

# Réalisation d'une usine de potabilisation par dessalement sur Grande Terre à Ironi Bé

Commune de Dembéli – Mayotte



## **Autorisation environnementale – PJ 35, 36, 37**

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

**Maître d'Ouvrage :** Les Eaux de  
Mayotte (LEMA)



**Mandataire du groupement :**



**Février 2025**

**Référence : Cyathea-N°2228-justification\_interet\_général\_Ind.E**



02 62 53 39 07

24 rue de la Lorraine, 97400 Saint-Denis

cyathea@cyathea.fr

## Suivi et visa du document

Émetteur :

**Cyathea**

24 rue de la Lorraine – 97400 Saint – Denis

Tél : 0262 53 39 07 – Fax : 0262 53 95 07

Courriel : cyathea@cyathea.fr



Projet :

**Réalisation d'une usine de potabilisation par dessalement  
sur Grande Terre à Ironi Bé**

Document :

Justification de l'intérêt général du projet (PJ 35, 36, 37 du CERFA  
AEU)

Référence du document :

Cyathea-N°2228- justification\_interet\_général \_Ind.E

Date de remise :

Février 2025

Statut du document :

Historique du document :

Référence : Cyathea-N°2228-localisation-projet_Ind.E				
Suivi des versions				
Indice	Date	Commentaire	Auteur	Validation
A	18 Décembre 2023	Création et rédaction du document	Cheffe de projet P. LATCHOUMY	Directrice C. BERRA
B	21 Décembre 2023	Reprise des remarques de l'AMO	Cheffe de projet P. LATCHOUMY	Directrice C. BERRA
C	12 septembre 2024	Intégration de la mise à jour du projet (AVP groupements STEREAU + NEGRI)	Cheffe de projet P. LATCHOUMY	Directrice C. BERRA
D	21 Septembre 2024	Intégration remarques IEGDD et LEMA	Directrice C. BERRA	
E	Février 2025	Reprise du dossier suite à la modification de projet opérée par le groupement NEGRI pour répondre à la demande des institutions (Parc Naturel Marin, GEPOMAY, Conservatoire du littoral, etc.)	Cheffe de projet P. LATCHOUMY	Directrice C. BERRA

Propriétaire du document :

LEMA

N° SIRET du propriétaire :

2 0 0 0 9 3 4 6 6 0 0 1 5

Diffusion :

Steeves GUY (DGST LEMA)

Photographie de couverture :

©ECO-MED – Septembre 2023 (première prospection de terrain)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>– PREAMBULE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>– MEMOIRE JUSTIFIANT L'INTERET DU PROJET .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>PROBLEMATIQUES ET BESOINS DU TERRITOIRE MAHORAI.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>OBJECTIFS ET JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET .....</b>	<b>5</b>
2.2.1	JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA TECHNIQUE DU DESSALEMENT D'EAU DE MER .....	6
2.2.2	JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE .....	12
2.2.3	LA DEMARCHE ERC ENGAGEE POUR AFFINER L'IMPLANTATION DES AMENAGEMENTS .....	40
<b>2.3</b>	<b>LOCALISATION DES TRAVAUX .....</b>	<b>53</b>
<b>2.4</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>53</b>
2.4.1	PREAMBULE : LE DESSALEMENT D'EAU DE MER, QUELQUES PRINCIPES.....	53
2.4.2	REGLES DE L'ART DES PROJETS DE DESSALEMENT D'EAU DE MER.....	55
2.4.3	DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX PREVUS .....	55
2.4.4	DESCRIPTION GENERALE DE L'USINE ET DES MODALITES D'EXPLOITATION ASSOCIEES .....	57
2.4.5	ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS PAR CATEGORIE D'OUVRAGES ET DE TRAVAUX .....	61
2.4.6	COUT PREVISIONNEL D'EXPLOITATION.....	63
2.4.7	MODALITES D'ENTRETIEN ET DE SUIVI EN PHASE D'EXPLOITATION .....	63
<b>2.5</b>	<b>LE CALENDRIER ENVISAGE DES TRAVAUX .....</b>	<b>82</b>

## 1 – Préambule

Le présent dossier constitue les PJ n°35, 36 et 37 de l'autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau du projet de « **Réalisation d'une usine de potabilisation pour le dessalement sur Grande Terre à Ironi Bé** », soit le mémoire justifiant de l'intérêt général du projet.

## 2 – Mémoire justifiant l'intérêt du projet

### 2.1 Problématiques et besoins du territoire mahorais

*Sources : Programmation prévisionnelle d'investissements (PPI) eau potable de LEMA – 2023 ; Contrat de progrès de LEMA 2022-2026 ; Plan Eau Mayotte 2024-2027*

Dans le cadre de sa compétence de production et distribution d'eau potable, les Eaux de Mayotte (LEMA) a lancé la réalisation d'une étude de définition du dessalement d'eau de mer sur Grande Terre à Mayotte.

La refonte de la PPI (programmation prévisionnelle d'investissement, pilotée par LEMA) sur le volet « eau potable » s'est effectuée sur la période 2022-2032 en cohérence avec le cadre fixé par le SDECH (schéma directeur d'eau à destination de la consommation humaine) approuvé en décembre 2021 : les actions menées par LEMA sur la période 2022-2026 en découlent alors. Le SDECH prévoyait notamment la nécessité de mise en œuvre d'une usine de dessalement d'eau de mer sur Grande Terre afin de répondre aux besoins en eau potable du territoire. La PPI assainissement se déploie sur la période 2022-2026 dans l'attente d'une actualisation du schéma directeur d'assainissement grâce à la mise en place de diagnostics permanents et périodiques des systèmes d'assainissement dans le cadre du second Contrat de Progrès.

La programmation tant en eau potable qu'en assainissement se fera également en tenant compte des orientations du SDAGE 2022-2027.

Par ailleurs, face à la crise de l'eau aggravée entre 2020 et 2023, une procédure d'urgence pour la réalisation d'une nouvelle usine de potabilisation sur Grande Terre a été lancée. Pour cela, un DCE (dossier de consultation des entreprises) a été rédigé par EGIS et publié en novembre 2023. Ce dossier concerne la réalisation et l'exploitation d'une nouvelle usine de production d'eau potable (UPEP) par dessalement sur le site dit de Ironi Bé de capacité de 10 000m<sup>3</sup>/j, pour le compte des Eaux de Mayotte (LEMA).

Conformément aux objectifs de la PPI eau potable de LEMA de 2023, les deux défis majeurs identifiés en 2018 restent d'actualité :

- **l'inadéquation actuelle entre la ressource, les capacités de production et la demande.**

- La « crise de l'eau » qu'a connue Mayotte dans les premiers mois de 2017 a mis en exergue ce problème, avec, d'un côté, une grande dépendance de l'offre à la pluviométrie, et, de l'autre côté, une demande en constante augmentation. La mise à jour du SDECH (2020) a confirmé ce déficit à la fois en ressource mais aussi en production et ceci malgré la mise en service des investissements du plan d'urgence eau Mayotte (2017) :
  - interconnexion nord/sud,
  - rehausse du barrage de Combani,
  - 4 forages supplémentaires pour une production de 2000 m<sup>3</sup>/j
  - et la réhabilitation d'un forage supplémentaire en 2020 (800 m<sup>3</sup>/j).
- Les besoins sont estimés à 41 200 m<sup>3</sup>/j en 2020 contre une capacité de production en étiage à 38 160 m<sup>3</sup>/j. Ceci s'explique par une demande en constante augmentation (+28% de consommation entre 2013 et 2018), une augmentation des fuites (rendement à 76 % en 2019, - 3 points attendus en 2020 et indice linéaire de pertes à 10,1 m<sup>3</sup>/km de réseau par jour) et un retard des investissements par rapport au programme d'investissement du précédent schéma directeur.
- En 2020, Mayotte a fait face à une nouvelle crise de l'eau pendant laquelle l'étude résilience a défini en complément des investissements du SDECH, les actions de gestion de crise à mettre en place : travaux d'optimisation des tours d'eau, recherche et réparation de fuites, unité mobile de traitement et la distribution des kits hydroéconomiques.

- Parallèlement, une connaissance fine du réseau et de ces équipements est nécessaire pour optimiser au maximum son exploitation. À ce jour, le système d'information sur l'eau (SIE) développé par la DEAL permet le partage des données d'exploitation entre LEMA, SMAE et l'État. Il sera amélioré par l'installation des capteurs identifiés dans l'étude sur la télémessure en cours.
- L'ensemble des mesures prises pour répondre au besoin quantitatif en eau potable pour le territoire ne doit pas se faire au détriment de la qualité de l'eau distribuée et le LEMA en tant PRPDE, a la responsabilité de la qualité de l'eau distribuée. Ainsi l'ARS en charge de la réalisation des contrôles sanitaires de l'eau destinée à la consommation humaine, en complément des analyses d'autosurveillance du délégataire, veille à la bonne prise en compte de l'aspect qualitatif de l'eau distribuée. Une campagne de diagnostic des installations avec un point de vigilance particulier sur les analyseurs en ligne est en cours de finalisation pour les deux usines principales de Bouyouni et de l'Orouveni. Cette campagne devra se poursuivre pour les autres installations (UP de Mamoudzou, Mtsangamouji, Miréréni, forages et réservoirs). Ce diagnostic devra aboutir sur des travaux de remise à niveau des installations (renouvellement d'équipements à la charge du délégataire et installation de nouveaux équipements). En effet le LEMAA prévu dans son programme prévisionnel d'investissement des montants permettant de répondre à cet enjeu qualitatif. Ces projets sont notamment basés sur l'enjeu H du SDEDCH à savoir : « Assurer une eau potable, conforme aux normes réglementaires ».
- D'autre part le LEMA a pour objectif, par le biais de son service exploitation eau potable, la mise en place et la formalisation des consignes d'exploitation pour l'ensemble des ouvrages exploités.
- **un accès à l'eau du service public qui reste inexistant pour certains.**
- Bien que le service d'eau présente une évolution à la hausse du nombre d'abonnés (+700 abonnés/an depuis 7 ans) et des volumes vendus, l'accès au service conventionnel (c'est-à-dire par un branchement) ne concerne que 71% de la population. Les consommations unitaires par habitant ont augmenté mais restent faibles, à hauteur de 80 l/j/hab en 2019 (contre 71l/j/hab en 2015) ce qui traduit le nombre toujours important d'habitants sans accès direct à l'eau potable.

**Le projet sera mis en œuvre par le biais de deux marchés distincts :**

- **Le marché conception-réalisation « plateforme / prise d'eau / passerelle et RN provisoires / émissaire de rejet des saumures / réservation sous RN ; Ce marché est réalisé par le groupement porté par NEGRI.**
- **Le marché global des performances « usine 10 000 m<sup>3</sup>/j ». Ce marché est réalisé par le groupement dont le mandataire est STEREAU.**

**Le projet comprend alors l'ensemble des études de conception et d'exécution pour la construction, la mise en service de l'usine (comprenant mise au point de l'usine, mise en régime et mise en observation, tout cela associé à une prise d'eau à près de 650 m de la côte (à - 15 m NGM) et une canalisation de rejet à près de 950 m de la côte (à - 20 m NGM) et une période de Garantie de Parfait Achèvement de 12 mois. Le marché de l'usine inclue une période d'exploitation de 3 ans par le groupement.**

**De fait, considérant le caractère urgent de ce projet, LEMA a fait le choix de réaliser les dossiers réglementaires en deux étapes :**

- un premier dépôt réalisé sur la base du DCE et des principes de projet envisagées (fin 2023) ;
- un deuxième dépôt consistant en une mise à jour des dossiers réglementaires sur la base des études AVP proposées par les entreprises dans le cadre des marchés de travaux attribués (dernier trimestre 2024).

**Ce troisième dossier est une reprise liée aux modifications du projet tenant compte de l'avis du Conservatoire du Littoral, du Parc Naturel Marin de Mayotte et des différents services repris dans la demande de compléments de la DEALM.**

## 2.2 Objectifs et justification du choix du projet

Pour lutter contre cette crise de l'eau et faire face aux enjeux décrits ci-dessus, dans le cadre du programme d'investissement d'urgence envisagé par Les Eaux de Mayotte (LEMA), ce dernier accélère la mise en place d'une usine de dessalement en Grande Terre, initialement prévue en 2026, en visant une mise en service d'une première tranche d'environ 10 000 m<sup>3</sup>/j à Ironi Bé (commune de Dembéli) dans les meilleurs délais possibles.



## 2.2.1 Justification du choix de la technique du dessalement d'eau de mer

### 2.2.1.1 Seule ressource permettant de répondre aux besoins en eau potable à court terme

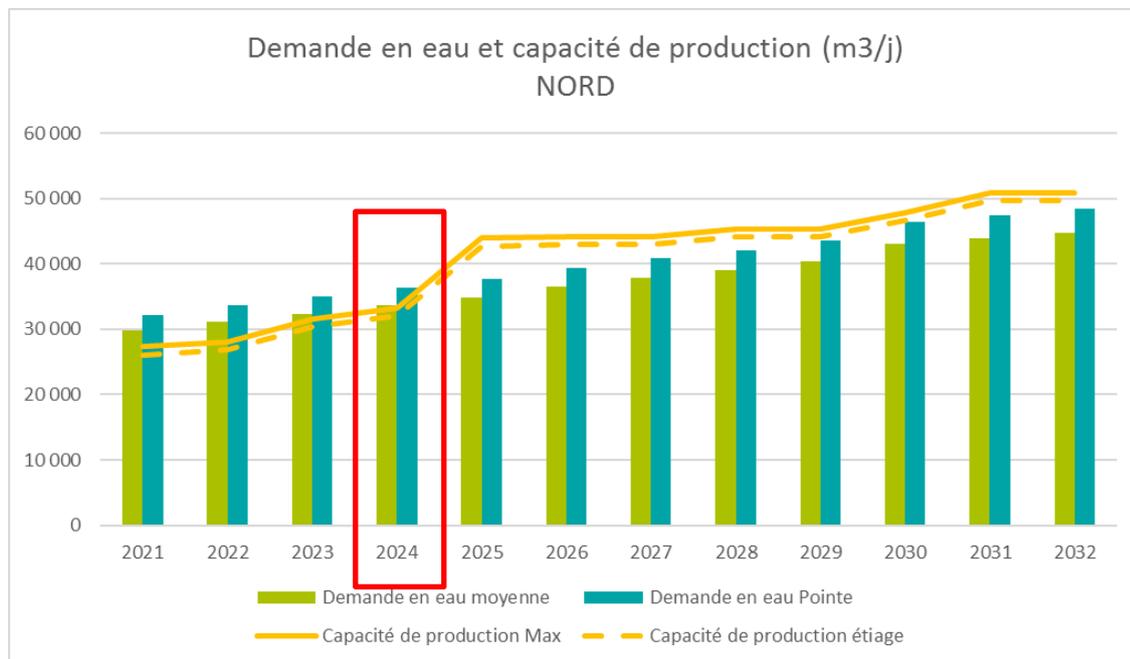
Dans le cadre de sa compétence de production et distribution d'eau potable, les Eaux de Mayotte (LEMA), ex. SMEAM, a lancé la réalisation d'une étude de définition du dessalement d'eau de mer sur Grande Terre à Mayotte.

Conformément aux objectifs de la PPI eau potable de LEMA de 2022, les deux défis majeurs identifiés en 2018 restent d'actualité :

- **L'inadéquation actuelle entre la ressource, les capacités de production et la demande.**
- **Un accès à l'eau du service public qui reste inexistant pour certains.**

En eau potable, l'objectif poursuivi consiste à identifier les travaux minimums à réaliser pour parvenir à une satisfaction de la demande en eau, dans le respect des impératifs de sécurité appropriés en termes de qualité de l'eau et de continuité de la distribution aux usagers. Il apparaît que :

- Les investissements à réaliser en eau potable se situent à hauteur de 57 millions d'euros par an en autorisation d'engagements sur la période 2022 – 2026 ;
- Les crédits de paiements associés à hauteur de 46 millions d'euros par an ;
- Ces investissements aboutissent à une satisfaction des besoins en eau potable de la population à l'horizon de l'année 2025 ;
- Jusqu'en 2024, les équilibres seront tendus et le territoire sera soumis à des tours d'eau saisonniers.



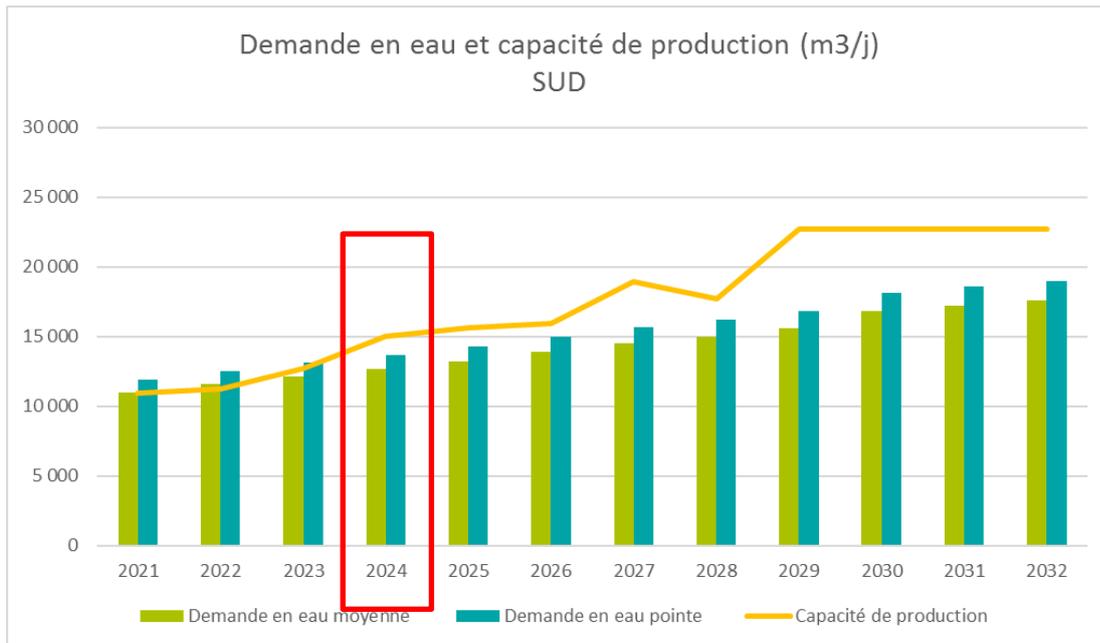
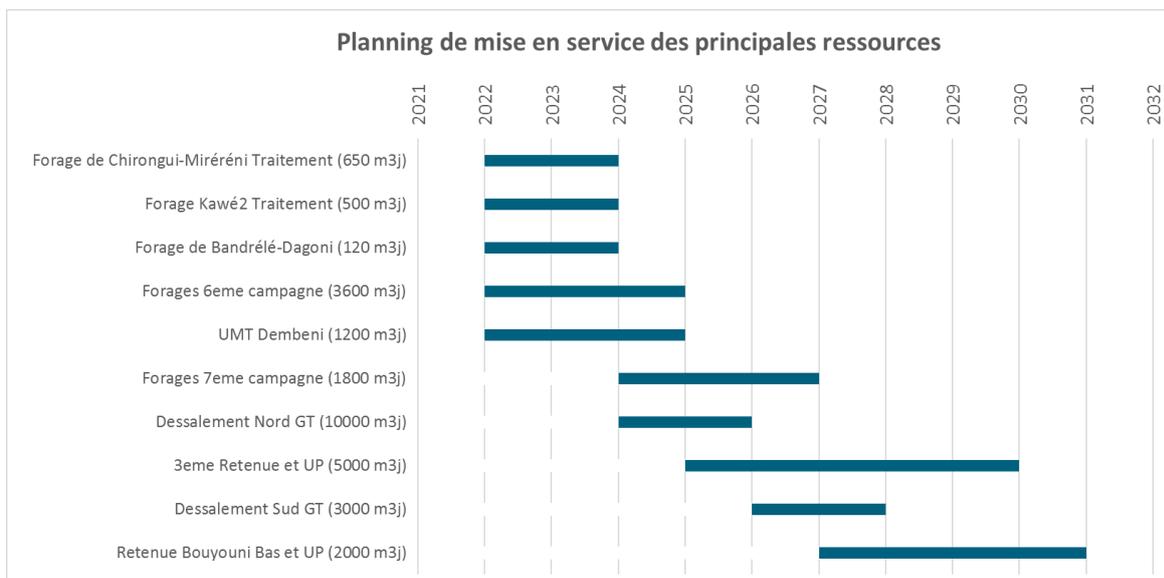


Figure 1 : Demande en eau sur Grande Terre et production en eau potable associée (Source : LEMA 2023)

Les ouvrages stratégiques entre 2022 et 2026 nécessaires pour pouvoir sortir des tours d'eau à l'horizon 2025 sont les suivants :

- La mise en place du traitement du forage de Miréréni Chirongui représentant 650 m3/j ;
- La mise en place du traitement du forage de Kawé 2 représentant 500 m3/j ;
- Le forage de Bandrélé Dagoni 120 m3/j ;
- Les 10 forages de la 6ième campagne représentant 3 600 m3/j ;
- L'unité Mobile de Traitement de la Dembéni représentant 1 200 m3/j ;
- La 7ième campagne de forages de représentant 3600 m3/j ;
- **Une nouvelle usine de dessalement dans le Nord Grande terre représentant 10 000 m3/j ;**
- **Une nouvelle usine de dessalement dans le Sud de Grande terre représentant 3 000 m3/j escomptée pour début 2028**
- Une 3ième retenue et son unité de potabilisation représentant 5 000 m3/j (démarrage des études de faisabilité au plus tard en 2026).

Le planning associé à la mise en service de ces ouvrages est le suivant :



De fait, au regard de la crise de l'eau accentuée par les conditions climatiques observées en 2023, les projections présentées ci-dessus apparaissent en partie non pertinentes.

La pluviométrie constatée sur le territoire est insuffisante sur les cinq dernières années, accentuant ainsi le caractère urgent de la réalisation de l'usine de dessalement qui permet de répondre aux besoins du territoire et de s'affranchir des conditions climatiques non contrôlables (les prises d'eau/forages ou retenue nécessitent une pluviométrie importante pour recharger les eaux de surfaces/nappes souterraines exploitées).

Ainsi, la PPI du contrat de progrès prévoyait une sortie des tours d'eau en 2025 sous réserve d'une pluviométrie suffisante et avec la réalisation d'une usine de dessalement en grande terre livrée en fin 2026. Cette trajectoire de sortie des tours d'eau a été remise en cause par la sécheresse de 2023 qui a conduit à accélérer la mise en œuvre de l'usine de dessalement prévue en Grande terre pour une livraison ramenée à fin 2025 pour une première tranche de 10 000 m<sup>3</sup>/j au lieu de fin 2026.

En effet parmi l'ensemble des installations envisagées, l'usine de dessalement de Grande Terre est le dispositif permettant la production du volume le plus important d'eau potable avec les ressources disponibles en cas de sécheresse.

**Le Plan Eau Mayotte (PEM) de 2024-2027** apporte des modifications à la programmation initiale arrêtée en 2022..

En effet, le PEM comprend un avenant pour prolongation du contrat de progrès PEDOM Mayotte en cours 2022-2026, portant une ambition complémentaire sur la valorisation des eaux non conventionnelles, la restauration des milieux pour reconnecter le petit au grand cycle de l'eau et l'innovation dans un contexte de changement climatique, objectifs prioritaires du Plan Eau national, annoncé par le Président de la République le 30 mars 2023. Il doit permettre par ailleurs de sécuriser les futurs candidats au renouvellement de délégation de service public (DSP) de l'eau potable début 2027, en leur offrant des perspectives nouvelles et de pouvoir diversifier l'offre du secteur privé local, positionné actuellement dans une situation de monopole, ce qui pénalise l'autorité organisatrice. Plus largement, une visibilité sur les investissements mobilisés permettrait de dynamiser l'économie locale, l'emploi, la formation et d'attirer des compétences en maîtrise d'œuvre. Le PEM porte l'effort de rattrapage du retard d'investissement accumulé depuis une dizaine d'années, et l'engagement de nouvelles opérations, priorisées en fonction de leur efficacité et de leur coût (à savoir rattrapage sur l'assainissement collectif, forages, protection de la ressource, réseaux et ouvrages connexes et ambitions complémentaires sur les eaux non conventionnelles (eaux pluviales, réutilisation des eaux usées traitées).

Les volumes financiers nécessaires sont conséquents et largement supérieurs à la précédente programmation pluriannuelle des investissements (PPI) du contrat de progrès entre LEMA, l'Etat et ses opérateurs :

- 700 millions d'euros au lieu de 400 millions, dont seuls 280 millions étaient initialement financés.
- Pour la période de 2024 à 2027, en sus des financements déjà actés en 2022, le besoin de financement complémentaire de 250 millions en Ae et CP par l'Etat, a été évalué en utilisant toutes les sources de financement existantes au maximum de leurs capacités (taux d'emprunt maximum du syndicat via la Banque des Territoires et l'Agence Française du développement, FEDER, OFB (SIB), FCTVA...).

### **2.2.1.2 Une qualité d'eau brute adaptée à cette technique et permettant de limiter les traitements associés**

L'analyse de la qualité de l'eau de mer mesurée en baie d'Ironi Bé entre janvier 2023 et mars 2024 (OCEA Consult 2024, EGIS 2024) permet de s'assurer d'une bonne qualité des eaux brutes, en particulier en cas d'épisodes de fortes pluies entraînant des apports depuis le bassin versant

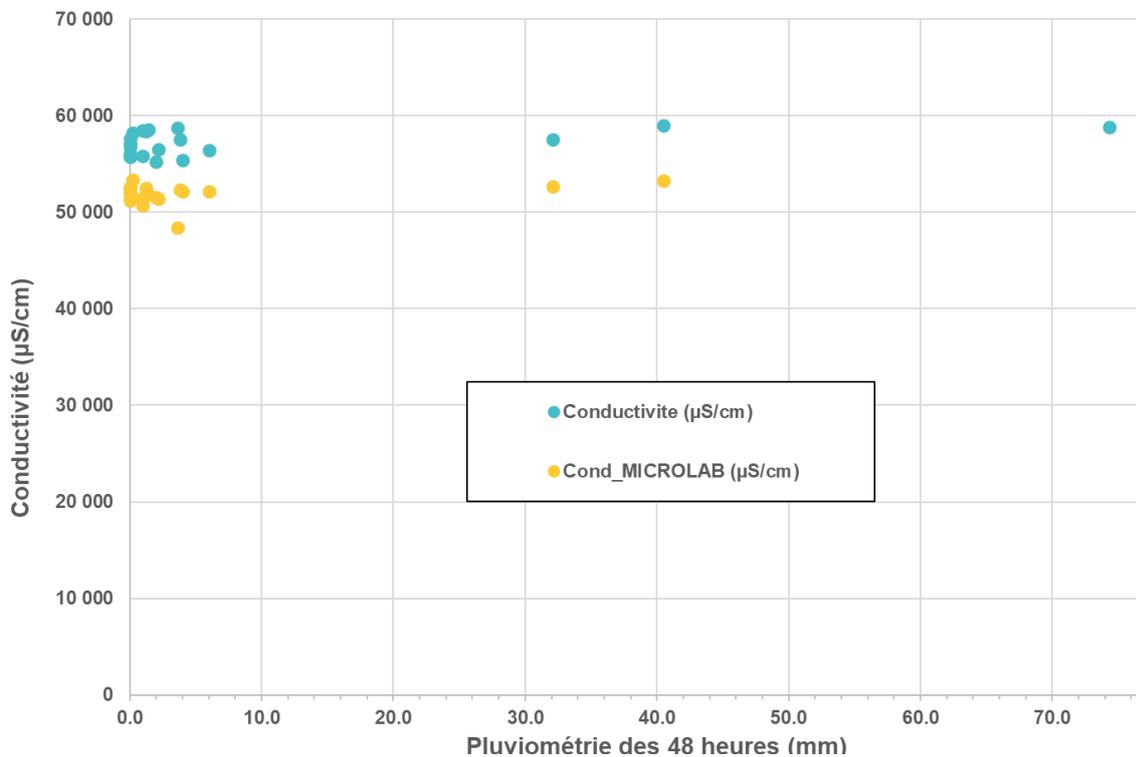
Les prélèvements effectués ont couvert des mois représentatifs de la pluviosité habituelle de Mayotte, mais également des mois plus pluvieux que la normale, avec un mois de janvier 2024 exceptionnel présentant une pluviosité exceptionnelle avec +40% par rapport à la normale (meteofrance.yt). Ces conditions de prélèvements permettent de s'assurer de la qualité globale de l'eau brute en toutes conditions climatiques.

Les paramètres évalués au regard de la pluviométrie les 48h précédent la mesure sont :

- La turbidité et les MES, afin de vérifier si l'eau chargée et turbide de ruissellement risque d'atteindre la prise d'eau
- La conductivité, qui diminue si l'eau douce venait à diluer l'eau de mer
- Le pH, l'oxygène dissous et le potentiel redox, susceptible d'être modifiés par les apports d'eau douce
- L'indice SDI, très sensible aux changements de caractéristiques de l'eau de mer.

Les résultats montrent l'absence d'impact des précipitations dans les 48h précédant la mesure sur la qualité d'eau de mer au niveau du futur site de captage de l'usine de dessalement d'Ironi Bé. Ils soulignent également la constance de la qualité de l'eau observée au cours des 15 mois d'étude. Notamment, les mesures de MES semblent indépendantes des précipitations, suggérant que leurs fluctuations sont plutôt liées à la houle et à la remise en suspension des sédiments présents sur le fond.

Les graphiques illustrant les valeurs de MES et de conductivité en fonction de la pluviométrie sont présentés ci-dessous. Les autres graphiques figurent en annexe dans la note d'EGIS (2024).





