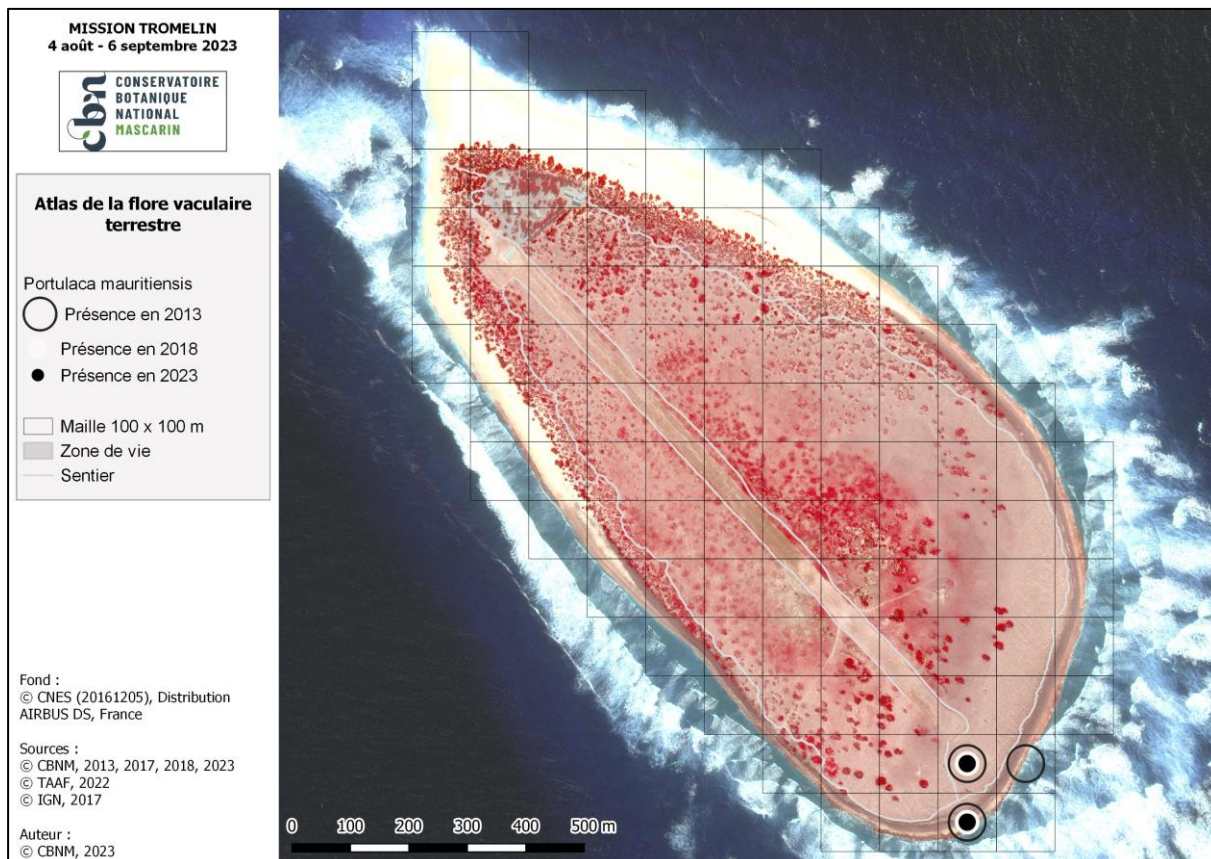
En 2023, ce Pourpier indigène est présent sur pratiquement l'intégralité des mailles de 100 x 100 m (n = 90). Seules 14 mailles littorales peu ou pas végétalisées ne sont pas colonisées par cette espèce. L'aire de répartition observée en 2023 correspond globalement à celle observée en 2018 (88 mailles de présence).



Carte 18 : répartition de *Portulaca granulostellulata* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* (indigène)**

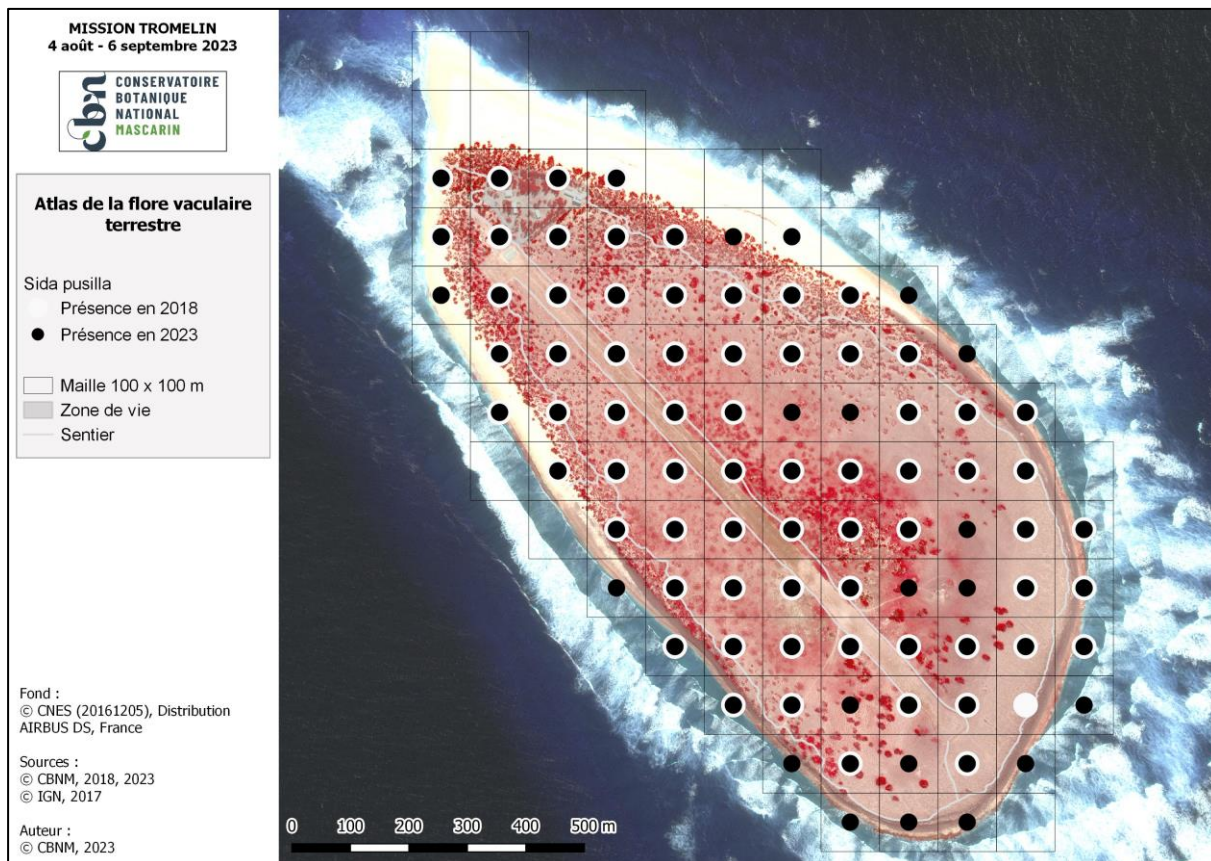
Cette autre espèce de Pourpier indigène, considérée 'en danger critique' est uniquement présente sur 2 mailles de 100 x 100 m situées sur le littoral sud. Sa distribution n'a pas évolué entre 2018 et 2023 mais l'espèce était présente sur 1 maille supplémentaire en 2013, lors de son recensement initial. Il s'agit de l'espèce indigène la moins fréquente sur Tromelin (considérée comme 'Très rare').



Carte 19 : répartition de *Portulaca mauritiensis* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2013, 2018 et 2023)

▪ *Sida pusilla* (indigène)

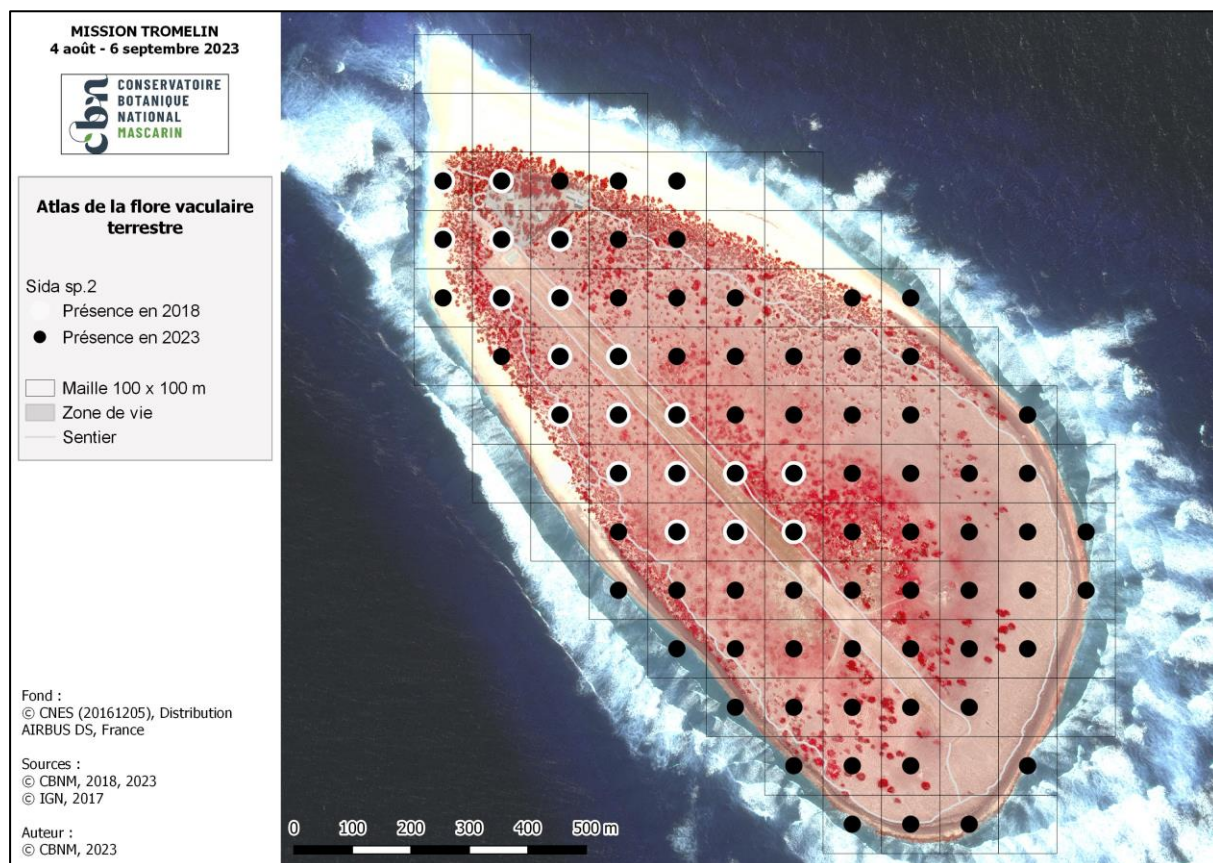
Cette herbacée indigène occupait en 2018 un total de 70 mailles de 100 x 100 m réparties sur l'ensemble de l'île. En 2023, elle a été recensée sur 88 mailles soit sur pratiquement l'ensemble des mailles hormis quelques zones littorales. Son aire de répartition semble donc être en augmentation.



