


**Annexe 7 : note accompagnement de la
 demande d'examen au cas par cas
 préalable à la réalisation d'une étude d'impact
 Article R.122-3 du code de l'environnement**

Pilote préindustriel de traitement et valorisation
 de déchets d'algues

Version 2



**Note additive et Complément d'information
 Du 19 avril 2018**

<p><u>Mise à jour :</u> complément d'information à la pré étude d'impact</p>	<p><u>Date :</u> 19/04/2018</p>	<p>Philippe LAVOISIER</p>	<p><u>Signature</u></p> 
--	--	---------------------------	---

Le dossier concerne la demande de cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale relative au projet Alguex.

L'objectif du projet est d'optimiser le processus complet de valorisation de la biomasse algale (déchet d'échouage) pour produire des extraits algals utilisables pour la production de granules de plastiques biosourcés et pour d'autres industriels (pharmacologie, cosmétologie, nutrition animale, ...).

ERANOVA a joint à sa demande une note d'accompagnement détaillée qui elle-même est complétée par les compléments d'informations détaillés ci-joint

Compléments au titre de la Police de l'Eau

- Gestion des eaux : bassin de stabulation : ce bassin permet la réception et le stockage à sec des algues livrées par camions de 20 tonnes. Ce bassin sera une plate forme de 30 m² construite en béton équipés de murets latéraux de 1 mètre de hauteur et d'une évacuation centrale des eaux d'égouttage provenant des algues stockées.

- Comme évoqué dans le dossier une partie de la biomasse peut être en cours de décomposition. Les eaux d'égouttage sont potentiellement chargées en azote et phosphore.

Le pétitionnaire précise ci dessous les caractéristiques chimiques de ces eaux, les traitements envisagés et le cheminement avant rejet dans le milieu naturel.

- caractérisation physico-chimique des eaux issues de l'égouttage des algues récupérées

Les eaux issues de l'égouttage en zone de stabulation (arrivée des Algues d'échouage) sont de l'eau libre de même nature que l'eau dans lesquelles les algues ont été collectées , le GIPREB fait régulièrement l'analyse de l'état de l'eau (voir document rapport de stage : Dynamique , Ecologie ET Physiologie des algues dans l'étang de Berre – Etude EDF , GIPREB -2014) et Annexe 1 (suivi mensuel de la qualité de l'eau)

Nota : Les concentrations en Azote, Phosphore (et leur composés) sont mesurés mensuellement dans le cadre de l'observatoire du milieu du Gipreb sur 10 stations situés sur l'étang de Berre. Il existe des variations spatiales et temporelles. Le Gibreb fournit en annexe 1 des graphiques de concentrations moyennes (surface et fond) sur ces 10 stations au cours de l'année 2017 pour les différents paramètres sensibles : Azote total, phosphore total, NO2, NO4, NH4, PO4.

- traitement envisagé :

l'eau d'égouttage issue de la zone de stabulation , quel que soit sa composition, est également traitée avant rejet.

Il est prévu le même dispositif que sur les autres bassins à savoir : récupération des eaux issues de l'évacuation centrale puis traitement à travers un filtre mécanique de type dégrilleur et recirculation dans les 4 bassins de lagunage pour abattre complètement les matières azotées.

Les eaux se retrouvent alors dans le dispositif commun.

Cf plan réseau Process de l'APD –annexe 2)

- Gestion des eaux : les eaux usées : dans le cerfa il est indiqué que le démonstrateur industriel emploiera à terme jusqu'à 13 personnes et le dimensionnement du système de traitement des eaux usées prend comme hypothèse 5 à 6 occupants permanents ?

Dans le CERFA est indiqué qu'à terme 13 personnes seront employées à Port Saint Louis , mais moins sur le site du démonstrateur ; comme précisé dans la note d'accompagnement (p 45) le personnel sur le site du Démonstrateur sera jusqu'à 6 personnes incluant la direction, 1 biologiste (Master ou Phd), 1 technicien biologiste, 1 technicien de maintenance, 1 directeur Industriel et 1 assistante ; la direction composée de 2 personnes ne sera pas là en permanence et uniquement en alternance .

Le projet est constitué de :

- Un bâtiment de 396 m² comprenant : 1 labo, 1 accueil secrétariat, 1 vestiaire, 1 salle de réunion et 1 cuisine, ainsi que des locaux techniques.

- Le bâtiment accueillera **6 personnes**

- Les équipements sanitaires consistent en 2 WC, 4 lavabos et 1 douche

Pour des bâtiments de bureau, on peut estimer que la charge est de 0.5 EH par occupant.

Pour 6 à 7 occupants permanents, on restera sur **3 EH**

- Gestion des eaux : les eaux pluviales :

* Absence d'un réseau collectif : le pétitionnaire complète ci-joint son dossier en précisant notamment :

- Le type d'ouvrage de traitement envisagé pour garantir des valeurs limites de rejet inférieures à 35 mg/l pour les matières en suspension (MES) et 5 mg/l pour les hydrocarbures totaux.
- Les dispositions prises lorsque la période de retour est dépassée pour éviter les conséquences sur les biens et les personnes.

Réponse BE OTEIS

En l'absence de trafic important de véhicules sur les zones collectées, il est considéré une plage de concentration en polluant faible qui correspondrait selon le tableau ci-dessous à un type d'aménagement « habitat individuel ».

Type d'aménagement	Quartiers résidentiels (habitat individuel)	Quartiers résidentiels (habitat collectif)	Habitations denses : zones industrielles et commerciales	Quartiers très denses : centres-villes, parkings
Coefficient de ruissellement	0,2 à 0,4	0,4 à 0,6	0,6 à 0,8	0,8 à 1
MES*	100-200 mg/l	200-300 mg/l	300-400 mg/l	400-500 mg/l
DCO*	100-150 mg/l	150-200 mg/l	200-250 mg/l	250-300 mg/l
DBO5*	40-50 mg/l	50-60 mg/l	60-70 mg/l	70-80 mg/l

* D'après les données de "La ville et son assainissement" (CERTU, 2003)

Fourchette de concentration (mg/l) pendant une pluie selon la densité du tissu urbain

D'après le guide du SETRA, il est considéré un taux d'abattement de 80 % sur les MES lorsque la vitesse de chute est inférieure à 1 m/h dans un bassin de décantation. En retenant cette vitesse de chute et une concentration moyenne de 150 mg/l, le rejet des MES serait alors inférieur à 35 mg/l et donc conforme aux attentes de la DDTM.

La surface nécessaire pour traiter la pollution chronique peut être calculée à partir de la formule suivante :

$$S_b > \left(\frac{0,8 \times Q_p - Q_f}{V_s \times \ln \left(\frac{0,8 \times Q_p}{Q_f} \right)} \right)$$

En considérant :

une vitesse ascensionnelle $V_s = 1$ m/h

- le débit de pointe $Q_p = 500$ l/s (hypothèse sécuritaire dans la mesure où il est généralement retenu une **occurrence plus fréquente**)
- le débit de fuite : $Q_f = 20$ l/s/ha

La surface minimale de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales pour obtenir un taux inférieur à 30 mg/l est de 490 m² environ. **La surface de la noue telle que proposée de 500 m² minimum est donc suffisante pour traiter les MES.**

En ce qui concerne le traitement des hydrocarbures totaux, les travaux de recherche (notamment présentés par le GRAIE montrent que les concentrations en hydrocarbures totaux dans les eaux de ruissellement sont presque toujours inférieures à 1 mg/l sur les parkings ou les voiries peu circulées. **De ce constat, il n'est pas prévu d'ouvrage de traitement particulier pour les hydrocarbures totaux.**

Au delà de la période de retour de dimensionnement il y aura surverse dans le milieu mais aucun enjeu n'est recensé à l'aval. Les aménagements hydrauliques seront conçus de façon à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'événement pluvieux exceptionnel

* Gestion d'une pollution accidentelle :

- Le pétitionnaire fournit ci-joint les dispositions envisagées pour la protection du milieu naturel en cas de pollution accidentelle sur sa parcelle.

