

PROTOCOLE DE SUIVI DE LA PHÉNOLOGIE D'ESPÈCES VÉGÉTALES MENACÉES SUR LA GRANDE GLORIEUSE (Version 2023.2)

Jean HIVERT – Mars 2023



Succession de stades phénologiques chez *Talipariti tiliaceum* : boutons floraux ; floraison (début ; pleine) ; fructification (début ; pleine) ; dissémination [© J. Hivert – CBNM]

OBJECTIFS DU PROTOCOLE

A travers un parcours de suivi d'individus répété régulièrement, obtenir des informations sur les rythmes saisonniers d'espèces végétales menacées (EVM) en vue de mieux cibler les périodes favorables à la récolte de diaspores matures. Ces dernières seront destinées à divers programmes de restauration (ex. : mises en germination et production de plants en vue de plantations, semis direct dans les zones à restaurer) et de conservation (ex. : stockage en banque de semences conservatoire).

Ces données - si relevées durant plusieurs années - permettront également de mieux appréhender l'évolution de ces cycles dans le contexte du changement climatique.

PROTOCOLE

Principe

Ce protocole, qui s'adresse en particulier aux agents de l'Environnement des TAAF, propose un parcours de suivi d'individus (ou de groupe d'individus) ciblés (uniquement des adultes recensés vivants en 2022 ou en 2023) réalisable régulièrement et dans un temps raisonnable sur la Grande Glorieuse afin de relever de manière semi-quantitative leur(s) stade(s) phénologique(s).

Il s'appuie sur des cartes du parcours et des individus (ou groupe d'individus) à suivre et sur une fiche de renseignements à compléter pour chaque observation.

Taxons ciblés

Ce protocole concerne 8 espèces ligneuses menacées aux Glorieuses (7 CR parmi un total de 8 sur le territoire et 1 VU parmi 5*). Elles ont été classées par ordre de priorité de suivi selon leur état de menace** :

- Priorité 1 = taxon menacé à court terme (effectifs très réduits et déclin marqué de la population) [5 taxons]
- Priorité 2 = taxon menacé à moyen terme (effectifs réduits mais population plus ou moins stable) [2 taxons]
- Priorité 3 = taxon menacé à long terme (effectifs relativement importants mais fort déficit de régénération) [1 taxon]

* BULLETT V. & HIVERT J., Index des Trachéophytes des îles Éparses - mise à jour : 21 novembre 2022

** HIVERT J., HOAREAU M. & VALLEZ E., 2022. Guide de reconnaissance et préconisations d'actions de gestion de 18 espèces végétales menacées aux Glorieuses (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, 70 pages

| Priorité | Taxon | Menace Glorieuses | Nb station | Nb individu | Régénération ? | Tendance évolutive | Remarque |
|----------|----------------------------------|-------------------|------------|-----------------------------------|----------------|--------------------|---|
| | <i>Calophyllum inophyllum</i> | CR | 11 | 21 (9 ad. + 1 juv. + 11 pl.) | Oui | ↘↘ | |
| | <i>Premna serratifolia</i> | CR | 3 | 3 (ad.) | Oui | ↘↘↘ | |
| 1 | <i>Sophora tomentosa</i> | CR | 2 | 20 (2 ad. + 18 pl.) | Non | ↘↘↘ | |
| | <i>Talipariti tiliaceum</i> | CR | 1 | 1 (ad.) | Non | ↘↘↘ | |
| | <i>Thespesia populneoides</i> | CR | 2 | 31 (ad.) | Non | ↘↘ | 1 station (8 individus) sur l'île du Lys |
| 2 | <i>Celosia spicata</i> | CR | 2 | 20 (11 ad. + 4 juv. + 5 pl.) | Oui | ↔ ou ↗ | |
| | <i>Hernandia nymphaeifolia</i> | CR | 2 | 46 (17 ad. + 22 juv. + 7 pl.) | Oui | ↔ | Doute sur la naturalité de la station 2 |
| 3 | <i>Perrierophytum glomeratum</i> | VU | 6 | 1046 (1030 ad. + 14 juv. + 2 pl.) | Oui | ↘↘ | Inventaire non exhaustif ; Individus non bagués |

Echantillonnage des individus

Seuls les individus recensés en 2022 ou en 2023 comme étant 'adulte' et 'vivant' sur la Grande Glorieuse ont été pris en compte dans la stratégie d'échantillonnage.

Dans le cas de taxons dont les effectifs sont inférieurs ou égaux à 30 individus, chaque individu fera si possible l'objet d'un suivi (cas pour l'ensemble des taxons de priorité 1 ou 2, soit respectivement un total de 38 et 28 individus à suivre). Dans le cas de *P. glomeratum*, qui présente des effectifs importants, 30 individus ont été sélectionnés (selon des critères de représentativité des stations, d'état sanitaire et d'accessibilité) pour être suivis.

Ce protocole propose donc de suivre la phénologie de 96 individus de 8 espèces végétales menacées (parmi un total de 1095 adultes recensés vivants à ce jour).

