

Volet : restauration des milieux marins.

Projet SAR-LAB

« Site Atelier de Restauration écologique LAgune du
Brusc »

Région : PACA

Département : Var

Délégation : Marseille

Commune concernée : Six-Fours-les-Plages

Types de milieux : mer, lagune / masse d'eau côtière : FRDC07e

Interlocutrice Agence : Fatiha EL MESAUDI



PRESENTATION DU PROJET

MAITRE D'OUVRAGE

Institut océanographique Paul Ricard

Île des Embiez

83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES

06 49 29 07 29

MAITRES D'ŒUVRE

Institut océanographique Paul Ricard

Île des Embiez

83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES

06 49 29 07 29



CONTEXTE ET HISTORIQUE

La lagune du Brusc est un espace unique sur le littoral méditerranéen dont la valeur écologique et patrimoniale est inestimable. Le caractère remarquable de la lagune du Brusc est mis en exergue depuis 1987 et son classement comme zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF). De plus, l'archipel des Embiez est devenu site Natura 2000 en 2008.

Malgré l'intérêt écologique de ce site, les pressions anthropiques sont nombreuses. En effet, la lagune du Brusc se situe en zone urbaine sur la commune de Six-Fours-Les-Plages (Var). Les activités terrestres ont donc des impacts directs (e.g. artificialisation du littoral) et indirects (e.g. lessivage des sols) sur cette zone. À cela s'ajoutent les nombreuses activités nautiques avec deux ports de plaisance situés de part et d'autre du récif barrière de posidonie et la forte augmentation de la fréquentation nautique et touristique durant la saison estivale.



Figure 10 : Photographies aériennes entre 1964 et 1986 montrant l'intensification du mouillage dans la lagune du Brusc le long du rivage du Brusc. Données IGN.

Les activités anthropiques diverses et répétées ont donc participé pendant des décennies à dégrader durablement ce site. Par le passé, le rechargement en sable de carrière des plages environnantes a vraisemblablement contribué à la disparition de la pelouse de cymodocée laissant place à une vaste zone sableuse dont les fonctions écologiques sont pauvres au regard des bienfaits et services écosystémiques rendus par les herbiers de magnoliophytes qui préexistaient. Depuis quelques années, suite à l'arrêt du rechargement en sable des plages environnantes, les herbiers de cymodocée et de zostère commencent une lente recolonisation du site. Toutefois, un retour à un écosystème originel dominé par un vaste herbier de cymodocée pourrait prendre plusieurs dizaines d'années.



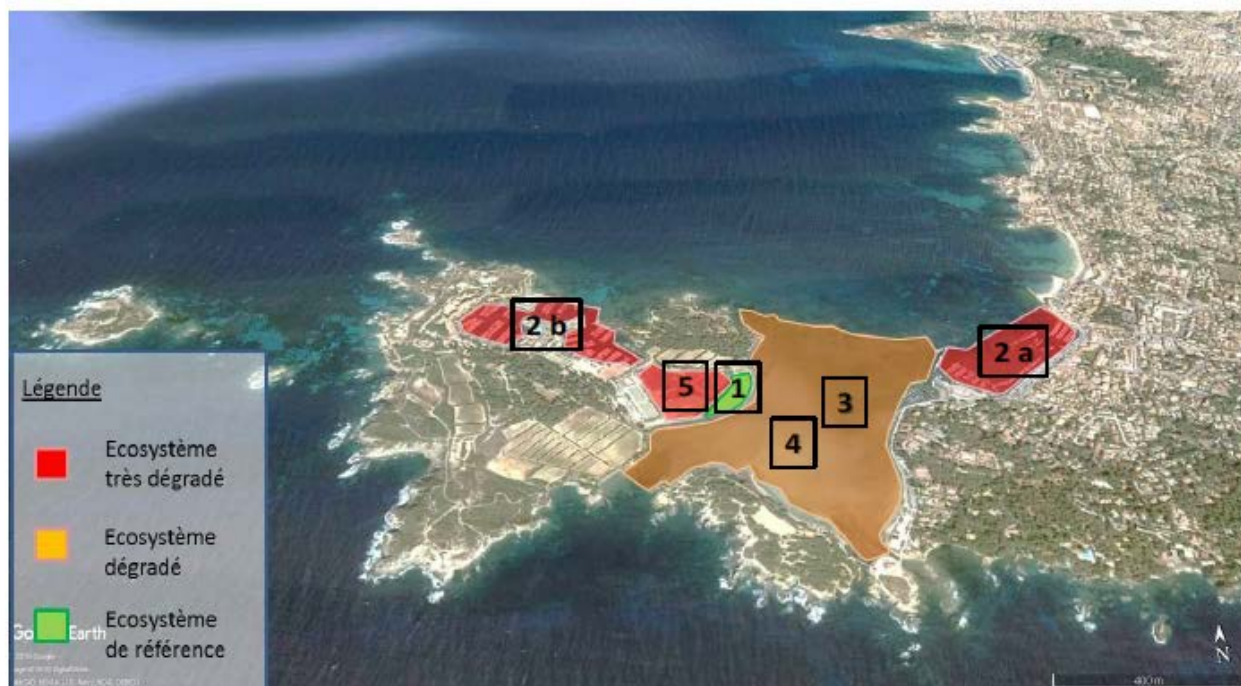
Figure 12 : A/ Rechargement en sable sur la plage du Cros en 2011. B/ Dispersion du sable dans la lagune à la suite d'un rechargement. Photographies et observations : Jean Descatoire.

