



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

Expertise sur le projet de réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer

Rapport n° 011009-01
établi par

Bernard Abrial, Dominique Hucher

Avril 2017



Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités
passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction
de ce rapport.

Sommaire

Résumé.....	3
Introduction.....	6
1. Quelques repères sur la question du retour à un bon état de l'ensemble de l'étang de Berre.....	7
2. État d'avancement du projet.....	14
2.1. Historique des principales études et décisions relative au projet de réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer.....	14
2.2. Le projet expérimental de restauration écologique.....	15
2.3. Le projet d'ouvrage hydraulique.....	17
2.3.1. Le tunnel du Rove.....	17
2.3.2. Les difficultés à surmonter pour aménager un ouvrage hydraulique dans le tunnel.....	18
2.3.3. Le projet de base d'ouvrage hydraulique répondant au programme fixé par l'étude de définition.....	18
2.3.4. Le projet de variante n°1 d'ouvrage hydraulique.....	20
2.3.5. Le projet de variante n°2 d'ouvrage hydraulique.....	23
3. Analyses et propositions.....	24
3.1. Complexité et expertises.....	24
3.2. Faiblesses du dispositif actuel de maîtrise d'ouvrage et de gouvernance.....	25
3.3. Évolutions de l'organisation des collectivités locales.....	26
3.4. Procédures administratives à lancer avant le démarrage des travaux.....	27
3.5. Projet expérimental de restauration écologique correspondant aux variantes 1 et 2 d'ouvrages hydrauliques.....	28
3.6. Analyse des estimations produites.....	34
3.7. Élargissement de l'expérimentation à l'étang de Berre.....	35
3.8. Procédures nécessaires permettant d'engager au plus vite la réalisation du projet de première phase, notamment la mobilisation de la maîtrise d'ouvrage.....	36
3.8.1. Améliorer le dispositif de maîtrise d'ouvrage et de gouvernance.....	36
3.8.2. Signer un avenant n°2 à la convention de financement des études sous maîtrise d'ouvrage GPMM et financer les nouvelles études sous maîtrise d'ouvrage du GIPREB.....	37
3.8.3. Recaler et développer l'étude de définition de l'expérimentation.....	38
3.8.4. Réaliser le suivi préalable approfondi des milieux, demandé par l'avis du CSRPN de 2010.....	38
3.8.5. Réaliser un nouvel avant-projet des ouvrages hydrauliques.....	38
3.8.6. Réaliser les études préalables de l'expérimentation de déstratification de l'étang de Berre.....	38
3.9. Rencontre avec les acteurs pour le financement.....	38
Conclusion.....	39

Annexes.....	41
1. Lettre de mission.....	42
2. Courrier du GIPREB en date du 28 mars 2017.....	44
3. Liste des personnes rencontrées.....	46
4. Liste des documents analysés.....	48
5. Glossaire des sigles et acronymes.....	50

Résumé

Le complexe de l'étang de Berre est un ensemble de masses d'eau et de zones humides situé au nord-ouest de Marseille, au sein d'un territoire fortement urbanisé et industrialisé. Pollués par les effluents industriels et urbains depuis le XIX^{ème} siècle, fortement perturbés par les apports d'eau douce et de sédiments en provenance de la Durance depuis 1966, l'étang de Berre et l'étang de Bolmon, principaux constituants de cet ensemble, sont dans un état écologique profondément dégradé, au point que leur reconquête, déjà repoussée à 2027, reste incertaine à cette échéance.

Le canal du Rove a été construit au début du XX^{ème} siècle pour faciliter la navigation entre Marseille et le Rhône. Reliant le port de l'Estaque au sud de l'étang de Berre, il emprunte un tunnel de sept kilomètres de long creusé sous le massif de la Nerthe. Cet ouvrage ayant subi un effondrement marneux en 1963, l'étang de Berre n'est plus relié à la mer que par le canal de Caronte.

Depuis les années 1970, avec les premières réglementations sur les rejets industriels et l'installation systématique de stations d'épuration de plus en plus performantes dans chaque ville et chaque village, les apports polluants dans le complexe de Berre ont été diminués sans pour autant permettre une amélioration des milieux aquatiques. Au contraire, la dégradation s'est poursuivie, rendant urgente de nouvelles mesures. C'est ainsi qu'à la suite d'une plainte des pêcheurs, les débits issus du bassin de la Durance ont été limités. Au cours de la même période, en 2003, la ministre en charge de l'environnement a donné son accord pour que le tunnel du Rove soit utilisé afin de pomper de l'eau de mer pour renouveler l'eau des étangs.

Depuis cette date, le projet, fortement promu par les élus locaux, a fait l'objet de nombreuses études et mobilisé plusieurs acteurs, notamment :

- le GIPREB, syndicat intercommunal pour la sauvegarde de l'étang de Berre,
- le sous-préfet d'Istres accompagné par les services de l'État (DREAL et DDTM),
- le Grand port maritime de Marseille auquel est confié le Service annexe des voies navigables en charge du tunnel et du canal du Rove,
- l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse,
- Le Conservatoire du littoral, propriétaire de l'étang de Bolmon et des zones humides associées,
- EGIS et d'autres bureaux d'études.

Compte tenu de la complexité du système envisagé, le choix a été fait par les porteurs du projet de mettre en place une expérimentation en grandeur réelle avec un pilotage du pompage tenant compte des crues, de la turbidité de l'eau, des micro-marées barométriques, du vent, etc.

La complexité technique du projet d'une part, la nécessité de coordonner de nombreux acteurs d'autre part, ont conduit à une double dérive temporelle et financière puisque le coût des travaux, initialement estimé à 8 M€, est ressorti en 2016 à 31 M€.

Une révision des ambitions a conduit à abandonner l'objectif d'un débit d'équipement de 20 m³/s et à réaliser des esquisses d'avant-projets pour des débits de 4 et 10 m³/s qui sont chiffrées respectivement à 13 et 21 M€.

Le débit de 4 m³/s permet l'utilisation d'une galerie existante creusée à travers l'éboulis. Elle limite au maximum les aléas géotechniques. Pour faire transiter 10 m³/s, il est nécessaire de creuser une seconde galerie, de plus forte section, à travers ce même éboulis.

