



Demande d'autorisation de travaux modifiant l'état ou l'aspect de la RNN de l'Etang de Saint-Paul

Réhabilitation de la passerelle de l'Etang – Saint-Paul, Réunion



Photo : Getec OI



Octobre 2023

Sommaire

1	Préambule	3
2	Identification	3
2.1	Déclarant – maître d'ouvrage	3
2.2	Maître d'oeuvre	4
2.3	Suivi environnemental	4
3	Renseignements concernant les travaux	5
3.1	Planning	5
3.2	Localisation des travaux	5
3.3	Description des travaux	8
4	Etat des lieux de la zone de travaux	13
4.1	Description des habitats impactés par le projet	13
4.2	Description des espèces (faune et flore) impactées par le projet	15
5	Evaluation des impacts et mesures du projet en phase travaux	20
5.1	Description des incidences potentielles du projet	20
5.2	Description des mesures d'évitement, de réduction des impacts et des mesures compensatoires ou d'accompagnement envisagées	22
6	Evaluation des impacts et mesures du projet en phase exploitation	27
6.1	Présentation du produit et certification existante	27
6.2	Conclusion sur l'impact de la peinture sur le milieu naturel en phase exploitation	30
7	Bibliographie	32

1 Préambule

La commune de Saint-Paul a confié à BIOTOPE Océan Indien une mission de suivi environnemental sur l'ensemble des opérations de travaux du service « Hydraulique – Ouvrages d'Art et Gestion des risques » de la Division des infrastructures de la commune de Saint-Paul. Cela concerne donc notamment les travaux qui vont s'effectuer pour la Réhabilitation de la passerelle de l'Étang, sur la commune de Saint-Paul.

Conformément aux engagements contractuels, cette mission comporte plusieurs phases distinctes allant de l'accompagnement en phase avant travaux DCE et ACT jusqu'à réception « environnementale », en passant par le suivi à pied d'œuvre du chantier, l'expertise et le conseil en environnement relatifs aux procédures d'exécution des entreprises, ...

L'aire d'étude étant intégrée dans la Zone périphérique B de la Réserve Naturelle de l'étang de Saint Paul, ce projet nécessite une autorisation de travaux délivrée par le Conseil Scientifique (CS) de la RNNESP. Dans ce cadre, BIOTOPE est missionné pour monter pour le compte de la mairie de Saint-Paul, cette présente demande d'autorisation de travaux modifiant l'état ou l'aspect de la RNN de l'Étang de Saint-Paul. Elle reprend pas à pas les différentes rubriques du formulaire dédié.

Un premier dossier a été déposé en janvier 2023 et a été présenté au conseil scientifique le 6 mars 2023. Des observations ont été formulées et récapitulées au sein d'un courrier d'avis reçu le 1^{er} juin 2023. Une version actualisée doit être redéposée au CS apportant des précisions notamment sur le choix de la peinture, le rideau anti MES, la prise en compte d'une colonie de chiroptères présente au droit de la zone d'étude et de l'évaluation globale des impacts et de la mise en œuvre de la séquence ERC à la lumière des nouvelles informations portées à connaissance.

Cette nouvelle version de demande d'autorisation apporte les éléments techniques complémentaires demandés au sein de cet avis.

2 Identification

Titre de la demande d'autorisation (décrivant très brièvement les travaux envisagés) :

Réhabilitation de la passerelle de l'ancien Chemin de Fer de la Réunion de l'Étang (décapage de l'ancienne peinture, remise en peinture, remplacement du platelage bois et reprise des joints de maçonneries des culées et de la pile centrale).

2.1 Déclarant – maître d'ouvrage



NOM : Mairie de Saint-Paul

Interlocuteur technique : Monsieur Eric LAW-YAT – Service Voierie

Adresse : Commune de Saint-Paul

Mairie

CS 51015

97864 Saint-Paul Cedex

Téléphone : 0262 70 28 12 / Port : 0692 61 98 09

Mail : eric.lawyat@mairie-saintpaul.fr

2.2 Maître d'oeuvre



NOM : GETEC Océan Indien (Gestion TEchnique d'Equipements Civils)

Interlocuteur technique : Monsieur Renaldo RUGGIERO, responsable Pôle Génie Civil, Référent technique Structure

Raison sociale (pour les entreprises) : Société par actions simplifiée

Adresse : GETEC Océan Indien - 40 rue Louis Bréguet,
Immeuble Le Kerveguen - ZAC 2000,
97420 LE PORT

Téléphone : 0262 22 23 22 / Port : 0692 13 66 27

Mail : bureaux.reunion@getec-oi.com / renaldo.ruggiero@getec-oi.com

2.3 Suivi environnemental



NOM : BIOTOPE

Interlocuteur technique : Monsieur Cyril ABOULKER, Chef de projet et expert Milieux aquatiques d'eau douce

Raison sociale (pour les entreprises) : Société par actions simplifiée

Adresse : BIOTOPE 910 chemin Lagourgue,
97440 SAINT ANDRE

Téléphone : standard : 0692 15 71 20 / Port : 0692 63 08 05

Mail : oceanindien@biotope.fr / caboulker@biotope.fr

Biotope assurera les missions de suivi environnemental et de coordination environnementale en phase chantier

3 Renseignements concernant les travaux

3.1 Planning

- Date **estimative de début des travaux** : Avril 2024

- **Durée prévue des travaux** : 2 mois de préparation suivis de 8 mois de travaux. Les travaux initialement prévus à partir de 2023 sont finalement décalés à 2024. La période de préparation serait en février et mars 2024 pour un démarrage des travaux en avril 2023. Cependant le 1^{er} mois d'avril serait dévolu à la mise en place des échafaudages et sarcophages autour du pont et les premiers décapages de peinture non bruyants. Cette phase est peu bruyante et ne nécessite pas de débroussaillage. Le planning prévisionnel global est présenté en suivant.

Tableau 1 : Calendrier prévisionnel des travaux en 2024

Phase	Activité	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	
Préparation	Préparation												
Travaux	Montage du sarcophage, grattage grossier peinture non buyant												
	Décapage/sablage de la peinture et remise en peinture travée rive gauche												
	Décapage/sablage de la peinture et remise en peinture de la travée rive droite												
	Débroussaillages et dévégétalisation des maçonneries												
	Réhabilitation maçonnerie (culées et pile)												
	Réhabilitation des appareils d'appui												
	Remplacement platelage bois dégradé												
	Fin des travaux et mise en service de la passerelle												

C'est au cours des 2 mois de préparation que seront rédigés par l'entreprise de travaux qui sera retenue les Plans d'Assurance Environnement (PAE), Schémas Organisationnels de Gestion des Déchets (SOGED), Plans d'Installation de Chantier (PIC), et diverses procédures d'exécution ou en lien avec l'environnement telle que la Procédure d'Organisation et d'Intervention en cas de Pollution Accidentelle (POIPA). Ces procédures seront soumises à la maîtrise d'œuvre à la maîtrise d'ouvrage et au coordinateur environnemental

3.2 Localisation des travaux

3.2.1 Plan de situation au 1/25 000ème

Les enjeux environnementaux sur la zone d'étude sont synthétisés sur les cartes ci-dessous.



Figure 1 : Cartes de localisation du projet et de contextualisation foncière et environnementale

La zone de travaux se situe au niveau

- D'une zone d'aléa fort inondation,
- Au cœur d'une forêt domaniale sous gestion ONF,
- Directement au droit de l'étang de Saint Paul appartenant au domaine public fluvial.

La zone de travaux est soumise au zonage réglementaire et d'inventaire suivant :

- Zone périphérique B de la Réserve Naturelle de l'étang de Saint Paul,
- ZNIEFF 1 : aval de l'étang de Saint-Paul,
- ZNIEFF 2 : périphérie de l'étang de Saint-Paul.

3.2.2 Parcelles concernées

Les travaux sont situés sur deux parcelles cadastrées :

- La Parcelle 0045 (Feuille 1, Section BI) située en rive droite de l'étang de Saint Paul et en amont immédiat de la passerelle ;
- La Parcelle 0614 (Feuille 1, Section BI) située en rive gauche de l'étang de Saint Paul en amont et en aval de la passerelle ;

- Le cours de l'étang de Saint Paul, appartenant au Domaine Public Fluvial ne correspond à aucune parcelle cadastrale à proprement parlé. L'arrêté préfectoral N° 06 – 4709 du 26 décembre 2006 relatif à l'identification et à la gestion du domaine public fluvial (DPF) de l'État à la Réunion liste l'étang de Saint-Paul comme appartenant au DPF.

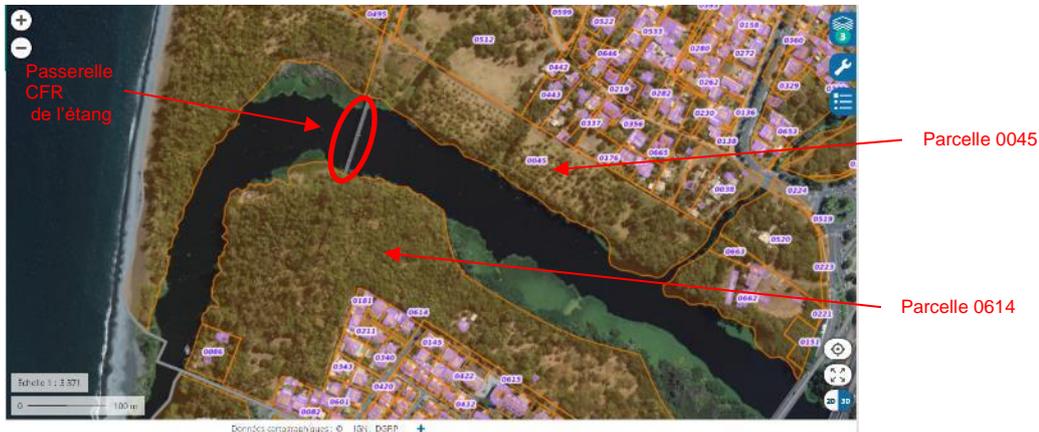


Figure 2 : Découpage cadastral de la zone de travaux - Source : Geoportail

Les parcelles 0045 et 0614 concernées par les travaux sont sous emprise des forêts domaniales de la cote sous le vent. Elles relèvent du régime forestier de l'Office Nationale des Forêts.