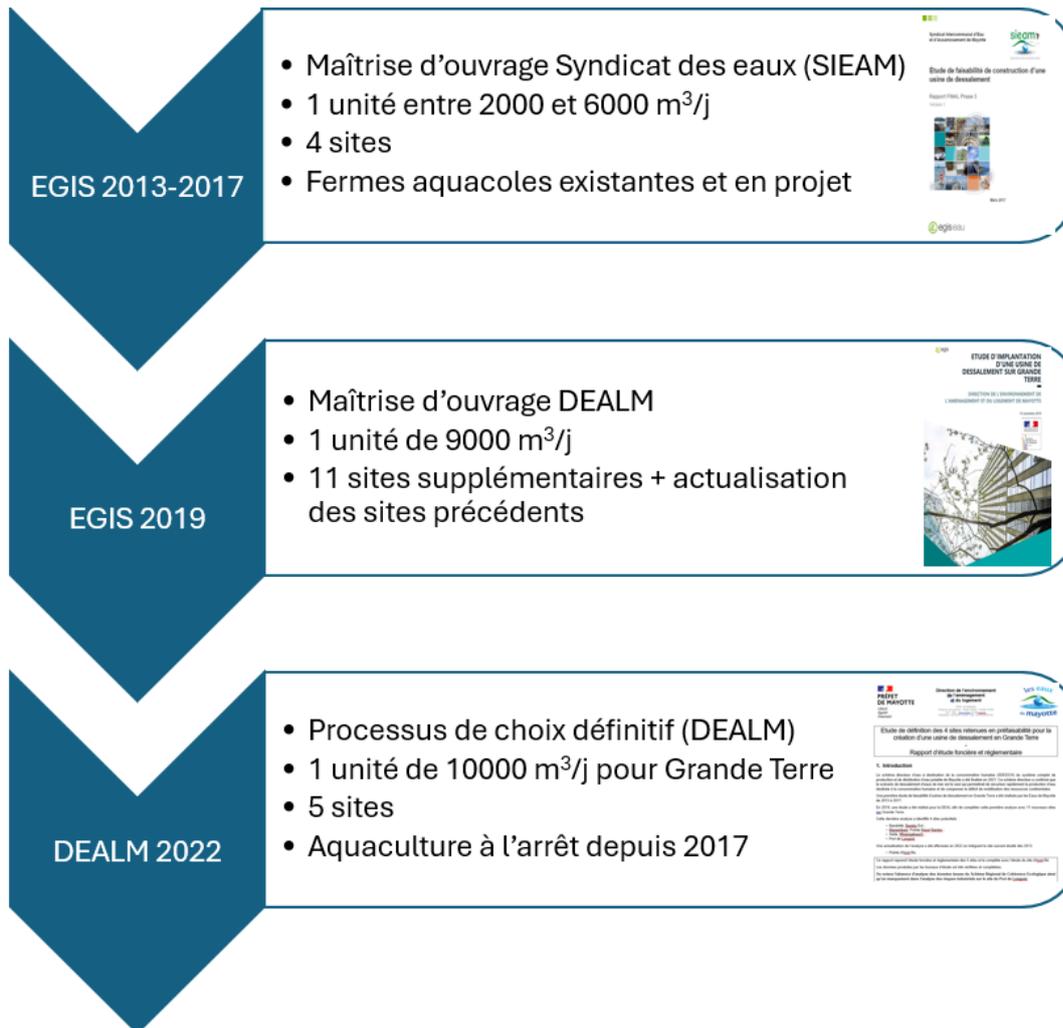
	Usine de Petite terre	Evolution récente usine de Petite Terre	Usine Ironi Bé
<b>Période</b>	1998 -2018	2018-2024	A partir de 2025
	Aucune étude environnementale avant les travaux,  Aucune modélisation des courants dans la zone de prise d'eau et de rejet ni étude de dilution.	traitement par les unités de dessalement  Changement du type de pompe (NIROBOX)  Création d'une bache d'eau brute	Etude faune et flore terrestre et marine  Etude de bathymétrie  Etudes géotechniques terrestres et marines
<b>Objet des travaux</b>	Répondre à une situation de crise	Atteindre la capacité de production nominale initialement prévue au contrat	Sortir durablement des tours d'eau, réduire la dépendance à la pluviométrie dans un contexte de changement climatique. Projet de travaux inclus dans un mix de production avec des campagnes de forages accélérées et une stratégie de gain de rendement de réseaux (traque des fuites, renforcement du réseau, remplacement du reséau fuyard)
<b>Respect des règles de l'art prise d'eau et rejet en mer</b>	Absence de respect des règles de l'art pour la prise d'eau en mer et le rejet de l'eau sursalée.  Groupe de pompage située à terre et non en mer	Atténuation des dysfonctionnements liés à l'absence de respect des règles de l'art	Respect des règles de l'art entouré d'un maître d'œuvre expérimenté en matière de dessalement :  Profondeur de 15m pour la prise d'eau de mer située 3m au-dessus du fond  Etude de dilution pour positionner le rejet en mer de l'eau sursalée  Analyse de l'effet d'une augmentation de la salinité sur les peuplements

## 2.2.2 Justification du choix du site

### 2.2.2.1 Synthèse des études de sites réalisées

Le schéma ci-dessous synthétise les études menées ayant conduit au choix du site d'Ironi Bé, ainsi que les principaux objectifs et caractéristiques liés à la temporalité de chaque étude de pré-faisabilité. Dans les précédentes études de faisabilité, le terme « unité » désigne une usine de dessalement.

Par ailleurs la prise en compte de la présence d'une exploitation aquacole représentait une contrainte environnementale majeure pour l'implantation d'une usine de dessalement à Ironi Bé dans l'étude de 2013-2017, qui n'est plus d'actualité, cette exploitation étant abandonnée.



### 2.2.2.2 Etudes de sites alternatifs

Les réflexions concernant la mise en œuvre d'une usine dessalement sur Grande-Terre ont été engagées depuis les années 2010.

Les deux études de faisabilité ayant analysé des sites susceptibles d'accueillir une usine de dessalement sont présentées en annexe (EGIS 2013 à 2017, et EGIS 2019). Ces études ont ensuite été exploitées par LEMA pour la poursuite de la réflexion ayant mené au choix du site d'Ironi Bé.

#### 2.2.2.2.1 Etude de faisabilité de 4 sites entre 2013 et 2017, portée par LEMA

Une première étude de faisabilité d'usines de dessalement en Grande Terre a été réalisée pour le compte des Eaux de Mayotte de 2013 à 2017 et concernait les quatre sites identifiés sur la figure ci-dessous.



**Figure 3 : Carte des sites potentiels d'implantation d'une nouvelle usine de dessalement**

L'analyse comparative approfondie des sites d'implantation potentiels a permis de comparer les sites sur la base des critères suivants :

- Situation géographique et accès,
- Contraintes foncières et réglementaires,
- Technologie de dessalement disponible et les contraintes de raccordement au réseau électrique,
- Contraintes pour la prise d'eau brute,
- Contraintes pour le rejet de saumure – impacts environnementaux,
- Contraintes de raccordement au réseau d'eau potable,
- Sources potentielles d'énergie renouvelables.

Les résultats de l'analyse comparative sont présentés dans le tableau ci-après :

**Tableau 1 : Analyse comparative des sites potentiels d'implantation pour une prise d'eau directe (Open Intake) ou par puits de forage (Beach Well) pour une capacité de 6000m3/jour – étude de faisabilité 2013 et 2017**

		Site n°1 – Port de Longoni		Site n°2 – les Badamiers		Site n°3 – Ironi Bé		Site n°4 – Bandré	
1	Situation géographique et accès	+1		0		0		+2	
2	Contraintes foncières et réglementaires	+1		0		-1		+2	
3	Contraintes de raccordement au réseau électrique	+1		-1		0		0	
4	Modalités de prise d'eau brute	-2 (OI)	-1 (BW)	0 (OI)	-1	+2	+1(BW)	-1	+2
5	Impacts environnementaux et modalités de rejet de saumure	-2		+1		-2		-2	
6	Modalités de raccordement au réseau d'eau potable	-2		-1		+2		-1	
7	Sources potentielles d'ENR	0		0		0		0	
8	Sécurisation de l'AEP de l'île	1		1		+2		+2	
<b>TOTAL</b>		-2	-1	0	1	-1	+2	+2	+5

**Conclusion de l'étude pour la mise en place d'une unité de dessalement de 3 000m3/j extensible à 6 000m3/j**

Le site le plus favorable est celui de **Bandré** quel que soit le type de prise d'eau (open intake ou puits de forage). Ce site risque toutefois de présenter un **impact environnemental défavorable, notamment concernant le rejet des saumures, tout comme Ironi-Bé et Longoni**. Si ce site est choisi, Il conviendrait donc de prévoir des **mesures compensatoires pour favoriser la dilution de la saumure** (systèmes de diffuseurs) pour minimiser l'impact sur le milieu marin.

**En revanche ce site répond le mieux à l'objectif attendu à ce moment là pour la construction de l'usine de dessalement à savoir la sécurisation de l'alimentation en eau potable de la partie sud de l'île qui reste sensible en raison du déficit de la ressource en eau.**

Synthèse proposée par l'évaluateur sur le volet environnemental de l'étude menée entre 2013 et 2017 :

Les conclusions du volet environnemental de l'étude menée entre 2013 et 2017 sont remises en contexte en 2024 par rapport aux évolutions du projet et des caractéristiques des sites, dans le tableau ci-dessous. Cet exercice permet de conclure que :

- Le risque de fuite d'hydrocarbures est un élément technique incompatible avec des conduites de dessalement sur Longoni
- La note environnementale positive du site des Badamiers n'est pas d'actualité au regard des délais de nécessité de construction de l'usine (la station d'épuration est toujours en projet et le forage dirigé est une option très chronophage, qui ne permet pas de respecter le calendrier du Plan Eau Mayotte)
- Le critère négatif attribué à Ironi Bé était en partie lié à la présence d'une exploitation aquacole sur site, et au risque de contamination de l'eau pompée. L'exploitation a fermé et aucun nouveau projet n'est envisagé à court ou moyen terme.

	Port de Longoni	Badamiers	Ironi Bé	Bandrélé
Note d'évaluation globale (prise d'eau en OI, similaire à celle envisagée pour le présent projet)	-2	0	-1	+2
Note relative uniquement aux critères environnementaux (critères 4, 5 et 7) et explications succinctes liées issues du rapport de 2017	<p><b>-4</b></p> <p>Les travaux de pose d'une canalisation sur les fonds auront, à priori, un impact environnemental faible sur le long terme.</p> <p>La qualité de l'eau brute est dégradée par la présence de pollutions liée au terminal des hydrocarbures implanté à proximité et aux activités du port en général.</p> <p>Le rejet de saumure devrait être réalisé du côté Ouest de la pointe, sur des fonds vaseux, ce qui est plutôt défavorable pour des travaux maritimes.</p> <p>Dans le cadre d'un procédé par osmose inverse, la forte salinité de la saumure aurait un impact négatif sur les peuplements des fonds marins.</p> <p>Les faibles courants dans le lagon sont à priori défavorables à la dilution</p>	<p><b>+1</b></p> <p>Une prise d'eau par <i>open intake</i> pourrait se faire sur les fonds sableux du lagon à l'ouest de la Pointe. Les travaux de pose d'une canalisation sur les fonds auront un impact faible sur le long terme.</p> <p>La distance du site au port de Dzaoudzi et du terminal des hydrocarbures rend le risque de pollution plus faible qu'à Longoni, mais toujours existant. Ce site est par ailleurs beaucoup moins sensible aux apports du bassin versant et donc moins sujet aux variations de teneur en MES et de turbidité.</p> <p>Aux Badamiers, le rejet de saumure pourrait se faire en commun avec le rejet de la future station d'épuration prévue à proximité immédiate.</p> <p>L'impact d'une solution par forage dirigé devrait être neutre sur le récif à traverser, pour atteindre le large,</p>	<p><b>-4</b></p> <p>Une prise d'eau par <i>open intake</i> ne serait possible que sur les fonds vaseux du lagon à proximité du projet de ferme aquacole, ce qui est une configuration plutôt défavorable.</p> <p>Les travaux de pose d'une canalisation sur les fonds auront un impact faible sur le long terme.</p> <p>A Ironi Bé, la pollution de l'eau brute provient essentiellement des élevages présents dans l'anse et des apports du bassin versant qui peuvent être importants et engendrer des teneurs en MES et des turbidités ponctuellement élevées.</p> <p>A Ironi Bé, le rejet de saumure pourrait se faire au nord de l'anse sur des fonds plus importants que la prise d'eau potentielle par <i>open intake</i>, pour n'impacter ni cette prise d'eau ni la ferme aquacole en projet dans la baie. Les fonds sont vaseux, ce qui est plutôt défavorable à des travaux maritimes.</p>	<p><b>-3</b></p> <p>Une prise d'eau par <i>open intake</i> pourrait se faire sur les fonds sableux du lagon, ce qui est une configuration plutôt favorable. Les travaux de pose d'une canalisation sur les fonds auront un impact faible sur le long terme.</p> <p>A priori aucune source de pollution de l'eau n'est identifiée. Un impact de la pluie engendrant potentiellement des teneurs en MES élevées et des pics de turbidité est supposé.</p> <p>A Bandrélé, le rejet de saumure pourrait se faire au sud de l'anse sur des fonds plus importants mais cela rapproche le rejet de l'aire protégée de la pointe de Saziley (l'impact sur la faune et flore sera à étudier), ce qui est plutôt défavorable.</p> <p>A Bandrélé, la sensibilité écologique de la zone n'a pas été étudiée en détail, notamment la vitalité corallienne n'est pas connue. On peut supposer que l'impact de la saumure à forte salinité sur les espèces peuplant les fonds marins sera similaire à celui du site</p>

	<p>Une activité d'aquaculture est implantée à proximité du site qui pourrait être impactée par le rejet.</p> <p>Il n'existe pas de solutions viables d'utilisation d'énergies renouvelables ou de récupération d'énergie à l'heure actuelle.</p>	<p>sur le court terme comme le long terme.</p> <p>De plus, les courants importants et la forte agitation au large, côté océan, sont favorables à une dispersion rapide du rejet.</p> <p>Il n'y a actuellement pas de potentiel d'utilisation d'énergie renouvelable viable pour alimenter l'usine sur ce site</p>	<p>L'impact de la saumure à forte salinité sur les espèces peuplant les fonds marins serait défavorable, d'autant plus que les faibles courants dans le lagon ne facilitent à priori pas la dilution et la dispersion rapide de la saumure.</p> <p>Le site d'Ironi Be présente peu d'atouts spécifiques pour la ressource en énergies.</p>	<p>d'Ironi Bé également situé sur la côte est de Grande Terre, donc défavorable ; d'autant plus que les faibles courants dans le lagon ne facilitent à priori pas la dilution et la dispersion rapide de la saumure.</p> <p>Le site de Bandréle présente peu d'atouts spécifiques pour la ressource en énergies.</p>
<p>Analyse remise en contexte par l'évaluateur en 2024</p>	<p>L'aquaculture est à l'arrêt sur l'ensemble de Mayotte depuis 2017 et aucun projet d'activité n'est prévu à moyen terme.</p> <p>La présence d'hydrocarbures est réshibitoire pour le fonctionnement des membranes d'osmose inverse.</p>	<p>Le projet de station d'épuration qui devait permettre une optimisation de rejet avec l'usine de dessalement n'a jamais été concrétisé et amoindrit ainsi la note favorable attribuée en 2017 sur la base de ce critère.</p> <p>Le forage dirigé est une option coûteuse et chronophage (cf plus loin), qui ne répond pas aux objectifs de calendrier du projet.</p>	<p>Le critère négatif (-2) associé aux modalités de prise d'eau brute sur Ironi Bé comme aux impacts environnementaux était à l'époque lié aux projets de ferme aquacole sur la zone, et à la crainte de teneurs en MES élevées. L'industrie aquacole étant totalement à l'arrêt depuis 2017 à Mayotte, sans perspective de reprise à court ou moyen terme, cette contrainte n'est donc plus d'actualité. Les analyses mensuelles réalisées en 2023 ont montré des concentrations de routine en MES faibles, hors événements pluvieux particuliers. La qualité de l'eau pompée, évaluée sur 1 an, est compatible avec le processus de dessalement par osmose inverse.</p>	<p>L'îlot Bambo est situé à proximité immédiate du projet, et présente une vitalité corallienne exceptionnelle pour la côte Est (en moyenne 55% de recouvrement corallien), avec des peuplements diversifiés.</p> <p>Par ailleurs, les stations de suivi du réseau ORC indiquent un « Bon » état sur la majorité du littoral entourant le site, avec une station en « Très bon état » sur la pointe sud et une station en état « Moyen » au sud du village de Bandréle.</p> <p>Enfin, des herbiers sont présents sur tous les platiers des récifs bordant le site. Les enjeux environnementaux sont donc importants.</p>
<p>Les modélisations courantologiques du rejet des eaux sursalées a montré, pour une capacité de 10000m<sup>3</sup>/j, une augmentation de salinité limitée à 1% dans une cinquantaine de mètres autour du point de rejet. Au-delà, la sursalinité est inférieure à 1% de la salinité ambiante, donc extrêmement faible au regard des variations naturelles de salinité. L'emploi des avancées techniques pour maximiser la dilution des rejets, avec notamment <b>la mise en place de plusieurs diffuseurs placés selon un intervalle et un angle précis, permet de relativiser l'incidence des eaux sursalées sur les peuplements marins alentour.</b></p>				



Pour le port de Longoni, la situation foncière du site est très favorable mais présente un risque lié aux activités portuaires (risques de pollution pour la prise d'eau). Ce critère se trouve donc déclassé en « 0=neutre ».

Le site de Bandrélé - Bambo Est est celui étudié en 2017 (phase 2013-2017). Les résultats ci-dessous correspondent aux conclusions de l'étude réalisée en 2019 (mise en commun des 2 analyses pour ce site, les parcelles analysées étant mitoyennes).

Tableau 2 : Notation et hiérarchisation des sites

Site	Bandrele - Bambo Est (faisa 2019 et 2017)	Mgnambani pointe Rassi Bambo	Sada M'tsangabeach	Port de Longoni (faisa 2014)	Les Badamiers (faisa 2014)	Ironi Bé (faisa 2014)	Dembeni / Hamouro	Chirongui nord
Situation foncière	+1 Favorable	+1 Favorable	+1 Favorable	0 = neutre	0 = neutre	0 = neutre	+1 Favorable	0 = neutre
règlement du PLU	0 = neutre	+1 Favorable	0 = neutre	+2 = très favorable	0 = neutre	-1 = Défavorable	+1 Favorable	-1 = Défavorable
Caractéristiques du terrain	+1 Favorable	0 = neutre	0 = neutre	+2 = très favorable	+1 Favorable	+1 Favorable	0 = neutre	+1 Favorable
Risques naturels	-1 = Défavorable	0 = neutre	+1 Favorable	-1 = Défavorable	+1 Favorable	0 = neutre	0 = neutre	+1 Favorable
Enjeux environnementaux	+1 Favorable	-1 = Défavorable	0 = neutre	-1 = Défavorable	+1 Favorable	0 = neutre	-1 = Défavorable	-1 = Défavorable
Adduction d'eau	+1 Favorable	+1 Favorable	+1 Favorable	+1 Favorable	-1 = Défavorable	+1 Favorable	-1 = Défavorable	+1 Favorable
Energie	0 = neutre	+1 Favorable	0 = neutre	0 = neutre	-1 = Défavorable	0 = neutre	+1 Favorable	0 = neutre
<b>Bilan</b>	<b>+3</b>	<b>+3</b>	<b>+3</b>	<b>+3</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>

Site	Bandrele - Pointe Rassi Mounyendre	Chirongui sud	Sada sud	Bandrele - Musicale plage	Sada nord	Boueni	Mtsamoudou sud
Situation foncière	+2 = très favorable	+1 Favorable	+1 Favorable	-2 = très défavorable	0 = neutre	+1 Favorable	+1 Favorable
règlement du PLU	+1 Favorable	-1 = Défavorable	-2 = très défavorable	0 = neutre	-2 = très défavorable	-1 = Défavorable	-1 = Défavorable
Caractéristiques du terrain	-2 = très défavorable	+1 Favorable	-1 = Défavorable	-2 = très défavorable	-1 = Défavorable	-2 = très défavorable	-2 = très défavorable
Risques naturels	0 = neutre	-2 = très défavorable	-2 = très défavorable	0 = neutre	-2 = très défavorable	0 = neutre	0 = neutre
Enjeux environnementaux	-1 = Défavorable	-1 = Défavorable	-1 = Défavorable	0 = neutre	-1 = Défavorable	-1 = Défavorable	-1 = Défavorable
Adduction d'eau	-1 = Défavorable	+1 Favorable	+1 Favorable	0 = neutre	+2 = très favorable	-1 = Défavorable	-1 = Défavorable
Energie	0 = neutre	0 = neutre	0 = neutre	0 = neutre	0 = neutre	0 = neutre	-1 = Défavorable
<b>Bilan</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-5</b>

Cette dernière analyse a identifié 4 sites potentiels (bilan global favorable- en vert dans le tableau ci-dessus) :

- **Bandrélé, Bambo Est ;**
- **Mgnambani, Pointe Rassi Bambo ;**
- **Sada, Mtsangabeach ;**
- **Port de Longoni.**

Une actualisation de l'analyse a été effectuée sur ces 4 sites potentiels en 2022 (après la crise que le syndicat a traversée en 2019-2020 qui a mis en arrêt les projets), en intégrant la Pointe d'Ironi Be. Le site d'Ironi Bé, étudié en 2013, était en effet pénalisé par le choix d'une parcelle privée. Il a donc été décidé de conserver le site en ciblant cette fois-ci une parcelle Etat.

### 2.2.2.2.3 Analyse multicritères réalisée par la DEALM sur les 5 sites en 2022

Une synthèse de l'analyse multicritères des enjeux sur ces cinq sites (les quatre sites favorables issus de l'étude de 2019 ainsi que le site d'Ironi Bé avec une parcelle d'Etat) est présentée ci-après (source DEALM). L'implantation précise des parcelles considérées sur les 5 sites est illustrée sur les cartes en page suivante.

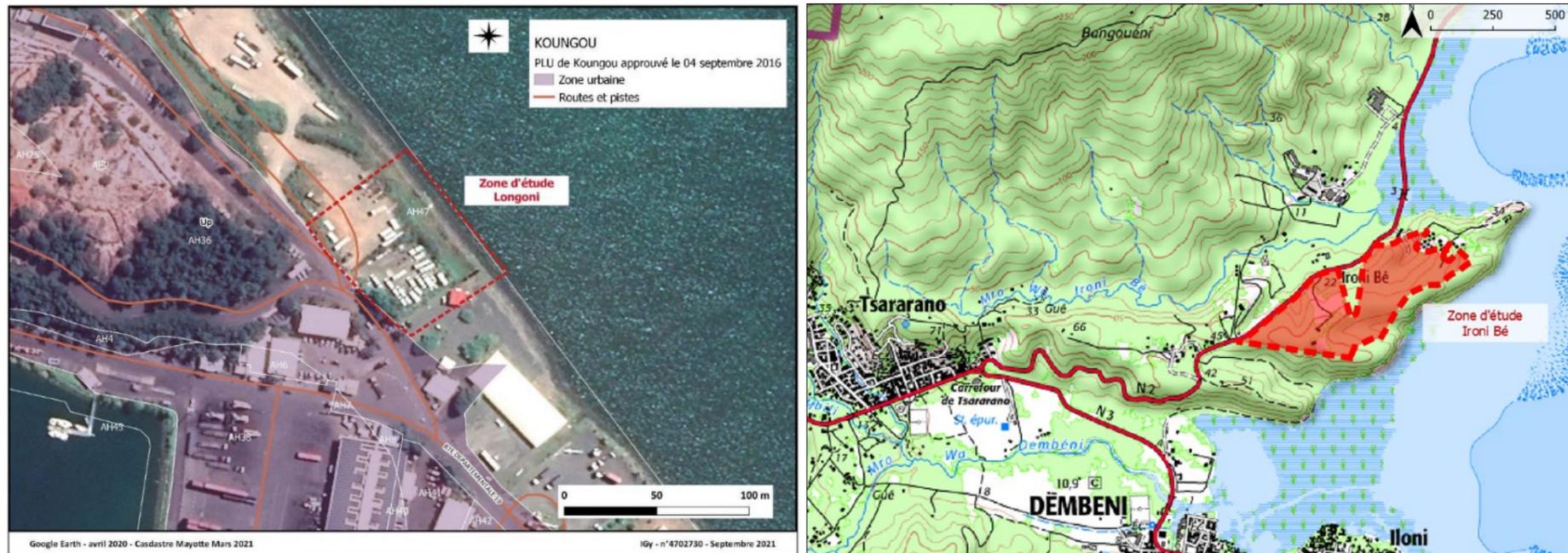


Figure 5 : Implantation des cinq sites retenus dans le cadre de l'analyse multicritères actualisée en 2022

### 2.2.2.2.4 Site de Bandrélé – Bambo Est

Le tableau ci-après décrit l'analyse des contraintes du site de Bandrele - Bambo Est.

Ce qu'il faut retenir :

-	<b>Le contexte foncier et le règlement d'urbanisme du site sont favorables au projet.</b>
-	<b>Le site se trouve à proximité de plusieurs zones à enjeux environnementaux.</b> Elles devront être prises en compte dans l'étude environnementale liée au projet.
-	<b>Le site se trouve sur un corridor écologique défini par le Schéma de Cohérence Ecologique.</b> Une étude bibliographique et un inventaire faune/flore plus poussés devront être réalisés lors de l'étude environnementale du projet pour déterminer si des espèces protégées sont présentes sur l'emprise du projet et ceci afin de permettre de prendre les mesures adéquates d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts.
-	<b>Le site est concerné par l'aléa inondation.</b>
-	<b>La configuration du système d'eau potable de Mayotte ne permettrait pas à l'unité de dessalement de desservir directement le secteur Nord.</b> Un jeu d'équilibre des ressources sera nécessaire.
-	<b>Le réseau électrique actuel ne permet pas d'alimenter le site sans investissements conséquents.</b>

Tableau 3 : Analyse des contraintes du site de Bandrele - Bambo Est

Thème	Sous-Thème	Observation
Foncier & Urbanisme	Foncier	Situé en totalité sur les parcelles AT4 (871 m <sup>2</sup> ), AT5 (2700 m <sup>2</sup> ) et AS10 (24m <sup>2</sup> ) et en partie sur la parcelle AS9 (environ 8500 m <sup>2</sup> sur les 15262 m <sup>2</sup> ) sur la commune de Brandélé.  Elles sont toutes du <b>domaine privé de l'Etat.</b>
	Urbanisme	En zone Nps au PLU de Brandélé dont le règlement <b>autorise la construction de bâtiments et d'installations nécessaires aux services publics et d'intérêt public.</b>
Milieu Naturel	Zone des 50 pas géométriques	Dans sa totalité à l'intérieur de la zone des 50 pas géométrique
	Domaine forestier de l'ONF	Hors domaine forestier de l'ONF, à <b>environ 600 m de la Forêt départementale de Satra Gori</b>
	Zone humide classée	Hors zone humide classée mais <b>2900 m<sup>2</sup> de l'aire d'étude se trouve dans l'espace de fonctionnalité de la zone humide de Bambo Est (ZHUZ0040)</b> située à 30 m
	ZNIEFF	Hors ZNIEFF terrestre et à <b>environ 30 m de la ZNIEFF marine de type II « Récif frangeant de Grande Terre et Petite Terre »</b>
	PNMM	<b>A 30 m du Parc Naturel Marin de Mayotte</b> <b>A 150 m du récif corallien de la Anse Bambo.</b> Aucune mangrove n'est présente aux alentours du secteur d'étude
	TVB	<b>A l'intérieur d'un corridor écologique</b>
Risques naturels	Aléa inondation	Risque fort : <b>Soumis à un risque fort inondation</b> par débordement de cours d'eau ou de ravines sur une surface de 2480 m <sup>2</sup> (20% de l'aire d'étude) Risque moyen : <b>Soumis à un risque moyen inondation</b> par débordement de cours d'eau ou de ravines sur une surface de 3740 m <sup>2</sup> (30% de l'aire d'étude) Risque faible : <b>Soumis à un risque faible inondation</b> par débordement de cours d'eau ou de ravines sur une surface de 150 m <sup>2</sup>

Thème	Sous-Thème	Observation
	Aléa mouvement de terrain	Risque moyen : <b>Soumis à un risque moyen glissement de terrain</b> sur une surface de 4265 m <sup>2</sup> soit 35% de l'aire d'étude Risque faible : le reste de la zone d'étude est <b>concernée par un aléa faible mouvements indifférenciés</b> , soit 65%
Technique	Réseau AEP	Le SDECH a préconisé le renforcement de l'adduction d'eau traitée depuis le réservoir de Ongoujou jusqu'au réservoir de Chirongui avec la réalisation du renforcement du feeder entre Dembéni et Brandélé sur 11 km en DN 300 mm (horizon 2026 -2030), puis le renforcement de Brandélé à Chirongui sur 6,5 km en DN 300 mm (horizon 2030 – 2032).  Un DN 300 permet de transférer 260 m <sup>3</sup> /h, <b>ce qui ne permettra pas de faire passer le débit produit par une unité de dessalement de 450 m<sup>3</sup>/h (ou 9 000 m<sup>3</sup>/j)</b> . Afin de véhiculer ce débit de 450m <sup>3</sup> /h, il convient de disposer un DN 400 pour limiter les pertes de charges.  Une modélisation hydraulique devra étudier cette configuration et proposer les aménagements nécessaires.  Une autre solution est de disposer de plusieurs ressources.
	Réseau EDM	<b>Le réseau EDM existant n'est pas localement suffisamment dimensionné</b> pour répondre à la demande du projet et nécessitera des investissements lourds afin d'y répondre. (Avons-nous un ordre de grandeur de coûts ?)  Un étude électrique alimentée par un bilan de puissance devra étudier cette configuration et proposer les aménagements nécessaires.

### 2.2.2.2.5 Site de Mgnambani – Pointe Rassi Bambo

Le tableau ci-après décrit l'analyse des contraintes du site de Mgnambani – Pointe Rassi Bambo.

Ce qu'il faut en retenir :

- **Le contexte foncier et le règlement d'urbanisme du site sont favorables au projet.**
- **Le site se trouve à proximité de plusieurs zones à enjeux environnementaux.** Elles devront être prises en compte dans l'étude environnementale liée au projet.
- **Le site se trouve dans sa totalité à l'intérieur d'un site acquis par le Conservatoire du Littoral et dans une aire protégée de l'UICN.**
- **Le site se trouve à l'intérieur d'un corridor écologique et d'un réservoir de biodiversité définis par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique.** Une étude bibliographique et un inventaire faune/flore plus poussés devront être réalisés lors de l'étude environnementale du projet pour déterminer si des espèces protégées sont présentes sur l'emprise du projet et ceci afin de permettre de prendre les mesures adéquates d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts.
- **Le site est concerné par l'aléa inondation.**
- **Le site est concerné par l'aléa mouvement de terrain.**
- **La configuration du système d'eau potable de Mayotte ne permettrait pas à l'unité de dessalement de desservir directement le secteur Nord.** Un jeu d'équilibre des ressources sera nécessaire.
- **Le réseau électrique actuel ne permet pas d'alimenter le site sans investissements conséquents.**

Tableau 4 : Analyse des contraintes du site de Mgnambani – Pointe Rassi Bambo

Thème	Sous-Thème	Observation	
Foncier & Urbanisme	Foncier	Situé en partie sur la parcelle AW6 (environ 26500 m <sup>2</sup> sur les 85343 m <sup>2</sup> ). <b>Elle est la propriété de l'Etat.</b>	
	Urbanisme	<b>En zone Nbl au PLU de Brandélé dont le règlement autorise la construction de bâtiments et d'installations techniques nécessaires au fonctionnement des services publics d'alimentation en eau potable.</b>	
Milieu Naturel	Zone des 50 pas géométriques	Dans sa totalité à l'intérieur de la zone des 50 pas géométrique	
	Zone humide classée	Hors zone humide classée et <b>située à 80 m de l'espace de fonctionnalité de la zone humide de Munyambani (ZHUZ0045)</b>	
	CDL	<b>Dans sa totalité à l'intérieur d'un site acquis par le Conservatoire du Littoral « Littoral de Brandélé » (n°FR1101043), et dans une aire protégée de l'UICN (CODE IV n°555597322) au titre de la gestion des habitats et des espèces. A 75 m d'une mangrove gérée par le Conservatoire du Littoral à l'ouest.</b>	
	ZNIEFF	Hors ZNIEFF terrestre et <b>à proximité immédiate de la ZNIEFF marine de type II « Récif frangeant de Grande Terre et Petite Terre »</b>	
	PNMM		<b>En bordure du Parc Naturel Marin de Mayotte</b>
			<b>En bordure du récif corallien de la Anse Mounyambani</b>
TVB		<b>A l'intérieur d'un corridor écologique et d'un réservoir de biodiversité</b>	
Risques naturels	Aléa inondation	Risque fort : <b>soumis à un risque fort d'inondation</b> par débordement de cours d'eau ou de ravines sur une surface de 1427 m <sup>2</sup> (5 % de l'aire d'étude) Risque moyen : <b>soumis à un risque moyen d'inondation</b> par débordement de cours d'eau ou de ravines sur une surface de 406 m <sup>2</sup> (1,5 % de l'aire d'étude)	
	Aléa mouvement de terrain	Risque fort : <b>Soumis à un risque fort glissement de terrain</b> accompagné de chutes de blocs sur une surface de 6191 m <sup>2</sup> (23 % de l'aire d'étude). Soumis à un risque fort de chute de blocs sur une frange littorale de 3591 m <sup>2</sup> (13,5 % de l'aire d'étude)  Risque moyen : <b>Soumis à un aléa moyen glissement de terrain</b> accompagné de chutes de blocs sur une surface de 13562 m <sup>2</sup> (51 % de l'aire d'étude). <b>Soumis à un risque moyen de chute de blocs</b> sur une frange littorale de 2167 m <sup>2</sup> (9 % de l'aire d'étude)  Risque faible : Soumis à un risque faible de mouvement de terrain sur une surface de 908 m <sup>2</sup> (3,5% de l'aire d'étude)  <b>Padza : Une zone de padza concerne l'extrémité nord de la zone d'étude</b> pouvant être à l'origine d'une importante instabilité du terrain en lien avec une forte érosion des sols par ruissellement.	