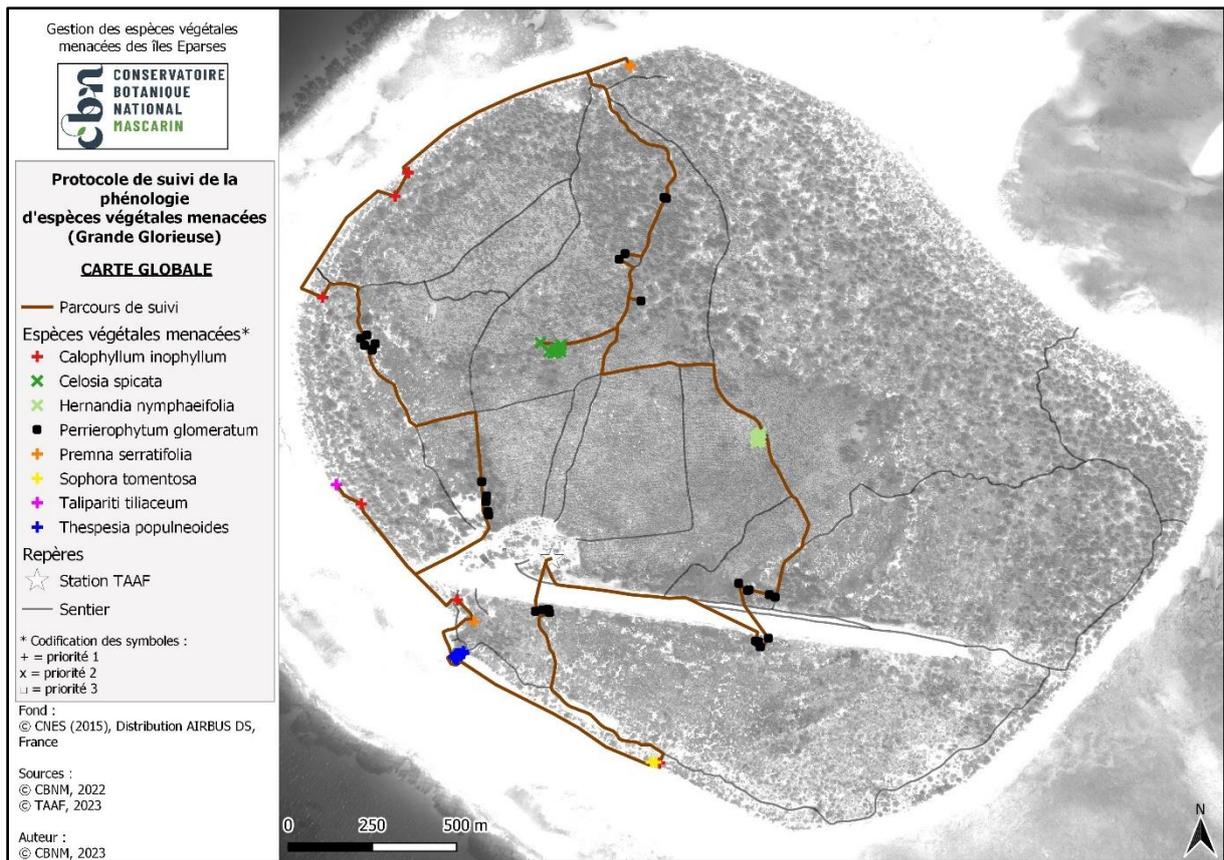
| Priorité | Taxon | Nb adulte vivant (total / suivi) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | <i>Calophyllum inophyllum</i> | 9 / 9 |
| | <i>Premna serratifolia</i> | 3 / 3 |
| | <i>Sophora tomentosa</i> | 2 / 2 |
| | <i>Talipariti tiliaceum</i> | 1 / 1 |
| | <i>Thespesia populneoides</i> | 23 / 23 |
| 2 | <i>Celosia spicata</i> | 11 / 11 |
| | <i>Hernandia nymphaeifolia</i> | 17 / 17 |
| 3 | <i>Perrierophytum glomeratum</i> | 1030 / 30 |
| <u>BILAN</u> | 8 taxons | 1095 / 96 |

Les informations détaillées de chaque individu (taxon, n° de bague, coordonnées GPS, hauteur, diamètre, état sanitaire, etc.) sont consultables dans les BDD 'EVM' du CBN-CPIE Mascarin (transmises aux agents des TAAF début 2023).

Cartes et topoguides du parcours et des individus à suivre

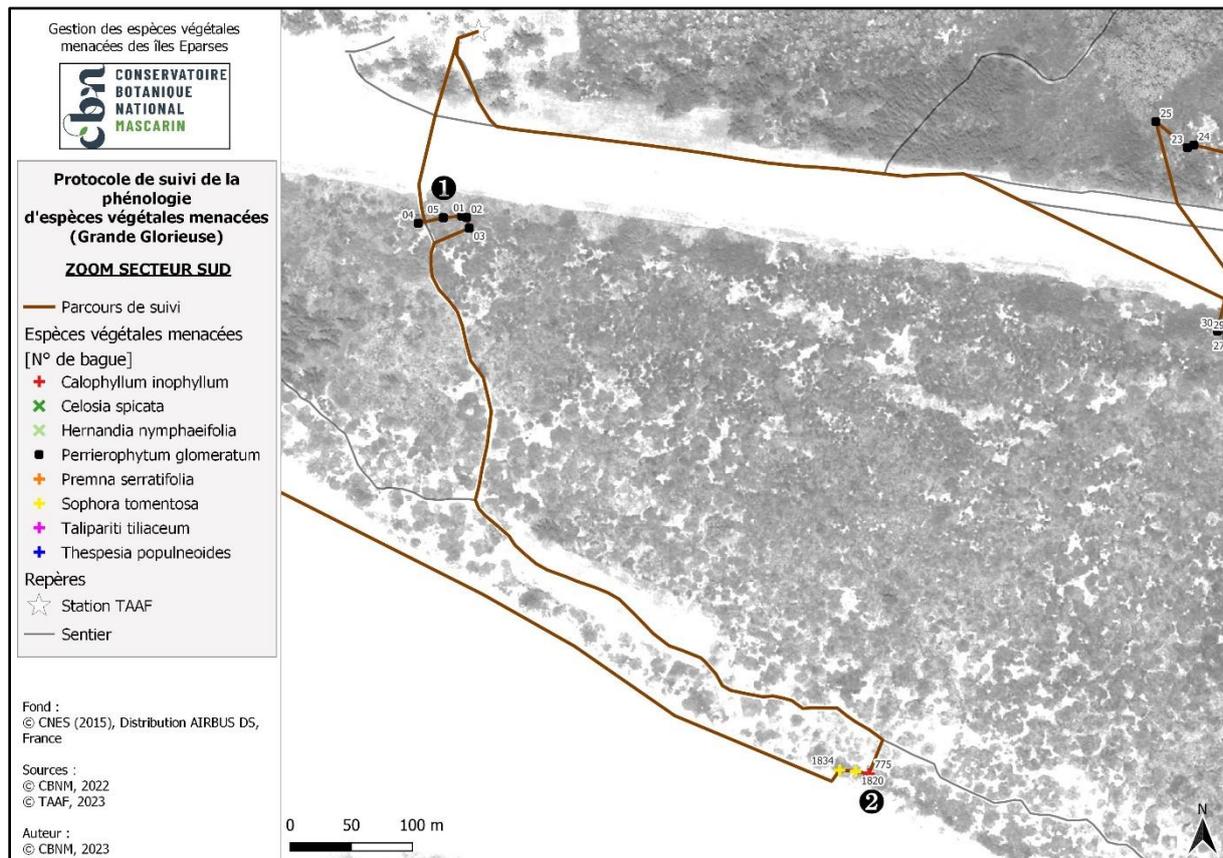
Le parcours proposé a une longueur totale proche de 10 kilomètres. C'est possible de le réaliser en vélo (hormis pour les portions hors sentier où il faudra le déposer sur le sentier). Il débute et se termine à la station TAAF, en passant par les littoraux sud, sud-ouest, ouest et nord-ouest ainsi que par le secteur ouest, le plateau central et la piste d'aviation de la Grande Glorieuse. Il est conseillé de débiter la boucle par le littoral sud afin de profiter de la fraîcheur matinale.