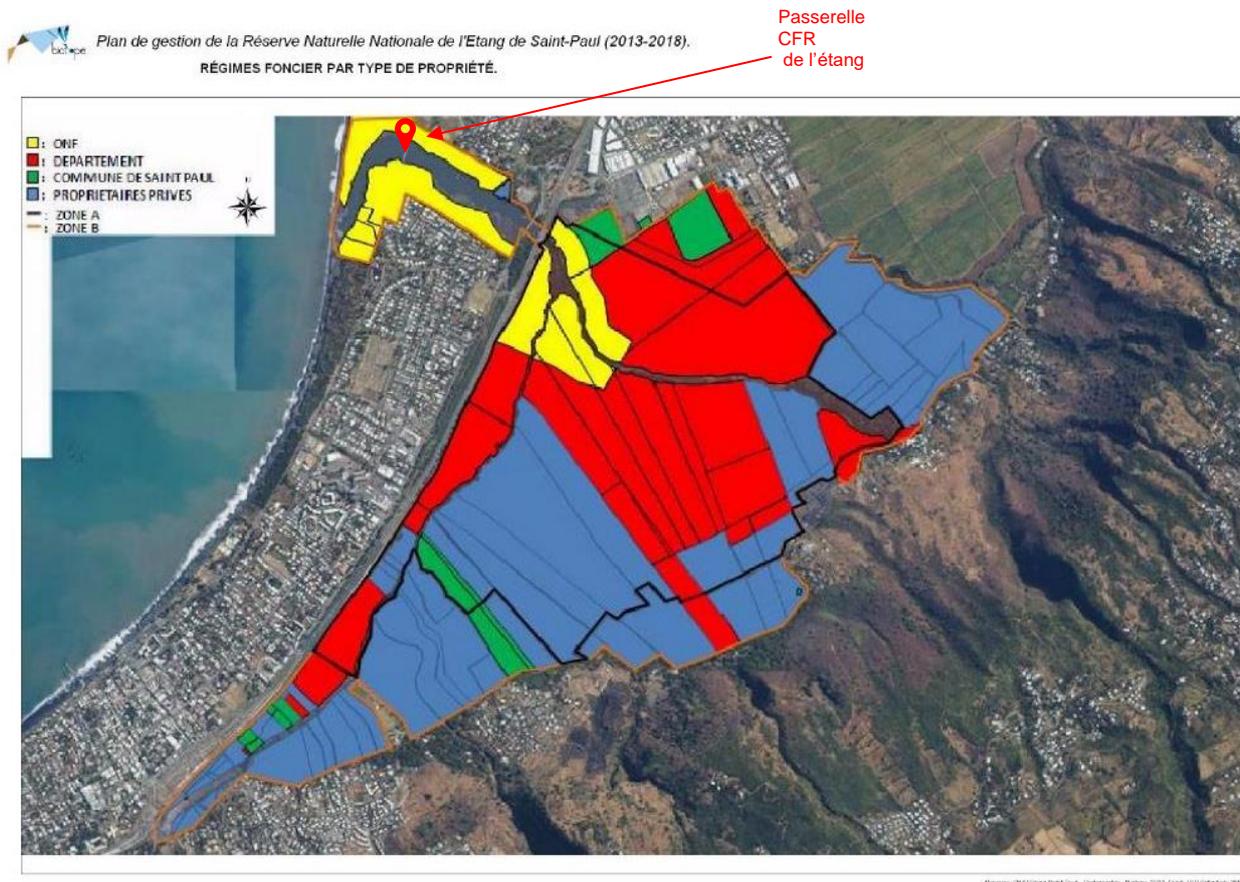


Figure 3 : Régime foncier de la RNNESP (Biotope, 2012)

3.3 Description des travaux

3.3.1 Objet des travaux

Présentation de l'ouvrage

Réalisé en 1881 par la Compagnie de Chemin de Fer de La Réunion (CFR), le pont métallique est le dernier ouvrage d'art du chemin de fer de la commune de Saint-Paul, qui comptait huit stations. Le pont CFR de l'étang Saint Paul franchit l'étang Saint Paul au niveau de son embouchure.

Le pont est désaffecté en 1956 et restauré en 1990 et 2003, il permet de relier deux quartiers celui de Jacquot et de l'Étang.

Aujourd'hui, l'ouvrage d'art est exclusivement utilisé en franchissement piéton.

Il s'agit d'un pont à poutres en treillis fermé assemblés par rivets et appuyé/ancré sur deux culées et une pile, maçonnées. Ses caractéristiques géométriques principales sont les suivantes :

- Portée totale : environ 104m
- Travées : 2 travées égale d'environ 52m
- Largeur utile : 3.50m
- Hauteur hors tout : environ 5.40m

Caractéristiques mécaniques :

A ce jour les natures et caractéristiques des matériaux sont inconnus. Cependant, au vu de la période de construction de l'ouvrage, il est probable que l'ouvrage soit constitué de fer puddlé.

Peu d'informations ont également pu être récoltées quant aux différentes interventions effectuées sur l'ouvrage. Il ressort principalement :

- Une réhabilitation en 1990 (pas d'information plus précises à ce stade)
- Une réhabilitation en Juin 2003 par le Département de la Réunion avant rétrocession à la mairie de Saint Paul. Entreprise titulaire du marché TTS/ Pas d'information à ce stade de projet.

Résultats d'inspection et auscultation

Une **Inspection Détaillée Périodique** de l'ouvrage a eu lieu en mai 2019 et a abouti aux préconisations suivantes :

- Nettoyage et dévégétalisation des abords et des culées ;
- Mise en conformité des GC sur les abords ;
- Ajout / repositionnement des longerons sur ouvrage ;
- Remplacement complet du platelage ;
- Traitement des appareils d'appuis ;
- Sablage et remise en protection complète de la structure.

Précisons que depuis 2019 l'ONF a mené des travaux divers dont la mise en œuvre de garde-corps aux abords de l'ouvrage.

Par ailleurs, le laboratoire d'auscultation LACQ GEOTEC, a mené en 2022 la recherche amiante/plomb sur le système anticorrosion existant. Les résultats sont rappelés ci-dessous

Amiante : Aucune fibre d'amiante détectée

Plomb :

N° d'échantillon	Concentration en Plomb Acido-Soluble calculée
837B	297 µg/m ²
838B	275 µg/m ²
839B	405 µg/m ²
840B	1212 µg/m ²
841B	1121 µg/m ²
842B	1179 µg/m ²

Parmi les six échantillons prélevés, trois dépassent la limite réglementaire des 1000 µg plomb/m² fixé par l'arrêté du 12 mai 2009. Les échantillons dépassant la limite réglementaire sont situés sur les facettes de l'ouvrage exposées côté montagne alors que les échantillons aux taux inférieurs à la limite réglementaire ont été prélevés sur les facettes côté mer, directement exposé aux embruns marins. Une hypothèse de lessivage de des facettes exposées aux embruns pourrait expliquer ces différences (importantes) de taux de plomb en fonction des facettes prélevées. L'ancienne peinture constitue ainsi actuellement une source de pollution diffuse de l'étang de Saint Paul et de ses environs.

Par conséquent, il ressort de ces inspections la nécessité de procéder aux réparations précitées et non encore effectuées à savoir :

- Le nettoyage et la dévégétalisation des abords et des culées ;
- L'ajout / repositionnement des longerons sur ouvrage ;
- Le remplacement complet du platelage actuellement dégradé ;
- Le traitement des appareils d'appuis ;
- Le sablage et remise en protection complète de la structure.

En outre le décapage et la remise en peinture permettront de stopper la source de pollution diffuse que constitue les résidus de l'ancienne peinture encore concentrés en plomb sur la face « Montagne ».

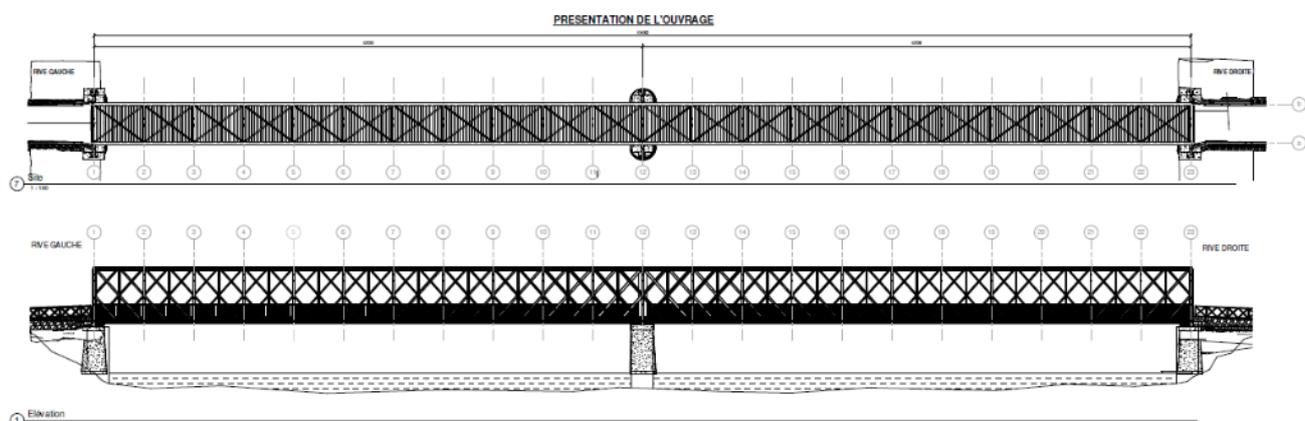


Figure 4 : Présentation de l'ouvrage (Source GETEC OI)

3.3.2 Description détaillée des travaux (Superficie, volume, mètres linéaires, etc.) :

Les différentes tâches à accomplir sont présentées et détaillées en suivant. Il est précisé qu'une continuité de service sera garantie tout au long des travaux.

INSTALLATIONS DE CHANTIER

La base vie est pressentie en rive gauche de l'étang de Saint-Paul au niveau du parking d'accès au cheminement piéton menant à la passerelle. Elle présentera une surface de 200 m² environ. Pour ce faire, une convention de gestion est prévue avec l'ONF.



Figure 5 : Localisation de la base vie pressentie d'environ 200 m² (Source Geoportail)

REHABILITATION PROTECTION ANTI-CORROSION

L'inspection de 2019 a mis en évidence une dégradation importante du système de protection anti-corrosion ainsi que des zones de début de corrosion.



Figure 6 : Etat actuel de la structure métallique et du platelage bois de la passerelle (Photo Mairie Saint Paul)

L'objet de ces travaux consiste en une **suppression du système de protection anticorrosion** (récupération par échafaudage récupérateur pour protection environnement) **par sablage**, et traitement des déchets de sablage. **La surface estimative à décaper est de 2 560 m².**

S'en suivra la **remise en protection anticorrosion par un système de peinture tri-couche ACQPA** (Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion).

La certification ACQPA des systèmes de peinture anticorrosion est destinée à la protection des structures métalliques. Elle vise à garantir une très haute durabilité de l'ouvrage en répondant aux exigences de la norme NF EN ISO 12944. Son objectif principal est de délivrer une attestation de conformité vis à vis :

- de la protection contre la corrosion ;
- de la stabilité d'aspect et de la couleur vis-à-vis des rayonnements UV.

Pour ce faire, **le sablage sera effectué à l'intérieur d'une plateforme de travail (type « sarcophage ») totalement confinée pour éviter le rejet de plomb et de particules dans la nature.** Une circulation centrale sera aménagée pour permettre aux piétons de traverser le chantier durant les travaux (continuité de service). Une plateforme inférieure permettra la récupération des déchets de sablage chargés en plomb. La remise en peinture sera consécutive et profitera du système de confinement pour éviter les impacts sur l'environnement de cette seconde étape.

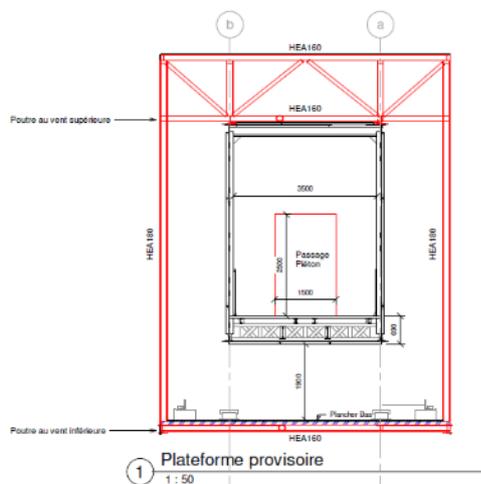


Figure 7 : Coupe en travers du "sarcophage" permettant un confinement de la zone de travail avec son environnement extérieur (circulation centrale et étang de Saint-Paul autour) – Source : GETEC OI

Le sarcophage aura une portée équivalente à la moitié de la longueur de l'ouvrage. Ainsi les travaux de déplombages et de remise en peinture se feront en deux temps (de la rive gauche à la moitié de l'ouvrage d'une part et de la rive droite à la moitié de l'ouvrage d'autre part).