Thème	Sous-Thème	Observation
Technique	Réseau AEP	<p>Le SDECH a préconisé le renforcement de l'adduction d'eau traitée depuis le réservoir de Ongoujou jusqu'au réservoir de Chirongui avec la réalisation du renforcement du feeder entre Dembéni et Brandélé sur 11 km en DN 300 mm (horizon 2026 -2030), puis le renforcement de Brandélé à Chirongui sur 6,5 km en DN 300 mm (horizon 2030 – 2032).</p> <p>Un DN 300 permet de transférer 260 m<sup>3</sup>/h, <b>ce qui ne permettra pas de faire passer le débit produit par une unité de dessalement</b> de 450 m<sup>3</sup>/h (ou 9 000 m<sup>3</sup>/j). Afin de véhiculer ce débit de 450m<sup>3</sup>/h, il convient de disposer un DN 400 pour limiter les pertes de charges.</p> <p>Une autre solution est de disposer de plusieurs ressources</p> <p>Une modélisation hydraulique devra étudier cette configuration et proposer les aménagements nécessaires</p>
	Réseau EDM	<p><b>Le réseau EDM existant n'est pas localement suffisamment dimensionné</b> pour répondre à la demande du projet et nécessitera des investissements lourds afin d'y répondre. (Avons-nous un ordre de grandeur de coûts ?)</p> <p>Un étude électrique alimentée par un bilan de puissance devra étudier cette configuration et proposer les aménagements nécessaires.</p>

#### 2.2.2.2.6 Site de Sada - M'Tsangabeach

Le tableau ci-après décrit l'analyse des contraintes du site de Sada - Mtsangabeach.

Ce qu'il faut retenir :

- **Le contexte foncier est favorable au projet.**
- **Le règlement d'urbanisme de Sada n'est actuellement pas compatible avec le projet (zone Ns).** Il nécessite une modification majeure.
- **Le site se trouve à proximité de plusieurs zones à enjeux environnementaux.** Elles devront être prises en compte dans l'étude environnementale liée au projet.
- **Le site se trouve sur un corridor écologique et partiellement à l'intérieur d'un réservoir de biodiversité définis par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique. De plus la quasi-totalité de l'aire d'étude se trouve dans l'espace de fonctionnalité de zones humides.** Une étude bibliographique et un inventaire faune/flore plus poussés devront être réalisés lors de l'étude environnementale du projet pour déterminer si des espèces protégées sont présentes sur l'emprise du projet et ceci afin de permettre de prendre les mesures adéquates d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts.
- **Le site est concerné par l'aléa inondation.**
- **Le site est concerné par l'aléa mouvement de terrain.**
- **Le site est concerné par le risque de submersion marine** sur une bande de 5 à 10 m sur le front de mer. L'emplacement du projet devra prendre en compte cet aléa. L'exposition à cet aléa diminue la résilience de l'ouvrage.
- **La configuration du système d'eau potable de Mayotte ne permettrait pas à l'unité de dessalement de desservir directement le secteur Nord.** Un jeu d'équilibre des ressources sera nécessaire et ne permettra d'optimiser la souplesse d'exploitation de l'unité de dessalement.

Tableau 5 : Analyse des contraintes du site de Sada - Mtsangabeach

Foncier & Urbanisme	Foncier	Situé en partie sur la parcelle AT18 (environ 15500 m <sup>2</sup> sur les 68075 m <sup>2</sup> ). <b>Elle est la propriété de l'Etat.</b>
	Urbanisme	<b>Classée en zone Ns au PLU de Sada dont le règlement n'autorise pas les équipements et installations d'intérêt général qui ne sont pas destinés à la prévention des risques et à la protection des espaces naturels</b>
Milieu Naturel	Zone des 50 pas géométriques	Dans sa totalité à l'intérieur de la zone des 50 pas géométrique
	Zone humide classée	Hors zone humide classée mais <b>la quasi-totalité de l'aire d'étude se trouve dans l'espace de fonctionnalité des zones humides de Mtsangachéi-Mtsanyounyi dont la plus proche est située à 250 m (ZHUZ0215)</b>
	CDL	Hors Conservatoire du littoral mais à <b>80 m d'un site acquis par le conservatoire « Littoral de Sada ».</b>
	ZNIEFF	Hors ZNIEFF terrestre et à <b>proximité immédiate de la ZNIEFF marine de type II « Récif frangeant de Grande Terre et Petite Terre » et à 150 m de la ZNIEFF marine de type 1 « Récif frangeant de l'Ouest »</b>
	PNMM	<b>En bordure du Parc Naturel Marin de Mayotte</b>
		<b>En bordure du récif corallien de la côte de Dzienguizi</b> et aucune mangrove n'est présente aux alentours du secteur d'étude
TVB	<b>A l'intérieur d'un corridor écologique et partiellement à l'intérieur d'un réservoir de biodiversité</b>	
Risques naturels	Aléa inondation	Risque fort : <b>soumis à un risque fort d'inondation</b> par débordement de cours d'eau ou de ravines sur une surface de 1146 m <sup>2</sup> (7 % de l'aire d'étude)
	Aléa mouvement de terrain	Risque moyen : <b>Soumis à un risque moyen glissement de terrain</b> accompagné de chutes de blocs sur une surface de 3430 m <sup>2</sup> (22 % de l'aire d'étude) Risque faible : <b>Soumis à un risque faible de mouvement de terrain</b> sur une surface de 12 161 m <sup>2</sup> (78% de l'aire d'étude)
	Aléa submersion marine	Risque très fort : <b>Soumis à un risque très fort de submersion marine</b> d'origine cyclonique sur une bande de 5 à 10 m sur le front de mer Le recul du trait de côte se situe en limite sud de la zone d'étude sur la frange littorale.
Technique	Réseau AEP	<b>Les canalisations actuelles ne permettent pas de faire transiter un débit de 10 000m<sup>3</sup>/j.</b> <b>Les coûts du renforcement des canalisations sont estimés à 10,2M€ avec nécessité de travaux complémentaires pour mettre en service le réservoir de SADA</b>
	Réseau EDM	<b>Le poste source de Sada permettrait d'alimenter l'unité de dessalement. Une ligne dédiée haute tension devra être aménagée.</b> Un étude électrique alimentée par un bilan de puissance devra analyser cette configuration et proposer les aménagements nécessaires.

**2.2.2.2.7 Site du Port de Longoni**

Le tableau ci-après décrit l'analyse des contraintes du site de Longoni.

Ce qu'il faut retenir :

- **Le contexte foncier est favorable au projet.**
- **Le règlement d'urbanisme de Koungou n'est actuellement pas compatible avec le projet (zone Up).** Il nécessite d'être modifié.
- **Le site se trouve à proximité de plusieurs zones à enjeux environnementaux.** Elles devront être prises en compte dans l'étude environnementale liée au projet.
- **Le site est concerné par l'aléa mouvement de terrain.**
- **Le site est concerné par le risque de submersion marine sur une bande de 5 à 7 m sur le front de mer.** L'emplacement du projet devra prendre en compte cet aléa. L'exposition à ce risque diminue la résilience de l'ouvrage.
- **Le site est concerné par le risque industriel** lié à l'ICPE SEVESO Seuil Haut SIGMA-SOMAGAZ. L'étude de danger devra être actualisée et les projections d'évolutions de SIGMA SOMAGAZ devront être déterminées et prises en compte. L'exposition à ce risque diminue la résilience de l'ouvrage.
- **Le site est concerné par le risque de transport de matière dangereuse** relatif à la canalisation de transport d'hydrocarbures de la SMSPP (Société Mahoraise de Stockage de Produits Pétroliers), site SEVESO Seuil Bas. Les prescriptions issues de l'arrêté préfectoral relatif à l'institution des servitudes d'utilité publique à proximité de la canalisation devront être respectées. Cependant le respect de ces prescriptions n'assure pas une protection des infrastructures. L'exposition à ce risque diminue la résilience de l'ouvrage.
- **La configuration du système d'eau potable de Mayotte ne permettrait pas à l'unité de dessalement de desservir directement le secteur Sud.** Un jeu d'équilibre des ressources sera nécessaire et ne permettra d'optimiser la souplesse d'exploitation de l'unité de dessalement.

Remarque :

**Au-delà des prescriptions réglementaires qu'imposent la présence de ces multiples risques et aléas se pose la question de la résilience d'un ouvrage sensible sur un tel site. Les études spécifiques et mono-sectorielles de ces risques et aléas ne permettent pas de prendre en compte leur interaction et la possibilité qu'ils puissent se produire successivement ou simultanément.**

**Tableau 6 : Analyse des contraintes du site du port de Longoni**

Foncier & Urbanisme	Foncier	Situé en partie sur la parcelle AH47. <b>Elle est la propriété de l'Etat.</b>
	Urbanisme	<b>Le site ne fait pas l'objet d'un classement au PLU approuvé le 4 septembre 2016. Néanmoins elle est contiguë aux parcelles classées en zone Up correspondant à un sous-secteur urbain voué à l'activité portuaire de Longoni. Le règlement du PLU devra être modifié.</b>
Milieu Naturel	Zone des 50 pas géométriques	Dans sa totalité à l'intérieur de la zone des 50 pas géométrique
	CDL	Hors Conservatoire du littoral. <b>A 250 m de la mangrove de Longoni gérée par le Conservatoire du Littoral</b>
	ZNIEFF	Hors ZNIEFF terrestre mais actuellement 3500 m <sup>2</sup> se trouvent <b>sur la ZNIEFF marine de type II « Récif frangeant de Grande Terre et Petite Terre »</b> , ce qui ne sera probablement plus le cas à l'issue de la mise à jour graphique en fonction de la

		nouvelle limite communale suite au remblaiement de la zone. <b>A 250 m de la ZNIEFF terrestre de type 1 « Mangroves et zones humides de Longoni »</b>
	PNMM	<b>En bordure du Parc Naturel Marin de Mayotte</b> <b>A 170 m du récif corallien de la côte est de Koungou (de Longoni à Kangani)</b>
	TVB	<b>A proximité d'un réservoir de biodiversité</b>
Risques naturels	Aléa mouvement de terrain	Risque moyen : <b>Soumis à un risque moyen glissement de terrain</b> accompagné de chutes de blocs sur une surface de 3430 m <sup>2</sup> (5,5 % de l'aire d'étude) Risque faible : <b>Soumis à un risque faible de mouvement de terrain</b> sur une surface de 58 934 m <sup>2</sup> (94,5% de l'aire d'étude)
	Aléa submersion marine	Risque très fort : <b>Soumis à un risque très fort de submersion marine</b> d'origine cyclonique sur une bande de 4 à 7 m sur le front de mer Le recul du trait de côte se situe en limite sud de la zone d'étude sur la frange littorale.
Risques technologiques	Risques industriels	<b>A proximité des servitudes relatives à l'ICPE SEVESO Seuil Haut de SIGMA-SOMAGAZ. Selon la mise à jour de 2021 de l'Etude de Dangers du site de stockage de GPL de Longoni, l'aire d'étude se trouve, entre autres, dans et à proximité de plusieurs zones de danger d'un scénario d'explosion accidentelle de gaz à l'air libre lors d'une rupture sur pipe en cours de déchargement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pour les effets de surpression sur les structures :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dans la zone de destructions significatives de vitres ;</li> <li>○ En limite de la zone de dégâts légers sur les structures.</li> </ul> </li> <li>• <b>Pour les effets de surpression sur l'homme :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dans la zone d'effets irréversibles.</li> </ul> </li> </ul>
	Risques transport matières dangereuses	<b>Partiellement sur les servitudes d'utilité publique relative à la canalisation de transport d'hydrocarbures de la SMSPP (Société Mahoraise de Stockage de Produits Pétroliers), site SEVESO Seuil Bas</b>
Technique	Réseau AEP	<b>Pour transférer 10 000m<sup>3</sup>/j il est nécessaire de renforcer :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>10.5km en DN500 entre le Port de Longoni et le réservoir de Maji Haut : 23 M€</b></li> <li>• <b>400ml de conduite DN500 en aval de Maji Haut jusqu'à la RN : 0.8M€</b></li> <li>• <b>1.8km de conduite DN500 sur la RN au droit de Kawéni-opération Caribus : 4M€</b></li> </ul> <b>Soit un total de 12.7km de conduite DN500 pour 27,8M€. Par ailleurs s'ajoute la nécessité de mettre en place une station de pompage au niveau du stade de Tzoundou pour pomper vers le réservoir de Passamainty et vers le réservoir de Ongoujou. Cette station de pompage bidirectionnelle est estimée à 0.8M€ avec la nécessité de trouver un foncier .Le coût total des réseaux est donc de 28.6M€</b>
	Réseau EDM	<b>La centrale électrique de Longoni devrait permettre d'alimenter l'unité de dessalement. Une ligne dédiée haute tension devra être aménagée.</b>  Un étude électrique alimentée par un bilan de puissance devra analyser cette configuration et proposer les aménagements nécessaires.

### 2.2.2.2.8 Site de Dembéli – Ironi Bé (parcelle CI303 envisagé en 2019)

Le tableau ci-après décrit l'analyse des contraintes du site d'Ironi Bé.

Ce qu'il faut retenir :

- **Le contexte foncier est défavorable** au projet
- **Le règlement d'urbanisme est favorable** au projet.
- **Le site se trouve à proximité de plusieurs zones à enjeux environnementaux.** Elles devront être prises en compte dans l'étude environnementale liée au projet.
- **Le site se trouve à l'intérieur d'un réservoir de biodiversité définis par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique.** Une étude bibliographique et un inventaire faune/flore plus poussés devront être réalisés lors de l'étude environnementale du projet pour déterminer si des espèces protégées sont présentes sur l'emprise du projet et ceci afin de permettre de prendre les mesures adéquates d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts.
- **Le site est concerné par l'aléa mouvement de terrain.**

**Tableau 7 : Analyse des contraintes du site d'Ironi Bé (site envisagé en 2019)**

Thème	Sous-Thème	Observation
Foncier & Urbanisme	Foncier	Situé en partie sur la parcelle CI303 (environ 26500 m <sup>2</sup> sur les 85343 m <sup>2</sup> ). <b>Propriété privée</b>
	Urbanisme	<b>En zone A-pr au PLU de Dembeni dont le règlement autorise la construction « d'ouvrages techniques et installations nécessaires aux services publics liés à la desserte en eau et en énergie et au traitement des eaux potables et usées si leur implantation dans la zone s'impose, sous réserve qu'ils ne portent pas atteinte ni à la préservation des sols agricoles et forestiers ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages. »</b>
Milieu Naturel	Zone humide classée	Hors zone humide classée. <b>Situé à 40 m d'une zone humide classée</b>
	ENS	Hors Espace Naturel Sensible. <b>Situé à proximité de 2 Espaces Naturels Sensibles</b>
	CDL	<b>Situé à proximité immédiate d'une zone sous gestion du Conservatoire du Littoral</b>
	ZNIEFF	Hors ZNIEFF. <b>A proximité immédiate de la ZNIEFF continentale de type I de type II « Mangroves de la côte Est, de Mamoudzou à Dembéli » et de la ZNIEFF marine de type II "Récifs frangeants de Grande-Terre et Petite-Terre".</b>
	PNMM	<b>En bordure du Parc Naturel Marin de Mayotte</b>
	TVB	<b>Situé dans un réservoir de biodiversité</b>
Risques naturels	Aléa mouvement de terrain	Risque fort : <b>Soumis à un risque fort de mouvement de terrain</b> sur une surface de 4 397 m <sup>2</sup> (2 % de l'aire d'étude).
		Risque moyen : Soumis à un aléa moyen mouvement de terrain sur une surface de 42 913 m <sup>2</sup> (23 % de l'aire d'étude).
		Risque faible : Soumis à un risque faible de mouvement de terrain sur une surface de 114 060 m <sup>2</sup> (62 % de l'aire d'étude).
Technique	Réseau AEP	<b>Ce site est le seul dont le positionnement sur le système d'alimentation en eau potable permettrait de renforcer directement l'alimentation des secteurs Nord et Sud. Des travaux de faible importance sur les réseaux sont nécessaires : modification des conditions de remplissage des réservoirs ( Ongoujou, Sohoa, Maji Haut, Mamoudzou). Restructuration des réseaux d'adduction et de distribution de Tzoundzou 2 ( environ 800ml) et mise en place d'un réservoir de mise en pression (150 à 200m3 ?)</b>

	Réseau EDM	<p><b>Le réseau existant permettrait d'alimenter l'unité de dessalement. Une ligne dédiée haute tension devra être tirée.</b></p> <p>Un étude électrique alimentée par un bilan de puissance devra analyser cette configuration et proposer les aménagements nécessaires.</p>
--	------------	---

**2.2.2.2.9 Synthèse et éléments complémentaires conduisant à écarter certains sites retenus issus de l'étude de faisabilité de 2019**

**Grands enjeux liés au milieu marin**

Dans un premier temps, une analyse des enjeux liés au milieu marin sur chacun de ces sites est présentée ci-dessous sur la base de données récentes (2021-2023).

Les éléments environnementaux utilisés dans les analyses précédentes étaient en effet parcellaires sur le milieu marin, et ne disposaient pas de certaines études récentes.

Site	Milieu naturel marin
Bandréle – Bambo Est	Récif frangeant moyennement en état de santé moyen Nécessité probable de tranchée dans le récif Traversée de mangrove
Pointe Bambo Rassi	Récif frangeant riche à herbiers et coraux durs en bon à très bon état de santé. Nécessité probable de tranchée dans le récif
Sada Mtsangabeach	- Récif frangeant riche à herbiers et coraux durs en bon état de santé. Nécessité probable de tranchée dans le récif
Port de Longoni	Fond sableux à herbier dégradé devant la parcelle. Passage possible dans le fond sableux sans tranchée dans le récif Herbier dégradé et récif corallien en bon état et de l'Ile Blanche (reposoir d'importance mondiale pour les sternes), avec présence régulière de tortues
Ironi Bé	Récif frangeant et reliquat d'herbier dégradés, état de santé médiocre Passage possible en fond de baie sans tranchée dans le récif Traversée de mangrove

Dans un second temps, les principales raisons ayant conduit à écarter certains sites préalablement retenus en 2019 sont indiquées ci-dessous.

**Bandrele - Bambo Est**

**➔ Raison prioritaire 1 - Site écarté pour raisons techniques majeures**

Réseau d'alimentation en eau potable et réseaux électrique existants insuffisamment dimensionnés pour permettre l'alimentation électrique de l'usine et le transfert du débit d'eau potable produit par l'unité de dessalement.

**Hors usine, le coût des travaux pour mettre à niveau le réseau de distribution est estimé à 32.7M€ avec une durée de travaux de 24 mois :**

- Renforcement de la conduite DN150 puis 100 vers le réservoir de Chirongui : pose d'une conduite DN500 sur 4000 ml. Cout : 12 M€

- Renforcer le réservoir de Chirongui 1000 m3 qui va devenir le réservoir de tête de la mise en distribution de l'eau dessalée. Ce réservoir ne peut accueillir une production d'eau dessalée avec seulement 1000 m3 de stockage. Une nouvelle cuve de 3000 m3 serait au minimum nécessaire. Cout : 3,6 M€ (identique Pointe Rassi Bambo)
- Renforcer la descente du réservoir de Chirongui en DN500 sur 2000 ml, vers la conduite DN400 Sada – Chirongui ; la conduite actuelle en DN350 ne pouvant transférer l'ensemble de l'eau dessalée: 5,1 M€
- Créer une station de pompage de 750 m3/h de type booster à l'entrée de Sada pour refouler l'eau jusqu'au réservoir de Sada 3000. Cout 1,8 M€

Opérations identiques au site de Jimawéni : 10,2 M€

### → Raison 2 - Site écarté pour raisons environnementales

Situé dans un corridor écologique, 2900 m<sup>2</sup> de l'aire d'étude se trouve dans l'espace de fonctionnalité de la zone humide de Bambo Est

### Site de Mgnambani – Pointe Rassi Bambo

#### → Raison prioritaire 1 - Site écarté pour raisons techniques majeures

Réseau d'alimentation en eau potable et réseaux électrique existants insuffisamment dimensionnés pour permettre l'alimentation électrique de l'usine et le transfert du débit d'eau potable produit par l'unité de dessalement

**Hors usine, le coût des travaux de mise à niveau du réseau de distribution est estimé à 30,1M€ avec une durée de travaux d'au moins 24 mois :**

- Poser une conduite de liaison sur la piste entre Pointe Rassi Bambo et la RN3, la conduite sera en DN500 sur 1200 ml. Cout : 2,4 M€
- Renforcer la conduite de la RN3 à partir du point de piquage du dessalement jusqu'au réservoir de Chirongui. La conduite actuelle en DN150 puis DN100 ne peut faire transiter l'eau produite par le dessalement. Cette conduite sera dimensionnée en DN 500, posée sur RN puis RD, sur 2350 ml. Cout : 7 M€
- Renforcer le réservoir de Chirongui 1000 m3 qui va devenir le réservoir de tête de la mise en distribution de l'eau dessalée. Ce réservoir ne peut accueillir une production d'eau dessalée avec seulement 1000 m3 de stockage. Une nouvelle cuve de 3000 m3 serait au minimum nécessaire. Cout : 3,6 M€
- Renforcer la descente du réservoir de Chirongui en DN500 sur 2000 ml, vers la conduite DN400 Sada – Chirongui ; la conduite actuelle en DN350 ne pouvant transférer l'ensemble de l'eau dessalée. Une partie est en tranchée commune avec l'opération b (900ml). Cout intégrant la tranchée commune : 5,1 M€
- Créer une station de pompage de 750 m3/h de type booster à l'entrée de Sada pour refouler l'eau jusqu'au réservoir de Sada 3000. Cout 1,8 M€
- Opérations identiques au site de Jimaweni : 10.2M€

### → Raison 2 - Site écarté pour raisons environnementales

Situé dans un corridor écologique, un réservoir de biodiversité, un site acquis par le Conservatoire du Littoral « Littoral de Brandélé » (n°FR1101043), et une aire protégée de l'UICN (CODE IV n°555597322) au titre de la gestion des habitats et des espèces.

### Site de Sada – Mtsangabeach ( Jimaweni)

#### ➔ Raison 1 - Site écarté pour raisons techniques

Réseau d'alimentation en eau potable et réseaux électrique existants insuffisamment dimensionné pour permettre l'alimentation électrique de l'usine et le transfert du débit d'eau potable produit par l'unité de dessalement

**Hors usine, le coût des travaux pour mettre à niveau le réseau de distribution est estimé à 10.2M€ avec d'éventuels travaux complémentaires pour la mise en service du réservoir de Sada. La durée prévisionnelle des travaux est de l'ordre de 16 Mois**

#### ➔ Raison 2 - Site écarté pour raisons foncières/ administratives

Site classé en zone NS du PLU : procédure de modification du document d'urbanisme chronophage peu compatible avec l'urgence de la mise en œuvre de l'usine

#### ➔ Raison 3 - Site écarté pour raisons environnementales

Situé dans un corridor écologique, et partiellement dans un réservoir de biodiversité

Hors zone humide classée mais la quasi-totalité de l'aire d'étude se trouve dans l'espace de fonctionnalité des zones humides de Mtsangachéi-Mtsanyounyi dont la plus proche est située à 250 m (ZHUZ0215)

Milieu marin récepteur accueillant la ZNIEFF de type I Récif frangeant ouest de Mliha à Poroani.

### Site du port de Longoni

#### ➔ Raison prioritaire 1 - Site écarté pour raisons environnementales majeures

- Risque industriel majeur lié à la proximité de l'ICPE SEVESO Seuil Haut de SIGMA-SOMAGAZ et à la présence des servitudes d'utilité publique relatives à la canalisation de transport d'hydrocarbures de la SMSPP (Société Mahoraise de Stockage de Produits Pétroliers), site SEVESO Seuil Bas : incompatible avec implantation d'un équipement d'intérêt majeur pour Mayotte telle que l'unité de dessalement
- Sensibilité très forte des canalisations polyéthylène aux hydrocarbures

#### ➔ Raison 2 - Site écarté pour raisons foncières/ administratives

Le site ne fait pas l'objet d'un classement au PLU approuvé le 4 septembre 2016. Néanmoins la parcelle est contigüe aux parcelles classées en zone Up correspondant à un sous-secteur urbain voué à l'activité portuaire de Longoni. Le règlement du PLU devra être modifié.

Procédure de modification du PLU chronophage peu compatible avec l'urgence de la mise en œuvre de l'usine

#### **2.2.2.2.10 Choix du secteur d'Ironi Bé**

#### ➔ Raison majeure n°1 : les critères techniques

Au regard du réseau d'alimentation en eau potable sur Grande Terre, **il s'agit du seul site qui permet d'alimenter à la fois le nord et le sud de l'île.**

C'est donc le seul site permettant de répondre au besoin de sécurisation de l'alimentation en eau potable pour l'ensemble de la population avec la possibilité de réaliser une extension de 10 000m<sup>3</sup>/j à 16 600 m<sup>3</sup>/j afin de répondre à l'augmentation croissante des besoins en cas de sécheresse ainsi qu'à l'absence de secours en cas d'avarie sur une usine de production d'eau potable.

➔ **Raison majeure n°2 : la disponibilité foncière et électrique pour alimenter l'usine**

Le foncier est maîtrisé, la parcelle AP125 appartenant à l'Etat, ce qui permet dans le contexte de crise de l'eau, d'éviter de s'engager dans des procédures d'expropriation chronophages.

Le zonage A-pr au PLU de Dembeni autorise la construction « d'ouvrages techniques et installations nécessaires aux services publics liés à la desserte en eau et en énergie et au traitement des eaux potables : une évolution du document d'urbanisme n'est pas nécessaire. Par ailleurs le PLUI de la CADEMA non encore opposable autorise également la construction d'une usine d'eau potable.

Enfin EDM assure disposer de la puissance pour couvrir les besoins énergétiques jusqu'à une potentielle extension à 16 660m<sup>3</sup>/j.

**Pour l'ensemble de ces raisons, le site le plus adapté est à implanter sur le secteur d'Ironi Bé. Des contraintes techniques ont cependant conduit à un ajustement de la parcelle retenue.**

**2.2.2.3 Choix de la parcelle retenue sur Ironi Bé**

Trois parcelles ont été étudiées sur le site d'Ironi Bé, identifié comme le plus favorable pour contribuer aux besoins en eau potable.

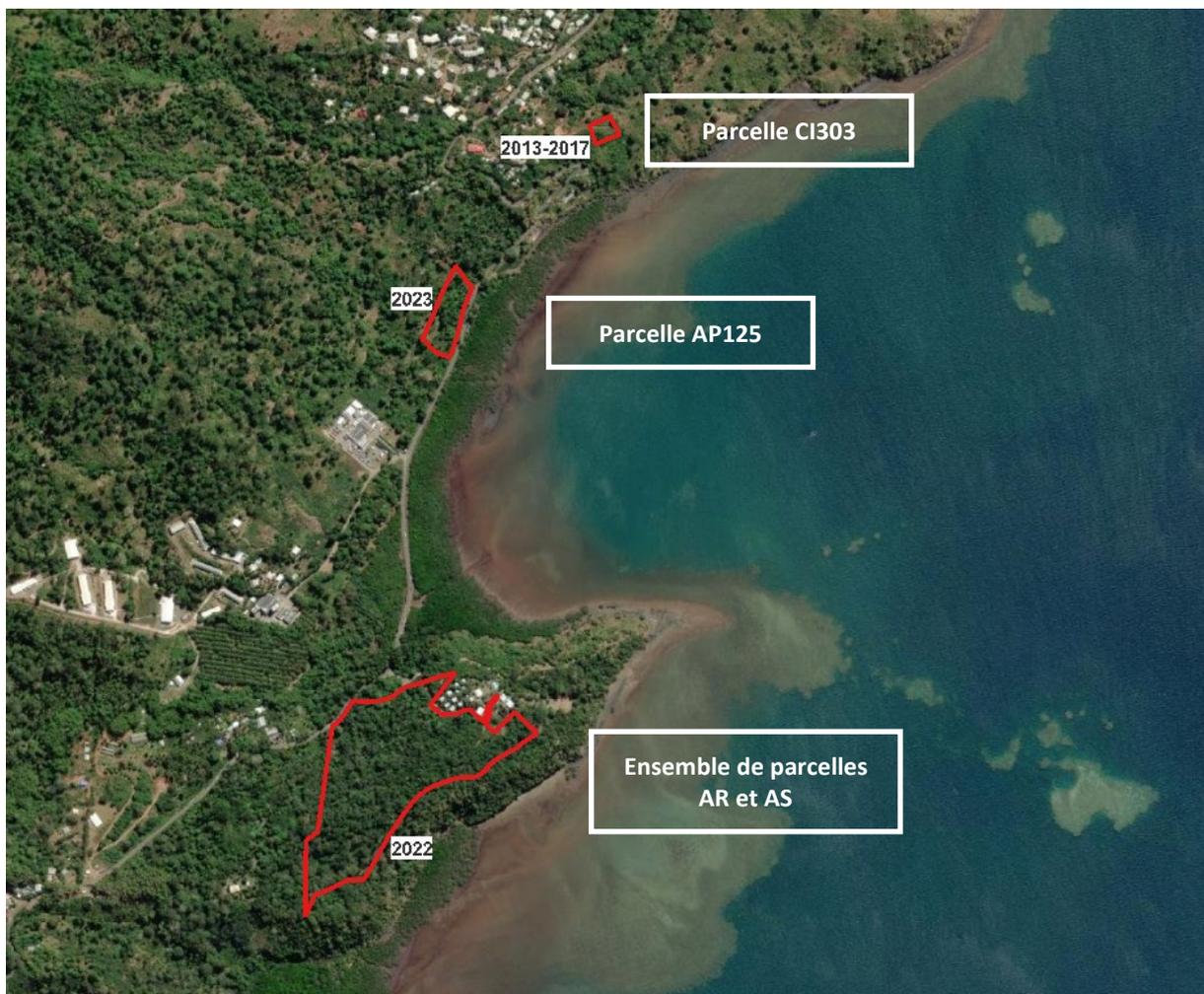


Figure 6 : Localisation des 3 parcelles étudiées sur Ironi Bé

### 2.2.2.3.1 Parcelle étudiée entre 2013 et 2019 (CI62 devenue CI303)

La parcelle identifiée se situe à 40m d'altitude et à environ 130m de la mer. L'altitude impose un pompage à l'origine de consommations énergétiques et coûts disqualifiants pour le choix de ce site

La parcelle identifiée en AU2 du PLU impose une évolution du document d'urbanisme. Par ailleurs, la pente de terre reliant la parcelle à l'estran rocheux en contrebas est une zone NS (Naturelle Stricte) avec aléa fort de mouvements de terrain (chutes de blocs dominantes accompagnées de glissements), ce qui laisse présager de difficultés d'ordre techniques pour l'installation des canalisations.