Ces observations ont motivé l'IOPR à réaliser le programme LANDAU en 2014 dont les résultats ont démontré l'attractivité particulière de la lagune du Brusc pour de nombreuses espèces de poissons dans les premiers stades de vie et son rôle de nurserie altéré par la perte des herbiers de magnoliophytes. Ce programme a aussi démontré la faisabilité de transplanter des boutures de cymodocées pour accélérer la recolonisation des herbiers dans ce site. À la suite des différentes observations et études scientifiques réalisées sur le site de la lagune du Brusc, de l'archipel des Embiez et du port du Brusc, et plus largement

sur la thématique des « petits fonds côtiers de Méditerranée », il est donc apparu important de proposer un programme de restauration écologique sur cette aire marine d'intérêt.

PROBLEMATIQUE ET ENJEUX

Ce programme de restauration écologique de grande ampleur doit permettre d'évaluer notre capacité à agir sur le maintien ou le rétablissement de certaines fonctions écologiques clés comme la fonction de nurserie dans des zones perturbées ou dégradées. Il s'agit aussi d'évaluer la faisabilité de restaurer des écosystèmes côtiers comme l'herbier de cymodocée. Plus largement, les résultats attendus permettront d'orienter les décisions sur la conduite de nouvelles actions de restauration écologique à mener sur le long terme et la révision ou la mise en place de mesures de gestion et de protection de ce site.



Site		Ecosystème de référence	Etat actuel	Type d'action	Objectif
1	Saline des Embiez	Sable vaseux de mode calme à affinité lagunaire, herbier de magnolophytes marines	Ecosystème de référence	Veille environnementale	Veiller au bon état de l'écosystème. Poursuite de l'acquisition de connaissance
2 a	Port du Brusc	Roche infralittorale à algues photophiles et herbier de posidonie	Ecosystème très dégradé	Réhabilitation	Améliorer la fonction de nurserie de poissons
2b	Port des Embiez				
3	Ancien parc à moules	Sable vaseux de mode calme à affinité lagunaire, herbier de magnolophytes marines	Ecosystème dégradé/ très dégradé	Réhabilitation	Améliorer la fonction de nurserie de poissons
4	Lagune du Brusc	Sable vaseux de mode calme à affinité lagunaire, herbier de magnolophytes marines	Ecosystème dégradé	Restauration	Restaurer l'herbier de cymodocée
5	Anciens salins de l'île des Embiez	Marais salants	Ecosystème très dégradé	Réaffectation	Création d'un nouvel espace naturel intégrant un écosystème productif