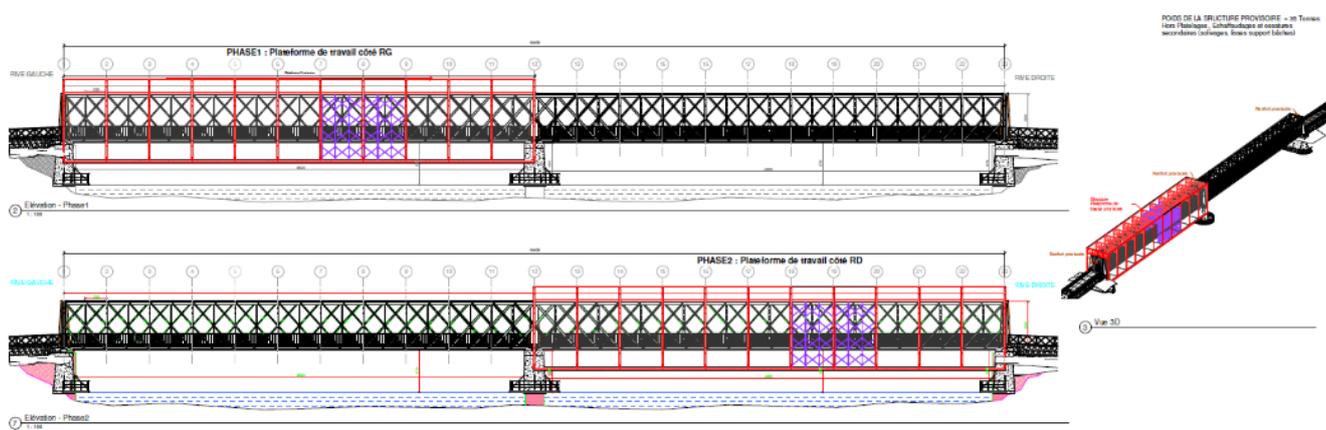


Figure 8 : Mise en oeuvre et portée de la plateforme de travail – Source : GETEC OI

REHABILITATION DES APPAREILS D'APPUIS

Les appareils d'appuis sont dégradés (boulons manquants, desserrement du système anti-soulèvement, système certainement grippé, protection anti-corrosion défailante).

L'objet des travaux est la remise en état d'origine des appareils d'appuis par vérinage de l'ouvrage et mise en place sur camarteaux pour traitements.

REPLACEMENT PLATELAGE BOIS

L'inspection de 2019 a mis en évidence une dégradation importante de platelage bois existant par manque d'entretien.

L'objet des travaux est le rajout d'appuis intermédiaire et la pose d'un nouveau platelage bois en bois dur exotique non imprégnable et imputrescible ne nécessitant pas d'entretien.

REHABILITATION MACONNERIE

Les joints des maçonneries de moellon des culées et pile sont vieillissants.

Le présent projet intègre la réfection des joints (au-dessus du niveau eau) comprenant la récupération des déchets divers de mise en œuvre (joints usagés, eaux, ciments etc...) par plateformes de travail ancrées dans les maçonneries.

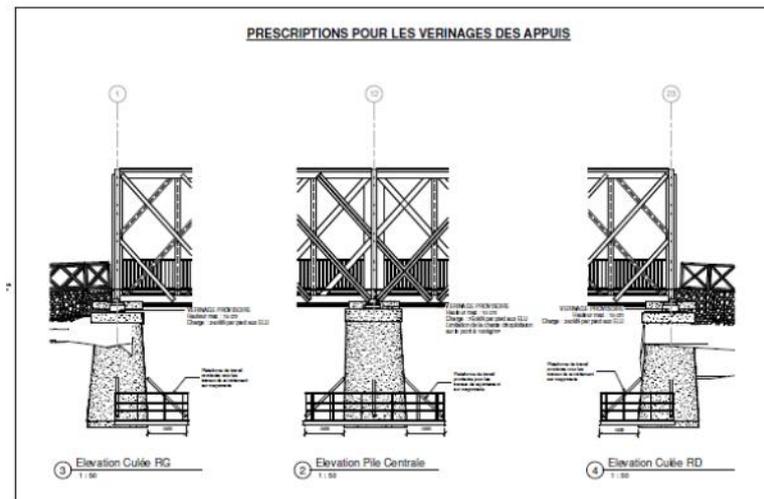


Figure 9 : Plateforme de travail et de récupération des déchets ancrées dans les maçonneries (GETEC OI)

Tout d'abord une dévégétalisation des maçonneries (culées) et des abords immédiats sera opérée. Un burinage mécanique des joints vieillissants sera réalisé à l'aide de **matériels électroportatifs** depuis les plateformes de travail. Ils seront autonomes ou alimentés par des compresseurs disposés sur la passerelle.

Le nettoyage des résidus de joints sera effectué à l'eau et/ou air comprimé. Une partie des déchets sera récupéré au niveau des plateformes de travail. Par ailleurs, des rideaux anti-MES seront disposés autour des zones de travail afin d'éviter la propagation des déchets dans l'intégralité du milieu. En effet, les écoulements lents dans l'étang de Saint Paul sont favorables à la mise en œuvre de cette méthode de réduction de l'impact.



Figure 10 : Rideaux anti-MES envisagés (à gauche) et exemple de travaux sous protection de rideau anti MES à la Réunion (© Biotope)

La pose des nouveaux joints sera effectuée après arrosage des surfaces support. Les laitances de béton seront récupérées au niveau des plateformes de travail.

3.3.3 Opération entrant dans le cadre d'une opération du plan de gestion de la réserve naturelle

Cette opération n'entre pas dans le cadre d'une opération du plan de gestion de la réserve naturelle.

4 Etat des lieux de la zone de travaux

4.1 Description des habitats impactés par le projet

Précisons qu'à ce stade, aucun inventaire spécifique des habitats naturels, de la flore et de la faune n'a été réalisé. Les informations sont tirées du Plan de Gestion 2015-2020 de la RNNESP (BIOTOPE, 2012) ainsi que de documents fournis par la RNNESP dans le cadre d'échange avec la Réserve dans le cadre de ce projet.

La carte ci-dessous tirée du Plan de gestion de la RNNESP permet de localiser les différents habitats naturels recensés.

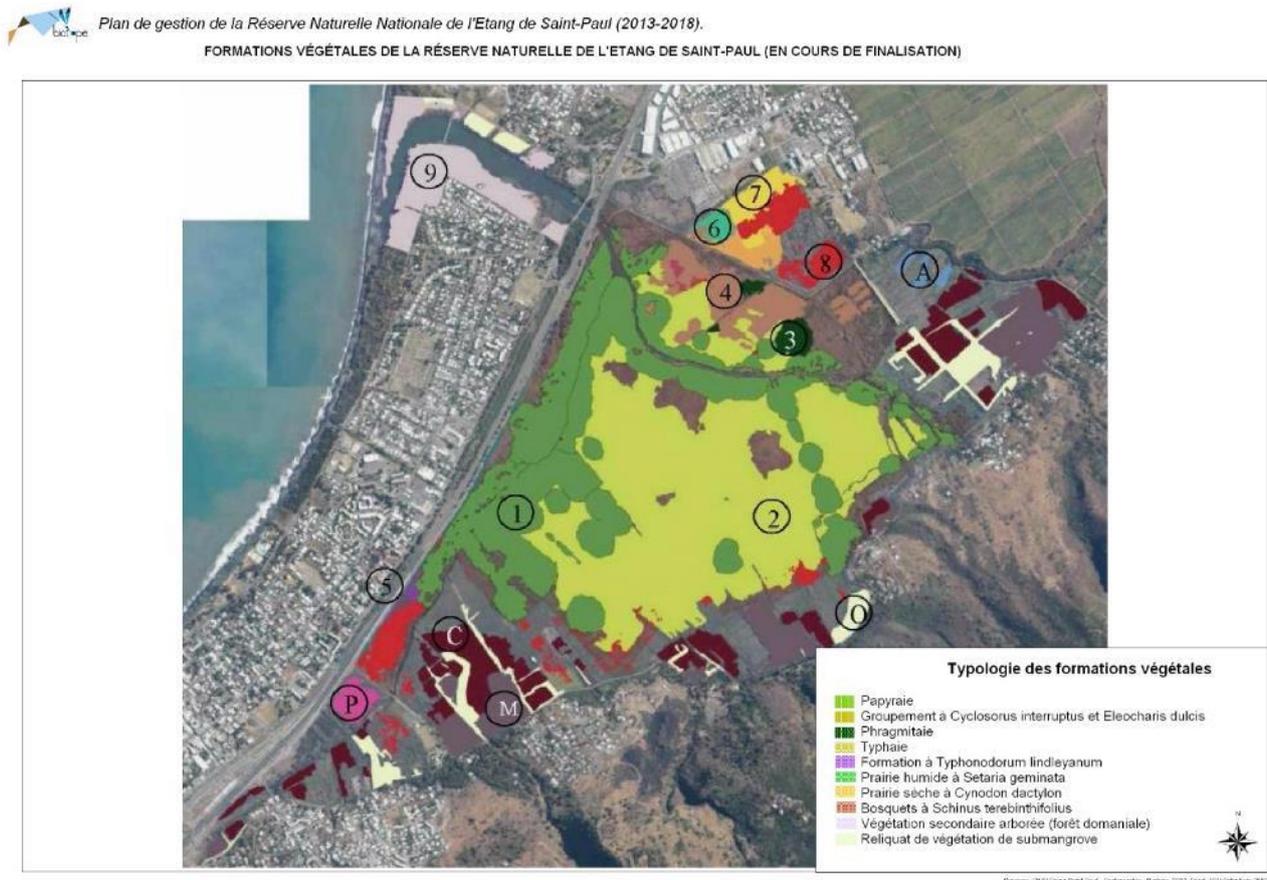


Figure 11 : Habitats naturels recensés au sein de l'étang de Saint-Paul

Le tableau suivant synthétise les surfaces relatives occupés par ces différents habitats à l'échelle de toute la Réserve (Biotope, 2012).