Reponse : BE OTEIS

Les aménagements hydrauliques seront conçus de façon à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'événement pluvieux exceptionnel

En cas de pollution accidentelle, une vanne au niveau du dispositif de vidange pourra être fermée.

Un dispositif de confinement est prévu permettant le stockage momentané et le pompage ultérieur des eaux polluées sera effectué, de même les terres polluées seront évacuées vers un centre de traitement adapté.

- Gestion des eaux : les eaux de rejet issues du process :

* Les algues ont une efficacité épuratoire sur les paramètres DBO5, DCO, NK, NGL, P et métaux lourds. Les bassins de lagunage ont donc pour fonction de sécuriser l'épuration des eaux avant rejet en mer par élimination des matières détritiques, clarification des eaux puis transformation des résidus azotés pouvant subsister en faible concentration en sortie des bassins de croissance des algues.

* Les algues vertes sont connues pour leur action de bio-remédiation, notamment sur les nitrates, l'ammonium, les phosphates ainsi que les métaux lourds. L'eau de mer verra donc sa concentration initiale en nitrates, phosphates et ammoniums réduite et l'eau rejetée aura des concentrations inférieures aux concentrations initiales.

- Les rapports et études qui appuient les éléments pré-cités ?

- **Algues, filières du futur : Livre turquoise (2011)**
Auteur : J.PERSON / Editeur : Adebitech
- **ECN : Economic perspectives of seaweed (2011)**
J. LENSTRA, H. REITH & J. VAN HAL
- He, P., S. Xu, H. Zhang, S. Wen, S. Lin, & C. Yarish (2008) Bioremediation efficiency in the removal of dissolved inorganic nutrients by the red seaweed, *Porphyra yezoensis*, cultivated in the open sea. *Water Research*, **42**(4/5), 1281–1289.
- Sustainable Energy Ireland (2009) A review of the Potential of Marine Algae as a Source of Biofuel in Ireland. Sustainable Energy Ireland, Dublin, Ireland.
- Lenstra, J., H. Reith, & J. van Hal (2011) Economic perspectives of seaweed. Petten, ECN. ECN-L-11-004.
- Lüning, K., & S. Pang (2003) Mass cultivation of seaweeds: current aspects and approaches. *Journal of Applied Phycology*, **15**(2/3), 115–119
- Troell, M., A. Joyce, T. Chopin, A. Neori, A.H. Buschmann, & J.-G. Fang (2009) Ecological engineering in aquaculture — Potential for integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine offshore systems. *Aquaculture*, **297**(1/4), 1–9.

A la question : Si l'eau de mer voit sa concentration initiale en nitrates, phosphates et ammoniums réduite alors pourquoi ne pas privilégier la ré-circulation et réduire considérablement voire supprimer le rejet d'eau de mer ?

Le besoin en captage d'eau de mer de 160 m³/h a été considéré comme une valeur maxi (sans recyclage) basé sur les besoins suivants

1.1.1 - Pompage en mer

1.1.1.1 - Evaluation des besoins en eau de mer

Pour cette évaluation en eau neuve, il est nécessaire de considérer les besoins de la phase 2 (bien que réalisée dans un second temps) en plus de ceux de la phase 1.

Le tableau ci-dessous récapitule les besoins en eau neuve à partir des hypothèses en termes de taux de renouvellement et de répartition du nombre de bassins de culture et d'enrichissement :

		Surface unit. (m ²)	Hauteur d'eau (m)	Volume unit. (m ³)	Volume tot. (m ³)	Eau Neuve		
						% Renouvel. % Vol / jour	Temps de Renouvel. (h)	Débit m ³ /h
Phase 1								
3	Bassins de culture + enrichissement macroalgues	300 m ²	0,55 m	165 m ³	495 m ³	500%	24	103,1 m ³ /h
6	Bassins d'enrichissement macroalgues	300 m ²	0,55 m	165 m ³	990 m ³	50%	24	20,6 m ³ /h
2	Bassins de culture + enrichissement microalgues	300 m ²	0,40 m	120 m ³	240 m ³	50%	24	5,0 m ³ /h
Total Phase 1 :					1 725 m³			128,8 m³/h
Phase 2								
1	Bassins de culture + enrichissement macroalgues	2 600 m ²	0,55 m	1 430 m ³	1 430 m ³	50%	24	29,8 m ³ /h
Total Phase 2 :					1 430 m³			29,8 m³/h
					Volume total : 3 155 m³			Débit d'eau neuve : 159 m³/h

Il a donc été considéré un débit de pompage en eau neuve d'environ 160m³/h pour les besoins du projet.

- Pour la croissance des Algues (la plus consommatrice d'eau), il est prévu 5 renouvellements par jours en effet pour que les algues se développent (pour étape « croissance »), il faut apporter de l'eau neuve contenant des nutriments, sels minéraux, etc. ; c'est au cours du contact avec l'algue et de ses besoins nutritionnels pour assurer sa croissance que la concentration initiale en nitrates, phosphates et ammoniums de l'eau de mer diminue à des niveaux inférieurs au niveaux d'entrée .
Un circuit complètement fermé engendrerait une consommation supérieure en ajout de nutriments.
- Pour l'appauvrissement des Algues en Protéines (par carence nutritive) qui conduit à un enrichissement en Polysaccharides , il faut un taux de renouvellement en eau très faible (0.5 volume par jour) ; de plus cette eau doit être appauvrie en Nutriments et sels minéraux , par conséquent cette eau sera recirculée et uniquement alimentée en Eau de captage pour compenser Les volumes issues de l'évaporation (très faibles)
- Il y aura par conséquent deux circuits d'eau
- Il y a déjà tout un circuit de recirculation prévu. (voir Annexe 2)
- Une recirculation des eaux de rejet après traitement sera possible grâce à la station de recirculation. Cette station de recirculation sera une plate-forme de pompage installée au bord du dernier bassin de lagunage sur laquelle seront installées 3 pompes de surface. Chacune des 3 pompes de surface permettra de pomper un débit unitaire de 80m³/h. 2 pompes permettront de fournir le débit de recirculation maximal souhaité de 160m³/h, la 3ème pompe sera en secours à poste.

- L'élimination des matières détritiques, la clarification des eaux et la transformation des résidus azotés se font uniquement par décantation dans les lagunes ?

Une filtration mécanique se fait au préalable à travers un filtre type dégrilleur en amont du lagunage. Le lagunage est ensuite dimensionné pour permettre la décantation/clarification des eaux de rejet puis la transformation des résidus azotés avant rejet en mer.