Enfin, la localisation de cette parcelle impose de creuser dans le platier et le platier externe du récif frangeant pour le passage des conduites.



Figure 7 : Carte de situation de la parcelle étudiée entre 2013 et 2019 (EGIS 2017)



Figure 8 : Accès à la parcelle étudiée entre 2013 et 2019 (EGIS 2017)

#### 2.2.2.3.2 Parcelle étudiée en 2022 (ensemble des parcelles AR14, AR12, AR18, AR26, AS16 et AS15)

Cette zone est située en hauteur, à environ 40m d'altitude, ce qui impose un pompage à l'origine de consommations énergétiques et coûts disqualifiants pour le choix de ce site, par ailleurs il s'agit de parcelles privées avec une surface disponible insuffisante pour réaliser le projet.



Figure 9 : Parcelle étudiée en 2022 sur Ironi Bé

### 2.2.2.3.3 Parcelle retenue en 2023 (AP125)

Le foncier est maîtrisé, la parcelle AP 125 appartenant à l'Etat, ce qui permet dans le contexte de crise de l'eau, d'éviter de s'engager dans des procédures d'expropriation, chronophages. Des AOT (sur les domaines publics fluvial et marin) et convention d'occupation (Conservatoire du Littoral) sont néanmoins à obtenir.

Le zonage (au PLU en vigueur comme au PLUi à venir) autorise l'implantation d'équipements d'intérêt collectif et services publics : une évolution du document d'urbanisme n'est pas nécessaire.

Cette parcelle est adaptée à un pompage en eau de mer. Elle est de plus située en fond de baie, à un endroit où le récif frangeant est naturellement interrompu et ne nécessite donc pas de creuser à travers le récif pour le passage des conduites.

En revanche, elle impose la traversée de la mangrove pour le passage des conduites. Une ravine (cours d'eau intermittent) est présente à proximité.

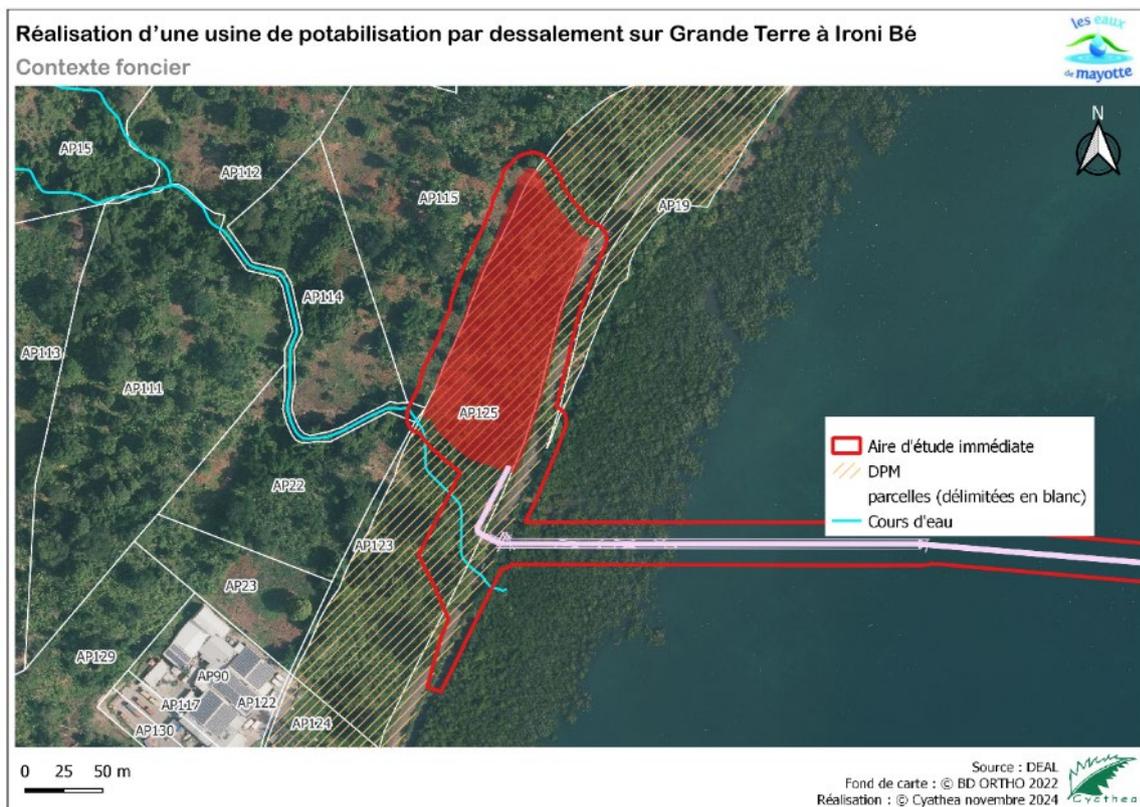


Figure 10 : Portion de la parcelle AP 125 retenue pour les aménagements terrestres définitifs

#### 2.2.2.4 Localisation globale du rejet

Afin d'éviter les incidences du rejet sur la biodiversité, celui-ci doit respecter les préconisations techniques suivantes :

- Disposer de plusieurs diffuseurs espacés et orientés de manière adaptée au volume rejeté.
- Etre situé dans des fonds d'environ -20m, ou plus, afin d'assurer une bonne dilution sur la colonne d'eau à l'aide des diffuseurs.
- Être situé à distance suffisante des zones à enjeux environnementaux. Une distance minimale de 100m est en général préconisée.
- Minimiser la présence de polluants ou de nutriments dans les effluents à l'aide de produits de traitement « verts »

La faisabilité d'un rejet hors lagon, permettant une dispersion des rejets en milieu ouvert, a été étudiée et comparée à un rejet en lagon sur la base de critères techniques, environnementaux, financiers et de délais. La faisabilité d'un rejet en lagon mais dans une zone de plus fort hydrodynamisme (pointe Hamouro) a également été étudiée. Cette évaluation est présentée dans le tableau ci-dessous.

L'estimation financière des coûts d'investissement et d'exploitation est basée sur des ordres de grandeur avec une estimation d'un coût au mètre linéaire, variable suivant la distance totale des conduites. En effet, un allongement des conduites ne peut pas être considéré comme une simple prolongation de l'émissaire en baie d'Ironi Bé. Au vu des distances considérées, les pertes de charge sont quasiment multipliées par 10, ce qui nécessite d'augmenter le diamètre et la pression admissible de l'émissaire, et donc le coût du mètre linéaire. Ces estimations n'intègrent pas coûts et délais liés aux études et investigations complémentaires nécessaires (bathymétrie, géotechnique, modélisation, études environnementales, ...). Par ailleurs, aucun retour d'expérience n'est connu à ce jour sur un chantier d'une telle envergure.

Seuls les éléments discriminants sont présentés. Les éléments communs à tous les scénarios (construction de l'usine par exemple) ne sont pas précisés.

Enfin, les tortues imbriquées sont susceptibles de fréquenter l'ensemble des zones coralliennes de Mayotte pour l'alimentation. En dehors d'une zone d'alimentation préférentielle, il ne s'agit pas d'un critère permettant de discriminer les tracés étudiés et leur présence potentielle n'est donc pas mentionnée dans les espèces protégées.

La carte ci-dessous permet de localiser les 5 tracés alternatifs étudiés.

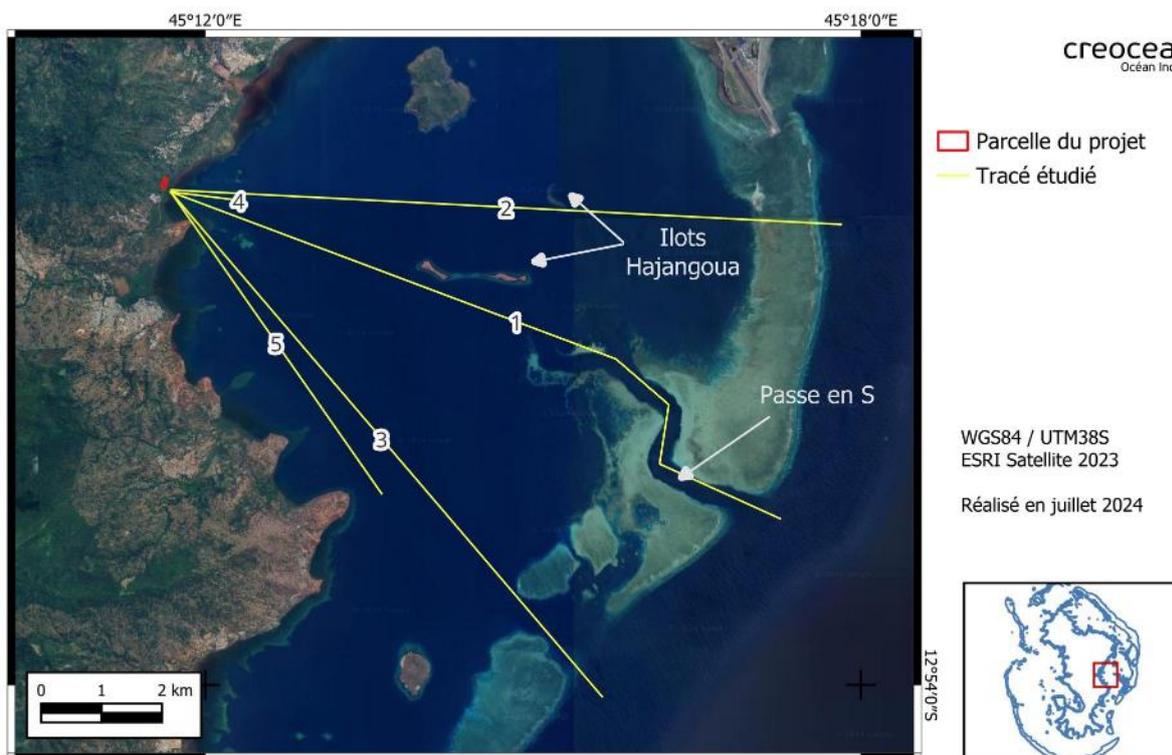


Figure 11 : Tracés alternatifs étudiés en et hors lagon

Il ressort de cette analyse multicritère que **la solution d'un rejet hors lagon n'est pas satisfaisante aux niveaux techniques, environnementaux et financiers**. La longueur des conduites et les travaux lourds associés entraîneraient des conséquences environnementales négatives sur les milieux traversés (ilots Hajangou, récif barrière, Passe en S ou Passe Bandré ), nettement **plus défavorables en terme environnemental que le rejet en lagon**. Par ailleurs, elle ne permet pas de répondre aux objectifs de délais du Plan Eau Mayotte 2024-2027.

La solution d'un rejet en lagon semble donc plus adaptée sur l'ensemble des critères, y compris environnementaux. Les modélisations de dispersion ayant montré que la mise en place de diffuseurs permettait une bonne dilution des eaux sursalées rejetées, il n'est pas pertinent d'augmenter le linéaire pour trouver une zone de courantologie plus importante. La zone de courantologie notable la plus proche se situe en effet sur la pointe Hamouro, à 6 km de Ironi Bé. Là encore, l'ampleur des travaux entrainerait des conséquences néfastes nettement supérieures aux bénéfices environnementaux.

	Rejet hors lagon			Rejet en lagon	
	1_Passe en S	2_Récif barrière au droit de Ironi Bé	3_Passe Bandrélé	4_Ironi Bé	5_Pointe Hamouro
Critères environnementaux					
Courantologie	Forte	Forte	Forte	Faible	Moyenne
Ecosystèmes sur le tracé	Réserve de la Passe en S, fonds sableux.	Récif barrière à coraux et herbiers denses Passage entre les ilots Hajangoua	Herbiers profonds dans la passe	Mangrove Fond de baie vaseux	Récif frangeant d'Hamouro Platier à herbier
Ecosystèmes à proximité du rejet	Réserve de la Passe en S. Récif barrière extrêmement riche	Pente externe de récif barrière	Herbiers profonds dans la passe, immédiatement en sortie et à l'intérieur du récif barrière	Lagon envasé autour du rejet. Récif frangeant dégradé à 500m Ilots Hajangoua à l'est (3km)	Massifs coralliens de pente de récif frangeant Herbiers profonds à l'intérieur du récif barrière Ilot Bandrélé au sud
Espèces protégées / patrimoniales*	Dugong, tortues, mégafaune patrimoniale dans la passe	Dugong et tortues sur les herbiers du récif barrière Zone d'alimentation préférentielle des tortues imbriquées sur Pouhou, sur le tracé	Présence de dugong dans et autour de la passe	Fréquentation du Grand Dauphin de l'Indo-Pacifique entre les ilots Hajangoua (>3km du projet)	Passage Grand Dauphin de l'Indo-Pacifique au large de la pointe
Critères techniques					
Linéaire	12 km	11 km	11 km	1 km	6 km
Contraintes travaux & exploitation	Coudes nécessaires pour suivre la Passe en S Maintenance des ouvrages à grande profondeur	Interaction avec le projet d'extension aéroportuaire (abandonné) Forage à travers le récif pour enfouir les canalisations Maintenance des ouvrages à grande profondeur	Maintenance des ouvrages à grande profondeur	-	-
Délai réalisation (hors autorisation et investigations complémentaires)	3 ans	3 ans	3 ans	1 an	2 ans
Critères financiers					
Coûts investissements estimés pour les canalisations (hors études et hors usine)	88 millions €	88 millions € (sans forage à travers la barrière)	83 millions €	9 millions €	41 millions €
Coûts maintenance estimés	250 000 €/an entretien + 200 000 €/an provision casse	250 000 €/an entretien + 200 000 €/an provision casse	250 000 €/an entretien + 200 000 €/an provision casse	50 000 €/an entretien + 40 000 €/an provision casse	120 000 €/an entretien + 100 000 €/an provision casse

### 2.2.2.5 Point de rejet final en baie d'Ironi Bé

Comme indiqué précédemment, les incidences environnementales négatives en phase travaux sont proportionnelles à la longueur des conduites. En effet, les travaux sur fonds vaseux sont susceptibles de remettre en suspension les particules fines et de générer un panache turbide. En fonction de la dispersion des rejets, un compromis optimal est donc à trouver entre ampleur des travaux et distance aux zones à enjeux environnementaux.

Le tableau et la carte ci-dessous présentent les alternatives étudiées en baie d'Ironi Bé, sur des fonds de minimum 20m (conformément aux règles de l'art) et au droit de la parcelle afin d'éviter les courbures.

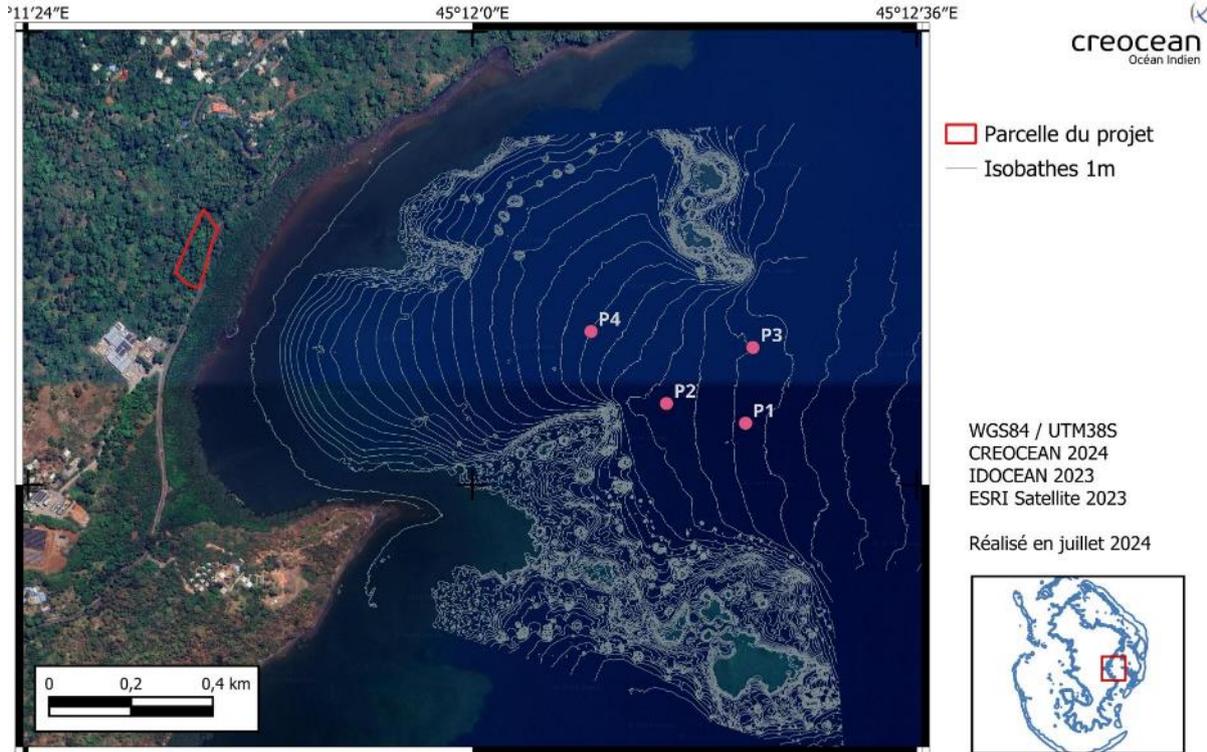


Figure 12 : Points de rejet étudiés en baie d'Ironi Bé

Tableau 8 : Analyse multicritères des points de rejets étudiés en baie d'Ironi Bé

	P1 (PFD)	P2	P3	P4
<b>Critères techniques</b>				
Linéaire approximatif	1370 m	1175 m	1360 m	965 m
Contraintes travaux	Epaisseur de vase supplémentaire à traverser pour les pieux	Epaisseur de vase supplémentaire à traverser pour les pieux	Epaisseur de vase supplémentaire à traverser pour les pieux	Epaisseur de vase minimale
Durée de la phase vibrofonçage des pieux	5 mois	4,5 mois	7 mois	4 mois
<b>Critères environnementaux</b>				
<b>Phase chantier</b>				
Nuisances acoustiques liées au vibrofonçage de pieux*	Environ 105 pieux	Environ 90 pieux	Environ 150 pieux	Environ 75 pieux

Panache de turbidité engendré par les travaux	Panache minimal + remise en suspension sur 400m supplémentaires et dans une épaisseur de vase plus importante, à plus de 300m des massifs coralliens	Panache minimal + remise en suspension sur 200m supplémentaires et dans une épaisseur de vase plus importante, à proximité de massifs coralliens (170m)	Panache minimal + remise en suspension sur 400m supplémentaires et dans une épaisseur de vase plus importante, à proximité de massifs coralliens (180m)	Panache minimal
Ecosystèmes sur le tracé	Mangrove et fonds sablo-vaseux. Passage à proximité des massifs coralliens au sud	Mangrove et fonds sablo-vaseux. Passage à proximité des massifs coralliens au sud	Mangrove et fonds sablo-vaseux	Mangrove et fonds sablo-vaseux
<b>Phase exploitation (rejets en mer)</b>				
Profondeur du rejet	-25m	-23,5m	-25m	-20m
Distance aux écosystèmes proches	320m	170m	180m	300m
Sursalinité maximale sur les écosystèmes à enjeux les plus proches	0% au fond et en surface	0,05 g/L soit 0,14% au fond 0% en surface	0% au fond et en surface	0,05 g/L soit 0,14% au fond 0% en surface
Rayon de sursalinité >1%	45m	45m	45m	50m
<b>Critères financiers</b>				
Coût d'installation (hypothèse prix au mètre linéaire unique) M€	12,19	10,45	12,10	8,59

\* Hypothèse majorante prise dans le PFD. Les études PRO et la géotechnique permettront normalement de réduire le nombre de pieux

Cette analyse multicritère démontre un meilleur compromis environnemental, technique et financier sur le point P4. Le raccourcissement des conduites n'entraîne pas de risque environnemental lié au rejets, grâce à la bonne dilution permise par les diffuseurs. La sursalinité au niveau des zones à enjeu les plus proches est largement inférieure aux valeurs susceptibles d'entraîner un stress des peuplements. En revanche, ce raccourcissement permet de limiter la durée et l'ampleur des travaux en mer, et donc les incidences environnementales associées aux nuisances sonores et à la diffusion d'un panache de turbidité. Le point P4 est donc retenu comme point de rejet.

La sursalinité est la caractéristique la plus pénalisante des rejets. Les autres paramètres des rejets susceptibles d'engendrer une différence par rapport aux caractéristiques classiques de l'eau de mer ont été modélisés par précaution sur ce point P4. Elles ont confirmé l'absence de déséquilibre de la qualité de l'eau au niveau des récifs coralliens les plus proches.

## 2.2.3 La démarche ERC engagée pour affiner l'implantation des aménagements

### 2.2.3.1 Aménagements terrestres

NB : La phase chantier du projet (incluant notamment l'implantation d'une RN provisoire et des installations chantiers dans un cours d'eau et dans une zone humide avérée) n'engendre pas d'imperméabilisation définitive du site. En revanche, une passerelle surélevée sur pieux (qui accueillera les canalisations et la station de pompage) restera de manière définitive. Les impacts sur le milieu naturel et les risques naturels sont traités dans le chapitre dédié de la pièce « notice d'incidence ».

Seule une portion restreinte de la parcelle AP 125 a été retenue pour l'implantation des installations terrestres : cette surface, de 0,96 ha représente 29% de la superficie totale de la parcelle.

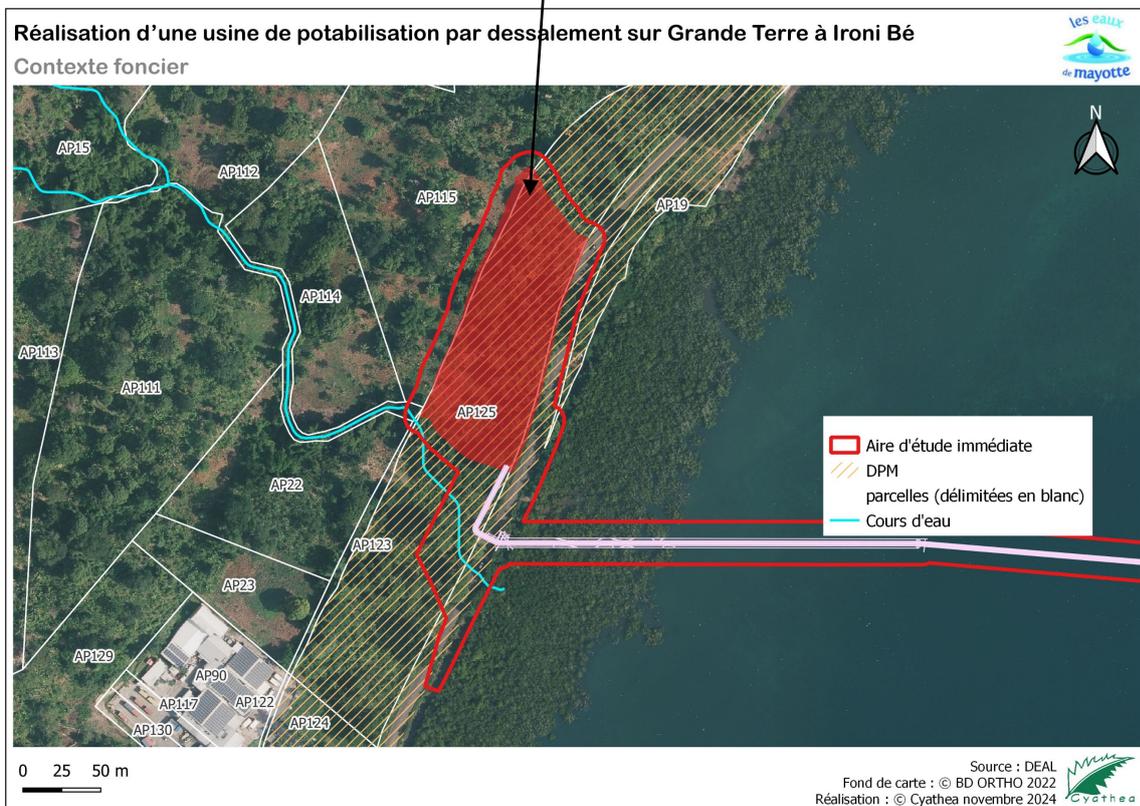
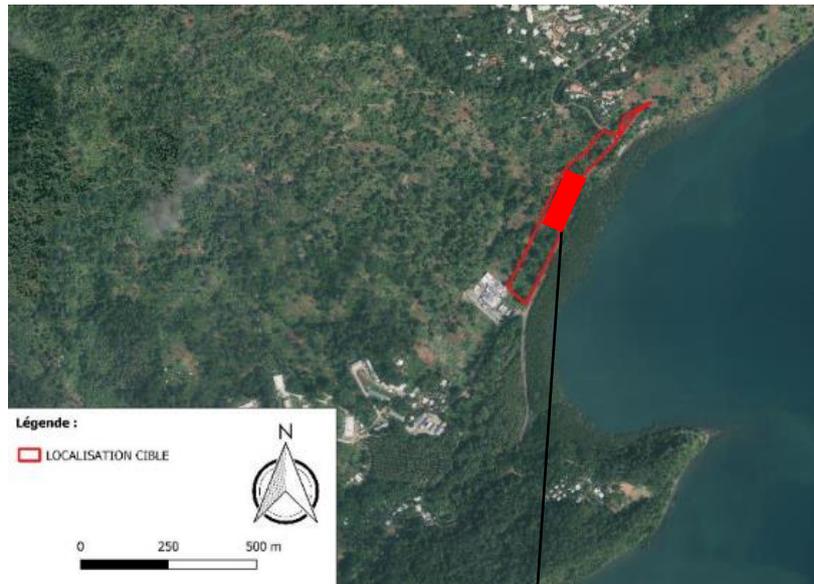


Figure 13 : Portion de la parcelle AP 125 retenue pour les aménagements terrestres définitifs

La portion de parcelle retenue présente une moindre exposition aux **aléas naturels** :

- Absence d'aléa inondation (parcelle insérée entre deux ravines) ou recul du trait de cote
- Aléa mouvement de terrain très majoritairement faible ou nul
- Aléa submersion marine (faible à fort) concentré sur ¼ de la portion aménageable de la parcelle

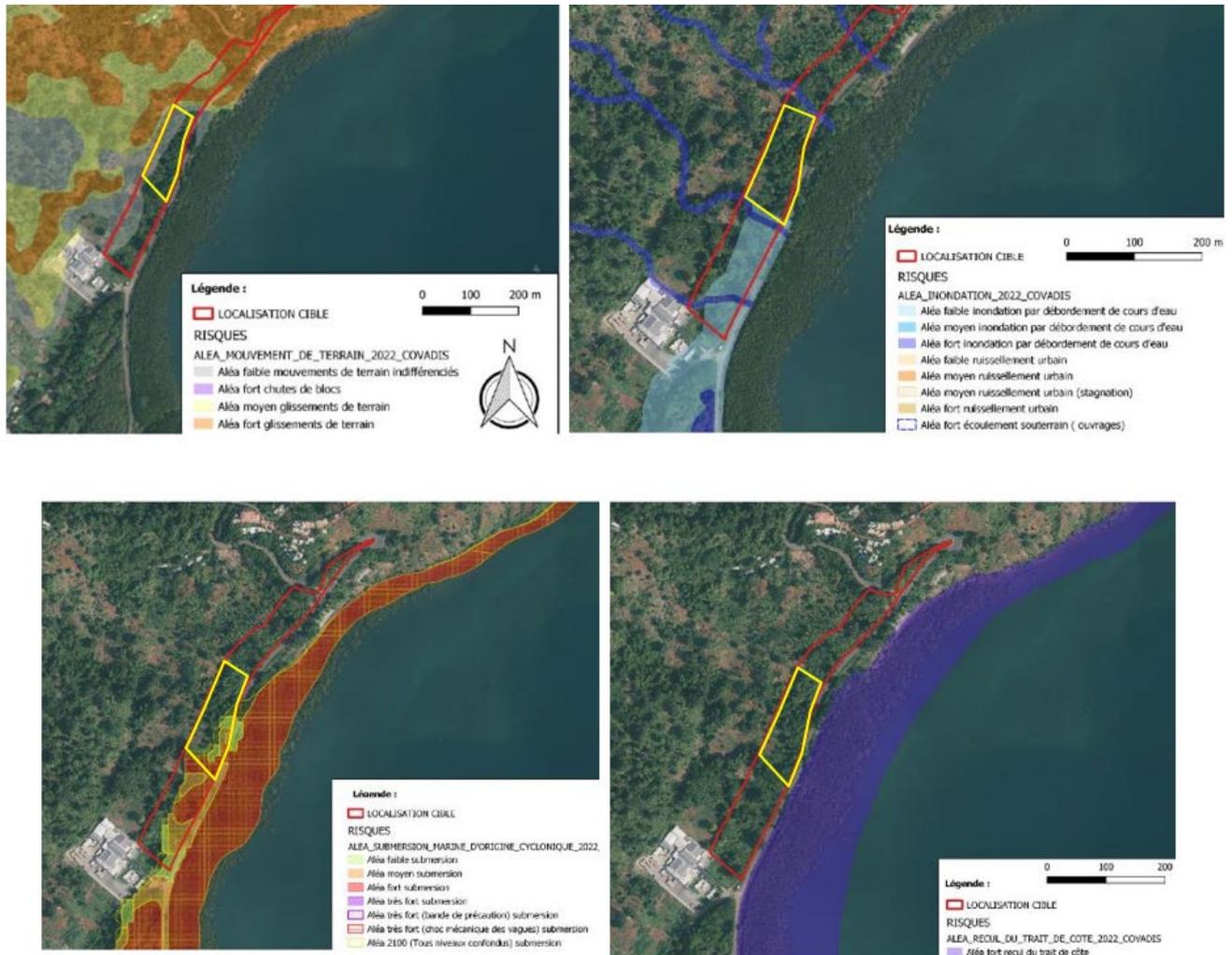


Figure 14 : Situation de la parcelle au regard des risques naturels

### 2.2.3.2 Un enjeu environnemental majeur à l'interface entre milieu terrestre et marin : la mangrove

L'implantation des aménagements en partie terrestre et dans la mangrove se superpose à des enjeux écologiques forts, en particulier au droit de la mangrove et de l'arrière-mangrove :