La mission confiée au CGEDD porte sur l'établissement d'une première phase expérimentale qui puisse être engagée sans attendre d'autres expertises et qui soit compatible avec les développements ultérieurs.

L'analyse des documents disponibles, les visites sur le terrain ainsi que les entretiens menés avec trente-cinq personnes ont conduit les missionnaires à formuler les conclusions suivantes.

- Malgré l'expertise de bon niveau réunie par les différentes structures concernées, des incertitudes demeurent sur l'impact qu'auront les pompages d'eau salée sur les milieux récepteurs. Les risques de remettre en suspension des sédiments pollués, de provoquer des phases de mortalité ou d'invasion de certaines espèces ne sont pas nuls et sont difficiles à apprécier et maîtriser.
- Les études faites par EGIS sous l'autorité du Grand port maritime de Marseille ont respecté le programme établi par le GIPREB et aucune erreur manifeste de conception ou de chiffrage n'a été détectée.
- La réponse hydraulique apportée par ce projet de pompage n'aura que peu d'effet sur l'étang de Berre. Celui-ci ne doit pas occulter l'ensemble des moyens permettant l'indispensable restauration du complexe de l'étang de Berre. L'effort doit être maintenu sur la performance des systèmes d'épuration et leur surveillance ainsi que sur la maîtrise des eaux pluviales et des pollutions qu'elles entraînent. Par ailleurs, les techniques innovantes permettant de recréer des habitats, d'apporter de l'oxygène, de purger les sédiments pollués et, surtout, de contrer la stratification devraient, elles aussi, être expérimentées.
- En ce qui concerne l'étang de Bolmon, le projet oblige à une alimentation artificielle et durable avec des risques de mortalité piscicole spectaculaire en cas de défaillance temporaire.
- Le pilotage du projet doit être rendu plus efficient en répartissant mieux les rôles selon les vocations et compétences. Ainsi le GIPREB doit-il s'impliquer dans tout ce qui concerne l'impact sur les milieux, le GPMM continuant d'assurer la maîtrise d'ouvrage des installations de pompage. Le rôle de la métropole Aix-Marseille-Provence, qui a, au terme de la loi, compétence exclusive et obligatoire en GEMAPI, sera prochainement défini par la stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau.
- Enfin, si l'on vise une phase expérimentale, il paraît raisonnable de l'adosser à une démarche scientifique portée par un laboratoire de recherche, avec pour objectifs :
 1. de valider les effets attendus du pompage sur les milieux en agissant dans un premier temps sur le canal du Rove (le milieu le moins sensible) et, marginalement, la lagune de Bolmon ;
 2. de mettre au point d'autres techniques innovantes permettant notamment de s'attaquer au problème essentiel de la stratification ;
 3. de collecter les données et connaissances suffisantes pour définir une seconde tranche à visée opérationnelle.
- Cette première tranche expérimentale peut être réalisée avec un budget de 13M€ pour le volet pompage auquel s'ajouteraient environ 3M€ pour le volet

« déstratification ». Ce coût estimé intègre les études et le fonctionnement mais ne comprend aucun dispositif de pompage permettant de forcer l'eau de mer dans la lagune de Bolmon.

Cette option, la plus économique et la moins risquée, est celle que nous recommandons. Elle semble compatible avec l'échéance de 2027 du Schéma directeur de gestion des eaux (SDAGE) à condition que l'effort sur la réduction de toutes les atteintes à la qualité des milieux et, plus généralement, sur leur restauration, soit amplifié.

Introduction

Depuis le début de l'ère industrielle, l'étang de Berre a connu des profondes mutations liées aux activités humaines sur ses rives et dans les bassins versants qui l'alimentent. Le transfert d'eau douce depuis la Durance a provoqué d'importants dégâts en modifiant radicalement la salinité et en apportant d'énormes quantités de sédiments qui ont asphyxié la végétation. Son écosystème est profondément dégradé, au point que les progrès accomplis depuis une cinquantaine d'années dans la dépollution ne suffisent pas à sa restauration. Sous la pression de l'Europe, des efforts ont été faits pour réduire les apports d'eau douce mais les signes de rétablissement du milieu sont encore modestes.

Le risque de ne pas atteindre en 2027 les objectifs de bon état écologique et bon potentiel pour les masses d'eau concernées pousse à rechercher toutes les actions qui permettraient d'accélérer leur restauration.

Parmi ces actions, le transfert d'eau de mer à travers le tunnel fluvial du Rove, hors d'usage après un effondrement, a été longuement étudié, à l'initiative des communes riveraines réunies au sein du GIPREB, le syndicat mixte pour la restauration de l'étang de Berre.

L'apport d'eau de mer peu chargée en nutriments et fortement salée aurait pour effet espéré de réduire l'eutrophisation et de renforcer l'influence marine ce qui se traduirait par une évolution de la biocénose jugée a priori favorable.

Alors que les expertises sur les effets attendus de ces transferts ne sont pas terminées, le présent rapport analyse les études réalisées et les estimations produites afin de définir des scénarios permettant l'engagement rapide d'une première phase expérimentale, voulue par la ministre.

1. Quelques repères sur la question du retour à un bon état de l'ensemble de l'étang de Berre

L'histoire de l'étang de Berre est marquée par une très forte empreinte humaine depuis le creusement du canal de Caronte qui, depuis l'époque gallo-romaine a permis l'entrée de l'eau de mer dans ce qui était jusqu'alors une lagune d'eau peu salée.

Le creusement au début du XX^{ème} siècle du tunnel et du canal du Rove d'une part, l'approfondissement du canal de Caronte à 9 mètres d'autre part¹, ont contribué à la « marinisation » de l'étang mais le renouvellement de l'eau et l'apport d'oxygène sont restés insuffisants pour que le système puisse absorber sans dommage les pressions anthropiques à venir.

