



RAPPORT D'ACTIVITÉ

ÎLE DU GRAND ROUVEAU

2024

Jeanne Chaumont
et Nicolas Croizé



Remerciements

Nous souhaitons exprimer nos plus sincères remerciements aux nombreuses personnes et organisations qui ont joué un rôle crucial dans l'avancement des études sur le Grand Rouveau, île sentinelle, en permettant le suivi et la mise en place de protocoles innovants. Leur engagement et leur expertise sont essentiels pour nos projets.

Tout d'abord, nous adressons nos remerciements chaleureux aux experts, Vincent Rivière, Frédéric Médail, Marc Cheylan, Patrick Bayle et Daniel Pavon, pour leur précieuse contribution. Leur savoir, leur expertise, leurs connaissances et leurs données ont été inestimables, tout comme leur passion inébranlable pour l'environnement.

Nous tenons à remercier Paule Zucconi-Gil pour sa gentillesse, sa disponibilité et son expérience en tant qu'ancienne garde du littoral de l'île du Grand Rouveau.

Nous adressons également nos remerciements à Christophe Ghigonetto et Claude Maire de la Mairie de Six-Fours, pour leur appui sans faille dans la mise en œuvre effective de la cogestion du site.

Merci à Marion Fraisse de l'Atelier Bleu – CPIE Côte Provençale qui nous a accompagnés lors des patrouilles nautiques. Sa pédagogie et sa bonne humeur étaient toujours bienvenues.

Nous exprimons notre gratitude envers l'équipe de Septentrion Environnement et du CFPPA de Marseille pour leur partage de connaissance, leur temps et leurs échanges constructifs, qui ont permis de remettre en place avec succès nos chantiers école avec les étudiants en BTS GPN cette année.

Enfin, un remerciement tout particulier aux capitaineries de la Coudoulière et du Brusco pour leur aide logistique essentielle, leur expertise sur la mer, leur disponibilité et leur bonne humeur constante. Leur soutien a été un facteur important durant la saison estivale.

Ces partenaires et collaborateurs ont joué un rôle fondamental dans nos efforts pour préserver et étudier le Grand Rouveau, et nous les remercions sincèrement pour leur engagement et leur dévouement.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| FIGURES | 4 |
| INTRODUCTION | 6 |
| I – SURVEILLANCE ET SENSIBILISATION TERRESTRE ET MARINE | 7 |
| A – SENSIBILISATION TERRESTRE SUR LE GRAND ROUVEAU | 7 |
| 1 – <i>Sur le Grand Rouveau</i> | 7 |
| 2 – <i>Aux ports de la Coudoulière et du Brusç</i> | 8 |
| B – SENSIBILISATION DES SOCIO-PROFESSIONNELS | 8 |
| 1- <i>Sensibilisation des structures du port de la Coudoulière</i> | 9 |
| 2 - <i>Sensibilisation des structures du port du Brusç</i> | 10 |
| 3 – <i>Sensibilisation des structures du port des Embiez</i> | 11 |
| 4 - <i>Sensibilisation des structures du port de Sanary</i> | 11 |
| 5 - <i>Sensibilisation des structures du port de Bandol et Saint-Cyr</i> | 12 |
| C – SENSIBILISATION MARINE..... | 13 |
| D – PRISE DE DONNEES POUR LA FUTURE ZMEL DES EMBIEZ | 19 |
| II – FORMATION CHANTIER ÉCOLE | 20 |
| A – CHANTIER-ECOLE DES 11-12 AVRIL (DEUX JOURS) : BTS GPN1 MARSEILLE | 20 |
| B – CHANTIER-ECOLE DES 6-7 JUIN (DEUX JOURS) : BTS GPN1 VALABRE | 21 |
| C – CHANTIER-ECOLE DU 30 SEPTEMBRE AU 3 OCTOBRE (4 JOURS) : BTS GPN2 MARSEILLE..... | 22 |
| 1- <i>Suivis marins</i> | 23 |
| 2- <i>Suivis terrestres et travaux d’entretien et aménagement du site</i> | 26 |
| III – SUIVIS NATURALISTES TERRESTRES | 27 |
| A – RECENSEMENT DU GOELAND LEUCOPHEE - <i>LARUS MICHAHELLIS</i> | 28 |
| 1- <i>Contexte et méthodologie du comptage des nids</i> | 28 |
| 2- <i>Résultats et interprétation du comptage des nids</i> | 29 |
| 3- <i>Analyse de la présence de plastiques dans les nids</i> | 32 |
| C – SUIVI DE LA POPULATION DE PHYLLODACTYLE D’EUROPE (<i>EULEPTES</i> | 33 |
| <i>EUROPAEA</i>)..... | 33 |
| 1- <i>Contexte et méthodologie</i> | 33 |
| 2- <i>Suivi par gîtes artificiels</i> | 34 |
| 3- <i>Suivis par Capture Marquage Recapture via la photo-identification – Travaux sur la calade du Phare</i> 39 | |
| D – SUIVI DE LA VEGETATION | 41 |
| 1- <i>Actualisation de l’inventaire botanique</i> | 41 |
| 2- <i>Suivi des placettes de végétation</i> | 43 |
| 3- <i>Suivi de l’Ail Petit Moly (<i>Allium chamaemoly</i>) suite à la transplantation de septembre 2023 dans le</i> <i>cadre des travaux de la calade du Phare</i> | 44 |
| 4- <i>Recensement du <i>Limonium pseudominutum</i></i> | 46 |
| E – RECHERCHE DU FAUCON PELERIN | 48 |
| F- <i>ÉTUDE MICROCLIMATIQUE</i> | 49 |
| IV – RESTAURATION ECOLOGIQUE | 51 |
| A - <i>CONTROLE DE L’ABSENCE DU RAT NOIR (<i>RATTUS RATTUS</i>)</i> | 51 |
| 1- <i>Contexte et méthodologie</i> | 51 |
| 2- <i>Protocole</i> | 52 |
| 3- <i>Résultats</i> | 52 |
| B - <i>ÉLIMINATION DE LA GRIFFE DE SORCIERE (<i>CARPOBROTUS EDULIS</i>)</i> | 53 |
| 1- <i>Contexte environnemental</i> | 53 |
| 2- <i>Méthodologie</i> | 53 |

| | |
|--|-----------|
| 3- Résultats des arrachages du <i>Carpobrotus</i> | 54 |
| V – ENTRETIEN ET TRAVAUX REALISES SUR LE GRAND ROUVEAU | 56 |
| 1- Formation à la réalisation de casse-pattes | 56 |
| 2- Ramassage des déchets terrestres et analyse de la typologie | 57 |
| REFERENCES..... | 58 |
| ANNEXES | 60 |

Figures

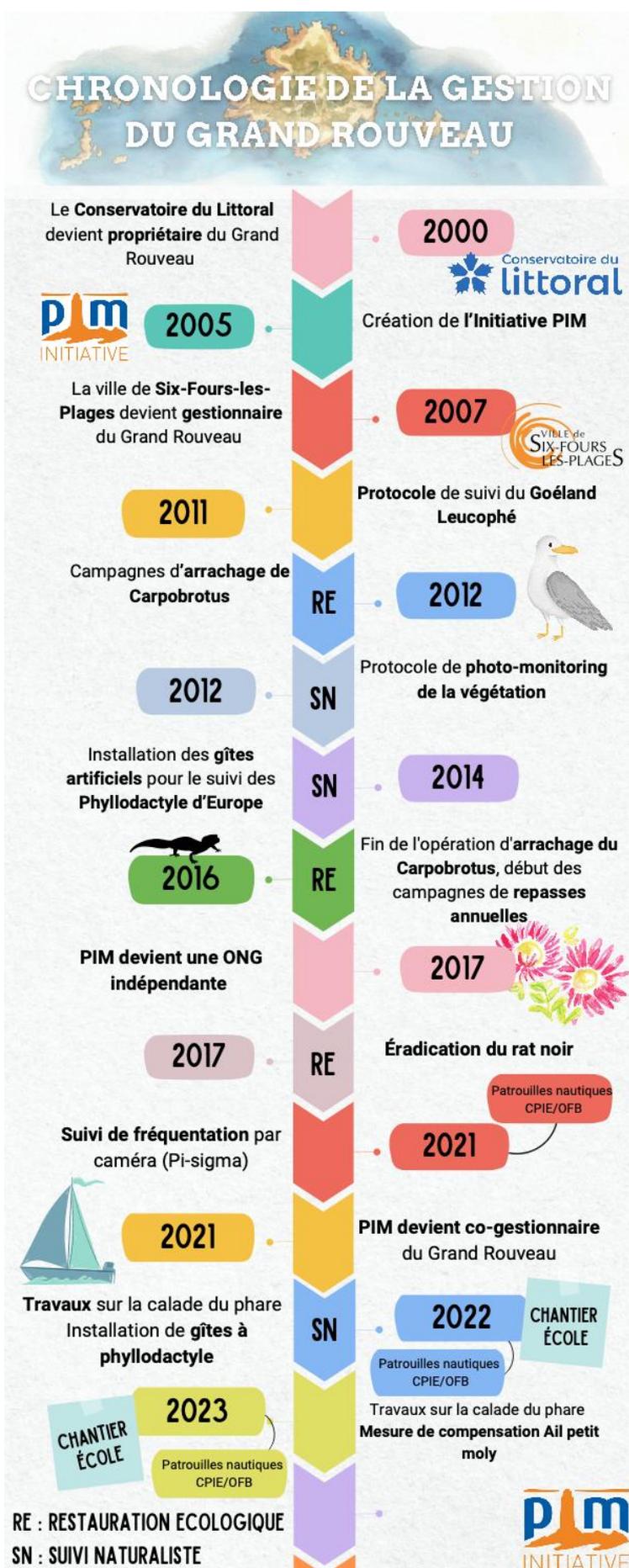
| | |
|--|----|
| FIGURE 1: EXEMPLES DE SUPPORT DE SENSIBILISATION SUR LA POSIDONIE (ATELIER BLEU, OFB, PIM) | 15 |
| FIGURE 2: POURCENTAGE DES ZONES D'ANCRAGES SUR LA ZONE NATURA2000 LAGUNE DU BRUSC EN JUILLET ET AOUT 2024 (ATELIER BLEU) | 16 |
| FIGURE 3 : QUANTITE DE BATEAUX ABORDES SELON LEUR APPARTENANCE (PROPRIETAIRE OU BATEAU EN LOCATION) SUR LA SAISON ESTIVALE 2024 (ATELIER BLEU, PIM)..... | 16 |
| FIGURE 4 : PROPORTION DES BATEAUX SENSIBILISES SELON LEUR PORT D'ORIGINE (ATELIER BLEU, PIM) | 17 |
| FIGURE 5: NOMBRE DE BATEAUX ABORDES SELON LEUR TYPE SUR LA SAISON ESTIVALE 2024 (ATELIER BLEU, PIM)..... | 18 |
| FIGURE 6: CONNAISSANCES, APPROBATION ET ENGAGEMENT DES PLAISANCIERS ABORDES SUR DIFFERENTS SUJETS EN LIEN AVEC LA PROTECTION DE LA ZONE SUR LA SAISON ESTIVALE 2024 (ATELIER BLEU, PIM) | 18 |
| FIGURE 7 : TEMPS PASSE AU MOUILLAGE SUR LA ZONE (DONNEES RECOLTEES AUPRES DE 109 BATEAUX EN AOUT 2024) (ATELIER BLEU, PIM)..... | 19 |
| FIGURE 8 : DEUX ETUDIANTS EN BTS GPN1 DU CAMPUS DE MARSEILLE REALISANT LE PHOTO-MONITORING D'UNE PLACETTE (2024) | 21 |
| FIGURE 9 : CLASSE DE BTS GPN1 DU CAMPUS DE VALABRE LE 7 JUIN 2024 | 22 |
| FIGURE 10: PLANNING DU CHANTIER ECOLE DE SEPTEMBRE 2024..... | 23 |
| FIGURE 11 : RECENSEMENT DES JUVENILES PRESENTS DANS LES PETITS FONDS HETEROGENES (SEPTENTRION, 2024) | 24 |
| FIGURE 12 : SUPPORT DE SUIVI DES POISSONS ADULTES (SEPTENTRION 2024) | 24 |
| FIGURE 13 : CARTE DES SECTEURS DE SUIVI DES POISSONS PAR LES ETUDIANTS EN BTS GPN2 LORS DU CHANTIER ECOLE DU 30 SEPTEMBRE AU 3 OCTOBRE 2024 (PIM, 2024) | 25 |
| FIGURE 14 : SUIVI DES LIMITES SUPERIEURES DE L'HERBIER DE POSIDONIE (SEPTENTRION, PIM)..... | 25 |
| FIGURE 15 : EQUIPE D'AGIR ECOLOGIQUE (DE GAUCHE A DROITE, ALEXIE MASSEMIN, JULIE QUESSADA, VINCENT RIVIERE) REALISANT UN SUIVI DES GITES ARTIFICIELS A PHYLLODACTYLE (PIM, 2024)..... | 27 |
| FIGURE 16 : NID DE GOELAND LEUCOPHEE SUR LE GRAND ROUVEAU..... | 28 |
| FIGURE 17 : SECTORISATION DE L'ILE POUR LE RECENSEMENT DES NIDS DES GOELANDS | 29 |
| FIGURE 18 : ÉVOLUTIONS DU NOMBRE DE NIDS OBSERVES SUR LE GRAND ROUVEAU DE 1982 A 2024..... | 30 |
| FIGURE 19 : ÉVOLUTION DE LA NIDIFICATION DES GOELANDS LEUCOPHEES DEPUIS LA PRISE EN COMPTE DES NIDS VIDES A PARTIR DE 2012 LORS DU SUIVI SUR L'ILE DU GRAND ROUVEAU. ANNEES 2011, 2019, 2020 SONT MANQUANTES. (PHOTO GOELAND : FREDDY DENDOKTOOR)..... | 30 |
| FIGURE 20 : NOMBRE CUMULE DE COUPLES NICHEURS POTENTIELS DE LARUS MICHAHELLIS SUR LE GRAND ROUVEAU PAR ANNEES AVEC LE DETAIL DES SECTEURS (GR1 -> GR8) DE 2011 A 2024. | 31 |
| FIGURE 21 : REPARTITION DES NIDS DE GOELAND LEUCOPHEE SUR LE GRAND ROUVEAU EN 2024 SELON LA TAILLE DE PONTE | 32 |
| FIGURE 22 : PHYLLODACTYLE D'EUROPE © NYCOLINO NINNI – PIM | 33 |
| FIGURE 23: PHYLLODACTYLES D'EUROPE OBSERVES SUR LE ROUVEAU © N. NINNI..... | 34 |
| FIGURE 24: SUIVI DES GITES ARTIFICIELS A PHYLLODACTYLES D'EUROPE SUR LE ROUVEAU (JANVIER 2024) | 34 |
| FIGURE 25 : LOCALISATION DES GITES ARTIFICIELS POUR PHYLLODACTYLE SUR LE GRAND ROUVEAU..... | 35 |
| FIGURE 26: PHYLLODACTYLE D'EUROPE SUR LE GRAND ROUVEAU..... | 37 |
| FIGURE 27 : EXEMPLES DE PHOTOS DES MOTIFS DORSAux D'UN INDIVIDU RECAPTURE D'UNE SESSION A L'AUTRE (AGIR ECOLOGIQUE, 2024) | 37 |
| FIGURE 28: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS DE PHYLLODACTYLE OBSERVES DANS LES GITES (BLEU) ET TAUX D'OCCUPATION DES GITES EN % (ROUGE) DEPUIS 2014. L'ANNEE 2017 CORRESPOND A L'ANNEE DE DERATISATION DE L'ILE. (AGIR ECOLOGIQUE, 2024) . | 38 |
| FIGURE 29 : PESAGE D'UN INDIVIDU DE PHYLLODACTYLE LORS DE LA CMR DES 5 ET 6 AOUT 2024 (LA CAPTURE ET LA MANIPULATION DE CETTE ESPECE PROTEGEE EST SOUMISE A DEROGATION) | 39 |
| FIGURE 30 : REPARTITION DES INDIVIDUS CAPTURES EN FONCTION DE LEUR CLASSE : MALES, FEMELLES ET IMMATURES (JUVENILES + SUBADULTES) EN 2020, 2023 ET 2024. (AGIR ECOLOGIQUE, 2024)..... | 41 |
| FIGURE 31 : ROMULEA COLUMNAE, ROMULEE A PETITES FLEURS, SUR LE GRAND ROUVEAU EN JANVIER 2024 (JEANNE LAVIALLE).. | 42 |
| FIGURE 32 : PROSPECTIONS FLORISTIQUES SUR LE GRAND ROUVEAU PAR JEANNE LAVIALLE – JANVIER 2024 | 43 |
| FIGURE 33 : EVOLUTION DE LA VEGETATION DE LA PLACETTE ROUSVG12 (COTE Sud) MISE EN EVIDENCE PAR LE PHOTOMONITORING REALISE DEPUIS 2012 (D'EN HAUT GAUCHE A EN BAS DROITE, ANNEES 2012, 2014, 2016, 2018, 2021, 2024)..... | 44 |
| FIGURE 34 : LOCALISATION DES ZONES DE TRANSPLANTATION DE L'AIL PETIT MOLY (AGIR ECOLOGIQUE)..... | 45 |

| | |
|---|----|
| FIGURE 35 : TAUX DE SUCCES DE LA TRANSPLANTATION D’AIL PETIT MOLY EN JANVIER 2024 SOIT 4 MOIS APRES LA TRANSPLANTATION (AGIR ECOLOGIQUE)..... | 46 |
| FIGURE 36 : PROTOCOLE DE MESURE DES PLANTS DE LIMONIUM PSEUDOMINUTUM (D’APRES BADAQUI-FINET ET AL, 2017)..... | 47 |
| FIGURE 37 : ETUDIANTE MESURANT LA TAILLE D’UN PLANT DE LIMONIUM PSEUDOMINUTUM SUR LE GRAND ROUVEAU (3 OCTOBRE 2024)..... | 47 |
| FIGURE 38 : LOCALISATION DES ZONES ET EVALUATION DU NOMBRE D’INDIVIDU DE L.PSEUDOMINUTM SUR L’ILE DU GRAND ROUVEAU (JUN 2024) | 48 |
| FIGURE 39: MICRO-CAPTEURS UTILISES POUR L’ETUDE DE LA MICRO-CLIMATOLOGIE DES ILOTS | 49 |
| FIGURE 40 : LOCALISATION DEUX SONDES, UNE SUR L’ILE DE GRAND ROUVEAU L’AUTRE SUR LE CONTINENT INSTALLEE EN JUN 2024. | 50 |
| FIGURE 41 : CARTE DES EMPLACEMENTS DES BETABOX, A JOUR DE JUN 2024 | 51 |
| FIGURE 42 : EXEMPLE DE BETABOX (GAUCHE) CONTENANT UN APPAT (DOITE) | 52 |
| FIGURE 43 : CARTE DES ZONES D’ARRACHAGE DE LA GRIFFE DE SORCIERE SUR L’ILE DU GRAND ROUVEAU (AGIR ECOLOGIQUE, 2016) | 53 |
| FIGURE 44: CAMPAGNE D’ARRACHAGE DU CARPOBROTUS (2023 ET 2024)..... | 54 |
| FIGURE 45 : VOLUME DE CARPOBROTUS ARRACHE PAR ANNEE ET PAR SECTEUR DE L’ILE SUR LE GRAND ROUVEAU DEPUIS 2013 (AGIR ECOLOGIQUE, PIM) | 55 |
| FIGURE 46 : FORMATION A LA REALISATION DE « CASSE-PATTES » (BALISAGE DE SENTIERS) PAR RAYMOND VIALA AUX ETUDIANTS DE BTS GPN2 EN OCTOBRE 2024 | 56 |
| FIGURE 47 : TRI ET ANALYSE DES DECHETS COLLECTES PAR LES ETUDIANTS EN BTS GPN2 LORS DU CHANTIER ECOLE DU 30 SEPTEMBRE AU 3 OCTOBRE 2024..... | 57 |

Introduction

L'île du Grand Rouveau, terrain propriété du Conservatoire du littoral depuis 2000, est devenu un véritable laboratoire d'expérimentation en matière de préservation de la biodiversité insulaire. Depuis 2007, la ville de Six-Fours-les-Plages est gestionnaire de l'île, renforçant ainsi l'engagement de la communauté locale dans la préservation de ce site remarquable. L'implication des PIM, en collaboration avec diverses structures telles que le bureau d'étude AGIR écologique, l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie (IMBE), le Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE), et le Conservatoire du littoral, a favorisé l'échange de connaissances et d'expertises qui a conduit à la mise en place de nouveaux protocoles et approches innovantes sur le site.

L'implication des PIM sur le site a débuté en 2012 avec des travaux de restauration écologique, au travers de campagnes d'arrachages de la griffe de sorcière (*Carpobrotus edulis*), plante invasive recouvrant alors près de la moitié de l'île. Depuis lors, les PIM ont maintenu leur engagement en coordonnant diverses initiatives, notamment l'éradication du Rat noir (*Rattus rattus*) en 2017. Afin de donner plus d'ampleur aux actions menées, PIM est devenu co-gestionnaire de l'île et de son DPM associé en 2021, aux côtés de la ville de Six-Fours-les-Plages.



I – Surveillance et sensibilisation terrestre et marine

Les missions de surveillances et de sensibilisations autour de l'île du Grand Rouveau sont un dispositif mis en place depuis 2017 grâce au CPIE et à la mairie de Six-Fours-les-Plages. Depuis 2021 cette mission est coordonnée par PIM, co-gestionnaire du Grand Rouveau. L'objectif principal est de rencontrer et d'échanger avec les plaisanciers afin de les sensibiliser sur les points d'intérêts de la zone Natura 2000 de la Lagune du Brus, notamment autour des enjeux liés à la Posidonie. La surveillance permet également d'assurer une présence renforcée sur le site lors de la période estivale (juin à septembre), période la plus fréquentée.

La deuxième édition de la **Garde Régionale Marine** financée par la Région Sud en 2024, a permis le recrutement de deux écogardes pour la saison estivale : Jeanne Chaumont et Nicolas Croizé. Tous deux ingénieurs agronomes engagés dans la conservation des espaces naturels, leur rôle était de surveiller et protéger les espèces vulnérables ainsi que les habitats marins fragiles de la région côtière à travers la sensibilisation des plaisanciers en mer et des actions de suivis naturalistes sur l'île. Ils étaient accompagnés lors des patrouilles nautiques par Marion Fraise, de l'association Atelier Bleu – CPIE Côte Provençale (basée à la Ciotat), qui apportait son expertise dans la sensibilisation du grand public et la communication engageante. Permettant ainsi une meilleure compréhension des enjeux environnementaux marins, la Garde Régionale a contribué à sensibiliser les usagers (touristes et locaux) sur l'importance de préserver le littoral.



A – Sensibilisation terrestre sur le Grand Rouveau

1 – Sur le Grand Rouveau

L'objectif des patrouilles terrestres sur l'île du Grand Rouveau est de sensibiliser les différents usagers aux enjeux environnementaux du site : suivis naturalistes et espèces emblématiques (Phyllodactyle d'Europe, Goéland leucophée, végétation, etc.), restauration écologique (dératisation et arrachage de la Griffes de sorcière), rappel risques naturels (incendie et éboulement) et des interdictions associées (marcher hors des sentiers, bivouaquer, fumer, promener son chien sans laisse...). La présence des écogardes sur le site permet également de répondre aux questions que les usagers peuvent se poser concernant

l'historique et la gestion de l'île, et de renseigner sur le rôle et les objectifs de la présence d'écogardes et d'experts scientifiques ou bénévoles sur site.

Certaines zones de l'île nécessitent plus d'attention de la part des écogardes notamment la plage interdite au débarquement au sud de l'île, le débarcadère, sur lequel l'amarrage est réglementé, ou encore le phare au coucher du soleil. La sensibilisation terrestre peut se faire à tout moment et sur toute la superficie de l'île. Une présence accrue est assurée les jours et nuits fériés comme celui du 14 juillet et du 15 août. En effet, le risque de bivouac et/ou de feux de camp sur l'île (interdits) augmente avec l'augmentation de la fréquentation du site et des événements nationaux.

En juillet, une journée de « balades natures » sur le Grand Rouveau, axées sur la sensibilisation et la présentation de la faune et la flore de l'île, a été effectuée par les écogardes auprès de participants du festival Isla de l'île des Embiez.

2 – Aux ports de la Coudoulière et du Brusuc

En 2024, trois demi-journées ont été consacrées à de la sensibilisation à terre aux touristes et plaisanciers fréquentant les ports de la Coudoulière et du Brusuc, et donc susceptibles de fréquenter la zone N2000 et le Grand Rouveau.

Afin de capter les touristes et habitants de Six-Fours-les-Plages, l'installation des stands s'est faite un jour de marché au port du Brusuc avec l'autorisation de la police municipale, à la capitainerie de la Coudoulière, puis au niveau de la plage des Roches Brunnes à la Coudoulière.