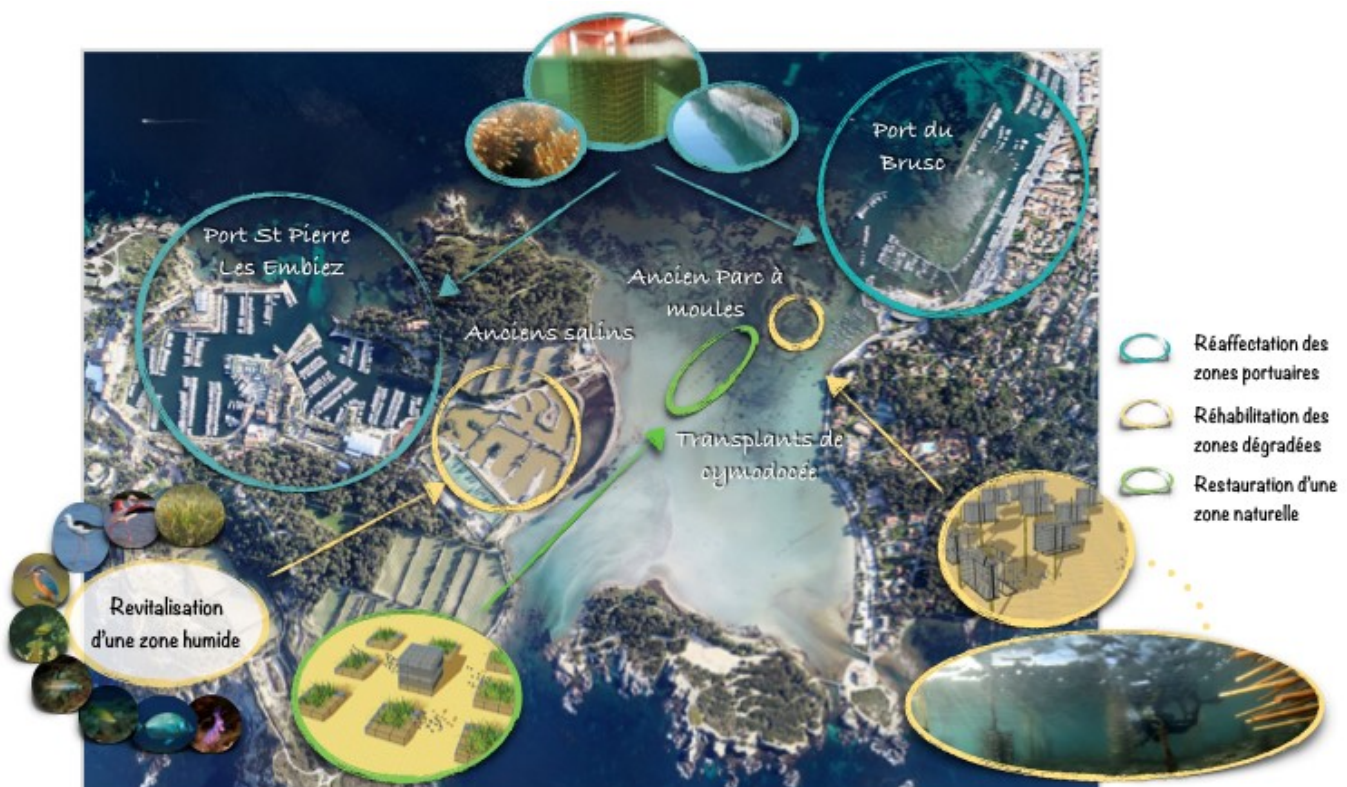
OBJECTIFS

L'objectif global est de retrouver et améliorer les fonctions essentielles d'accueil pour les juvéniles de poissons côtiers en termes d'habitats de nurserie en réalisant un ensemble de mesures restauratives dans plusieurs zones composées d'écosystèmes variés, plus ou moins dégradés. L'ensemble de ces actions restauratives permet ainsi d'agir sur un site à une échelle cohérente, tenant compte des interactions et connexions entre les écosystèmes naturels et anthropisés, ainsi que des activités humaines associées.

DESCRIPTION DU PROJET

Les actions restauratives menées dans différents milieux plus ou moins dégradés / anthropisés du site sont :

- la **réhabilitation** de la fonction de nurserie dans les ports Saint-Pierre des Embiez et le port du Brusc par des aménagements artificiels qui permettent d'augmenter la capacité d'accueil pour les poissons et pallier l'absence d'habitat naturel,
- la **réhabilitation** de la fonction de nurserie dans l'ancien parc mytilicole de la lagune du Brusc par l'installation de microrécifs artificiels pour favoriser l'accueil de poissons juvéniles,
- la **restauration écologique** des herbiers de cymodocée par des techniques de transplantation pour accélérer la reconquête de ces herbiers,
- la **réaffectation** des anciens salins de l'île des Embiez, notamment par des travaux de réaménagement permettant une meilleure gestion des flux d'eau dans les bassins afin de recréer des conditions favorables au développement d'un écosystème lagunaire.