Avec les premières fabriques de soude au tout début du XIX^{ème} siècle, les pollutions chimiques ont commencé à dégrader l'écosystème qui, au XX^{ème}, s'est effondré sous de multiples pressions aux impacts majeurs :

- rejets industriels (hydrocarbures, PCB, métaux lourds...) ;
- rejets d'eaux usées domestiques ;
- infiltrations et ruissellements pluviaux entraînant nitrates, phosphates, pesticides et hydrocarbures ;
- depuis 1966, déversements de gros volumes d'eau douce chargée de limons en provenance du bassin de la Durance et transitant par l'usine hydroélectrique de Saint-Chamas ²;
- braconnage et pêche illégale : en 1988, alors que la pêche est interdite depuis 1957 (elle ne sera autorisée qu'en 1994 par la loi du 11 février), la flottille active comptait 118 bateaux.

L'ensemble de ces perturbations ont fait de l'étang de Berre un plan d'eau eutrophisé, au fond anoxique et dépourvu de végétation, dont la restauration peine à montrer des résultats tangibles.

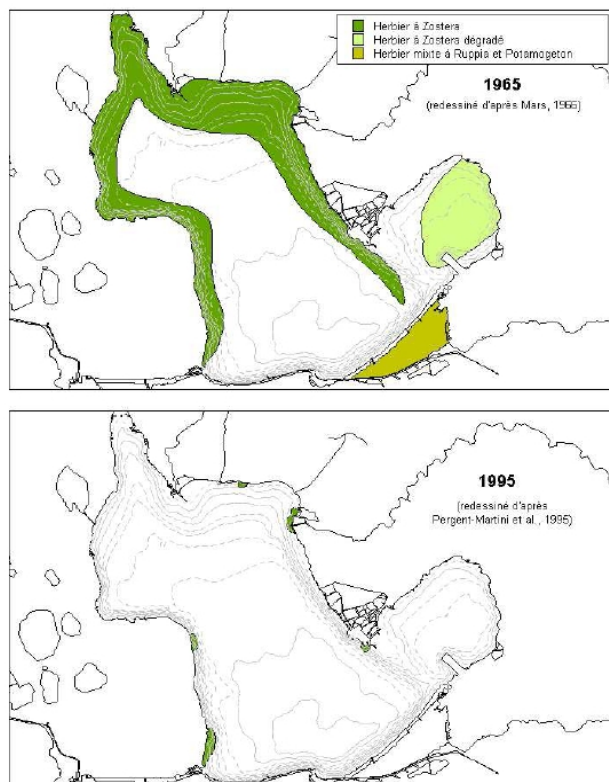
Malgré l'établissement de quotas réduisant et lissant les débits des apports d'eau douce et de sédiments par l'usine de Saint-Chamas, malgré la mise à niveau de nombreuses stations d'épuration d'eaux usées urbaines et industrielles, malgré les efforts pour réduire l'usage des produits phytosanitaires, le léger redressement observé récemment reste insuffisant au regard des objectifs imposés par la directive cadre sur l'eau : l'échéance de 2027 pour le retour au bon état écologique et au bon potentiel des trois masses d'eau concernées sera difficile à tenir.

¹ le creusement du canal de Caronte s'est fait en plusieurs étapes : deux autres sont citées dans le Dossier de synthèse sur l'Étang de Berre à destination du Conseil Scientifique du Comité de Bassin Rhône Méditerranée Évolutions et perspectives du point de vue la DCE (Avril 2016, GIPREB et EDF) : 3 m en 1863 et 6 m en 1874.

² les apports moyens d'eau douce se sont élevés à 3,3 milliards de m³ annuels jusqu'en 1994, date d'entrée en vigueur des mesures du plan Barnier. Ils s'établissent ensuite à 1,9 milliards de m³/an. En ce qui concerne les limons, les moyennes annuelles s'élevaient à 680 000 t jusqu'en 1980, puis à 340 000 t de 1981 à 1993, pour s'établir ensuite entre 1994 et 2004 à 90 000 t. (source : Dossier de synthèse sur l'étang de Berre à destination du Conseil Scientifique du Comité de Bassin Rhône Méditerranée Évolutions et perspectives du point de vue la DCE, Avril 2016, GIPREB et EDF, p 185 et suivantes)

A titre d'illustration, on ne trouve plus qu'une quinzaine d'espèces benthiques (vivant au fond) dans les zones les mieux oxygénées alors qu'on en répertoriait 101 en 1949³. La communauté benthique d'origine de l'étang était typique des sables vaseux de mode calme avec une biodiversité faunistique et floristique euryhaline et eurytherme caractéristique des milieux lagunaires côtiers.⁴

La couverture du fond par les herbiers de phanérogames (plantes aquatiques) est passée de 6 000 ha à 1,5 ha entre le début et la fin du 20^{ème} siècle⁵. Leur dynamique observée au cours des dernières années est encourageante mais le chemin est long pour que le milieu retrouve un bon état écologique.



Répartition des herbiers de *Zostera* en 1965 et en 1995 dans l'étang de Berre
(redessiné d'après Mars, 1966 et Pergent-Martini *et al.*, 1995).

Illustration 1: source : Dossier de synthèse sur l'étang de Berre à destination du Conseil Scientifique du Comité de Bassin Rhône Méditerranée Evolutions et perspectives du point de vue la DCE, avril 2016, GIPREB et EDF, p 200

Le même constat est fait sur la diversité des poissons : le peuplement de l'étang reste très dégradé du fait notamment de la forte instabilité des conditions de salinité auxquelles seules quelques espèces parviennent à s'adapter⁶. Les anguilles (inscrites sur la liste rouge des espèces menacées) qui constituent plus de la moitié du tonnage pêché sont en régression alarmante : leur « production biologique », qui était de 2 000 t/an en 1970, serait tombée à 50 t/an⁷.

³ Olivier Radakovitch, chercheur au CEREGE, cité dans Visions d'étang, juin 2014, page 7

⁴ D'après Georges STORA Chercheur CNRS Centre d'Océanologie de Marseille, Dans Vision d'Étang du GIPREB

⁵ Visions d'étang, juin 2014, page 8

⁶ D'après Laurence le Direach, chercheuse au GIS-posidonies, citée dans Visions d'étang, juin 2014, page 13

⁷ D'après François Ruchon, expert halieutique, cité dans Visions d'étang, juin 2014, page 16 (NB : la régression des populations d'anguilles touche beaucoup de milieux, bien au-delà de l'étang de Berre.)