Tableau 2 : Liste des habitats recensés sur la zone d'étude immédiate et surfaces relatives (Source ; ©BIOTOPE, 2012, CBNM 2010 et CBNM 2020)

Habitats CBR	Habitats TDHR	Surface RNNESP (ha) (Biotope 2012)	ENJEU
Habitats humides			
Habitats naturels ou semi-naturels			
59.2118 Groupement à <i>Thespesia populnea</i>	2.1.4.3 Groupement à <i>Thespesia populnea</i>	0,9	Fort
Habitats secondaires à dominance exotique			
22.4911 Groupement exotique à <i>Pistia stratiotes</i>	2.1.1.2 Groupement exotique à <i>Pontederia crassipes</i>	1.8	Négligeable
22.4912 Groupement exotique à <i>Pontederia crassipes</i>			Négligeable
Habitats de l'étage mégatherme semi-xérophile			
Habitats secondaires à dominance exotique			
87.1935 Fourrés secondaires à <i>Schinus terebinthifolia</i>	3.2.2.14 Fourré mégatherme mésophile à <i>Schinus terebinthifolia</i>	15.5	Négligeable
Habitats anthropiques (à dominance exotique) - Végétation secondaire arborée (forêt domaniale)			
87.1935 Fourrés secondaires à <i>Schinus terebinthifolia</i>	3.2.2.14 Fourré mégatherme mésophile à <i>Schinus terebinthifolia</i>	15.5	Négligeable

Le tableau en fin de rapport permet de synthétiser les enjeux, les impacts pressentis et les mesures associées. **Ce tableau figure au sein d'une notice environnementale qui sera annexée au Dossier de Consultation des Entreprises de Travaux, permettant d'engager l'entreprise dans la mise en œuvre de cette démarche ERC.**

La zone concernée par les travaux se trouve au cœur de la zone 9 correspondant à de la **végétation secondaire arborée** (forêt domaniale). Elle entoure le milieu aquatique de l'étang (surface libre) dont les abords connaissent d'après le Plan de gestion un envahissement par deux espèces exotiques envahissantes que sont la Jacinthe *Pontederia crassipes* et la Laitue d'eau, *Pistia stratiotes*. Elles ont un développement végétatif rapide et recouvrent le plus souvent toute la surface en eau et participent à l'eutrophisation des milieux aquatiques. Elles correspondent aux habitats identifiés dans le Plan de gestion comme :

- **Groupement exotique à *Pistia stratiotes*,**
- **Et Groupement exotique à *Pontederia crassipes***

Même si ces habitats peuvent constituer un tapis de végétation flottante à la surface de l'eau servant de terrain d'alimentation aux Poules d'eau et d'abris pour les pontes et alevins de certains poissons, elles favorisent l'eutrophisation des cours d'eau et les feuilles disposées en rosette forment des gîtes propices au développement des larves de moustique. Elles entrent également en compétition avec les autres espèces indigènes notamment flottantes et une fois installée ces groupements deviennent pratiquement monospécifiques en particulier concernant *Pontederia crassipes* (Cadet, 1977).

Des reliquats de végétation de sub-mangrove peuvent ponctuellement être rencontrés le long des berges de l'étang. Au sein de cette typologie, on recense le **groupement à *Thespesia populnea*** caractéristique de la sub-mangrove situé en zone aval et qui s'étend sur moins de 0,9 ha. Il s'agit d'un groupement arbustif haut à arboré présent qu'à l'état fragmentaire à l'étang de Saint-Paul. La rareté de certaines espèces à fort enjeu voire protégées comme *Thespesia populneoides* et *Heritiera littoralis* et la faible superficie des surfaces concernant le groupement, lui confèrent une valeur patrimoniale certaine. Les menaces pesant sur ce groupement sont directement liées à l'exiguïté des surfaces concernées. Aussi toute perte de surface pour le groupement constituerait une menace majeure.

Par conséquent la valeur patrimoniale des deux groupements exotiques sur surface libre et de végétation secondaire arborée (forêt domaniale), présentent une faible valeur patrimoniale. Ils sont majoritaires au droit des emprises travaux. On recense toutefois, concentré au niveau des zones rivulaires des reliques de groupement à *Thespesia populnea* dont la valeur patrimoniale est élevée et dont l'enjeu de préservation est très élevé.

4.2 Description des espèces (faune et flore) impactées par le projet

4.2.1 Enjeux floristiques

Du fait de la localisation des travaux, les principales espèces de faune et flore impactées par le projet sont les suivantes.

Pour la Flore, précisons tout d'abord que le plan de gestion de la réserve liste a minima 148 espèces à l'échelle de toute la Réserve, au travers des inventaires successifs réalisés (Blanchard, 1993).

Si l'on focalise sur l'habitat identifié à fort enjeu présent au droit des emprises de travaux, certaines espèces indigènes semi-aquatiques revêtant, de par leurs exigences écologiques strictes un enjeu particulier, ressortent. Elles sont par conséquent relativement rares à l'échelle de la Réunion. Il s'agit notamment des espèces *Thespesia populnea*, *Thespesia populneoides*, *Heritiera littoralis* et *Talipariti tiliaceum*, inféodées à l'habitat de relique de sub-mangrove à fort enjeu. Le Plan de gestion de la Réserve fait état de la présence de quelques individus plantés de ces espèces. Le tableau suivant permet de récapituler pour ces 3 espèces le niveau d'enjeu.

Tableau 3 : Principales espèces végétales à enjeu inféodées à l'habitat de relique de sub-mangrove à fort enjeu

NOM BOTANIQUE	NOM VERNACULAIRE (Réunion)	STATUT SIMPLIFIÉ	ENDÉMICITÉ	MENACE REUNION (CBNM)	LISTE ROUGE France IUCN 2010	ZNIEFF	PROTECTION RÉGIONALE	ENJEU
<i>Thespesia populneoides</i>	Porché	Cryptogène	Non concerné	CR : En danger critique d'extinction	Taxon en danger critique	Déterminant	Taxon protégé	Très Fort
<i>Thespesia populnea</i>	Porché	Cryptogène	Non concerné	DD : Données insuffisantes	Taxon insuffisamment documenté	Complémentaire	Taxon non protégé	Moyen
<i>Heritiera littoralis</i>	Toto margot	Cryptogène	Non concerné	CR : En danger critique d'extinction	Taxon en danger critique	Non concerné	Taxon non protégé	Fort
<i>Talipariti tiliaceum</i>	Mova	Cryptogène	Non concerné	EN : En danger	sp nouvelle Index 2020	Complémentaire	Taxon protégé	Moyen

Un inventaire terrestre au droit des emprises directes des travaux, associé à un balisage des espèces à préserver s'avère nécessaire et sera réalisé par un écologue missionné par l'entreprise. Au-delà des 3 espèces de flore citées, les espèces protégées et/ou à enjeu seront balisées pour évitement des impacts avant démarrage des travaux pendant la période de préparation.

Afin de préciser davantage l'implantation des zones de travaux et la localisation des individus d'espèces floristiques à enjeu, une visite terrain a été réalisée le 14/02/2023 en présence de la RNNESP, la maîtrise d'œuvre et Biotope. La carte suivante transmise par la RNNESP permet de souligner que les espèces à enjeu ne sont pas localisées sur les emprises travaux. Ainsi **l'évitement des espèces de flore à enjeu apparaît possible** grâce à un balisage et au respect de leur mise en défend.

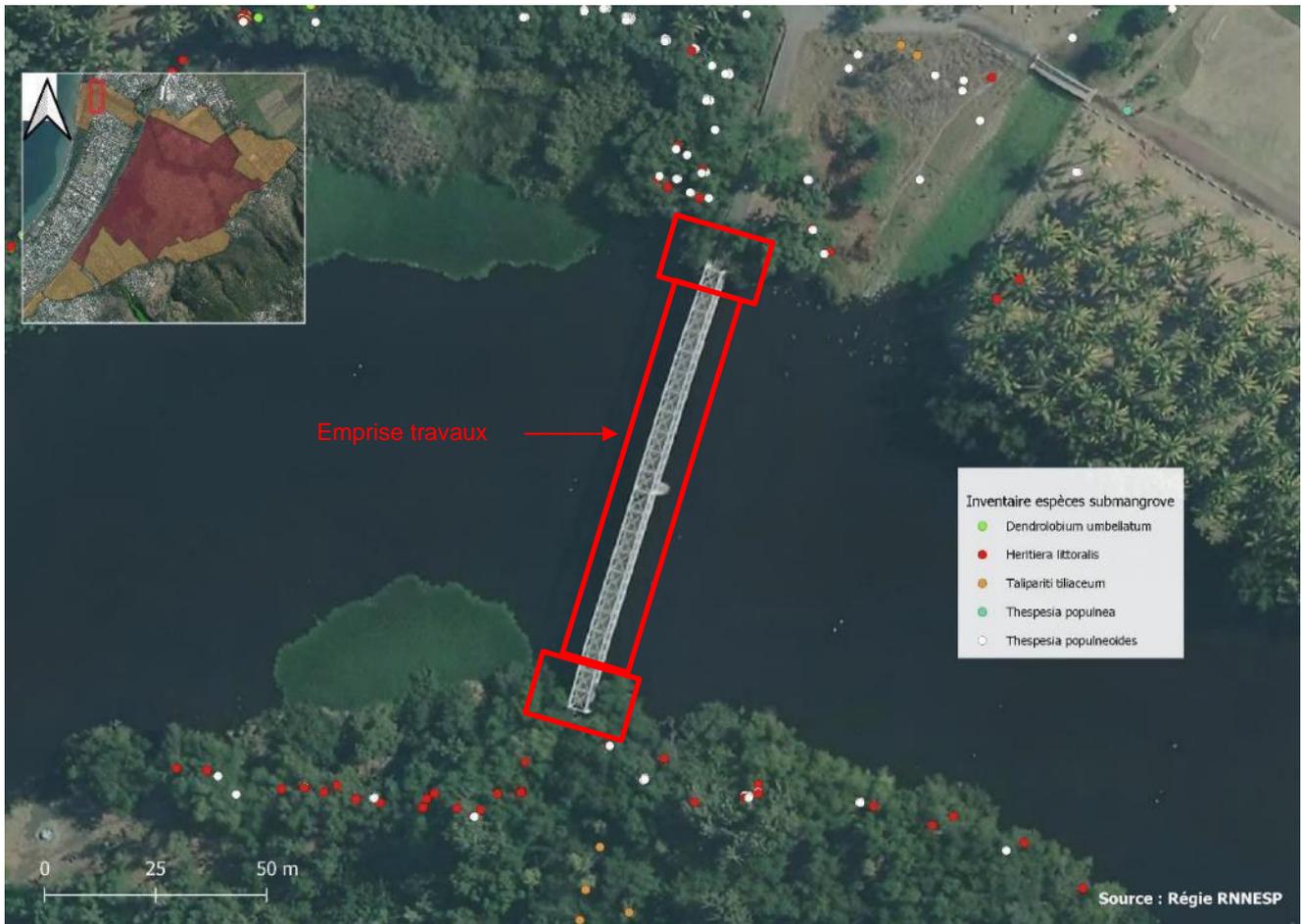


Figure 12 : Localisation des emprises travaux et des individus floristiques à enjeu (fond de carte : RNNESP)

4.2.1 Enjeux faunistiques

Pour la faune, les oiseaux d'eau (poule d'eau et héron strié), les chiroptères et les poissons et macrocrustacés indigènes migrateurs sont les principales espèces de faune indigène à enjeu au droit des emprises travaux.

Les espèces exotiques majoritaires au niveau des emprises travaux concernées par les débroussaillages peuvent également servir de support de nidification pour les oiseaux. C'est la raison pour laquelle les travaux auront lieu hors période de nidification de ces espèces et un balisage avant travaux est prévu par un écologue.

La cocoteraie située environ 60 m en amont du pont et en rive droite abrite une importante colonie de Taphiens de Maurice (*Taphozous mauritanus*). Cette colonie se trouve à proximité immédiate des travaux avec un risque de dérangement lors des étapes générant des nuisances sonores.