- Parcelle terrestre d'implantation et mangrove intégralement classées en **réservoir de biodiversité** du futur Schéma Régional de Cohérence Ecologique ;
- Parcelle terrestre d'implantation et mangrove intégralement classées en **Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)** : « mangroves et zones humides d'Ironi Bé et Dembéni » ;
- Intégralité de la mangrove et près d'1/3 de la parcelle terrestre d'implantation identifiées comme **zone humide avérée** ;
- Mangrove classée en **ZNIEFF 1** Continentale « mangrove d'Ironi Bé » (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) ;



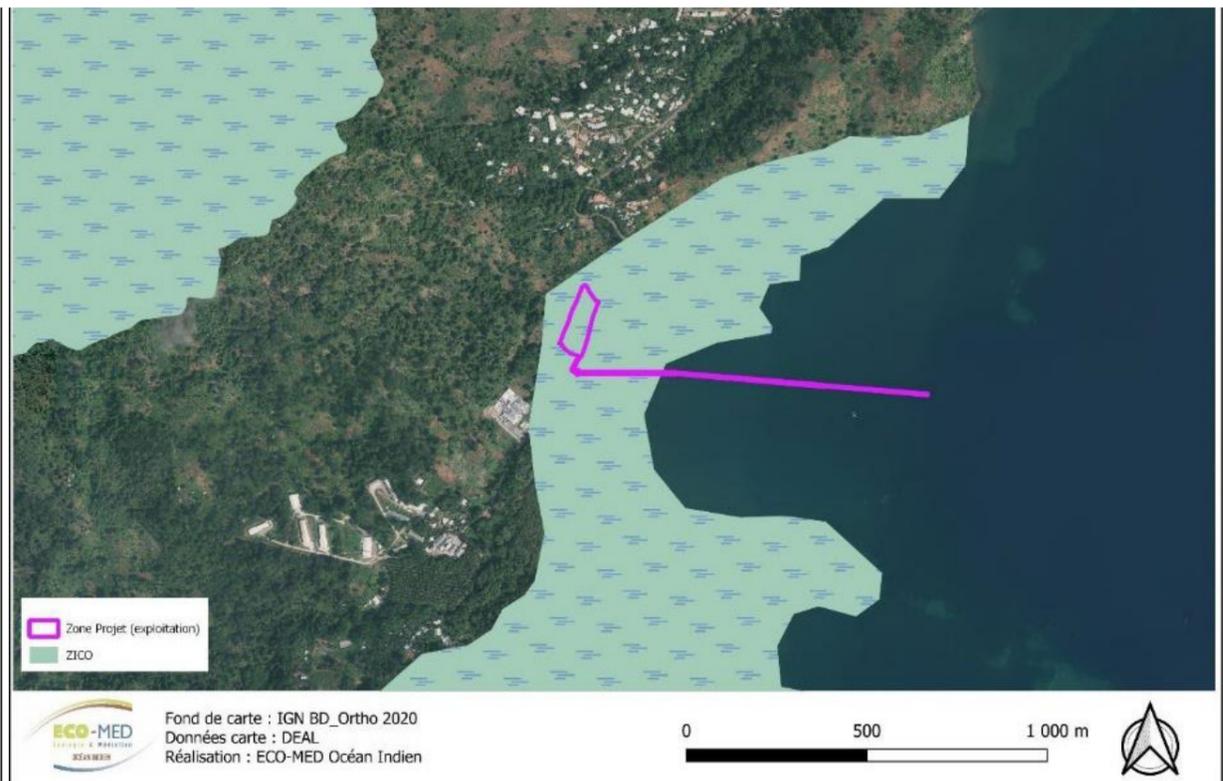
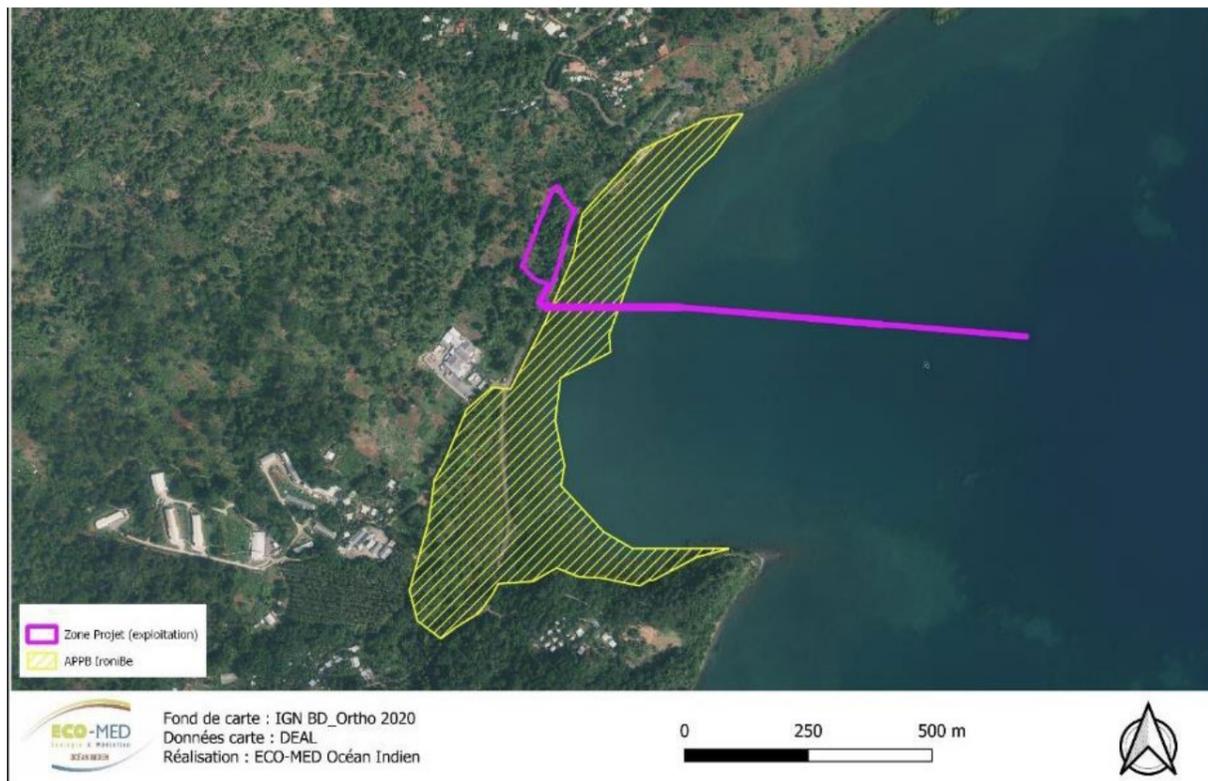
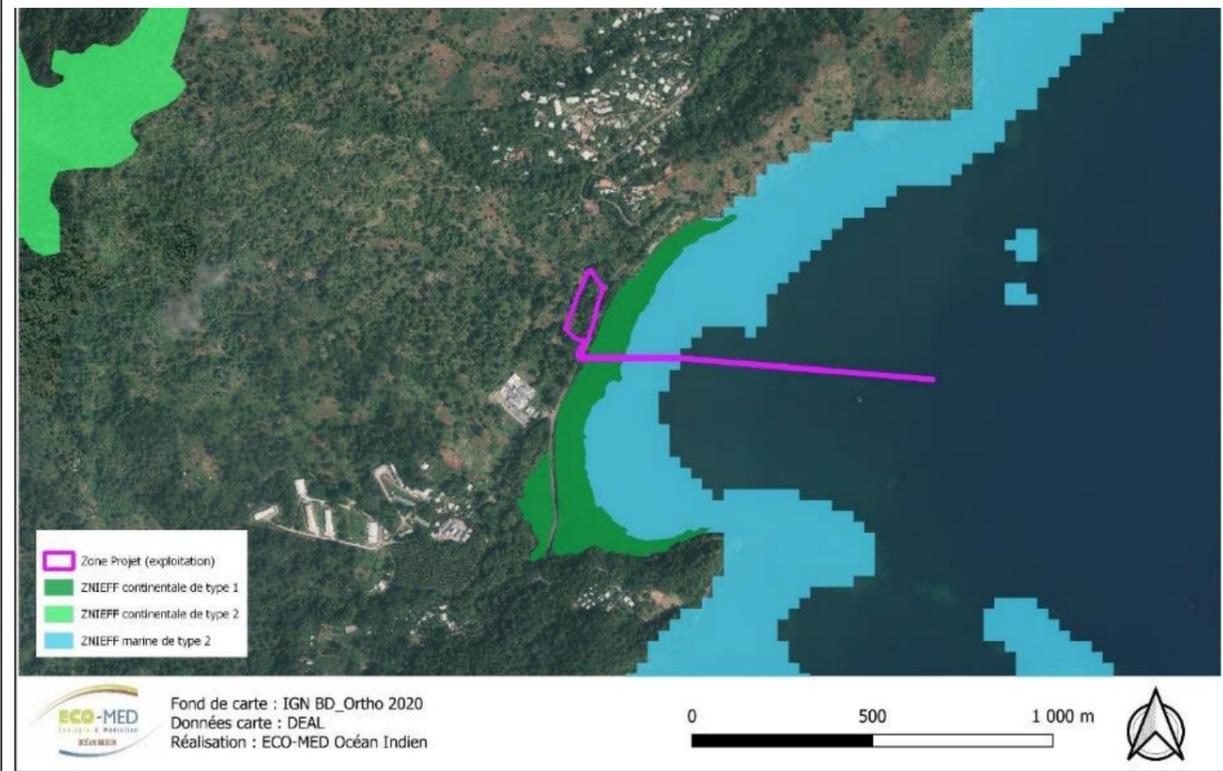
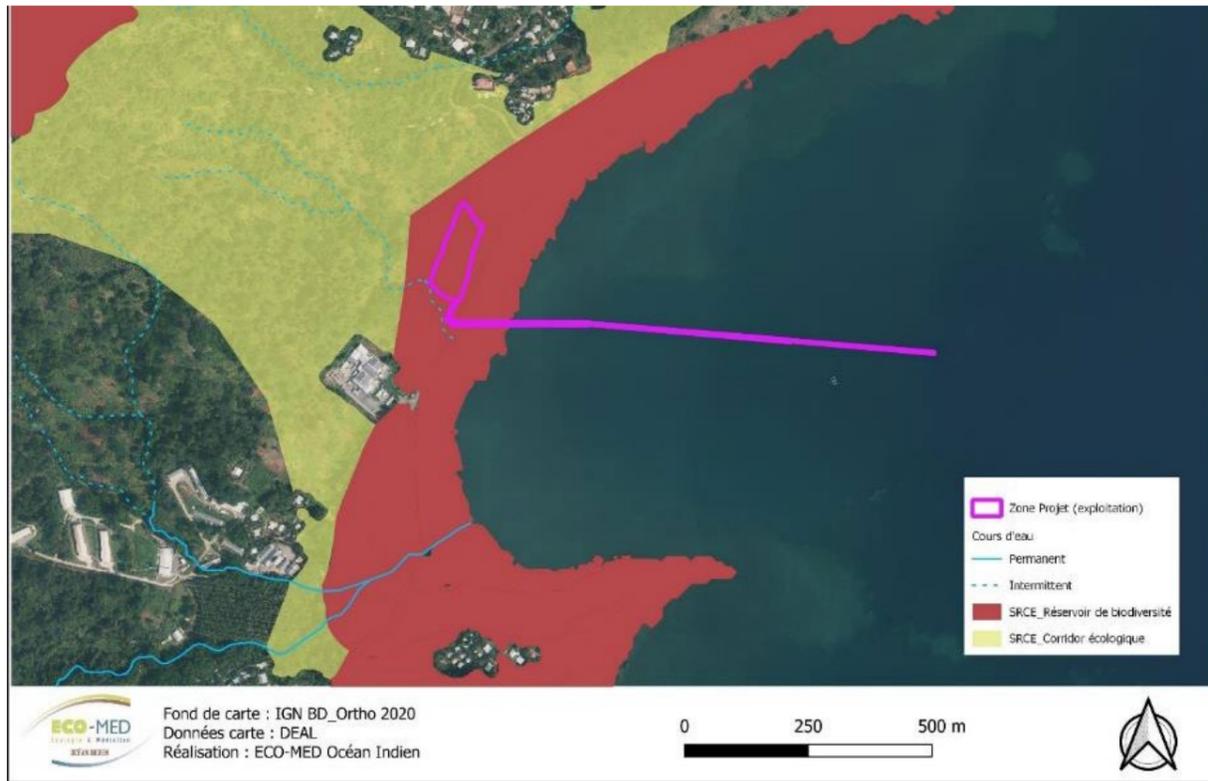


Figure 16 : Situation de la parcelle au regard des zonages d'inventaires ou de protection liés au milieu naturel

### 2.2.3.3 La recherche d'un process d'exploitation optimisé (intégration des enjeux environnementaux dans les AVP des entreprises retenues pour réaliser les travaux)

Source : Mémoire de réponse au DCE – Groupement STEREAU, Juillet 2024

#### 2.2.3.3.1 Une conception évolutive de la solution proposée

Afin de répondre aux besoins de Mayotte sur le long terme, le groupement d'entreprises en charge de l'exploitation de l'usine a intégré dans la conception la possibilité d'augmenter la capacité de production de l'usine (de 10 000 m<sup>3</sup>/j à environ 17 000 m<sup>3</sup>/j) sans besoin de foncier supplémentaire, grâce aux caractéristiques suivantes :

- Toiture du bâtiment osmose démontable au droit du local haute pression permettant une mise en place rapide des skids de la tranche 1 sans interférence avec les installations en service ;
- Caractéristiques et capacité des unités d'osmose des 2 tranches identiques (débit unitaire des skids d'osmose 3 333 m<sup>3</sup>/j) ;
- Eléments communs aux deux capacités : bâtiments techniques et d'exploitation, locaux électriques, supervision, équipements de lavage, canalisations et réseaux secs communs conçus et construits directement pour une capacité à 17000 m<sup>3</sup>/j.

#### 2.2.3.3.2 Une flexibilité du process et une souplesse d'exploitation

L'utilisation du procédé d'osmose inverse nécessite un prétraitement très performant produisant une eau peu « colmatante » dont la qualité doit être constante quelle que soit l'eau brute pompée :

- STEREAU a fait le choix d'un prétraitement composé d'une étape de flottation avec ajout de chlorure ferrique et/ou d'acide suivie d'une étape de filtration sur filtres bicouche, l'étape de flottation étant complètement by-passable lorsque la qualité de l'eau de mer le permet.
- La flexibilité de cette combinaison permet l'adaptation de la filière aux variations de la qualité de l'eau de mer et d'obtenir une eau prétraitée conforme en entrée sur l'étape d'osmose inverse.

Cette combinaison préférée à une étape d'ultrafiltration, dont la capacité à s'adapter aux variations de l'eau brute est moindre, permet notamment une diminution du risque de colmatage.

Aussi, il a été pris en compte la nécessité de flexibilité opérationnelle de l'installation pour faire face aux variations des régimes pluviométriques saisonniers et faciliter le travail du futur exploitant :

- Organisation en plusieurs files de traitement :
  - o 3 files de clarification par flottation,
  - o 2 files de filtration bicouche,
  - o 3 files d'osmose inverse
- Banalisation entre chaque grande étape de process
- Utilisation de réactifs conventionnels disponibles à Mayotte
- Des moyens de manutention et de levage adaptés aux zones de travail et aux équipements

#### 2.2.3.3.3 Gestion des rejets en mer par l'exploitant de l'usine

STEREAU a fait le choix de traiter tous les flux d'effluents liquides issus du process sur place avant de les rejeter dans l'océan par la conduite de rejets. Le traitement des rejets issus de la filière eau sera réalisé au travers des étapes suivantes :

- Récupération et confinement de l'ensemble des eaux de lavage (filtres bicouche), des rejets de l'unité d'osmose (CIP) et des égouttures du site dans une lagune tampon « eaux sales ».
- Pompage et envoi des eaux sales de cette lagune vers une étape de flottation lors de laquelle sera ajouté du polymère.

- Déshydratation des boues issues de l'étape de flottation des eaux sales et de la clarification des eaux brutes sur place, dans des sacs filtrants, sans apport d'énergie autre que celle du soleil. La siccité de 30% atteinte permet leur évacuation vers l'ISDND.
- Envoi des eaux claires issues du flottateur vers une lagune tampon « rejets » où elles seront mélangées avec le concentrat de l'OI, les flushs de l'OI et les premières eaux filtrées issues des filtres bicouche avant d'être évacuées dans l'émissaire de rejet en mer.

Afin de limiter la quantité des rejets, STEREAU a pris l'option de laver les filtres bicouche avec du concentrat de l'osmose disponible en quantité importante. De même, la qualité des rejets sera soumise à des contrôles réguliers, tels qu'indiqués dans le chapitre « mesure de surveillance » du dossier loi sur l'eau.

#### 2.2.3.4 Les modalités de traversée de la mangrove

##### 2.2.3.4.1 Etude de la possibilité de réaliser un micro-tunnel pour éviter la destruction en surface de la mangrove

Source : CETU – Direction Générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités, Analyse partielle de l'offre SOFID-Hydrokarst-Rocs (volet microtunnelier), Juillet 2024

Deux offres ont été présentées à LEMA pour la réalisation des travaux de pose de canalisation (lot 2 – Génie/Civil) :

- Une offre du groupement NEGRI (passage des canalisations dans la mangrove) ;
- Une offre du groupement SOFID (passage des canalisations dans un micro-tunnel pour ne pas défricher la mangrove en surface) ;

La DEALM a sollicité le Centre d'Etudes des Tunnels (CETU) de la Direction Générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités pour analyser la faisabilité technique de la variante proposant l'emploi du microtunnelier. Le CETU a réalisé une note à travers l'analyse des éléments suivants :

- Le mémoire technique et l'étude d'avant-projet du groupement, réalisés dans le cadre de l'offre définitive du groupement mise à jour suite aux différentes réunions de négociation.
- L'étude géophysique transmise au groupement
- Le Programme Fonctionnel Détaillé et le Cahier des Interfaces fourni par LEMA aux groupements.

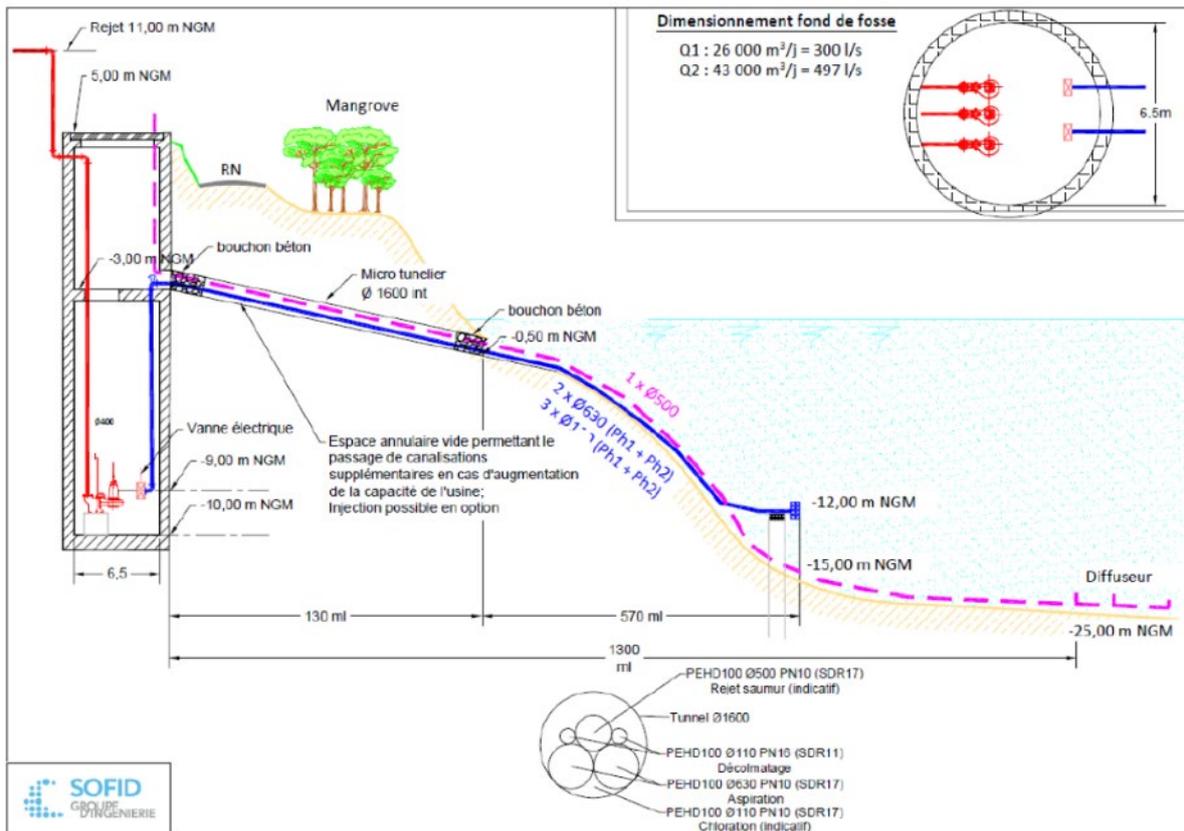


Figure 17 : Variante au microtunnelier étudiée (Source : note CETU juillet 2024)

Les conclusions de la note technique du CETU sont les suivantes :

*L'offre proposée ne justifie pas la pertinence de la méthode par rapport aux conditions géologiques, hydrogéologiques et géotechniques attendues. En conséquence, le groupement ne présente pas non plus clairement les risques associés à la technique qu'il propose.*

*Pour mener cette analyse et partager les risques de manière équilibrée entre le Groupement et le Maître d'Ouvrage, l'offre devrait a minima comporter un profil en long géotechnique du tronçon envisagé au microtunnelier.*

[...]

*La variante proposée est intéressante pour éviter la réalisation d'une tranchée dans la mangrove et permettre le franchissement de la RN2 sous exploitation.*

*Toutefois, compte-tenu du niveau de connaissance géotechnique actuel, le risque de coincement de la machine ne peut être écarté, ce qui nécessiterait la réalisation d'une tranchée pour récupérer cette machine et poursuivre le projet. Ce scénario tout à fait envisageable conduirait alors à un dérapage financier important de l'opération [ainsi qu'une destruction partielle de la mangrove pour aller récupérer le matériel comme précisé en réunion de travail].*

*Le CETU a alors préconisé la réalisation d'une étude de niveau G2 AVP au sens de la norme NFP 94-500 et de la recommandation AFTES GT43 R1F1, i.e. complète sur les volets modélisation géotechnique et conception / dimensionnement, avant d'envisager une éventuelle acceptation.*

**Compte tenu des risques énumérés et du gain environnemental non certain en cas de casse, LEMA a choisi de ne pas retenir cette option de microtunnelier.**

#### 2.2.3.4.2 Etude de la possibilité d'un tracé au nord évitant la mangrove

La faisabilité d'un passage des conduites le long de la RN vers le nord, débouchant sur le platier au nord de la baie d'Ironi Bé et évitant de ce fait la mangrove, a été étudiée en début de projet.

Cette option a rapidement été écartée pour des raisons techniques et environnementales majeures :

- Ce tracé impose un coude important aux conduites, qui serait en limite de la courbure naturelle supportée par les tuyaux en PEHD. Plus important et rédhibitoire, ce coude empêcherait totalement le passage des bouchons racleurs nettoyant automatiquement la conduite de pompage. Cette courbure n'est donc pas compatible avec les règles de l'art de tout projet de dessalement.
- Le creusement d'une tranchée longeant la RN et traversant différentes parcelles est techniquement très contraignant,
- Ce tracé impose le creusement d'une tranchée sur toute la largeur du platier de récif frangeant pour enfouir les canalisations, qui ne peuvent pas être exondées. Cette tranchée de 2 à 4m de large engendrerait des dégradations environnementales majeures sur les récifs coralliens : destruction physique et panache de turbidité important lié au creusement de la tranchée, impactant l'ensemble des peuplements alentours (coraux, herbiers et mangrove). Les nuisances acoustiques seraient également importantes.

Cette option, décrite cartographiquement ci-dessous, était donc insatisfaisante tant au niveau environnemental que technique, et n'a pas été retenue.

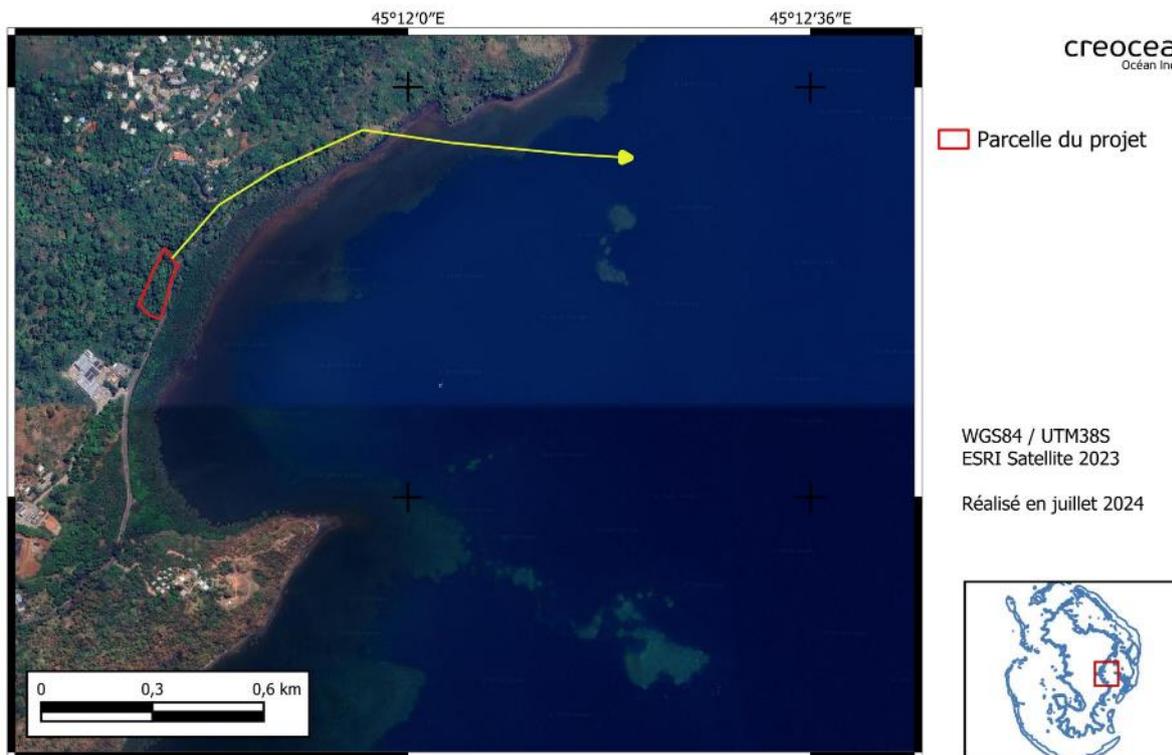
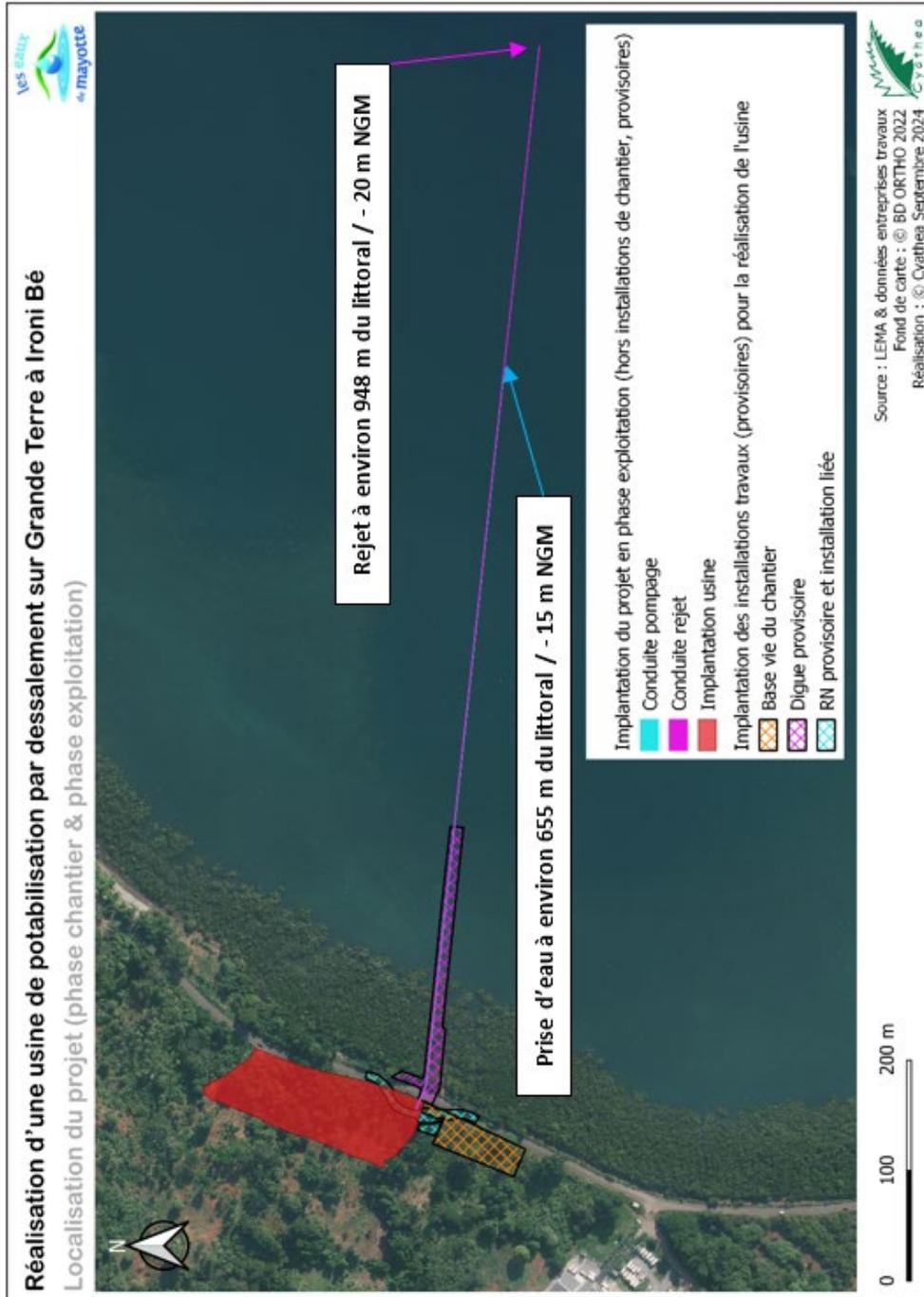


Figure 18 : Tracé évitant la mangrove par le nord (en jaune)

### 2.2.3.4.3 Une première version de l'AVP proposée par l'entreprise responsable des travaux : mise en œuvre d'une digue provisoire pour pose de canalisations sous mangrove

Une première version de l'AVP avait été proposée par le groupement NEGRI en septembre 2024 : poser les canalisations sous la mangrove qui nécessiterait une digue provisoire construite sur la mangrove et en mer. Celle-ci était dimensionnée de la manière suivante : 234 m de long pour 7 à 12 m de large. Les installations de chantier nécessaires étaient également plus conséquentes. Ces éléments sont illustrés ci-dessous :



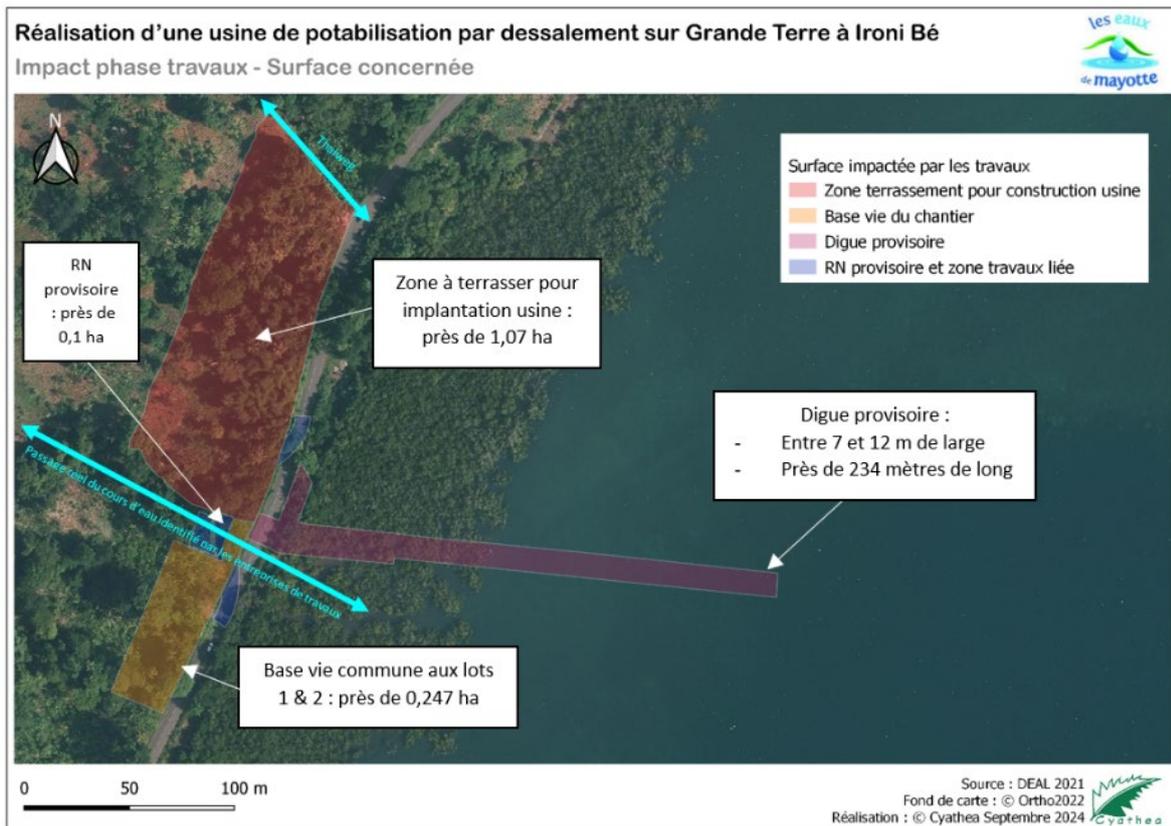


Figure 19: Localisation de la première version du projet – Baie d'Ironi Bé sur la commune de Dembéli / Parcelle AP125

Bien que cette solution permettait de ne pas avoir des aménagements à entretenir au niveau de la mangrove après la fin des travaux (l'ensemble étant sous terre), les travaux menés (construction d'une digue provisoire notamment) auraient engendrés :

- Un débroussaillage provisoire conséquent de la mangrove (0,37 ha).
- De fait, un compactage de la mangrove du fait de la réalisation/présence de la digue provisoire.
- Une fréquentation temporaire marquée du site (allers/retours des engins sur la digue, assemblage sur la digue, etc.) qui aurait des impacts forts sur la faune présente.