En ce qui concerne les oiseaux, 316 espèces ont été observées entre 1980 et 2010 et on estime que l'étang accueille annuellement plus de 50 000 oiseaux d'eau en hivernage.

Au sein de l'hydrosystème de Berre, le SDAGE distingue trois masses d'eau au sens de la DCE : le Grand étang (masse d'eau naturelle), l'étang de Vaïne (masse d'eau fortement modifiée) et la lagune de Bolmon (masse d'eau naturelle).



plans d'eau	masse d'eau DCE		domanialité gestion	Surface volume profondeur maxi	Salinité ⁸ (g/l)	État DCE ⁹
	<i>nom type statut</i>	objectif d'état écologique et échéance				
étang de Berre	<i>Étang de Berre Grand étang, eaux de transition ¹⁰ <u>masse d'eau naturelle (MEN)</u></i>	bon état 2027	Domaine public maritime <i>études : GIPREB</i>	15 500 ha	15 à 25	mauvais
	<i>étang de Berre Vaïne, eaux de transition <u>masse d'eau fortement modifiée¹¹ (MEFM)</u></i>	bon potentiel 2027		900 millions de m ³ 9,5 m		
lagune de Bolmon	<i>étang de Berre Bolmon eaux de transition <u>MEN</u></i>	bon état 2027	Conservatoire du littoral <i>SIBOJAÏ</i>	578 ha 8,3 millions de m ³ 2,5 m	5 à 10	mauvais
canal du Rove	non concerné		domaine public fluvial /SAVN- GPMM	(40 ha) (1,4 millions de m ³) 4 m		

Tableau 1: Caractéristiques principales des masses d'eau de l'étang de Berre

L'état de référence des masses d'eau n'a pas été choisi au hasard : il a été défini comme celui de la période 1925-1965, correspondant au maximum de salinité. L'approfondissement du canal de Caronte (1925) et le creusement du tunnel du Rove

⁸ Source : Actes des rencontres LAGUN'R, p 12

⁹ Données issues du rapport Etat actuel des lagunes, par Anaïs Giraud, 26 mai 2016

¹⁰ La directive cadre désigne les eaux de transition comme des « masses d'eau de surface à proximité des embouchures de rivières, qui sont partiellement salines en raison de la proximité d'eaux côtières, mais qui sont fondamentalement influencées par des courants d'eau douce ».

¹¹ Les masses d'eau fortement modifiées, au sens de la directive cadre sur l'eau, sont les masses d'eau sur lesquelles s'exercent une ou plusieurs activités dites spécifiées, qui modifient substantiellement les caractéristiques hydromorphologiques originelles de la masse d'eau, de telle sorte qu'il serait impossible d'atteindre le bon état écologique sans induire des incidences négatives importantes sur cette activité. (source : SDAGE Rhône-Méditerranée 2015-2021)

et de son canal (mis en service en 1926) ont en effet contribué à la marinisation du complexe de Berre jusqu'à ce que l'effondrement du tunnel en 1963, puis le début des apports d'eau douce par l'usine de Saint-Chamas (1966) viennent contrecarrer cette évolution. C'est aussi pendant cette période que l'étang a connu le maximum de contamination par les polluants industriels (ce qui a conduit à interdire la pêche en 1957) en l'absence de toute réglementation restrictive. Cet état de référence est donc très loin d'un état naturel, ou même peu modifié.

La lagune de Bolmon est la propriété du Conservatoire du littoral qui possède aussi les zones humides adjacentes. N'étant pas directement reliée à la mer, cette « lagune d'étang marin » qui est alimentée par le bassin versant de la Cadière est moins salée que le plan d'eau principal. Dans son plan de gestion, le conservatoire du littoral souhaite améliorer l'état de la masse d'eau, fortement eutrophisée et présentant des risques sanitaires (cyanophycées, botulisme), sans modifier son fragile équilibre par un apport massif d'eau salée.

Le canal du Rove, qui reliait la mer Méditerranée à l'étang de Berre jusqu'à l'effondrement du tunnel en 1963, n'est pas considéré comme une masse d'eau et n'est pas pris en compte dans l'atteinte des objectifs au titre de la DCE. Cette précision est importante car c'est lui qui bénéficierait en premier du rétablissement d'un courant marin forcé. Il est géré par le Grand port maritime de Marseille (GPMM) au titre du service annexe des voies navigables (domaine public fluvial).

Sur une plainte des pêcheurs, un recours en manquement contre la France, introduit par la Commission, a abouti à un arrêt de la Cour de justice des communautés européennes le 7 octobre 2004. Un an plus tard, la Commission européenne a adressé à l'État français une mise en demeure (« avis motivé ») de se conformer à cet arrêt, jugeant insuffisantes les nouvelles modalités de rejets d'eau douce et de limons en provenance de la Durance mises en œuvre depuis le plan Barnier de 1993.

Grâce au GIPREB, créé sous la forme de groupement d'intérêt public et transformé en syndicat mixte, l'étang de Berre fait l'objet d'un suivi écologique depuis 1994. Malheureusement, du fait de désaccords entre le GIPREB et le SIBOJAÏ, gestionnaire de la lagune de Bolmon, toutes les mesures n'ont pas pu être réalisées sur cette masse d'eau dont le diagnostic reste lacunaire.

Les données récoltées ont tout de même permis de dresser un état des lieux et un diagnostic. Ce travail a permis la signature en 2013 d'un contrat d'étang dont les objectifs sont :

- retrouver un fonctionnement équilibré des écosystèmes,
- rétablir, développer et harmoniser les usages,
- améliorer la gestion des rives et des zones naturelles,
- réhabiliter l'image de l'étang.

La première saison (2012-2017) de ce contrat qui prévoyait 35 M€ de travaux, dont 8,5 M€ pour le pompage d'eau de mer à travers le tunnel du Rove, s'achève et une seconde saison est en cours de négociation sur la base d'un montant total de 88 M€ dont 21 M€ pour le projet Rove.