Filtre dégrilleur « Traitement des rejets » :

- Filtre dégrilleur rotatif en inox 316L
- Débit à traiter : 160m³/h
- Maille de filtration : 3mm
- Filtre équipé d'une vis pour la collecte des macroalgues
- Equipé de sa pompe de lavage et de captage des résidus

- Dans le paragraphe 1.2.3 il est indiqué que le flux de pollution de rejet est compris entre le niveau R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent. Sur quel(s) paramètre(s) le flux de pollution de rejet sera supérieur à R1 ? Quelles sont les concentrations et les flux envisagés pour chacun des paramètres ?

a) En point de référence : la qualité des eaux existantes (ayant fait l'objet d'une analyse par PROTEC en mai 2017 ci-dessous

CARACTERISTIQUE DE L'ECHANTILLON :

Eau de mer en provenance du Canal du Port Saint Louis du Rhône

TYPES D'ANALYSES :

Analyses Physico-chimiques

Ces analyses ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB Deventer Al-West sous accréditation RvA (éq. à la norme COFRAC 17025).

RESULTATS :

			Eau de mer 478465
Paramètres	Méthode	Unité	
pH (Lab.)	ISO 10523		7,9
Température	ISO 10523	°C	18,9
Azote Kjeldahl (NTK)	NEN 6646	mg/l	<1,0
Chlorures (Cl)	ISO 15923-1	mg/l	14000
Oxygène dissous	ISO 5814	mg/l	8,6
Potentiel d'oxydo-réduction	DIN 38404 C6	mV	200
Minéralisation à l'eau régale	EN ISO 15587-1		
Sodium (Na)	NEN 6961	mg/l	7900
Bromates (BrO3)	Méthode interne	mg/l	<0,050
Salinité	Calcul	mg/L	~ 21500
Salinité	Calcul	mg/kg	215000

Echantillon reçu le 17/05/17

Prélevé sur l'UIOM par le client le 18/05/17

Et également dans les moules

CARACTERISTIQUE DE L'ECHANTILLON :

Chairs de coquillages (moules) en provenance du Canal de Port Saint Louis du Rhône

TYPES D'ANALYSES :

Analyses des polluants organiques et inorganiques sur chairs musculaires de coquillages

Analyses réalisées par le laboratoire AGROLAB LUFA-ITL sous accréditation DAkkS.

CONFORMITE REGLEMENTAIRE (RÈGLEMENT (CE) No 1881/2006 DE LA COMMISSION du 19 décembre 2006) :

Selon le règlement Européen du 19/12/06 fixant les teneurs maximales des polluants dans les denrées alimentaires, votre échantillon est CONFORME aux valeurs limites de référence.

REMARQUE :

Pesticides : Absence

Echantillon reçu le 18/05/17

Prélevé par le client le 17/05/17

RESULTATS :
Analyses sur chairs musculaires de coquillages :

Paramètres	Méthode	Unités	Résultats	Valeur limite CE No 1881/2006
PCB « Non Dioxines »				
PCB (28)	EN 16215	mg/kg	<0,0008	
PCB (52)		mg/kg	<0,0008	
PCB (101)		mg/kg	0,000830	
PCB (138)		mg/kg	0,000920	
PCB (153)		mg/kg	0,004	
PCB (180)		mg/kg	<0,0008	
Somme des PCB (limite supérieure)		µg/kg	8,2	
Somme des PCB (limite supérieure)*		ng/g	8,2	75 ng/g
HAP :				
Acénaphtène	Méth. Interne	mg/kg	<0,005	5,0 µg/kg
Acénaphylène		mg/kg	<0,0050	
Anthracène		mg/kg	<0,0050	
Benzo(a)anthracène		mg/kg	<0,005	
Benzo(a)pyrène		mg/kg	<0,0010	
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg	<0,005	
Benzo(g,h,i)péryène		mg/kg	<0,0050	
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg	<0,005	
Chrysène		mg/kg	<0,005	
Dibenzo-(a,h)-Anthracène		mg/kg	<0,003	
Fluoranthène		mg/kg	<0,005	
Fluorène		mg/kg	<0,0050	
Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrène		mg/kg	<0,005	
Naphtalène		mg/kg	<0,02	
Phénanthrène		mg/kg	<0,02	
Pyrène		mg/kg	<0,005	
Somme des HAP (Maximum)			mg/kg	

*Calcul de la limite supérieure des PCB en tenant compte des coefficients de toxicité définis par OMS en 2005

RESULTATS :
Analyses sur chairs musculaires de coquillages :

Paramètres	Méthode	Unités	Résultats	
Pesticides organochlorés :				
<i>Spectre des pesticides analysés présent en Annexe</i>				
Endosulfan	DIN EN 12393-2 et DIN EN 12393-3	µg/L	<0,010	
Alpha-Endosulfan		µg/L	<0,010	
SOMME ENDOSULFAN			µg/L	<0,020
Alpha-HCH			µg/L	<0,010
Bêta-HCH			µg/L	<0,010
Gamma-HCH			µg/L	<0,010
Delta-HCH			µg/L	<0,010
SOMME des 4 HCH			µg/L	<0,040
o,p-DDE			µg/L	<0,010
p,p-DDE			µg/L	<0,010
o,p-DDD			µg/L	<0,010
p,p-DDD			µg/L	<0,010
o,p-DDT			µg/L	<0,010
p,p-DDT			µg/L	<0,010
SOMME DDT, DDE, DDD			µg/L	<0,060
Heptachlore			µg/L	<0,010
cis-Heptachloroépoxyde			µg/L	<0,010
SOMME HEPTA			µg/L	<0,020
Aldrine			µg/L	<0,010
Dieldrine			µg/L	<0,010
Endrine			µg/L	<0,010
Isodrine			µg/L	<0,010
Télodrine (Isobenzan)			µg/L	<0,010
SOMME DRINES			µg/L	<0,050
Hexachlorobenzène			µg/L	<0,010
SOMME DES PESTICIDES			µg/L	<0,19
Pesticides organophosphorés :				
Azinphos-éthyle		EN 15662	µg/L	<0,010
Azinphos-méthyle	µg/L		<0,010	
Diazinon	µg/L		<0,010	
Disulfoton	µg/L		<0,010	
Ethion	µg/L		<0,010	
Malathion	µg/L		<0,010	
Parathion-éthyle	µg/L		<0,010	
Parathion-méthyle	µg/L		<0,010	
SOMME DES PESTICIDES		µg/L	<0,08	

b) Comme indiqué sur la pré étude d'impact :

Cas extrême

Nous tenons compte du fait que des algues d'échouages vont être utilisées mais qu'une partie de la biomasse peut-être en cours de décomposition.

Le pourcentage de cette matière en décomposition peut aller de 15 à 20% au cœur des algues ramassées.

La quantité d'algues traitées par mois est de 20 t puis 37 t (après rajout du bassin de 2 600 m2 en phase 2) soit au maxi 1.3 t/jour d'algues

L'algue est avec 17% de MS , et après ramassage contient au maximum 4% d'azote et 0.4% de phosphore .