Au total, 96 personnes ont été sensibilisées sur les trois stands. Le jour de marché au Brusuc a été un franc succès. Des touristes ont pris le temps de s'arrêter et il s'agissait souvent également de plaisanciers ou de touristes qui s'apprêtaient à louer un bateau. Ce contact a permis de donner les conseils pour une bonne navigation et un mouillage vigilant. Beaucoup de visiteurs du stand ont découvert les particularités de la posidonie et les différentes formes qu'elle pouvait avoir notamment en banquette sur les plages. A noter un grand nombre d'enfants très intéressés par le stand et les supports de sensibilisation présentés, fournis par le CPIE-Atelier Bleu (photos, microscope avec observation de lamelle fixée de plancton, flyers, affiches sur la posidonie, laisse de mer et ses trésors (animaux, végétaux et déchets retrouvés sur la plage)...).

B – Sensibilisation des socio-professionnels

La sensibilisation des socio-professionnels est une partie importante de la mission, ceux-ci étant en lien direct avec les utilisateurs de la zone N2000 Lagune du Brusuc.

Les acteurs du territoire proche de l'Aire Marine Protégée sont nombreux : loueurs de bateaux avec et sans permis, loueurs de canoës, paddles et autres sports nautiques, entreprises proposant des activités nautiques, formateurs des permis bateau, Offices de Tourisme, capitaineries, gendarmeries. Leur rôle est majeur puisqu'ils assurent le relais avec une sensibilisation en amont de leurs clients.

C'est pourquoi les écogardes et le CPIE sont allés à leur rencontre durant la saison estivale. Ces entretiens visent à rappeler aux professionnels occupant le plan d'eau l'importance de leur rôle à participer localement, en tant qu'acteurs, à la protection du site et comment ils peuvent devenir ambassadeurs auprès des publics qu'ils accueillent. Ces

échanges permettent également de de connaître les pratiques déjà mises en place par les professionnels et de leur apporter des supports de sensibilisation ainsi que de recenser les remarques et observations sur les pratiques de leurs clients.

Les capitaineries et les offices de tourisme (Sanary, Bandol, Coudoulière, Brusac, Ile des Embiez) sont un public très preneur de documentation, ils sont souvent déjà engagés à leur manière dans la sensibilisation (campagne écogeste la plupart du temps).

En 2024, 20 structures professionnelles (capitaineries, loueurs de bateaux et kayaks, bases nautiques) ont été sensibilisées et de la documentation a été mise à leur disposition afin de sensibiliser les usagers aux bonnes pratiques.

1- Sensibilisation des structures du port de la Coudoulière

Saisonniers de la cale de mise à l'eau

Une réunion de sensibilisation a eu lieu le 12 juillet 2024 à la capitainerie de la Coudoulière avec les saisonniers de la cale de mise à l'eau. Celle-ci a été organisée avec Marion Fraisse (CPIE) dans le but d'informer le personnel saisonnier du discours à tenir auprès des plaisanciers ainsi que pour leur donner des outils pour la sensibilisation. Ces sessions ont permis de mettre en avant le rôle des saisonniers des ports et de les responsabiliser. Un questionnaire de connaissances et la présentation de vidéos explicatives a permis d'évaluer leurs connaissances des enjeux environnementaux marins de la zone.

Evoloc



Location Bateaux à moteur avec et sans permis : Le gérant est preneur de support d'information sur la zone. Son discours lors de la location est déjà orienté sur la sensibilisation du lieu et les zones d'ancrage. Il s'engage à parler de Nav&Co et de Donia pour aider ses clients qui n'ont pas forcément de connaissance maritime. Ont été distribués des stickers avec le QR code redirigeant vers l'application Nav&Co à coller sur les bateaux.

Jet ski Six Fours



Les responsables ont une bonne connaissance de la position et de la zone. Ils indiquent être preneur de documentation et d'informations à transmettre à leurs clients. Aujourd'hui ils

ne recommandent pas la zone des Embiez à leurs clients, voire l'interdisent. Ils ne veulent pas être considérés comme « les délinquants de la mer ».

2 - Sensibilisation des structures du port du Brusç

Saisonniers de la cale de mise à l'eau du Brusç :

Comme à la Coudoulière, deux réunions de sensibilisation avec le personnel saisonnier de la capitainerie ont eu lieu le 4 juillet et le 8 août 2024.

Millesabords



Cette structure propose des bateaux sans permis à la location, très présents sur le plan d'eau (bateaux à coques grises). Le gérant est accueillant et preneur de support. Selon lui, beaucoup de clients ne sont pas au courant que la zone est protégée. Ont également été distribués des stickers avec le QR code redirigeant vers l'application Nav&Co à coller sur les bateaux.

Sea & Six

La structure propose des bateaux ronds sans permis avec un barbecue. Le propriétaire se déclare impliqué dans son entreprise et pour l'environnement, il est souvent présent sur le plan d'eau. Les clients sont sensibilisés sur la zone et les conduites à tenir.

Six-Fours Surf Club Ecole de Stand-up Paddle et de Surf



La structure propose de la location de paddle et de surf ainsi que des cours. Elle est preneuse de documentations et affiche une carte de la zone et de la réglementation associée. Les écogardes du Rouveau leur ont également distribué des stickers avec le QR code redirigeant vers l'application Nav&Co à coller sur les paddles.

Destination Bleu



La structure propose des activités de PMT, d'excursions en mer variées (snorkeling, plongée). Des flyers sur la posidonie leur ont été distribués. L'animateur parle de la posidonie à ses clients.

Le kayak éco-solidaire

La structure fait de la location de kayaks. Elle informe ses clients sur la richesse écologique du site et propose une réduction de 50% sur une prochaine location si le client rapporte des

déchets trouvés en mer. Des stickers avec le QR code redirigeant vers l'application Nav&Co à coller sur les paddles leur ont été distribués par les écogardes.

3 – Sensibilisation des structures du port des Embiez

Nautic Passion



La structure est un club de voile et propose également à la location des kayaks et des paddles. Ils sensibilisent leurs clients à la posidonie à chaque sortie. Pour les wingfoils : ils leur montrent bien la lagune sur une carte, zone qui n'est pas accessible pour eux.

Capitainerie des Embiez

Des affiches et stickers redirigeant vers l'application Nav&Co leur ont été distribués.

4 - Sensibilisation des structures du port de Sanary

Sanary snorkeling



Les propriétaires de la structure sont souvent présents autour du Grand Rouveau avec leurs clients. Ils connaissent très bien le lieu et sensibilisent leur clientèle sur les enjeux du site. Ils sont preneurs de supports et font remonter des informations sur les pratiques constatées autour de l'île.

Sanary location



Le personnel saisonnier sensibilise les clients à la posidonie et au mouillage dans le sable. Les écogardes leur ont distribués des flyers sur la posidonie, une affiche sur les rôles de la posidonie ainsi que de la documentation sur la zone N2000 et les stickers Nav&Co.

Découverte du Vivant

La structure effectue des sorties d'observations naturalistes en mer. Elle sensibilise ses clients sur la zone et ses enjeux.

Sanary Marine Adventure

Cette structure effectue également des sorties d'observations naturalistes en mer. Elle sensibilise ses clients sur la zone et ses enjeux. Des flyers sur la posidonie leur ont été distribués par les écogardes.

5 - Sensibilisation des structures du port de Bandol et Saint-Cyr

Pirat



Pirat est une structure d'excursion en bateau, le propriétaire est très souvent autour du grand Rouveau avec sa clientèle. Il connaît très bien le site et ses enjeux et sensibilise en conséquence. De plus il fait remonter des informations sur la zone (excès de vitesse dans la zone des 300m). Il est preneur de plaquettes.

Office de tourisme de Bandol

Des autocollants Nav&Co leur ont été distribués ainsi que des flyers sur la posidonie.

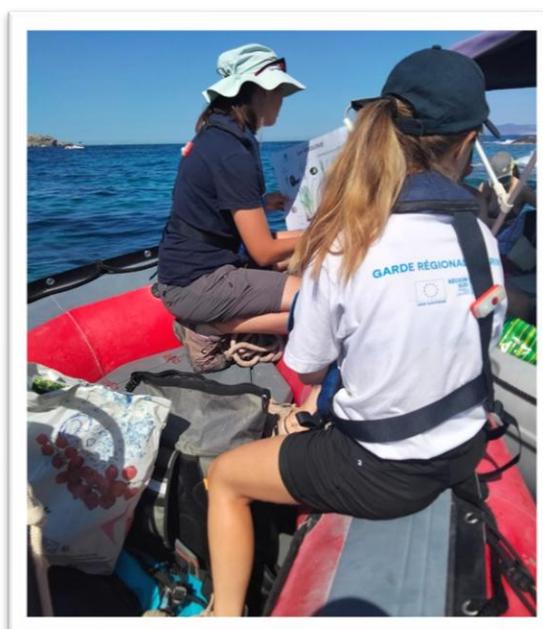
Capitainerie de Bandol

Des autocollants et affiches A3 Nav&Co leur ont été distribués.

Capitainerie de Saint-Cyr

Des autocollants et affiches A3 Nav&Co leur ont été distribués.

C – Sensibilisation marine



Depuis 2023, dans le cadre de son dispositif de soutien au recrutement de personnels saisonniers pour les aires marines protégées de Provence-Alpes-Côte d'Azur, la Région Sud a mis en place une « **Garde Régionale Marine** » (GRM) dédiée à la surveillance du littoral. En 2024, pour la seconde année consécutive, Initiative PIM a bénéficié de ce dispositif pour déployer ses deux écogardes saisonniers sur des patrouilles marines autour du Grand Rouveau. Les patrouilles nautiques se sont organisées dans la zone Natura 2000 de l'Archipel des Embiez les semaines et week-ends à une fréquence de trois ou quatre jours par semaine sur la période estivale de début juillet à fin août. Ces patrouilles de sensibilisation nautiques, organisées en partenariat avec le CPIE Côte Provençale (Atelier Bleu) missionné par l'OFB, ont pour but d'informer et de sensibiliser (diffusion de documentations) les plaisanciers et les usagers, et permettent de signaler les infractions et comportements à risque. La sensibilisation porte sur la réglementation relative aux activités nautiques, à la circulation et au mouillage

dans une aire marine protégée. Elle joue également un rôle dans la sensibilisation des visiteurs à la fragilité et à la protection des écosystèmes marins et des zones littorales.

Les missions de surveillance et de sensibilisations pour la saison 2024 du site du Grand Rousseau ont été effectuées par Jeanne Chaumont et Nicolas Croizé, saisonniers pour PIM grâce au programme de la GRM, accompagnés par Marion Fraisse (OFB), animatrice nature et éducatrice à l'environnement à l'Atelier bleu du CPIE Côte Provençale. Les supports de sensibilisation ont été fournis par l'Atelier Bleu (Annexes 3 et 4). **Au total 14 patrouilles ont été réalisées entre le 15 juillet et le 28 août**, correspondant à un total de 39 journées homme.

Une journée de patrouille marine type dépend en premier lieu de la météo et des tâches à réaliser le jour-même. Un questionnaire est rempli lors des patrouilles en mer, servant de support à la prise d'information sur les pratiques des plaisanciers (mouillage, connaissance de la zone et des enjeux...) (Annexe 6). Les horaires varient entre 9h et 13h pour le matin et entre 14h et 17h30 pour l'après-midi. La météo parfois capricieuse a pu perturber les patrouilles et en décaler certaines.

Une plaquette de sensibilisation sur la posidonie est distribuée aux plaisanciers intéressés et permet de laisser un support lors de chaque sensibilisation ainsi que faire la promotion de l'utilisation de Nav&Co.

LA POSIDONIE

Fruits ou olives de mer, Fleur, Feuille, Pelote de Posidonie, Tige, Rhizome, Racines

Autres espèces protégées

Mérou, Grande nacre, Oursin diadème, Cymodocée

La posidonie constitue l'écosystème clé de la Méditerranée mais sa croissance lente la rend fragile. Elle pousse de 1 à 3 cm/an seulement!

On l'appelle même "le poumon de la Méditerranée"

Les banquettes de posidonie empêchent que le sable soit emporté par les vagues, et que les plages ne disparaissent peu à peu.

Les pelotes de posidonie se forment suite à l'agglomération de feuilles mortes et de fragments de rhizome sous l'effet de la mer.

LA POSIDONIE C'EST QUOI ?

HERBIERS

UNE PLANTE À FLEURS MARINE

UNE ESPÈCE PROTÉGÉE

BANQUETTES

AEGAGROPILES = PELOTES

Les gestes adaptés en mer

- ✓ Mouiller dans le sable
- ✓ Relever son ancre à l'aplomb
- ✓ Vigilance lors de l'avitaillement
- ✓ Garder ses déchets à bord

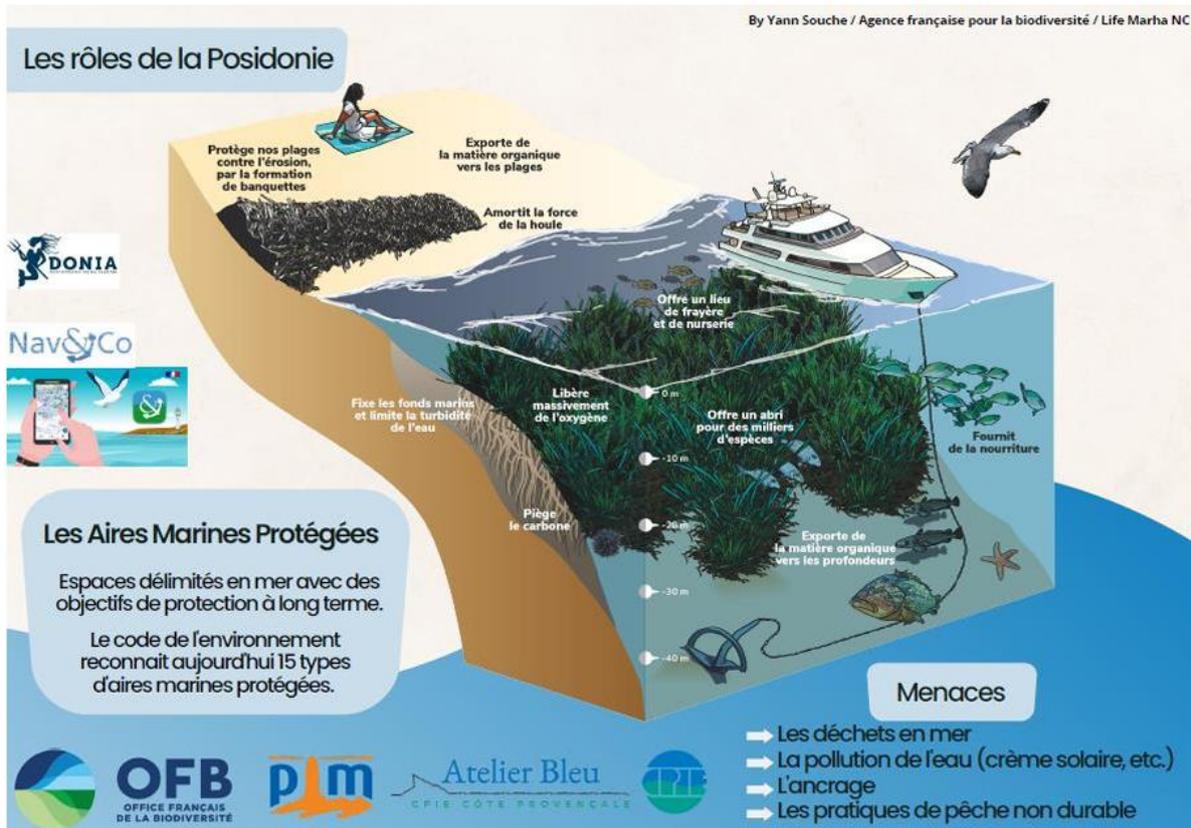


Figure 1: Exemples de support de sensibilisation sur la Posidonie (Atelier Bleu, OFB, PIM)

Sur la saison 2024, **182 bateaux, soit 747 plaisanciers ont été sensibilisés sur le plan d'eau**, dont 151 bateaux soit 619 plaisanciers sensibilisés en collaboration avec Marion Fraisse du CPIE – Atelier Bleu. Les statistiques d'ancrages permettent de constater que la qu'un tiers sont ancrés dans l'herbier ou proche de celui-ci, ce qui est moins que l'année 2023 où près de 50% des bateaux sensibilisés avaient jeté leur ancre dans la Posidonie. Ces chiffres sont à prendre avec du recul puisqu'il est parfois difficile d'observer où est située l'ancre depuis l'extérieur de l'eau, et que les plaisanciers affirment parfois que leur ancre n'est pas dans l'herbier alors qu'elle l'est.

Peu de jet-skis ont été observés sur la zone Natura 2000, les voiliers et petits bateaux à coque dures étant majoritaires.

Par rapport à la saison 2023, moins de bateaux ont été sensibilisés (205 bateaux sensibilisés en 2023). Cela s'explique par plus de sensibilisation effectuée à terre et en capitainerie par rapport aux saisons précédentes.

Un rapport détaillé a été rédigé par Marion Fraisse (Fraisse, M. 2024) pour l'Atelier Bleu.

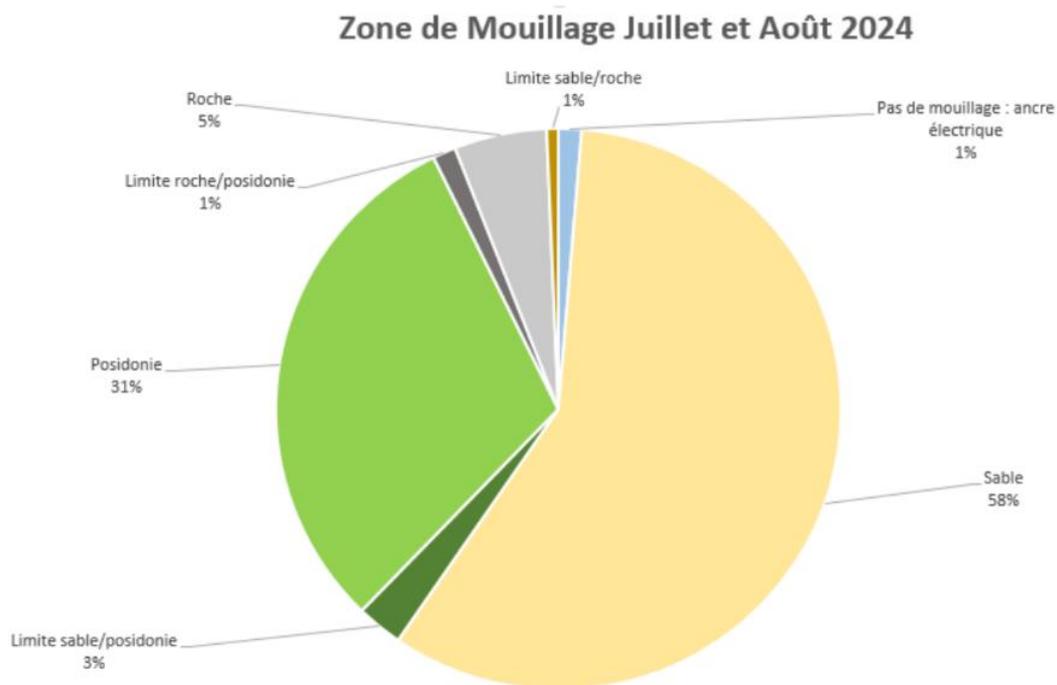


Figure 2: Pourcentage des zones d'ancrages sur la zone Natura2000 Lagune du Brusuc en juillet et août 2024 (Atelier Bleu)

Les plaisanciers sensibilisés sont pour la grande majorité propriétaires de leur bateau, mais un tiers environ sont des bateaux de location (à des professionnels mais aussi à des particuliers).

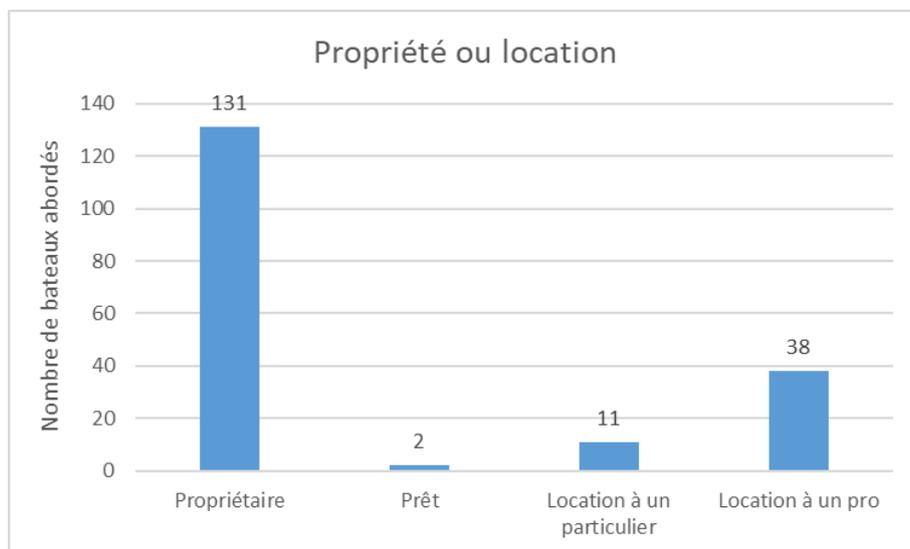


Figure 3 : Quantité de bateaux abordés selon leur appartenance (propriétaire ou bateau en location) sur la saison estivale 2024 (Atelier Bleu, PIM)

La majorité des 182 bateaux abordés en 2024 étaient originaires de Six-Fours-les-Plages (41%, répartis entre les ports du Brusç, de la Coudoulière et des Embiez), de Bandol (21%) et de Sanary (10%), c'est-à-dire des ports de proximité. Quelques embarcations passaient plusieurs nuits en étape sur un voyage en itinérance, originaire de ports plus lointains (autre région voire pays), principalement des voiliers, mais ils restaient assez rares.

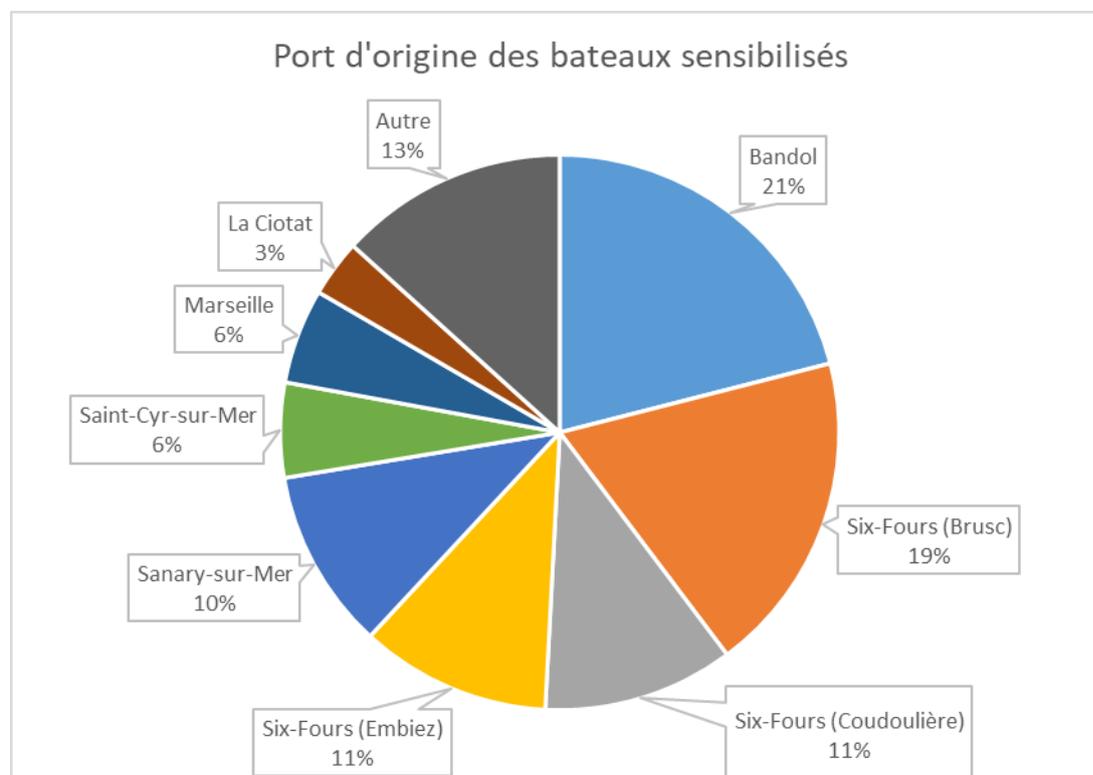


Figure 4 : Proportion des bateaux sensibilisés selon leur port d'origine (Atelier Bleu, PIM)

La plupart des bateaux observés et abordés sur le plan d'eau étaient des bateaux rigides (57% des bateaux sensibilisés), des voiliers (23% des bateaux sensibilisés) et des semi-rigides (14% des bateaux sensibilisés).

La connaissance de la Posidonie est plutôt bonne : près de 90% des plaisanciers abordés en ont déjà entendu parler et sont conscients de son importance, bien que ses rôles dans l'écosystème soient moins bien compris. La moitié des plaisanciers savent qu'ils évoluent dans une zone protégée mais ne connaissent souvent pas le statut de protection ni ce qu'implique le statut Natura2000.