Carte 20 : répartition de *Sida pusilla* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Sida* sp.2 (supposée cryptogène)**

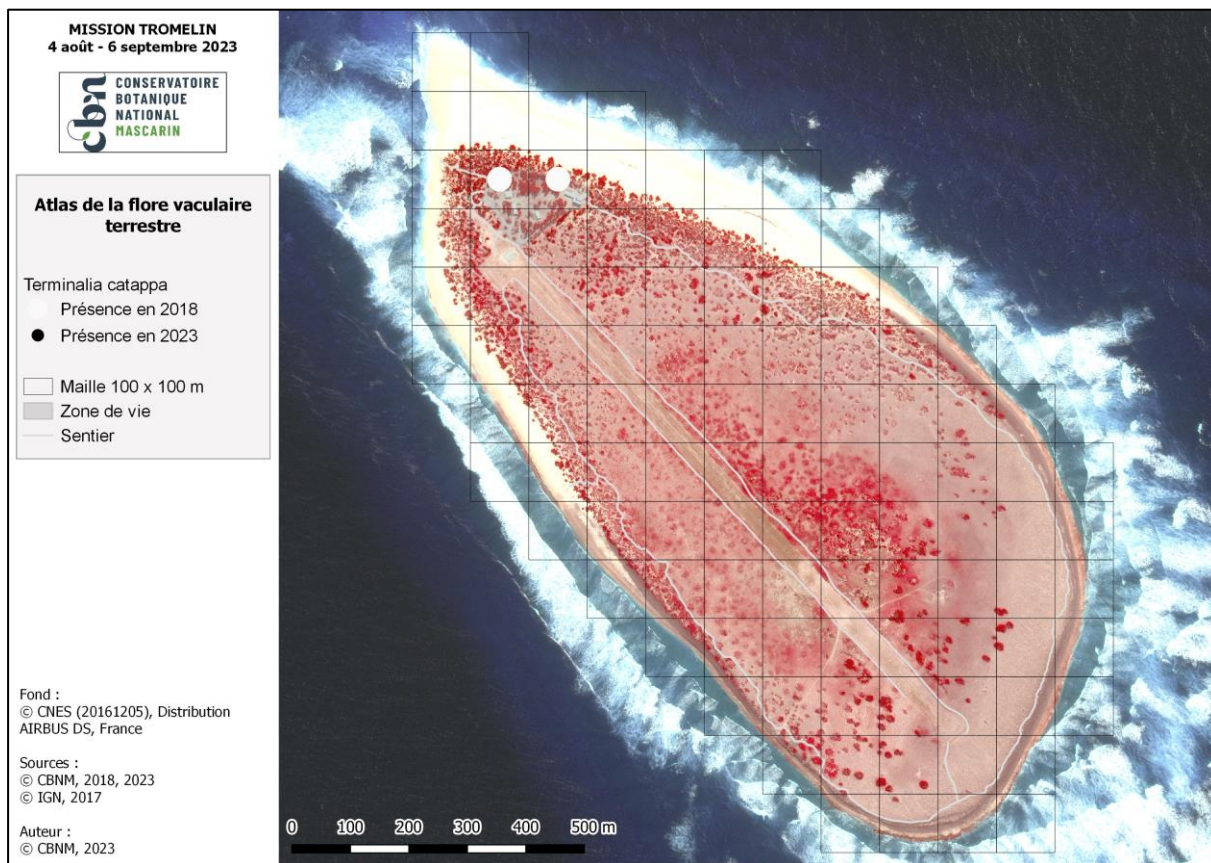
Cette seconde espèce de *Sida*, en cours de détermination, est présente en 2023 sur 79 mailles de 100 x 100 m, contre 20 en 2018. Ce taxon semble avoir colonisé toute l'île hormis quelques zones littorales. Au vu de sa forte dynamique, il semble urgent d'approfondir la détermination de ce taxon afin de juger de son statut d'indigénat. S'il s'avère que c'est une exotique, elle pourrait faire l'objet d'un programme de lutte.



Carte 21 : répartition de *Sida* sp.2 par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ ***Terminalia catappa* (exotique)**

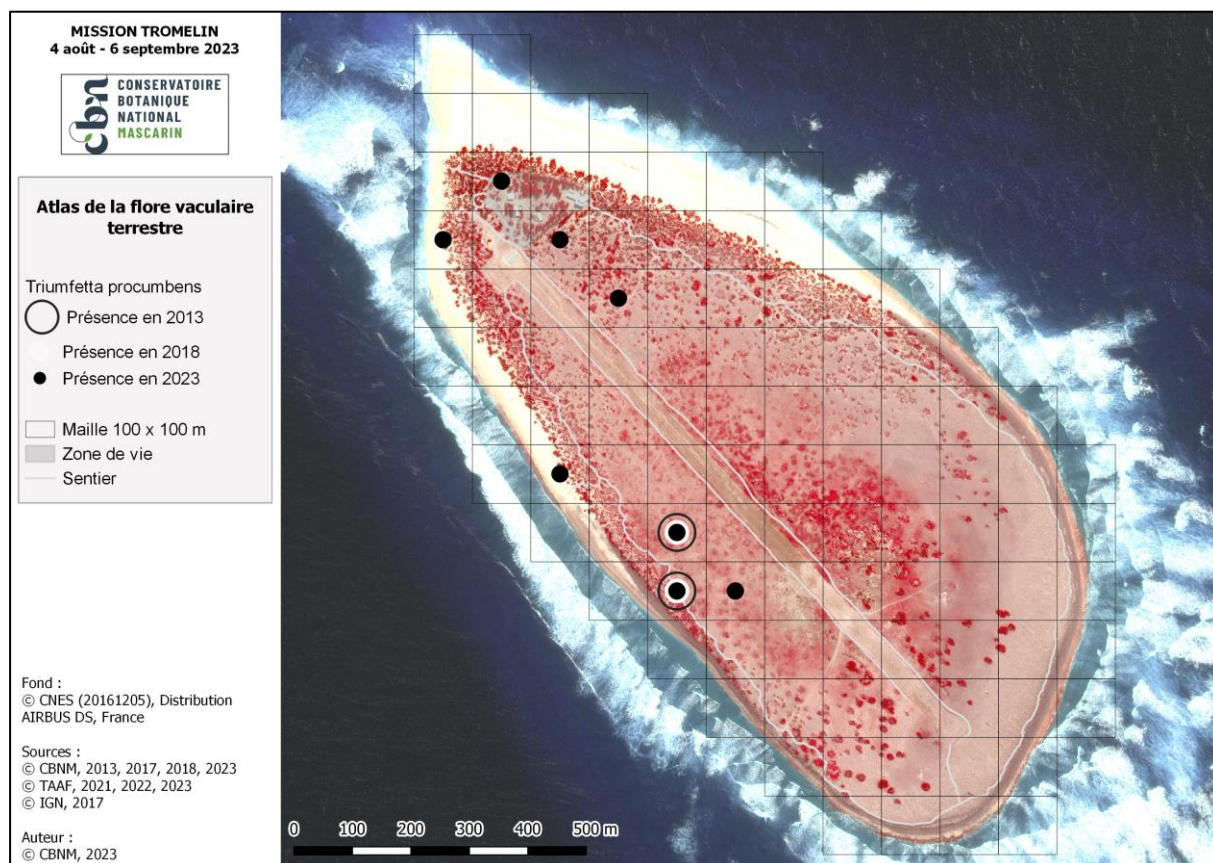
En 2018, cet arbre exotique était uniquement présent sur 2 mailles de 100 x 100 m au niveau du camp TAAF. Lors de la mission de 2023, les derniers individus encore vivants en 2018 ont été observés morts sur pied et aucune plantule n'a été relevée. L'espèce peut donc être considérée comme disparue sur Tromelin.



Carte 22 : répartition de *Terminalia catappa* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2018 et 2023)

▪ *Triumfetta procumbens* (indigène)

Cette herbacée indigène (évaluée 'en danger critique') a été recensée pour la première fois à Tromelin en 2013, où elle était uniquement présente en une station sur 2 mailles de 100 x 100 m. Elle a été revue en 2018 (toujours sur 2 mailles) puis en 2023 sur 8 mailles. Elle montre donc une bonne dynamique de colonisation naturelle (pas d'interventions en vue de réduire ses menaces ou de procéder à des plantations).



Carte 23 : répartition de *Triumfetta procumbens* par maille de 100 x 100 m sur Tromelin (données 2013, 2018 et 2023)

3.1.8 Etude des semences dans les laines de mer

Dans le but d'appréhender les phénomènes de colonisation naturelle des îles par la flore via les transports océaniques, des récoltes de semences dans les laines de mer sont régulièrement menées par le CBN-CPIE Mascarine sur l'ensemble des îles Éparses. Elles sont effectuées selon un protocole standard (collectes selon un transect de 100 m de long parallèle au littoral) et parfois de manière opportuniste. Chaque semence récoltée a si possible été déterminée et celles présentant un bon état de vitalité sont placées en germination en conditions *ex situ* (dans la serre du CBN-CPIE Mascarine) puis suivies au fil du temps. L'ensemble des données de récolte et de germination ont été bancarisées et analysées, sans toutefois donner lieu à la production d'un document technique

Dans le but de disposer des données complémentaires à celles de 2013, 2017 et 2018, de nouveaux relevés ont été effectués sur les littoraux de Tromelin en 2023.

Au cours de cette mission, 6 transects d'échantillonnage (de 10 à 400 m de long) ont été réalisés afin de récolter des semences dans les laines de mer de manière la plus exhaustive possible. Certains relevés ont été ciblés sur des zones riches en semences (petite surface),

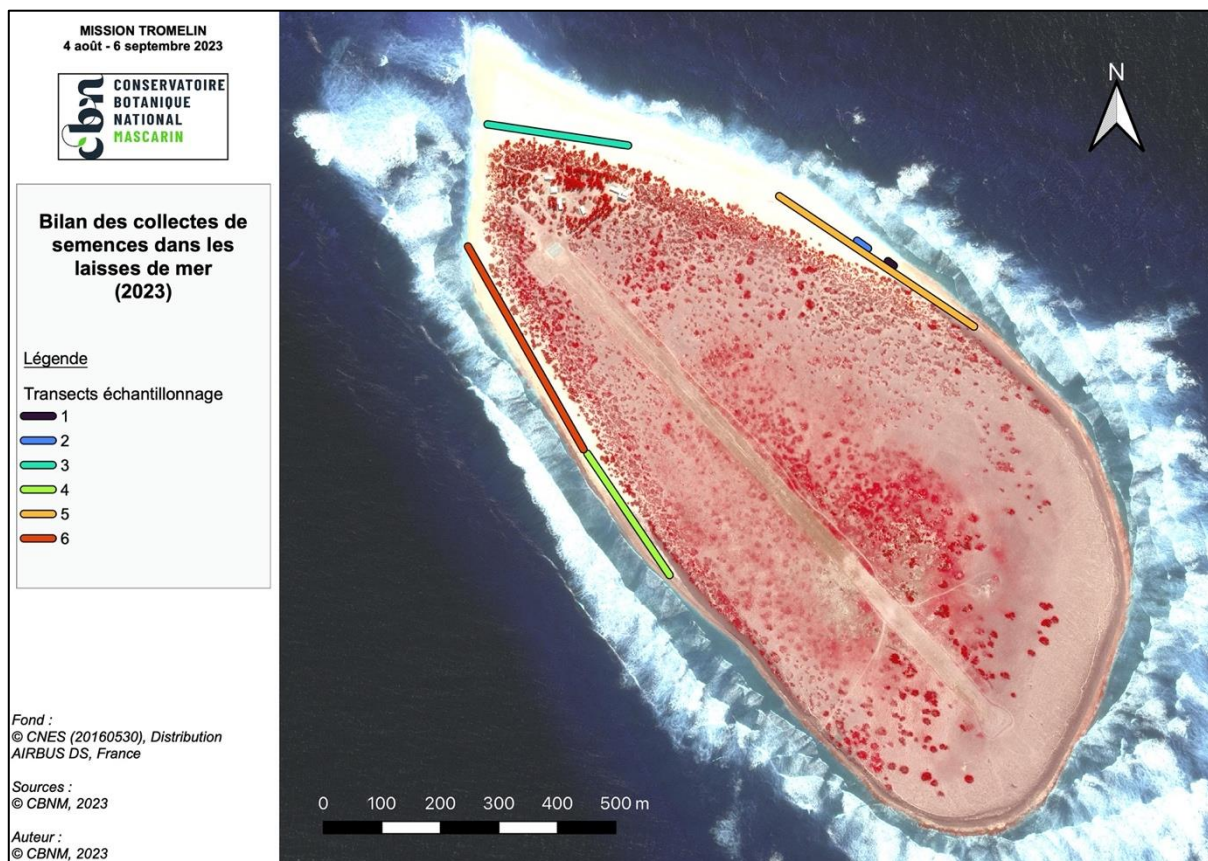
d'autres ont été faits de manière aléatoire (grande surface).

Une fois de retour de mission, chaque lot de semence a fait l'objet de déterminations et de dénombrement.

Cette étude a permis de récolter 467 semences (graine ou fruit) appartenant à 19 taxons distincts (ceux indiqués par * sont installés sur Tromelin, les autres sont de provenance extérieure) : *Aleurites moluccanus*, *Barringtonia asiatica*, *Cocos nucifera**, *Dioclea* sp.2, *Entada* cf. *parvifolia*, *Entada rheedei*, *Gigasiphon* sp.1, *Guilandina* bonduc, *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis*, *Ipomoea* sp.2, *Mucuna gigantea*, *Mucuna* sp.1, *Mucuna* sp.3, *Syagrus* cf. *romanzoffiana* *Terminalia catappa* ainsi que 4 taxons non déterminés au rang du genre (provisoirement nommés Indet. 300 à Indet. 303).