De son côté, le Conservatoire du littoral a fait réaliser en 2009 des études hydrauliques et écologiques pour asseoir le plan de gestion 2010-2015 de l'ensemble constitué par l'étang de Bolmon, le lido du Jaï, le canal du Rove et les zones humides adjacentes, soit près de 1000 ha au total. L'ensemble est composé d'une vingtaine d'habitats

naturels : dunes, sansouïres¹², vasières, pelouses à saladelle, lagune méditerranéenne, marais, roselières, prairies humides, pelouses sèches, pinède, etc. Ces habitats abritent de nombreuses espèces protégées : végétaux, oiseaux, reptiles...

La restauration écologique du complexe de l'étang de Berre est un projet de longue haleine. Les efforts faits depuis les années 1970 qui ont permis de réduire très significativement les rejets polluants industriels et urbains, puis les rejets d'eau douce chargée en limons en provenance de la Durance, ont été masqués par le développement démographique accompagné de nouvelles activités industrielles et commerciales. Les polluants piégés dans les sédiments¹³ peuvent retarder, voire bloquer la restauration du milieu en empêchant le développement des herbiers et de la faune benthique.

L'absence d'herbier induit deux types de conséquences :

1. la biomasse autotrophe produite sous l'influence des apports en nutriment est majoritairement planctonique.
2. Sans niveau trophique supérieur pour brouter cette biomasse, le phytoplancton mort s'accumule au niveau du sédiment où sa dégradation consomme tout l'oxygène disponible.

Dans les zones de faible hauteur d'eau, l'hydrodynamisme local, principalement sous l'influence du vent, met en mouvement toute la colonne d'eau et remet en suspension le sédiment qui n'est plus protégé par les herbiers. Ce phénomène limite la pénétration de la lumière et contribue à inhiber la nouvelle colonisation par les plantes telles que les phanérogames.

Pour ce système complexe où le mélange entre l'eau de mer et l'eau douce est conditionné par les périodes de turbinage, les crues et étiages des rivières, le mistral et les saisons, et où les interactions biochimiques sont fréquemment bouleversées, il n'y a pas de modèle global qui permettrait de simuler des scénarios d'action pour prévoir leurs effets sur une base scientifique.

¹² La sansouïre est un milieu limoneux salin, inondable, recouvert de salicornes, de soudes et de saladelles

¹³ au nord du grand étang, dans la zone d'influence du canal de l'usine hydroélectrique de Saint-Chamas, les limons en provenance du bassin de la Durance ont eu pour effet de diluer le stock des polluants en place et de les enfouir, réduisant ainsi leur écotoxicité.

Réseau hydrographique



Figure 1: Plan des bassins versants des affluents de l'étang de Berre

2. État d'avancement du projet

Ce projet présente deux composantes qu'il est essentiel de bien distinguer :

- Un projet expérimental de restauration écologique de masses d'eau (canal du Rove, étang de Bolmon et, à la marge, grand étang) reposant sur l'apport d'eau de mer, exposé dans le paragraphe 2.2 ci-dessous,
- Un projet d'ouvrage hydraulique permettant d'assurer l'apport d'eau de mer conforme au programme fixé par le projet expérimental de restauration écologique, exposé au paragraphe 2.3 ci-dessous.

2.1. Historique des principales études et décisions relative au projet de réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer

Le projet de réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer date de plus de vingt ans. Il a été notamment mentionné par le comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) de juillet 2001.

Par un courrier du 23 avril 2003, la ministre de l'écologie et du développement durable a donné un avis favorable à l'utilisation des crédits inscrits au contrat de plan État-Région pour la reconquête de l'étang de Berre à l'expérimentation de la réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer par un maître d'ouvrage local avec un débit maximal de 20 m³/s tel que proposé par le GIPREB. Par un courrier du 21 février 2006, le ministre des transports de l'équipement, du tourisme et de la mer a désigné le SAVN rattaché au grand port maritime de Marseille (GPMM) comme maître d'ouvrage des travaux à réaliser dans le domaine public fluvial de l'État.

L'estimation de l'expérimentation ressortait à 8 M€ HT sur la base de l'étude de SCP-Id finalisée en 2004 pour le compte du GIPREB. Sans reprendre explicitement ce montant, l'expérimentation a été inscrite dans les actions à réaliser au titre du programme « Réhabiliter l'étang de Berre » du contrat de plan État-Région 2007-2013.

Une convention de cofinancement des études a été signée en 2007 pour un montant de 1 M€ HT. Elle confirmait la maîtrise d'ouvrage du SAVN pour les travaux à réaliser dans le domaine public fluvial de l'État. Le cofinancement a pris la forme d'un fonds de concours à l'État alimenté à hauteur de 50 % par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, de 25 % par la région et de 25 % par le département. La convention indique que les modalités de l'expérimentation devront être définies avant l'engagement des travaux.

Le comité de pilotage instauré par cette convention et présidé par le sous-préfet d'Istres a été installé en janvier 2008. Il s'est réuni dix fois depuis lors.

Trois conseils scientifiques ont ensuite donné leurs avis : celui du Conservatoire du littoral le 4 février 2009, celui du GIPREB le 15 janvier 2010 et le conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) le 6 mai 2010.

Un courrier ministériel du 10 février 2011 a approuvé le programme fonctionnel élaboré sous pilotage du SAVN sur la base de l'étude de définition de l'expérimentation produite par le GIPREB, a confirmé le périmètre de l'expérimentation incluant l'étang de Bolmon, non remis en cause par le CSRPN mais contradictoire avec le plan de gestion de l'étang de Bolmon du CELRL qui exclut sa marinisation. Cette approbation était sous réserve de prise en compte des recommandations du CSRPN du 6 mai 2010

dont celle de la mise en œuvre d'un inventaire précis des habitats et de la diversité biologique de l'étang de Bolmon plus exhaustif que ce que prévoient les études réglementaires afin de pouvoir assurer un suivi au fil de l'expérimentation.

Les difficultés administratives liées à la disparation du SAVN en 2009 du fait de la réforme portuaire ont pris fin le 16 février 2012 avec la recréation de ce SAVN.

Le contrat d'étang de Berre, signé le 16 mai 2013, prévoyait pour sa 1^{ère} saison 2013-2016 des crédits à hauteur de 8,5 M€ HT pour la réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer. La clé de répartition était la même que celle de la convention de 2007 (50 % par l'agence de l'eau, 25 % par la région et 25 % par le département). Ces crédits ne seront pas consommés du fait du retard pris par le projet et devront être recalés dans la 2^{ème} saison du contrat.