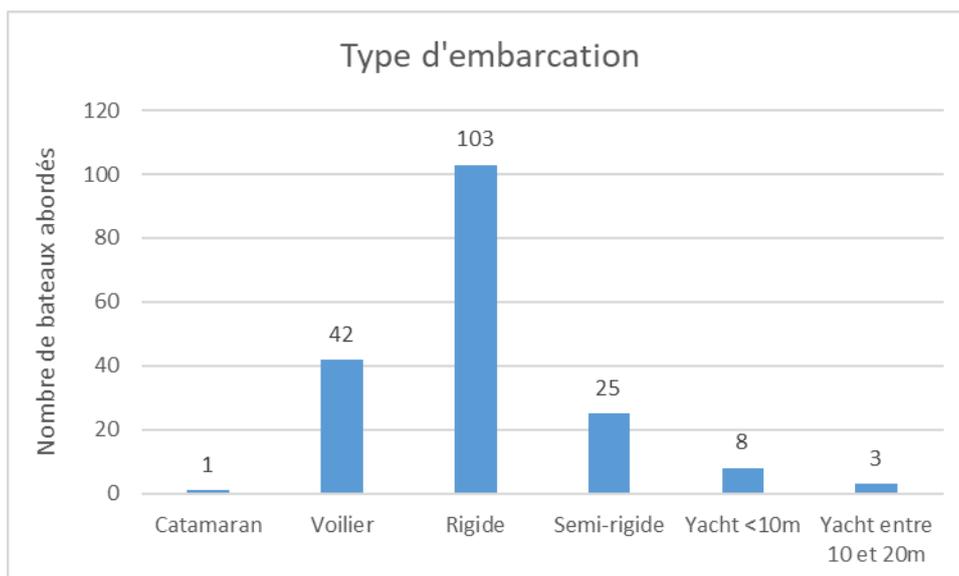


Figure 5: Nombre de bateaux abordés selon leur type sur la saison estivale 2024 (Atelier Bleu, PIM)

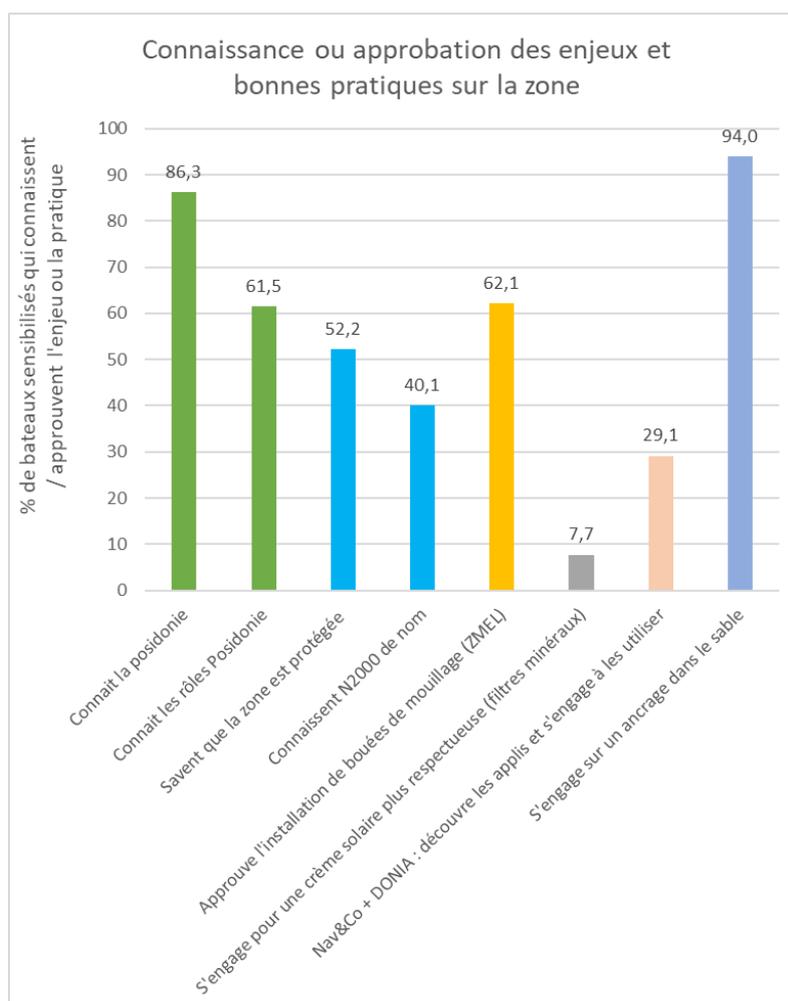


Figure 6: Connaissances, approbation et engagement des plaisanciers abordés sur différents sujets en lien avec la protection de la zone sur la saison estivale 2024 (Atelier Bleu, PIM)

D – Prise de données pour la future ZMEL des Embiez

Des études sont en cours pour le dimensionnement de la future ZMEL des Embiez, qui permettra de réduire la pression sur les fonds marins en proposant des bouées d'amarrage aux plaisanciers. Cela a notamment pour objectif d'éviter les ancrages dans la posidonie sur les zones subissant le plus de pression de mouillage.

Le bureau d'étude ICTP en collaboration avec Quercus Paysages a été missionné par la mairie de Six-Fours-les-Plages pour la réalisation de ces études.

Dans ce cadre, Initiative PIM a participé aux deux premiers COPIL de la ZMEL organisés en janvier 2024 et novembre 2024. Les écogardes saisonniers PIM ont pu faire venir les équipes d'ICTP et de Quercus le 17 juillet sur l'aire marine et sur l'île du Rouveau afin de leur présenter la zone. Les différents secteurs étudiés dans l'étude de dimensionnement ont été visités en bateau. Les conditions venteuses et la faible fréquentation lors de cette journée n'ont malheureusement pas été représentatifs de la fréquentation estivale habituelle par très beau temps.

Pour compléter, les données récoltées lors des patrouilles nautiques sur les pratiques des plaisanciers ont été transmises à ICTP à l'issue de la saison et serviront pour la suite des études.

Les échanges avec les plaisanciers ont permis de voir que 62% des personnes concertées sont plutôt favorables au projet de ZMEL lorsqu'on leur en parle. En revanche, de nombreuses remarques sont remontées quant à leur crainte que l'utilisation des bouées soit payante, que les places soient trop restreintes et pas assez nombreuses et que l'espace de liberté que représentent la mer et l'archipel des Embiez le soit de moins en moins.

La grande majorité (81% des 109 bateaux à qui la question a été posée) fréquentaient le site à la journée. 19% passaient plus de deux jours sur site, c'est-à-dire avec au moins une nuit passée au mouillage sur la zone.

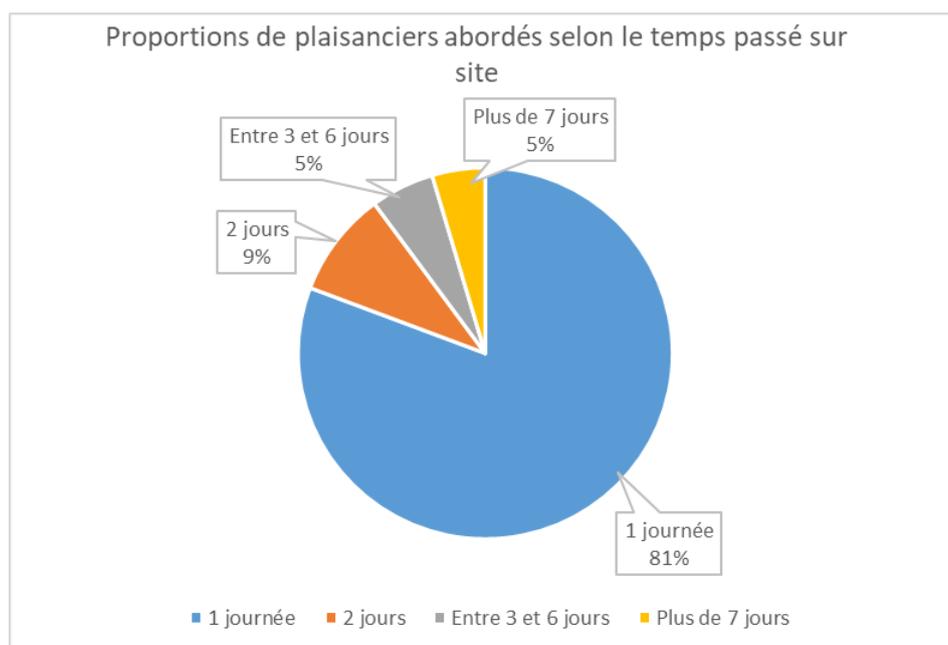


Figure 7 : Temps passé au mouillage sur la zone (données récoltées auprès de 109 bateaux en août 2024) (Atelier Bleu, PIM)

II – Formation Chantier École

L'île du Grand Rouveau est un site laboratoire précieux pour les PIM, offrant un cadre idéal pour organiser des formations et des chantiers-écoles. Ce lieu emblématique a été essentiel pour transmettre des connaissances et compétences aux gestionnaires d'espaces naturels et à leurs partenaires en Méditerranée. En mai 2022, cette approche éducative a été parfaitement illustrée par l'organisation d'un chantier-école, en collaboration avec l'association Septentrion-Environnement. À la suite du succès de cette première expérience, le projet a été renouvelé en 2023, accueillant 13 étudiants du BTS GPN du CFPPA de Marseille issus du Campus Nature Provence du 18 au 22 septembre 2023. En 2024, trois chantiers école ont été réalisés sur l'île du Grand Rouveau, en partenariat avec Septentrion Environnement et le CFPPA Marseille Valabre.

Ces chantiers - école visaient plusieurs objectifs :

- Acquérir des données du milieu et des habitats marins autour de l'île, et compléter les données existantes ;
- Compléter les connaissances de l'île afin de permettre d'élargir les actions de gestion du site à la partie marine ;
- Participer à la formation des étudiants aux différents protocoles de suivis scientifiques marins et terrestres.

Les chantiers écoles ont donc pour but d'acquérir des données naturalistes précieuses pour les PIM, d'aider les gestionnaires dans l'entretien du site tout en formant les étudiants aux pratiques essentielles à la gestion d'espaces naturels et auxquelles ils seront confrontés dans leur parcours professionnel.

A – Chantier-école des 11-12 avril (deux jours) : BTS GPN1 Marseille

Ce « mini » chantier-école du 11-12 avril 2024 a fait venir sur le Grand Rouveau une classe de 10 étudiants en première année de BTS GPN du campus du Lycée des Calanques de Marseille accompagnés par leurs formateurs Yann Muggianu (CFPPA) et Kahina Djaoudi (Septentrion). Ces étudiants ont réalisé :

- le suivi annuel de la nidification du Goéland leucopnée (*Larus michahellis*) dont les résultats sont présentés dans la partie III.A.
- le photomonitoring annuel des 18 placettes de végétation de l'île, dont les résultats sont présentés dans la partie III.D.
- ainsi que le contrôle des Bétabox anti-réinfestation du Rat, dont les résultats sont présentés dans la partie IV.A.



Figure 8 : Deux étudiants en BTS GPN1 du campus de Marseille réalisant le photo-monitoring d'une placette (2024)

B – Chantier-école des 6-7 juin (deux jours) : BTS GPN1 Valabre

Le six et sept juin 2024 a eu lieu le deuxième chantier école du Grand Rouveau.

Pour ce deuxième chantier, une classe de 12 étudiants en BTS GPN du campus de Valabre accompagnés de leur formateur Yann Muggianu ont participé à plusieurs activités en appui aux deux écogardes :

- le relevé floristique des 18 placettes de végétation (présence et taux de recouvrement), dont les résultats sont présentés dans la partie III.D.
- une cartographie de répartition du *Limonium pseudominutum*, espèce protégée présente sur la partie Nord-Est de l'île et bon indicateur de la qualité des écosystèmes, dont les résultats sont présentés dans la partie III.D.
- le contrôle des Bétabox anti-réinfestation du rat dans la continuité du premier chantier organisé en avril, dont les résultats sont présentés dans la partie IV.A.



Figure 9 : Classe de BTS GPN1 du campus de Valabre le 7 juin 2024

C – Chantier-école du 30 septembre au 3 octobre (4 jours) : BTS GPN2 Marseille

Du 30 septembre au 03 octobre 2024, les deux écogardes du Rouveau, la classe de 10 BTS GPN de deuxième année du Lycée des Calanques de Marseille et leurs formateurs (Yann Muggianu, Carla Di Santo, Adrien Cheminée et Kahina Djaoudi) se sont rendus sur l'île pour effectuer des suivis naturalistes, des contrôles de dispositifs de biosécurité anti-réinfestation du rat et des travaux d'aménagement et d'entretien du site.

Ce chantier école automnal fait suite aux chantiers d'une semaine ayant eu lieu les deux années précédentes, ainsi qu'aux « mini chantiers » ayant eu lieu les 11 et 12 avril 2024 et les 6 et 7 juin 2024. Cette classe de BTS GPN2 était venue en tant que classe de première année les 11 et 12 avril 2024 et connaissait donc les enjeux du site.

Les étudiants ont réalisé les actions suivantes selon le planning présenté en figure 10 :

- Suivis marins :
 - Suivi des nurseries de juvéniles de poissons
 - Comptage des poissons adultes sur plusieurs transects
 - Cartographie des limites supérieures de l'herbier de Posidonie autour du Rouveau
- Suivis terrestres :
 - Recensement par quadrats et évaluation de l'état d'une partie de la population de *Limonium pseudominutum*, résultats présentés dans la partie III.D.
 - Biosécurité : contrôle des Bétabox anti-réinfestation du rat et arrachage des pieds de Griffes de sorcière restants sur le Grand Rouveau et le Petit Rouveau, dont les résultats sont présentés dans la partie IV.
- Action d'entretien du site :
 - Ramassage de déchets terrestres sur l'île et typologie des déchets selon protocole MerTerre
 - Formation à la fabrication de casse-pattes avec Raymond Viala (CEN PACA)

| | Nbr Apprenants: 10 | Encadrants: 6 | Matin | | | | Repas | Après-midi | | | | Repas |
|----------|--------------------|---------------|--|--|--|--|------------------------------|---|--|--|--|------------------------------|
| Lundi | | | Transport. RDV 10h30 à la Coudoulière | | | | Pique-nique individuel | Suivi marin G1 Nurserie Débarque G G2 Nurserie Débarque D G3 Nurserie Pettit rouveau G4 Nurserie + Poissons PLage | | | | Repas : G4 Vaisselle : G1 |
| Mardi | | | Suivi marin G1 poisson + posido Magnon G2 Poissons + Posido débarquedere G3 Posido + poisson petit Rouveau #1 G4 Posido + poisson petit Rouveau #2 | | | | Repas : G3 Vaisselle : G4 | Suivi terre G1 Casse P. Gite puffin G2 Casse P. G2 Suivi freq G3 Casse Pattes avec Raymond G4 Casse Pattes avec Raymond | | | | Repas : G1 Vaisselle : G2 |
| Mercredi | | | Suivi marin G1 Jokker G2 Jokker G3 Jokker G4 Jokker | | | | Repas : G2 Vaisselle : G1 | Suivi marin G1 Pettit Rouveau griffe G2 Bota Z3 G3 Bota Z4 G4 Gite puffin Suivi freq | | | | Repas : G4 Vaisselle : G3 |
| Jeudi | | | Suivi Terre G1 - BetaB+dechets Z3 Suivi freq G2 - BetaB+Dechet Z2 G3 Beta+dechets Z1 G4 BetaB+dechets Z4 | | | | Repas : G1 Vaisselle : G2 | Suivi Terre G1 Bota Z2 G2 Rembarde G3 Suivi freq G4 Bota Z1 | | | | Repas : G3 Vaisselle : G4 |
| Vendredi | | | debrief de la semaine/rangement | | | | Repas : G2 Vaisselle : G3 | Retour | | | | |

Figure 10: Planning du chantier école de septembre 2024

La météo très venteuse a contraint le planning à se resserrer en 4 jours au lieu de 5. Malgré tout, la majorité des protocoles a pu être réalisée.

Sur la base des différentes activités et suivis faune-flore réalisés, les étudiants ont rédigé un rapport synthétisant les méthodes et résultats. Ce rapport, faisant partie des livrables nécessaire à leur évaluation, n'a pas encore été remis à PIM à la date de rédaction du présent rapport d'activités et devrait être fourni début 2025.

Les protocoles de suivis marins sont décrits ci-après, tandis que les protocoles terrestres sont détaillés dans la partie III.

1- Suivis marins

○ Suivi des nurseries de juvéniles de poissons

L'effort d'échantillonnage dans le cadre de cette étude s'est concentré principalement sur les petits fonds hétérogènes, dans le but de recenser les juvéniles de poissons présents (Cheminée et al., 2021). Le choix des sites d'échantillonnage a été déterminé en prenant en compte non seulement la biodiversité potentielle, mais aussi les impacts environnementaux (Harmelin-Vivien et al., 1985). Les sites retenus incluaient :

- L'embarcadère de l'île, où les fonds sont fréquemment impactés par des ancrages de bateaux, offrant un aperçu des conditions sous-marines dans un contexte de fréquentation humaine et de navigation.
- La plage interdite, située à l'ouest de l'île, a été incluse bien que son accès soit limité, ne permettant ni le débarquement ni l'accès à pied. Cela en fait un site relativement préservé des perturbations directes.
- Le site du Petit Rouveau, à l'est de l'île, qui offre un contraste intéressant avec les autres sites en termes de conditions environnementales.

Cette approche structurée permet d'obtenir des données variées sur les juvéniles dans des contextes différents, aidant ainsi à mieux comprendre leur distribution.



Figure 11 : Recensement des juvéniles présents dans les petits fonds hétérogènes (Septentrion, 2024)

- **Comptage des poissons adultes par transects**

Afin de compléter le suivi des nurseries de poisson, un suivi par transects des poissons adultes a été réalisé sur les sites du débarcadère du Grand Rouveau, sur le site des Magnons à l'Ouest du Grand Rouveau, au niveau de la plage interdite du Grand Rouveau et autour du Petit Rouveau. Ce protocole permet d'observer l'évolution d'abondance et de tailles des individus.

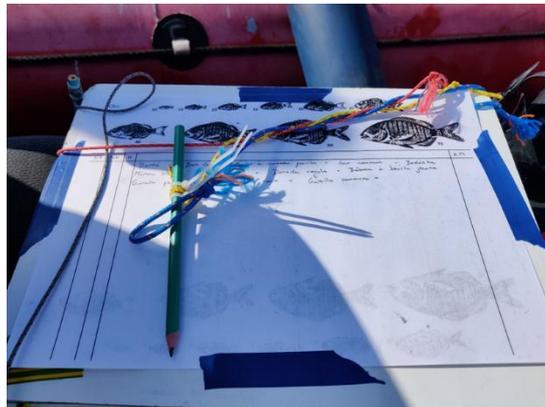


Figure 12 : Support de suivi des poissons adultes (Septentrion 2024)

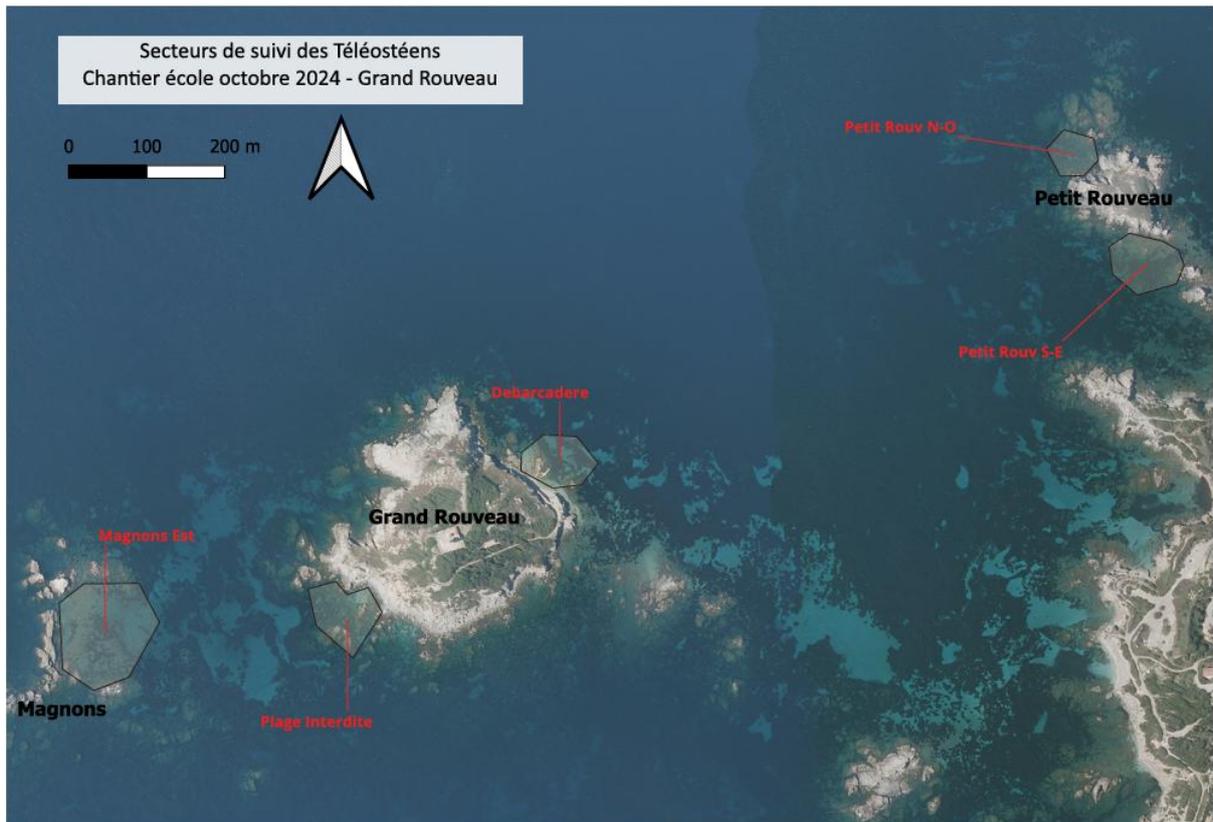


Figure 13 : Carte des secteurs de suivi des poissons par les étudiants en BTS GPN2 lors du chantier école du 30 septembre au 3 octobre 2024 (PIM, 2024)

- **Suivi des limites supérieures de l'herbier de Posidonie**

Ce protocole permet grâce à une trace GPS de délimiter la partie supérieure de l'herbier de posidonie dans le but d'acquérir des données pour actualiser la cartographie des herbiers. Cela permet également d'observer l'évolution de l'herbier dans le temps. Les sites étudiés étaient : le débarcadère du Grand Rouveau, le site des Magnons et le petit Rouveau.



Figure 14 : Suivi des limites supérieures de l'herbier de Posidonie (Septentrion, PIM)

2- Suivis terrestres et travaux d'entretien et aménagement du site

Les protocoles de suivis naturalistes terrestres réalisés par les étudiants lors de ce chantier école sont décrits dans la partie III.

Les actions liées à l'entretien du site sont quant à elles détaillées dans la partie V.

III – Suivis naturalistes terrestres

Depuis 2012, la biodiversité terrestre du site est surveillée grâce à la mise en œuvre de diverses méthodes de suivi, réalisés en collaboration entre les gestionnaires et différents spécialistes et experts. Chaque année, des missions de suivi de la faune et de la flore sont donc organisées et permettent le suivi annuel des goélands leucophées, du Phyllocladyle d'Europe, et de la flore vasculaire. En 2024, ces efforts se sont traduits par l'organisation de **5 missions naturalistes dédiées, représentant 69 journées hommes**, complétés par les actions réalisées par les étudiants et leurs encadrants lors des trois chantiers-écoles de 2024.



Figure 15 : Equipe d'Agir Ecologique (de gauche à droite, Alexie Massemin, Julie Quessada, Vincent Rivière) réalisant un suivi des gîtes artificiels à Phyllocladyle (PIM, 2024)

Tableau 1 : Détails des missions de suivis naturalistes réalisées sur le Rouveau en 2024

| Nom de la mission | Date | Lieu | Nombre de participants | Durée mission (jours) | Nb journées homme | Type |
|--|------------------|---------|-----------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Suivi Ail Petit-Moly et Phyllocladyle hivernal | 30-31/01/2024 | Rouveau | 7 | 2 | 14 | Suivis naturalistes |
| Chantier-école BTS GPN1 Marseille : suivi goélands, biosécurité, photomonitoring | 11-12/04/2024 | Rouveau | 14 (10 étudiants et 4 encadrants) | 2 | 8 | Chantier-école et suivis naturalistes |
| Phyllocladyle, inventaire végétation, recherche faucon pèlerin | 29-30/04/2024 | Rouveau | 7 | 4 | 14 | Suivis naturalistes |
| Phyllocladyle | 28-29/05/2024 | Rouveau | 8 | 2 | 16 | Suivis naturalistes |
| Chantier-école BTS GPN1 Valabre : biosécurité, relevés floristiques placettes | 06-07/06/2024 | Rouveau | 16 (12 étudiants et 4 encadrants) | 2 | 8 | Chantier-école et suivis naturalistes |
| CMR Phyllocladyle calade du phare | 06-08/08/2024 | Rouveau | 5 | 3 | 15 | Suivis naturalistes |
| Chantier-école BTS GPN2 Marseille | 30/09-03/10/2024 | Rouveau | 18 (11 étudiants et 7 encadrants) | 4 | 14 | Chantier-école et suivis naturalistes |
| Phyllocladyle automne | 6-7/11/2024 | Rouveau | 5 | 2 | 10 | Suivis naturalistes |

La liste des observations avifaunes réalisées lors des différentes missions est présentée Annexe 7.