Ce parcours permet de passer sur l'ensemble des stations et des individus connus de 8 espèces végétales menacées, hormis pour *Perrierophytum glomeratum* pour lequel 30 individus ont été échantillonnés (soit 96 individus au total).



Le parcours peut être détaillé en 6 parties et il comporte un total de 18 points d'observation de la phénologie.

- Partie 1 : station TAAF -> littoral sud



Depuis la station TAAF traverser la piste d'aviation et s'engager sur le sentier de l'îlot aux Crabes.

» Point d'observation ①

Perrierophytum glomeratum = 5 individus [bagues n°01, 02, 03, 04 et 05]

Remarques : certains individus sont situés hors sentier. Il conviendra de remplacer les bagues actuelles par du matériel plus durable.

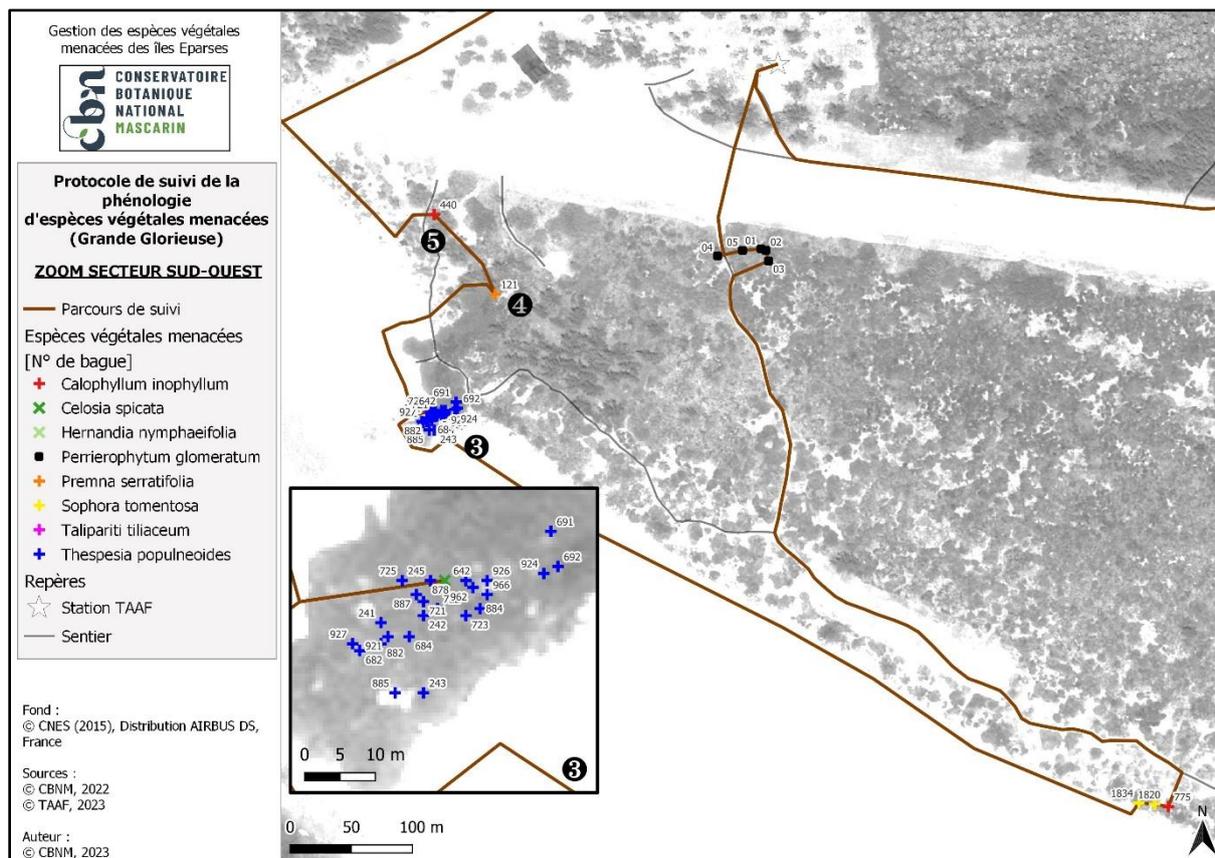
Reprendre le sentier en direction du sud, passer le champ de tir et progresser jusqu'à arriver à hauteur du prochain point d'observation. Traverser la végétation littorale pour déboucher sur la plage.