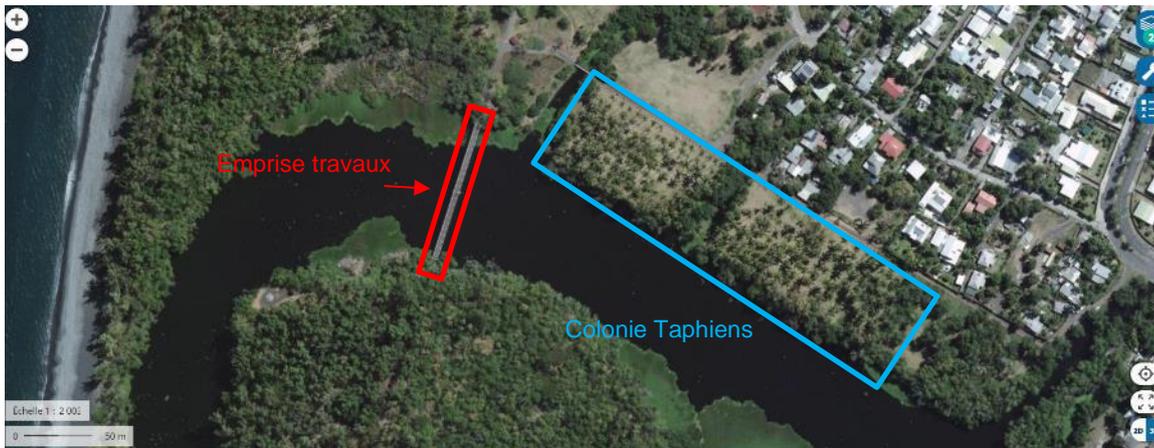


Figure 13 : Localisation de la colonie de la cocoteraie abritant la colonie de Taphiens de Maurice

La bibliographie nous renseigne que les cycles de vie des chauves-souris à la Réunion sont encore mal connus : on sait toutefois que le pic de reproduction des espèces de microchiroptères a lieu durant l'été austral. La période cible de moindre vulnérabilité pour intervenir sur les gîtes de Petit molosse, autre espèce de microchiroptère rencontrée en majorité dans le bâti, est incluse entre mi-juin et mi-septembre. Sur la base de ces connaissances, des mesures adaptatives de réduction d'impact sonore des travaux pourront être formulées en débutant les travaux bruyants par la travée gauche du pont plus éloignée de la colonie. Ainsi les travaux sur la partie la plus proche de la colonie auront lieu au cœur de l'hiver austral.

Précisons que si les deux espèces d'oiseau d'eau et le Taphien de Maurice sont protégées, aucune espèce de poissons et macrocrustacés indigènes n'est protégée à la Réunion. Les enjeux de patrimonialité des espèces ne sont cependant pas dépendant du statut de protection. Les cartes suivantes associées à ces espèces ou cortèges d'espèce sont tirées du Plan de Gestion de la Réserve (Biotope, 2012).



Figure 14 Localisation des habitats favorables à la reproduction de la poule d'eau (Biotope, 2012)



Figure 15 : Localisation des habitats favorables à la reproduction du héron strié (Biotop, 2012)

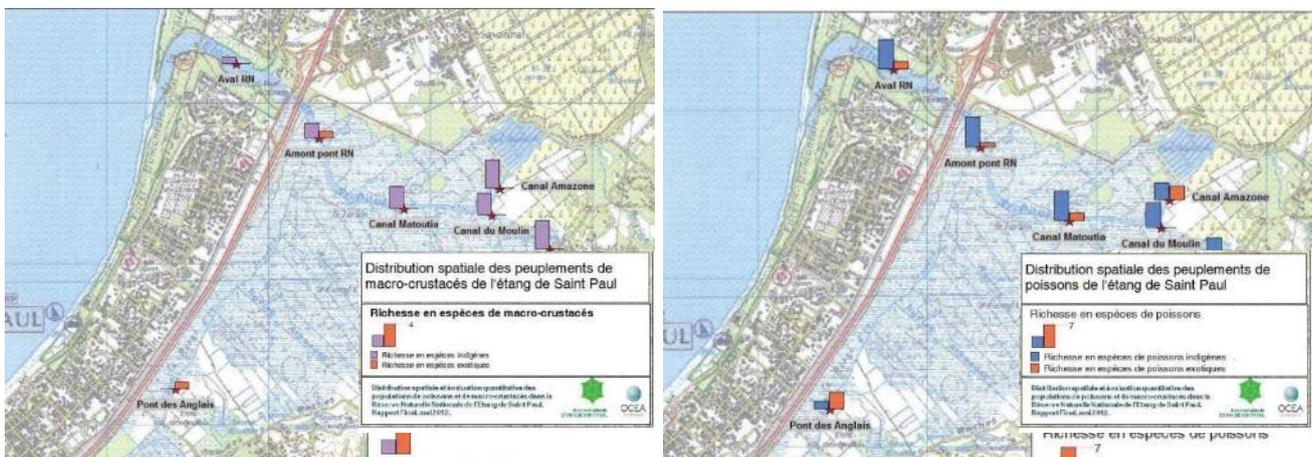


Figure 16 : Distribution spatiale des peuplements de macrocrustacés et de poissons sur la Réserve (OCEA, 2012)

Le tableau suivant permet de récapituler pour les 2 espèces d'oiseaux d'eau, le microchiroptère et les principales espèces de poisson et de macrocrustacés le niveau d'enjeu.

Tableau 4 : Principales espèces animales à enjeu au droit des emprises travaux

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statut réglementaire	Statuts patrimoniaux			Habitats d'espèces	Enjeu
		LR Réunion	Dét. ZNIEFF	Endémicité		
Principales espèces d'oiseaux patrimoniales et/ou réglementées						
Héron strié <i>Butorides striata</i>	Protégée	NT Quasi menacée	Déterminante	Afromalgache	Observations et présence d'habitats favorables à la reproduction à proximité	Moyen
Poule d'eau <i>Gallinula chloropus</i>	Protégée	NT Quasi menacée	Déterminante	Afromalgache	Observations et présence d'habitats favorables à la reproduction à proximité	Moyen
Taphien de Maurice <i>Taphozous mauritianus</i>	Protégée	NT Quasi menacée	Complémentaire	Afromalgache	Observations et présence d'habitats favorables à la reproduction à proximité	Moyen
Principales espèces de poissons d'eau douce						
Anguille marbrée <i>Anguilla marmorata</i>	Non protégée	NT: Quasi menacée	Déterminante	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce	Faible
Anguille bicolor <i>Anguilla bicolor bicolor</i>	Non protégée	CR: En danger critique d'extinction	Déterminante	Ouest Océan Indien	Habitat d'espèce	Moyen
Loche des sables <i>Awaous commersoni</i>	Non protégée	CR: En danger critique d'extinction	Déterminante	Endémique Mascareignes	Habitat d'espèce et de reproduction	Fort
Cabot noir <i>Eleotris fusca</i>	Non protégée	EN: En danger	Déterminante	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce et de reproduction	Fort
Cabot noir <i>Eleotris mauritiana</i>	Non protégée	CR: En danger critique d'extinction	Déterminante	Ouest Océan Indien ?	Habitat d'espèce et de reproduction	Fort
Poisson plat <i>Kuhlia rupestris</i>	Non protégée	VU: Vulnérable	NC	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce	Moyen
Cabot bouche ronde <i>Sicyopterus lagocephalus</i>	Non protégée	NT: Quasi menacée	Déterminante	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce	Faible
Cabot rayé <i>Stenogobius polyzona</i>	Non protégée	DD: Données insuffisantes	NC	Ouest Océan Indien	Habitat d'espèce et de reproduction	Faible
Principales espèces de macrocrustacés d'eau douce						
Crevette bouledogue <i>Atyoida serrata</i>	Non protégée	NT: Quasi menacée	Déterminante	Ouest Océan Indien	Habitat d'espèce et de reproduction	Faible
Chevaquine <i>Caridina typus</i>	Non protégée	VU: Vulnérable	Déterminante	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce et de reproduction	Moyen
Chevaquine <i>Caridina serratiostris</i>	Non protégée	VU: Vulnérable	Déterminante	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce et de reproduction	Moyen
Chevrette australe <i>Macrobrachium australe</i>	Non protégée	VU: Vulnérable	Déterminante	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce et de reproduction	Moyen
Cabre lisible <i>Varuna litterata</i>	Non protégée	DD: Données insuffisantes	Déterminante	Indo-Pacifique	Habitat d'espèce et de reproduction	Faible

Par ailleurs, et du fait de la proximité des emprises travaux avec des zones favorables à la reproduction des oiseaux d'eau, un inventaire terrestre au droit des emprises directes des travaux, associé à un balisage des espèces à préserver sera réalisé par un écologue missionné par l'entreprise. Au-delà des espèces de faune citées, les espèces protégées et/ou à enjeu seront balisées pour évitement des impacts avant démarrage des travaux pendant la période de préparation.

5 Evaluation des impacts et mesures du projet en phase travaux

5.1 Description des incidences potentielles du projet

Dans la mesure où les travaux les plus impactants de **décapage et de remise en peinture** auront lieu au sein d'une plateforme de travail isolée, les impacts sur les habitats liés à cette tâche seront **négligeables**.

Les travaux de **réhabilitation de la maçonnerie** présentent également un **risque vis-à-vis de l'environnement** :

- Dévégétalisation des culées : Risque de dégradation d'habitat secondaire situé en haut de berge et de destruction d'espèces protégée ou patrimoniale ;
- Burinage des joints vieillissants et nettoyage à l'eau et/ou l'air comprimé : Risque d'entraînement dans le milieu naturel de Matières en Suspension ;
- Pose des nouveaux joints : Risque de pollution du milieu aquatique par des laitances de béton.

Les travaux de réhabilitation des appareils d'appui et de remplacement des platelages bois présentent des risques d'impact faible à modéré dans la mesure où ces tâches seront en partie réalisées ex situ et le montage sera effectué sur place. L'utilisation de matériel électroportatif autonome ou alimenté par compresseur est prévue. Le recours à un compresseur disposé sur la passerelle constitue un risque de pollution du milieu aquatique.

Comme précisé précédemment, le **tableau en fin de rapport permet de synthétiser les enjeux, les impacts pressentis et les mesures associées**. Ce tableau figure au sein d'une notice environnementale qui sera annexée au Dossier de Consultation des Entreprises de Travaux, permettant d'engager l'entreprise dans la mise en œuvre de cette démarche ERC.

Les principaux impacts potentiels sur l'environnement sont plus précisément détaillés en suivant.

5.1.1 Impact sur les habitats d'espèce et espèces végétales à enjeu et mesure associée

Il s'agit des habitats rivulaires de l'étang de Saint Paul au droit des emprises travaux où l'on retrouve le *Groupement à Thespesia populnea*, caractérisé par la présence de reliquats de végétation de sub-mangrove. La rareté de certaines espèces à fort enjeu voire protégées comme *Thespesia populneoides* et *Heritiera littoralis* et la faible superficie des surfaces concernant ce groupement, lui confèrent un enjeu fort. Trois espèces à enjeu moyens très forts sont recensées dans cet habitat et au droit des emprises travaux ; il s'agit de *Thespesia populnea*, *Thespesia populneoides* et *Heritiera littoralis*. Cependant, ces espèces à enjeu ne sont pas localisées au sein des emprises travaux. Ainsi **l'évitement des espèces de flore à enjeu apparaît possible** grâce à un balisage et au respect de leur mise en défend. En effet, le débroussaillage se limitera à la dévégétalisation des culées : Risque de dégradation d'habitat secondaire situé en haut de berge et de destruction d'espèces protégée ou patrimoniale. Ces zones sont colonisées par des espèces exotiques envahissantes, principalement le Faux poivrier *Schinus terebinthifolia*, et le tamarin d'Inde *Pithecellobium dulce*.