Avec le cas extrême des 20% des algues en décomposition se dégradent et empruntent le chemin des eaux de rejet sans passer par le lagunage et que tous les bassins sont concernés

Nous pouvons calculer la quantité maximale d'azote totale rejetée avant lagunage , elle sera de :

$1\ 300\ \text{kg} \times 0.20 \times 0.17 \times 4\% = 1.768\ \text{kg}/24\ \text{h}$ (**soit supérieur à R1**)

La quantité maximale de Phosphore total rejetée sera de :

$1\ 300\ \text{kg} \times 0.20 \times 0.17 \times 0.4\% = 0.1768\ \text{kg}/24\ \text{h}$ (soit inférieur à R1)

C'est évidemment un scénario peu envisageable car :

- une traçabilité des algues sera demandée aux collectivités (cad algues fraîches) avant acceptation chez ERANOVA
- Le scénario extrême ci-dessus considère que tous les bassins sont concernés , hors seuls les bassins affectés peuvent être confinés
- Nous avons considéré que les rejets ne passaient pas par le lagunage qui est là également pour abattre le taux d'azote et de Phosphore
- Nous avons intégré le bassin additionnel de 2 600 m2 , mais celui-ci ne sera installé qu'au moins 6 mois après la phase 1 et que les bassins de 300 m2 auront fonctionnés de telle sorte que des données précises sur les rejets seront disponibles

c) En action de prévention :

1) il sera demandé aux collectivités la traçabilité de la récolte (date et heure constatée de l'échouage ,lieu de récolte (en mer ou sur la plage , date et heure de ramassage –début et Fin , mesure de la température de la matière à cœur , date et heure du chargement ,.....)

2) ERANOVA fera des prélèvements mensuels d'eau de Captage et d'eau de rejet et analysera les taux d'Azote , De Nitrates , de Phosphates (réalisés par PROTEC)

La fréquence d'analyse se fera 1 fois par mois sur les 6 premiers mois , puis une fois tous les 3 mois Puis 1 fois tous les 6 mois après la première année

Cette fréquence d'analyse au départ est suffisante car le démonstrateur aura une montée en puissance (d'abord seule opéreront les bassins d'enrichissement sur 6 bassins avec un flux d'eau réduit , puis seront mis en activité les bassins de croissance (3 bassins) 3 mois après ; de telle sorte que les analyses permettront de façon itérative d'ajuster et/ou de corriger les rejets .

3) En action de participation à l'évaluation et mesure du milieu aquatique sur cette zone du Canal Saint Louis , ERANOVA de par son activité et son expertise relative aux algues et Phytoplancton effectuera des mesures régulières aux points de captage et de rejet ; ces données pourront venir enrichir les BDD de l'IFREMER , de la Police de l'Eau et du GPMM

- La température de rejet ainsi que le delta prévisionnel entre pompage et rejet ne sont jamais abordés dans la pré étude , mais données ci-dessous .

- Dans les bassins de croissance des Algues , le renouvellement de 5 volumes d'eau par jour représente un volume global de pompage /rejet de 100 m3/h (soit 60% du volume de pompage)

le temps de séjour dans les bassins n'étant que de 5 heures la température de rejet restera mineure ($\Delta T^{\circ}C \leq 1^{\circ}C$)

Le temps de séjour le plus long sera celui des bassins ; l'eau de mer pompée est au maximum de 2 jours (50% de renouvellement des bassins par jour), et de 4h dans le lagunage, soit un temps de séjour total maximal de 52h. Il n'y a pas de régulation thermique de l'eau de mer pompée de prévue, la température de l'eau de rejet dépendra donc uniquement de la météo. Au vu du temps de séjour maximal et de la profondeur des bassins, le $\Delta T^{\circ}C$ max. restera limité ($\Delta T^{\circ}C \leq 4^{\circ}C$ sur 40% du volume de pompage) entre l'eau pompée et l'eau rejetée.

- Le $\Delta T^{\circ}C$ global moyen sera $\leq 2.5^{\circ}C$

- La courantologie est étudiée à l'extrémité du They de la gracieuse. Le pétitionnaire souhaite préciser que le profil de courant est identique à celui du point de rejet envisagé.

La courantologie étudiée à la pointe du Theil de la gracieuse (station 5) a fait l'objet d'une étude globale de courantologie (*Référence EOC/T1963 -Intitulé du projet : Réalisation de mesures hydrologiques et courantologiques en différents points du golfe de Fos Entreprise : iXSurvey Client : Grand Port Maritime de Marseille*) ; l'emplacement du démonstrateur se situe plein ouest versus la balise n°5 et le canal Saint Louis est orienté Est- Ouest dans l'alignement de cette balise , de plus il n'y a pas d'obstacle de fond et de surface dans cet alignement ; la bathymétrie (voir Annexe 3) du Canal Saint Louis présente de grands fonds également alignés sur cet axe Est Ouest de telle sorte que le courant Ouest au fond (270°) et Est en Surface (90°) sera quasi identique .

- Le pétitionnaire prévoit une analyse de l'eau de rejet tous les mois pendant 6 mois, puis tous les trimestres, puis 2 fois par an. Le mode d'analyse n'est pas détaillé et la fréquence envisagée ne paraît pas suffisante pour caractériser le rejet ; il est donc précisé ci après :

Le protocole suivant est prévu :

Un suivi de la température et de la salinité ainsi que d'autres paramètres de la colonne d'eau disponibles sur la sonde multi-paramètres retenue (ex : pH) sera effectué au niveau du rejet. La sonde sera déployée et un profil vertical sera réalisé.

La fréquence d'analyse se fera 1 fois par mois sur les 6 premiers mois , puis une fois tous les 3 mois Puis 1 fois tous les 6 mois après la première année

Cette fréquence d'analyse au départ est suffisante car le démonstrateur aura une montée en puissance (d'abord seule opèreront les bassins d'enrichissement soit 6 bassins avec un flux d'eau réduit , puis seront mis en activité les bassins de croissance (3 bassins) 3 mois après ; de telle sorte que les analyses permettront de façon itérative d'ajuster et/ou de corriger les rejets .

- Le pétitionnaire ne prévoit aucun système de sécurité, ni de stockage en cas de pollution de l'effluent rejeté. ERANOVA donne ci après les mesures prises pour éviter tout risque de pollution du milieu marin en phase d'exploitation.

ERANOVA prévoit la mise en place d'un dispositif de secours avant rejet si niveau de rejet déclassant

Etant donné le réseau de recirculation, en cas de problème anormal, ERANOVA dédiera un des bassins d'enrichissement au traitement extraordinaire nécessaire le cas échéant.

- Sur le suivi du milieu naturel afin de vérifier l'impact potentiel de son installation sur l'environnement, et sur l'évaluation du milieu préalablement à son installation. Comment le pétitionnaire va s'assurer de l'absence d'impact de son installation ?

Un état initial du milieu naturel terrestre au droit de l'emprise du projet a été effectué par ECOMED. Il a révélé à proximité de l'emprise même des installations des enjeux écologiques. Ces zones à enjeu seront évitées.

Nous pouvons proposer le suivi écologique des travaux par un écologue afin d'éviter que les travaux ne puissent empiéter sur les stations d'espèces protégées.

Au niveau biodiversité marine aucune zone à enjeu n'a été identifiée.

- Pompage et rejet en mer :

- Le dossier donne les précisions suivantes sur l'impact du pompage et du rejet sur la navigation dans le canal.