BILAN DES SEMENCES RÉCOLTÉES DANS LES LAISSES DE MER DE TROMELIN (MISSION 2023)						
Numéro de transect	Date	Observateur	Durée (mn)	Longueur (m)	Nombre de taxons	Nombre de diaspores
1	31/08/2023	Bertrand MALLET	15	12	10	61
2	03/09/2023	Bertrand MALLET, Céline CHEVOBBE	50	23	12	73
3	03/09/2023	Bertrand MALLET, Céline CHEVOBBE	27	243	7	15
4	03/09/2023	Bertrand MALLET	66	251	9	101
5	03/09/2023	Bertrand MALLET	87	401	14	217
6	03/09/2023	Bertrand MALLET	37	399	0	0
TOTAL	6 récoltes	2 observateurs	282 mn	1329 m	19	467

Tableau 12 : bilan des récoltes de semences dans les laisses de mer réalisées en 2023 à Tromelin



Carte 24 : localisation des transects d'échantillonnage des semences dans les laisses de mer à Tromelin en 2023

De retour de mission, 10 lots de semences (dont celles indéterminées) ont été mises en carpothèque (Cf. 3.1.2 Compléments aux collections végétales). En parallèle, les semences paraissant encore viables ont été mises en culture selon un protocole (LDM 14 : scarification des semences et trempage 24h00 dans de l'eau ; substrat de type 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 ; semences recouvertes) dans la serre du CBN-CPIE Mascarin afin de tester leur potentiel germinatif. Il s'agit des lots suivants :

- Indet. 300 : WS23-TRO16, 1 graine ;
- Indet. 301 : WS23-TRO17, 5 graines ;
- *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* : WS23-TRO18, 100 graines ;
- *Ipomoea* sp.2 : WS23-TRO19, 50 graines ;
- *Mucuna* sp.3 : WS23-TRO20, 3 graines ;
- *Gigasiphon* sp.1 : WS23-TRO21, 1 graine.

3.2 Gestion conservatoire

3.2.1 Programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

Dans le cadre de la collaboration entre le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF des programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont actuellement mis en œuvre sur l'ensemble des îles Éparses (Hivert, 2023a ; Hivert, 2024). Dans le cas de Tromelin, 7 programmes ont été initiés lors de la période 2017-2018. Pour 6 d'entre eux l'objectif est l'éradication des EVEE ciblées (*Aloe vera*, *Consolea falcata*, *Euphorbia hirta*, *Lepidium englerianum*, *Oxalis corniculata*, *Panicum pseudowoeltzkowii*) tandis que le programme dédié au Cocotier vise à son contrôle. Rajoutons également deux espèces exotiques, *Boerhavia erecta* et *Terminalia catappa*, qui sans faire véritablement l'objet d'un programme de lutte spécifique ont bénéficié d'actions ponctuelles de lutte et de suivi lors de la mission du CBN-

CPIE Mascarin de 2018 (éradication à la suite de sa détection précoce dans le cas de *B. erecta* ; uniquement test d'une méthode de lutte sur 1 individu de *T. catappa* car l'espèce ne semble pas apte à se régénérer et qu'elle décline de manière naturelle).

Lors de cette mission, diverses actions ont été réalisées sur cette thématique : actions de suivi de l'ensemble des stations d'EVEE recensées au fil des missions parfois accompagnées de nouvelles actions de lutte (dans le cas de la présence du taxon) ; bilan actualisé de la population de Cocotier. Pour chaque action, des fiches de renseignements ont été complétées et les informations ont été bancarisées.

Cette partie propose de dresser pour chaque taxon le bilan des actions menées en 2023 ainsi que le bilan global de chaque programme de lutte.

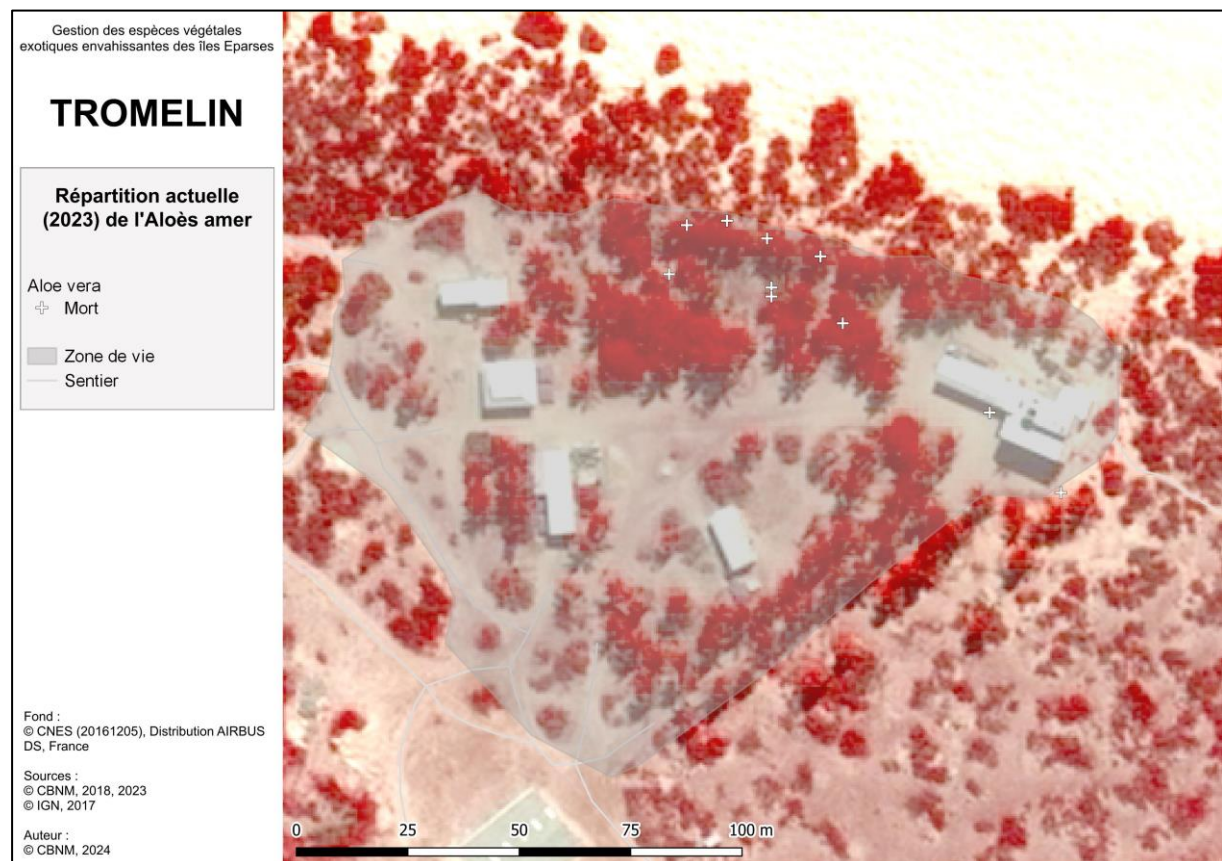
✓ **Bilan par taxon**

▪ ***Aloe vera***

Bien que non revue depuis l'action de lutte initiale menée en février 2017 (arrachage et destruction de 107 drageons, 2 juvéniles et 9 adultes), un suivi a été réalisé en 2023 sur l'ensemble des sous-stations préalablement connues. Faute de nouvelle observation, l'Aloès amer peut à présent être considéré comme définitivement éradiqué.

BILAN LUTTE ALOE VERA	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Drageon	Juvenile	Adulte	TOTAL
Mission 2023	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0	0	0
Global	1	2	0	3	1	2	0	3	3	0,8	0	3,8	3	0,8	0	3,8	107	2	9	118

Tableau 13 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts de l'Aloès amer menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



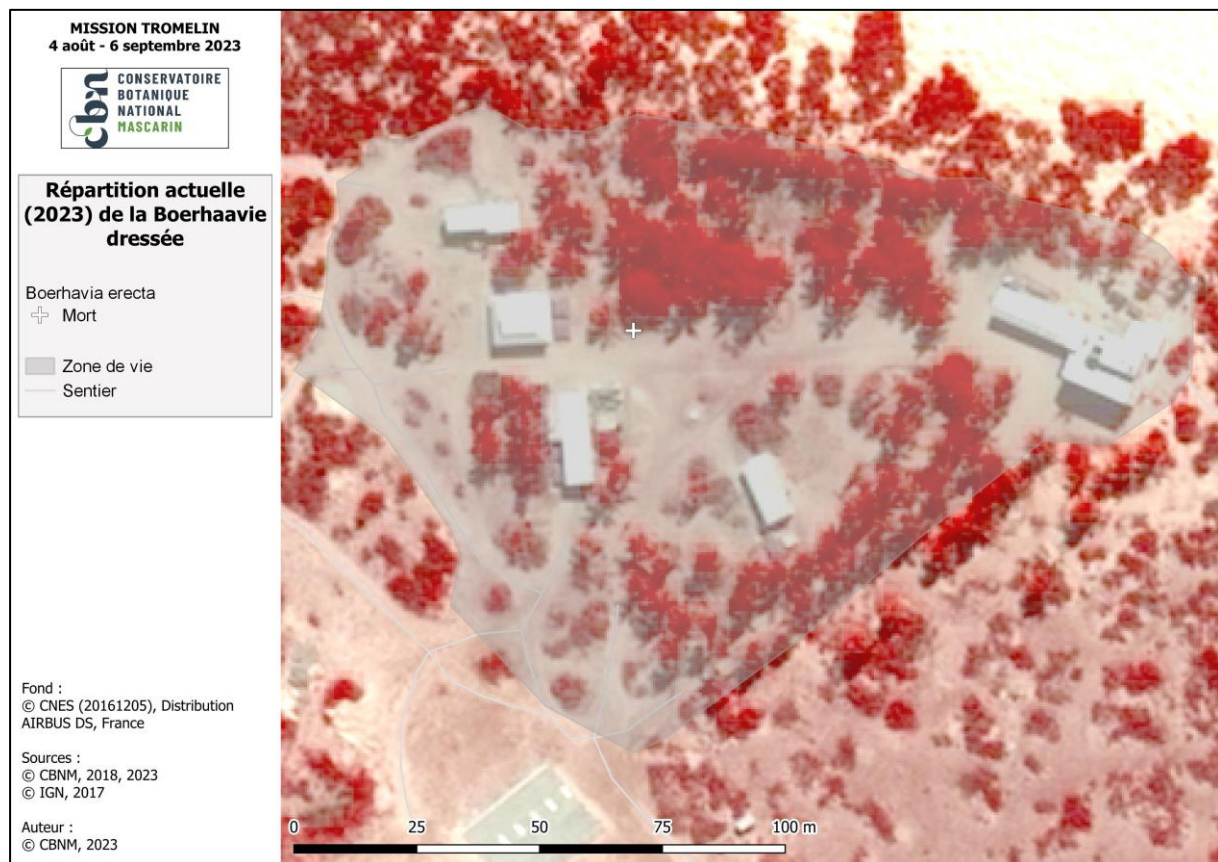
Carte 25 : répartition actuelle (2023) de l'Aloès amer sur Tromelin (in Hivert 2024)

▪ **Boerhavia erecta**

Bien que non revue depuis l'action de lutte initiale menée en mars 2018 (arrachage et destruction d'un adulte), un suivi a été réalisé en 2023 sur cette unique station. Faute de nouvelle observation, la Boerhaavie dressée peut à présent être considérée comme définitivement éradiquée.

BILAN LUTTE BOERHAVIA ERECTA	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Plantule	Juvenile	Adulte	TOTAL
Mission 2023	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,08	0	0,08	0	0,08	0	0,08	0	0	0	0
Global	1	2	0	3	1	2	0	3	0,16	0,16	0	0,32	0,16	0,16	0	0,32	0	0	1	1

Tableau 14 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts de la Boerhaavie dressée menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



Carte 26 : répartition actuelle (2023) de la Boerhaavie dressée sur Tromelin

▪ **Cocos nucifera**

Contrairement aux autres EVEC, le Cocotier fait uniquement l'objet d'un programme de contrôle sur Tromelin, ce qui signifie que l'objectif n'est pas d'éradiquer ce taxon mais bien de réduire sa population. En effet, ce palmier montre une dynamique d'invasion relativement faible (à condition de contrôler les noix de coco germées) et les TAAF souhaitent conserver quelques individus montrant un intérêt paysager. Il n'empêche que ce taxon pose des difficultés en termes de gestion des déchets verts (production massive de palmes et de noix qu'il convient de ramasser, de stocker et de détruire). En outre, les jeunes fruits constituent des ressources alimentaires pour la Souris grise ce qui favorise leur développement.