A – Recensement du Goéland Leucophée - *Larus michahellis*

1- Contexte et méthodologie du comptage des nids

Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) est une espèce d'oiseau marin nichant sur l'île du Grand Rouveau et présent toute l'année. La saison de reproduction s'étend de mi-mars à juillet. Le suivi de la reproduction du Goéland sur le Grand Rouveau est réalisé de façon régulière depuis 2011 sur la population de l'année en plusieurs passages : comptage des nids, des œufs et des poussins. Le choix de compter ce pool d'individus permet de limiter le biais d'observation : les jeunes oiseaux ne sachant pas encore voler, cela évite de les compter à plusieurs reprises. Le suivi de la population de Goéland leucophée a été effectué en une seule fois lors du premier chantier-école du 11 au 12 avril 2024, et coordonné par Jeanne Chaumont.



Figure 16 : Nid de goéland leucophée sur le Grand Rouveau

Matériel : plaquettes, une feuille de comptage.

Protocole

- L'île du Grand Rouveau est séparée en 8 sous-unités présentant une structure paysagère différente (Figure 17).
- Les naturalistes se placent en ligne, avec un espacement de 10 m entre chaque participant, chacune des 8 zones devant être totalement balayée. Seule la zone GR2 (falaises) est réalisée partiellement pour des raisons de sécurité.
- La feuille de comptage doit contenir : Site, dates, observateurs, condition météo, nombre de couples nicheur, nombre d'œufs, de nids et de poussins.
- Une fois un nid relevé, l'observateur y ajoute une pâte alimentaire pour ne pas recompter le nid plusieurs fois ;



Figure 17 : Sectorisation de l'île pour le recensement des nids des goélands

Productivité des adultes :

Pour évaluer la productivité des adultes en termes de reproduction, une estimation du nombre de couples potentiels nicheurs est réalisée. Cette estimation est faite à partir d'un inventaire des nids actifs donnant lieu au nombre minimum de couples sur l'île ajouté au nombre de nid identifiés comme inactifs (nids vides) donnant cette fois lieu au nombre maximum de couples potentiels nicheurs (voir Figure 19).

2- Résultats et interprétation du comptage des nids

Des données datant de comptages réalisés sur l'ensemble des îles de l'archipel des Embiez en 1982, 1990 et 1998-2001 indiquent respectivement sur l'île 15, 35 puis 98 nids sur l'île. Les suivis plus réguliers à partir de 2011 montrent des effectifs bien plus importants, avec jusqu'à 172 couples au total en 2015 (nombre de nids total, vides ou pleins), qui indiquent une forte augmentation de la taille de la colonie depuis 1982, observation connue des colonies méditerranéennes de Goéland leucophée.

Depuis le début du suivi en 2011, les effectifs hauts semblent se stabiliser, avec une constante autour de 120 couples depuis 2016, indiquant peut-être l'arrivée de la colonie à sa taille d'équilibre. Une baisse d'une vingtaine de nids avait été relevée en 2022 (100 nids), avant une stabilisation autour de 127 nids en 2023 et 2024. En 2024, **127 nids ont été recensés, comme en 2023, dont 21 nids vides** (contre 29 vides en 2023), permettant d'estimer la population de reproducteurs à 127 couples nicheurs.

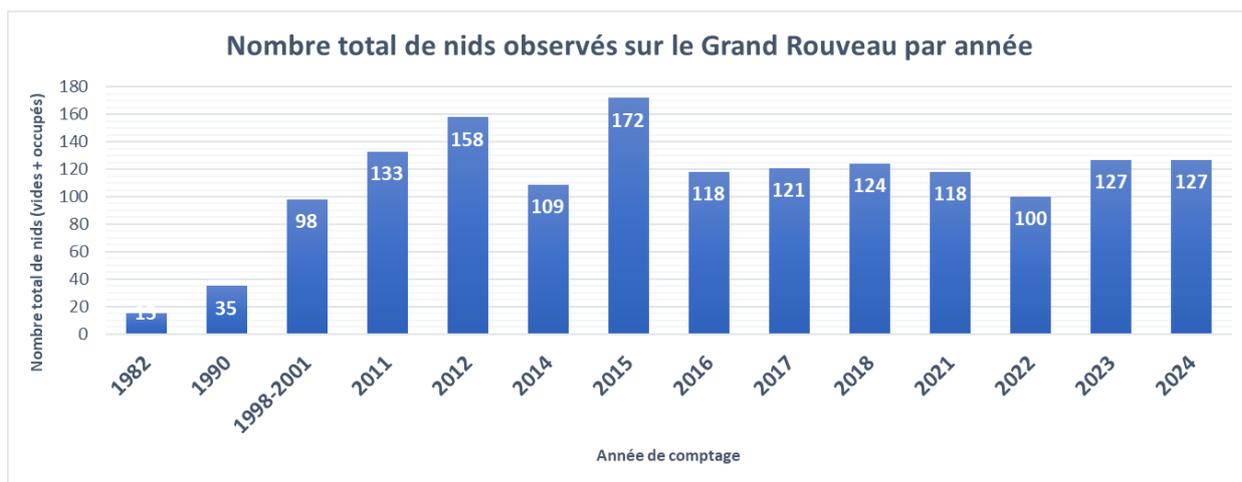


Figure 18 : Évolutions du nombre de nids observés sur le Grand Rouveau de 1982 à 2024

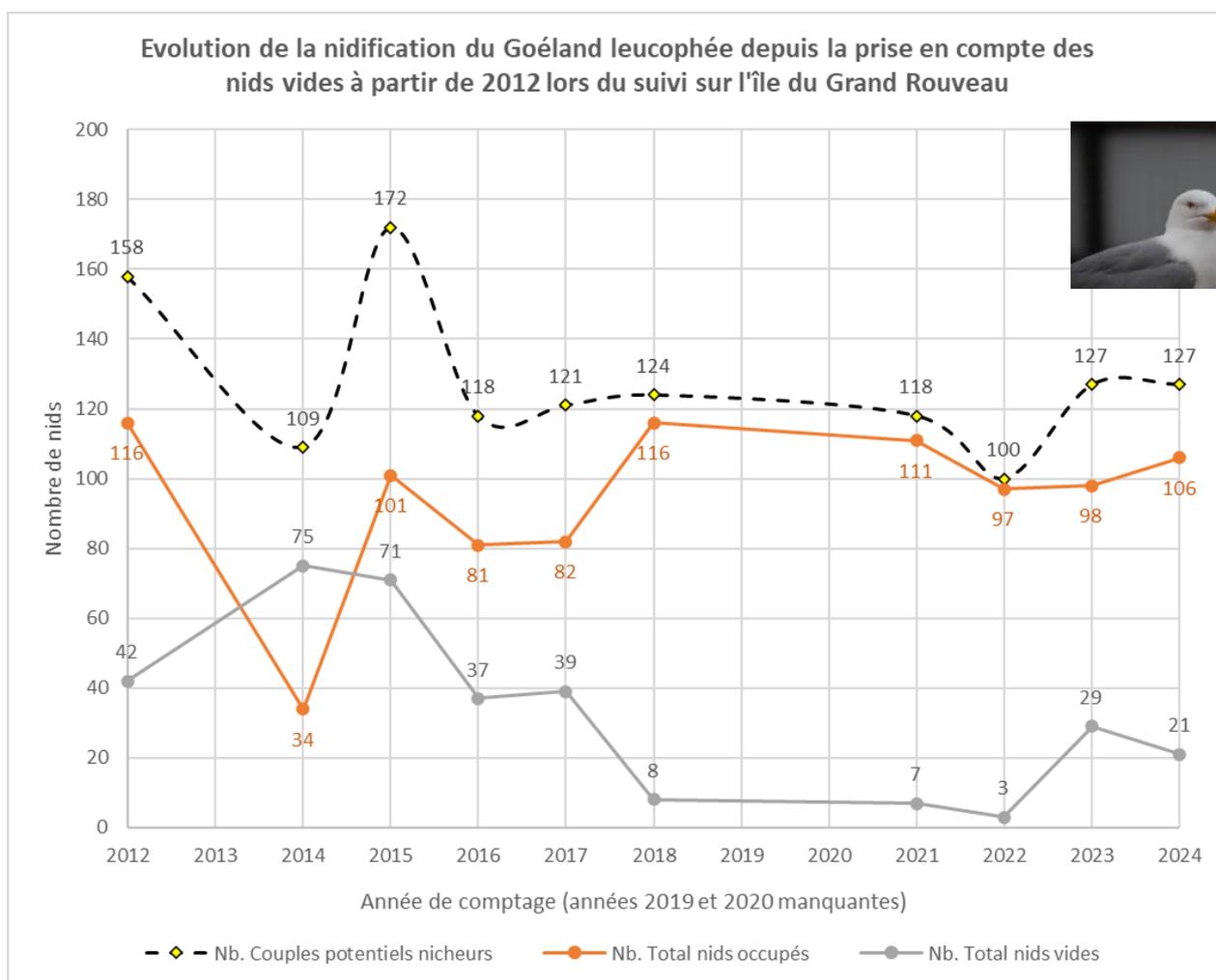


Figure 19 : Évolution de la nidification des goélands leucophées depuis la prise en compte des nids vides à partir de 2012 lors du suivi sur l'île du Grand Rouveau. Années 2011, 2019, 2020 sont manquantes. (photo goéland : Freddy Dendoktoor)

Il est intéressant de noter que la proportion de nids vides a diminué à partir de 2016. Même s'il est difficile d'interpréter cette observation, il faut rappeler qu'en 2015, l'équipe de gestion de l'île a rencontré un homme venant du continent qui récoltait depuis plusieurs années les œufs de goélands du Grand Rouveau. Cette pratique, interdite du fait de la protection de cette espèce en France (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection), peut-être en partie responsable du nombre important de nids vides recensés avant 2015.

Les données permettent de montrer des variabilités selon les secteurs de l'île : le secteur GR7 présente le plus de nids, suivi par le secteur GR5 et le GR6. A l'inverse, le secteur GR1 ne comporte quasiment aucun nid, et ce chaque année.

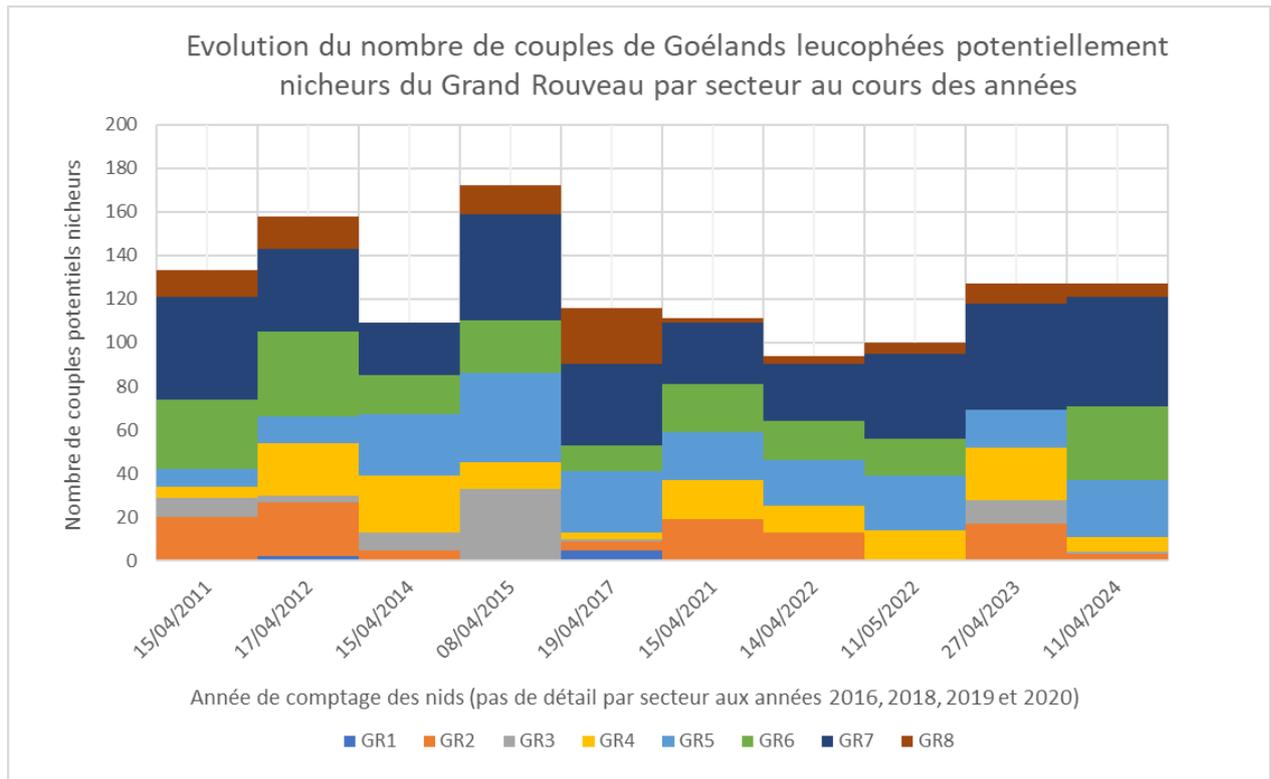


Figure 20 : Nombre cumulé de couples nicheurs potentiels de *Larus michahellis* sur le Grand Rouveau par années avec le détail des secteurs (GR1 -> GR8) de 2011 à 2024.

Enfin, le comptage des œufs par nids en 2024 permet de montrer que la majorité des nids compte 3 œufs.

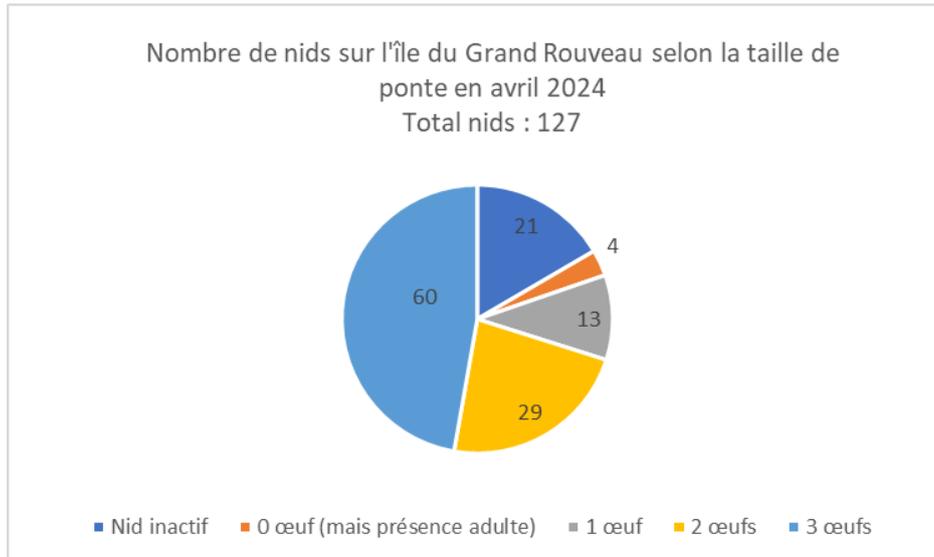


Figure 21 : Répartition des nids de Goéland leucophée sur le Grand Rouveau en 2024 selon la taille de ponte

3- Analyse de la présence de plastiques dans les nids

Lors de la mission printanière du 29 et 30 avril 2024, un nouveau protocole a été mis en place pour la première fois sur le Grand Rouveau. Ce protocole, suggéré par Georgios Karris de l'Université Ionienne, permet de fournir des données pour une étude réalisée en Grèce sur l'impact des microplastiques sur le développement des œufs.

24 nids de goélands ont été prospectés selon le protocole suivant :

- Relevé de la localisation GPS du nid
- Comptage du nombre d'œufs, mesure de la taille et du poids de chaque œuf (pied à coulisse et balance)
- Prélèvement des plastiques et comptage des morceaux prélevés par couleur du plastique
- Prélèvement des fragments de plumes et de coquilles présents dans les nids

Les données et les échantillons prélevés ont été envoyés à l'Université Ionienne et sont en cours d'analyse par Georgios Karris.

C – Suivi de la population de Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes Europaea*)



Figure 22 : Phyllodactyle d'Europe © Nycolino Ninni – PIM

1- Contexte et méthodologie

Parmi les espèces à enjeu de conservation sur l'île, on retrouve un petit gecko endémique de la région tyrrhénienne, dont la répartition est très majoritairement insulaire : le Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea* (Delaugerre & Cheylan, 2012). L'espèce est protégée en France et est classée « en danger » par l'UICN en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Couturier et al., s. d.). Il est confronté à de multiples menaces comme l'introduction d'espèces envahissantes (autres espèces de geckos, rats...), l'apport de matériel pour travaux, etc. (Cheylan & Rivière, 2016). Ce petit gecko est caractérisé par sa taille compacte et une silhouette élancée, dépassant rarement 8 cm de long. Sa coloration est variable, allant du gris au brun en passant par le vert, ce qui lui offre un camouflage efficace dans son habitat rocheux. Il est seulement actif la nuit. Durant la journée, il se cache dans les fissures rocheuses et les crevasses pour échapper aux prédateurs et réguler sa température corporelle. Le Phyllodactyle d'Europe est un reptile ovipare, et sa période de reproduction s'étend généralement du printemps à l'été. Les femelles pondent habituellement deux œufs à la fois, qui éclosent après une période d'incubation. Les jeunes geckos naissent avec une taille d'environ 3 cm et atteignent la maturité sexuelle après deux à trois ans.

Sur l'île du Grand Rouveau, un suivi de la population est réalisé depuis 2014 au travers de gîtes artificiels. Le suivi des juvéniles, sub-adultes et adultes se réalise à minima deux fois par an : début du printemps et en automne (septembre octobre) (Cheylan & Rivière, 2016, 2018). En parallèle du suivi par gîtes, différents protocoles viennent compléter l'étude de la population du Grand Rouveau : analyses CMR, étude de la micro-climatologie des gîtes, etc.



Figure 23: Phyllodactyles d'Europe observés sur le Rouveau © N. Ninni

2- Suivi par gîtes artificiels

Un protocole de suivi dans des gîtes artificiels a été mis en place en 2014 par Vincent Rivière et Marc Cheylan (Cheylan & Rivière, 2018). L'objectif de l'utilisation de tels gîtes étant de rendre le suivi de cette espèce, strictement nocturne et discrète, moins contraignant sur les plans logistique et humain. Les gîtes sont constitués de trois tuiles rondes (dites « romaines » empilées les unes sur les autres. Ils permettent une visualisation rapide et sans trop de manipulation des individus. 33 gîtes sont disposés sur l'île de façon à ce que les principaux faciès de végétation soient pris en compte dans l'environnement proche des gîtes.



Figure 24: Suivi des gîtes artificiels à Phyllodactyles d'Europe sur le Rouveau (janvier 2024)



Figure 25 : Localisation des gîtes artificiels pour *Phyllodactyle* sur le Grand Rouveau

- **Suivi du taux d'occupation des gîtes artificiels**

Le suivi de l'occupation des gîtes depuis l'été 2014 permet d'observer, malgré des fluctuations saisonnières, les effectifs de *Phyllodactyle* occupant les gîtes. Des feuilles de suivi permettent d'annoter :

- Le nombre d'individus par gîte et par classe d'âge et la "présence ou absence" du lézard des murailles (*Podarcis muralis*), un utilisateur potentiel des gîtes artificiels.
- Pour chaque gîte, le sexe et la taille des *Phyllodactyles* observés.

En 2024 a été lancé un protocole Capture-Marquage-recapture (CMR) des individus par photo-identification sur l'ensemble des gîtes. Lors des suivis, les patterns dorsaux et l'iris des *Phyllodactyles* sont photographiés, l'objectif étant de pouvoir estimer la taille de la population de *Phyllodactyle* utilisant les gîtes et de suivre les potentiels déplacements des individus.

Trois passages ont été réalisés en 2024 :

- 30-31/01/2024 : 106 individus au total dans les 33 gîtes ont été recensés par Marc Cheylan, Vincent Rivière et Julie Quessada. Taux d'occupation des gîtes de 36,4 %
- 29-30/04/2024 : 108 individus au total dans les 33 gîtes ont été recensés par Marc Cheylan, Vincent Rivière, Julie Quessada et Alexie Massemin. Taux d'occupation des gîtes de 46,9 %
- 29/05/2024 : 100 individus au total dans les 33 gîtes ont été recensés par Marc Cheylan, Vincent Rivière, Julie Quessada et Alexie Massemin. Taux d'occupation des gîtes de 51,5 %
- 06-07/11/2024 : 171 individus au total dans les 33 gîtes ont été recensés par Vincent Rivière et Julie Quessada. Taux d'occupation des gîtes de 66,7 %.

Protocole suivi gîtes artificiels

Sites d'échantillonnages : 33 gîtes répartis sur toute la surface de l'île.

Matériel nécessaire : boîte noire, feuille de suivi, carte d'île avec la localisation des abris, balance de précision, pied à coulisse.

Protocole pour chaque abri :

Il est important de rappeler que ce suivi est soumis à une dérogation autorisant la manipulation d'espèces protégées.

- Les pierres sont retirées délicatement et les tuiles sont soulevées une par une dans un contenant afin de ne pas blesser ou faire fuir les individus présents.
- Le nombre d'individus observés est alors relevé sur chaque gîte ainsi que leur classe d'âge (adultes, subadultes ou juvéniles) et leur sexe quand l'identification est possible, et ces données sont renseignées dans les fiches de suivi.
- Le pattern dorsal ainsi que l'iris de chaque Phyllodactyle par l'intermédiaire d'une « boîte à photo » désignée spécifiquement pour ce protocole,
- Le gîte est ensuite remonté et les individus y sont relâchés.

L'ensemble de la manipulation ne dure approximativement que 10 min maximum par gîte (en fonction du nombre d'individus présents sur chaque gîte). Ainsi, l'espacement sur l'année des sessions de prospection, la rapidité de prise de mesures et la précaution employée à la manipulation des gîtes et des individus permettent un dérangement minimal des animaux dans les abris

Résultats

Le suivi des gîtes artificiels révèle une augmentation du nombre de Phyllodactyles dans les gîtes et une augmentation du taux d'occupation des gîtes. Il est possible que cette augmentation soit attribuable à l'efficacité des mesures de gestion mises en place (éradication du Rat noir en 2017). A noter que certains gîtes ont été détruit ou sont aujourd'hui considérés comme non opérationnels depuis 2014. Cette évolution du nombre de gîtes opérationnels est prise en compte dans les études.

Un stage de M2 a été réalisé sur le sujet en 2024 par Alexie Massemin, co-encadrée par PIM et Agir écologique : « Impact des travaux et mesures de gestion sur les populations de Phyllodactyle d'Europe des îles du Grand Rouveau (Six-Fours-les-Plages, 83) et du Château d'If (Marseille, 13). Intérêt des gîtes artificiels pour les suivis de population ». L'analyse produite a montré que l'attractivité des gîtes ainsi que l'action d'arrachage de la Griffes de sorcière sur l'ensemble de l'île, avant le début du suivi, semblent jouer un rôle significatif dans la croissance exponentielle de l'abondance des individus de Phyllodactyle au sein des gîtes. En revanche l'impact de la dératisation sur les effectifs n'a pas pu être mis en évidence par les analyses effectuées.



Figure 26: Phyllodactyle d'Europe sur le Grand Rouveau

La photo-identification donne des résultats satisfaisants. Le logiciel de traitement permet de reconnaître les individus par la double information de leur motif dorsal et de leur iris, malgré quelques erreurs. Plus de 50% des individus sont retrouvés dans les gîtes d'une session à l'autre. Cette photo-identification permettra également d'étudier les potentiels déplacements des individus entre les gîtes, pour l'instant pas encore observés.