Un avenant à la convention de cofinancement des études de 2007 a été signé en 2013, portant son montant à 1,483 M€ HT sans changer la clé de répartition. Ce nouveau montant tient compte du coût réel des études engagées et surtout de l'ajout de la mise en place d'un suivi préalable approfondi des milieux, conforme à l'avis du CSRPN de 2010.

Trois réunions du comité de pilotage tenues en 2016 marquent la remise de l'avant-projet (AVP) d'ouvrages hydrauliques :

- 24 février 2016 : présentation de l'avant-projet conforme d'une part au programme validé en 2011 sur la base de l'étude de définition de l'expérimentation produite par le GIPREB en 2008, en particulier sur le débit de 20 m³/s et le système expert en gestion, et d'autre part aux arbitrages du COPIL sur les études préliminaires à l'AVP, mais avec une estimation de 31 M€ HT en investissement et de 330 à 537 k€ HT annuels en fonctionnement,
- 5 juillet 2016 : choix de pistes d'économies modifiant le programme validé,
- 9 novembre 2016 : présentation de variantes plus économiques avec des débits limités à 10 ou 4 m³/s.

Le sous-préfet d'Istres a lancé en décembre 2016 la constitution d'un groupe d'experts chargé d'émettre un avis sur les scénarios précités.

2.2. Le projet expérimental de restauration écologique

L'étude de définition de l'expérimentation de la réouverture du tunnel du Rove a été livrée en septembre 2008. Commandée et pilotée par le GIPREB, elle résulte d'une collaboration entre Ginger, Ifremer et Sogreah. L'étude se base sur un scénario défini a priori, qui résulte des études antérieures ayant fixé une capacité de pompage de 20 m³/s à travers le tunnel du Rove. Sont ainsi envisagée une première phase de « lessivage des stocks » d'abord du canal du Rove (4 à 10 m³/s) puis de la lagune de Bolmon grâce à une capacité d'injection par pompage de 10 m³/s depuis le canal du Rove, puis une seconde phase de stabilisation et amélioration des milieux.

L'étude énonce les risques de ce transfert expérimental :

- mise en suspension et transfert des sédiments du port de la Lave et du canal vers le Bolmon et l'étang de Berre (une étude complémentaire est requise, elle sera réalisée en 2012 par IDRA et conclura pour les sédiments du port de la Lave et du canal vers l'étang de Bolmon que le risque n'est pas majeur mais

nécessitera une surveillance pendant l'expérimentation ; l'étude reste à faire pour les sédiments de l'étang de Bolmon) ;

- dessalure de la lagune de Bolmon en cas de crue de la Cadière, sans pouvoir compenser par pompage. L'écosystème mésohalin nouvellement installé pourrait être menacé si la dessalure durait plus de deux jours ;
- stratification de l'étang de Berre ;
- transfert du botulisme vers l'étang de Berre ;
- imprévisibilité de la phase transitoire : proliférations algales, dystrophie... ;
- introduction d'espèces indésirables.

Sous réserve des expertises ultérieures à ce sujet, il est probable que le projet d'alimentation en eau salée par le canal du Rove n'aura qu'un impact limité sur l'étang de Berre, même dans sa version à 20 m³/s. L'étude de définition précise d'ailleurs que cet impact sera limité à la partie Sud de l'étang de Berre.

L'expérimentation proposée relève plus d'une démarche empirique que d'une démarche de recherche. En effet, elle vise d'abord à obtenir des résultats tangibles en adoptant une démarche pragmatique et en s'appuyant sur un dispositif technique sophistiqué : il est prévu qu'un système expert analyse un grand nombre de données en temps réel (hauteurs d'eau, débits, salinité, oxygène dissous...) afin de définir les débits de pompage.

Cette expérimentation vise en fait la modification par des moyens artificiels lourds et pérennes de deux milieux : le canal du Rove, non concerné par la DCE, et la lagune de Bolmon, dont l'eutrophisation serait résolue par l'apport massif d'eau de mer. Le maintien de la lagune à un taux de salinité de 25 à 30 g/l alors que le maximum relevé aujourd'hui est 20 g/l, suppose un apport permanent d'eau de mer et une très forte capacité de débit après les crues : le programme fonctionnel de 2009 fixe ainsi comme objectif de disposer de la capacité de renouveler la masse d'eau du Bolmon en trois jours !

Si pour des raisons techniques ou financières le dispositif devait être arrêté, ne serait-ce que plus d'une semaine, l'écosystème connaîtrait une nouvelle mutation avec les crises et les risques associés. Ce point est déterminant : il ne s'agit pas de restaurer un écosystème pour l'aider à retrouver un équilibre et une capacité de résilience, mais de créer un écosystème artificiel sous « perfusion » permanente d'eau marine nécessitant des ajustements en continu.

Les quelques points suivants illustrent les difficultés liées au pilotage du système.

- Pour éviter les débordements, il conviendrait de s'abstenir de tout pompage pendant les crues dont l'effet sera de dessaler la lagune. La crue étant passée, il faudrait pomper au maximum des capacités pour rétablir le niveau de salinité de référence.
- Par ailleurs, le système prévoit la surveillance de la turbidité dans l'étang de Berre afin de pouvoir stopper les pompes si de trop fortes quantités de matières en suspension venaient à y pénétrer.
- De même, il prévoit la surveillance de la stratification dans l'étang de Berre pour adapter le débit d'apport d'eau de mer en cas d'augmentation de cette stratification.
- Enfin, l'extinction des espèces d'eau douce est délicate : le risque de mortalité massive des poissons et autres organismes ne ferait qu'amplifier l'eutrophisation,

sans parler des retombées médiatiques et politiques que les opposants au projet ne manqueraient pas d'exploiter.

Consulté en 2010, le CSRPN a recommandé d'effectuer un suivi préalable des milieux concernés avant toute décision définitive, estimant que les connaissances disponibles ne permettaient pas de valider les scénarios retenus. Le GPMM a été mandaté pour lancer l'appel d'offres correspondant mais a dû constater fin 2016 qu'aucune offre n'était satisfaisante, les offres dépassant de près de 50 % l'estimation. Faute de crédits, aucune nouvelle consultation n'a été lancée à ce jour.