» Point d'observation ②

Calophyllum inophyllum = 1 individu [bague n°775]

Sophora tomentosa = 2 individus [bagues n°1820 et 1834]

- Partie 2 : littoral sud -> littoral sud-ouest



Cheminer le long de la plage vers l'ouest et atteindre la formation karstique à *Pemphis acidula*.

» Point d'observation 3

Thespesia populneoides = 23 individus [bagues n°243, 885, 684, 921, 882, 682, 927, 241, 242, 887, 721, 722, 723, 884, 962, 966, 926, 924, 692, 691, 642, 245, 725]

Remarques : sachant que les individus de *T. populneoides* sont couchés et enchevêtrés les uns aux autres et qu'ils montrent une forte capacité de marcottage et de rejet, il est généralement difficile de distinguer s'il s'agit d'individus distincts ou non. Pour le suivi, considérer chaque tige baguée comme un individu à part entière ou simplement procéder à une observation globale de la station depuis divers points de vue situés à l'extérieur de la station.

Celosia spicata = 1 individu [bague n°878]

Remarques : un individu de *Celosia spicata* est installé au milieu de la station de *T. populneoides*. Pour l'atteindre, se faufiler à travers la végétation grâce à l'ouverture naturelle creusée par l'océan du côté nord-ouest de la formation karstique.

Sortir de la formation karstique et suivre la bordure de *Pemphis acidula* pour contourner la végétation.

» Point d'observation 4

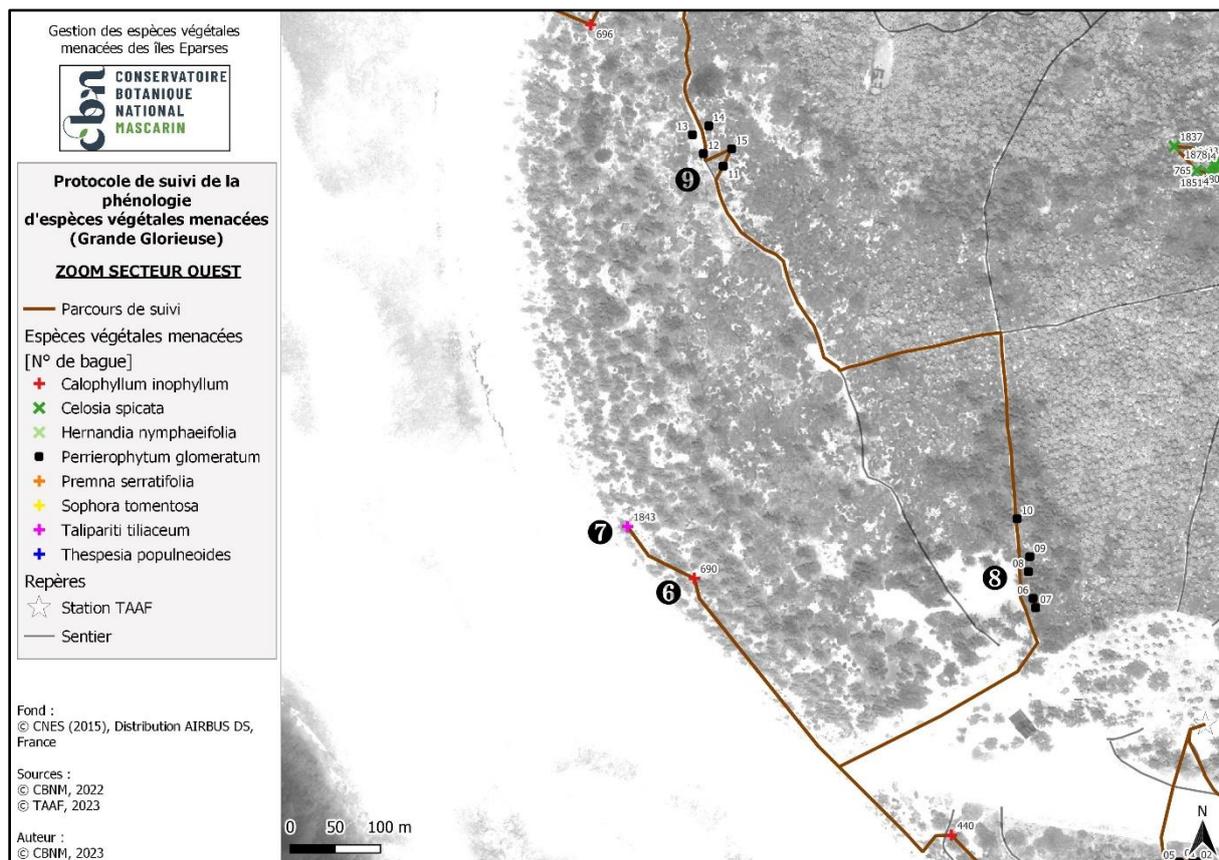
Premna serratifolia = 1 individu [bague n°121]

Marcher à travers la végétation littorale vers le faré.

» Point d'observation 5

Calophyllum inophyllum = 1 individu [bague n°440]

- **Partie 3 : littoral sud-ouest -> secteur ouest**



Revenir sur la plage et cheminer vers le nord.