Compte tenu des impacts identifiés sur le milieu naturel et des remarques émises par les différentes institutions (conservatoire du littoral, Parc Marin, etc.), il a été choisi d'adapter le projet (mise en œuvre d'une passerelle surélevée sur la mangrove).

### 2.2.3.5 Etude d'un tracé à travers un chenal existant dans la mangrove

Source : offre technique du groupement d'entreprises du lot Canalisation – Août 2024

Environ 30m au sud du tracé retenu, un chenal de 1 à 2m de large est visible sur les images satellites. Celles-ci indiquent sa présence stable depuis plusieurs dizaines d'années (cf figure ci-dessous). Les prospections de terrain ont montré la présence de pneumatophores dans ce chenal, mais non de palétuviers.

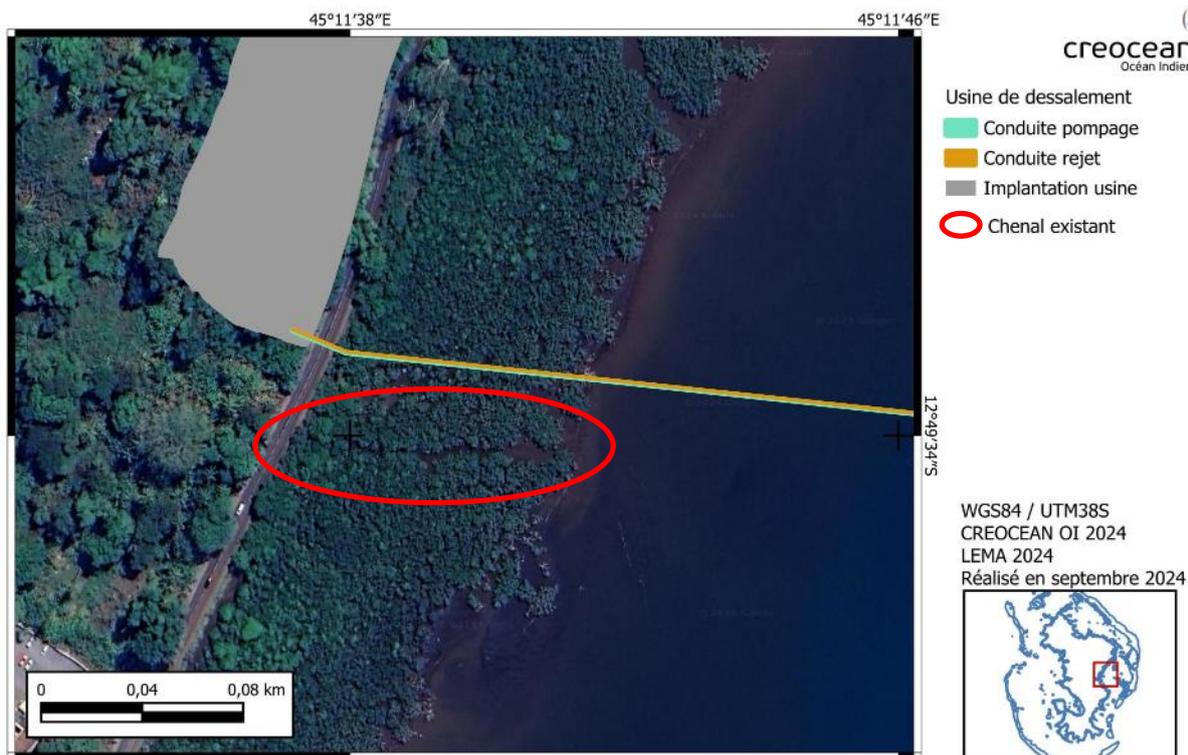


Figure 20 : Localisation du chenal existant dans la mangrove

Lors du diagnostic d'état initial, il était préconisé un passage par ce chenal, alors attribué au passage des pêcheurs, afin de minimiser les nouvelles surfaces de mangroves mises à nu. Les études techniques et hydrauliques effectuées sur site par les entreprises de travaux ont mis en évidence que ce chenal se situait dans la continuité d'un dalot sous la RN, en bout de ravine. **Ce dégagement naturel dans la mangrove est donc provoqué par les arrivées régulières d'eaux pluviales.** Les images satellites prises à marée basse confirment que ce chenal agit comme un drain d'eaux pluviales.



Figure 21 : Phénomène de drain observé sur le front de la mangrove, dans la continuité du chenal et de la ravine

Il n'est donc pas pertinent, d'un point de vue technique comme environnemental, de faire passer les canalisations enterrées dans un tel point singulier. En effet :

- Si les canalisations sont enterrées dans ce chenal, les terrains en place peuvent être emportés à chaque grosse pluie et à chaque marée, pouvant mettre à nu les canalisations.
- Lors de la phase de construction, l'eau de ruissellement de la ravine devrait obligatoirement être déviée vers une autre partie de la mangrove. Cela entraînerait la dégradation et l'érosion de cette nouvelle

zone, jusque là en bon état écologique. Le bénéfice de l'évitement du défrichage sur une dizaine de m<sup>2</sup> serait largement compensé, de manière négative, par la dégradation d'une autre zone de mangrove.

- En phase exploitation et après remise en état des écoulements actuels, les apports d'eaux pluviales qui empêchent la croissance de la mangrove au niveau du chenal reprendraient de nouveau. La régénération de la mangrove sur la zone défrichée sera donc très limitée, ce qui risque de pérenniser un chenal de plus grande largeur. L'élargissement du chenal de manière pérenne est un phénomène à éviter absolument, car cela entraînerait un point de faiblesse pour l'érosion interne de la mangrove. Ce risque d'élargissement avait déjà été mis en avant lors de la première version de l'étude d'incidence.

**D'un point de vue environnemental et technique, le passage à travers cette zone naturellement dégradée a donc nécessité la mise en place d'une alternative technique. Conformément aux demandes du Conservatoire du Littoral, le groupement d'entreprises a donc dimensionné le passage des canalisations en aérien, sous une passerelle permettant la protection contre les UV. Cette alternative technique retenue est présentée dans le dossier.**

### 2.2.3.5.1 Comparaison des scénarii proposés par le groupement NEGRI sur les modalités de travaux sur la mangrove et sur la création ou non d'ouvrage définitif.

Une comparaison des scénarii sur ce changement a été réalisée par le groupement NEGRI. Celle-ci est reprise ci-après :

*Source : Notice passerelle, Groupement NEGRI-ARTELIA, Novembre 2024*

« Il est présenté ci-après une comparaison entre le scénario initial et le scénario « passerelle ». A ce stade, hormis l'impact de ces travaux sur la RN (réhausse de la voirie d'1m par rapport à l'altimétrie actuelle), le scénario « passerelle » a un impact plus faible que le scénario initial sur les thématiques présentées ci-dessous ».

**Tableau 9 : Comparaison des scénarii étudiés dans le cadre de l'AVP, réalisée par le groupement NEGRI – novembre 2024**

	Scénario initiale	Scénario passerelle
<b>Impact Mangrove</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfouissement de la canalisation dans la mangrove</li> <li>- Impact sur la mangrove estimé à 1 600 m<sup>2</sup></li> <li>- Remaniement de sol (terrassement, décompactage,...) =&gt; Impact sur la repousse des palétuviers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracé optimisé au droit d'une zone avec impact plus faible sur la mangrove existante</li> <li>- Mise en œuvre d'une solution sur pieux permettant de limiter l'impact sur la mangrove</li> <li>- Emprise sur la mangrove : 260 m<sup>2</sup> (dont 5% de palétuviers supprimés et 50% taillés) =&gt; Surface directement impacté : 143 m<sup>2</sup></li> <li>- Pas de remaniement de sol</li> </ul>
<b>Nuisance sonore sur le milieu</b>	- Pompe directement en mer	- Pompes à l'intérieur d'une station de pompage
<b>Faisabilité technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité d'apport de matériaux pour réaliser la jetée entre les palplanches</li> <li>- Démantèlement de la jetée à la fin des travaux et évacuation des matériaux</li> <li>- Création d'une plateforme en mer pour la mise en œuvre des pompes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode constructive maîtrisée pour la mise en place de la passerelle</li> <li>- Intervention depuis la passerelle pour faire le puits de pompage</li> <li>- Moins de vibration pour la mise en œuvre des pieux par rapport aux palplanches</li> </ul>
<b>Incidence sur l'hydrodynamisme en phase travaux</b>	- Obstacle physique de la jetée pendant la période des travaux qui bloque le transit sédimentaire	- Incidence réduit sur le fonctionnement hydrosédimentaire du fait de l'abandon de la réalisation d'une digue provisoire
<b>Exploitation des pompes</b>	- Nécessité d'intervention en mer pour la maintenance des pompes (barge, plongeur, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accès plus aisé aux pompes</li> <li>- Accès aux pompes possible à tout moment (incident, maintenance, ...)</li> </ul>
<b>Raccordement des canalisation jusqu'à la parcelle de l'usine</b>	- Traversée de la RN directement au droit de la parcelle de l'usine	- Mise en place des canalisations le long de la RN2 sur structure métallique non enterré (47 m) => Pas de remblai complémentaire prévu dans la zone humide
<b>Dévoisement RN2</b>	- Dévoisement RN2 de 20 m	- Dévoisement RN2 de 70 m
<b>Impact RN2</b>	- Pas de modification du profil en long de la RN2	- Réhausse de la voirie d'1m environ
<b>Installation de chantier</b>	- Installation de chantier au sud de la parcelle en zone humide qui sera ensuite démantelée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du tracé actuel de la RN2 comme zone de stockage</li> <li>- Conservation de la zone d'emprise de chantier prévue dans le dossier initial</li> </ul>
<b>Impact zone humide</b>	- La surface initiale de zone humide impactée est de 2 500 m <sup>2</sup>	- La nouvelle surface de zone humide impactée est de 2 500 m <sup>2</sup>
<b>Point d'aspiration</b>	-15 mNGM	-15 mNGM (non modifié)
<b>Point de rejet</b>	-20 mNGM	-20 mNGM (non modifié)
<b>Délai</b>	- Cf dossier initial	-La date de livraison de l'usine est inchangée

### 2.3 Localisation des travaux

Le projet se situe sur la parcelle AP125 de la commune de Dombéni, dans le secteur de la baie d'Ironi Bé, à Mayotte (Grande Terre).



Figure 22: Localisation du projet – Baie d'Ironi Bé sur la commune de Dombéni / Parcelle AP125

### 2.4 Description du projet

Source : Mémoires techniques groupement STEREAU et NEGRI

La description réalisée ci-après se veut accessible au plus grand nombre. Il ne s'agit de reprendre l'ensemble des détails techniques des études AVP entreprises.

#### 2.4.1 Préambule : le dessalement d'eau de mer, quelques principes

Source : Article de l'Equinox Magazine « Le dessalement de l'eau de mer : oui, mais à quel prix ? », Par Corinne Cabassud, Professeure des Universités en Génie des Procédés et Environnement, INSA Toulouse, juin 2023

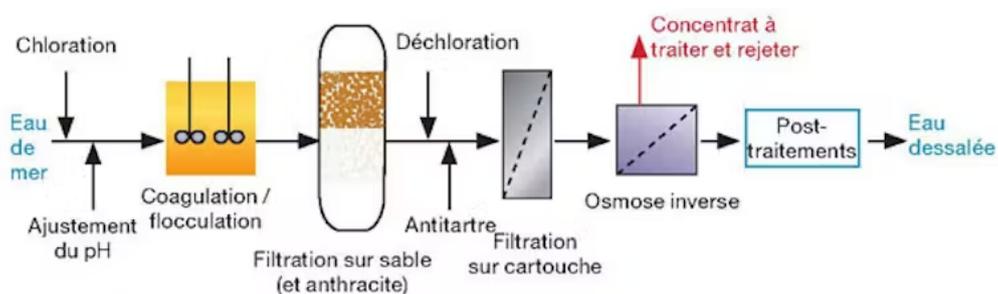
Une eau de mer contient surtout des sels (et majoritairement NaCl, le sel de table), à une concentration qui peut varier selon la mer ou l'océan et le lieu de prélèvement et qu'on considère en moyenne à 35 grammes de sels par litre d'eau de mer. Elle contient aussi des fines particules, des matières organiques, des algues et microorganismes. Parmi les particules, on observe la présence croissante de micro et nanoparticules de plastiques due à l'activité humaine.

Pour transformer une eau de mer ou saumâtre en eau douce, il faut séparer les sels et les molécules d'eau. Quand un mètre cube d'eau de mer est dessalé on récupère environ 500 litres d'eau dessalée, et 500 litres d'un concentrat ou saumure enrichi en sels. Avant cette séparation, qui constitue l'opération de dessalement à proprement parler, il faut prétraiter l'eau de mer pour la débarrasser d'une grande partie des particules, matières organiques, algues et microorganismes, pour assurer la productivité de la séparation sel/eau.

Au global, une installation de dessalement comporte un pompage de l'eau saline pour approvisionner l'usine de dessalement, des prétraitements, une opération de dessalement, et une dispersion des saumures en mer, en utilisant des techniques appropriées pour ne pas perturber le milieu naturel. Si l'eau dessalée est destinée à la consommation humaine, une opération de reminéralisation est nécessaire.

Aujourd'hui on dispose de deux technologies principales pour dessaler l'eau de mer ou saumâtre :

- l'osmose inverse, qui est basée sur une séparation physique des sels et de l'eau grâce à une membrane qui laisse passer les molécules d'eau mais retient les sels. Pour faire passer l'eau au travers de la membrane, il faut des pompes pour appliquer une pression forte (50 à 70 bars ; la pression doit être plus importante quand la concentration en sels augmente en fonction du lieu de prélèvement) ;
- la distillation, qui est basée sur un changement d'état de l'eau, que l'on vaporise en lui apportant de la chaleur. La vapeur d'eau ne contient pas de sels et est condensée sur des parois froides, ce qui permet de récupérer l'eau.



*Les prétraitements de l'eau avant de la dessaler par osmose inverse peuvent dépendre de la source d'approvisionnement en eau.*

*Corinne Cabassud, Fourni par l'auteur*

**C'est la technique de l'osmose inverse qui est retenue pour l'usine de dessalement d'Ironi Bé.**

### 2.4.2 Règles de l'art des projets de dessalement d'eau de mer

Les contraintes techniques, environnementales et le retour d'expérience de différentes usines de dessalement dans le monde permettent de définir plusieurs caractéristiques à prendre en compte pour tout projet de dessalement.

Ces caractéristiques sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Caractéristiques standard pour le design d'un projet de dessalement

<b>Prise d'eau</b>	<p><b>Au moins 3 m au-dessus du fond</b> pour éviter l'aspiration de particules remises en suspension.</p> <p><b>Au moins 10 m de colonne d'eau au-dessus</b> à marée basse pour éviter l'aspiration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De polluants en surface ;</li> <li>• D'air, même en cas de gros creux de vague.</li> </ul>
<b>Point de rejet</b>	<p>Présence de <b>diffuseurs</b> dimensionnés et orientés selon les règles de l'art</p> <p>À minima <b>18 m de colonne d'eau au-dessus à marée basse</b> pour assurer une dilution efficace des rejets sursalés sur toute la colonne d'eau, et éviter toute accumulation d'eaux sursalées plus denses</p> <p>Sur un site en capacité d'absorber le delta de température entre la température de la solution rejetée et celle du milieu récepteur afin d'éviter la création de stratifications thermiques pouvant induire la création de zones anoxiques (peu concerné pour les process d'osmose inverse).</p> <p>Positionnement suffisamment loin du point de pompage pour ne pas modifier la qualité de l'eau aspirée (étude des courants)</p> <p>Sur des fonds à faible enjeu environnemental. Les espèces présentes dans le panache de rejet doivent être connues et leur tolérance aux importantes variations de salinités prise en compte.</p>
<b>Canalisations</b>	<p><b>Protection obligatoire</b> selon les profondeurs et espacements minimaux donnés par les normes NF P 98-331 et NF P 98-332 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection mécanique</li> <li>• Protection sur la zone d'estran contre une détérioration liée aux efforts des courants et marées</li> <li>• Protection contre les UV. Les canalisations en PEHD perdent leurs caractéristiques chimiques et mécaniques originelles lorsqu'elles sont exposées aux UV.</li> </ul>

### 2.4.3 Description générale des travaux prévus

Au-delà de l'implantation à long termes de l'usine (incluant la passerelle dans la mangrove), des aménagements provisoires supplémentaires seront créés pour la réalisation/construction du projet, à savoir : une RN provisoire, et des installations de chantier pour le stockage/circulation et une base vie pour les acteurs du chantier. Ces éléments, bien que provisoires (ils seront détruits à la fin du chantier) auront un impact sur l'environnement. Ils sont localisés sur la carte ci-dessous, en préambule du traitement des impacts chantier pour faciliter la compréhension du dossier. **La durée du chantier est estimée à 14-15 mois pour le lot usine et 18 à 20 mois pour le lot génie civil/canalisations, avec une durée cumulée de 22 à 24 mois (optimisation des travaux).**

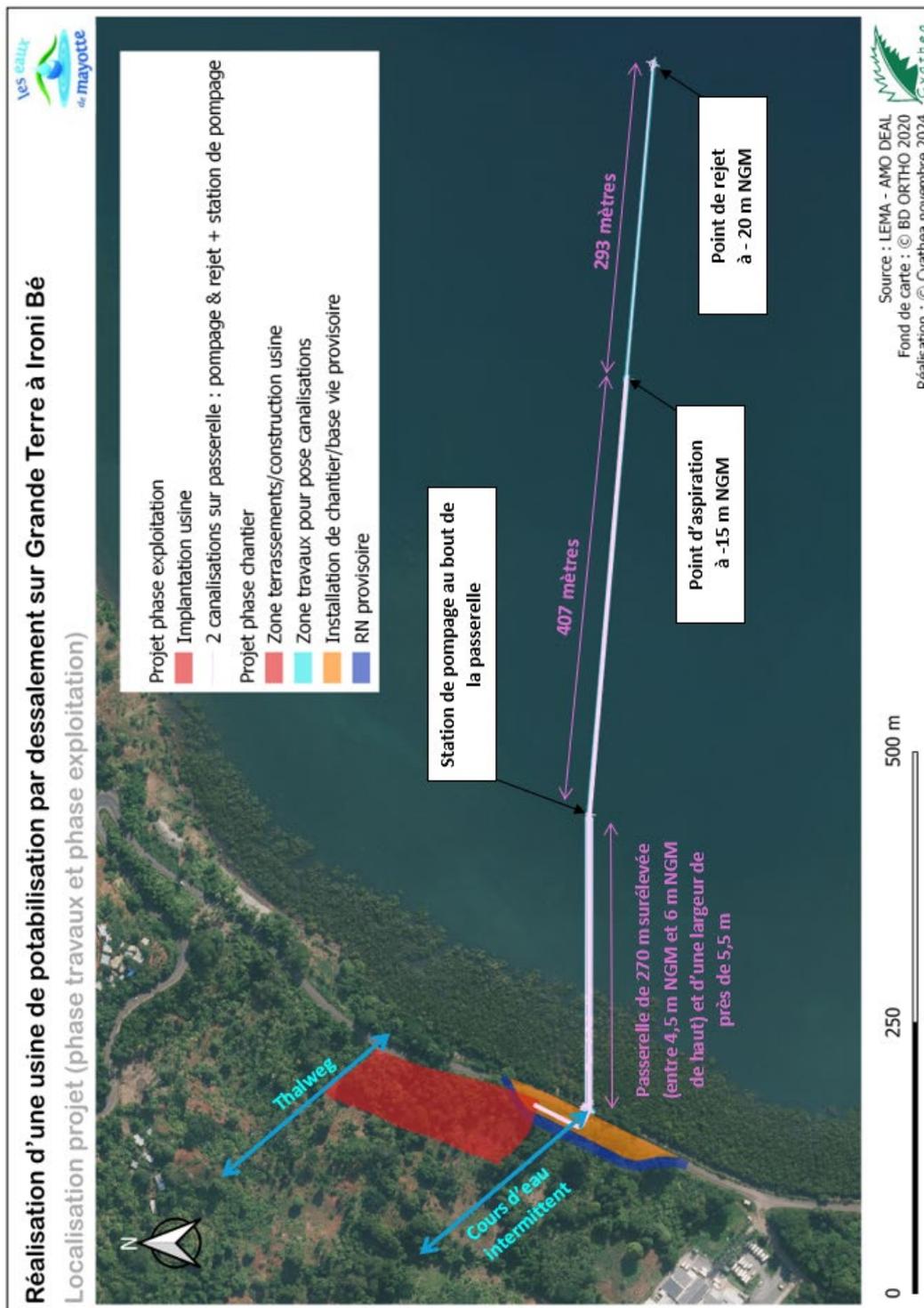


Figure 23 : Localisation des installations/zones de chantier (lots 1 & 2)

Les travaux terrestres prévus sont :

- L'aménagement d'accès du site ;
- Le débroussaillage, le décapage et la préparation de la plateforme de l'usine avec des terrassements (déblais/remblais) ;
- La préparation de la base vie de chantier (débroussaillage, décapage également et aire de chantier) ;
- Le dévoiement d'une canalisation existante et la réalisation d'une RN provisoire ;
- Le passage des canalisations de pompage/rejet sur pieux entre la RN et le raccordement à l'usine ;
- La réalisation de la passerelle pour le passage des canalisations de pompage/rejet à travers la mangrove.

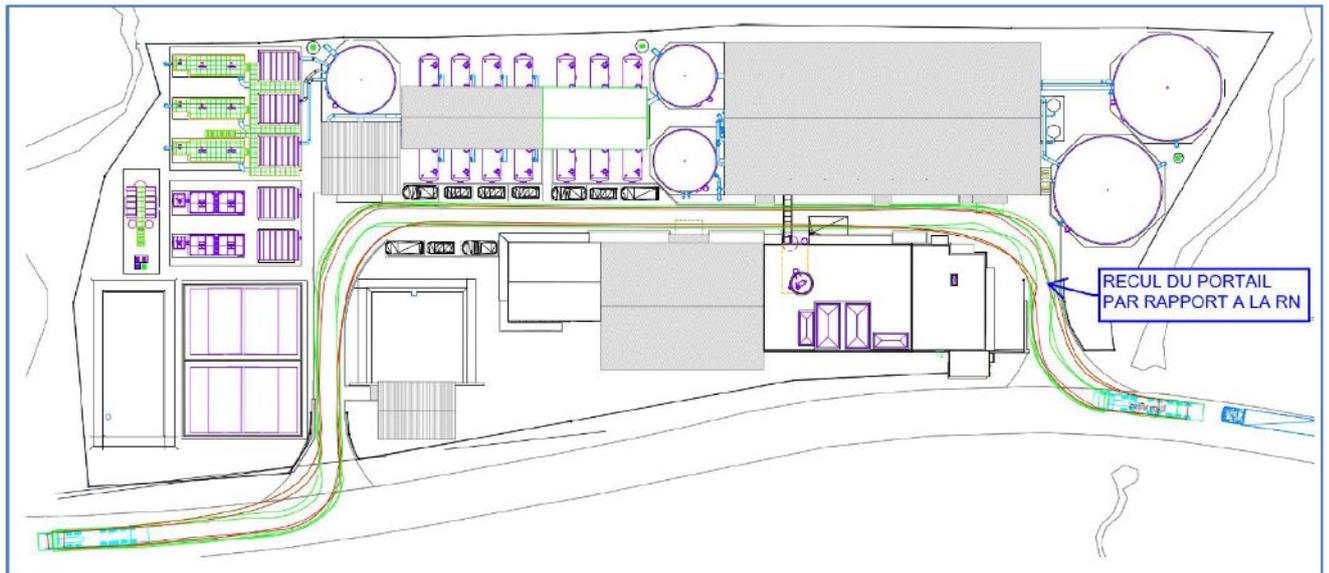
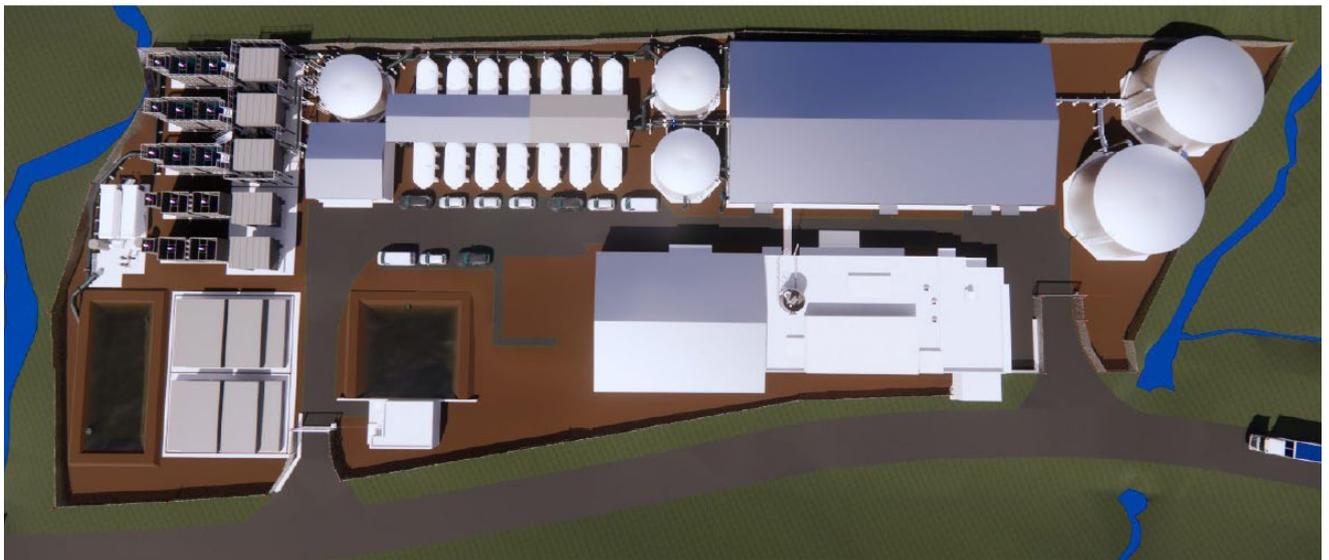
En mer, il est prévu :

- La poursuite de la passerelle surélevée jusqu'à -3m environ ;
- L'assemblage des canalisations ;
- Le stockage et le tirage des canalisations ;
- La réalisation de fondations pour la pose de canalisations.

Les installations de chantier (provisoires) seront ensuite détruites.

#### **2.4.4 Description générale de l'usine et des modalités d'exploitation associées**

L'usine s'implante sur une partie de la parcelle AP125 de la commune de Dombéni à Mayotte. Le plan masse est le suivant :



Le principe de fonctionnement après pompage de l'eau du lagon est exposé sur le schéma ci-dessous. L'eau pompée est acheminée vers l'usine pour traitement. L'eau potable obtenue est redistribuée et les eaux traitées sont rejetées dans le lagon.



L'usine est dimensionnée pour produire 10 000 m<sup>3</sup>/j d'eau traitée durant 24 h/j soit 417 m<sup>3</sup>/h en Tranche 0. Le schéma d'ensemble de la filière de traitement est présenté dans la figure ci-après. La technique de l'osmose inverse est utilisée.

En sortie d'osmose inverse l'eau est débarrassée de tous les polluants et ainsi que des sels. Mais elle n'est pas potable, elle est très agressive et très acide.