Figure 27 : Exemples de photos des motifs dorsaux d'un individu recapturé d'une session à l'autre (Agir Ecologique, 2024)

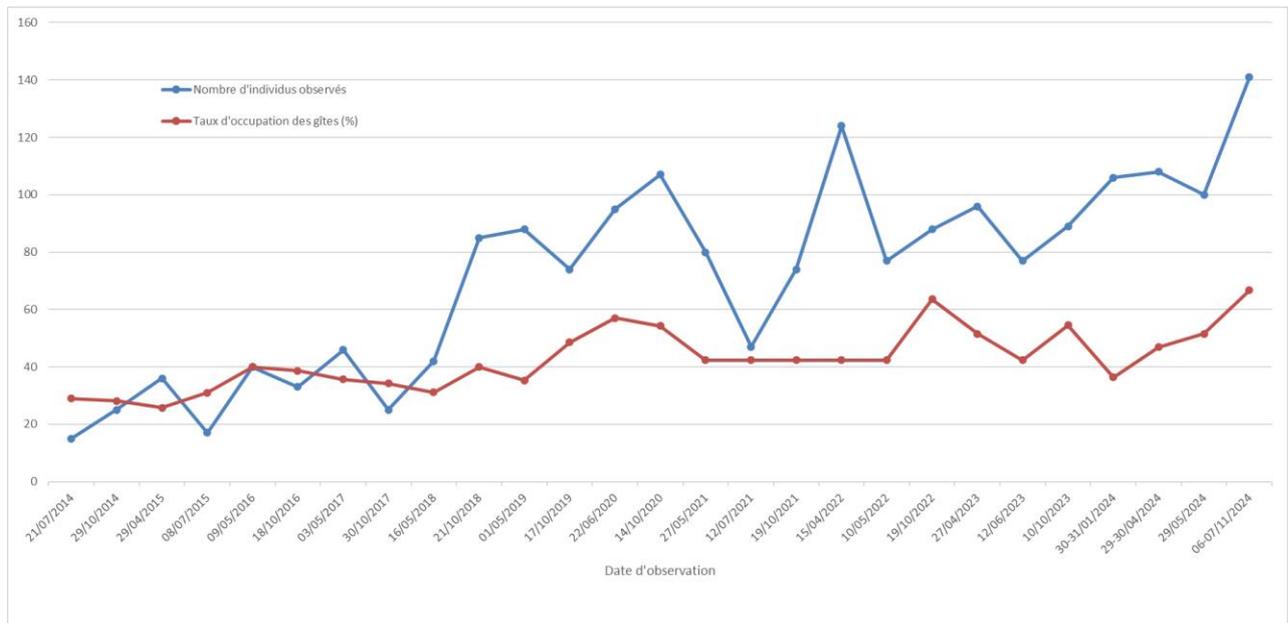


Figure 28: Nombre total d'individus de *Phyllodactyle* observés dans les gîtes (bleu) et taux d'occupation des gîtes en % (rouge) depuis 2014. L'année 2017 correspond à l'année de dératisation de l'île. (Agir Ecologique, 2024)

- **Etude de la micro-climatologie des gîtes artificiels**

L'étude réalisée en 2022 par Julie Quessada (Quessada, J. 2022) a démontré que l'exposition au soleil et l'impact du vent influencent l'abondance des phyllodactyles dans les abris artificiels. Les résultats révèlent que le phyllodactyle a une préférence marquée pour les abris bien exposés au sud, offrant une protection contre les vents, par rapport aux abris ombragés et/ou excessivement exposés au vent.

Les conditions thermiques semblent être une variable importante pour la sélection des gîtes, et afin d'aller plus loin dans les analyses, **15 micro-capteurs** (hygrocron DS1923-F5 de la marque iButton) permettant de suivre la température et l'hygrométrie au sein des gîtes ont été installés sous la 1^{ère} tuile lors du 1^{er} passage du suivi des gîtes le 27/04. Le dispositif a été complété lors du 3^{ème} passage du 10 octobre avec l'ajout de 15 nouveaux micro-capteurs. **30 gîtes sont aujourd'hui équipés de micro-capteurs**, captant température et hygrométrie toutes les 30 minutes. Les jeux de données microclimatiques sont collectés depuis la session du 30 janvier 2024 et seront analysés dans le cadre de la thèse de Julie Quessada débutée fin 2024.



Figure 25 : Thermoboutons (micro-capteurs utilisés sous la première tuile des gîtes artificiels)

3- Suivis par Capture Marquage Recapture via la photo-identification – Travaux sur la calade du Phare

Afin d'évaluer l'impact des travaux de restauration du parapet de la calade du phare réalisés en 2022, un protocole de suivi par CMR (Capture Marquage Recapture) a été mis en place sur le parapet ceinturant le phare. Ces opérations de CMR, réalisées depuis 2022 via le marquage des individus avec un feutre (encre à l'eau non odorante), ont été remplacées en 2024 par de la photo-identification, selon le même dispositif que pour la photo-identification sur les gîtes.



Figure 29 : Pesage d'un individu de *Phyllodactyle* lors de la CMR des 5 et 6 août 2024 (la capture et la manipulation de cette espèce protégée est soumise à dérogation)

Protocole

La capture et la manipulation du *Phyllodactyle* d'Europe, espèce protégée, est soumise à dérogation préalable. Le protocole 2024 consiste à faire un premier passage sur la même zone qu'en 2022, tous les murets (intérieur/extérieur) qui font le tour du phare ainsi que les murs du phare en début de nuit (23h). Lors de ce passage les individus rencontrés sont capturés et pris en photo (motif dorsal et iris). Ils sont également pesés et mesurés, le sexe et l'âge sont aussi relevés (si possible l'état de régénération de la queue est également noté (queue régénérée ou non).

Le second passage se déroule 3h après la fin du premier, le même protocole est appliqué. Le dernier passage a lieu 3h après le deuxième et exactement le même protocole est appliqué. Ces trois passages sont reproduits la nuit suivante selon le même processus. L'analyse des photos entre les différents relevés permet de connaître le nombre de recaptures et d'estimer la population.

Résultats du protocole CMR

Tableau 2: Résultats des 6 sessions de captures du protocole CMR sur la calade du phare du Grand Rouveau les 5 et 6 août 2024

| | Date | Heure début | Heure fin | C (nombre individus capturés) | R (nombre individus recapturés) | U (nombre de nouveaux individus photographiés) | M (Cumul des individus photographiés) | C*M |
|-------|----------|-------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|-----|
| 1.1 | 05/08/24 | 23h00 | 23h41 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 1.2 | 05/08/24 | 1h00 | 1h10 | 4 | 1 | 3 | 6 | 24 |
| 1.3 | 05/08/24 | 4h00 | 4h10 | 2 | 1 | 1 | 9 | 18 |
| 2.1 | 06/08/24 | 23h00 | 23h14 | 4 | 1 | 3 | 10 | 40 |
| 2.2 | 06/08/24 | 1h00 | 1h15 | 5 | 2 | 3 | 13 | 65 |
| 2.3 | 06/08/24 | 4h00 | 4h20 | 4 | 1 | 3 | 16 | 64 |
| Total | | | | 25 | 6 | 19 | 54 | 211 |

Au total 25 individus ont été capturés au cours du protocole et 6 recapturés.

L'estimation de population se calcule alors ainsi (méthode de Schnabel, Krebs 1989) :

$$Nt = \frac{\sum_i^n C_i \times m_i}{R}$$

C_i : nombre de captures à la session i ; m_i = nombre d'individus marqués avant la session i ; R = nombre de recaptures totales

Les valeurs d'estimations sont données avec un intervalle de confiance à 95 %, calculé d'après la méthode présentée par Krebs, 1989.

La taille de la population sur la calade du phare du Grand Rouveau en 2024 est ainsi estimée à **35 individus [16 ; 81]** (intervalle de confiance à 95 %). En 2023, l'estimation de la taille de la population sur la calade du phare était de **324 individus [145 ; 821]**, tandis qu'en 2021 (avant les travaux), la taille de la population estimée était de **57 individus [33 ; 118]**. S'il semble y avoir eu une baisse de la population entre 2023 et 2024, le chevauchement des intervalles de confiance entre 2021 et 2024 ne permet pas d'affirmer qu'il y a eu une évolution de la taille de la population du parapet du fait des travaux. Au vu des mesures prises et de la présence d'habitats favorables (suite du mur d'enceinte et habitat naturel) aux alentours de la zone de travaux, la restauration n'a pas eu d'impact négatif sur les effectifs observés sur la zone.

L'estimation des effectifs en cette année 2024 reste néanmoins la plus faible des 4 estimations faites depuis 2013. Il est ainsi primordial de poursuivre ce suivi de population afin de préciser si cette baisse d'effectif est due à une anomalie temporaire ou si elle se maintient dans le temps.

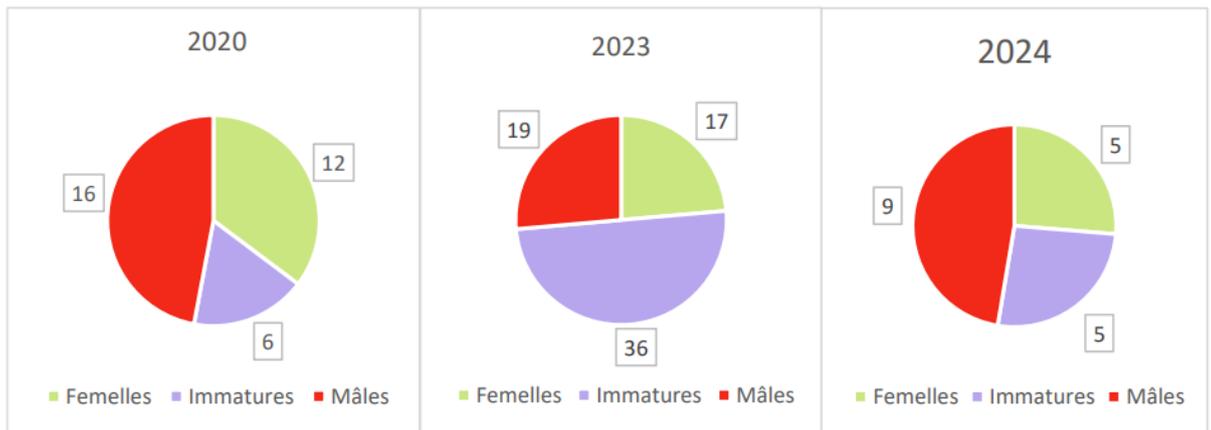


Figure 30 : Répartition des individus capturés en fonction de leur classe : mâles, femelles et immatures (juvéniles + subadultes) en 2020, 2023 et 2024. (Agir Ecologique, 2024)

Au vu du nombre de sites favorables sur l'île en dehors du phare, il est important de préciser que ces chiffres ne donnent l'estimation que d'une fraction de la population totale de l'île, qui se compose probablement de plusieurs centaines d'individus. La population totale de l'île pourra être mieux appréciée avec les analyses menées sur la base de la photo-identification réalisée sur l'ensemble des gîtes artificiels de l'île.

D – Suivi de la végétation

1- Actualisation de l'inventaire botanique

Les inventaires botaniques jouent un rôle fondamental pour surveiller et suivre l'évolution de la végétation sur l'île du Grand Rouveau, notamment après l'opération de restauration écologique d'arrachage du *Carpobrotus* réalisé à partir de 2012. Ces suivis réguliers permettent de mesurer l'efficacité des méthodes de génie écologiques mises en œuvre lors de la restauration, tout en suivant l'évolution de l'état général du recouvrement des espèces autochtones et endémiques du Rouveau, ainsi que l'évolution de la flore dans son ensemble. Ces observations sont menées de manière systématique sur des placettes permanentes dans le cadre d'un protocole de photo-monitoring, mais elles sont également complétées par des recensements plus approfondis de la végétation, effectués en 1999 par Frédéric Médail et en 2009 par Daniel Pavon (Pavon.D,2012). Ces différentes mesures d'acquisition de connaissances et de suivi de la flore de l'île ont permis de mettre en avant la présence de 7 espèces végétales rares et/ou protégées : l'Ail petit Moly (*Allium chamaemoly*), la Salabelle naine de Provence (*Limonium pseudominutum*), le Sénéçon à feuilles grasses (*Senecio leucanthemifolius subsp. crassifolius*), la Passerine hirsute (*Thymelaea hirsuta*), le Buplèvre glauque (*Bupleurum semicompositum*), l'Orobranche sanguine (*Orobanche sanguinea*) et l'Orpin du littoral (*Sedum littoreum*).

En avril 2023, une actualisation de l'inventaire botanique a été réalisée par dirigée par Daniel Pavon (IMBE), près de dix ans après les premiers inventaires botaniques de 2012. Et avait permis de détecter trois taxons nouveaux pour l'île (*Allium roseum* L., *Atriplex patula* L., *Avena sterilis* L., voir tableau en annexe 9), tandis que de nombreux autres taxons anciennement signalés n'ont pas été revu. Cela souligne une fois de plus l'important turn-over que l'on observe chez de nombreuses espèces végétales sur les petites îles méditerranéennes.

Lors de la mission hivernale et du suivi Ail petit-moly de janvier 2024, Jeanne Lavielle, botaniste d'Agir Ecologique, a relevé la présence d'une espèce protégée jusqu'alors inconnue sur l'île : *Romulea columnae*. La Romulée à petites fleurs est évaluée comme « Non menacée » sur la liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN, 2012) ainsi que sur la liste rouge de la région PACA (Noble et al., 2015)



Figure 31 : *Romulea columnae*, Romulée à petites fleurs, sur le Grand Rouveau en janvier 2024 (Jeanne Lavielle)

En avril 2024, Jeanne Lavielle a effectué un complément de l'inventaire de 2023, et a permis d'identifier de nouveaux taxons sur l'île :

- *Suaeda splendens* (secteur nord de l'île, sur reposoirs à goélands)
- *Hordeum vulgare* (sous la calade du phare)
- Un genre d'*Hemerocallis* (sous la calade du phare)
- *Gladiolus italicus* (sur le chemin sous la maison des gestionnaires)
- *Cerastium pumilum* (partout sur l'île)
- *Melilotus sulcatus*
- *Spergula media* (sur la calade du phare et dans des reposoirs à goélands)
- *Carex divisa* (sur le chemin sous le phare)
- *Calendula arvensis* (sur un reposoir à goéland au Sud)
- *Misopates orontium* (au-dessus de la maison des gestionnaires près de la cuve à eau)
- *Borrago officinalis* (sur le chemin sous la maison des gestionnaires)
- *Laurus nobilis* (pas listé depuis 2013, dans le bosquet de Tamaris au Nord de l'île)
- *Daucus carota* (non listé depuis 2013)



Figure 32 : Prospections floristiques sur le Grand Rouveau par Jeanne Laviolle – janvier 2024

2- Suivi des placettes de végétation

Photomonitoring des placettes

Dans le cadre du photo-monitoring mis en place sur les 18 placettes de végétation du Grand Rouveau depuis 2012 pour suivre l'impact de l'arrachage de la Griffes de sorcière, des photos des placettes ont été réalisées en avril et mai 2024.

La majorité des photos ont été réalisées par les étudiants en BTS GPN1 lors du chantier-école des 11-12 avril 2024. Quelques photos ont été reprises pour améliorer le cadrage lors de la mission printanière du 29 mai.

Un effort sera fait les années à venir pour effectuer les sessions de photo-monitoring à la même période d'année en année pour limiter les biais liés à la saisonnalité.





Figure 33 : Evolution de la végétation de la placette ROUSVG12 (côté Sud) mise en évidence par le photomonitoring réalisé depuis 2012 (d'en haut gauche à en bas droite, années 2012, 2014, 2016, 2018, 2021, 2024)

Relevés floristiques des placettes

En complément du photo-monitoring, la flore des 18 placettes de végétation est régulièrement inventoriée. Cela permet de suivre l'évolution de la composition en espèce et les dynamiques en place depuis l'arrachage de la Griffes de sorcière.

En mai 2023, Daniel Pavon avait réalisé un relevé floristique des placettes avec taux de recouvrement. Au cours du chantier-école des 6 et 7 juin 2024, la classe de BTS GPN1 de Valabre a également réalisé un relevé floristique sur les placettes.

3- Suivi de l'Ail Petit Moly (*Allium chamaemoly*) suite à la transplantation de septembre 2023 dans le cadre des travaux de la calade du Phare

Le service des Phares et Balises Méditerranée a engagé en 2022 une opération de réfection de la calade du phare du Grand Rouveau. Ces travaux consistaient en une destruction des dalles à la minipelle, et une reconstruction manuelle à l'identique, en créant une pente qui facilite l'écoulement des eaux de pluie. Une espèce protégée au niveau national, l'Ail petit Moly, *Allium chamaemoly*, avait été relevée sur la calade dans le cadre de l'accompagnement du chantier précédent fait par AGIR écologique. Une expertise ciblée de l'espèce sur l'île du Grand Rouveau a été réalisée par AGIR écologique en 2023 sur demande de Phares et Balises. Afin de suivre la mise de mesures de compensation pour préserver l'espèce pendant les travaux en septembre 2023, AGIR écologique a été mobilisée afin d'accompagner l'entreprise et le maître d'œuvre sur ces sujets spécifiques (Lavialle & Rivière, 2023).

AGIR écologique assure depuis le suivi des mesures de compensation mises en œuvre pour la conservation de l'ail petit-moly. Les bulbes de l'ail petit-moly ont été récupérés sur la calade et transplantés dans des zones préalablement définies par AGIR écologique en 2023.

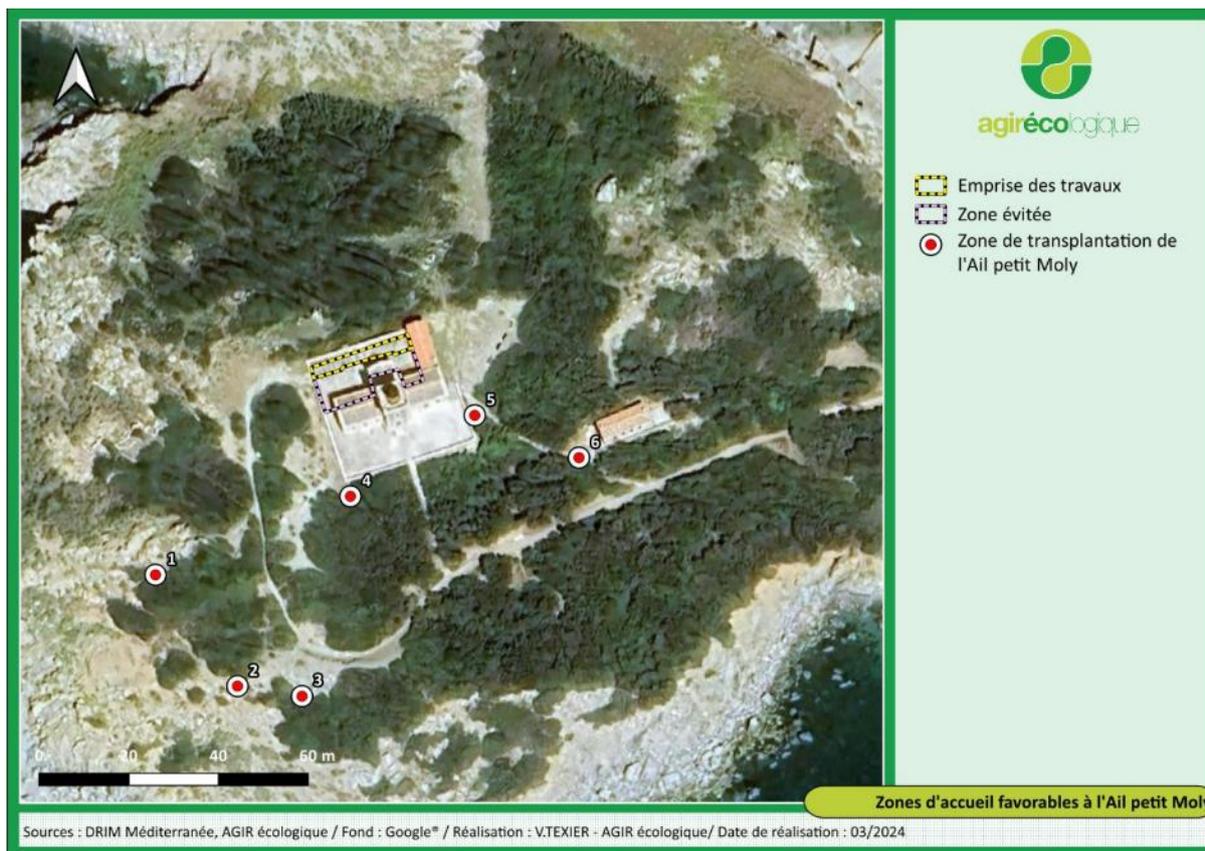


Figure 34 : Localisation des zones de transplantation de l'Ail petit moly (Agir Ecologique)

Afin de rendre compte de l'impact effectif des travaux et des mesures ERC mises en œuvre sur la population d'Ail petit Moly de l'île du Grand Rouveau, il a été recommandé dans l'expertise ciblée (AGIR écologique, 2023a) de réaliser le suivi de l'espèce à l'année N+1, N+2 et N+5, ce qui constitue la mesure MA4. Ce suivi consiste en un comptage précis du nombre de pieds et doit être réalisé à la période de visibilité maximale de l'espèce entre décembre et janvier (floraison des individus).

En janvier 2024 a été réalisé le suivi de l'Ail petit Moly à l'année N+1 (période floraison suivant la transplantation) après travaux et application des mesures d'évitement et de compensation, dont la transplantation.

Sur chacune des six placettes de transplantation, des individus vivants d'Ail petit Moly en feuilles (voire en fleurs et en fruits pour certains) ont été observés en janvier 2024, soit 4 mois après la transplantation des bulbes.

Sur les 40 bulbes implantés, entre 25 (placette 4) et 39 (placette 6 ci-contre) se sont exprimés et sont considérés comme toujours vivants en janvier 2024. Le taux de succès varie de 63% (placette 4) à 98% (placette 6).

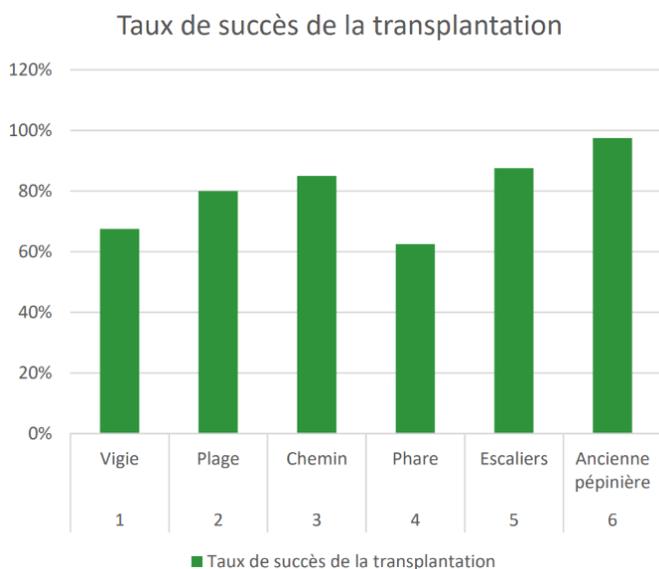


Figure 35 : Taux de succès de la transplantation d'Ail petit moly en janvier 2024 soit 4 mois après la transplantation (Agir Ecologique)

La transplantation a permis la survie de 192 individus d'Ail petit Moly sur les 240 transplantés issus de la zone d'emprise des travaux, soit un taux de succès de la transplantation de 80%.

La population globale d'Ail petit Moly a été comptée en 2024 par bilans stationnels afin de disposer du niveau d'expression annuelle de la population. La population (hors pieds transplantés) a été estimée à 5 960 pieds en janvier 2024. Elle avait été estimée à 4 120 pieds à l'hiver 2022-2023. Au vu des mesures prises, la restauration de la calade Nord n'a pas eu d'impact négatif sur la population globale d'Ail petit Moly de l'île du Grand Rouveau.

4- Recensement du *Limonium pseudominutum*

a. Recensement par quadrats et mesures d'une partie de la population de *Limonium pseudominutum*

En 2023, un recensement de la Passerine hirsute (*Thymelaea hirsuta*), l'une des espèces végétales protégées du Rouveau, a été réalisé par les étudiants en BTS lors de leur chantier école. En 2024, c'est un recensement du Faux statice nain (*Limonium pseudominutum*), autre espèce protégée, qui a été lancé sur le Grand Rouveau.

Ce recensement s'est déroulé en deux sessions :

- Chantier-école BTS GPN1 du 06-07 juin 2024 : cartographie grossière des zones de présence des plants de *Limonium*
- Chantier-école BTS GPN2 du 30 septembre au 3 octobre 2024 : comptage des plants par quadrats sur des sous-zones données, mesures de la taille et calcul du taux de nécrose des plants. Le protocole réalisé s'est inspiré d'une étude déjà réalisée sur l'île de Porquerolles par des étudiants en master 2 (Impact de la fréquentation sur la végétation du littoral de l'île de Porquerolles, Badaoui-Finet et al., 2017).

Pour chaque sous zone de la partie Nord-Ouest du débarcadère les mesures suivantes ont été réalisés sur 10 individus :

- Comptage de chaque plant de *L. pseudominutum*
- Pourcentage de nécrose de chaque plant
- Mesure de la hauteur : de la base du plant au sommet de la plus haute tige
- Mesure de la largeur : plus petite mesure de la surface du plant
- Mesure de la longueur : plus grande mesure de la surface du plant

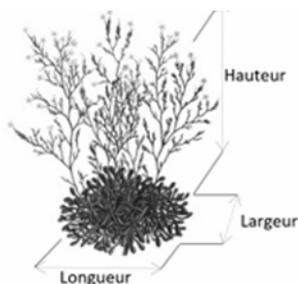


FIGURE 4 - MESURES PRISES SUR *L. PSEUDOMINUTUM*

Figure 36 : Protocole de mesure des plants de *Limonium pseudominutum* (d'après Badaoui-Finet et al, 2017)

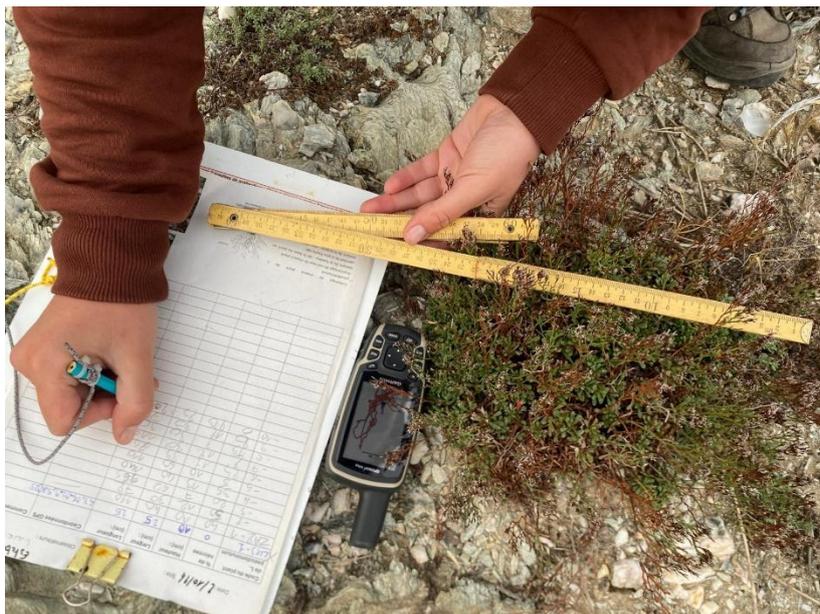


Figure 37 : Etudiante mesurant la taille d'un plant de *Limonium pseudominutum* sur le Grand Rouveau (3 octobre 2024)

Les rapports de ce suivi du *Limonium* sont en cours de rédaction par les étudiants en BTS GPN2 et seront remis à PIM au premier semestre 2025.