- » Point d'observation ⑥
- Calophyllum inophyllum* = 1 individu [bague n°690]

Continuer vers le nord pour atteindre l'épave d'un bateau en bois enseveli par le sable.

- » Point d'observation ⑦
- Talipariti tiliaceum* = 1 individu [bague n°1843]

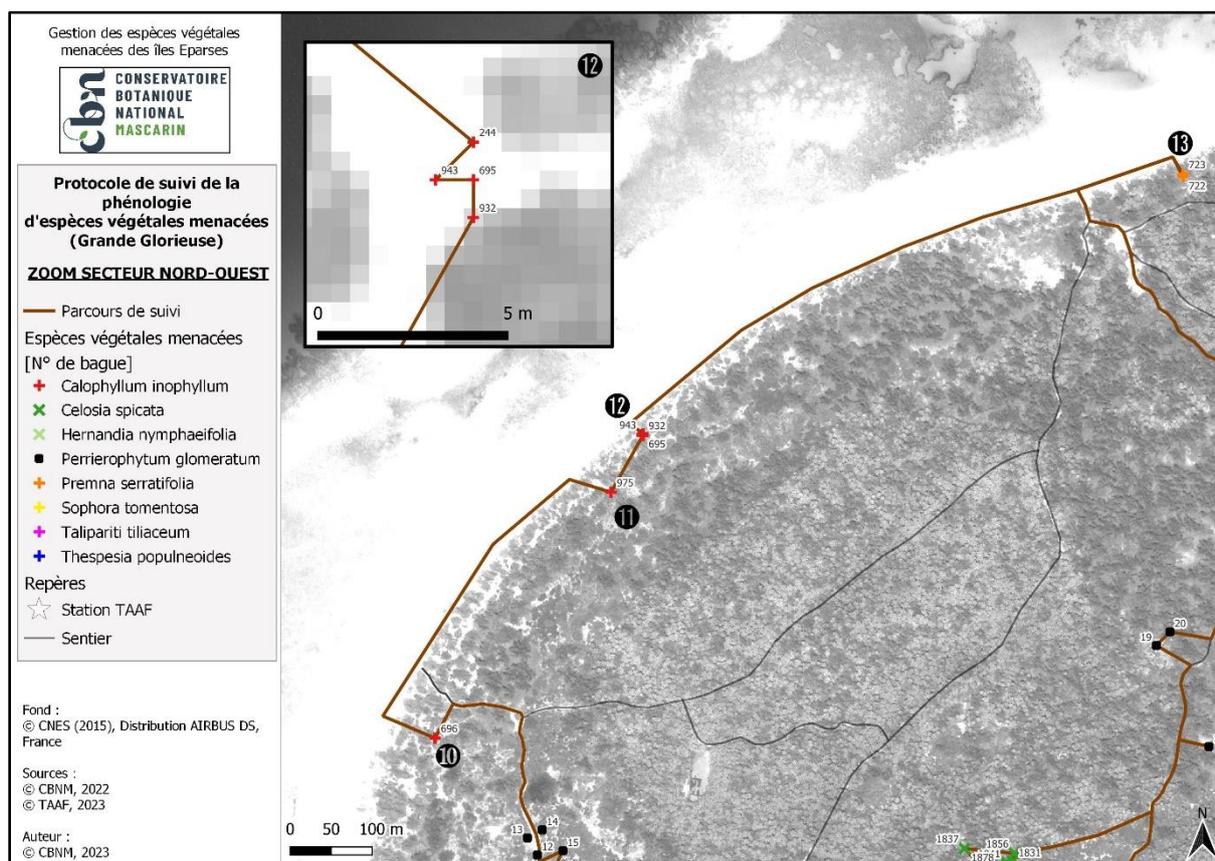
Revenir sur ses pas et rejoindre les abords du camp militaire.

- » Point d'observation ⑧
- Perrierophytum glomeratum* = 5 individus [bagues n°06, 07, 08, 09 et 10]
- Remarque : il conviendra de remplacer les bagues actuelles par du matériel plus durable.

Repartir vers le nord par la piste de l'embarcadère, prendre à gauche au niveau de l'intersection avec la piste centrale, puis reprendre le sentier sous le vent vers le nord.

- » Point d'observation ⑨
- Perrierophytum glomeratum* = 5 individus [bagues n°11, 12, 13, 14 et 15]
- Remarques : certains individus sont situés hors sentier. Il conviendra de remplacer les bagues actuelles par du matériel plus durable.

- Partie 4 : secteur ouest -> littoral nord-ouest



Continuer à progresser vers le nord sur le sentier sous le vent, prendre à gauche au niveau de l'intersection avec la piste sud et se diriger vers le littoral. A hauteur du prochain point d'observation, se faufiler à travers la végétation.

- » Point d'observation 10
Calophyllum inophyllum = 1 individu [bague n°696]

Rejoindre le littoral et marcher vers le nord. A hauteur du prochain point d'observation, s'enfoncer dans la végétation littorale.