Le chantier maritime sera balisé et la navigation évitera la zone de travaux.

Le titulaire tiendra informé le GPMM. (voir ci-dessous)

- Il doit obtenir l'accord préalable du GPMM gestionnaire de la zone.

Avant les travaux ERANOVA obtiendra l'accord de la capitainerie, cette demande a déjà été faite auprès du GPMM le 12 avril 2017

- Le pétitionnaire démontre dans son dossier l'absence de risque d'introduction d'espèces invasives s'il venait à récupérer des algues d'ailleurs.

Le Pétitionnaire ne recevra que les algues provenant de l'étang de Berre et d'aucun autre site en France ; ces algues sont les *ULVA rigida* et font l'objet d'un système de surveillance conduit par le GIPREB au même titre que les principales espèces de macrophytes (*ref : dernier rapport du Gipreb – système de surveillance des principales espèces de macrophytes dans les étangs de berre et de Vaine et évaluation de l'abondance de la moule de méditerranée Mytilus Galloprovincialis-suivi 2017*)

Il est établi dans ce rapport qu'une nouvelle espèce invasive a fait son apparition en 2016 dans la partie nord de l'étang de Berre (la *Gracilaria Vermiculophylla*) mais le suivi 2017 ci-dessus précise que son abondance par rapport à la *Gracilaria Gracilis* commune ne semble pas augmenter , de plus sa présence est suivi attentivement par le GIPREB , en tout état de cause les algues seront triés visuellement avant mise en bassins .

Quelle solution proposer ? Comment peut on s'assurer qu'aucune espèce invasive récupérée ?

Un tri spécifique des algues est prévu à l'arrivée des algues d'échouages dans le bassin ; ce tri se fera visuellement lors du passage dans la bassin de lavage

De plus les bassins de lagunage en série sont des espaces tampons avec capacité d'épuration, donc une éventuelle espèce invasive qui aurait survécu à la récolte ou au traitement des macroalgues serait alors in fine récupérée et traitées au fil des bassins de lagunage.

- Gestion phase travaux :

- Le pétitionnaire doit s'engager à communiquer pour avis et validation avant toute intervention la procédure détaillée relative à la réalisation des ouvrages en contact avec le milieu marin.

Le pétitionnaire s'engage à communiquer pour avis et validation avant toute intervention la procédure détaillée relative à la réalisation des ouvrages en contact avec le milieu marin Celle-ci sera calquée sur la procédure du GPMM ayant fait l'objet d'une autorisation au titre de l'article L 214-3 du code de l'environnement (*ref Arrêté préfectoral complémentaire autorisant le GPMM à procéder aux travaux d'entretien , de maintenance , de création et portant prescriptions pour les postes commerciaux et ouvrages protuaires dans les bassins Ouest sur les communes de Port Saint Louis du Rhône , Fos sur mer , Port de Bouc , Martigues et Chateauneuf les martigues*)

Cet arrêté préfectoral concerne la plateforme des tellines – bassin de gloria- Quai Gloria (Poste 881) et Plateforme des Tellines – Bassin des tellines (Poste 951)

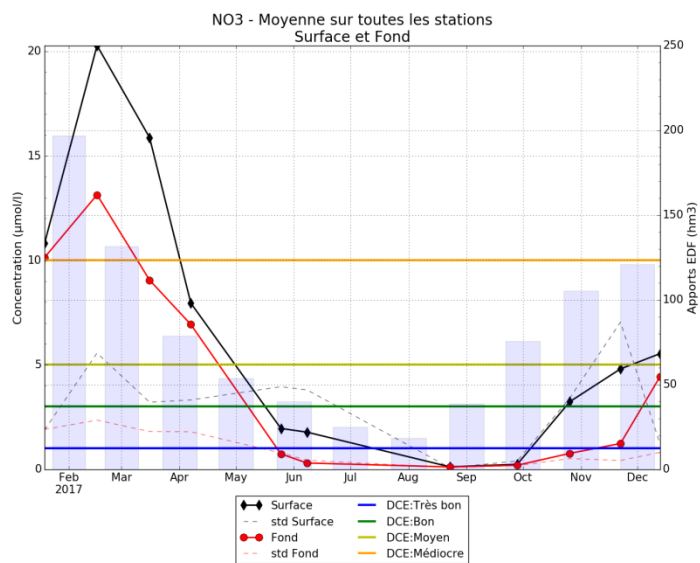
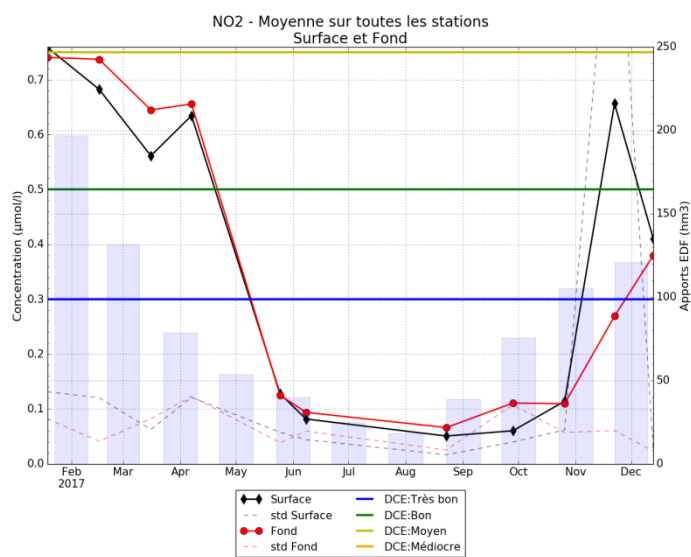
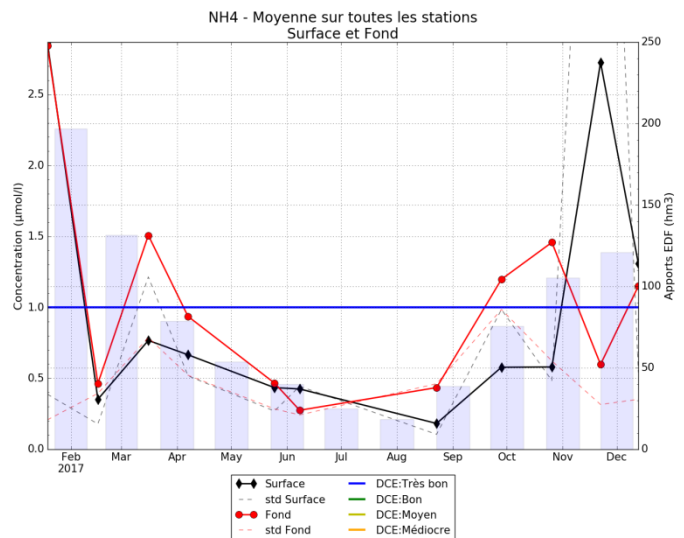
Il est ainsi prévu :