Figure 17 : Végétation exotique se développant sur les culées de l'ouvrage et nécessitant une dévégétalisation

Du fait de la présence de ces espèces exotiques envahissantes, les déchets verts seront exportés par l'entreprise entre 48 heures et une semaine après leur coupe pour laisser le temps à la petite faune de fuir.

5.1.2 Impact sur les oiseaux d'eau et mesure associée

Deux espèces protégées d'oiseau d'eau à enjeu moyen sont susceptibles de nicher à proximité des emprises travaux au niveau de la végétation aquatique et amphibie. Il s'agit de la poule d'eau *Gallinula chloropus* et du héron strié *Butorides striata*. Le principal impact identifié correspond aux nuisances sonores lors des opérations de décapage des peintures. Cet impact concerne plus particulièrement la période de reproduction de ces espèces qui intervient au cours de l'été austral et jusqu'en avril. Un évitement de cette période sensible apparaît donc compatible une adaptation du calendrier de travaux.

5.1.3 Impacts sur la colonie de Taphiens de Maurice et mesure associée

Une colonie de Taphiens de Maurice (*Taphozous mauritianus*) se trouve à proximité immédiate des travaux (cocoteraie située environ 60 m en amont du pont et en rive droite) avec un risque de dérangement lors des étapes générant des nuisances sonores. De même que pour les oiseaux d'eau cet impact concerne plus particulièrement la période de reproduction de ces espèces qui intervient au cours de l'été austral et jusqu'en mai. Le conseil scientifique de la RNNESP précise que l'effectif de Taphiens de Maurice est moindre entre juin et octobre. Un évitement de cette période sensible (novembre à mai) apparaît donc compatible avec une adaptation du calendrier de travaux et un phasage en 2 temps afin de réduire les impacts. Les travaux bruyants pourront débuter par la travée gauche du pont plus éloignée de la colonie à partir de mai 2024. Ainsi les travaux sur la partie la plus proche de la colonie (travée droite côté cocoteraie) auront lieu au cœur de l'hiver austral, en période de moindre vulnérabilité (à partir de juillet – août 2024).

5.1.4 Impacts sur la faune aquatique et mesure associée

L'ensemble des travaux de décapage et de remise en peinture et de réhabilitation de la maçonnerie présentent un risque vis-à-vis des écosystèmes aquatiques et des biocénoses qu'elles abritent. Il s'agit d'un impact potentiel de pollution des milieux aquatiques par

- Les déchets issus du décapage des anciennes peintures ;
- De l'application d'une nouvelle peinture ;
- Les déchets issus des reprises des maçonneries générant un risque d'entraînement dans le milieu naturel de Matières en Suspension ;
- La pose des nouveaux joints : Risque de pollution du milieu aquatique par des laitances de béton.

Concernant les peintures, l'installation d'une plateforme de travail (type « sarcophage ») totalement confinée pour éviter le rejet de plomb et de particules dans la nature est d'ores et déjà prévu à des fins de protection des ouvriers et des personnes qui continueront à emprunter la passerelle pendant les travaux (continuité de service).

Une plateforme inférieure permettra la récupération des déchets de sablage chargés en plomb. La remise en peinture sera consécutive et profitera du système de confinement pour éviter les impacts sur l'environnement de cette seconde étape.

Le sarcophage aura une portée équivalente à la moitié de la longueur de l'ouvrage. Ainsi les travaux de déplombages et de remise en peinture se feront en deux temps (de la rive gauche à la moitié de l'ouvrage dans un premier temps puis de la rive droite à la moitié de l'ouvrage).

Afin d'assurer une isolation de l'intérieur du sarcophage, il sera maintenu en dépression avec l'extérieur. Un extracteur d'air sera aménagé et des mesures hebdomadaires de l'air circulant dans cet extracteur seront effectuées par l'entreprise pour s'assurer de l'absence de fuites de déchets de plomb.

A la fin du décapage, des tests de passage de lingettes permettront de s'assurer de l'absence de poussière de plomb.

Avant démantèlement du sarcophage, les déchets seront aspirés à l'aide d'un matériel d'aspiration spécifique microfiltré et les déchets seront éliminés via une filière spécifique.

En outre le sarcophage permettra de réduire les nuisances sonores provoquées par les engins de décapage.

Concernant la réhabilitation des maçonneries, Le burinage des joints vieillissants et le nettoyage des résidus de joints sont susceptibles de générer des MES. Ce nettoyage sera effectué à l'eau et/ou air comprimé. Une partie des déchets sera

récupérée au niveau des plateformes de travail qui seront positionnés comme présenté précédemment autour des culées et de la pile. Par ailleurs, des rideaux anti-MES seront disposés autour des zones de travail afin d'éviter la propagation des déchets dans l'intégralité du milieu. En effet, les écoulements lents dans l'étang de Saint Paul sont favorables à la mise en œuvre de cette méthode de réduction de l'impact. Une vérification a minima hebdomadaire du bon état du filet anti MES sera effectuée en phase travaux et les corrections/réparations devront être réalisées au plus vite.

5.2 Description des mesures d'évitement, de réduction des impacts et des mesures compensatoires ou d'accompagnement envisagées

Le tableau ci-après synthétise, par thématique, les enjeux environnementaux présents sur le site des travaux, les risques et les mesures associées, à mettre en place par les entreprises de travaux. Ce tableau figure au sein d'une notice environnementale qui sera annexée au Dossier de Consultation des Entreprises de Travaux, permettant d'engager l'entreprise dans la mise en œuvre de cette démarche ERC dès les premiers stades de contractualisation.

Tableau 5 : Récapitulatif des enjeux, risques et mesures à prendre par les entreprises afin d'éviter/réduire les impacts sur le milieu naturel, humain et paysager

Thème	Enjeux	Risques	Mesures
CONTEXTE CLIMATIQUE ET GEOLOGIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Climat tropical - Alizé en période hivernale - Site très ensoleillé 	<ul style="list-style-type: none"> - Envol de poussières, de déchets, emballages, poussières de plomb et peinture décapée... - Risque incendie élevé notamment en saison sèche - Risque cyclonique - Terres décapées sensibles à l'érosion et à la production de MES - Risque d'érosion et de départ de matériaux au niveau des zones de chantier 	<ul style="list-style-type: none"> - Décapage de la peinture au plomb sous sarcophage dépressurisé pour étanchéifier la structure, et équipé de microfiltre en sortie d'extracteur d'air. Contrôle interne hebdomadaire par l'entreprise de la qualité de l'air ambiant en sortie de l'extracteur d'air pour s'assurer de l'absence de plomb - Arroser autant que de besoin les zones dévégétalisées - Gérer les déchets de façon optimum avec bâchage des bennes en cas de vent violent. - Eviter/limiter le risque incendie : contrôle du matériel, moyens de gestion des départs de feux (citerne, extincteur, ...) - Interdire de brûler ou de faire du feu sur le chantier. - Ne pas amplifier les phénomènes d'érosion du site et notamment aux abords l'étang : gestion des eaux de ruissellement, des travaux à proximité, ... - Mettre en place des dispositifs de limitation de l'érosion (limitation d'emprise, enrochement, sacs de sables...) sur les zones de chantier, et autour des installations de chantier. - Revégétaliser au plus vite des surfaces mises à nu lors des travaux. - Réaliser les défrichages et terrassements en dehors des périodes de précipitations importantes. - Le nettoyage quotidien des voiries, voire la réhabilitation des routes à la charge de l'entreprise - Définir une procédure d'intervention en cas d'alerte cyclonique/forte pluie définissant la gradation des procédures environnementales
	POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de l'étang de Saint Paul (aléa inondation moyen à fort). - Aucun périmètre de protection et aucun forage d'eau destiné à l'exploitation humaine n'est présent à proximité immédiate du site. - Etang de Saint Paul inclus au Domaine Public Fluvial 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de dégradation voire de « perte » de matériaux et matériels de chantier. - Risque de pollution et de dégradation des milieux naturels récepteurs dont l'étang de Saint Paul et le milieu marin en aval par transport de MES (érosion du sol) et de polluants (dont plomb) lors de fortes pluies.

Thème	Enjeux	Risques	Mesures
			<ul style="list-style-type: none"> - Fournir l'ensemble des Fiches de Données et de Sécurité (FDS) des produits dangereux. - Mettre en place une procédure pour prévenir les pollutions accidentelles réagir et lancer la chaîne d'information (POIPA).
			<p>PRODUITS POLLUANTS (plomb)</p>
			<ul style="list-style-type: none"> - Décapage de la peinture au plomb sous sarcophage dépressurisé pour étanchéifier la structure, et équipé de microfiltre en sortie d'extracteur d'air. Contrôle interne hebdomadaire par l'entreprise de la qualité de l'air ambiant en sortie de l'extracteur d'air pour s'assurer de l'absence de plomb - Mise en place d'un bidim sous la zone à décapier reposant sur le fond fermé du sarcophage pour récupérer les déchets de peinture au plomb - Après décapage, vérification de l'absence de poussière de plomb à l'aide de lingettes - Après décapage, aspiration du bidim et du sarcophage à l'aide d'aspirateur adapté - Evacuation du bidim en filière appropriée puis seconde aspiration du sarcophage à l'aide d'aspirateur adapté - Evacuation de l'ensemble des déchets contaminés au plomb selon la filière appropriée - Sensibilisation de l'entreprise aux bonnes pratiques environnementales
			<p>PRODUITS POLLUANTS (général)</p>
			<ul style="list-style-type: none"> - Obligation de récupération, stockage et élimination des huiles de vidange et liquides hydrauliques des engins de chantier (AP). - Obligation pour les entreprises réalisant les travaux de disposer sur les lieux même du chantier de moyens de récupération des produits polluants (huiles de carter, fluide de flexibles, hydrocarbures) tels que fût, cuvette étanche, produits absorbants... permettant un arrêt rapide de toute fuite constatée et de la récupération des dits polluants (AP). - Obligation de traitement immédiat de tout cas de pollution prioritairement à l'avancement du chantier (AP). Collecter très rapidement (dans la journée en période de pluie), stocker à l'abri des précipitations et dans un dispositif étanche, évacuer et/ou retraiter les terres souillées et polluées.
			<p>PRODUIT SPECIAUX : BETONS ET PEINTURES</p>
			<ul style="list-style-type: none"> - Le stockage et les malaxages de béton ne seront pas effectués directement au sol (bidim à minima ou contenant) et seront opérés à distance suffisante de l'étang - Les eaux de ruissellement des bétons seront récupérées au pied des maçonneries à reprendre (plateforme de travail) et collectées (fosse à béton positionnée sur bidim en dehors des zones à fort inondation par exemple sur les IC). - Lors des travaux de reprise des maçonneries, mise en défend dans l'étang de Saint Paul par le déploiement d'un filet anti-MES (type géotextile) - Vérification a minima hebdomadaire du bon état du filet anti MES et correction/réparation à apporter au plus vite - Prises de mesures de pH à l'aide d'une sonde multiparamètres régulières et a minima 3 par jours (avant démarrage des travaux pendant et à la fin), à l'intérieur du filet anti MES et à l'extérieur immédiat.