Figure 38 : localisation des zones et évaluation du nombre d'individu de *L.pseudominutum* sur l'île du Grand Rouveau (juin 2024)

E – Recherche du Faucon pèlerin

Le faucon pèlerin est une espèce robuste de rapace, nichant dans les falaises du littoral, et ayant connu un déclin drastique dans les années 1950 et 1960 en raison de l'anthropisation des milieux et l'utilisation de biocides (Lars Svensson, s. d.). Depuis, cette espèce retrouve petit à petit ses effectifs et son aire de répartition originelle.

La reproduction d'un couple de faucon pèlerin sur le Grand Rouveau a été confirmée lors de la mission printanière du 27 au 28 avril 2023, avec l'identification d'un nid avec quatre juvéniles par l'ornithologue Anthony Olivier (Tour du Valat).

En 2024, la nidification du Faucon pèlerin était attendue à nouveau et a été recherchée : elle semble cependant n'avoir pas eu lieu. Bien que des individus adultes aient été observés en vol au-dessus du Rouveau, aucune trace de nidification n'a été observée malgré plusieurs recherches lors des missions d'avril, de mai et de juin 2024.

L'absence de nidification en 2024 s'explique peut-être par la fréquentation touristique de l'île et la déambulation de visiteurs curieux hors des sentiers balisés. Lors de la mission des 11 et 12 avril, une équipe de vidéastes a été observée sur l'île. Ils faisaient voler leur drone au-dessus de la zone de nidification de 2023, sans autorisation préalable du Conservatoire du Littoral. Le Faucon pèlerin étant très sensible au dérangement, ce type d'action humaine a pu jouer un rôle dans l'absence de nidification en 2024.

F- Étude microclimatique

Un projet à l'initiative de Michel Delaugerre et Frédéric Médail a vu le jour en 2021 pour étudier la micro-climatologie des petites îles. Cette étude vise à mieux comprendre les spécificités des microclimats des îles méditerranéennes par rapport au continent. Elle examine les variations de température et d'humidité sur les îles par rapport au continent et entre les différentes îles. De plus, elle explore l'influence de la proximité de la mer sur les conditions climatiques. Pour ce faire, un dispositif d'une dizaine de micro-capteurs a dans un premier temps été déployé sur une dizaine d'îlots de Corse en 2021. Les données recueillies contribueront à une meilleure compréhension des écosystèmes micro-insulaires. Cette étude est prévue pour une durée de trois ans afin de prendre en compte les variations interannuelles.

Les loggers installés sur les îlots de Corse sont les Dataloggers Lascar USB 2 (<https://www.lascarelectronics.com/easylog-el-usb-2>).

EL-USB-2

Enregistreur de données Lascar, Point de rosée, Humidité, Température



64,99€ HT – 77,99 TTC

Installation terrain ? ...

This standalone data logger measures and stores over 16,000 temperature and humidity readings from -35 to +80°C (-31 to +176°F) and 0 to 100%RH range at a resolution of 0.5°C (1°F) and 0.5%RH.

The user can easily set up the logger and view downloaded data by plugging the data logger into a PC's USB port and using the free EasyLog software. Data, including calculated dew point, can then be graphed, printed and exported to other applications for detailed analysis.

| SPECIFICATIONS | | |
|-----------------------------|--|---|
| Temperature | Measurement range | -35°C to 80°C (-31°F to 176°F) |
| | Internal resolution | 0.5°C (1°F) |
| | Accuracy (overall error)* | 0.45°C (1.04°F) typical (5 to 60°C) |
| | Long term stability | <0.02°C (0.04°F) / year |
| Relative Humidity | Measurement range | 0 to 100%RH |
| | Internal resolution | 0.5%RH |
| | Accuracy (overall error)* | 3%RH (20 to 80%RH) |
| | Long term stability | <0.25%RH / year |
| Dew Point | Accuracy (overall error)* | ± 1.7°C typical (-35 to +80°C, 40 to 100%RH) |
| | Logging rate | 16,382 readings between 10 seconds & 12 hours |
| Operating temperature range | -35 to +80°C (-31 to +176°F) | |
| Battery life | 3 years (at 25°C and 1 minute logging rate) | |
| Readings | 16,382 temperature, 16,382 relative humidity | |
| Dimensions | 1.03 x 25 x 22mm (4.25 x 0.98 x 0.86") | |

ACCESSORIES

- BAT 3V6 1/2AA** Replacement battery
- EL-DataPad** Handheld data logger programmer & collector

INCLUDED IN THE BOX

- BAT 3V6 1/2AA** Battery
- EL-USB WALL BRACKET** Mounting Bracket

Figure 39: Micro-capteurs utilisés pour l'étude de la micro-climatologie des îlots

Pour élargir l'étude réalisée en Corse, deux capteurs ont été installés sur l'île du Grand Rouveau d'une part et sur le continent d'autre part (capteur témoin) en mai 2023. Les données collectées contribueront à une meilleure compréhension des écosystèmes micro-insulaires. Les deux capteurs ont été configurés de manière identique à ceux utilisés en Corse, avec

INTERNATIONAL NGO FOR
**MEDITERRANEAN
SMALL ISLANDS**

49

pour objectif la collecte de données sur la température et l'hygrométrie toutes les heures. Un premier relevé des données était prévu lors de la mission printanière de 2024, mais la sonde témoin du continent a été détruite au cours de l'année par le particulier chez qui elle avait été installée. Une nouvelle sonde témoin a donc été installée chez un autre particulier de Six-Fours en juin 2024.

Tableau 3: coordonnées GPS des capteurs installés sur le Grand Rouveau et le capteur témoin

| Coordonnées capteurs | Latitude | Longitude |
|----------------------|---------------|--------------|
| GD Rouveau | 43° 4'49.16"N | 5°46'5.10"E |
| Sonde continent | 43°5'29,12"N | 5°49'54,84"E |

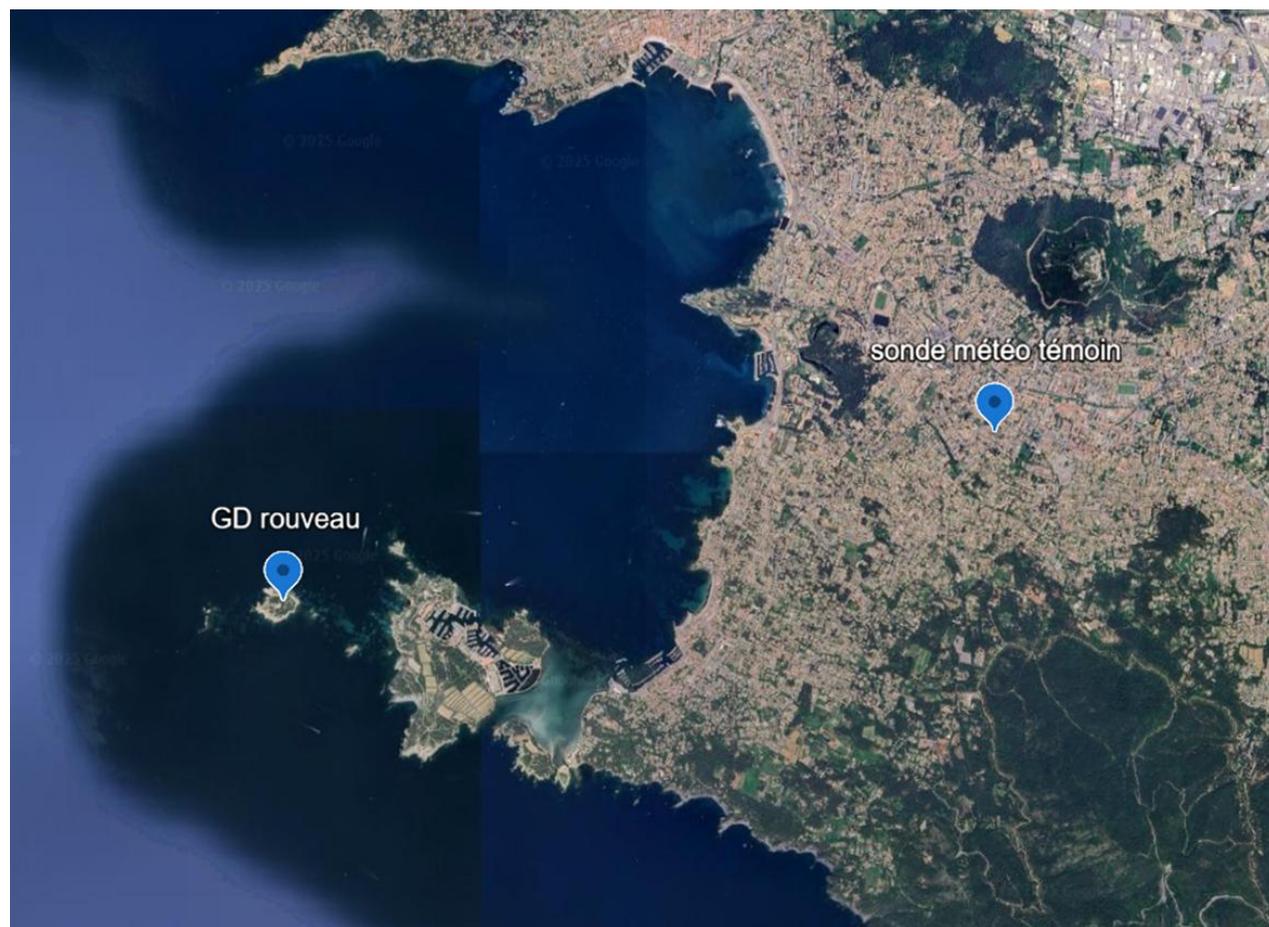


Figure 40 : Localisation deux sondes, une sur l'île de Grand Rouveau l'autre sur le continent installée en juin 2024.

IV – Restauration écologique

A - Contrôle de l'absence du rat noir (*Rattus rattus*)

1- Contexte et méthodologie

L'île du Grand Rouveau joue un rôle essentiel en tant qu'île sentinelle, permettant de tester des protocoles permettant leur réplication sur d'autres sites méditerranéens. En 2017, le Rat noir (*Rattus rattus*) a été éradiqué avec succès de l'île grâce à un piégeage chimique. Le Rat noir représentait notamment une menace pour les œufs et poussins de goélands. Située entre les colonies d'Hyères et de Marseille, l'opération avait également pour objectif d'encourager l'installation de couples de puffins sur le site (Ruffino, 2010). Depuis 2018, le Rat noir est absent du Grand Rouveau, qui devient une île « pest-free ».

Pour maintenir cette protection, 29 pièges anti-réinfestation ont été disposés sur l'île le 26 août 2017. Au fil des années, certains de ces pièges ont disparu, tandis que d'autres ont été remplacés et de nouveaux ajoutés, portant leur nombre total actuel à 57. Ces pièges font l'objet d'un contrôle régulier, effectué environ 4 fois par an, afin de garantir l'absence du Rat noir sur l'île du Grand Rouveau.



Figure 41 : Carte des emplacements des bétabox, à jour de juin 2024

Le processus de contrôle des pièges repose sur l'observation de l'appât chimique à l'intérieur de chaque piège pour détecter toute trace de consommation par le rat. De plus, lors de ces contrôles, toute consommation de l'appât par d'autres organismes vivants, tels que des limaces ou des fourmis, est également notée. Afin de maintenir l'efficacité des pièges, l'appât usagé est systématiquement remplacé par un nouvel appât chaque fois que le piège est inspecté. En 2024, tous les anciens appâts restants (Bromadiolone sous forme de pâte bleue) ont été remplacés par des sachets de grains de blés enrobés de rodenticide, permettant une meilleure isolation du produit.



Figure 42 : Exemple de Betabox (gauche) contenant un appât (droite)

En 2024, trois passages de contrôle des pièges ont été effectués sur l'île du Grand Rouveau, le 12 avril, le 7 juin et le 02 octobre. Aucune trace de la présence du rat n'a été relevée lors de ces contrôles. Seuls quelques trous dans les sachets dûs à des insectes (perces oreilles, gendarmes ou fourmis) ont été remarqués. Quelques boîtes n'ont pas été retrouvées.

2- Protocole

Matériel : BétaBox, Raticide en sachet de blés (bromadiolone ou brodifacoum 29 ppm), carte positionnement des Bétabox sur l'île, clés de sécurité pour l'ouverture des bétabox, gants.

Chaque Bétabox doit être ouverte pour vérifier toute trace de consommation du poison par les rats. D'autres espèces peuvent consommer l'appât comme les fourmis ou les limaces. La feuille de comptage doit contenir : Nom de la boîte, date, observateur, heure début/fin de manipulation, état de consommation du bloc et les observations.

3- Résultats

Tableau 4: Extrait du tableau de données des suivis du dispositif de biosécurité en 2024

| Date | 11/04/2024 | | 12/04/2024 | | 07/06/2024 | | |
|------------------|--|---------------------------------|--|--|--|---|--|
| Météo | Soleil | | Soleil | | Soleil | | |
| Heure début/fin | 16h-17h30 | | 09h50 | | 10h/12h | | |
| Equipe du relevé | Yann Muggianu, BTS GPN1 (Inès, Jade, Loïs) | | Kahina Djaoudi, Alexie Massemmin, Jeanne Chaumont, BTS GPN1 (Marilou, Sylia, Fanny, Esteban, Lucie, Jérémy, Léa) | | Escogarde : Jeanne et Nico Formateurs : Yann Muggianu (CFPPA Marseille), 12 étudiants en BTS GPN (Anicée, Arthur, Jennifer, Julie) | | |
| N° Poste | MF | Observations | MF | Observations | MF | Observations | Commentaire préalable (dernières observations 2023) |
| M01 | | | 0 | RAS | | | |
| M01bis | | | 0 | RAS | | | A côté du panneau "site naturel protégé" |
| M02 | | | 0 | RAS | | | |
| M03 | | | 0 | RAS | | | |
| M03bis | | | 0 | RAS | | | |
| M04 | | | | ? | 0 | Nvelles coord : 43°4'50 N, 5°46'6" E 43.0805556N, 5.7683333E | |
| M05 | | | 0 | RAS (M05 réécrit) | | | Attention boîte peut être marquée comme M06 : réécrire M05 |
| M06 | | | 0 | RAS | | | |
| M07 | | | 0 | RAS | | | |
| M08 | | | | ? | 0 | RAS | |
| M09 | | | 0 | RAS sauf que sachets non piqués sur tige | | | Attention a peut-être été remplacé par M28. |
| M10 | | | 0 | RAS | | | |
| M10bis | | | 0 | RAS | | | |
| M11 | | | | ? | 0 | RAS | |
| M11bis | | | | | | | Pas trouvée l'année précédente et supprimée de la carte |
| M12 | | | 0 | RAS | | | Attention nom peut-être illisible, à réécrire |
| M12bis | | | | ? | | ? | Nom peut-être effacé. Réécrire 12 Bis |
| M13 | | | | | | | Pas trouvée l'année précédente et supprimée de la carte |
| M14 | 0 | Pas ouverte car clé pas trouvée | | | | | |
| M14bis | 0 | RAS | | | | | |
| M15 | | | | ? | 0 | RAS | |
| M15bis | | Pas trouvée | | | | | |
| M16 | | | 0 | 2 sachets rajoutés | | | |
| M17 | | | | ? | | | Pas trouvée l'année précédente. Peut-être remplacée par M17bis |
| M17bis | | | | ? | 0 | RAS | Nom peut-être effacé. Réécrire 17 Bis |
| M18 | | | | ? | 0 | Renommée M18 | Pas trouvée l'année précédente et supprimée de la carte |
| M19 | | | | | | | Pas trouvée l'année précédente et supprimée de la carte |
| M19bis | | | | | | | Pas trouvée l'année précédente et supprimée de la carte |
| M20 | | | | | | | Pas trouvée l'année précédente et supprimée de la carte |
| M20bis | | | 0 | RAS | | | Sur la butte à gauche du chemin |
| M20ter | | | 0 | RAS | | | Dans les buissons |

B - Élimination de la Griffes de sorcière (*Carpobrotus edulis*)

1- Contexte environnemental

Depuis son introduction sur l'île du Grand Rouveau, la Griffes de sorcière (*Carpobrotus edulis*), espèce végétale exotique envahissante originaire d'Afrique du Sud, s'était propagée sur près des trois quarts du Grand Rouveau, formant d'épaisses nappes végétales recouvrant les espèces végétales autochtones de l'île. Afin de lutter contre l'érosion de la biodiversité liée à la propagation du *Carpobrotus*, des efforts conséquents ont été entrepris par les équipes de PIM, du Conservatoire du littoral et de la Mairie de Six-Fours à partir de 2012, avec la mise en place de campagnes d'arrachages annuelles (Damery.C et al., 2012, 2013; Riviere & Grauer, 2018). Ces campagnes visent à éradiquer la Griffes de sorcière de l'île, permettant ainsi le retour progressif de la végétation autochtone. Depuis 2016, des campagnes de repasses annuelles sont menées en juillet pour arracher les repousses de *Carpobrotus* (Auda et al., 2016).

2- Méthodologie

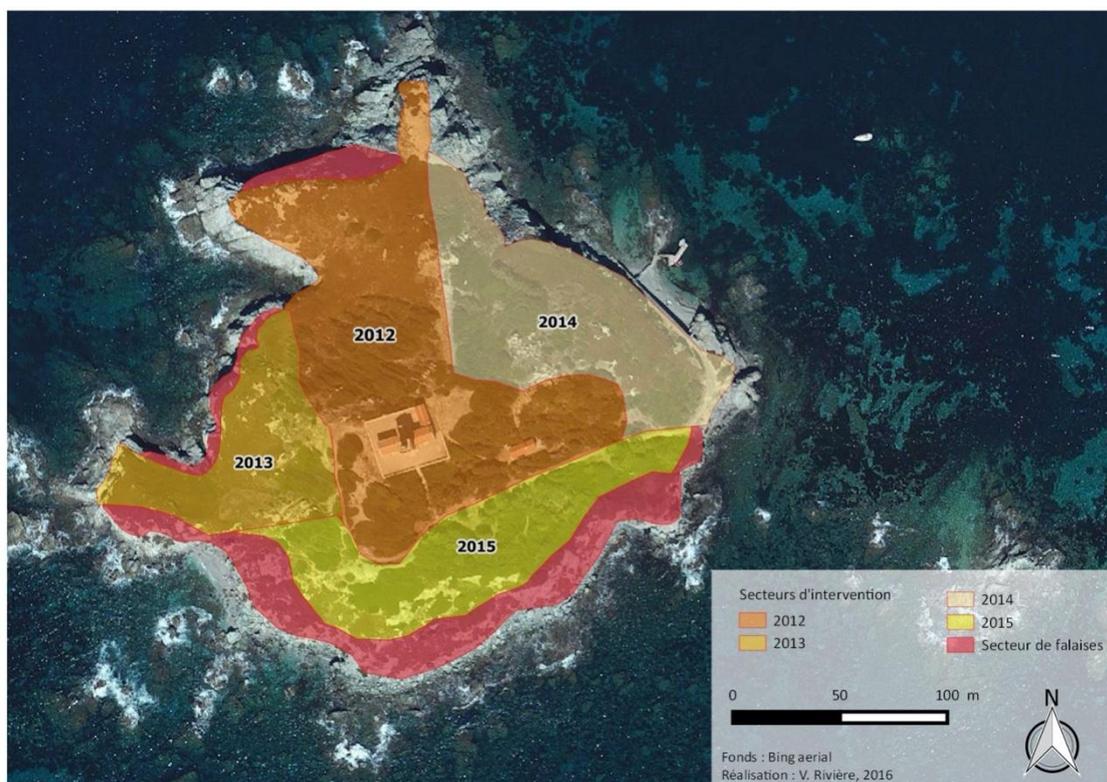


Figure 43 : Carte des zones d'arrachage de la griffe de sorcière sur l'île du Grand Rouveau (Agir Ecologique, 2016)

Chaque année, l'île du Grand Rouveau est divisée en cinq secteurs distincts, chacun faisant l'objet d'une surveillance et d'un contrôle annuels, suivis d'un arrachage systématique des repousses de la Griffes de sorcière. Le secteur situé sur les côtes escarpées « secteur falaises » requiert des ressources humaines et techniques spécifiques en raison de la topographie particulière, impliquant un travail encordé pour son traitement. Ce secteur est contrôlé tous les deux à trois ans. Les quantités de Griffes de sorcière arrachées sont

soigneusement mesurées par secteur, offrant ainsi un suivi précis de l'évolution de cette élimination au fil des années.

L'année 2024 a vu se dérouler la campagne d'arrachage de la Griffes de sorcière le 10 juillet, une action menée en collaboration avec les membres d'Initiative PIM, ainsi que des partenaires du Conservatoire du littoral et d'AGIR écologique.



Figure 44: Campagne d'arrachage du *Carpobrotus* (2023 et 2024)

3- Résultats des arrachages du *Carpobrotus*

En 2024, la campagne d'arrachage des repousses de *Carpobrotus* a permis l'arrachage de 0,71 m³ de griffes de sorcières, en une session de 45 minutes avec 12 participants le 10 juillet puis ponctuellement lors de deux missions sur le Rouveau en octobre et novembre, en parallèle de suivis naturalistes.

Le volume arraché en 2024 est supérieur à celui de l'année 2023 (0,18 m³). Cela peut s'expliquer par la quantité de précipitations tombées en 2024, à l'origine de plants gorgés d'eau représentant de gros volumes.

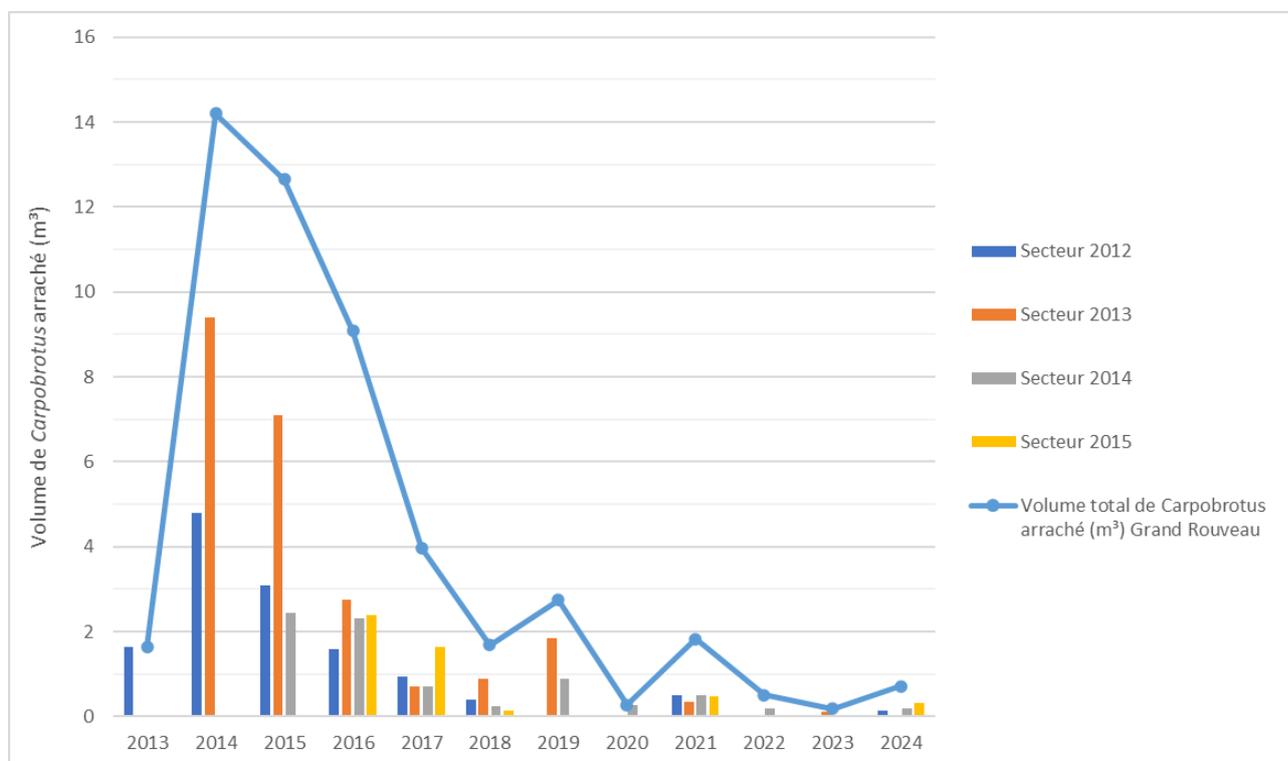


Figure 45 : Volume de *Carpobrotus* arraché par année et par secteur de l'île sur le Grand Rouveau depuis 2013 (Agir Ecologique, PIM)

Les données d'arrachage depuis 2013 montrent qu'avec le temps, le volume de *Carpobrotus edulis* diminue nettement. Bien que les volumes arrachés (< 1 m³ depuis 2022) soient aujourd'hui très inférieurs aux volumes arrachés les premières années (14 m³ en 2014), la présence de repousses près de dix ans après les premières campagnes d'arrachages souligne l'importance de la banque de graine encore présente dans les sols, et la très probable recolonisation (apport des graines par les goélands notamment). La poursuite des repasses annuelle s'avère donc nécessaire pour éviter toute recolonisation globale de l'île par la plante.