Localisation des actions restauratives du programme SARLAB. © IOPR

COUT DU PROJET

➔ 1 166 087€

DUREE DU PROJET

➔ 6 ans

PLAN DE FINANCEMENT

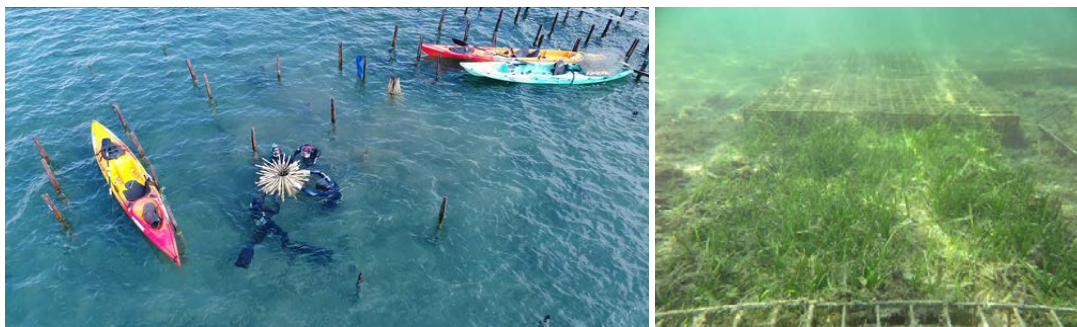
- ➔ Agence de l'eau : 70%
- ➔ Autofinancement : 30%

LES OPERATIONS

- ➔ Le port du Brusc a été équipé de 57 microrécifs nurserie (Biohut®) d'environ 1 m² chacun au cours de l'hiver 2017. À ce dispositif s'ajoutent les 9 Biohut® ponton déjà présents pour le programme RESPIRE. Le port St-Pierre des Embiez a été équipé au cours de l'hiver 2017 de 94 microrécifs nurserie Biohut® d'environ 1 m² chacun.
- ➔ Au milieu de la lagune du Brusc, environ 230 piquets en métal répartis sur 3400 m² forment les vestiges d'un ancien parc mytilicole. Dans cette zone, 40 microrécifs nurserie Biohut® d'environ 1 m² chacun ont été installés en février 2018.
- ➔ Une opération de transplantation de cymodocée a été réalisée au mois d'avril 2018 dans la lagune du Brusc. Dix modules de 25 m² chacun comprenant en tout 80 m² de cymodocée transplantée ont été disposés en

ligne entre l'ancien parc mytilicole et la saline des Embiez pour former un corridor de 140 m de long. Ce corridor est situé dans la zone sableuse qui accueillait jusqu'en 2004 un herbier de cymodocée d'environ 30 ha.

- Concernant la réaffectation des anciens marais salants des Embiez, le chenal entre la lagune du Brusc et les anciens salins a été réhabilité et complété par l'installation d'une martelière pour contrôler les flux d'eau. La réalisation des travaux de reconnexion des masses d'eaux a été réalisée en décembre 2019.
- Des opérations de communication sont régulièrement réalisées pour informer un large public sur les problématiques et les enjeux de la restauration écologique de ce site.



Installation de Biohut dans l'ancien parc à moules et herbier de cymodocée transplanté dans la lagune du Brusc. © IOPR

GAINS ATTENDUS POUR LES MILIEUX ET LA BIODIVERSITE

→ Non-dégradation du milieu marin

La non-dégradation et la restauration des herbiers marins (cymodocée dans la lagune et ruppia dans les salins) engendrent non seulement un bénéfice direct pour l'espèce visée, mais aussi pour toutes les espèces associées à ces écosystèmes riches en biodiversité.

→ Restauration des habitats ou des fonctions écologiques perdus

La cible prioritaire de cette opération est l'amélioration de la fonction de nurserie de poissons côtiers.

Dans la lagune du Brusc, l'opération de transplantation de cymodocée doit permettre d'accélérer la reconquête du milieu par un herbier suffisamment dense et étendu pour reconstituer un écosystème productif et riche en biodiversité, assurant pleinement ses fonctions écologiques, notamment celle de nurserie de poissons.