Thème	Enjeux	Risques	Mesures
			<ul style="list-style-type: none"> - Définition d'un seuil d'arrêt de travaux pour dépassement du seuil pH et d'une procédure pour la reprise des travaux pendant la période de préparation des travaux. - Consigner ce suivi au sein d'un registre consultable rapidement. - Lavage des toupies et des bennes à béton dans une fosse spécifique munie d'un géotextile et couramment entretenue - Evacuation des déchets de béton selon la filière agréée - OBLIGATION de mettre en place un dispositif étanche de lavage du matériel de peinture (à minima, une fosse équipée d'un géotextile), afin d'éviter tous rejets directs dans le sol. - Tous les produits de lavage et déchets de peinture devront être stockés et évacués de manière conforme à la réglementation des Déchets Dangereux - Mise en œuvre des peintures de manière à éviter toutes pollutions : confinement de la zone par le sarcophage. - Sensibilisation de l'entreprise aux bonnes pratiques environnementales
			<p>EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas de travail en eau (fouille en eau, ravines et étang en crue, ...) - Le pompage en milieu naturel et dans la nappe est strictement interdit sauf accord préalable de la MOE et de la MO - Définir une procédure d'intervention en cas d'alerte cyclonique/forte pluie définissant la gradation des procédures environnementales - Définir une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle. - Respecter les périodes de travaux prescrits dans l'Autorisation d'Occupation Temporaire du DPF délivré par la DEAL et les différentes autres prescriptions de l'arrêté.
			<p>EAUX USEES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Privilégier les toilettes chimiques à la fosse septique. - Vidanger aussi fréquemment que nécessaire (tous les 2-3 j pour des toilettes chimiques et en fonction de la capacité pour la fosse septique) et toujours avant le week-end et les vacances.
			<p>EAUX PLUVIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir une procédure d'intervention en cas d'alerte cyclonique/fortes pluies définissant la gradation des procédures environnementales : conditions météorologiques prévues à 5j, affichées et corrigées 24h à l'avance, consignées dans le journal de chantier. L'entrepreneur s'attachera également les services de Météo France afin d'être informé systématiquement des avis de fortes pluies dans le secteur des travaux, 24 à 48 h à l'avance. - L'assainissement pluvial provisoire du chantier devra figurer sur le plan d'installation de chantier. - L'exécution sera conduite de telle manière que l'écoulement longitudinal et transversal soit assuré en permanence vers les exutoires existants (Saignées, rigoles, fossés, ouvrages provisoires et pompages éventuels nécessaires à l'évacuation des eaux) - Réaliser si nécessaire des bassins de traitement assurant la décantation des MES (Matière En Suspensions), et un déshuilage et dimensionné pour une pluie biennale, - Mettre en place des aires de lavage des engins (toupies, camions, etc.).

Thème	Enjeux	Risques	Mesures
FAUNE / FLORE / MILIEUX NATURELS	<ul style="list-style-type: none"> - Zones d'étude constituée principalement d'habitats aquatiques et de la zone humide de l'étang de Saint Paul à haute valeur patrimoniale. - Zones d'étude principalement d'habitats rudéraux et de plantations de filaos. - La flore présente un intérêt particulier à prendre en compte dans l'élaboration du projet - Le site est un lieu de passage pour certains oiseaux migrateurs. - L'oiseau blanc et la tourterelle malgache, espèces protégées sont susceptibles de nicher dans les boisements du site. - Présence potentielle du Caméléon 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de dommages sur la flore et les habitats présents - Risque de prolifération d'espèces exotiques envahissantes - Risque de destruction de nichées de poules d'eau, espèce protégée. - Risque de perturbation des oiseaux d'eau (poule d'eau voire héron strié) d'oiseaux migrateur, oiseau blanc et tourterelle malgache. - Risque de perturbation de Caméléon - Risque de dérangement de la colonie de chauve-souris (Taphien de Maurice) de la cocoteraie 	<p>FLORE / HABITATS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baliser les zones à dévégétaliser par le passage d'un écologue et les réduire au maximum au droit des maçonneries de la passerelle et des IC et préserver les espèces à enjeu - Sensibilisation de l'entreprise aux bonnes pratiques environnementales - Respect strict des emprises de chantier : aucun stockage ou aucune activité en dehors des emprises - Interdiction d'accès dans les zones sensibles définies (boisement, ravine, ...). - Dévégétalisation mécanique
			<p>FAUNE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baliser et préserver les nichées identifiées jusqu'à la sortie de la période de nidification. - Réaliser les débroussaillages entre mai et septembre. - Les travaux bruyants de décapage seront effectués selon le phasage suivant : Travée rive gauche en premier et travée rive droite côté cocoteraie en suivant - Travaux <u>et</u> éclairages de nuit interdits. - Interdiction d'incinérer les déchets végétaux, ils seront entreposés dans l'emprise des travaux (et laissés entreposer 2 jours minimum et 1 semaine maximum) afin de laisser le temps à la faune de fuir) avant export. - Les déchets verts seront exportés dans la mesure où ils seront composés majoritairement d'espèces exotiques. - Signaler toute découverte d'animaux morts ou blessés, ou tous comportements inhabituels.
AUTRES NUISANCES	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de déchets sur le site. - Emission de déchets en phase travaux. - Fréquentation du site (continuité de service) - Présence d'habitations bordant la zone de chantier 	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect des emprises. - Stockage dans des zones non-appropriées. - Dégradations du site liées au chantier (déchets, boues...). - Production de déchets - Risque de pollution - Emission de poussière - Perturbation sonore - Nuisance olfactive - Nuisance visuelle - Risque sanitaire : prolifération de rats ou de moustiques - Risque d'accident 	<p>PAYSAGE & PATRIMOINE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les zones de dépôt provisoires ou définitives sont soumises à acceptation du maître d'œuvre. - Elles sont interdites à moins de 10m du lit de l'étang de Saint-Paul sauf dérogation accordé par le Maître d'ouvrage. - En cas de découverte archéologique ou patrimoniale le MOE devra être alerté et le chantier arrêté temporairement. - Gestion optimum des déchets (cf. en suivant).
			<p>DECHETS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un plan de collecte, de stockage et d'élimination des déchets : SOGED - L'incinération des déchets de chantier est interdite. - Diminuer à la source le volume de déchets (choix des procédés, produits et des conditionnements, ...). - La revalorisation des déchets sera recherchée systématiquement. - Trier les déchets (au minimum DIS, DIB, déchets ferreux, déchets végétaux et bois, déchets inertes – bétons, déchets ménagers, déchets contaminés au plomb). - Prévoir la gestion sécurisée des DIS et notamment de la filière de déchets contaminés au plomb (bacs de collecte étanche...) avec bordereaux de suivi des déchets (fournir les bordereaux de suivi des déchets au MOE et CE).
			<p>HUMAIN</p>

Thème	Enjeux	Risques	Mesures
			<ul style="list-style-type: none"> - Les zones de travaux et les pistes d'accès devront être arrosées régulièrement selon le besoin. - Maintenance et respect de la réglementation en vigueur concernant les engins de chantier et du CCTP concernant les horaires de chantier. - Clôture des zones de chantier. - Les purges et décaissements ne devront pas constituer de pièges à eau. - Signalétique appropriée.

6 Evaluation des impacts et mesures du projet en phase exploitation

A la demande du conseil scientifique de la RNNESP, un point spécifique est proposé concernant les peintures appliquées sur la passerelle après décapage de l'ancienne peinture au plomb.

Les membres du conseil scientifique attirent l'attention du pétitionnaire sur la composition des peintures pouvant être employées. Une étude récente à la Réunion a démontré que des peintures utilisées pour des ouvrages en milieu anthropisé contenaient fréquemment des composants moléculaires toxiques de pesticides de synthèse qui sont interdits dans les domaines de la phytothérapie en particulier. Le conseil scientifique connaît la toxicité de l'ancienne peinture au plomb et remercie les opérateurs pour les précautions prises à son sujet. Cependant il demande que le nouveau recouvrement soit exempt de ces types de substances toxiques évoquées ci-dessus ; respectant en cela les interdictions faites au milieu agricole local pour éviter les impacts sur le milieu naturel.

L'objectif de cette analyse est de prendre en compte **l'impact potentiel en phase exploitation sur le long terme de l'érosion de la future peinture**, susceptible de se retrouver dans le milieu naturel et plus particulièrement dans les eaux de l'étang de Saint-Paul.

6.1 Présentation du produit et certification existante

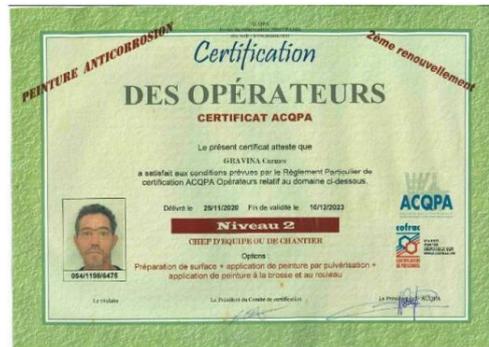
6.1.1 Certification ACQPA

L'ACQPA est un organisme indépendant certificateur au service de la maîtrise de la qualité des travaux de protection par peinture anticorrosion. Les certificats délivrés par l'ACQPA attestent de :

- La performance des systèmes de peinture et la constance de fabrication des produits ;
- Des aptitudes et des niveaux de compétences des personnes (Certification des opérateurs e des inspecteurs).

La certification ACQPA des systèmes de peinture anticorrosion destinés à la protection des structures métalliques répond à une exigence de haute durabilité, en accord avec les définitions de la norme NF EN ISO 12944-1 (Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture).

Par conséquent, les produits utilisés et les personnels engagés dans leur application devront être certifiés ACQPA. Les opérateurs devront être certifiés opérateurs ACQPA de niveaux 1 ou 2, et être sont sous la responsabilité d'un inspecteur de certification ACQPA niveau 3.



Exemple de certification personnelle ACQPA

Il existe parmi les produits certifiés et selon la norme NF EN ISO 12 944-2, 6 catégories en fonction du degré de protection recherché contre la corrosion, comme illustré sur le tableau ci-dessous. Le produit qui sera utilisé sera en catégorie C5, étant donné l'exposition aux UV, aux intempéries et à la salinité.

Catégories de corrosivité	Classe de certification ACQPA	Exemples d'environnement types dans un climat tempéré (à titre d'information)	
Environnement atmosphérique		extérieur	intérieur
C1 – très faible –	Non visée	/	Bâtiments chauffés à atmosphère propre, par exemple : bureaux, magasins, écoles, hôtels.
C2 – faible –	Non visée	Atmosphères avec un faible niveau de pollution. Surtout zones rurales.	Bâtiments non chauffés où de la condensation peut se produire, par exemple : entrepôts ou salles de sport.
C3 – moyenne –	C3	Atmosphères urbaines et industrielles. Pollution modérée en SO ₂ . Zones côtières avec faible salinité.	Unités de production avec humidité élevée et air pollué. exemples: usines agroalimentaires, blanchisseries, brasseries, laiteries.
C4 – élevée –	C4	Zones industrielles et zones côtières avec salinité modérée.	Usines chimiques, piscines, chantiers navals côtiers.
C5 – très élevée –	C5	Zones industrielles avec une humidité élevée et une atmosphère agressive, et zone côtière à salinité élevée.	Bâtiments ou zones avec une condensation permanente et avec une pollution élevée.
CX – extrême –	CX (offshore)	Zones côtières et maritimes à salinité élevée Structures en haute mer.	/

La conséquence de cette certification est la limitation des produits pouvant être utilisés.