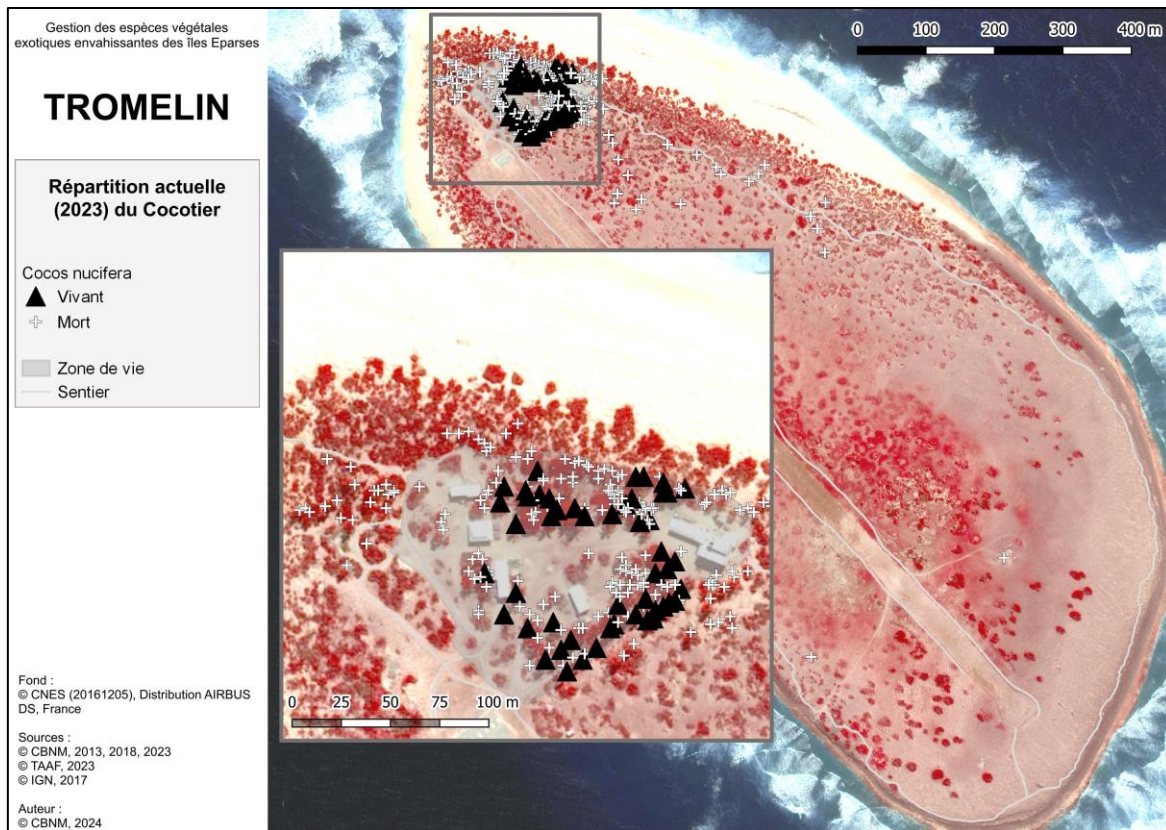
À la suite de multiples actions de contrôle (arrachage des plantules, abattage des juvéniles et des adultes, coupe des inflorescences) et de gestion des déchets verts (débitage des individus abattus, ramassage puis brûlage des stipes, des palmes et des noix de coco) menées contre le Cocotier dès fin 2013 et à leur intensification à partir de mi 2017, il a semblé judicieux de dresser un état des lieux actualisé de la population de Cocotier sur Tromelin, à l'instar de la mission de 2018. Pour cela, chaque individu a été numéroté et géoréférencé puis les critères suivants ont été annotés : stade de développement (adulte ou juvénile ou plantule), état sanitaire (vivant, sénescant ou mort), préconisation de gestion (à abattre si pas de valeur paysagère ou si proche d'un bâtiment, à conserver si facile à entretenir car petit ou si valeur paysagère). Notons qu'aucune action de lutte ni de gestion des déchets verts n'a été réalisée par le CBN-CPIE Mascarin lors de cette mission.

BILAN LUTTE COCOS NUCIFERA	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités				Nb d'inflorescences coupées
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Plantule	Juvenile	Adulte	TOTAL	
Mission 2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Global	67	1	43	111	139	1	106	246	86,6	0,3	88,5	175,4	191,6	0,3	238,9	430,8	33	54	64	151	2463

Tableau 15 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts du Cocotier menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)

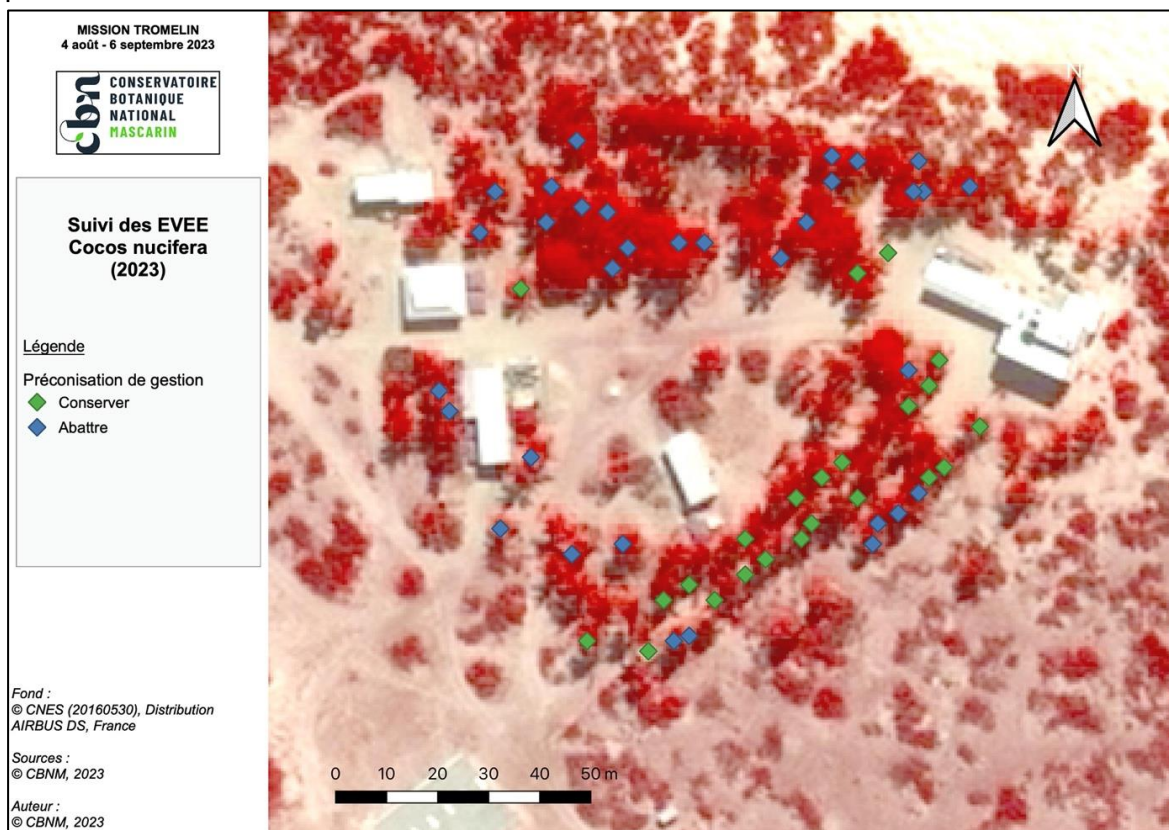
[valeurs sous-estimées car certaines actions n'ont pas été renseignées sur des fiches de renseignements]

Alors que l'état initial mené entre 2013 et 2018 faisait état de 396 individus vivants (129 adultes, 196 juvéniles et 74 plantules), la population de cocotiers actuelle ne se compose plus que de 56 individus vivants, tous des adultes situés dans la zone de vie.



Carte 27 : répartition actuelle (2023) du Cocotier sur Tromelin (in Hivert 2024)

Des préconisations de gestion ont été proposées sur la base de critères tels que la valeur esthétique, la facilité d'entretien ou encore la dangerosité. Parmi les 56 individus encore vivants, 23 pourraient être conservés tandis que les 33 autres pourraient être abattus prioritairement.



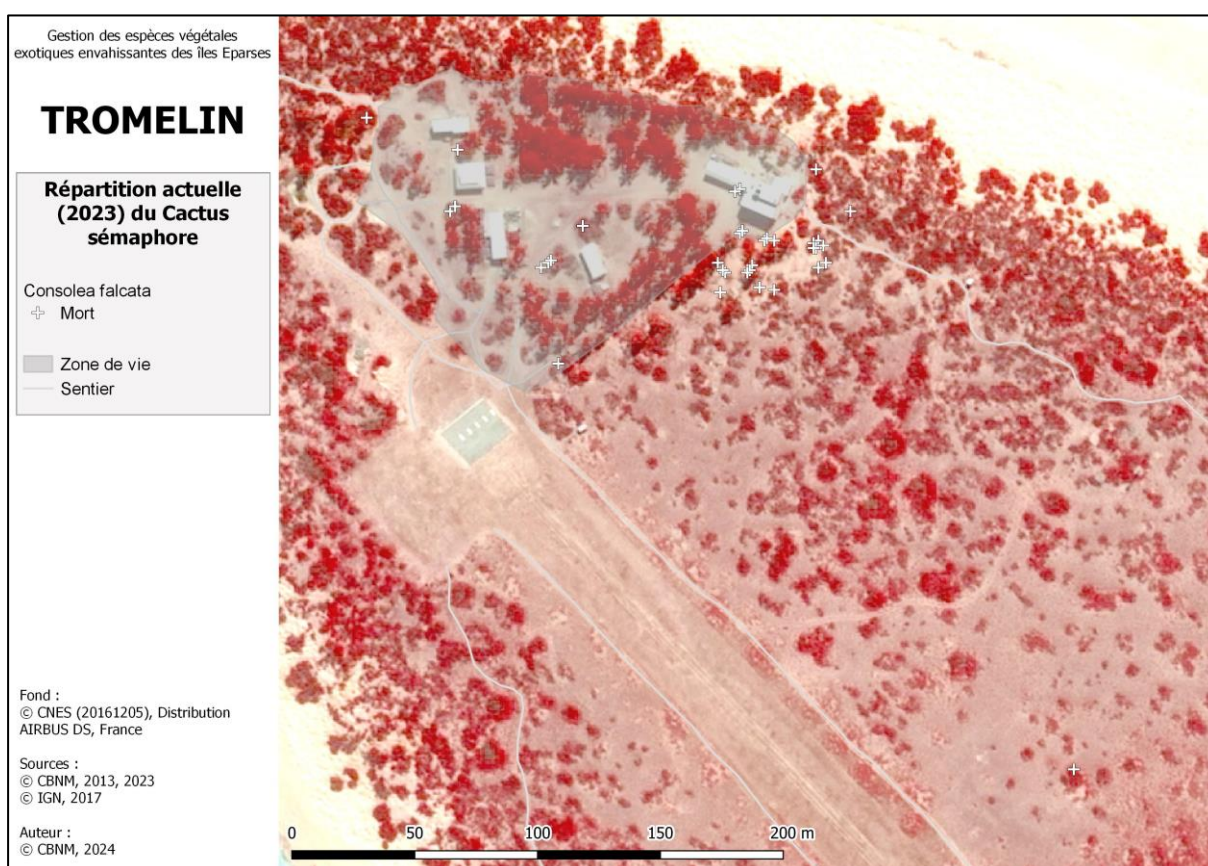
Carte 28 : localisation et préconisations de gestion des 56 individus de Cocotier encore vivants en 2023 sur Tromelin

▪ **Consolea falcata**

Débuté courant 2017, le programme de lutte contre le Cactus sémaphore (arrachage et débitage des grands individus, récolte de boutures et mise en macération de tous les déchets verts) a permis de traiter 569 boutures, 7 juvéniles et 57 adultes. Bien qu'aucun individu vivant n'ait été vu depuis avril 2019, un ultime suivi a été effectué durant la mission de 2023 sur l'ensemble des sous-stations préalablement traitées. Faute de nouvelle observation, le Cactus sémaphore peut à présent être considéré comme définitivement éradiqué sur Tromelin.

BILAN LUTTE CONSOLEA FALCATA	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Bouture	Juvenile	Adulte	TOTAL
Mission 2023	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0
Global	10	23	4	37	14	39	14	67	13,2	12,9	1,6	27,7	14,2	18,6	6,6	39,3	569	7	57	633

Tableau 16 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts du Cactus sémaphore menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



Carte 29 : répartition actuelle (2023) du Cactus sémaphore sur Tromelin (in Hivert 2024)