- » Point d'observation 11
Calophyllum inophyllum = 1 individu [bague n°975]

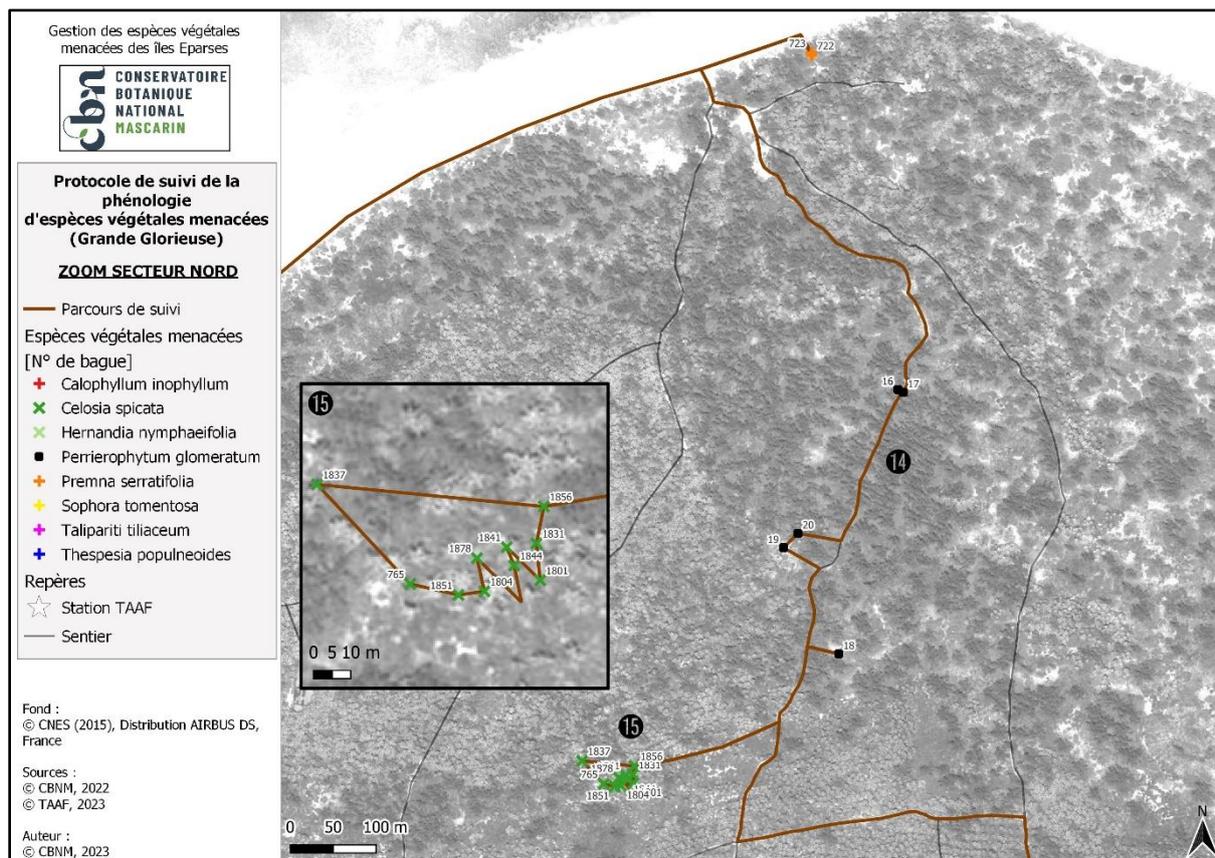
Avancer vers le nord, soit sur la plage soit à travers la végétation littorale.

- » Point d'observation 12
Calophyllum inophyllum = 4 individus [bagues n°932, 695, 943 et 244]
Remarques : compte tenu de la position très rapprochée des 4 individus et de l'enchevêtrement de leurs branches, le suivi peut se faire pour chaque individu ou simplement à partir d'une observation globale de la station depuis divers points de vue situés à l'extérieur de la station.

Revenir sur la plage et marcher vers le nord-est jusqu'à dépasser la zone de l'embarcadère.

- » Point d'observation 13
Premna serratifolia = 2 individus [bagues n°722 et 723]

- Partie 5 : littoral nord-ouest -> secteur nord



Revenir sur ses pas et entrer dans la zone de l'embarcadère. Emprunter la piste de la canalisation.

» Point d'observation 14

Perrierophytum glomeratum = 5 individus [bagues n°16, 17, 18, 19 et 20]

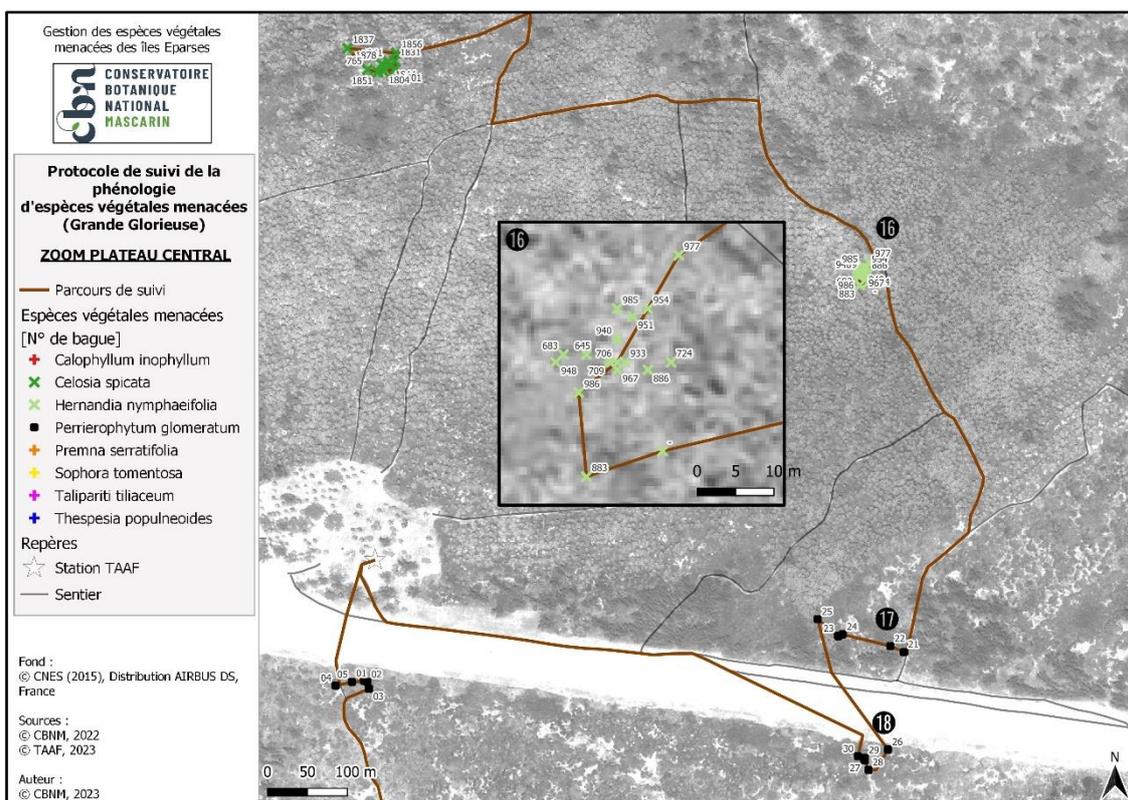
Remarques : certains individus sont situés hors sentier. Il conviendra de remplacer les bagues actuelles par du matériel plus durable.