6.1.2 Peinture ACQPA catégorie C5 susceptible d'être employée

Parmi les produits susceptibles d'être employés et notamment à la Réunion (Retour d'expérience récent en la matière), citons le produit suivant analysé plus en détail : CARBOTHANE 134 HP. Cette peinture répond à la certification ACQPA et relève d'une catégorie C5 tel que décrit précédemment. Il répond donc aux exigences techniques et de durabilité attendues.

Il n'est cependant pas possible à ce stade d'arrêter avec certitude l'utilisation de ce produit qui est une marque déposée. Les entreprises répondant à la consultation pourront à discrétion rechercher d'autres partenaires qui seront dans tous les cas certifiés ACQPA.

Les informations suivantes sont tirées de la Fiche de Données de Sécurité de ce produit. Il s'agit des Concentrations prévisibles sans effet (PNEC) des principaux composés sur différents milieux, chaînes trophiques et organismes. Ces informations sont acquises lors d'expérimentation en laboratoire sur des organismes cibles. Cela apporte des pistes de réflexion tangibles mais variant de conditions in vivo sur les organismes que l'on rencontre dans l'étang de Saint-Paul.

Tableau 6 : Synthèse des effets éco-toxicologiques connus et rapportés par la fiche de données de sécurité du produit analysé sur certains organismes en condition expérimentale

	acétate de n-butyle	dioxyde de titane	acétate de 2-méthoxy-1-méthyléthyle	xylène	2,4-pentanedione	éthylbenzène
PNEC Eau douce	0.18 mg/l	0.127 mg/L	0.635 mg/L	0.327 mg/L	0.026 mg/l	100 µg/L
PNEC Sédiments d'eau douce	0.981 mg/kg	1000 mg/kg dw	3.29 mg/kg	12.46 mg/kg	0.155 mg/kg	13.7 mg/kg sediment dw
PNEC Eau de mer	0.018 mg/l	1 mg/L	0.0635 mg/L	0.327 mg/L	0.0026 mg/l	10 - 100 µg/L
PNEC Sédiments marins	0.0981 mg/kg	100 mg/kg dw	0.329 mg/kg	12.46 mg/kg	0.0155 ng/kg	1.37 mg/kg sediment dw
PNEC Chaîne alimentaire	Non renseigné	1667 mg/kg (oral)	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné
PNEC Micro-organismes (traitement des EU)	35.6 mg/L	100 mg/kg	100 mg/L	6.58 mg/L	Non renseigné	Non renseigné
PNEC sol (agricole)	0.0903 mg/kg	100 mg/kg dw	0.29 mg/kg	2.31 mg/kg	0.01582 mg/kg	2.68 mg/kg soil dw
Concentration létale 50% (96h)	18 mg/L (<i>Pimephales promelas</i>)	>100 mg/l (EC50, 96h, <i>Oncorhynchus Mykiss</i> OECD203)	161 mg/L	2 - 11 mg/L (<i>Roccus saxatilis</i>), 8.2 mg/L (<i>Salmo gairdneri</i>), 13.5 mg/L (<i>Lepomis macrochirus</i>), 21.0mg/L (<i>P. promelas</i>)	>71,70 mg/l (LC50, 96h, <i>salmo gairdneri</i>); 72 mg/l (LC50, 96h, rainbow trout)	5.1 mg/L (Atlantic silverfish)

L'éthylbenzène est la molécule qui ressort avec la toxicité la plus notable sur l'eau douce et l'eau de mer mais les concentrations minimales entraînant des effets chez les animaux restent relativement élevées. L'éthylbenzène est un hydrocarbure aromatique utilisé notamment comme solvant dans l'industrie des peintures et des revêtements. Il s'agit d'un composé très largement employé pour d'autres industries telles que dans les carburants (l'essence sans plomb peut renfermer de 1,8 à 4,7 % d'éthylbenzène). Par conséquent la présence de ce composé dans le milieu naturel et plus particulièrement dans l'étang de St Paul est plausible avec diverses origines.

D'après l'INRS (Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles), l'éthylbenzène est bien absorbé par toutes les voies d'exposition. Il se distribue largement et, après métabolisation, il est éliminé dans l'urine en un grand nombre de métabolites. Il est essentiellement narcotique et irritant. Chez l'animal, les organes cibles de l'éthylbenzène, après une exposition chronique par voie respiratoire, sont le foie, le rein et le système auditif. Il a cependant une faible toxicité aiguë chez l'animal, quelle que soit la voie d'exposition (Concentration létale à 50% de 3 500 à 4 700 mg/kg chez le rat en cas d'exposition orale), ce qui confirme sa toxicité assez modérée à l'égard des organismes. Des effets sur les organismes interviennent cependant à des concentrations inférieures à la CL50, qui reste un indicateur à considérer avec prudence.

6.1.3 Focus sur la présence potentielle de phytosanitaires de synthèse dans la peinture

La remarque faite par le Conseil scientifique de la RNNESP faisait en effet allusion à cela. Après demande de précision par courriel, la précision est apportée par M. TROADEC, membre du CS que cette alerte émanait d'une étude et d'une communication personnelle de Madame Pascale CUET, Biogéochimiste et maitresse de conférences au sein de l'UMR ENTROPIE (Écologie Marine Tropicale des Océans Pacifique et Indien) de l'Université de la Réunion. Cette communication a été portée à la connaissance de BIOTOPE qui a également approfondi ses recherches par un audit téléphonique auprès de Madame CUET le 25/10/2023.

Une étude menée en 2019 à la Réunion a révélé la présence dans l'eau de pesticides (fongicides et herbicides), dont plusieurs sont interdits à des fins agricoles mais restent parfois autorisés comme additif pour peintures et crépis, pour leur protection après application (protection pelliculaire). L'hypothèse d'une origine au moins partiellement liée à des lessivages de peinture par les eaux pluviales aboutissant dans les milieux naturels a été bâtie dans le cadre de cette étude et paraît tangible. Les pesticides identifiés sont deux fongicides, deux métabolites de fongicides, et quatre herbicides : le carbendazime, le propiconazole, le diméthyl-phénylsulfamide (DMSA) et le diméthyl-tolylsulfamide (DMST) pour les fongicides et métabolites, et le diuron, le metolachlor, le terbutryne, et le terbutylazine pour les herbicides.

La fiche de données de sécurité de la peinture CARBOTHANE 134 HP prise en exemple ne liste aucune de ces molécules. En outre Madame CUET joint par téléphone nous a déclaré ne pas être en mesure d'apprécier la mobilité des molécules issues de la peinture par lessivage, ni le risque de perturbation des milieux naturels dépendant d'une part de la mobilité de ces molécules d'une part et de leur toxicité dans le milieu naturel.

6.2 Conclusion sur l'impact de la peinture sur le milieu naturel en phase exploitation

Dans la mesure où

- les apports dans le milieu naturel de composés issus de la nouvelle peinture par érosion sur long terme seront très faibles étant donné les conformités ACQPA (faible exposition des organismes vivants),
- les niveaux de toxicité des composés recensés dans la fiche de données de sécurité sont relativement modérés,
- les molécules identifiées dans la fiche de données de sécurité ne correspondent pas aux pesticides et résidus de pesticides retrouvées dans certaines eaux pluviales à la Réunion et probablement issues de peinture,

Les impacts de la peinture en phase exploitation apparaissent faibles sur les organismes et les écosystèmes, sur la base des informations en notre possession.

Rappelons que cette analyse est basée sur un produit en particulier (CARBOTHANE 134 HP). En phase d'Exécution, il n'est pas certain que ce même produit soit utilisé. Si ce n'est pas le cas, il s'agira d'un produit relativement analogue répondant à la certification ACQPA.

Le pétitionnaire s'engage à respecter et à faire respecter la réglementation et le plan de gestion de la réserve naturelle de l'Étang de Saint-Paul.

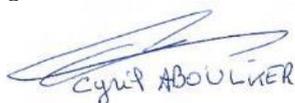
A cet égard, il s'engage à :

- **informer les entrepreneurs de la réglementation et du plan de gestion en vigueur,**
- **contacter le gestionnaire de la réserve au moins deux semaines avant le début des travaux.**

Fait à Saint-André
Le 25 octobre 2023

Nom, Prénom, Fonction :
ABOULKER Cyril
Chef de projet et expert milieu aquatique d'eau douce – BIOTOPE OI

Signature :



Cyril ABOULKER

7 Bibliographie

- ✓ BIOTOPE, 2012. Plan de Gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'Étang de Saint Paul – 2015-2020. Commune de Saint-Paul. 199 p + annexes
- ✓ Blanchard F., 1993. Expertise écologique d'une zone humide tropicale insulaire : L'étang de St-Paul - Ile de Réunion. Rapport DIREN, Direction Régionale à l'Environnement, Ile de La Réunion. 107 p. + annexes.
- ✓ Cadet T., 1977a. La végétation de l'île de la Réunion. Etude phytoécologique et phytosociologique. Thèse Université d'Aix-Marseille III. 362 p. + illustrations.
- ✓ Cadet T., 1977b. Projet de création d'une Réserve Biologique Intégrale autour de l'Étang de St-Paul. Rapport de Thérésien Cadet Docteur es-Science, Maître-Assistant de Biologie Végétale au Centre Universitaire de la Réunion. 3 p.
- ✓ CBNM. 2010. Typologie des Milieux Naturels de la Réunion 2014 (version 1 validée par le CSRPN) CBNM. 230p.
- ✓ CBNM 2020. Index commenté de la flore vasculaire de la Réunion (Trachéophytes) du Conservatoire Botanique National de Mascarin.
- ✓ DEAL 976. Référentiel illustré de la faune terrestre protégée de Mayotte Arrêté 361/DEAL/SEPR/2018. 252p.
- ✓ GETEC OI, 2022. Réhabilitation du Pont CFR de l'Étang Saint Paul - Note PROJET. 36p.
- ✓ LACQ, 2022. Rapport de diagnostic sur système anti-corrosion de la passerelle métallique piétonne – Recherche amiante et plomb. Juillet 2022. 17p.
- ✓ Ocea Consult, 2012. Distribution spatiale et évaluation quantitative des populations de poissons et de macro-crustacés dans la Réserve Naturelle Nationale de l'Étang de Saint Paul. Rapport final. Réserve Naturelle de l'Étang de Saint-Paul. 57 p.
- ✓ Strasberg D., Dupont, J., Rameau J.C., 2000. Typologie des habitats Corine Biotope (rév. Février 2010 Picot F. & Saliman M.).
- ✓ UICN/MNHN, 2010. La liste rouge des espèces menacées en France. Premiers résultats pour la faune de La Réunion. Dossier de presse, 1er juillet 2010.

Sites internet et communication personnelles :

- ✓ https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_266§ion=pathologieToxicologie

Date de consultation : 17/10/2023

- ✓ <https://docplayer.fr/141831686-Fiche-de-donnees-de-securite-selon-la-directive-ue-no-2015-830.html>

Date de consultation : 17/10/2023

- ✓ Communication personnelle écrite à Roland Troadec de Pascale CUET Biogéochimiste Université de La Réunion

Date de la transmission à BIOTOPE : 18/10/2023

- ✓ Communication personnelle orale téléphonique de Pascale CUET Biogéochimiste Université de La Réunion à Cyril ABOULKER (BIOTOPE)

Date de la communication : 25/10/2023