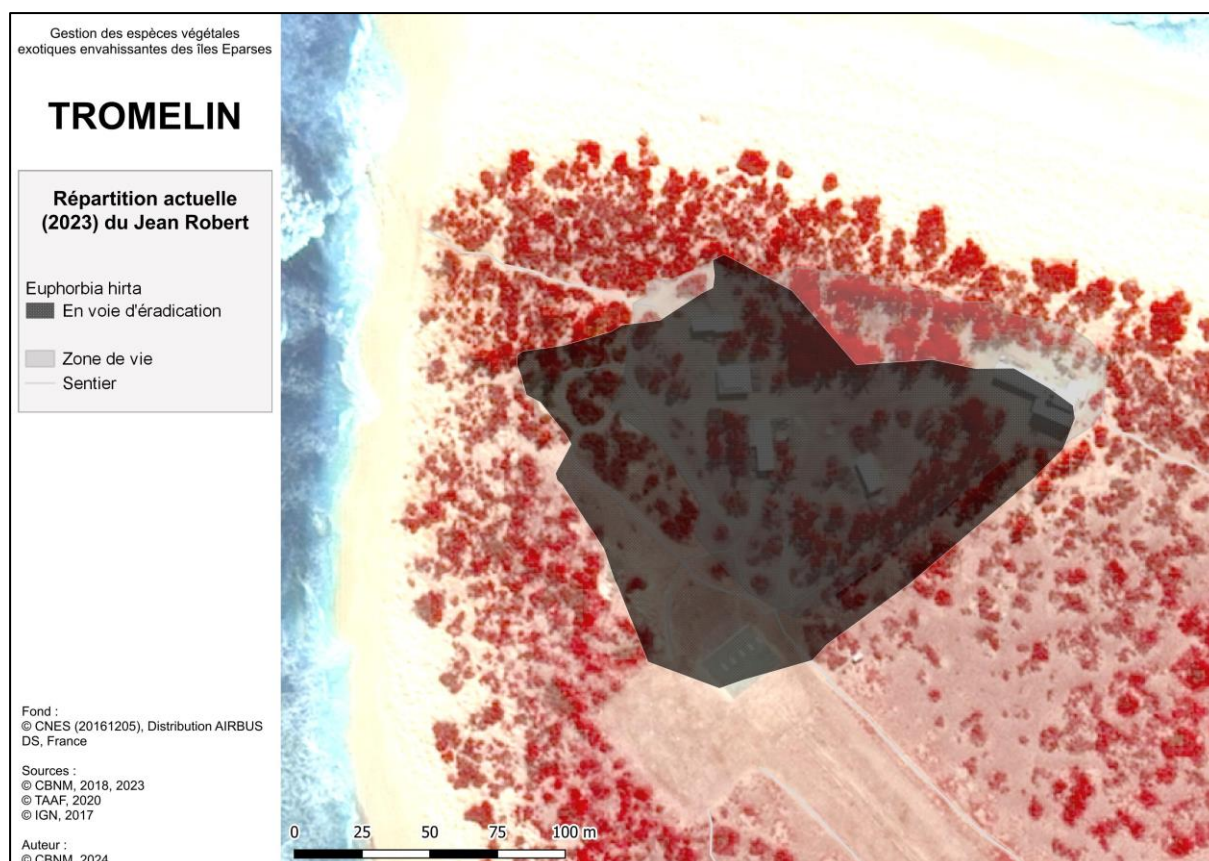
▪ ***Euphorbia hirta***

Face à la forte capacité d'invasion du Jean-Robert, un programme d'éradication a débuté fin 2017. Il consiste en des actions de lutte (arrachage manuel), de traitement des déchets verts (par macération ou par brûlage) et de suivi. Il s'agit, avec *Lépidium englerianum*, de l'EVEE qui a nécessité jusqu'alors le plus d'effort et de temps.

Un suivi a été réalisé lors de la mission du CBN-CPIE Mascarin de 2023 sur l'ensemble de l'aire de répartition du taxon sans donner lieu à aucune observation. Sachant que la dernière observation d'*E. hirta* date d'octobre 2022, nous pouvons conclure que le taxon est en voie d'éradication et qu'il peut être considéré comme 'supposé disparu'. Cependant, des actions de suivi doivent encore être menées afin de s'assurer de son éradication définitive (possible recrudescence lors de la prochaine saison des pluies). Néanmoins, lors de la saison sèche il semble possible d'espacer dans le temps les sessions de surveillance en passant d'un suivi hebdomadaire à un suivi toutes les deux semaines.

BILAN LUTTE EUPHORBIA HIRTA	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Plantule	Juvenile	Adulte	TOTAL
Mission 2023	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2,6	0	2,6	0	2,6	0	2,6	0	0	0	0
Global	30	572	6	608	80	706	14	800	35,2	653,3	5,3	693,8	87,2	827,3	13,3	927,8	-	-	-	86632

Tableau 17 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts du Jean Robert menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



Carte 30 : répartition actuelle (2023) du Jean Robert sur Tromelin (in Hivert 2024)

▪ ***Lepidium englerianum***

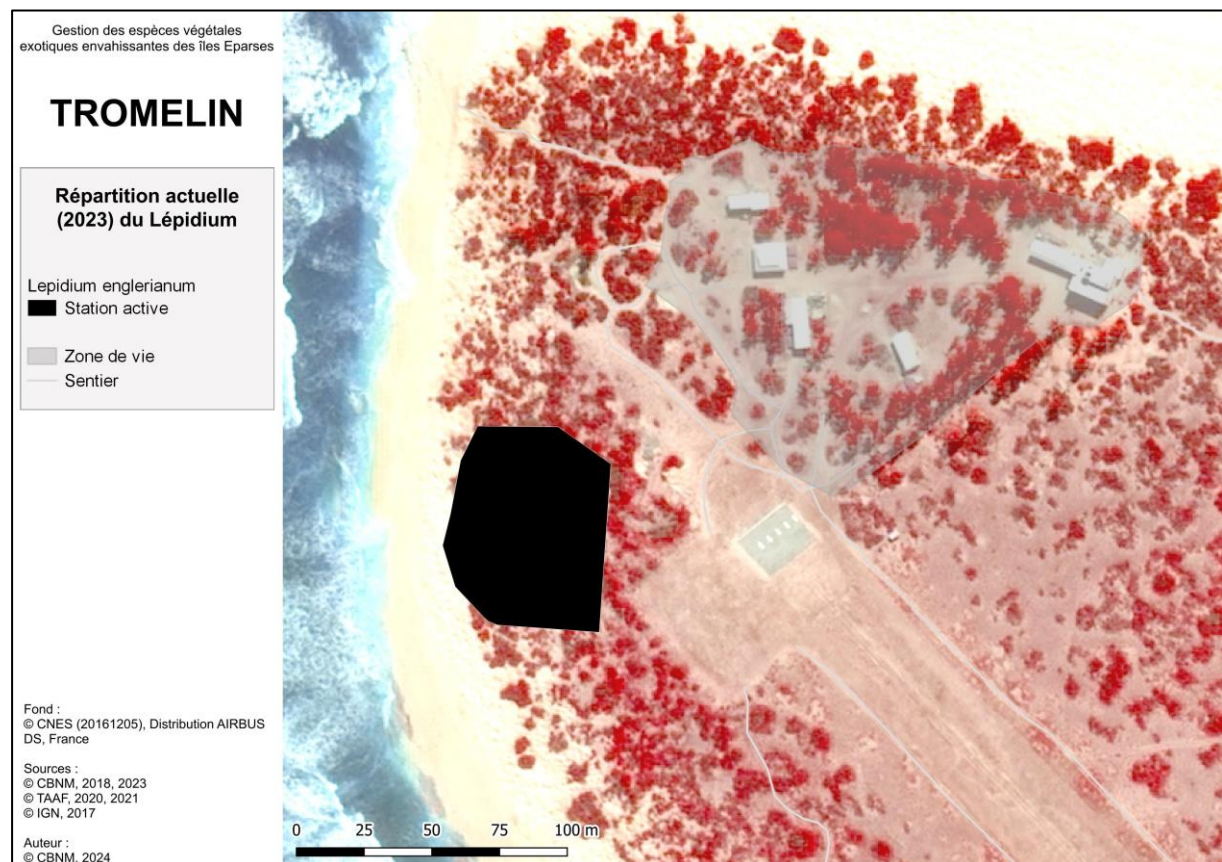
Détecté en août 2017, un programme de lutte a été mis en place contre le Lépidium dès novembre 2017. Il consiste en des actions de lutte (arrachage manuel), de traitement des déchets verts (par macération ou par brûlage) et de suivi. Il s'agit, avec *Euphorbia hirta*, de l'EVEE qui a nécessité jusqu'alors le plus d'effort et de temps.

Alors qu'aucun individu n'avait été observé depuis mai 2023 (malgré un suivi hebdomadaire de l'unique station par les agents de l'environnement des TAAF), les 3 actions de suivi menées par le CBN-CPIE Mascarin en août ont systématiquement permis de déceler (et de traiter) des quelques individus (23 au total). De plus, deux nouvelles sous-stations, proches de la station initiale, ont été repérées ce qui a entraîné une augmentation de l'aire de répartition du taxon (de 2 260 m² à 3 900 m²).

A ce jour, malgré l'intensité des actions menées et la sensible réduction globale de sa population, *Lepidium englerianum* semble toujours être active sur Tromelin (régénération via une fructification rapide et abondante, expression de la banque de semences du sol). Par conséquent, des actions de suivi doivent continuer à être menées de manière hebdomadaire et la zone de suivi doit si possible être élargie aux abords de la station.

BILAN LUTTE LEPIDIUM ENGLERIANUM	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Plantule	Juvenile	Adulte	TOTAL*
Mission 2023	0	3	0	3	0	3	0	3	0	2,3	0	2,3	0	2,3	0	2,3	4	2	17	23
Global	1	328	0	329	3	385	0	388	0,5	343,8	0	344,3	1,5	391	0	392,5	-	-	-	66243

Tableau 18 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts du Lépidium menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



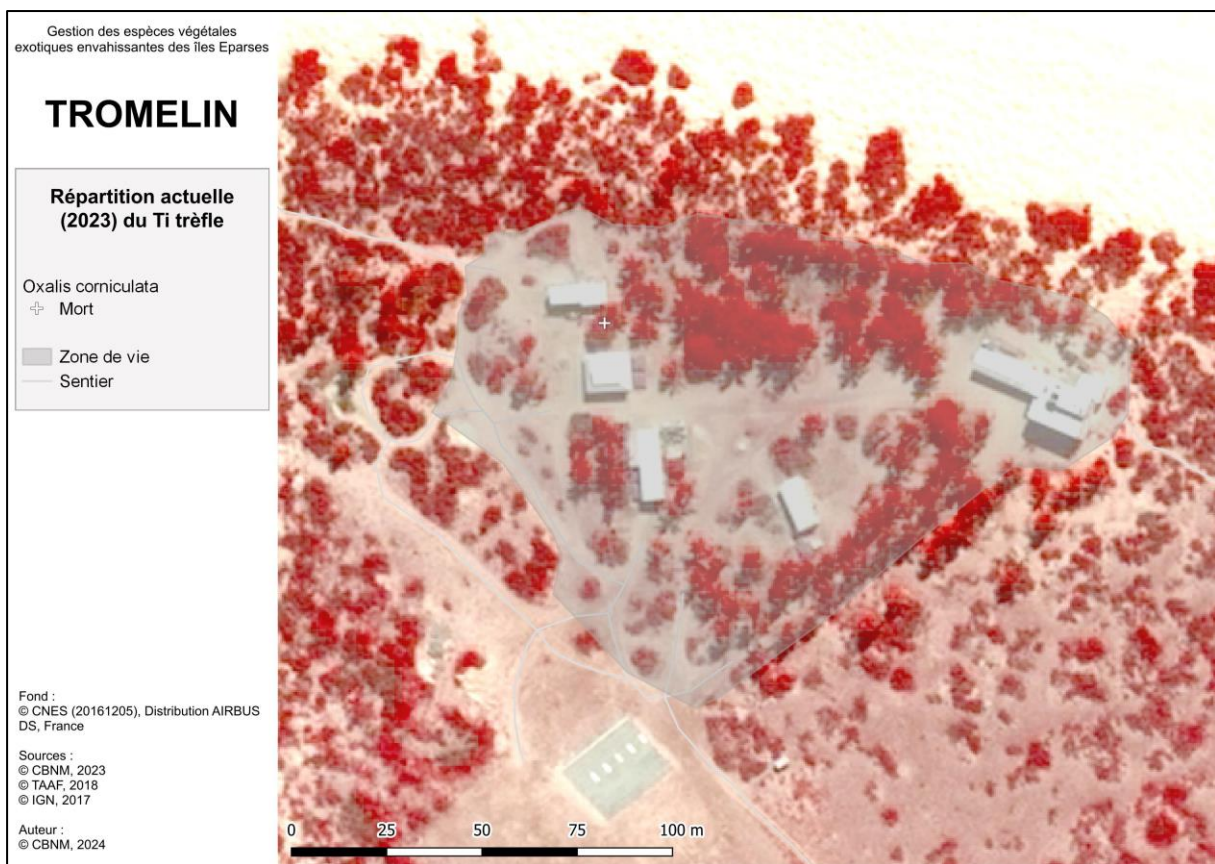
Carte 31 : répartition actuelle (2023) du Lépidium sur Tromelin (in Hivert 2024)

▪ ***Oxalis corniculata***

Détecté en juillet 2018 en une unique localité dans la zone de vie, le Ti trèfle a aussitôt fait l'objet d'actions de lutte (arrachage manuel et outillage des individus en prenant soin de bien retirer les bulbes souterrains), de traitement des déchets verts (mise en macération) et de suivi. Au total, 9 individus ont été repérés et traités lors du premier mois. Non revu depuis août 2018, le Ti trèfle a malgré tout bénéficié d'un ultime suivi par le CBN-CPIE Mascarin. Faute de nouvelle observation, il peut à présent être considéré comme définitivement éradiqué.