Continuer à avancer vers le sud sur la piste de la canalisation jusqu'à arriver à hauteur du prochain point d'observation. Se diriger vers l'ouest en se faufilant à travers la végétation (préférer le passage sous les cocotiers plutôt que dans les fourrés à *Flueggea virosa*).

» Point d'observation 15

Celosia spicata = 10 individus [bagues n°1856, 1831, 1801, 1841, 1844, 1878, 1804, 1851, 765 et 1837]

- Partie 6 : secteur nord -> plateau central -> piste d'aviation -> station TAAF



Revenir sur la piste de la canalisation et la suivre jusqu'à l'intersection avec la piste centrale. Prendre à gauche et suivre la piste centrale jusqu'à rejoindre la piste principale (zone des puits). Prendre sur sa droite et cheminer sur la piste principale vers le sud. A hauteur du prochain point d'observation, s'engager sur sa droite à travers les cocotiers.

» Point d'observation 16

Hernandia nymphaeifolia = 17 individus [bagues n°977, 954, 951, 985, 940, 724, 886, 933, 706, 967, 709, 645, 683, 948, 986, 883 + 1 non bagué]

Remarques : compte tenu de sa capacité de marcottage de tige au contact du sol, il est parfois difficile de savoir s'il s'agit d'individus distincts. Pour le suivi, considérer chaque tige baguée comme un individu à part entière (tous les individus portent une bague sauf le grand individu situé à l'est du n°883, qui pourrait si possible être marqué dans le futur grâce à une bague fixée avec un clou) ou simplement procéder à une observation globale de la station depuis divers points de vue situés à l'extérieur de la station. Compte tenu de la taille réduite des organes floraux et de leur positionnement en haut des branches, il est fortement recommandé de disposer d'une paire de jumelles.

Revenir sur la piste principale et marcher vers le sud jusqu'à rejoindre le prochain point d'observation aux abords de la piste d'aviation (côté nord).

» Point d'observation 17

Perrierophytum glomeratum = 5 individus [bagues n°21, 22, 23, 24 et 25]

Remarques : certains individus sont situés hors sentier. Il conviendra de remplacer les bagues actuelles par du matériel plus durable.

Traverser la piste d'aviation et s'engager dans la végétation bordant le côté sud de la piste.

» Point d'observation 18

Perrierophytum glomeratum = 5 individus [bagues n°26, 27, 28, 29 et 30]

Remarques : les individus sont situés hors sentier. Il conviendra de remplacer les bagues actuelles par du matériel plus durable.

Revenir à la station TAAF en longeant la piste d'aviation.

Remplissage d'une fiche de renseignements

A chaque observation (= 1 individu ou groupe d'individu d'un taxon donné à une date donnée), il convient de remplir une fiche de renseignements selon les champs suivants :

- Date, nom des observateurs et des organismes ;
- Taxon = indiquer le nom scientifique du taxon de manière abrégée : 3 premières lettres du genre et de l'espèce (exemples : *Calophyllum inophyllum* = Calino ; *Sophora tomentosa* = Soptom)
- Numéro de bague = préciser le(s) n° de bague de l'individu (groupe d'individu) suivi
- GPS = dans le cas où l'individu n'est pas bagué, indiquer le n° du point GPS correspondant à l'individu suivi
- Stades phénologiques (Cf. photos d'illustrations dans le bandeau de présentation) :
 - o Végétatif = présence uniquement de feuilles (= pas de fleurs ni de fruits)
 - o Floraison = présence de fleurs, préciser si début de floraison (= boutons floraux) et/ou pleine floraison et/ou fin de floraison (= fleurs fanées)
 - o Fructification = présence de fruits, préciser si les fruits sont immatures, matures et/ou en cours de dissémination (= fin de la fructification)
- Remarques = champ libre, possibilité par exemple d'annoter l'état de feuillaison de l'individu (pas de feuilles, début ou pleine feuillaison, perte de feuilles), son état sanitaire, la récolte de semences, etc.