Dans les anciens salins de l'île des Embiez, le retour à des conditions hydrologiques proches de celles de la lagune adjacente doit permettre le rétablissement d'un écosystème caractéristique des lagunes méditerranéennes.

→ Enjeux socio-économiques associés

La valeur écologique et patrimoniale de ce site est déterminée par la présence de plusieurs types d'herbiers marins (récif barrière de posidonie, herbiers de cymodocée, zostère, ruppia) dont les services écosystémiques rendus sont considérables. Ce programme de restauration écologique doit donc générer des bénéfices indirects multiples à la fois à l'échelle locale pour les activités économiques, culturelles et sociétales qui y sont associées comme la pêche, la plongée sous-marine, le tourisme, la qualité paysagère et, à une échelle plus globale, en préservant la biodiversité, en permettant à cet écosystème de jouer pleinement son rôle de puit de carbone et de participer ainsi à l'atténuation du changement climatique.

La restauration de la fonction de nurserie de poissons de ce site vise essentiellement le soutien de la ressource halieutique des petits fonds côtiers dans une zone d'une richesse et d'une diversité exceptionnelle sur le littoral méditerranéen. Indirectement, la pêche locale, dite aux petits métiers, doit en être un des principaux bénéficiaires.

Pour chacune des actions du programme, des suivis scientifiques sont réalisés pour évaluer la bonne atteinte aux objectifs et acquérir des connaissances permettant de mieux comprendre le rôle de nurserie de poissons des milieux naturels (mosaïque d'habitats de la lagune) et anthropisés (ports, ancien parc mytilicole).

Le principal indicateur choisi pour évaluer la dynamique de restauration est la composition des communautés ichthyologiques, avec un focus sur la phase juvénile. Pour cela deux méthodes d'échantillonnage différentes, mais complémentaires basées sur des comptages visuels sont utilisées. Des comptages sur points fixes, classiquement utilisés pour étudier le rôle de nurserie apporté par des microrécifs ou des habitats naturels, et des comptages sur transects, classiquement utilisés pour étudier les communautés de poissons, particulièrement dans les petits fonds côtiers, sont réalisés 2 fois par mois lorsque les conditions le permettent, sur une durée de 3 ans. La dernière année, des suivis de poissons par comptages visuels sur transects sont réalisés en période estivale avec un nombre de points d'échantillonnage plus important. Ces données apporteront des informations complémentaires sur la répartition spatiale des peuplements de poissons et donc de mieux évaluer la fonction de nurserie des différents habitats en tenant compte de leur surface.

Le suivi des herbiers de cymodocée transplantés est réalisé par mesure de densité des faisceaux et de leur expansion. Les mesures de densité sont réalisées tous les mois.

Dans les anciens salins des Embiez, plusieurs indicateurs des compartiments biotiques et abiotiques de cet écosystème sont suivis afin d'apprécier et quantifier la dynamique de résilience de cet écosystème. Ces suivis concernent principalement les peuplements de poissons juvéniles et adultes, la caractérisation et cartographie des herbiers de magnoliophytes, les principaux paramètres physico-chimiques de la masse d'eau et la caractérisation des sédiments.

Un travail de recherche est réalisé en parallèle pour mieux comprendre la dynamique de la lagune du Brusc d'un point de vue hydrologique et sédimentaire, la dynamique d'évolution de ses herbiers de magnoliophytes et de ses peuplements de poissons. Ces données servent aussi de points de comparaison entre les habitats naturels et les zones d'actions restauratives notamment pour l'évaluation de la fonction de nurserie.

CADRE REGLEMENTAIRE

- o Dossier de déclaration loi sur l'eau au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'Environnement.
- o Demande d'examen au cas par cas.
- o Demande de dérogation pour la récolte et l'utilisation de spécimens d'espèces végétales protégées.
- o Notice d'incidence Natura 2000.
- o Demande d'AOT.

INTEGRATION DU PROJET DANS LA VIE DU TERRITOIRE

- o Ce projet s'intègre parfaitement dans les actions et enjeux de gestion du site Natura 2000 Lagune du Brusc.
- o La diversité et la multiplicité des actions de communication autour du projet en ont permis l'acceptation, l'appropriation et l'implication par les diverses parties prenantes de ce territoire.
- o Dans le port des Embiez, ce projet sert de support pour la formation et la sensibilisation des agents portuaires et des plaisanciers au respect et à la protection du milieu marin dans l'espace portuaire comme en mer.