BILAN LUTTE OXALIS CORNICULATA	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Plantule	Juvenile	Adulte	TOTAL
Mission 2023	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,08	0	0,08	0	0,08	0	0,08	0	0	0	0
Global	1	24	0	25	1	25	0	26	1	2,1	0	3,1	1	2,2	0	3,2	4	2	3	9

Tableau 19 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts du Ti trèfle menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



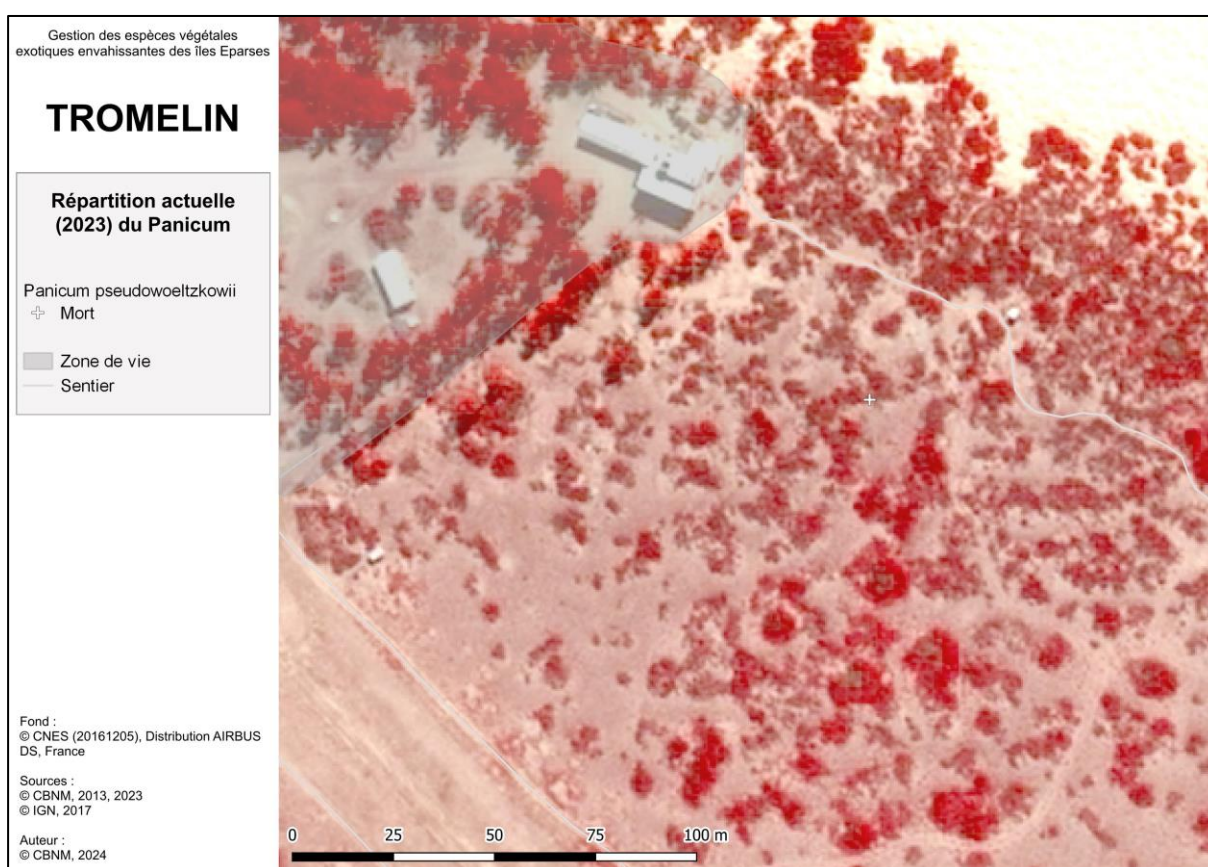
Carte 32 : répartition actuelle (2023) du Ti trèfle sur Tromelin (in Hivert 2024)

▪ ***Panicum pseudowoeltzkowii***

Le *Panicum* a été mentionné pour la première fois sur Tromelin en janvier 2018. Aussitôt, une action de lutte (arrachage de 85 individus et mise en macération des déchets verts) a été mise en œuvre. Bien que non revu depuis cette date malgré 17 actions de surveillance, un ultime suivi a été réalisé en 2023 sur l'unique station. Faute de nouvelle observation, le *Panicum* peut à présent être considéré comme définitivement éradiqué.

BILAN LUTTE PANICUM PSEUDOWOELT ZKOWII	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Plantule	Juvenile	Adulte	TOTAL
Mission 2023	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	0	0	0
Global	1	18	0	19	1	19	0	20	0,3	2,2	0	2,5	0,3	2,3	0	2,6	10	-	75	85

Tableau 20 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts du *Panicum* menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



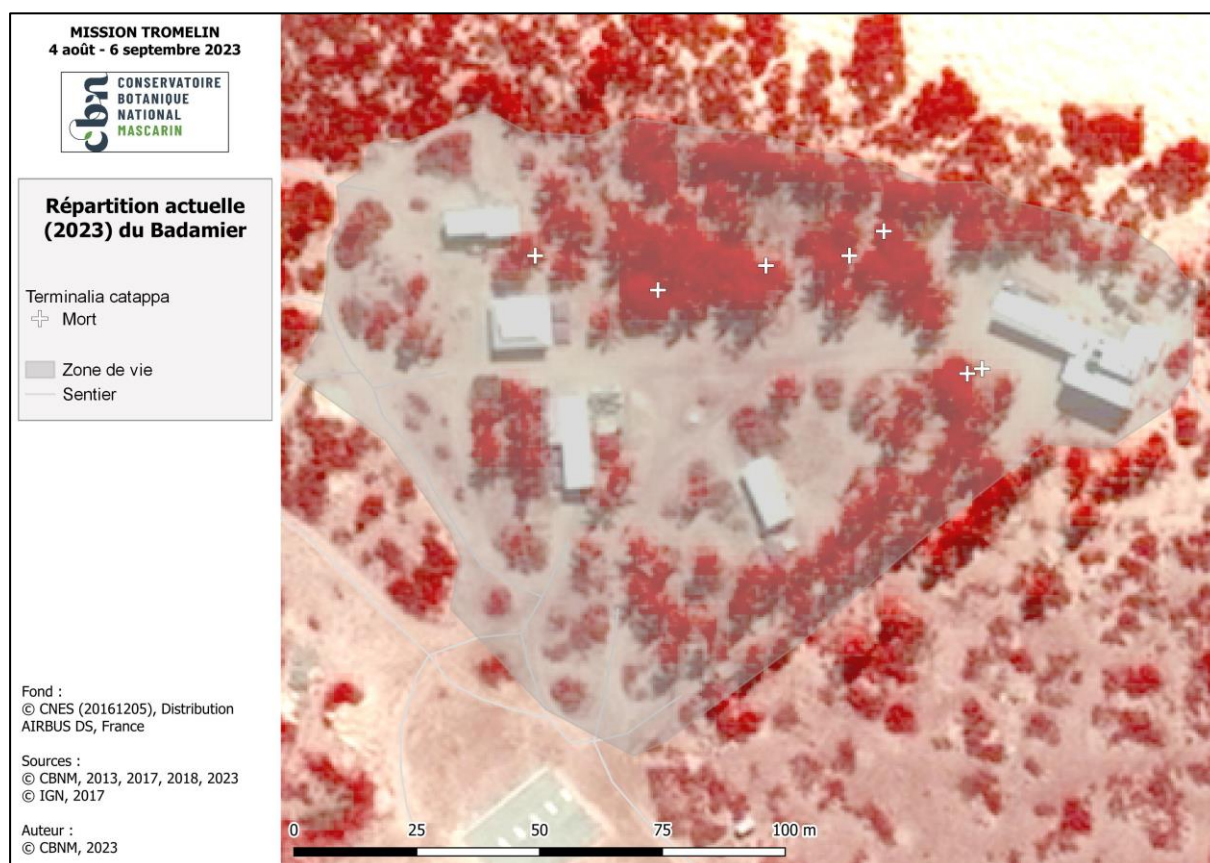
Carte 33 : répartition actuelle (2023) du *Panicum* sur Tromelin (*in* Hivert 2024)

▪ ***Terminalia catappa***

L'état initial du Badamier mené en 2013 faisait état de 7 individus vivants sur Tromelin (2 juvéniles et 5 adultes) tous situés au niveau de la zone de vie. En 2017, il ne subsistait plus que 5 individus vivants. Bien que cet arbre soit incapable de se naturaliser spontanément sur Tromelin et qu'il subisse une forte mortalité naturelle due aux vicissitudes climatiques, une action de lutte avait été menée en 2018 sur un adulte à titre expérimental (coupe à la scie du tronc, forage de la souche avec une perceuse et mise en place de sel dans les trous), ce qui avait provoqué sa mort. Le nouveau suivi effectué en août 2023 indique que tous les individus sont à présent morts sur pied et que le taxon ne semble pas en mesure de se régénérer (pas de plantule ni de juvénile). Le Badamier peut donc à présent être considéré comme définitivement éradiqué sur Tromelin.

BILAN LUTTE TERMINALIA CATAPPA	Nb actions				Nb personnes				Durée brute (en heure)				Durée x Nb personnes (en heure)				Nb d'individus traités			
	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	lutte	suivi	déchets verts	TOTAL	Plantule	Juvenile	Adulte	TOTAL
Mission 2023	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	0	0	0
Global	1	3	0	4	3	3	0	6	0,2	0,3	0	0,5	0,5	0,3	0	0,8	0	0	1	1

Tableau 21 : bilan des actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts du Badamier menées à Tromelin (mission 2023 et bilan global)



Carte 34 : répartition actuelle (2023) du Badamier sur Tromelin

✓ Bilan global des programmes de lutte

Fin 2023, parmi les 9 taxons exotiques concernés (plus ou moins directement) par un programme de lutte, 6 peuvent être considérés comme éradiqués, 1 comme supposé éradiqué (*Euphorbia hirta*) et 2 comme toujours actifs (*Cocos nucifera* et *Lepidium englerianum*). Des actions de gestion doivent continuer à être menées sur ces 3 dernières EVEC.

BILAN PROGRAMMES DE LUTE EVEC	Date dernier suivi	Date dernière observation ind vivant	Durée 'sans ind vivant' (en années)	Etat	Préconisations
<i>Aloe vera</i>	09/08/2023	01/02/2017	6,5	Eradiqué	-
<i>Boerhavia erecta</i>	09/08/2023	25/03/2018	5,3	Eradiqué	-
<i>Cocos nucifera</i>	29/11/2023	29/11/2023	0	Actif	Intensifier les actions de contrôle en abattant 33 individus jugés prioritaires ; Poursuivre les actions de gestion des déchets verts et de coupe des inflorescences
<i>Consolea falcata</i>	09/08/2023	27/04/2019	4,3	Eradiqué	-
<i>Euphorbia hirta</i>	22/11/2023	27/10/2022	1,1	Eradiqué ?	Poursuivre les actions de surveillance tous les 15 jours en saison sèche et toutes les semaines en saison humide
<i>Lepidium englerianum</i>	0	1	0	Actif	Poursuivre les actions de surveillance toutes les semaines ; Etendre la zone de surveillance aux abords de la station
<i>Oxalis corniculata</i>	0	1	0	Eradiqué	-
<i>Panicum pseudowoeltzkowii</i>	09/08/2023	24/01/2018	5,5	Eradiqué	-
<i>Terminalia catappa</i>	09/08/2023	12/11/2017	5,7	Eradiqué	-

Tableau 22 : bilan (fin 2023) des programmes de lutte contre les EVEC menés sur Tromelin

3.2.2 Programme de transplantation du Veloutier

Pour des raisons de sécurité, l'ensemble des sauvageons de Veloutier sont régulièrement arrachés sur une bande de 20 m de large de part et d'autre de la piste d'aviation. Dans l'éventualité de procéder dans le futur à des opérations de revégétalisation des zones mises à nues à la suite de l'éradication du Cocotier au niveau du camp TAAF et/ou de renforcement des populations de Veloutier en milieu naturel, un programme de (trans)plantation du Veloutier a été initié par le CBN-CPIE Mascarin au cours de la mission de 2018. En plus de la production de plants en pépinière via des semis de graines, deux méthodes de transplantation ont été testées (transplantation directe ou indirecte). Cette dernière semble aboutir à de meilleurs taux de survie des plants. Elle consiste à repiquer chaque plantule dans une potée de 1 à 2 litres (substrat = sable + litière de Veloutier ou tourbe), puis de les ensabler au sein d'une zone dédiée (besoin de les surveiller et de les arroser de temps en temps). Après 4 à 6 semaines, une fois la production de nouvelles feuilles en cours, ces plantules peuvent être à nouveau plantées.