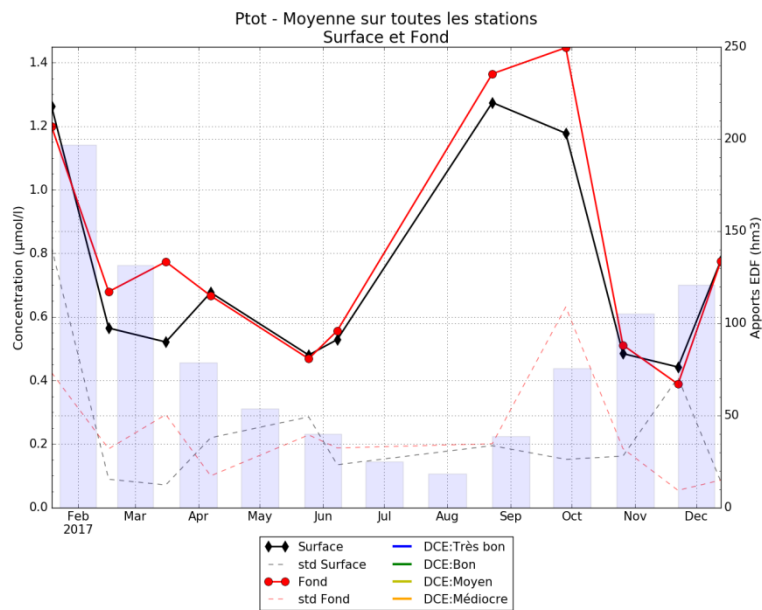
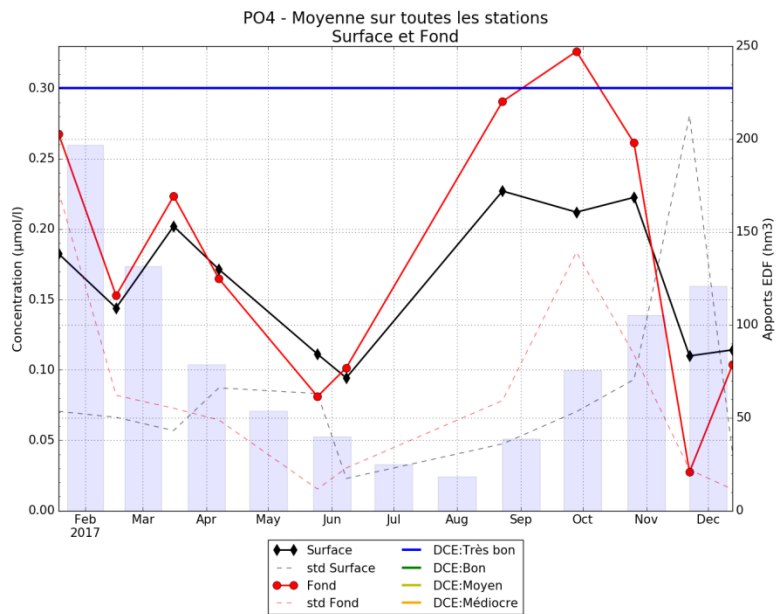
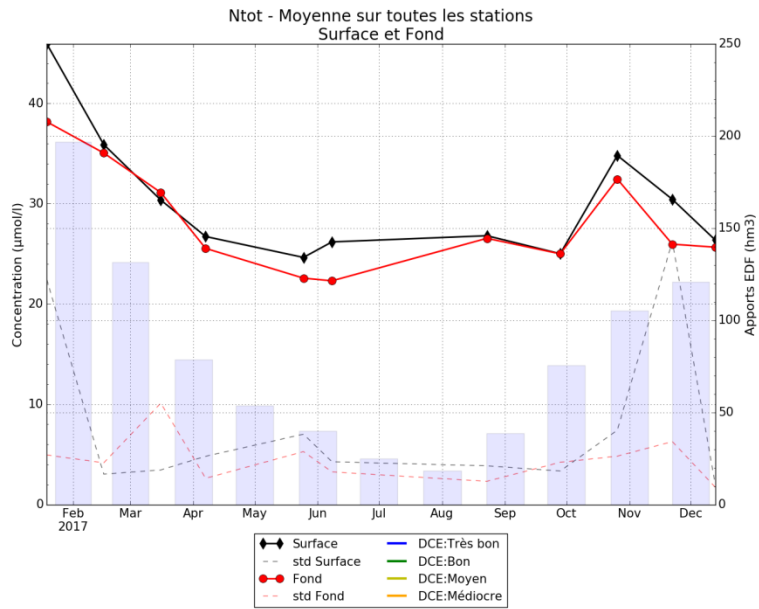
- Prévention et lutte contre les nuisances et Pollutions accidentelles
ERANOVA imposera au BE bassins (IDEE AQUACULTURE) et aux entreprises chargées des travaux la réalisation et mise en œuvre d'un Schéma d'organisation du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) et du plan d'assurance qualité (PAQ) correspondant ainsi que la mise en Œuvre d'un Schema d'Organisation du Plan d'assurance Environnement (SOPAE) et du plan d'assurance Environnement (PAE) correspondant : ces procédures seront transmises au service chargé de la police de l'eau ; ERANOVA veille par ailleurs à ce que le déroulement des travaux n'entraîne pas de dégradation des milieux aquatiques situés à proximité des zones de chantier (captage et Pompage)
 - La nature des matériaux utilisés et leur condition d'emploi ne doivent pas être à l'origine de contamination du Milieu
 - Les travaux sont conduits selon des procédures et techniques évitant la dispersion des particules fines dans le milieu notamment lors des opérations de terrassement

- Toutes les mesures sont prises afin d'assurer la protection des canalisations de transport situées à proximité de chacune des zones de travaux
- Les opérations de nettoyage , d'entretien , de réparation , de ravitaillement des engins ainsi que le stockage des matériaux seront effectués à l'intérieur d'aires réservées à ces effets et strictement délimitées : ces aires seront aménagées et exploitées de façon à ne pas générer de pollution du milieu aquatique
- Toutes les mesures sont prises pour la collecte , le tri , l'évacuation et le traitement des sous-produits solides et liquides générés par le chantier .Des moyens sont mis en place pour le recueil , le traitement , et l'évacuation des eaux de lavages , des huiles usées et des éventuels hydrocarbures .
- Les prescriptions ci-dessus seront intégrées dans le cahier des clauses techniques des entreprises retenues pour les travaux
- ERANOVA fournit au service chargé de la police de l'eau ,dans un délai de 2 mois avant le démarrage des travaux , le programme détaillé de chacune des opérations de travaux accompagnés de leur descriptif technique , des plannings de réalisation et de tous les plans et documents graphiques utiles ; il décrit notamment les moyens et procédures pris pour limiter les effets de chaque chantier sur le milieu
- Sécurité des zones de chantier et des opérations
 - Les entreprises chargées des opérations de travaux seront tenues de respecter les prescriptions relatives au règlement général de police des ports maritimes.
 - Les accès à la navigation à proximité des postes lors de toutes opérations de travaux seront maintenus
 - En cas d'incident ou de situation susceptible de modifier le bon déroulement des chantiers tels que prévus dans le dossier technique et risquant d'avoir des effets sur le milieu marin , l'entreprise , sous la responsabilité du BE bassins et d'ERANOVA interrompra immédiatement les opérations et prendra les dispositions nécessaires afin de limiter les effets sur le milieu
 - ERANOVA informera immédiatement le service chargé de la Police de l'Eau et fera connaître les mesures prises pour y faire face et éviter que cela ne se reproduise.
 - Le BE Bassins et ERANOVA mettent en place un suivi météorologique assurant la bonne maîtrise du chantier .En cas d'avis de tempête toutes les mesures de sécurité des engins et de l'ouvrage seront prises.
 - Le prescripteur prend toute mesure pour assurer la sécurité des sites (balisage , information aux navigateurs , capitainerie,...)
 - Le chantier sera arrêté en cas de houle susceptible d'empêcher le bon déroulement des travaux prévus
 - Les moyens de secours nécessaires sont mobilisés sur site autant que de besoin
- Pollutions accidentelles
 - Toutes les mesures seront prises pour prévenir les pollutions accidentelles.
 - Un plan d'intervention sera établi : il fixera l'organisation humaine et matérielle et les différentes procédures mises en œuvre en cas de pollutions accidentelles et est transmis au service en charge de la police de l'eau avant le début des travaux
 - En cas de pollutions accidentelles , le titulaire et l'entreprise en charge des travaux informent la Police de l'eau .
- Prescriptions spécifiques aux travaux
 - ERANOVA et les entreprises tiennent informés le service chargé de la police de l'eau en temps réel du déroulement des différentes phases de ces opérations
 - Le prescripteur et l'entreprise prennent toutes les dispositions réglementaires en vue d'assurer ces opérations dans les meilleures conditions de sécurité détaillées ci-dessus
 - Les comptes rendus de chantier seront transmis chaque semaine au service chargé de la Police de l'eau accompagnés des résultats d'autosurveillance
- Opérations maritimes
 - Lors de travaux en contact direct avec le milieu aquatique, la zone de chantier sera protégée par tout système de protection (type barrage à jupes , rideaux géotextile , autres techniques,...) , afin d'éviter toute dispersion de MES dans le milieu aquatique
 - Le retrait du système de protection n'est effectué qu'après stabilisation totale des MES présentes lors de ces opérations.
 - Un contrôle est réalisé (voir suivi du milieu) par des moyens et mesures spécifiques.