POINTS FORTS DU PROJET

- ➔ Réaliser un ensemble de mesures restauratives sur plusieurs zones avec des écosystèmes différents, plus ou moins dégradés / anthropisés. Ces actions restauratives permettent d'agir sur un site à une échelle cohérente, tenant compte des interactions entre les écosystèmes naturels et anthropisés, ainsi que des activités humaines associées.
- ➔ La conception de ce programme s'appuie sur les connaissances actualisées dans le domaine de la restauration écologique en milieu marin.
- ➔ Ce projet s'appuie et s'articule avec les mesures de protection et de réglementation déjà en place sur la zone (zone Natura 2000, ZNIEF, ASPIM, port avec labels pavillon bleu, port propre, norme Iso 14001).

- La protection et la restauration des écosystèmes de la lagune du Brusc sont une volonté partagée par la plupart des parties prenantes de ce territoire.
- L'acquisition d'un grand nombre de données sur plusieurs années permet de mieux évaluer et comprendre la réussite ou l'échec des actions menées et ainsi d'améliorer les connaissances dans le domaine de la restauration écologique en milieu marin côtier.

LES INGREDIENTS DE LA REUSSITE

- L'IOPR travaille sur ce territoire depuis de nombreuses années et son laboratoire est basé directement sur le site. La connaissance des lieux ainsi que les relations étroites déjà entretenues avec l'ensemble des parties prenantes sur ce territoire ont facilité la réalisation de ce programme.
- Pour un programme de cette ampleur et sur une aussi longue durée, certaines actions ont été modifiées ou ajustées en cours de route pour faire face à des contraintes imprévues, tout en conservant l'objectif global de restauration des milieux sur l'ensemble du site.
- Les échanges et retours d'expériences entretenues avec d'autres acteurs réalisant des programmes dans la même thématique sont importants pour mener à bien de type de programme.

LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

- Le temps nécessaire à l'obtention de toutes les autorisations réglementaires et accords avec les gestionnaires et/ou propriétaires peut être un frein au démarrage de ce type de programme.
- L'intégration cohérente du programme de restauration écologique avec la gestion des activités humaines sur la zone est parfois délicate à maîtriser. Le manque ponctuel d'implication, de communication et donc d'articulation avec les activités et projets de travaux dans un port a impacté le bon déroulement d'une partie du programme et l'atteinte aux objectifs prévus.
- Dans une action de restauration écologique, des facteurs anthropiques et/ou naturels inattendus peuvent provoquer des atteintes directes ou indirectes sur l'écosystème ou la zone faisant l'objet d'une action restaurative.
- Un milieu naturel faisant l'objet d'une action restaurative ne réagit pas forcément selon la trajectoire ou la cinétique prévue.

LES PERSPECTIVES

- Un programme de restauration écologique a pour objectif de restaurer un écosystème ou des fonctions écosystémiques sur un pas de temps long. Par conséquent, suite à la mise en place des actions restauratives, des suivis de l'évolution d'indicateurs de réussite du programme devraient se poursuivre sur un pas de temps de plusieurs années, avec une fréquence adaptée. Ces suivis doivent permettre d'évaluer l'atteinte aux objectifs sur le long terme.
- Le milieu restauré doit faire l'objet d'une surveillance et de moyens de gestion adaptés pour éviter toute nouvelle dégradation afin de conserver voire amplifier les bénéfices environnementaux et services écosystémiques initiés par les actions restauratives.
- De nouvelles actions restauratives peuvent être envisagées pour compléter ou améliorer celles déjà réalisées.

SOURCES

Kirchhofer D., Miard T., Couvray S., Bunet R., Aublanc P., Lecaillon G., Lourié S. M., Bonnefont J.L., (2016). Projet Landeau, Synthèse 2014 - 2015. Institut Océanographique Paul Ricard. 41pp.

Couvray S., Simide R., Kirchhofer D., Vion A., Bonnefont J-L., (2020) - Projet SAR-LAB. Site Atelier de Restauration écologique Lagune du Brusc. Rapport intermédiaire. Phase 2017 – 2018. 140p.

Date de rédaction : 07/04/2021