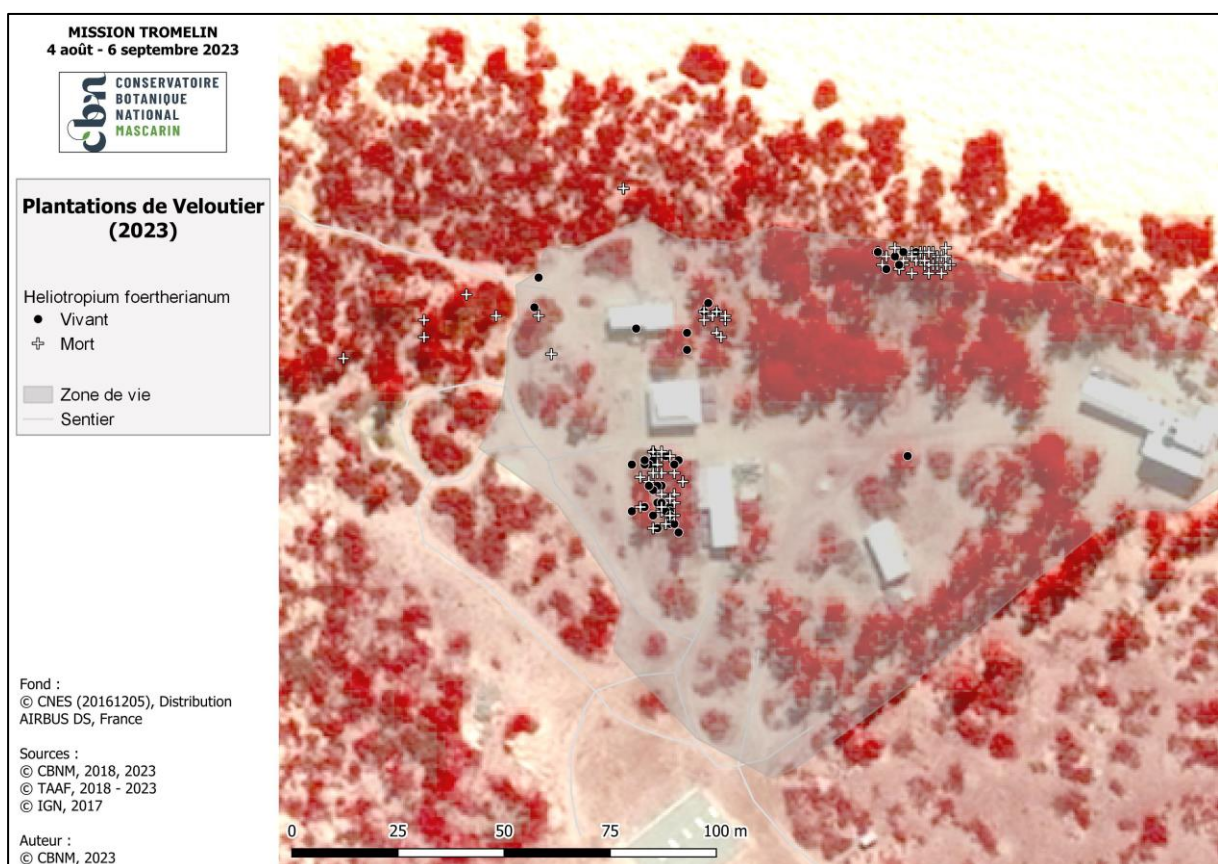
Sur la base d'une notice méthodologique, ce programme a été poursuivi par les agents de l'environnement des TAAF. Ainsi, après les plantations effectuées par le CBN-CPIE Mascarin en 2018, d'autres ont eu lieu depuis selon divers protocoles (individus bagués ou non, prise de points GPS individuels ou non, prises de mesures de hauteur et de diamètre ou non). Certains individus ont bénéficié de suivi de leur état sanitaire, d'autres non. Ainsi, par manque de coordination, ce programme souffre de confusions. Il semblait donc souhaitable d'harmoniser et d'actualiser les modes opératoires et les données au cours de la mission 2023.

En amont de la phase de terrain, un travail de synthèse a été effectué à partir des bases de données du CBN-CPIE Mascarin et des TAAF. Sur les 180 veloutier plantés à Tromelin, 132

ont été notés mort lors de leur dernier suivi (antérieur à la mission de 2023). Par conséquent, le travail de terrain a consisté à suivre les 48 individus supposés encore vivants. Pour chaque individu retrouvé, une bague a été posée (si absente) et diverses informations ont été relevés (état sanitaire, phénologie, mesures de hauteur et diamètre).

Sur les 48 individus recherchés, 8 ont été retrouvés morts ou non retrouvés (considérés alors comme 'supposés morts') tandis que 40 ont été revus vivants. De plus, 3 individus vivants supplémentaires (non renseignés dans les BDD) ont été géoréférencés, renseignés et bagués, puis ces informations ont été ajoutées dans les BDD.

A ce jour, la population de Veloutier plantée aux abords de la station TAAF se compose donc de 43 individus vivants, soit 12 plantules (végétatif ; hauteur inférieure à 50 cm), 22 juvéniles (végétatif ; hauteur égale ou supérieure à 50 cm) et 9 adultes (en floraison et/ou en fructification ; hauteur égale ou supérieure à 50 cm). Sur la base d'un total de 183 veloutiers plantés, le taux de survie est de l'ordre de 23% (besoin de réaliser des analyses plus approfondies pour distinguer ce paramètre en fonction de la méthode de plantation). Leur hauteur moyenne de 68 cm et leur diamètre moyen est de 5,3 cm.



Carte 35 : localisation des individus de Veloutier plantés et géoréférencés depuis 2018 au niveau de la zone de vie et état sanitaire en 2023

3.3 Assistance technique au programme RECI

Au-delà des protocoles liés à la flore et aux végétations, Bertrand Mallet a également apporté son soutien à l'équipe RECI dans le cadre de l'opération d'éradication de la Souris grise. Lors de 4,5 journées de terrain, il a participé à la matérialisation de la grille d'épandage (mise en place de piquets) et à la dépose de sachets de rodenticide.

4. PERSPECTIVES & PRÉCONISATIONS

Cette nouvelle mission scientifique du CBN-CPIE Mascarin sur Tromelin a permis de réaliser diverses actions liées à la connaissance, à la conservation et à la gestion conservatoire de la flore et des habitats. Cependant, certaines actions mériteraient d'être affinées ou poursuivies et certaines données pourraient être exploitées et analysées dans le futur. Des préconisations de gestion peuvent d'ores et déjà être proposées.

4.1 Actualisation de la liste de la flore vasculaire terrestre de Tromelin et détermination de *Sida* sp.2

Bien qu'aucun nouveau taxon n'ait été détecté lors de cette mission, les informations sur la répartition actuelle des taxons vont permettre de mettre à jour le champ 'Statut de rareté' de l'index de la flore vasculaire de Tromelin.

Ces nouvelles informations seront prochainement reversées dans le référentiel taxonomique national TAXREF et dans la base de données de l'Inventaire national du Patrimoine naturel (INPN). La nouvelle version de l'index sera diffusé sur le site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)' du CBN-CPIE Mascarin (rubriques '[Introduction à la flore de Tromelin](#)' et '[Liste des taxons de Tromelin](#)').

D'autre part, au vu de sa forte dynamique de propagation, il semble urgent d'approfondir la détermination du taxon provisoirement nommé '*Sida* sp.2' afin notamment de juger de son statut d'indigénat.

4.2 Enrichissement des collections végétales

De retour de mission, les récoltes en herbier ont été déposées dans un congélateur afin de détruire les éventuels parasites. Ultérieurement, les parts destinées à l'herbier du CBN-CPIE Mascarin seront montées et stockées tandis que celles destinées à l'herbier de Mayotte (MAO) seront directement transmises à nos collègues. A court terme, ces nouvelles données d'herbier seront reversées sur le site [Tropicos®](#) du Missouri Botanical Garden et elles seront numérisées.

Les parts en carpothèque et en silicagel ont été reconditionnées, étiquetées et archivées au sein des collections végétales hébergées au CBN-CPIE Mascarin.

Les bilans des collections végétales et les divers registres des collections ont été mis à jour et diffusés via le site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)' du CBN-CPIE Mascarin (articles '[Missions du CBM](#)' et '[L'herbier de la flore vasculaire des îles Éparses et autres collections végétales](#)').

Les parts en silicagel pourront si besoin être transmises à des laboratoires dans le cas d'études moléculaires (détermination et phylogénie des taxons posant des soucis d'identification, études de génétique des populations dans le cas des espèces végétales menacées).

4.3 Valorisation des ressources iconographiques

Toutes les photos prises au cours de la mission ont été triées, nommées et archivées au sein de la base iconographique des îles Éparses du CBN-CPIE Mascarin. Le bilan a été mis à jour sur le site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)' du CBN-CPIE Mascarin (rubrique '[Missions du CBM](#)'). Ces photographies pourront être employées afin de servir d'illustrations aux rapports et guides méthodologiques et, pour les meilleures, compléter la [galerie photo](#) en ligne du site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)'.

4.4 Analyse des données des placettes permanentes

Les données relevées et saisies dans le cadre du protocole de placettes permanentes (suivi de la dynamique de végétation naturelle ou à la suite d'une action de gestion) seront exploitées selon une méthodologie développée par Gabrielle Dicque lors de son stage de Master 2 en 2018. Ces travaux, couplés aux analyses des relevés sur les placettes permanentes d'Europa, de Juan de Nova et des Glorieuses, pourraient faire l'objet d'un nouveau stage de Master 2 dans le futur.

4.5 Mise à jour du guide des espèces végétales menacées de Tromelin et mise en œuvre d'actions de connaissance et de gestion conservatoire

Les nouvelles données relevées sur les stations d'espèces végétales menacées seront prochainement analysées en comparaison avec celles relevées lors des missions précédentes afin de mettre à jour les couches cartographiques, les bilans démographiques et les tendances évolutives de chaque EVM. Tout comme les 15 EVM d'Europa (Hivert, 2022b) et les 16 EVM des Glorieuses (Hivert, Hoareau & Vallez, 2023), ces données sont présentées dans un guide d'identification et de préconisations d'actions de gestion des espèces végétales menacées de Tromelin.

Bien que ces deux taxons bénéficient à ce jour de relevés exhaustifs et que le suivi de leurs stations par le CBN-CPIE Mascarin est prévu tous les 5 ans, des observations opportunistes de nouvelles stations pourraient être renseignées par les agents des TAAF.

Même si ces deux EVM ne sont pas considérées comme fortement menacées à court terme (au regard de leur dynamique et de leurs menaces) quelques actions de gestion conservatoire pourraient être menées dont la récolte *in situ* de semences et la mise en banque de semences conservatoires *ex situ* (en vue d'améliorer la connaissance sur le comportement au stockage des semences et pour un stockage provisoire en vue de futures opérations de production et de plantation *in situ*). Dans le cas de *Triumfetta procumbens*, il serait souhaitable de réduire la menace d'invasion par *Lepidium englerianum* au niveau de la station n°5 en poursuivant les actions de lutte et de suivi de cette EVEC, et quelques exclos pourraient être mis en place autour des individus les plus impactés par le Fou masqué.

De manière plus globale, le CBN-CPIE Mascarin propose de mener en 2024 une action visant *in fine* à la rédaction d'un plan opérationnel de gestion des EVM des îles Éparses. Pour cela, il convient tout d'abord de répondre à certaines questions fondamentales portant sur le brassage génétique et sur les limites des aires écologiques des EVM (organisation d'un atelier de travail avec des écologues, des gestionnaires et des généticiens et présentation des résultats devant le conseil scientifique du CBN-CPIE Mascarin).

4.6 Suivi des germinations des semences indigènes et rédaction de fiches ITP

Fin août 2023, 3 lots de semences de 2 taxons indigènes (*Boerhavia* sp.2 et *Portulaca granulatostellulata*) ont été mis en germination dans la serre du CBN-CPIE Mascarin, selon divers protocoles. Chaque potée bénéficie d'un suivi hebdomadaire consistant à dénombrer l'apparition des germinations, durant au moins un an. Si les tests sont concluants, quelques plants seront conservés en élevage afin d'obtenir des données sur leur taux de croissance et leurs conditions d'élevage. Ils seront d'abord repiqués individuellement dans des pots de petit volume contenant un substrat plus riche en nutriments que celui utilisé pour la germination, puis ils seront placés en pépinière et sous ombrière. Plus tard, les plants seront rempotés dans

des pots de plus grand volume contenant un substrat pauvre et ils seront mis en plein soleil en vue de leur durcissement.

L'ensemble des informations relatives aux récoltes, aux mises en germination et au suivi des germinations sont saisies au sein de bases de données de manière à pouvoir procéder *in fine* à leurs analyses. Les tests les plus concluants aboutiront à la rédaction de fiches ITP et les résultats seront diffusés via le site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)' du CBN-CPIE Mascarin (articles '[Fiches d'Itinéraire Technique de Production d'espèces végétales indigènes des îles Éparses](#)').

4.7 Etude et stockage des semences indigènes en banque de semence

Dans le cadre du programme BDS-IE, les 15 lots de semences de 6 taxons indigènes (pour un total de 1 628 graines et 1 241 fruits) transmis à la banque de semences du CBN-CPIE Mascarin seront prochainement exploités. Hormis pour *Portulaca granulatopstellulata* - dont le comportement au stockage est déjà connu comme 'orthodoxe' et pour lequel seuls quelques tests de viabilité seront effectués avant la mise en stockage des semences - l'ensemble du matériel permettra de réaliser des séries de tests afin de déterminer le comportement au stockage de 5 taxons indigènes, dont 2 EVM (soit *Boerhavia* sp.2, *Heliotropium foertherianum*, *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis*, *Sida pusilla* et *Triumfetta procumbens*).