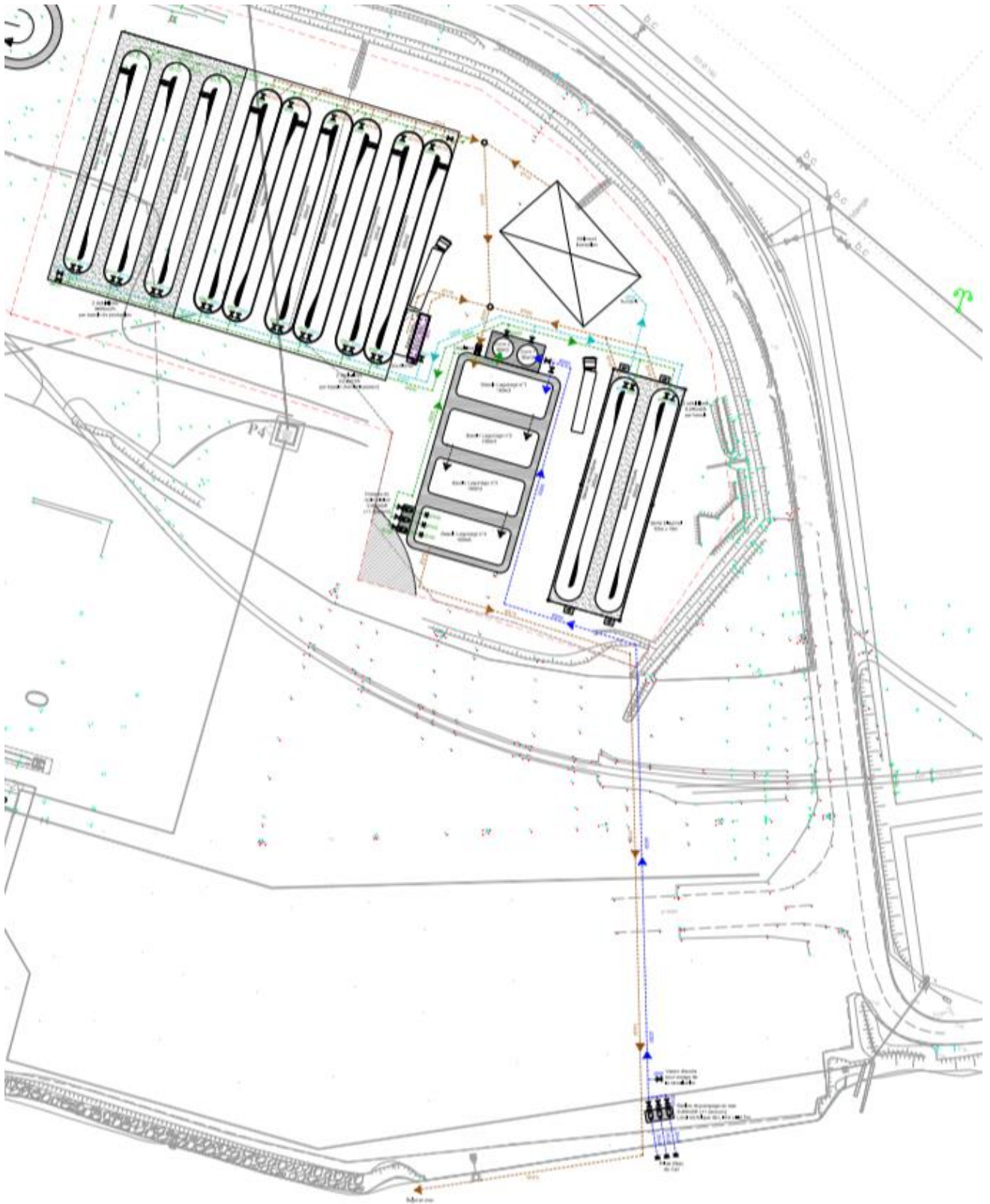
- ERANOVA et le BE bassins obtiendront toutes les autorisations auprès de la capitainerie du GPMM pour la navigation éventuelle des moyens nautiques liées aux opérations aquatiques des travaux.
 - La zone de chantier en lieu avec le milieu aquatique est signalée de jour comme de nuit afin de sécuriser en totalité ces zones par des balisages spécifiques.
- Contrôle après chantier
 - Dans un délai de 2 mois après la fin des opérations de travaux et du repli des moyens mis en œuvre , à la demande du service chargé de la police de l'eau ,le prescripteur (ERANOVA) pourra procéder à une inspection visuelle et par tout moyen d'enregistrement sous-marin de la zone de travaux et de sa proximité immédiate afin de vérifier l'état général de la zone
- Bilan de fin de travaux
 - En fin de travaux , le titulaire adresse au service chargé de la police de l'eau un rapport présentant un bilan global de la fin de travaux qui contiendra notamment :
 - Un rapport présentant le déroulement des travaux
 - Les résultats des opérations d'auto surveillance et leur interprétations
 - Les observations, incident, pollutions accidentelles, mesures prises pour y remédier , éventuelles modifications mineurs apportées à l'avant projet ainsi que les difficultés rencontrées lors des travaux et toutes mesures prises pour respecter les prescriptions
 - Les plans de l'ensemble des aménagements
 - Le rapport de chantier comme indiqué ci-dessus
- Suivi du milieu
 - Le titulaire met en place un système de contrôle du milieu à proximité et autour de la zone de chantier pendant toute la durée des travaux : Les opérations de surveillance et de contrôle font l'objet d'un protocole de mesures de la qualité de l'eau permettant d'apprécier son évolution pendant toute la durée des travaux
 - Un protocole incluant un mode opératoire des mesures et leur localisation est transmis 1 mois avant le début des travaux pour validation au service chargé de la police de l'eau .Des points de référence du milieu encadrent la zone de chantier
 - Les mesures effectuées seront :
 - La transparence de l'eau (disque de Secchi) et/ou
 - La turbidité par un dispositif approprié muni d'une alarme (si nécessaire) Le protocole décrit également les modalités d'observation du plan d'eau en vue de détecter tout panache turbide aux alentours de la zone de chantier , notamment lors du démantèlement et /ou du déplacement des zones de confinement permettant l'immersion de remblais.
 - Un système des résultats de suivi est jointe au bilan global de fin de travaux
- Autosurveillance
 - ERANOVA et l'entreprise chargée des travaux mettent en œuvre , chacun pour ce qui le concerne, des procédures et moyens de suivi de chantier permettant de s'assurer des prescriptions ci-dessus définies .L'entreprise tient un registre du suivi journalier du chantier précisant notamment les principales phases du chantier , tout incident survenu et toute information relative à un fait susceptible d'avoir une incidence sur le milieu.
 - Le titulaire consigne journallement :
 - Les informations nécessaires à justifier la bonne exécution des opérations
 - Les conditions météorologiques et hydrodynamiques au cours des travaux en contact avec le milieu aquatique , notamment si celles-ci sont suseptibles de nécessiter des interruptions de chantier
 - L'état d'avancement du chantier
 - Tout incident susceptible d'affecter le déroulement du chantier
 - Les relevés de la transparence de l'eau et/ou les mesures de turbidité
 - Le registre de suivi journalier de chantier est tenu en permanence à disposition du service chargé de la Police de l'eau .
 - Les résultats de l'autosurveillance sont joints au bilan global de fin de travaux .