Le Conservatoire du littoral, en tant que propriétaire de la lagune de Bolmon et des zones humides associées, est opposé à tout bouleversement radical des milieux qu'il s'attache à maintenir au plus proche de la « naturalité » (si ce terme peut avoir un sens dans un milieu aussi marqué par la présence humaine). Le forçage d'eau de mer dans Bolmon est perçu comme très risqué à court terme (phase transitoire impossible à prévoir, risque de remise en suspension des sédiments par les flux pompés) comme à long terme (durabilité des financements pour maintenir le pompage en l'absence de modèle économique).

L'Agence de l'Eau RMC semble, pour les mêmes raisons, dubitative.

Le GIPREB pourrait exploiter l'installation technique pendant toute la phase d'expérimentation, mais son implication dans l'exploitation n'irait pas au-delà.

Aujourd'hui, les acteurs ne se sont pas déterminés sur le maintien en fonctionnement des installations au-delà de l'expérimentation : ni le financement ni le responsable de l'exploitation ne sont définis.

2.3. Le projet d'ouvrage hydraulique

2.3.1. Le tunnel du Rove

Depuis 1926, le port de Marseille est relié au Rhône par un canal longeant la rive Sud de l'étang de Berre. Ce canal franchit le massif du Rove par un canal de 7 km de longueur (18 m de largeur, 9 m de tirant d'air, 4 m de tirant d'eau). Ce tunnel s'est effondré en 1963 sur une longueur de 170m, interrompant la circulation des bateaux et de l'eau.

Avant 1963, le tunnel et le canal du Rove étaient remplis d'eau de mer, de part leur connexion à la mer à leurs deux extrémités. L'eau de mer circulait alternativement dans les deux sens, en fonction des marées et du vent, avec un solde résultant dans le sens de l'étang de Berre vers la rade de Marseille.

La réouverture du tunnel à la circulation des bateaux, d'un coût estimé à 200 M€ en 2003, n'est pas envisagée à ce jour.

Malgré sa fermeture, le tunnel induit pour l'État (Voies Navigables) des frais récurrents pour prévenir d'autres dégradations du tunnel et les risques associés en surface. Le montant correspondant est difficile à évaluer pour l'avenir, mais on peut signaler que 25 M€ ont été ainsi dépensés depuis l'effondrement de 1963.

Un ovoïde de 2,6 m² de section traversant les 170 mètres de l'effondrement a notamment été réalisé en 1988 pour faciliter la surveillance de celui-ci.

Le tunnel et le canal du Rove sont localement gérés par le service annexe des voies navigables (SAVN) constitué auprès du GPMM.

Le projet de réouverture du tunnel ne concerne pas les bateaux, il ne concerne que l'eau de mer. Cependant, un des objectifs du projet est d'être réversible, c'est-à-dire de ne pas interdire ultérieurement la réouverture aux bateaux. Comme indiqué dans le paragraphe 2.2 la marinisation pérenne de l'étang de Bolmon implique une pérennisation de l'apport d'eau de mer. La réouverture à la circulation des bateaux étant incompatible avec le forçage d'un courant par pompage, cette réversibilité n'est pas atteignable.

2.3.2. Les difficultés à surmonter pour aménager un ouvrage hydraulique dans le tunnel

Les études d'un ouvrage hydraulique pour rétablir la circulation d'eau de mer dans le tunnel sont confrontées à d'importantes difficultés :

- la nature du terrain (marnes) induit beaucoup d'aléas pour le creusement d'un tunnel ;
- ces aléas sont encore plus probables pour un creusement au travers de l'effondrement ;
- ces aléas induisent des risques pour les constructions en surface ;
- ils compliquent également la fiabilisation de l'estimation ;
- le débit de pompage fixé par le programme à 20 m³/s (72 000 m³/h) est relativement hors normes dans le domaine de l'assainissement ou le domaine fluvial et portuaire ;
- malgré les grandes dimensions du tunnel, il est assez exigu pour un groupe de pompage de cette importance, en largeur comme en hauteur ;
- la fragilité de la structure existante du tunnel nécessite une grande prudence pour éviter que des travaux ne la déstabilisent ;
- sauf à réaliser un puits, les conditions de réalisation de travaux seront difficiles avec un approvisionnement par barges via la section sud du tunnel ;
- l'exploitation de l'ouvrage dans un environnement à la fois marin, souterrain et au sein d'un ouvrage dégradé ne sera pas facile.

Ces difficultés expliquent la relative lenteur de l'avancement des études.

2.3.3. Le projet de base d'ouvrage hydraulique répondant au programme fixé par l'étude de définition

Les études opérationnelles d'ouvrage hydraulique se sont déroulées de 2007 (signature de la convention de financement des études mentionnée au § 2.1) jusque fin 2016, sous la maîtrise d'ouvrage du SAVN. Elles ont été retardées par des péripéties administratives, le service annexe des voies navigables ayant administrativement disparu entre 2009 et 2012 du fait de la réforme portuaire. Elles sont actuellement au stade de l'avant-projet (reste donc à établir le projet avant de pouvoir lancer les appels d'offres de travaux).

Le projet de base répond strictement au programme fixé par l'étude de définition de l'expérimentation produite en 2009 sous pilotage du GIPREB.

L'avancement des études a été régulièrement présenté au comité de pilotage. Celui-ci a ainsi précisé certain points du programme, en particulier pour minimiser les impacts du projet sur les activités humaines. C'est ainsi que l'ouvrage de répartition des eaux entre le canal du Rove et l'étang de Bolmon a été positionné à la pointe de l'Estéou et a retenu l'usage de pompes plutôt que des ouvrages passifs ou semi-passifs, pour éviter de modifier la hauteur d'eau dans le canal, préjudiciable aux activités nautiques et à la station d'épuration de Marignane.

Le comité de pilotage a aussi privilégié la minimisation des aléas et le confort de l'exploitation future dans la conception du projet de base.