4.8 Exploitation des données et poursuite de l'atlas de la flore vasculaire terrestre de Tromelin

Bien que partiellement exploitées, les données de type 'atlas' relevés en 2023 pourraient bénéficier prochainement d'analyses plus fines données (nombre total d'espèces par maille, taux d'espèces indigènes par maille, nombre d'espèces menacées par maille, dynamiques d'invasion des espèces exotiques, etc.).

Cette méthode d'inventaire de type atlas semble pertinente sur un territoire de taille aussi réduite compte tenu de sa vitesse d'exécution et de la finesse proposée. Procéder aux mêmes relevés à chaque mission longue du CBN-CPIE Mascarin permettra d'estimer encore plus précisément la dynamique de chaque espèce végétale et de pouvoir appréhender des dynamiques d'invasion pour les espèces exotiques, ainsi que de mettre à jour des coefficients de rareté pour l'ensemble des taxons.

Néanmoins, la comparaison des données entre les missions de 2018 (saison humide) et de 2023 (saison sèche) permet de constater qu'il est préférable de réaliser ces inventaires durant la même période pour ne pas avoir un effet lié aux saisons qui pourrait biaiser l'observation. La saison des pluies semble être la période la plus appropriée puisque l'ensemble des taxons est présent et peut être identifié relativement facilement (cas notamment des graminées, en particulier pour *Dactyloctenium aristatum* qui mériterait d'être à nouveau relevée lors de la prochaine saison des pluies).

Cette méthode pourrait être améliorée en procédant à des relevés semi-quantitatifs au sein de chaque maille (indiquer le taux de recouvrement de chaque taxon selon diverses classes au lieu d'uniquement se contenter de la seule indication de présence/absence).

Il serait également judicieux de se baser sur le même type de méthode (maillage de 100 x 100 m) afin de dresser un atlas de la faune terrestre de Tromelin (avifaune nicheuse, Bernard-l'hermite, Hémidactyles, etc.).

4.9 Exploitation des données des semences récoltées dans les laisses de mer

A la suite de la phase de récolte *in situ*, 10 lots de semences (dont celles indéterminées) ont été mises en carpothèque tandis que 6 lots ont été mis en germination en janvier 2024 dans

la serre du CBN-CPIE Mascarin. Ces lots sont suivis de manière hebdomadaire afin de noter l'apparition des germinations. Ces résultats permettront de conclure sur le potentiel de colonisation de ces semences dérivantes.

Dans le cas des taxons indéterminés, des plantules pourraient être gardées en élevage afin de disposer de matériel pour leur identification.

4.10 Poursuite des programmes de lutte contre les EVEE existants et mise en œuvre de nouveaux programmes

Les nouveaux suivis des stations d'EVEE ont permis de conclure que parmi les 9 taxons exotiques concernés (plus ou moins directement) par un programme de lutte, 6 peuvent être considérés comme éradiqués (*Aloe vera*, *Boerhavia erecta*, *Consolea falcata*, *Oxalis corniculata*, *Panicum pseudowoeltzkowii* et *Terminalia catappa*), 1 comme supposé éradiqué (*Euphorbia hirta*) et 2 comme toujours actifs (*Cocos nucifera* et *Lepidium englerianum*).

Ces informations vont permettre de mettre à jour le guide de reconnaissance et de gestion des EVEE des îles Éparses ainsi que le planning de suivi des agents de l'environnement des TAAF.

Sur le terrain, il semble pertinent de poursuivre les actions de surveillance des stations d'*Euphorbia hirta* afin de s'assurer de son éradication définitive (tous les 15 jours en saison sèche et toutes les semaines en saison humide) et de *Lepidium englerianum* afin de tenter d'arriver à son éradication (toutes les semaines, étendre la zone de suivi aux abords de la station).

Dans le cas du Cocotier, qui fait l'objet d'actions de contrôle, il serait judicieux d'intensifier les actions d'abattage et de poursuivre les actions de gestion des déchets verts et de coupe des inflorescences. Pour cela, un programme d'action spécifique pourrait être élaboré conjointement avec les TAAF en 2024 en se basant sur le bilan actualisé de 2023 et sa proposition de priorisation des individus à abattre.

Enfin, compte tenu de la forte progression spatiale d'*Euphorbia prostrata* depuis 2018, il serait souhaitable de réfléchir avec le gestionnaire à la mise en place d'un nouveau programme d'éradication. De plus, sachant que cette herbacée semble progresser via les sentiers - ce qui signifie qu'elle est transportée involontairement par l'Homme – des règles de biosécurité pourraient être instaurés afin de limiter au maximum ce risque.

4.11 Poursuite et recadrage du programme de production et de (trans)plantation du Veloutier

A présent que l'état des lieux de la population de Veloutier plantée dans la zone de vie a été réalisé et que le protocole de production et de transplantation a été défini (données 2018), il serait souhaitable de poursuivre ce programme de production et de (trans)plantation.

Pour cela, les individus encore vivants et bagués en août 2023 pourraient être suivis tous les ans afin de continuer à alimenter le jeu de données et d'affiner le calcul du taux de survie.

Des analyses plus approfondies pourraient être menées prochainement afin de distinguer ce paramètre en fonction de la méthode de (trans)plantation (plantation d'individus issus de semis, transplantation directe ou indirecte).

Sachant que le stock de plantules disponibles aux abords de la piste d'aviation est en forte réduction, il pourrait être intéressant de réfléchir à la mise en place d'une unité de production *in situ* afin de disposer de plants à partir de semis.

Enfin, de manière à cadrer au mieux les ambitions de production, il semble souhaitable de parfaitement identifier les objectifs et les potentielles zones de plantation (par exemple : revégétalisation des zones mises à nues à la suite de l'éradication de cocotiers, fermeture de sentier, etc.) ainsi que leurs modalités (densité de plantation notamment). Pour cela, il serait pertinent d'exploiter des fonds cartographiques de type PLEIADE et des images de drone en

les croisant avec diverses données (sentiers et cheminements ; localisation et état des actions de lutte contre le Cocotier ; emplacement des placettes permanentes, des bâtiments et des infrastructures afin de les exclure des zones de plantation). Un tel travail pourrait être mené de façon partenariale entre le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF.

4.12 Formation des agents de terrain des TAAF aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses

Depuis 2020, le CBN-CPIE Mascarin réalise des formations aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses auprès de l'ensemble des agents de terrain 'îles Éparses' des TAAF. Cette action permet de partager au mieux les méthodes propres à chaque programme d'actions partagés entre les deux partenaires et leurs outils (récolte de matériel pour les collections végétales, programmes de lutte contre les EVEC et de détection précoce de la flore spontanée, programmes de suivi et de gestion des EVM, programmes de production végétale et de plantation, etc.). Des sessions de formation seront donc régulièrement mises en place en 2024.

5. BIBLIOGRAPHIE

BOULLET V. & HIVERT J., Index des Trachéophytes des îles Éparses - mise à jour : 14 avril 2023.

BOULLET V., HIVERT J., DICQUE G., COMMAGNAC L. & LIEGARD G. 2020a. Carte de la géomorphologie de l'île Tromelin (îles Éparses). Conservatoire Botanique National de Mascarin, Université de La Réunion, Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Formats shapefile et JPG.

BOULLET V., HIVERT J., GIGORD L., COMMAGNAC L. & LIEGARD G. 2020b. Cartes du Veloutier (*Heliotropium foertherianum*) sur l'île Tromelin (îles Éparses). Conservatoire Botanique National de Mascarin, Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Formats shapefile et JPG.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL ET CENTRE PERMANENT D'INITIATIVES POUR L'ENVIRONNEMENT DE MASCARIN, 2023. Programme d'actions « îles Éparses » 2023 (Version 2). Tableur Excel, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin.

DICQUE G. 2018. Structure et dynamique des végétations naturelles des îles Éparses : Europa et Les Glorieuses. Rapport de stage de Master 2 Biodiversité, Écologie, Évolution parcours Biodiversité et ÉcoSystèmes Tropicaux Aquatiques, Littoraux et Insulaires. Université de La Réunion, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, TAAF, Best 2.0, 61 pages.

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 Mascarin, île de La Réunion, 30 pages.

HIVERT J. 2022a. Guide de reconnaissance et préconisations d'actions de gestion de 2 espèces végétales menacées sur Tromelin (îles Éparses). Version 2022.2. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 16 pages.

HIVERT J., 2022b. Guide de reconnaissance et préconisations d'actions de gestion de 15 espèces végétales menacées sur Europa (îles Éparses). Version 2022.1. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 58 pages.

HIVERT J., 2023a. Guide de reconnaissance et de gestion de 16 espèces végétales exotiques envahissantes (Europa, Tromelin et Glorieuses - îles Éparses). Version 2023.1. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 69 pages.

HIVERT J., 2023b. Guide de reconnaissance et préconisations d'actions de gestion de 2 espèces végétales menacées sur Tromelin (îles Éparses). Version 2023.1. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 19 pages.

HIVERT J., 2023c. Synthèse des connaissances sur le comportement au stockage des semences de la flore indigène et cryptogène des îles Éparses. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 22 pages.

HIVERT J. 2024. Guide de reconnaissance et de gestion de 16 espèces végétales exotiques envahissantes (Europa, Tromelin et Glorieuses - îles Éparses). Version 2024.1. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 81 pages.

HIVERT J., BOULLET V., FÉRARD J., FONTAINE C., ANXIONNAZ P. & GIGORD L., 2017. Démarche d'évaluation collégiale du statut de menace régionale de la flore vasculaire terrestre des îles Éparses. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 56 pages.

HIVERT J., BOULLET V. & GIGORD L. 2017. 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 pages.

HIVERT J. & DICQUE G., 2018a. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (décembre 2017 - mars 2018). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 62 p.

HIVERT J. & DICQUE G., 2018b. Étude de la flore et des végétations de Tromelin. Séminaire régional : Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental, Université de La Réunion, octobre 2018. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, UMR Entropie, Powerpoint, 41 pages.

HIVERT J. & DICQUE G., 2023. Vers un programme de banque de semences conservatoire de la flore indigène des îles Éparses ? Conseil scientifique du CBN-CPIE Mascarin du 10 octobre 2023, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, Powerpoint, 16 pages.

HIVERT J., DICQUE G. & ORLOWSKI S., 2018. Programme de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes et actions expérimentales visant à la restauration écologique du Veloutier sur Tromelin. Séminaire régional : Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental, Université de La Réunion, octobre 2018. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, UMR Entropie, Terres Australes et Antarctiques Françaises, Powerpoint, 20 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., 2012. Dispositif de placettes permanentes de suivi des végétations des îles Éparses : notice méthodologique & bordereau de terrain. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 21 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., HOAREAU M. & VALLEZ E., 2023. Guide de reconnaissance et préconisations d'actions de gestion de 18 espèces végétales menacées aux Glorieuses (îles Éparses). Version 2023.1. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 72 pages.

HIVERT J. & OUDIN D., 2021. Flore et végétations des îles Éparses : bilan 2004-2020 et perspectives 2021-2030 du CBN-CPIE Mascarin. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 55 pages.

HIVERT J. & PONCET R., 2022. RECOFFIE (Renforcement des connaissances sur la flore et la fonge des îles Éparses). Séminaire scientifique 'Consortium de recherche îles Éparses 2017-2021', bilan et perspectives. Saint-Pierre de La Réunion, 27 et 28 janvier 2022. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, UMS PatriNat (AFB - CNRS - MNHN), Missouri Botanical Garden, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 22 pages.

HIVERT J., PONCET R., BIDAULT E., AUBRIOT X., LE DEVEHAT F., FERRON S., McCAULEY R., FONTAINE C., PICOT F., BOULLET V. & MULLER S., 2021. Consortium de recherche « îles Éparses 2017-2021 » : Projet RECOFFIE (2019-2021), rapport de fin de projet. CBN-CPIE Mascarin, Missouri Botanical Garden, Muséum national d'Histoire naturelle, UMS PatriNat, 41 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

LE CORRE M., HIVERT J., DICQUE G., ORLOWSKI S., BIGNON F. et RINGLER D., 2018. Interactions faune-flore et implications en terme de conservation. Séminaire régional : Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental, Université de La Réunion, octobre 2018. UMR Entropie, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, Powerpoint, 23 pages.

LE CORRE M., HIVERT J., DICQUE G., SAUNIER M., MANOURY M., BERLINCOURT M., ORLOWSKI S. & RINGLER D., 2019a. Programme "Dynamique et Conservation de l'île Tromelin (DyCIT)" Best 2.0 - Rapport final. UMR Entropie, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 33 pages.

LE CORRE M., HIVERT J., ORLOWSKI S., DICQUE G., MANOURY M., BERLINCOURT M., SAUNIER M., BIGNON F. & RINGLER D. 2019b. Seabird on islands: general overview and a case study (Symp.), in FLORES O., AH-PENG C. & WILDING N. (eds), Book of Abstracts Talks of the 3rd International Conference on Island Evolution, Ecology and Conservation, 8-13 July 2019, University of La Réunion, Saint-Denis, La Réunion: 22 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 [ici](#)