Lors du chantier école d'octobre 2024, un passage sur le Petit Rouveau, îlot satellite du Grand Rouveau et des Embiez, a permis d'arracher 0,015 m³ de *Carpobrotus*, signe également d'une recolonisation par apports extérieurs (Goélands) ou de la présence rémanente d'une banque de graines dans les sols de l'îlot.

V – Entretien et travaux réalisés sur le Grand Rouveau

L'entretien constant de l'île du Grand Rouveau est essentiel, notamment en raison de son accessibilité aux plaisanciers et visiteurs. Une vigilance accrue est donc requise, en particulier pendant la saison estivale.

1- Formation à la réalisation de casse-pattes

La présence des étudiants en BTS GPN en chantier école a permis d'appuyer la réalisation de plusieurs travaux et actions d'entretien sur l'île.

Le 2 octobre, Raymond Viala, garde du littoral pour le CEN PACA à Ramatuelle, est venu pour présenter son métier et le CEN aux étudiants. Il les a également formés à la fabrication de casse-pattes pour délimiter les sentiers. Cette formation a été mise en pratique pour réparer une portion du casse-patte au Sud-Est du débarcadère et identifier les autres casse-pattes à améliorer lors d'une prochaine intervention. Cette journée a également permis le repérage et l'élagage d'une branche morte dangereuse présente au-dessus du sentier.



Figure 46 : Formation à la réalisation de « casse-pattes » (balisage de sentiers) par Raymond Viala aux étudiants de BTS GPN2 en octobre 2024

Les étudiants ont également participé au ponçage et au vernissage de la rambarde en bois longeant la maison des gardes.

2- Ramassage des déchets terrestres et analyse de la typologie

Enfin, les étudiants ont réalisé, au cours de leur chantier école d'octobre 2024, un ramassage partiel des déchets terrestres présents sur l'île. Répartis en plusieurs groupes balayant plusieurs secteurs, ils ont ramassé, à l'aide de gants et de sacs poubelles, tout type de déchets trouvé. Les déchets étaient ensuite triés en différentes catégories (plastique, verre, métal, mais aussi certains déchets spécifiques (canettes, mégots...)) et pesés selon le protocole MerTerre. Les protocoles de caractérisation de MerTerre permettent de mieux comprendre les quantités, qualités et origine des déchets afin de définir des programmes de réductions.

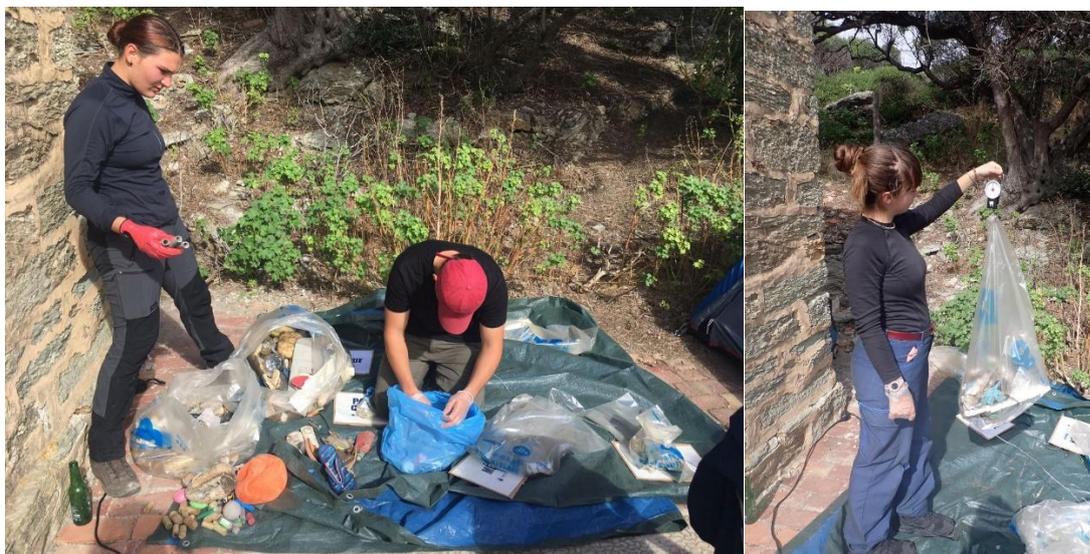


Figure 47 : Tri et analyse des déchets collectés par les étudiants en BTS GPN2 lors du chantier école du 30 septembre au 3 octobre 2024

Les résultats de ce travail sont en cours de formalisation dans les rapports d'évaluation des étudiants, qui seront remis à PIM début 2025.

Références

AGIR écologique, 2024. Suivi écologique 2024 de l'Ail petit Moly sur l'Île du Grand Rousseau (83). Rapport d'étude. Phares et Balises. 18 p.

Artufel, M. (2021) Assistance aux activités de gestion de l'île du Grand Rousseau - Rapport technique PIM

Rivière V., Auda P., Cheylan M., Damery C., Ugo J., (2016). Restauration écologique de l'île du Grand Rousseau (Var) ; Bilan de 4 années d'intervention ; Perspectives. Initiative PIM, Note naturaliste, 65 p.

Badaoui-Finet, I., et al. (2017). Ecole de Terrain Octobre 2017, Master 2 Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité, Impact de la fréquentation sur la végétation du littoral de l'île de Porquerolles. 37p.

Blaya R., Rivière V., Espinosa C., Saby L., Toscano J., Mikusithy T. (2023). Prospection sur les îlots de l'Esterel. Note naturaliste Initiative PIM. 18 pages

Blanfuné, A., Thibaut, T., Boudouresque, C. F., Mačić, V., Markovic, L., Palomba, L., Verlaque, M., & Boissery, P. (2017). The CARLIT method for the assessment of the ecological quality of European Mediterranean waters : Relevance, robustness and possible improvements. *Ecological Indicators*, 72, 249-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.07.049>

Cheminée, A., Direach, L. L., Rouanet, E., Astruch, P., Goujard, A., Blanfuné, A., Bonhomme, D., Chassaing, L., Jouvenel, J., Ruitton, S., Thibaut, T., & Harmelin-Vivien, M. (2021). OPEN All shallow coastal habitats matter as nurseries for Mediterranean juvenile fish. *Scientific Reports*.

Cheylan, M., & Rivière, V. (2016). *Mise en place d'un suivi à long terme de la population de Phyllodactyle d'Europe, Euleptes europaea sur l'île du Grand Rousseau (Archipel des Embiez, Var, France)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33100.21123>

Cheylan, M., & Rivière, V. (2018). Évaluation d'une méthode de suivi à long terme du gecko *Euleptes europaea* sur l'île du Grand Rousseau (archipel des Embiez, Var, France). *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 73(4), 526-536. <https://doi.org/10.3406/revec.2018.1955>

Couturier T., Debize E., Le Mire Pecheux L., Geoffroy D., Moussay C., Jailloux A., Besnard A., 2020. Suivi des tendances de l'occupation de l'espace par une espèce rare et cryptique : l'Eulepte d'Europe *Euleptes europaea* dans les Parcs nationaux des Calanques et de Port-Cros. Rapport méthodologique, protocole version 1. Coopération OFB-CEFE. 55 pages.

Damery.C et al. (2013). Arrachage des griffes de sorcière sur l'île du Grand Rousseau, états-zéros et première phase de l'opération de dégriffage. *Rapport de mission PIM 2012*. 22 pages

Delaugerre M. & Cheylan M. (2012). Observations et remarques sur l'herpétofaune des îlots de Provence (de Six-Fours à la Londe). *Note naturaliste Initiative PIM*. 13 pages

Fraisse, M. 2023. Mission de sensibilisation des plaisanciers sur le site Natura 2000 « Lagune du Brusac ». Pour l'Office Français de la biodiversité. Rapport final 2023.

Garnier, S. (2022). *Rapport activités gestion de l'île du Grand Rousseau*. Rapport technique PIM

Harmelin-Vivien, M. L., Harmelin, J. G., Chauvet, C., Mellon-Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P., Barnabé, G., Blanc, F., Chevalier, R., Duclerc, J., & Lasserre, G. (1985). Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : Méthodes et problèmes. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 40(4), 467-539. <https://doi.org/10.3406/revec.1985.5297>

Lars Svensson. (s. d.). *Collins Bird Guide, 2nd edition, Lars Svensson, 2009*.

Massemin, A. (2024). *Rapport de stage de M2 : Impact des travaux et mesures de gestion sur les populations de Phyllodactyle d'Europe des îles du Grand Rousseau (Six-Fours-les-Plages, 83) et du Château d'If (Marseille, 13). Intérêt des gîtes artificiels pour les suivis de population*.

Médail, F., Ponel, P., & Rivière, V. (2022). Ile du Grand Rouveau (Var), note naturaliste, prospections du 19/10/2022 - Entomologie. *Note naturaliste PIM*. 5 pages

Pavon, D., & Croze, T. (2012). Contribution à la connaissance et à la conservation de la flore des îles et îlots de l'archipel des Embiez (Six-Fours-les-Plages, Var). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest - Nouvelle Série - Tome 43*

Pavon, D. (2012). *Flore et végétation de l'île du Grand Rouveau et des îlots satellites*. Note naturalistes PIM. 17 pages.

Rivière, V., & Grauer, R. AGIR écologique (2018). Restauration écologique du l'île du Grand Rouveau, Six-Fours-Les-Plages, archipel des Embiez (83) – Bilan d'intervention 2018. *Conservatoire du littoral*. 40 pages.

Ruffino, L. (2010). *Lise Ruffino, Écologie, dynamique de population, comportement et impact d'un rongeur introduit, Rattus rattus, sur les îles de Méditerranée, Thèse d'université soutenue le 25 février 2010 à l'université Paul Cézanne (Aix-Marseille 3)*.

Initiative PIM (2019). Stratégie de lutte contre le Rat noir menaçant les oiseaux marins patrimoniaux des espaces insulaires de la région PACA. Agence Française pour la Biodiversité. 43 pages.

Thibaut, T., & Blanfuné, A. (2014). Évaluation écologique du littoral rocheux de l'Aire Marine Protégée de Karaburun-Sazani, méthode CARLIT. *Note naturaliste PIM*. 21 pages.

Médail, F., 2000. Flore et végétation de l'île du Grand Rouveau (archipel des Embiez, S.-E. France). *Bull. Société Bot. Cent.-Ouest Nouv. Sér.* 31, 21–47.

Rivière, V., Lelong, P., Damery, C., Zucconi, P., Runde-Cariou, S., 2021. Fiche île: Grand Rouveau – Sous-bassin: France Sud. Atlas of Small Mediterranean Islands. <https://pimatlas.org/explorer-atlas/iles/grand-rouveau/?highlight=grand%20rouveau>

Quessada, J., (2022). Rapport de stage Master 1 PNB : Patrimoine naturel et biodiversité - année 2021-22. 25 pages

AGIR écologique, 2023. Restauration de la calade du phare de l'île du Grand Rouveau (Six-Fours-les-Plages, 83). Expertise ciblée sur l'Ail petit Moly, *Allium chamaemoly* L., 1753. Rapport d'étude. DIRM Méditerranée / Service Phares et Balises, 32 p.

Annexes

Annexe 1 : Plaquette descriptive de l'île du Grand Rouveau

ENVIRON 155
ESPECES DE PLANTES
DONT 7 ESPECES
REMARQUABLES ET PROTEGEES
UN MAQUIS HAUT
TYRHOISEN MEDITERRANEE

UN REPTILE
LE PHYLLODACTYLE D'EUROPE
espece rarissime protegee au niveau europeen

QUELQUES OISEAUX NICHEURS
Godard leucophae, Fauvette melanocephale,
Hypolaïs polyglotte & **MAMMIFERES**
rats noir et chauves-souris de passage ...

PRÉSERVER LE PATRIMOINE DE L'ÎLE

Malgré sa superficie réduite, le Grand Rouveau est l'un des derniers refuges d'habitats naturels et sauvages pour de multiples espèces, chassées du littoral par l'urbanisation. Il constitue un écosystème insulaire unique et fragile.

Cet écosystème est menacé depuis de nombreuses années par la Griffe de sorcière, une plante originaire d'Afrique du Sud qui a probablement été introduite sur l'île par les gardiens de phare. Elle se développe au détriment de la flore locale qu'elle « étouffe », en colonisant notamment les pelouses et fourrés dans lesquels vivent des espèces rares et protégées.

Une importante entreprise d'éradication de la Griffe de sorcière a débuté en 2012 afin de permettre à la flore locale et endémique de recoloniser le petit territoire. Mis à nu, les sols seront pour quelques temps moins verdoyants qu'autrefois, quand ils étaient couverts par les Griffes. Mais sur le long terme, c'est tout un écosystème original qui renaîtra sur ces parcelles, avec des espèces locales en plein développement que l'on peut déjà apercevoir !



UNE PETITE ÎLE ET UNE LONGUE HISTOIRE !

A l'Ouest du Cap Sicié, l'île du Grand Rouveau, située dans l'Archipel des Embiez, à Six-Fours-les-Plages marque l'entrée de la rade du Brusuc et coupe l'horizon de ses 6,5 hectares de nature préservée.

L'île est restée à l'état sauvage jusqu'en 1856, date du début de la construction du phare (indispensable au vu du danger pour les voiliers de commerce naviguant aux abords de l'île). Le phare de 12 m de hauteur et ses annexes destinées aux gardiens seront achevés en 1864. Raccordé au réseau télégraphique en 1899, puis relié au bureau des postes et télécommunications en 1926, le phare sera finalement automatisé en 1974. Pendant 17 ans, l'île redeviendra ainsi inhabitée.

Mais le développement de la navigation de plaisance et de la fréquentation de l'île, accompagnée par son lot de nuisances (feux de camps, détritus, dégradations...) va motiver des habitués à s'organiser en Association de Protection de l'île du Rouveau en 1990. L'île sera affectée au Conservatoire du littoral 10 ans plus tard pour garantir sa protection définitive - le phare, l'embarcadere et la voie historique restant dans le giron des Phares et Balises.

Coordonnées géographiques :
43°04'48" N / 05°46'03" E
Superficie : 6,5 ha
Altitude max : 31 m
Propriétaire : Conservatoire du littoral
Gestionnaire : Ville de Six-Fours-les-Plages
Statut : Natura 2000 marin, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique, Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne



GESTION DU SITE

La ville de Six-Fours-les-Plages gère, pour le compte du Conservatoire du littoral, l'île du Grand Rouveau ainsi que les 273 ha d'aire marine protégée qui la jouxte. La gestion vise à maintenir un écosystème insulaire sauvage tout en laissant le site ouvert au public et aux plaisanciers.

Sur l'île, cela signifie qu'il faut favoriser la remontée biologique des espèces locales et préserver l'espace vital du Phyllocladyle d'Europe en éradiquant notamment l'invasive Griffe de Sorcière. En mer, cela consiste à préserver les habitats naturels (herbiers de Posidonies) et la faune marine (Gorgones rouges et jaunes, Bryozoaires etc.) des mouillages forains irraisonnés ; ainsi que sensibiliser l'ensemble des usagers aux effets néfastes d'une surpêche (diminution des populations d'oursins, réduction de la taille et du nombre de poissons etc.) ou d'une sur-fréquentation.

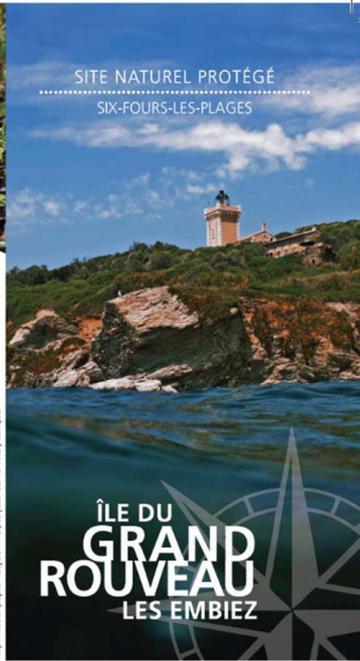
POUR TOUTE INFORMATION SUR LE SITE

Mairie de Six-Fours-les-Plages
Tél : 04 94 34 93 00
www.ville-six-fours.fr

www.conservatoire-du-littoral.fr

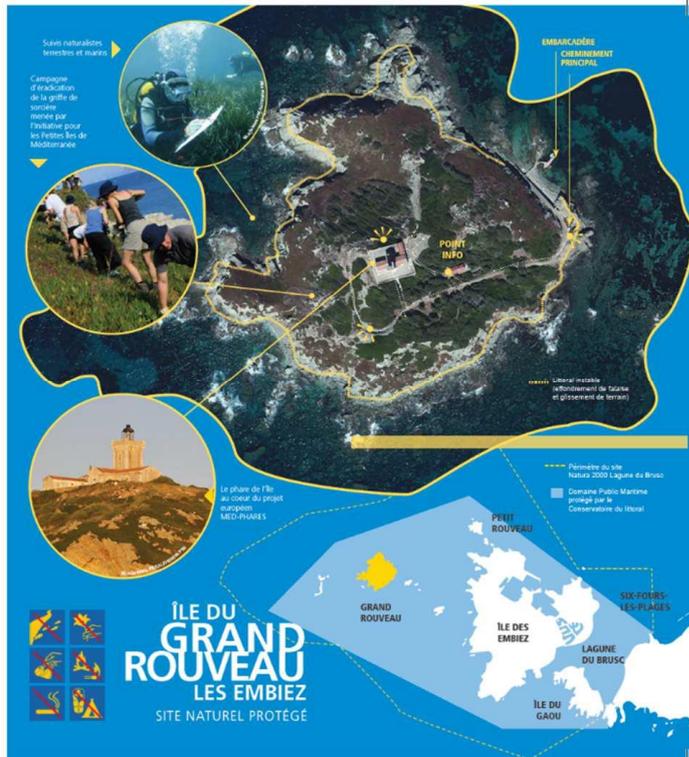


SITE NATUREL PROTÉGÉ SIX-FOURS-LES-PLAGES



ÎLE DU GRAND ROUVEAU LES EMBIEZ

Imprimé sur papier recyclé - ne pas jeter sur la voie publique



LAGUNE DU BRUSC HABITATS ET ESPÈCES NATURA 2000

La démarche Natura 2000 en mer :

Natura 2000 en mer est un réseau européen de sites naturels remarquables où l'on trouve des habitats et des espèces marines rares, en danger de disparition ou emblématiques d'une région particulière.

État, scientifiques et acteurs locaux agissent ensemble pour trouver le juste équilibre entre le développement des activités et la préservation de ces richesses naturelles qui représentent la biodiversité marine européenne.

C'est donc aussi nous préserver car la biodiversité est indispensable à notre survie et à notre bien-être.



Lagune méditerranéenne (recouvre 7% du site)

Étendue d'eau salée côtière et peu profonde connectée à la mer par des passes naturelles entre les îles du Gau et de Embiez. Elle subit de fortes variations de température. Ce site unique de méditerranée française joue un rôle de protection pour les poissons juvéniles. Elle abrite un herbier de cymodocée, une plante marine comme la posidonie. L'ancrage dans la lagune ou le piétinement de ses fonds dégradent cet écosystème fragile. Il est également sensible à la mise en suspension de particules causée par ces activités et par les hélices des engins motorisés. Les activités y sont donc très réglementées (cf carte).



Les récifs de coralligène

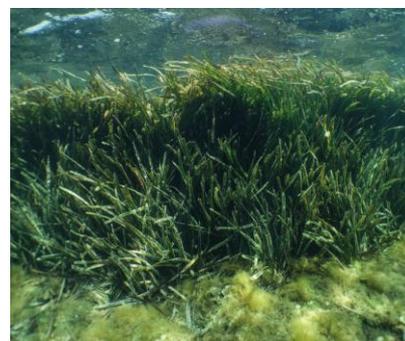
Le coralligène est un écosystème endémique de Méditerranée qui forme des récifs hauts en couleur, riches en cavités où viennent se cacher et se nourrir une diversité de poissons dont l'emblématique mérou brun. Ces formations ont une croissance très lente (quelques millimètres par an) et sont fragiles. Elles peuvent être détruites par une ancre, un coup de palme...

Une vigilance particulière des pratiquants de ces activités permet de préserver le coralligène.

Herbiers de posidonie (recouvrent 80% du site)

La posidonie est une plante marine à fleur, endémique de Méditerranée, qui forme des herbiers, de véritables prairies sous-marines, essentielles pour la faune marine. Cette dernière y trouve de la nourriture et un abri pour grandir, vivre ou se reproduire. Les posidonies contribuent à l'oxygénation des océans, stabilisent les fonds sableux et luttent contre l'érosion des plages.

Dans le site "Lagune du Brusca", deux zones de faible profondeur ont permis à la posidonie d'édifier des récifs barrière, dont la formation demande un à plusieurs millénaires. A l'échelle humaine sa détérioration, comme celle due au mouillage, est donc irréversible.



Annexe 4 : Support de sensibilisation sur les tailles minimales de capture et marquage en pêche loisir

Tailles minimales de capture et marquage – Pêche loisir en Méditerranée (Site N2000 Lagune du Brus)

| | | | | | |
|-----------------------|------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| | | | | | |
| Bar/Loup 30cm | Bonite/Pilamide | Cabillaud/Morue | Corb 35cm | Rougetes 18cm | Dorade commune/Pagot rose 24cm |
| | | | | | |
| Dorade royale 23cm | Espadon vaillier | Lieu jaune | Lieu noir | Malgre 45cm | Mikare bleu |
| | | | | | |
| Marin bleu 18cm | Thon jaune | Thon blanc | Thon rouge/Chapon 30cm | Dorade commune 23cm | |
| | | | | | |
| Thazard | Thon jaune | Thon blanc | Thon rouge/Chapon 30cm | Thon rouge/Chapon 30cm | |

Marquage (juin à fin 2018)

Un marquage de chaque griffe est nécessaire pour toutes les espèces détaillées dans l'encadré. Mesure mise en œuvre pour distinguer la prise d'un plaisancier d'un pêcheur professionnel et pour permettre de lutter contre la reverse de poissons. Le marquage doit être effectué au moment du marquage et du marquage des captures effectuées dans le cadre de la pêche maritime de loisir.

| | | | | | |
|-----------------------|------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| | | | | | |
| Thazard | Bonite/Pilamide | Cabillaud/Morue | Corb 35cm | Rougetes 18cm | Dorade commune/Pagot rose 24cm |
| | | | | | |
| Dorade royale 23cm | Espadon vaillier | Lieu jaune | Lieu noir | Malgre 45cm | Mikare bleu |
| | | | | | |
| Marin bleu 18cm | Thon jaune | Thon blanc | Thon rouge/Chapon 30cm | Dorade commune 23cm | |
| | | | | | |
| Thazard | Thon jaune | Thon blanc | Thon rouge/Chapon 30cm | Thon rouge/Chapon 30cm | |

Rougetes en chasse (juin à fin 2018)

Un marquage de chaque griffe est nécessaire pour toutes les espèces détaillées dans l'encadré. Mesure mise en œuvre pour distinguer la prise d'un plaisancier d'un pêcheur professionnel et pour permettre de lutter contre la reverse de poissons. Le marquage doit être effectué au moment du marquage et du marquage des captures effectuées dans le cadre de la pêche maritime de loisir.

Comment mesurer et marquer une capture ?



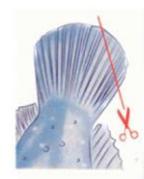
Longueur à la fourche

La mesure de la longueur totale - de la pointe du rostre jusqu'au point médian de la bordure distale dorsale du ophtalothorax (longueur ophtalothoracique) ou de la pointe du rostre à l'extrémité postérieure (longueur totale).

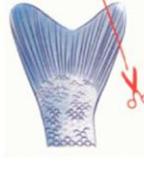


Longueur totale

La taille des langoustes est mesurée, parallèlement à la ligne médiane, de la pointe du rostre jusqu'au point médian de la bordure distale dorsale du ophtalothorax (longueur ophtalothoracique) ou de la pointe du rostre à l'extrémité postérieure (longueur totale).