Le perméat de l'osmose inverse doit subir une étape de reminéralisation de façon à atteindre les objectifs de qualité d'une eau potable conforme à la réglementation. Sans possibilité de disposer de CO<sub>2</sub> sur l'île de Mayotte, il est nécessaire de prévoir une reminéralisation à partir de réactifs en poudre comportant du calcium et des carbonates.

En sortie de l'osmose inverse, le perméat aura une qualité quasiment constante avec des paramètres pH, TAC, TH variant de manière imperceptible, quel que soit la qualité d'eau de mer.

Ci-dessous les extraits des qualités d'eau pour les 3 classes d'eau étudiées :

- Le pH est de 5,4 +0,1 / -0 ;
- Le TH est de 1°F +/- 0,2 ;
- Le TAC est de 0,14 °F +/- 0,02.

La chloration a pour objectif la désinfection finale de l'eau traitée. Elle assure le maintien d'un résiduel d'oxydant (rémanence) dans le réseau de distribution. Il est prévu une injection d'eau de javel fabriquée in-situ permettant de maintenir une concentration résiduelle de 0,8 mg/l de chlore libre en sortie de l'installation.

L'eau de javel est produite in situ par électrolyse de saumure. Il est prévu deux électrolyseurs, dont un en secours, d'une capacité unitaire de 1000 g/h. La saumure est préparée à partir de sel livré en sac, dans une cuve de saumure dédiée. L'eau de javel produite est ensuite stockée dans une cuve de stockage.

Les eaux traitées sont stockées dans deux réservoirs d'un volume utile unitaire de 800 m<sup>3</sup>.

L'ensemble des produits utilisés sur site est listé ci-dessous :

Produits utilisés/stockés sur site	Quantité stockée sur site (a minima pour capacité de production de 10 000 m <sup>3</sup> /j)
Acide sulfurique - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> à 96%	20 m <sup>3</sup> d'acide sulfurique stocké sur site pour 60 jours d'autonomie
Chlorure ferrique - FeCl <sub>3</sub> à 41%	120 m <sup>3</sup> pour 180 jours d'autonomie
Polymères anioniques - Poudre	Stockage de 55 sacs de 25 kg (1375 kg) pour assurer une autonomie de plus de 90 jours (surdimensionnement pour la capacité)
Bisulfite de sodium - NaHSO <sub>3</sub> à 42%	7 m <sup>3</sup> pour 180 jours d'autonomie
Séquestrant - Osmose	7 m <sup>3</sup> pour une autonomie de 180 jours
Acide Chlorhydrique - HCl 33% - CIP Membranes	Cubitainer de 1 m <sup>3</sup> pour une autonomie de 180 jours
Soude - NaOH 50% - CIP Membranes	Cubitainer de 1 m <sup>3</sup> pour une autonomie de 1,5 an environ
Bicarbonate de sodium - NaHCO <sub>3</sub>	L'aire de stockage des big-bags comprend 110 contenants de capacité de 1 m <sup>3</sup> (=1000 kg) / autonomie de 90 jours
Carbonate de sodium - Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	L'aire de stockage des big-bags comprend 50 contenants de capacité de 1 m <sup>3</sup> (=1000 kg) / autonomie de 90 jours
Chlorure de calcium - CaCl <sub>2</sub>	L'aire de stockage accueillera 65 palettes de 1 t
Sel - NaCl	8 t environ pour 180 jours : stockage de 8 palettes de 40 sacs de 25 kg
Stockage de Javel (NaOCl)	La quantité nécessaire pour une chloration choc est de 3 100 litres à 9 g/l de concentration en 3 h pour une capacité d'usine de 10 000 m <sup>3</sup> /J. Le stockage est dimensionné à une cuve de 7 m <sup>3</sup>

Le pompage de l'eau traitée permet de distribuer l'eau traitée vers les deux directions : Réseau Nord et Réseau Sud.

Pour chaque direction, la reprise des eaux traitées est assurée par deux groupes de pompes multicellulaires de surface en position horizontale, dont un en secours. Les pompes de ces deux services aspirent dans un collecteur d'aspiration commun alimenté par les deux réservoirs et isolable par vannes manuelles.

Un débitmètre et une mesure de pression sont prévus pour chaque réseau de refoulement.

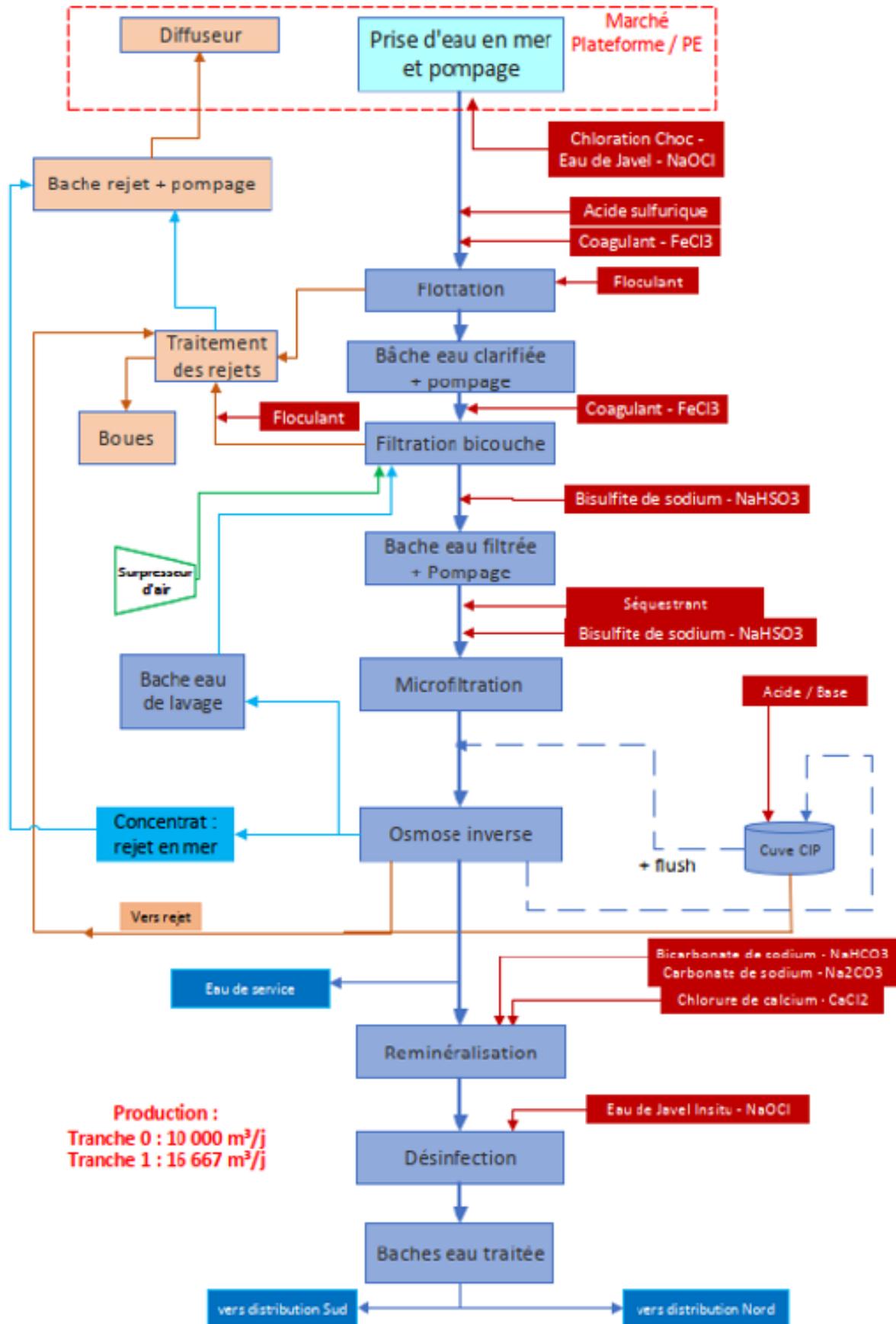
En sortie de traitement, la qualité de l'eau potable produite est contrôlée par une mesure en continu de la turbidité, du chlore résiduel, du pH et de la conductivité.

Une pompe d'échantillon alimentée depuis le collecteur d'aspiration d'eau traitée alimente une batterie d'analyseurs :

- 1 mesure de chlore libre ;
- 1 mesure de pH ;
- 1 mesure de conductivité ;
- 1 mesure de turbidité.

Le collecteur est également équipé d'un débitmètre électromagnétique pour comptabiliser l'eau traitée produite.

**Les boues (produits issus des process pour purifier l'eau de mer en eau potable) sont traitées à l'aide de géotubes directement sur site. Les différents sous-produits et déchets seront traités dans un centre agréé. Les boues seront ensuite stockées sur la plateforme de stockage des boues de Longoni qui est en cours de lancement par LEMA et dont le calendrier est compatible avec la réalisation de l'usine.**



## 2.4.5 Estimation des investissements par catégorie d'ouvrages et de travaux

Le coût relatif à la conception/réalisation du projet est d'environ 94,6 millions d'euros, répartis comme suit.

RECAPITULATIF				
Postes	Etudes	Travaux terrestres	Travaux maritimes	TOTAL
	Etudes et maîtrise d'œuvre	Aménagement plateforme, réseaux jusqu'à l'atterrage et distribution AEP	Circuit eau de mer, prise d'eau et pompage et émissaire de rejet avec diffuseur	
<b>Phase 1: Études / Conception</b>				
A. ETUDES, QUALITE ET COORDINATION	1 438 000,00 €	0,00 €	0,00 €	1 438 000,00 €
B. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	138 000,00 €	90 000,00 €	1 817 000,00 €	2 045 000,00 €
C. PREPARATION DE CHANTIER	0,00 €	941 661,00 €	0,00 €	941 661,00 €
<b>TOTAL Phase 1: Études / Conception (prix 1 à 17)</b>	<b>1 576 000,00 €</b>	<b>1 031 661,00 €</b>	<b>1 817 000,00 €</b>	<b>4 424 661,00 €</b>
<b>Phase 2: Réalisation des travaux</b>				
D. FRAIS GENERAUX - PILOTAGE & SUIVI TRAVAUX	1 743 000,00 €	0,00 €	0,00 €	1 743 000,00 €
E. INSTALLATIONS DE CHANTIER	56 000,00 €	182 660,00 €	3 389 000,00 €	3 627 660,00 €
F. AMENAGEMENT DE LA PLATEFORME	0,00 €	7 430 644,00 €	0,00 €	7 430 644,00 €
G. CREATION DU CIRCUIT EAU DE MER & POMPAGE	0,00 €	850 630,00 €	12 695 000,00 €	13 545 630,00 €
H. CREATION EMISSAIRE DE REJET DES SAUMURES	0,00 €	850 630,00 €	8 664 000,00 €	9 514 630,00 €
I. ESSAIS ET MISE EN SERVICE	33 000,00 €	0,00 €	105 500,00 €	138 500,00 €
<b>TOTAL Phase 2: Réalisation des travaux (prix 18 à 69)</b>	<b>1 832 000,00 €</b>	<b>9 314 564,00 €</b>	<b>24 853 500,00 €</b>	<b>36 000 064,00 €</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3 408 000,00 €</b>	<b>10 346 225,00 €</b>	<b>26 670 500,00 €</b>	<b>40 424 725,00 €</b>

Extrait CDPGF du groupement retenu pour le génie civil & pose de canalisations (groupement NEGRI)

RECAPITULATIF						
Postes	Montant en €HT					
	Architecte	MOE / Bureau d'études	Process / Equipements / Elec- Autom	Génie civil et bâtiment	Exploitation SAUR	TOTAL
<b>Tranche ferme - Phase 1: Études / Conception</b>						
A. ETUDES, QUALITE ET COORDINATION	120 400 €	536 000 €	2 660 654 €	259 764 €	0 €	3 576 818 €
B. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	0 €	0 €	0 €	13 630 €	0 €	13 630 €
C. PREPARATION DE CHANTIER	0 €	0 €	0 €	565 327 €	0 €	565 327 €
<b>TOTAL Tranche ferme - Phase 1: Études / Conception (prix 1 à 18)</b>	<b>120 400 €</b>	<b>536 000 €</b>	<b>2 660 654 €</b>	<b>838 721 €</b>	<b>0 €</b>	<b>4 155 775 €</b>
<b>Tranche ferme - Phase 2: Réalisation des travaux et mise en route</b>						
D. FRAIS GENERAUX - PILOTAGE	38 360 €	651 000 €	1 533 650 €	1 704 €	0 €	2 224 714 €
E. INSTALLATIONS DE CHANTIER	0 €	57 000 €	0 €	2 007 878 €	0 €	2 064 878 €
F. TERRASSEMENTS GENERAUX - FONDATIONS	0 €	0 €	0 €	1 878 242 €	0 €	1 878 242 €
G. TRAVAUX USINE DE DESSALEMENT	0 €	0 €	31 686 846 €	10 965 616 €	43 000 €	42 695 462 €
H. ESSAIS ET MISE EN SERVICE	0 €	0 €	562 565 €	124 307 €	489 681 €	1 176 553 €
<b>TOTAL Tranche ferme - Phase 2: Réalisation des travaux et mise en route (prix 19 à 48)</b>	<b>38 360 €</b>	<b>708 000 €</b>	<b>33 783 061 €</b>	<b>14 977 747 €</b>	<b>532 681 €</b>	<b>50 039 849 €</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>158 760 €</b>	<b>1 244 000 €</b>	<b>36 443 715 €</b>	<b>15 816 468 €</b>	<b>532 681 €</b>	<b>54 195 624 €</b>

Extrait CDPGF du groupement retenu pour la conception/réalisation de l'usine (groupement STEREAU)

## 2.4.6 Coût prévisionnel d'exploitation

Les coûts d'exploitation associés à l'usine de dessalement ont été évalués comme suit par le groupement mené par STEREAU :

Récapitulatif	
Postes	Montant annuel (en €HT/an)
I - Coût en personnel	987 325 €
II - Consommation d'électricité (*Prévisionnel cf liste dérogations)	2 085 372 €
III - Consommation de réactifs / consommables	1 754 189 €
IV - Evacuation des déchets, sous-produits et boues	90 750 €
V - Renouvellement	264 839 €
VI - Entretien et autres charges d'exploitation	1 347 363 €
<b>Montant total annuel - Tranche ferme - Phase 3</b>	<b>6 529 838 €</b>
Volume annuel d'eau potable (m <sup>3</sup> /an)	3 000 000
<b>Coût d'exploitation par m<sup>3</sup> d'eau potable</b>	<b>2,18 €</b>

## 2.4.7 Modalités d'entretien et de suivi en phase d'exploitation

### 2.4.7.1 Entretien et suivi des aménagements

Des suivis et contrôles seront réalisés de manière régulière en phase d'exploitation. Sont notamment prévus [extrait] :

- **Des contrôles maritimes tous les 3 mois**

Les principaux points de contrôle sont :

- ✓ Contrôle de l'ouvrage de prise d'eau, du diffuseur, des équipements de pompage, de la station d'alerte,
- ✓ Contrôle des bouées et balises cardinales,
- ✓ Contrôle des dispositifs d'ancrage,
- ✓ Contrôle des canalisations par plongeur,
- ✓ Vérification des encrassements,
- ✓ Vérification des mouvements éventuel des ouvrages et canalisations, de leurs assises

- **Des analyses des eaux brutes et prétraitées (fréquence quotidienne ou mensuelle en fonction des paramètres mesurés)**

#### 2.4.7.1.1 Contrôles périodiques :

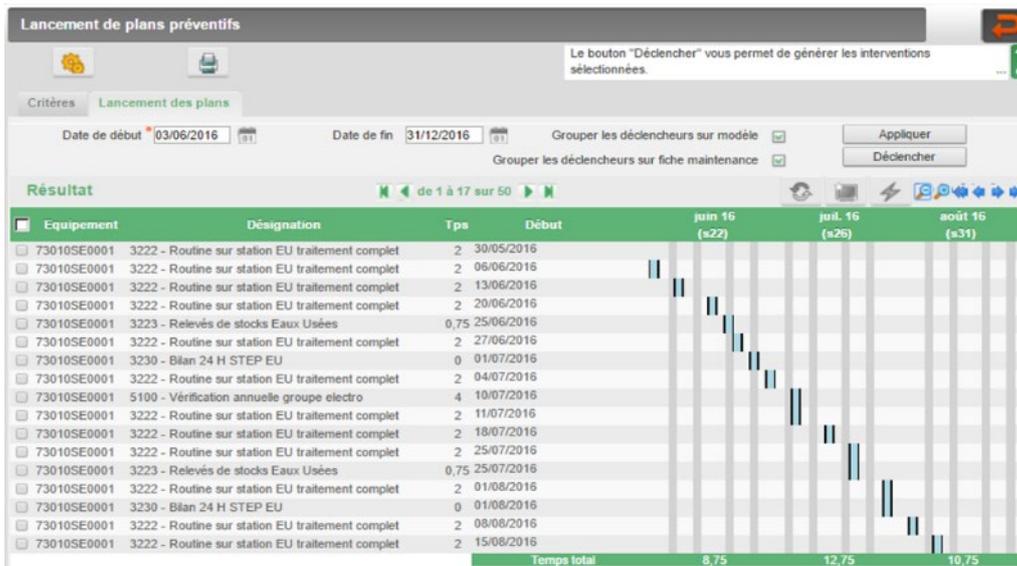
Un plan de maintenance au démarrage du contrat qui sera actualisé durant la vie du contrat en fonction des retours de l'exploitation sera réalisé par le groupement STEREAU.

Le plan de maintenance proposé se fonde sur les catégories d'équipements pour lesquelles une maintenance préventive d'entretien doit être déployée.

Lors de l'élaboration du programme prévisionnel de renouvellement nous avons attribué un code catégorie à tous les équipements afin de préciser l'entité technique du matériel.

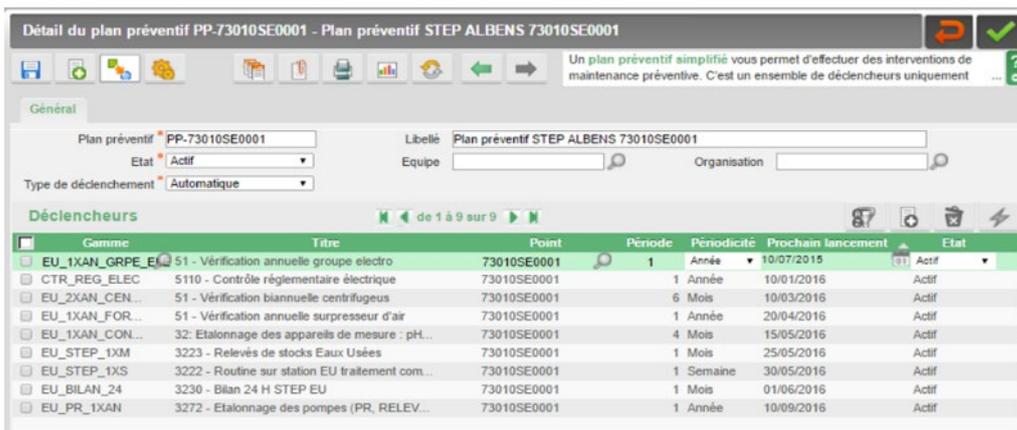
C'est cette dernière qui déterminera si l'équipement doit intégrer le plan prévisionnel de maintenance.

Visualisation d'un plan de maintenance sur une installation sous forme de planning :



Afin d'optimiser la préparation des interventions, la génération des ordres de travaux peut s'appuyer sur une **bibliothèque d'interventions types** qui portent sur les opérations à réaliser, les ressources à prévoir, la durée nécessaire mais aussi la réservation des pièces indispensables pour exécuter les opérations.

Elles reprennent les obligations contractuelles ou réglementaires d'exploitation et de maintenance.



Tâches d'exploitation courantes :

- Entretien des espaces verts,
- Nettoyage des voiries, des sols, des murs, des vitres,
- Relève de compteur,
- Contrôle des réactifs.

Opération de maintenance préventive :

- Révision (contrôle règlementaire) des ballons anti-bélier,
- Mesure en continu des puissances actives et réactives.

Opération de gros entretien avec remplacement à l'identique :

- Remplacement des courroies et filtres à air sur les surpresseurs,
- Changement des filtres à air sur les groupes électrogènes.

Intervention de contrôle réglementaire :

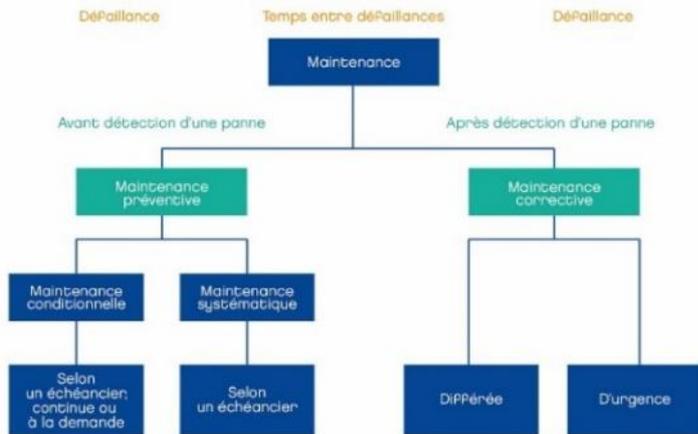
- Installation électrique,



- Appareil de levage,
- Extincteur.

La continuité de service est une composante majeure du bon fonctionnement de l'usine de production d'eau potable.

Pour garantir cette continuité de service sur la durée du contrat, nous déployons une politique de gestion patrimoniale pragmatique basée sur la mise en œuvre de moyens humains et techniques simples et efficaces.



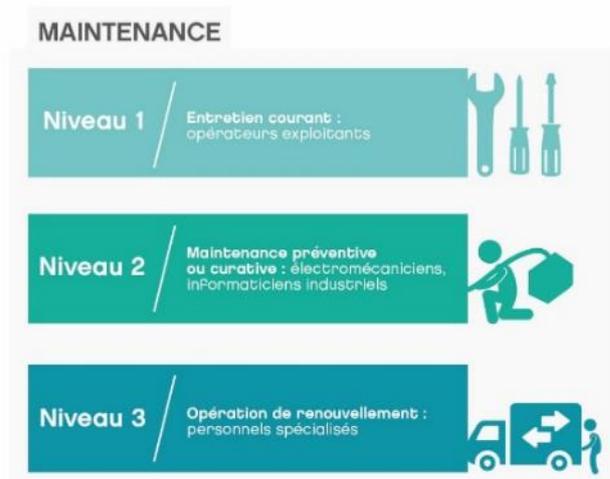
**3 niveaux d'intervention** en matière de maintenance ont été établis avec des équipes de techniciens dédiés dont les compétences et habilitations sont en adéquation avec les besoins techniques.

**La maintenance prédictive**

La maintenance préventive conditionnelle est appliquée uniquement sur les équipements des installations où elle se justifie en matière de coûts et de risques.

La maintenance conditionnelle est systématiquement réalisée sur les équipements de process prioritaires et sur les installations liées à la sécurité des biens et des personnes.

Les paramètres suivis de manière régulière seront les suivantes :



### La Thermographie

DÉTAIL	FRÉQUENCE	PHOTO
<p>Les analyses de thermographie des armoires électriques, cellules, transformateurs et moteurs par nos équipes maintenance et/ou par un intervenant spécialisé.</p> <p><b>Objectif :</b> Mettre en évidence des échauffements dans les infrastructures électriques en charge liés notamment aux mauvaises connexions, surcharges, déséquilibres de phases, contacts défaillants, ...</p>	1 fois/an	 <p>Thermographie sur une pompe monocellulaire à plan de joint</p>

### Les Appareils de Mesure

DÉTAIL	FRÉQUENCE	PHOTO
<p>Les analyseurs en continu (PH, Chlore, Turbidité...)</p> <p>Etalonnage et nettoyage</p>	1 fois tous les mois	

### Les Analyses d'Huiles

DÉTAIL	FRÉQUENCE	PHOTO
<p><b>Objectif :</b> Les résultats permettent de déceler des anomalies caractéristiques telles que la contamination par des particules internes à l'équipement. La pollution entraîne une détérioration du lubrifiant et/ou une usure par abrasion (poussière atmosphérique).</p> <p><b>Méthode :</b> Un prélèvement d'huile est réalisé sur site pour être envoyé par la suite dans un laboratoire d'analyses. Cette analyse permet de définir le type d'usure.</p>	1 fois/an	

Il a également été intégré dans les opérations d'exploitation la surveillance d'un système anticorrosion des installations de prise d'eau par anode sacrificielle (hors renouvellement de l'anode).

#### Moyens de surveillance et d'entretien des infrastructures

L'exploitant devra assurer en tout temps :

- La conduite, le réglage, des installations de prise d'eau, de traitement et de rejet dans le strict respect de la réglementation applicable,
- La conduite, le réglage, le renouvellement des appareils et des équipements d'autosurveillance et de télésurveillance,
- Le service d'astreinte 24 heures sur 24 y compris les week-end et jours fériés,
- Les travaux d'entretien, de maintenance et de réparations courantes de telle façon que chacun des ouvrages et des équipements qui lui sont confiés atteigne une durée d'utilisation optimale et en disposant d'un stock de pièces de rechanges courantes adapté aux besoins,
- Une présence quotidienne de ses agents,
- Les mesures, contrôles, visites réglementaires des installations avec le concours d'organismes agréés,
- La prise en charge de tous les abonnements et consommations en énergie et eau nécessaires à la conduite des installations,
- La prise en charge de tous les abonnements de télécommunication (y compris les accès internet, les lignes spécialisées depuis les postes) nécessaires à l'exploitation du service,
- Les approvisionnements en réactifs, en quantités et qualité adéquats, ainsi que le maintien d'un stock adapté aux besoins,
- Les frais de transport et d'élimination des déchets et sous-produits,
- L'autosurveillance réglementaire des installations compris dans le périmètre et des ouvrages techniquement liés,
- Le renouvellement programmé et non programmé des équipements,
- L'entretien de la plateforme, des canalisations, de la clôture, du portail et de manière générale de tous les travaux réalisés dans le cadre du présent marché.

En cas de défaillance imprévue, le titulaire mettra immédiatement en œuvre tous les moyens dont il dispose pour limiter autant que possible toutes les conséquences sur le service rendu et il avertira aussitôt le Maître d'Ouvrage.

Il est prévu un **contrôle trimestriel** des ouvrages maritimes, portant sur les éléments suivants :

- Contrôle de l'ouvrage de prise d'eau, des diffuseurs, des équipements de pompage, de la station d'alerte,
- Contrôle des bouées et balises cardinales,
- Contrôle des dispositifs d'ancrage,
- Contrôle des canalisations par plongeur,
- Vérification des encrassements,
- Vérification des mouvements éventuel des ouvrages et canalisations, de leurs assises

Des contrôles supplémentaires seront également réalisés après chaque événement météorologique significatif.

Un compte rendu complet sera remis aux services de l'état trimestriellement.

### 2.4.7.1.2 Suivi des effluents rejetés en mer par l'exploitant

Sources : Mémoire technique AVP du groupement d'entreprises titulaire du lot Usine

Une analyse mensuelle des effluents rejetés sera réalisée par l'exploitant de l'usine sur les paramètres ci-dessous.

PARAMETRES	FREQUENCE
MES	Mensuelle
TDS	Mensuelle
Taux de Saturation en Oxygène Dissous	Mensuelle
COT	Mensuelle
Arsenic	Mensuelle
Bore	Mensuelle
Cadmium	Mensuelle
Chrome Total	Mensuelle
Cyanures Totaux	Mensuelle
Fer	Mensuelle
Mercuré	Mensuelle
Nickel	Mensuelle
Plomb	Mensuelle
Sélénium	Mensuelle
Antimoine	Mensuelle
Zinc	Mensuelle

Ces analyses devront être réalisées par un laboratoire agréé, avec des **procédures analytiques dédiées aux eaux sursalées**.

Les résultats de ces analyses seront transmis aux autorités compétentes ainsi qu'au comité de suivi.

### 2.4.7.1.3 Rapports d'exploitation

#### 2.4.7.1.3.1 Rapport journalier

L'exploitant transmet quotidiennement, via la supervision de l'usine, l'ensemble des paramètres de suivi mesurés en continu à l'exploitant du réseau de distribution de l'eau traitée (débits injectés, pH, conductivité, taux de chlore).

#### 2.4.7.1.3.2 Rapport hebdomadaire

L'exploitant remet à LEMA un rapport hebdomadaire d'exploitation au plus tard le lundi soir de la semaine suivante, contenant :

- les bilans d'eau prélevés, produits, injectés et rejetés,
- la description sommaire des aléas de production rencontrés et les solutions mises en place.

#### 2.4.7.1.3.3 Rapport mensuel

L'exploitant remet un rapport mensuel d'exploitation au plus tard le 10 du mois suivant comprenant :

- Les volumes pompés en mer au pas de temps horaire,
- Les volumes rejetés au pas de temps horaire,
- Les volumes mis en distribution au pas de temps horaire et selon la destination (nord et/ou sud),
- Les consommations électriques au pas de temps horaire,
- Les ratios de consommation électrique kWh/m<sup>3</sup> injecté au réseau public, kWh/m<sup>3</sup> prélevé en mer,
- Les consommations en réactif au pas de temps journalier,

- Les ratios de consommation en réactif : kg/m3 traité et /m3 injecté,
- Le nombre d'heure de fonctionnement de l'unité au pas de temps journalier,
- Le taux de disponibilité sur la période,
- La liste et résultats des analyses effectuées (sur l'eau brute et sur l'eau distribuée),
- La description sommaire des aléas de production rencontrés et les solutions mises en place.
- Les interventions réalisées (maintenance préventive, corrective...)
- L'avancement du plan de renouvellement
- Les adaptations et préconisations

2.4.7.1.3.4 Rapport annuel

Le rapport annuel de l'année N est à fournir le 30 janvier de l'année N+1. Pour la dernière année, il est à fournir le 30 du mois suivant. Le rapport annuel comprend :

- La description du patrimoine exploité et ses évolutions durant l'année écoulée (opérations d'entretien maintenance et renouvellement) ;
- Les commentaires essentiels et pertinents sur le fonctionnement des installations, les principales difficultés rencontrées et les mesures d'adaptation prises ;
- La synthèse mensuelle des volumes prélevés, traités, rejetés, injectés et les indicateurs associés ;
- La synthèse mensuelle des consommations (« énergies et réactifs) et indicateurs associés ;
- La synthèse des boues et déchets ;
- La synthèse relative aux analyses d'eau brutes et traitées ;
- Un état récapitulatif des états d'acomptes ;
- Le bilan d'exploitation en rapport avec les volumes injectés, présentant les couts unitaires et cohérent avec l'état d'acomptes ;
- Un état récapitulatif des indicateurs relatif aux performances garanties et à leur atteinte ou non ;
- Le plan de renouvellement valorisé pour l'année à venir.