Il est possible de cocher plusieurs stades phénologiques. Dans ce cas, il convient d'indiquer le(s) stade(s) (co)dominant(s) :

- Cas de deux stades dont un dominant : entourer le trait de coche du stade dominant
- Cas de deux stades codominants : entourer les traits de coche des 2 stades
- Cas de plus de deux stades dont plusieurs sont codominants : entourer les traits de coche des stades codominants

| GESTION DES ESPÈCES VÉGÉTALES MENACÉES DES ÎLES ÉPARGES Conservatoire Botanique National de Mascarin & Terres Australes et Antarctiques Françaises CBNM - Jean HVERT - jhvert@cbnm.org ; 0262240324 TAAF - Etienne PRODHAC - etienne.prodhac@taaf.fr ; 0262367838 | | | SUIVI DE LA PHÉNOLOGIE [GLORIEUSES] (Version 2023.1) | | | | Territoire : <input type="checkbox"/> GGG <input type="checkbox"/> IC <input type="checkbox"/> IL <input type="checkbox"/> RV | Date : ____ / ____ / ____ | | |
|--|-----------------------|------------------|--|------------------------|-------------------------------|-----|---|---------------------------|---------------|------------------------------|
| 1 ligne = 1 individu (ADULTE) d'un taxon donné à une date donnée ; Remplir ou cocher les champs grisés : possibilité de cocher plusieurs champs ; entourer le(s) stade(s) (co)dominant(s) | | | Personne(s) : _____ | | Total = _____ pers. | | | | | |
| ÊTRE VIGILANT LORS DES DÉPLACEMENTS ET DES MANIPULATIONS AU SEIN DES STATIONS : ÉVITER DE PIÉTINER & D'ABIMER LES PLANTES | | | Organisme(s) : <input type="checkbox"/> TAAF <input type="checkbox"/> Autre(s) : _____ | | | | | | | |
| Taxon ¹ | N° bague ² | GPS ³ | VÉGÉTATIF ⁴ | FLORAISON ⁵ | | | FRUCTIFICATION ⁶ | | | Remarques ⁷ |
| | | | | Boutons floraux | Pleine | Fin | Fruits immatures | Fruits matures | Dissémination | |
| Perglo | 001 | 755 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | 5 Perglo nouvellement bagués |
| Perglo | 002 | 756 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Perglo | 003 | 757 | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Perglo | 004 | 758 | ☐ | ☒ | si 'Boutons' > 'Pleine fl.' ☐ | | | | | |
| Perglo | 005 | 759 | ☐ | ☒ | si 'Boutons' = 'Pleine fl.' ☐ | | | | | |
| Calino | 775 | | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | |
| Soptom | 1820 | | ☐ | ☐ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | Récolte de semences |
| | | | si 'Fr. matures' = 'Dissémination' > 'Fr. immatures', 'Floraison' | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

¹ Taxon = indiquer le nom scientifique du taxon de manière abrégée (3 premières lettres du genre et de l'espèce) / ² N° bague = préciser le n° de bague de l'individu suivi / ³ GPS = dans le cas où l'individu n'est pas bagué, indiquer le n° de waypoint correspondant à l'individu suivi / ⁴ Végétatif = présence uniquement de feuilles (= pas de fleurs ni de fruits) / ⁵ Floraison = présence de fleurs, préciser si début de floraison (= boutons floraux) et/ou pleine floraison et/ou fin de floraison (= fleurs fanées) / ⁶ Fructification = présence de fruits, préciser si les fruits sont immatures, matures et/ou en cours de dissémination (= fin de la fructification) / ⁷ Remarques = champ libre, possibilité par exemple d'annoter l'état de feuillaison de l'individu (pas de feuilles, début ou pleine feuillaison, perte de feuilles), son état sanitaire, la présence de plantules, la récolte de semences, etc.

Rapide à remplir (renseigner les champs grisés sur une feuille A4 à l'aide d'un crayon à papier directement sur le terrain ou en complétant le fichier PDF sur un ordinateur), cette fiche dispose également d'une notice explicative pour certains champs.

Noter qu'un expérimentateur ayant une bonne connaissance du parcours a la possibilité de préremplir la fiche (champs 'Taxon' et 'N° bague') avant de procéder aux observations (gain de temps sur le terrain).

De retour de mission de terrain, chaque fiche devra être scannée et transmise aux partenaires (voir les contacts sur la fiche). Les informations seront alors vérifiées et les fiches saisies dans une BDD (outils partagés entre les TAAF et le CBN-CPIE Mascarin), puis archivées.

Cet outil va permettre de récolter des informations sur la biologie des taxons et leur saisonnalité, d'harmoniser les informations relevées *in situ* sur les EVM entre les divers observateurs et de favoriser la coordination du programme de gestion des EVM des îles Éparses entre les TAAF et le CBN-CPIE Mascarin.

Matériel

L'observateur devra disposer du matériel suivant :

- GPS : afin de se repérer et de localiser les individus à suivre (déjà connus ou nouvellement bagués)
- Tablette (facultatif) : en guise de GPS, avec possibilité de consulter diverses couches cartographiques et divers fonds de cartes
- Fiche de renseignement : au format papier, en avoir plusieurs
- Matériel de prise de notes : crayons à papier, taille-crayon, carnet waterproof, sous-main
- Matériel de baguage (cas pour *Perrierophytum glomeratum* ou pour des individus ayant perdu leur bague) : jeu de bagues métalliques prénumérotées, marteau et clous en inox (cas des individus de gros diamètre), fil électrique et pince coupante (cas des individus de faible diamètre)
- Paire de jumelles : pour l'observation d'organes reproducteurs de petite taille et situés en hauteur (cas par exemple pour *Hernandia nymphaeifolia*)
- Sacs de récolte de semences : au cas où possibilité de récolter des diaspores d'EVM

PERSPECTIVES

Ce protocole est proposé à titre expérimental. Il doit faire l'objet de tests sur le terrain et d'échanges entre les partenaires afin d'être :

- En adéquation avec la charge de travail des agents de terrain
- Amélioré : retrait de taxon ou d'individus et modification du parcours si trop chronophage ; rajout d'individus ou de taxons si possible, etc.)

A terme, une interface de saisie numérique (via un téléphone ou une tablette) pourrait être développée et ainsi accélérer le processus de renseignement des données sur le terrain.