Caudale arrondie



Caudale bifide inférieur



Crustacés



Pecten jacobus
Coquille Saint-Jacques
10cm



Crasostrea gigas
Huître creuse
6cm



Ostrea edulis
Huître plate
6cm



Ceratostoma edule
Coque/Henon
2,7cm



Ruditapes decussatus
Palourde européenne
3,5cm



Venus spp.
Praires
2,5cm



Donax trunculus et *Tellina spp.*
Tellines
2,5cm



Tellina
Tellines
2,5cm



Palaemonetes pugio
Langoustine
7cm (LT)



Parapandalus longirostris
Crevette rose du large
2cm (LC)



Homarus gammarus
Homard
30cm (LT)



Callinectes sapidus
Langoustine
7cm (LT)



Callinectes sapidus
Langoustine
7cm (LT)



Callinectes sapidus
Langoustine
7cm (LT)

(LT) = longueur totale. (LC) = longueur ophtalothoracique (LFT) = longueur maxillaire inférieure-fourche

Quantité autorisée: 4 douzaines d'oursins par pêcheur et par jour (en cas de pêche au moyen d'un navire de plaisance : maximum de 10 douzaines d'oursins par navire et par jour, au-delà de deux personnes embarquées)

*Pour les pêcheurs de loisir, interdiction du 16 avril au 31 octobre

** Dates et conditions d'application susceptibles de modification : www.dim.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr

Annexe 5 : Planning de la sensibilisation estivale en juillet et août 2024 (Atelier Bleu – PIM)

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|-------------------|-------------------|---|--------------------------------------|---|--|---------------------------------|-------------------|---|---|---|
| | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche | | | |
| J U I L L E T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | MF + NC + JC sensi agents Brusc matin | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | | | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| | MF indispo. | MF indispo. JC+ NC sur Rouveau | MF indispo. JC+ NC sur Rouveau | MF indispo. JC+ NC sur Rouveau | MF + NC + JC sensi agents + stand Coudoulière | Report car mauvaise météo | NC sur Rouveau | | | |
| | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | |
| MF + JC + NC | MF indispo. | MF indispo. JC + NC + ICPT et paysagiste ZMEL ? | MF + JC + NC stand Brusc | Matin : MF + JC + NC Aprem : MF + JC | MF + JC | | | | | |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | | | |
| Mauvaise météo | Mauvaise météo | Report car mauvaise météo | MF + NC + JC | MF + NC + JC | MF indispo. | MF indispo. | | | | |
| 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | Report car mauvaise météo | JC+ NC sur Rouveau | | | | |

NC = Nicolas Croize
JC = Jeanne Chaumont
MF = Marion Fraise

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------------------------|--|--------------|--|-------------|---------------------------------|-----------------------|
| | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | Report car mauvaise météo | JC+ NC sur Rouveau |
| A O U T | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | JC+ NC sur Rouveau | MF + JC+ NC | MF + NC + JC | MF + NC + JC sensi agents Brusc matin + stand Coudoulière l'aprem | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. |
| | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | MF + NC + JC le soir au Rouveau | MF + NC + JC | Report car mauvaise météo | NC + JC | MF + NC + JC | |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | |
| | MF + NC visite médicale JC Aix | MF à terre : vu sociopros. Patrouille en mer annulée. Mauvaise météo | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 2 | |
| MF indispo. | NC + JC | NC + JC | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | MF indispo. | |

Annexe 6 : Questionnaire de sensibilisation patrouille nautique

| | | |
|--------|---------|--------------|
| Date : | Météo : | Autre info : |
|--------|---------|--------------|

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| N° navire | | | | | | | | | |
| Nbr de personnes à bord | | | | | | | | | |
| Objet sortie (pêche, plaisance, plongée) | | | | | | | | | |
| Habitable ou non / type d'embarcation | | | | | | | | | |
| Avec ou sans permis | | | | | | | | | |
| Mouillage (Sable/Posidonie) | | | | | | | | | |
| Port provenance | | | | | | | | | |
| Propriétaire ou locataire | | | | | | | | | |
| Connaissance Posidonie oui/non | | | | | | | | | |
| Connaissance de ses rôles oui/non | | | | | | | | | |
| Savent que la zone est protégée oui/non | | | | | | | | | |
| Connaissent N2000 oui/non | | | | | | | | | |
| Approuve l'installation de bouées pour future ZMEL | | | | | | | | | |
| Nav&Co + Donia : S'engage à les utiliser | | | | | | | | | |
| S'engage sur un ancrage dans le sable | | | | | | | | | |
| S'engage crème solaire respectueuse (filtres minéraux) | | | | | | | | | |
| Secteur de mouillage (cf. secteurs ZMEL Embiez) | | | | | | | | | |
| Nombre de jours passés au mouillage | | | | | | | | | |
| Période de fréquentation du site | | | | | | | | | |
| Remarques | | | | | | | | | |

Annexe 7 : Observations avifaune sur le Grand Rouveau 2024 (PIM, 2024)

| Nom | Nom scientifique | Statut | Liste rouge France - Nicheurs (2016) | Liste rouge France - Hivernants (2016) | Liste rouge France - Passage (2016) | Liste rouge PACA (2012) nicheurs | Liste rouge PACA (2020) |
|------------------------|--|------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Faucon pèlerin | Falco peregrinus Tunstall, 1771 | Nicheur | LC | NAd | NAd | EN | VU |
| Martinet noir | Apus apus (Linnaeus, 1758) | De passage | NT | | DD | | DD |
| Pigeon ramier | Columba palumbus (Linnaeus, 1758) | Nicheur | LC | LC | NAd | LC | LC |
| Goéland leucophée | Larus michahellis (Naumann, 1840) | Nicheur | LC | NAd | NAd | LC | LC |
| Grand Cormoran | Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758) | De passage | LC | LC | NAd | | NA ^d |
| Corneille noire | Corvus corone (Linnaeus, 1758) | De passage | LC | NAd | | | NA ^d |
| Sterne caugék | Thalasseus sandvicensis (Latham, 1787) | De passage | NT | NAc | LC | | LC |
| Pie bavarde | Pica pica (Linnaeus, 1758) | Nicheur | LC | | | LC | LC |
| Puffin de Scopoli | Calonectris diomedea (Scopoli, 1769) | De passage | VU | NAb | NAd | | NA ^d |
| Fauvette mélanocéphale | Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789) | Nicheur | NT | | | LC | LC |
| Héron cendré | Ardea cinerea (Linnaeus, 1758) | De passage | LC | NAc | NAd | | NA ^d |
| Chevalier guignette | Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758) | De passage | NT | NAc | DD | | DD |
| Épervier d'Europe | Accipiter nisus (Linnaeus, 1758) | De passage | LC | NAc | NAd | | NA ^d |
| Traquet motteux | Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758) | De passage | NT | | DD | | DD |
| Rougegorge familier | Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758) | De passage | LC | NAd | NAd | | NA ^d |
| | | | | | | | |

Dans le Var, **l'île Grand Rousseau** et son domaine maritime font justement l'objet d'une protection renforcée pendant la période estivale, où ce site protégé est particulièrement fréquenté. L'équipe d'écogardes recrutée par l'ONG Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée (PIM) vient renforcer la surveillance de l'île. Cette ONG est partenaire du Conservatoire du littoral.



Jeanne et Nicolas, écogardes sur l'île du Grand Rousseau : « Notre rôle est de renforcer, de mai à octobre, la surveillance de l'île du Grand Rousseau et de son domaine maritime. Pendant la période estivale, nous réalisons des patrouilles de sensibilisation en mer pour informer les

Paralaxe - journée des gens de mer

plaisanciers sur la fragilité des herbiers de posidonie et l'importance de les préserver. Nous organisons également des missions de suivi de la biodiversité et contrôlons les opérations de restauration écologique mises en place par Initiative PIM. Notre travail contribue à la protection de ce site protégé, en collaboration avec des experts internationaux et la Mairie de Six-Fours-les-Plages ».

En savoir plus sur l'Initiative Pim



Les conseils de Jeanne et Nicolas : pour préserver l'île et son écosystème, je veille à jeter mon ancre loin des herbiers marins ! Si je débarque sur l'île, je reste sur le sentier, pour préserver les espèces de plantes, d'oiseaux et de reptiles sensibles au dérangement humain.

Découvrez DONIA, l'application pour des balades en mer respectueuses de l'environnement

Annexe 9 : Inventaire floristique Grand Rouveau mai 2023 – Daniel Pavon (IMBE) (en vert les taxons découverts en 2023 sur l'île)

| Nom latin | Famille | Inventaires anciens (Jahandiez, 1935 ; Molinier, 1953) | MÉDAIL (1999-2000) | PAVON et al. (2012) complété 2013 | UGO (2015) complété 2018 | MEDAIL (2022) (11/08/2022 & 19/10/2022) | PAVON (2023) |
|---|----------------|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------|---|--------------|
| 1. Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass. | Asteraceae | x | x | x | x | | x |
| 2. Agave americana L. | Asparagaceae | | x | x | | | |
| 3. Agrostis pourretii Willd. | Poaceae | x | | | | | |
| 4. Allium chamaemoly L. | Amaryllidaceae | | x | x (2010) | | x | |
| 5. Allium porrum L. subsp. polyanthum (Schult. & Schult. f.) J.M. Tison & al. | Amaryllidaceae | | x | x | | x | x |
| 6. Allium roseum L. | Amaryllidaceae | | | | | | x |
| 7. Anagallis arvensis L. | Primulaceae | x | x | x | x | | x |
| 8. Anagallis foemina Mill. | Primulaceae | x | | ? | | | |
| 9. Andryala integrifolia L. | Asteraceae | | | | x | | |
| 10. Arbutus unedo L. | Ericaceae | | x | | | | |
| 11. Arisarum vulgare O.Targ.Tozz. | Araceae | x | x | x | x | x | x |
| 12. Asparagus acutifolius L. | Asparagaceae | x | x | x | | x | x |
| 13. Asplenium obovatum Viv. subsp. billotii (F.W. Schultz) O. Bolòs & al. | Aspleniaceae | | x | | | | |
| 14. Atriplex halimus L. | Amaranthaceae | x | x | x | | x | x |
| 15. Atriplex patula L. | Amaranthaceae | | | | | | x |
| 16. Atriplex prostrata Boucher ex DC. | Amaranthaceae | | x | x | x | x | x |
| 17. Avena barbata Pott ex Link | Poaceae | | x | x | x | x | x |
| 18. Avena sterilis L. | Poaceae | | | | | | x |
| 19. Bituminaria bituminosa (L.) C.H. Stirt. | Fabaceae | | x | x | | x | x |
| 20. Brachypodium hybridum Catalan et al. | Poaceae | | x | x | x | x | x |
| 21. Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult. | Poaceae | | x | x | | | x |
| 22. Brachypodium retusum (Pers.) P. Beauv. | Poaceae | | x | x | | | x |
| 23. Bromus diandrus Roth | Poaceae | | | x | x | | x |
| 24. Bromus hordeaceus L. | Poaceae | | x | | | | x |
| 25. Bromus madritensis L. | Poaceae | | x | x | x | | x |
| 26. Bromus rubens L. | Poaceae | | x | x | x | | x |
| 27. Bromus sterilis L. | Poaceae | | | x | | | x |
| 28. Bupleurum semicompositum L. | Apiaceae | | | x | x | | x |
| 29. Campanula erinus L. | Campanulaceae | | | x | | | x |
| 30. Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. | Brassicaceae | | x | | | | |
| 31. Carduus pycnocephalus L. subsp. pycnocephalus | Asteraceae | | | x | x | x | |
| 32. Carduus tenuiflorus Curtis | Asteraceae | x | x | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|-----------------|---|---|--------------|---|-------------------------|---|
| 33. | <i>Carex halleriana</i> Asso | Cyperaceae | | | x | | x | x |
| 34. | <i>Carlina hispanica</i> Lam. | Asteraceae | | x | x | x | x | x |
| 35. | <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br. | Aizoaceae | x | x | x | x | x | x |
| 36. | <i>Catapodium loliaceum</i> (Huds.) Link | Poaceae | x | x | x | x | x | x |
| 37. | <i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubb. subsp. <i>rigidum</i> | Poaceae | x | x | x | | | |
| 38. | <i>Centaurium maritimum</i> (L.) Fritsch | Gentianaceae | x | x | | | | |
| 39. | <i>Centranthus ruber</i> (L.) DC. | Caprifoliaceae | | x | | | | |
| 40. | <i>Cerastium semidecandrum</i> L. | Caryophyllaceae | | | | x | | x |
| 41. | <i>Chenopodium album</i> L. s.l. | Amaranthaceae | | ? | x | x | x | x |
| 42. | <i>Chenopodium murale</i> L. | Amaranthaceae | | ? | x | | | x |
| 43. | <i>Chenopodium rubrum</i> L. | Amaranthaceae | | x | | | | |
| 44. | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | Asteraceae | | x | | | | |
| 45. | <i>Chamaerops humilis</i> L. | Arecaceae | | | | | Rivière 2018 (disparu?) | |
| 46. | <i>Clypeola jonthlaspi</i> L. | Brassicaceae | | x | | | | |
| 47. | <i>Convolvulus althaeoides</i> L. | Convolvulaceae | | | x | | | x |
| 48. | <i>Erigeron bonariensis</i> L. | Asteraceae | | | | | | |
| 49. | <i>Erigeron</i> cf. <i>sumatrensis</i> Retz. | Asteraceae | | ? | x | | | |
| 50. | <i>Crepis bursifolia</i> L. | Asteraceae | | x | x | x | | x |
| 51. | <i>Crepis foetida</i> L. s.l. | Asteraceae | | | x | | | |
| 52. | <i>Crithmum maritimum</i> L. | Apiaceae | x | x | x | x | x | x |
| 53. | <i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman | Poaceae | x | x | x | x | x | x |
| 54. | <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>hispanicus</i> (Gouan) Thell. | Apiaceae | x | x | x | | | |
| 55. | <i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC. | Brassicaceae | | x | | | x | x |
| 56. | <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter | Asteraceae | x | x | | | | |
| 57. | <i>Echium vulgare</i> L. | Boraginaceae | x | x | x | | x | |
| 58. | <i>Elytrigia</i> cf. <i>atherica</i> (Link) Kerguélen ex Carreras | Poaceae | | x | x | x | x | x |
| 59. | <i>Elytrigia campestre</i> | Poaceae | | | E. Véla 2009 | | | |
| 60. | <i>Erodium chium</i> (L.) Willd. | Geraniaceae | x | x | | x | x | x |
| 61. | <i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. | Geraniaceae | | | x | | | |
| 62. | <i>Eucalyptus</i> sp. | Myrtaceae | | x | | | | |
| 63. | <i>Euphorbia characias</i> L. | Euphorbiaceae | x | | | | | |
| 64. | <i>Euphorbia exigua</i> L. | Euphorbiaceae | | x | | | | |
| 65. | <i>Euphorbia peplus</i> L. | Euphorbiaceae | | x | | | | x |
| 66. | <i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>pithyusa</i> | Euphorbiaceae | x | x | x | | x | x |
| 67. | <i>Euphorbia segetalis</i> L. (incl. <i>E. linifolia</i> L.) | Euphorbiaceae | x | x | x | x | x | x |
| 68. | <i>Ficus carica</i> L. | Moraceae | | x | x | | x | x |
| 69. | <i>Frankenia hirsuta</i> L. | Frankeniaceae | x | x | x | x | x | x |

| | | | | | | | | |
|------|---|----------------|---|---|-------------|----------------|---|---|
| 70. | <i>Fumaria capreolata</i> L. | Papaveraceae | | x | x | | | x |
| 71. | <i>Fumaria flabellata</i> Gasp. | Papaveraceae | | | x | x | | x |
| 72. | <i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano | Asteraceae | x | x | x | x | x | x |
| 73. | <i>Galium aparine</i> L. s.l. | Rubiaceae | | x | x | x | | x |
| 74. | <i>Galium murale</i> (L.) All. | Rubiaceae | x | x | x | x | | x |
| 75. | <i>Geranium molle</i> L. | Geraniaceae | | x | x | | | |
| 76. | <i>Geranium rotundifolium</i> L. | Geraniaceae | | | x | x | | x |
| 77. | <i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen | Amaranthaceae | x | | | | | |
| 78. | <i>Hedypnois ragadioloides</i> (L.) F.W. Schmidt | Asteraceae | x | x | | | | x |
| 79. | <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench subsp. <i>stoechas</i> | Asteraceae | x | x | x | | x | x |
| 80. | <i>Heliotropium europaeum</i> L. | Boraginaceae | | x | | | x | |
| 81. | <i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P. Delforge | Orchidaceae | | x | x (2010) | | | x |
| 82. | <i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang. | Poaceae | | x | x | x | x | x |
| 83. | <i>Hyoscyamus albus</i> L. | Solanaceae | | x | x | x | | x |
| 84. | <i>Hypochaeris glabra</i> L. | Asteraceae | | x | x | x | | x |
| 85. | <i>Hypochaeris radicata</i> L. | Asteraceae | | | | ? | | |
| 86. | <i>Inula crithmoides</i> L. | Asteraceae | x | x | | | x | x |
| 87. | <i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> (Guss.) P. Lebreton & P. Perez | Cupressaceae | | x | x | | | x |
| 88. | <i>Lactuca serriola</i> L. | Asteraceae | | x | x | | | |
| 89. | <i>Lagurus ovatus</i> L. | Poaceae | | x | | x | x | x |
| 90. | <i>Lathyrus clymenum</i> L. s.l. | Fabaceae | x | x | | | | x |
| 91. | <i>Laurus nobilis</i> L. | Lauraceae | | x | x | | | |
| 92. | <i>Lavatera arborea</i> L. | Malvaceae | | x | | x | x | x |
| 93. | <i>Lepidium didymum</i> L. | Brassicaceae | | x | x | | | |
| 94. | <i>Limonium pseudominutum</i> Erben | Plumbaginaceae | x | x | x | x | x | x |
| 95. | <i>Linum trigynum</i> L. | Linaceae | | x | x | | | |
| 96. | <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. subsp. <i>maritima</i> | Brassicaceae | | x | x | x | x | x |
| 97. | <i>Lotus cytisoides</i> L. subsp. <i>cytisoides</i> | Fabaceae | x | x | x | x | x | x |
| 98. | <i>Lotus edulis</i> L. | Fabaceae | x | | x | x | | x |
| 99. | <i>Lotus ornithopodioides</i> L. | Fabaceae | | | x | | | |
| 100. | <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. | Solanaceae | | x | x | | | |
| 101. | <i>Malva sylvestris</i> L. | Malvaceae | | x | x | | | |
| 102. | <i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel. | Fabaceae | x | x | x | | | x |
| 103. | <i>Medicago lupulina</i> L. | Fabaceae | x | | x | | | |
| 104. | <i>Medicago minima</i> L. | Fabaceae | | | E.Vela 2009 | R. Grauer 2018 | | |
| 105. | <i>Medicago polymorpha</i> L. | Fabaceae | | | x | | | x |
| 106. | <i>Medicago truncatula</i> Gaertn. | Fabaceae | | | x | x | | x |

| | | | | | | | |
|--|-----------------|---|---|----------|----------------|---|---------------------------|
| 107. <i>Medicago praecox</i> DC. | Fabaceae | | | x (2013) | | | |
| 108. <i>Melica ciliata</i> L. | Poaceae | | x | x | | | |
| 109. <i>Melilotus elegans</i> Salzm. ex Ser. | Fabaceae | x | x | x | x | | x |
| 110. <i>Melilotus indicus</i> (L.) All. | Fabaceae | | | x (2013) | | | x |
| 111. <i>Mercurialis annua</i> L. subsp. <i>annua</i> | Euphorbiaceae | | x | x | | | x |
| 112. <i>Narcissus tazetta</i> L. | Amaryllidaceae | | | | | x | |
| 113. <i>Olea europaea</i> L. | Oleaceae | x | x | x | x | x | x |
| 114. <i>Ononis reclinata</i> L. | Fabaceae | | x | | | | |
| 115. <i>Opuntia</i> sp. | Cactaceae | | x | ? | | | |
| 116. <i>Orobanche minor</i> Sm. | Orobanchaceae | x | | x | | | |
| 117. <i>Orobanche sanguinea</i> C. Presl | Orobanchaceae | | ? | x | | | x |
| 118. <i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb. | Poaceae | | x | x | x | x | x |
| 119. <i>Parietaria judaica</i> L. | Urticaceae | | x | x | | | x |
| 120. <i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass. | Asteraceae | | | x | | x | x |
| 121. <i>Phillyrea angustifolia</i> L. | Oleaceae | x | x | | x | x | x |
| 122. <i>Phillyrea latifolia</i> L. | Oleaceae | x | x | | | | |
| 123. <i>Phoenix</i> sp. | Arecaceae | | x | x | | | |
| 124. <i>Pinus halepensis</i> Mill. | Pinaceae | x | x | x | x | x | x |
| 125. <i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss. | Poaceae | | x | x | | x | x |
| 126. <i>Pistacia lentiscus</i> L. | Anacardiaceae | x | x | x | x | x | x |
| 127. <i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T. Aiton | Pittosporaceae | | x | x | | | 1 pied enlevé le 11/08/23 |
| 128. <i>Plantago coronopus</i> L. aggr. | Plantaginaceae | x | x | | x | | x |
| 129. <i>Poa annua</i> L. | Poaceae | | x | x | | | x |
| 130. <i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. s.l. | Caryophyllaceae | | x | x | x | | x |
| 131. <i>Polygonum aviculare</i> L. s.l. | Polygonaceae | | | x | | | |
| 132. <i>Portulaca oleracea</i> L. s.l. | Portulacaceae | | | | R. Grauer 2018 | x | |
| 133. <i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i> | Fagaceae | x | x | | | | |
| 134. <i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth | Asteraceae | | x | x | | | |
| 135. <i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i> | Rhamnaceae | | x | x | | x | x |
| 136. <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | Lamiaceae | x | x | x | | | |
| 137. <i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev | Poaceae | | x | x | x | | x |
| 138. <i>Rubia peregrina</i> L. subsp. <i>peregrina</i> | Rubiaceae | x | x | x | | x | x |
| 139. <i>Rubus ulmifolius</i> Schott | Rosaceae | | x | x | | | |
| 140. <i>Ruscus aculeatus</i> L. | Ruscaceae | x | x | x | | x | x |
| 141. <i>Ruta angustifolia</i> Pers. | Rutaceae | x | x | x | | x | x |
| 142. <i>Sagina apetala</i> Ard. | Caryophyllaceae | | | | x | | x |
| 143. <i>Sagina maritima</i> G. Don | Caryophyllaceae | | x | | | | x |

| | | | | | | | |
|--|-----------------|---|---|----------|----------|---|---|
| 144. <i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>spachiana</i> (Coss.) Muñoz Garm. & Pedrol | Rosaceae | x | x | x | | | |
| 145. <i>Sedum litoreum</i> Guss | Crassulaceae | | | x (2013) | x | | x |
| 146. <i>Senecio cineraria</i> DC. subsp. <i>cineraria</i> | Asteraceae | x | x | x | x | x | x |
| 147. <i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. subsp. <i>crassifolius</i> (Willd.) Ball | Asteraceae | x | x | x | x | x | x |
| 148. <i>Silene gallica</i> L. | Caryophyllaceae | x | x | x | x | x | x |
| 149. <i>Smilax aspera</i> L. | Smilacaceae | x | x | x | x | x | x |
| 150. <i>Solanum nigrum</i> L. | Solanaceae | | x | x | x | x | x |
| 151. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i> | Asteraceae | | | | x | | x |
| 152. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball | Asteraceae | x | x | x | x | x | x |
| 153. <i>Sonchus oleraceus</i> L. | Asteraceae | | x | x | | | x |
| 154. <i>Sonchus tenerimus</i> L. | Asteraceae | | x | | x | | x |
| 155. <i>Spergula arvensis</i> L. | Caryophyllaceae | x | | x | | | |
| 156. <i>Spergularia bocconi</i> (Scheele) Graebn. | Caryophyllaceae | | x | x | x | | x |
| 157. <i>Spergularia marina</i> (L.) Griseb. | Caryophyllaceae | | | x | x (2013) | | x |
| 158. <i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth | Poaceae | | x | | x | x | x |
| 159. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. | Caryophyllaceae | | x | | | | |
| 160. <i>Stellaria pallida</i> (Dumort.) Piré | Caryophyllaceae | | x | x | | | x |
| 161. <i>Tamarix cf. gallica</i> L. | Tamaricaceae | x | x | x | | x | x |
| 162. <i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl. | Thymelaeaceae | x | x | x | x | x | x |
| 163. <i>Trifolium angustifolium</i> L. | Fabaceae | | x | x | | | |
| 164. <i>Trifolium arvense</i> L. | Fabaceae | | x | x | x | | x |
| 165. <i>Trifolium campestre</i> Schreb. | Fabaceae | | x | x | x | | |
| 166. <i>Trifolium glomeratum</i> L. | Fabaceae | | | x | x | | x |
| 167. <i>Trifolium scabrum</i> L. | Fabaceae | | x | x | x | | x |
| 168. <i>Trifolium stellatum</i> L. | Fabaceae | | | x | | | |
| 169. <i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy | Crassulaceae | | x | | x | x | x |
| 170. <i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W. Schmidt | Asteraceae | | x | x | x | | |
| 171. <i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W. Schmidt | Asteraceae | x | x | | x | | x |
| 172. <i>Urtica urens</i> L. | Urticaceae | | x | x | | | |
| 173. <i>Valantia muralis</i> L. | Rubiaceae | x | x | | x | | x |
| 174. <i>Veronica hederifolia</i> L. s.l. | Plantaginaceae | | x | | | | |
| 175. <i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh. | Fabaceae | | x | x | | | |
| 176. <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik. | Apocynaceae | x | x | | | x | x |
| 177. <i>Yucca gloriosa</i> L. | Asparagaceae | | x | | | x | |