2.4.7.2 Suivis du milieu

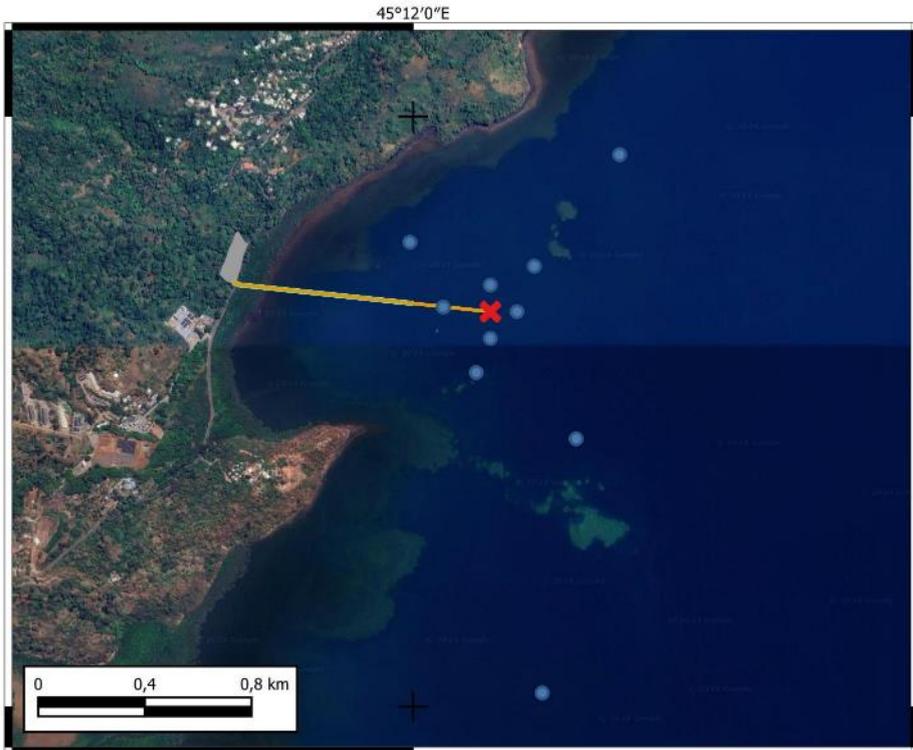
2.4.7.2.1 Mise en place d'un comité de suivi

MA 02		Évitement	Réduction	Compensation	Suivi		
Phase		Travaux		Exploitation			
<b>Mise en place d'un comité de suivi</b>							
Type		Suivi					
Espèce(s) concernée(s)							
Flore	Oiseaux	Primates	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Faune aquatique
x	x	x	x	x	x	x	x
Descriptif							
Un comité de suivi du milieu naturel sera mis en place. Il se réunira à une fréquence adéquate. La fréquence ci-dessous est proposée :							

MA 02	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation	
<b>Mise en place d'un comité de suivi</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 fois par mois pendant les travaux sensibles (défrichage, débroussaillage, travaux en contact avec le milieu marin)</li> <li>• 1 fois par an en phase exploitation, avec possibilité d'une fréquence trimestrielle la première année de mise en service de l'usine</li> </ul> <p>Il aura en charge de contrôler la bonne exécution des mesures de suivi et sera constitué à minima :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'un représentant du Maître d'Ouvrage,</li> <li>• D'un représentant de la DEALM,</li> <li>• D'un représentant du PNMM,</li> <li>• D'un représentant du Conservatoire du Littoral,</li> <li>• D'un représentant de l'université de Mayotte (UMAY),</li> <li>• D'un représentant de la commune ou de l'intercommunalité,</li> <li>• Des experts locaux appartenant aux associations de suivi des oiseaux protégés, cétacés et tortues marines.</li> </ul>				
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>				
L'objectif de cette mesure est le suivi des incidences et des mesures ERC associées. Ce suivi pourra donc conduire à proposer des correctifs aux mesures proposées dans la demande d'autorisation, à adapter la fréquence de suivi, ou à mettre en place des mesures supplémentaires.				
<b>Modalités de suivi envisageables</b>				
– CR de réunion				
<b>Responsable de la mesure</b>				
LEMA				
<b>Coûts associés</b>			<b>Mesures associées</b>	
Intégré au projet			toutes	

#### 2.4.7.2.2 Suivi de la qualité de l'eau du milieu marin récepteur

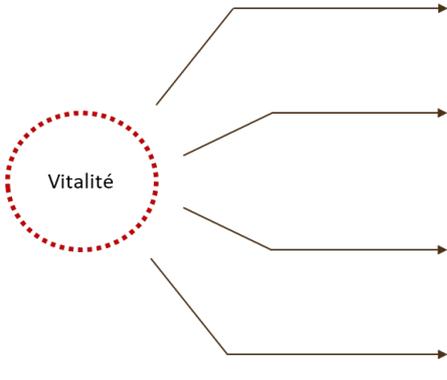
MA 07	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi			
Phase	Travaux		Exploitation				
<b>Suivi de la qualité de l'eau du milieu marin récepteur</b>							
Type	Suivi						
<b>Espèce(s) concernée(s)</b>							
Flore	Oiseaux	Primates	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Faune aquatique
				X			x
<b>Descriptif</b>							

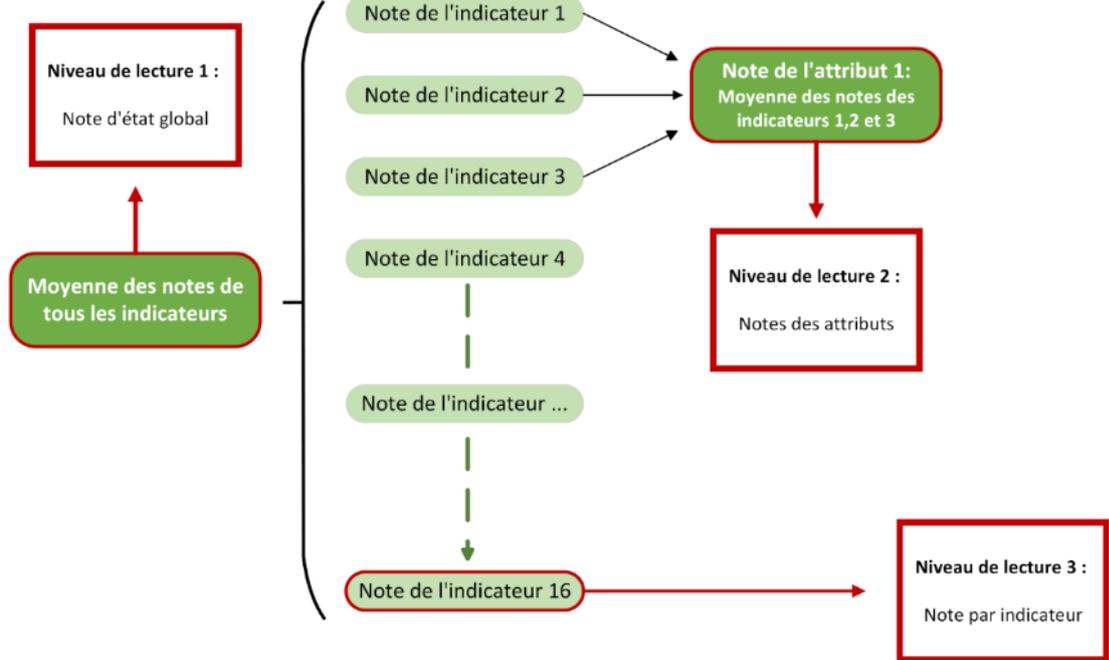
MA 07	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation	
<b>Suivi de la qualité de l'eau du milieu marin récepteur</b>				
<p>Un suivi trimestriel sur 10 ans de la qualité des eaux côtières sera réalisé sur les paramètres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramètres physico-chimiques : température, pH, salinité, oxygène dissous</li> <li>- Charge particulaire : MES et turbidité</li> <li>- Autre traceur des rejets : fer dissous</li> </ul> <p>Ces prélèvements seront réalisés au fond et en sub-surface afin de discriminer une éventuelle dispersion du panache d'eaux sursalées, sur 10 stations.</p> <p>Les données d'analyse de qualité de l'eau brute pompée, analysées par l'exploitant, seront intégrées à l'interprétation des résultats.</p>				
<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p style="text-align: right;"><b>creocean</b> Océan Indien</p> <p>Usine de dessalement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conduite pompage</li> <li>Conduite rejet</li> <li>Implantation usine</li> </ul> <p>Plan échantillonnage suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rejet</li> <li>Hydrologie</li> </ul> <p>WGS84 / UTM38S CREOCEAN OI 2024 LEMA 2024 Réalisé en septembre 2024</p>  </div> </div>				
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>				
<p>Conserver les mêmes conditions de marée lors de chaque suivi, idéalement à <b>marée descendante</b> pour éviter l'influence du panache de la Gouloué</p> <p>Intégrer les résultats d'analyse eau brute de l'exploitant sur la même période que les prélèvements</p> <p>Les apports d'éventuels projets de recherche menés sur le secteur seront intégrés à l'interprétation des résultats du suivi.</p>				
<b>Modalités de suivi envisageables</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports de suivi</li> </ul>				
<b>Responsable de la mesure</b>				

MA 07	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation	
<b>Suivi de la qualité de l'eau du milieu marin récepteur</b>				
UMAY / MOA				
Coûts associés			Mesures associées	
40 x 15000 € / suivi = 600 000 €			MA01, MA02, MA03, MA04	

### 2.4.7.2.3 Suivi de l'état de santé de la mangrove

MA 03		Évitement	Réduction	Compensation	Suivi		
		Travaux		Exploitation			
<b>Suivi de l'état de santé de la mangrove d'Ironi Bé</b>							
Type			Suivi				
Espèce(s) concernée(s)							
Flore	Oiseaux	Primates	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Faune aquatique
x	x						x
<b>Descriptif</b>							
<p>Afin de vérifier l'absence d'incidence notable liée aux travaux ou aux rejets en phase exploitation, un suivi de la mangrove sera réalisé selon la fréquence suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etat initial,</li> <li>- Tous les 3 mois pendant les travaux en contact avec le milieu marin</li> <li>- 6 mois et 1 an après la fin des travaux</li> <li>- 1 fois par an ensuite pendant 10 ans. En cas de stabilité de la mangrove, la fréquence pourra être réduite à une fois tous les 2 ou 3 ans, sur validation du comité de suivi.</li> </ul> <p>Une méthode d'évaluation rapide, conçue pour être utilisée par les gestionnaires, bureaux d'études et opérateurs de terrain, sera utilisée. Cette méthode se base sur l'outil développé pour le Sénégal lors de la thèse de Macera (2024). Étant donné que les mangroves présentent des disparités importantes selon la zone biogéographique considérée, une adaptation de la méthode est en cours pour les forêts de mangroves de Mayotte, dans le cadre d'un contrat de recherche postdoctoral soutenu par l'IFRECOR, l'Université de Mayotte (UMAY) et Créocéan Océan Indien.</p> <p><b>Description de la méthode :</b></p> <p>Cette méthode repose sur l'utilisation d'indicateurs écologiques et d'un système de scores associés, offrant une approche multicritères intégrée pour évaluer les différents compartiments de l'écosystème. Rapide et peu coûteuse à mettre en œuvre, elle permet une évaluation efficace sur le terrain. Chaque indicateur est noté sur une échelle de 0 à 3 : 0 correspondant à un habitat peu fonctionnel, affecté par des pressions anthropiques ou naturelles, et 3 à un écosystème fonctionnel, proche de son optimum écologique, sans pressions significatives. Chaque score est accompagné d'une description précise pour guider les utilisateurs et minimiser les biais d'échantillonnage.</p>							

MA 03	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
		Travaux		Exploitation
<b>Suivi de l'état de santé de la mangrove d'Ironi Bé</b>				
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>0. Les palétuviers n'ont presque pas de feuillage ou seulement des feuilles jaunes ou brunes et/ou toutes les feuilles présentent des signes de maladie/parasite.</p> <p>1. Les mangroves ont peu de feuillage, il y a beaucoup de feuilles jaunes ou brunes et/ou la majorité des feuilles présentent des signes de maladie/parasite.</p> <p>2. Les mangroves ont un feuillage dense, vert, mais certaines parties ont un feuillage moins dense avec quelques feuilles jaunes ou brunes et/ou présentent des signes de maladie/parasite.</p> <p>3. Les mangroves ont un feuillage très dense, très vert, avec très peu de feuilles jaunes ou brunes et aucun signe de maladie/parasite.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><i>Indicateur de vitalité des palétuviers et scores d'état associés</i></p> <p>L'évaluation couvre plusieurs compartiments de l'écosystème, tels que la qualité du sol, mesurée à travers des indicateurs d'érosion ou de texture du substrat, ainsi que les pressions anthropiques, comme le déversement d'eaux usées ou la présence de macro-déchets. L'état de santé des palétuviers est également examiné, avec des indicateurs tels que la présence de maladies ou de parasites, le taux de mortalité des arbres et le taux de recouvrement des palétuviers dans la zone. Au total, une dizaine d'indicateurs sont relevés, offrant une vision globale et précise de l'état des mangroves, permettant ainsi de détecter toute dégradation en cours de manière optimale.</p> <p>La méthode est en cours de finalisation par l'Université de Mayotte et sera décrite fin février auprès des gestionnaires.</p> <p><b>Lecture des résultats :</b></p> <p>Une fois toutes les notes attribuées pour chaque indicateur, plusieurs niveaux d'interprétation s'offrent à l'utilisateur afin de faciliter les décisions de gestion les plus appropriées. Le premier niveau est la note d'état global, obtenue en faisant la moyenne de l'ensemble des indicateurs. Cet indicateur est particulièrement utile pour les comparaisons spatiales et temporelles. Ensuite, les indicateurs sont regroupés par grands compartiments de l'écosystème et moyennés par compartiment. Cette note, appelée "note par attribut", permet d'identifier un compartiment spécifique montrant des signes de dégradation et d'orienter l'utilisateur vers une expertise ou une action ciblée. Enfin, le niveau de lecture le plus précis est la note par indicateur, qui permet de comprendre précisément les pressions exercées sur l'écosystème.</p>				

MA 03	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
		Travaux		Exploitation
<b>Suivi de l'état de santé de la mangrove d'Ironi Bé</b>				
 <p style="text-align: center;"><i>Illustration des différents niveaux de lecture des notes de la méthode</i></p> <p>En cas de dégradation avérée liée au projet, le MOA prendra en charge les mesures adaptées en fonction du type et des causes de la dégradation. Celles-ci seront identifiées et proposées par le comité de suivi environnemental.</p>				
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>				
Coefficients de marée				
Protocole d'évaluation rapide adapté aux spécificités des mangroves de Mayotte				
<b>Modalités de suivi envisageables</b>				
– Rapports de suivi				
<b>Responsable de la mesure</b>				
UMAY				
<b>Coûts associés</b>			<b>Mesures associées</b>	
16 x 7 000 € / suivi = 112 000 €			MA01, MA02, MA03, MA08, MA09	

2.4.7.2.4 Suivi de l'état de santé des récifs coralliens

<b>MA 04</b>		Évitement	Réduction	Compensation	Suivi		
Phase		Travaux		Exploitation			
<b>Suivi de l'état de santé des récifs coralliens</b>							
Type		Suivi					
Espèce(s) concernée(s)							
Flore	Oiseaux	Primates	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Faune aquatique
							x
<b>Descriptif</b>							
<p>Un suivi de l'état de santé des récifs coralliens sera réalisé en phases chantier et exploitation afin de s'assurer de l'absence d'incidence des panaches de turbidité et des rejets de l'usine, respectivement. Un suivi de type « rapid assessment », identique au protocole mis en place lors de l'état initial, sera privilégié afin de (i) pouvoir réaliser des suivis à une fréquence élevée, et (ii) comparer les données à l'état initial.</p> <p>Le protocole MSA adapté, mis en œuvre lors de l'état initial et appliqué sur les récifs frangeants de Grande Terre dans le cadre des suivis du PNMM (CREOCEAN OI 2023), sera appliqué sur les 6 stations suivies lors de l'état initial. Une station supplémentaire sera ajoutée sur la bordure du platier d'un massif corallien au nord de la baie, qui dispose des mêmes caractéristiques géomorphologiques que le récif frangeant, et une autre au nord de la baie, sur le point de suivi de l'ORC. Les stations aux extrémités nord et sud constituent les stations de contrôle. Des comptages de poissons seront réalisés selon le même protocole que l'état initial : <b>2 PCS de 4m de rayon par station, d'une durée de 6 minutes chacun</b>. En phase exploitation, la période de suivi sera calée sur la période des suivis ORC, à savoir entre septembre et décembre. Cela permet de s'affranchir des effets du blanchissement et du pic de recrutement des juvéniles de poissons.</p> <p>La fréquence de suivi proposée est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 suivi avant les travaux en mer afin de mettre à jour l'état initial de 2023 suite à l'épisode de blanchissement de 2024 et les cyclones Chido et Dikéledi, qui ont impacté les récifs frangeants de l'est de Mayotte fin 2024 et début 2025.</li> <li>• Tous les 3 mois lors des travaux en mer, à compter de T+3 mois après le démarrage des travaux</li> <li>• 1 suivi 6 mois après fin des travaux en mer</li> <li>• Puis 1 suivi par an pendant 10 ans. En cas de stabilité de l'état de la santé, cette fréquence pourra être réduite sur validation du comité de suivi. Ce suivi annuel aura lieu entre septembre et décembre, afin de comparer les résultats à ceux du suivi ORC MSA frangeants, piloté par le PNMM tous les 3 ans selon le même protocole.</li> </ul>							

MA 04	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation	
<b>Suivi de l'état de santé des récifs coralliens</b>				
<p style="text-align: right;"> <b>creocean</b>              Océan Indien              Usine de dessalement              Conduite pompage              Conduite rejet              Implantation usine              Plan échantillonnage suivi              Rejet              Récifs coralliens - MSA              WGS84 / UTM38S              CREOCEAN OI 2024              LEMA 2024              Réalisé en septembre 2024         </p>				
<p><i>Localisation des stations proposées pour le suivi des récifs coralliens</i></p> <p>En cas de dégradation avérée liée au projet, le MOA prendra en charge les mesures adaptées en fonction du type et des causes de la dégradation. Celles-ci seront identifiées et proposées par le comité de suivi environnemental.</p>				
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>				
Biologiste marin Eviter les périodes avec des pluies récentes pour la visibilité				
<b>Modalités de suivi envisageables</b>				
– Rapports de suivi				
<b>Responsable de la mesure</b>				
Biologiste marin / UMay				
<b>Coûts associés</b>			<b>Mesures associées</b>	
14 x 7 000€ par suivi = 98 000 €			MA01, MA02, MA03	

2.4.7.2.5 Surveillance du front de la mangrove d'Ironi Bé

<b>MA 08</b>		<b>Évitement</b>	<b>Réduction</b>	<b>Compensation</b>	<b>Suivi</b>		
		<b>Travaux</b>		<b>Exploitation</b>			
<b>Surveillance du front de la mangrove d'Ironi Bé</b>							
<b>Type</b>			<b>Suivi</b>				
<b>Espèce(s) concernée(s)</b>							
<b>Flore</b>	<b>Oiseaux</b>	<b>Primates</b>	<b>Chiroptères</b>	<b>Reptiles</b>	<b>Amphibiens</b>	<b>Invertébrés</b>	<b>Faune aquatique</b>
x	x						x
<b>Descriptif</b>							
<p>Afin de vérifier l'absence d'incidence notable sur la mangrove en phase travaux et exploitation, l'évolution du l'élévation du substrat sera suivie via des levés LIDAR par drone régulier selon la fréquence suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etat initial,</li> <li>- Tous les 3 mois pendant les travaux en mer</li> <li>- 6 mois et 1 an après la fin des travaux.</li> </ul> <p>Au vu des caractéristiques de la mangrove et de sa densité, les profils topographiques ne sont pas la méthode la plus adaptée. Il est préconisé d'effectuer des suivis LIDAR en drone sur l'ensemble de la mangrove d'Ironi Bé.</p> <p>Ce suivi doit permettre de géoréférencer précisément le front de la mangrove en contact direct avec le lagon. L'obtention de données topographiques dans la mangrove dépendra du couvert végétal mais sera analysée dans la mesure du possible.</p> <p>Une attention particulière sera portée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La localisation du front de la mangrove</li> <li>- L'érosion éventuelle de la mangrove de part et d'autre de la passerelle</li> <li>- L'agrandissement de chenaux pré-existants</li> </ul> <p>En cas de dégradation avérée 1 an après la fin des travaux, le MOA prendra en charge les mesures adaptées en fonction du type et des causes de la dégradation. Celles-ci seront identifiées et proposées par le comité de suivi environnemental.</p>							
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>							
Coefficients de marée permettant une évaluation topographique au niveau du front de la mangrove							
<b>Modalités de suivi envisageables</b>							
– Rapports de suivi							
<b>Responsable de la mesure</b>							
UMAY / ETP / MOA							
<b>Coûts associés</b>				<b>Mesures associées</b>			
8 x 5 000 € / suivi = 40 000 €				MA01, MA02, MA03			

2.4.7.2.6 Suivi de la sédimentation et de l'envasement de la baie

<b>MA 10</b>				<b>Évitement</b>	<b>Réduction</b>	<b>Compensation</b>	<b>Suivi</b>
				<b>Travaux</b>		<b>Exploitation</b>	
<b>Suivi de la sédimentation et l'envasement de la baie</b>							
<b>Type</b>				<b>Suivi</b>			
<b>Espèce(s) concernée(s)</b>							
<b>Flore</b>	<b>Oiseaux</b>	<b>Primates</b>	<b>Chiroptères</b>	<b>Reptiles</b>	<b>Amphibiens</b>	<b>Invertébrés</b>	<b>Faune aquatique</b>
				x			x
<b>Descriptif</b>							
<p>La sédimentation est enjeu majeur dans le lagon de Mayotte, en particulier dans les zones côtières. En phase travaux, un suivi de la sédimentation est prévu au pied des récifs coralliens afin de s'assurer de l'absence de sédimentation engendrée par les travaux en mer.</p> <p>En concertation avec l'UMAY et le BRGM, qui ont respectivement porté les programmes ENVALAG (sédimentation et envasement sur l'estran et les petits fonds de deux zones pilotes) et LESELAM (érosion des bassins versants), ces mesures seront poursuivies en phase exploitation. L'objectif est d'améliorer la connaissance scientifique de l'envasement du lagon dans la baie d'Ironi Bé, sous influence de la Gouloué et de nombreuses ravines, et d'identifier les contributions relatives de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les apports terrigènes du bassin versant, générés par l'érosion notamment</li> <li>• La pluviométrie sur ces bassins versants,</li> <li>• La courantologie dominante selon les périodes de mesure</li> <li>• Les mouvements hydrosédimentaires dans le lagon</li> </ul> <p>Le bassin versant sera instrumenté au niveau de son exutoire par une station de suivi de la pluviométrie, équipée d'un préleveur automatique afin de mesurer les quantités de matières en suspension apportées par les pluies. Ces instrumentations et leurs analyses seront pilotées par le BRGM.</p> <p>En mer, la sédimentation sera étudiée selon un gradient côte – large, à l'aide de 2 pièges à sédiment équipés de préleveurs automatiques. Une relève régulière des prélèvements sera réalisée pour pesage en laboratoire. Le détail du plan d'échantillonnage et des modalités de suivi sera établi par l'Université de Mayotte.</p> <p>En cas de sur-sédimentation avérée liée au projet, le MOA prendra en charge les mesures adaptées en fonction du type et des causes de la dégradation. Celles-ci seront identifiées et proposées par le comité de suivi environnemental.</p>							
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>							
Sécurisation de la station de suivi à terre							
<b>Modalités de suivi envisageables</b>							
– Rapports de suivi							
<b>Responsable de la mesure</b>							
UMAY / BRGM / MOA							
<b>Coûts associés</b>						<b>Mesures associées</b>	
450 000 €						MA01, MA02, MA03	

2.4.7.2.7 Suivi des peuplements planctoniques

MA 05		Évitement	Réduction	Compensation	Suivi		
Phase		Travaux		Exploitation			
<b>Suivi des peuplements planctoniques</b>							
Type		Suivi					
Espèce(s) concernée(s)							
Flore	Oiseaux	Primates	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Faune aquatique
							x
Descriptif							
<p>Le phytoplancton est à la base de la chaîne alimentaire. Afin de vérifier l'absence d'effet des rejets sur ce compartiment, un suivi sera réalisé 4 fois par an sur 10 ans, à la même période que le suivi réalisé dans le cadre de la DCE (suivi piloté par le PNMM). Un état initial sera également réalisé avant la mise en service de l'usine.</p> <p>L'objectif étant de détecter un éventuel changement, des prélèvements d'eau brute seront réalisés pour analyse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la composition des communautés phytoplanctoniques par cytométrie de flux, sur 3 réplicats par station</li> <li>- De la biomasse phytoplanctonique par analyse de la chlorophylle a</li> </ul> <p>Afin d'interpréter les résultats, les nutriments essentiels au développement du phytoplancton seront également analysés : ammonium, phosphate, nitrate, nitrite, silicate. Ces analyses devront être réalisés conformément aux recommandations du fascicule DCE pour la réalisation du suivi « Hydrologie et phytoplancton » à La Réunion et à Mayotte. Une attention particulière sera apportée aux méthodes d'analyse et de conditionnement, qui doivent être adaptées à des eaux salées tropicales.</p>							
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>45°12'0"E</p> <p>12°49'12"S</p> <p>12°50'24"S</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p><b>creocean</b> Océan Indien</p> <p>Usine de dessalement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Conduite pompage</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Conduite rejet</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Implantation usine</li> </ul> <p>Plan échantillonnage suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">✗</span> Rejet</li> <li><span style="color: black; font-weight: bold;">○</span> Phytoplancton</li> </ul> <p>WGS84 / UTM38S CREOCEAN OI 2024 LEMA 2024 Réalisé en septembre 2024</p> </div> </div>							
<p>NB : le suivi du zooplancton n'est pas proposé, ce paramètre étant à l'heure actuelle trop peu connu à Mayotte. Un tel suivi n'est donc pas opérationnel.</p>							



MA 05		Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase		Travaux		Exploitation	
<b>Suivi des peuplements planctoniques</b>					
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>					
<p>Conserver les mêmes conditions de marée lors de chaque suivi, idéalement à marée descendante pour éviter l'influence du panache de la Goulé</p> <p>Analyses de nutriments conformes aux recommandations du fascicule technique de la DCE et aux spécificités de l'eau de mer en milieu tropical</p>					
<b>Modalités de suivi envisageables</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports de suivi</li> </ul>					
<b>Responsable de la mesure</b>					
UMAY / MOA					
<b>Coûts associés</b>			<b>Mesures associées</b>		
41 x 11 000 €/suivi = 451 000 €			MA01, MA02, MA03		

#### 2.4.7.2.8 Suivi du benthos de substrat meuble

MA 11				Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
				Travaux		Exploitation	
<b>Suivi de la sédimentation et l'envasement de la baie</b>							
Type				Suivi			
<b>Espèce(s) concernée(s)</b>							
Flore	Oiseaux	Primates	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Faune aquatique
							x
<b>Descriptif</b>							
<p>Le benthos de substrat meuble représente les organismes vivants dans le sédiment. Afin de vérifier le rayon d'influence des rejets, l'état de santé de ce compartiment sera évalué sur 10 stations selon l'indicateur Benthos de substrats meubles.</p> <p>Le protocole de prélèvement, de tamisage, d'identification et d'analyse est décrit dans le fascicule « DCE Benthos de substrats meubles à La Réunion et à Mayotte ». Le calcul de l'état de santé sera réalisé selon les groupes de polluosensibilité attribués aux espèces de Mayotte, en échange étroit avec les membres du Groupe de Travail.</p> <p>Les suivis auront lieu à la fréquence suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un état initial avant mise en service de l'usine</li> <li>- Un suivi annuel pendant 10 ans, à la même période que la DCE (à priori avril-mai, à confirmer avec le PNMM après mise en place effective du suivi). En cas de stabilité de l'état de santé, cette fréquence pourra être réduite à tous les 2 ou 3 ans sur avis du comité de suivi.</li> </ul>							

MA 11		Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
		Travaux		Exploitation	
<b>Suivi de la sédimentation et l'envasement de la baie</b>					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p style="text-align: center;">45°12'0"E</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p style="text-align: right;"><b>creocean</b> Océan Indien</p> <p>Usine de dessalement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Conduite pompage</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Conduite rejet</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Implantation usine</li> </ul> <p>Plan échantillonnage suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">X</span> Rejet</li> <li><span style="color: orange; font-weight: bold;">●</span> Substrat meuble</li> </ul> <p>WGS84 / UTM38S CREOCEAN OI 2024 LEMA 2024 Réalisé en septembre 2024</p> </div> </div>					
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>					
Disponibilité de l'expertise pour l'identification					
<b>Modalités de suivi envisageables</b>					
– Rapports de suivi					
<b>Responsable de la mesure</b>					
UMAY / MOA					
<b>Coûts associés</b>				<b>Mesures associées</b>	
11 x 19 000 € / suivi = 209 000 €				MA01, MA02, MA03	

2.4.7.2.9 Suivi de la régénération de la mangrove impactée en phase travaux

<b>MA 09</b>		<b>Évitement</b>	<b>Réduction</b>	<b>Compensation</b>	<b>Suivi</b>		
<b>Phase</b>		<b>Travaux</b>		<b>Exploitation</b>			
<b>Suivi de la régénération de la mangrove impactée en phase travaux</b>							
<b>Type</b>		<b>Suivi</b>					
<b>Espèce(s) concernée(s)</b>							
<b>Flore</b>	<b>Oiseaux</b>	<b>Primates</b>	<b>Chiroptères</b>	<b>Reptiles</b>	<b>Amphibiens</b>	<b>Invertébrés</b>	<b>Faune aquatique</b>
x	x						x
<b>Descriptif</b>							
<p>Le défrichage de 13 m<sup>2</sup> de mangrove, et la taille de 130m<sup>2</sup> de palétuviers, dans une zone naturellement relativement dégradée, ne devrait pas impacter l'état de santé de la mangrove dans son ensemble.</p> <p>Un suivi de la reprise des palétuviers taillés à proximité immédiate de la passerelle est cependant nécessaire afin e s'assurer de l'absence d'effet à long terme sur ces arbres.</p> <p>Pour ce faire, un suivi sera réalisé sur 10 points, représentant les différentes zones où une taille des palétuviers est prévue. Ces points seront localisés sur toute la largeur de la mangrove, de la côte vers le large, soit une moyenne de un point/13m<sup>2</sup>. La méthode de suivi sera celle employée pour le suivi de l'état de santé de la mangrove, actuellement en cours d'adaptation à Mayotte par l'Université de Mayotte et une post-doctorante de Créocéan Océan Indien.</p> <p>Sous la passerelle, il n'est pas attendu de repousse notable des arbres du fait de l'ombre projetée. En revanche, les pneumatophores doivent continuer à s'y développer de manière normale.</p>							
<b>Conditions de mise en œuvre / points de vigilance</b>							
Ecologue spécialisé dans le milieu marin et la mangrove (cf UMay)							
<b>Modalités de suivi envisageables</b>							
– Rapports de suivi							
<b>Responsable de la mesure</b>							
UMAY							
<b>Coûts associés</b>				<b>Mesures associées</b>			
14 x 7 000 € / suivi = 98 000 €				MA01, MA02, MA03			

2.5 Le calendrier envisagé des travaux

La durée des travaux pour le lot 1 – conception usine est d'environ 14 à 15 mois. La durée des travaux pour le lot 2 – génie civil & pose de canalisations (avec passerelle/RN provisoire) est estimée entre 18 et 20 mois. La durée cumulée de travaux serait de l'ordre de 22 à 24 mois, avec des phases optimisées (travaux menés en parallèle) entre les deux lots.