Annexe 1 – Caractéristiques des eaux d’égouttage (provenant des algues d’échouages collectées sur l’étang de Berre) – Source GIPREB

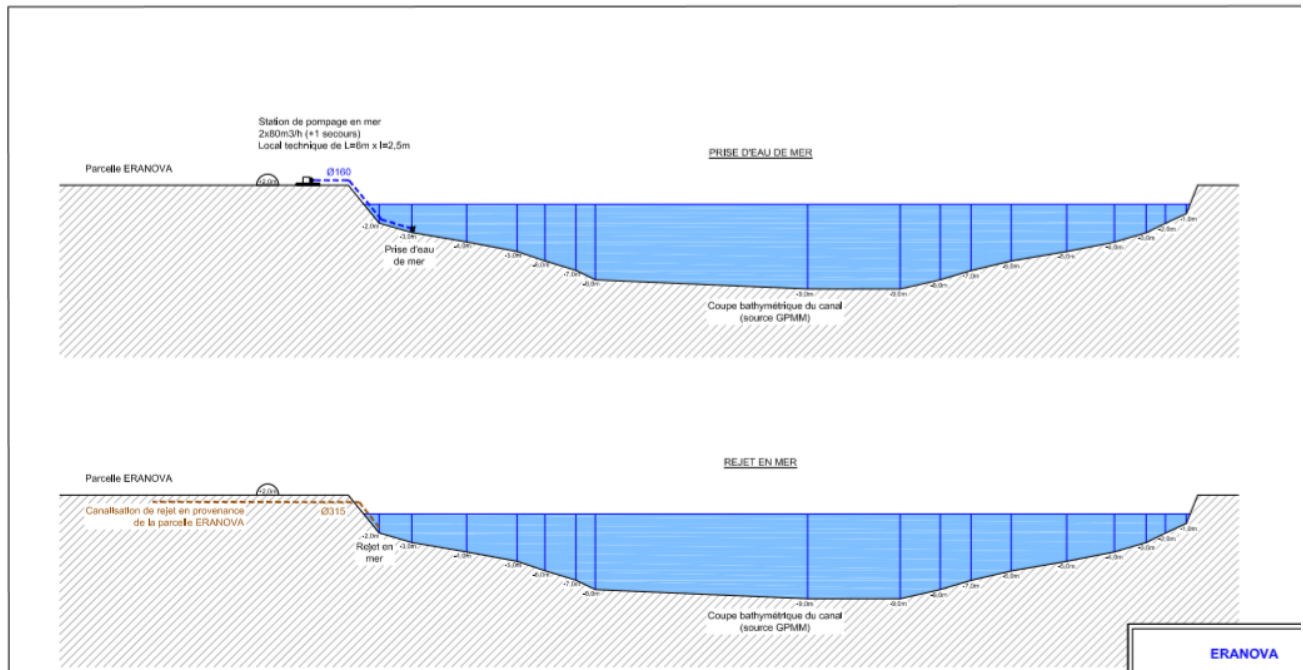
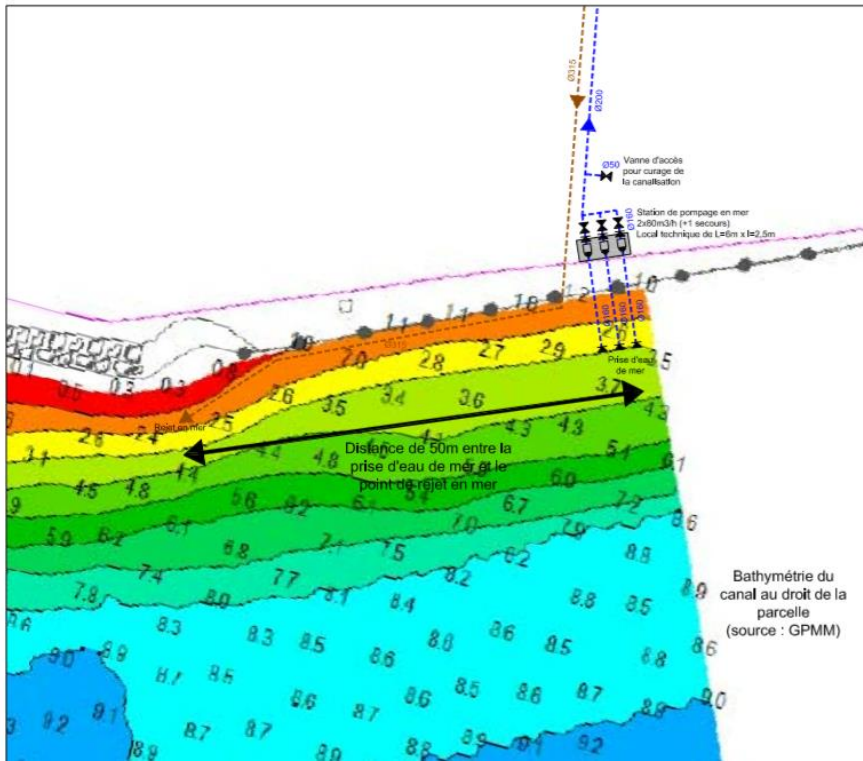




Annexe 2 – plan réseau eau



Annexe 3 – Bathymétrie du canal à la verticale de l’implantation du démonstrateur



ERANOVA