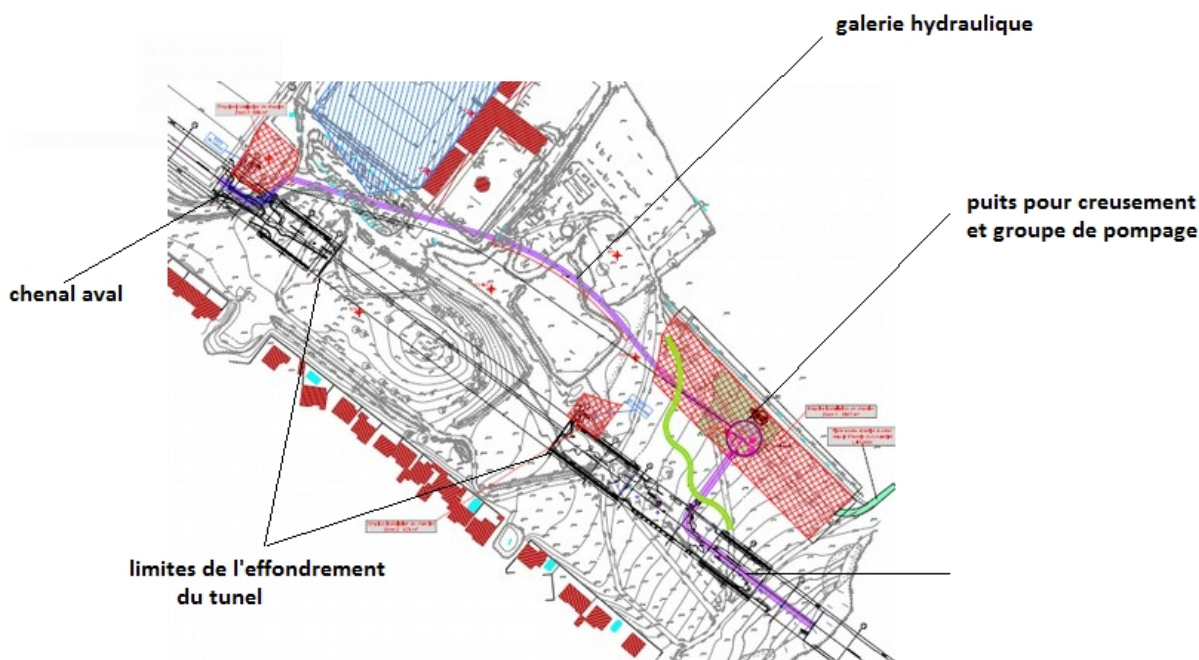


Figure 2 : Plan du projet de base d'ouvrage hydraulique

Ce projet comprend en souterrain :

- le creusement d'une galerie hydraulique de diamètre intérieur de 2,8 m au droit de l'effondrement mais contournant celui-ci pour éviter les aléas de creusement dans un effondrement, y compris le renforcement de la voûte du tunnel aux embranchements de la galerie ;
- la réalisation d'un puits depuis la surface permettant d'une part l'amenée du tunnelier nécessaire au creusement de la galerie précitée et d'autre part l'aménagement définitif du groupe de pompage principal ;
- le prolongement de la galerie hydraulique par des chenaux amont et aval dans les zones du canal comblées de part et d'autre de l'effondrement ;
- l'installation du groupe principal de pompage pour 20 m³/s réalisée dans le puits principal.

S'y ajoutent :

- le groupe secondaire de pompage et son génie civil pour le transfert d'eau entre le canal du Rove et l'étang de Bolmon, dimensionné pour 10 m³/s ;
- la réhabilitation des fenêtres existantes entre le canal du Rove et des bourdigues (canaux) existantes entre l'étang de Bolmon et l'étang de Berre ;

- le système expert de pilotage des deux groupes de pompes en fonction des remontées de mesures, tel que prescrit par le programme ;
- les travaux de réfection minimaux du canal du Rove nécessaires à l'expérimentation.

L'estimation du projet de base s'élève à 31,4 M€ HT en valeur avril 2016.

Ce montant excédant largement le budget de 8,5 M€ HT prévu dans le contrat d'étang, le comité de pilotage a demandé au SAVN de réaliser une étude de faisabilité sur la base d'un programme modifié, avec un débit limité à 10 m³/s permettant d'envisager une galerie hydraulique traversant l'effondrement, quitte à augmenter les aléas et à réduire le confort de l'exploitation future.

Cette étude de faisabilité a présenté au comité de pilotage du 9 novembre 2016 deux variantes :

- une variante n°1 offrant un débit de 10 m³/s dans le tunnel via le creusement d'une galerie hydraulique neuve à côté de l'ovoïde existant ;
- une variante n°2 offrant un débit de 4 m³/s dans le tunnel via l'utilisation de l'ovoïde existant comme galerie hydraulique.

Dans les deux variantes, le puits de la solution de base est supprimé et la station principale de pompage est implantée dans le tunnel.

2.3.4. Le projet de variante n°1 d'ouvrage hydraulique

La variante n°1 comprend en souterrain :

- le creusement d'une galerie hydraulique de diamètre intérieur de 2,2 m en traversée de l'effondrement ;
- le prolongement de la galerie hydraulique par une canalisation de diamètre intérieur de 2,2 m dans les zones du canal comblées de part et d'autre de l'effondrement ;
- l'installation du groupe principal de pompage pour 10 m³/s réalisé dans le tunnel à l'amont de la zone du canal comblée au sud de l'effondrement.

S'y ajoutent (sans modification par rapport au projet de base) :

- le groupe secondaire de pompage et son génie civil pour le transfert d'eau entre le canal du Rove et l'étang de Bolmon, dimensionné pour 10 m³/s ;
- la réhabilitation des fenêtres existantes entre le canal du Rove et l'étang de Bolmon et des bourdigues existantes entre l'étang de Bolmon et l'étang de Berre ;
- le système expert de pilotage des deux groupes de pompes en fonction des remontées de mesures, tel que prescrit par le programme ;
- les travaux de réfection minimaux du canal du Rove nécessaires à l'expérimentation.

L'estimation de la variante n°1 s'élève à 24,9 M€ HT en valeur avril 2016 dont les 21,3 M€ HT pour les travaux cités en comité de pilotage.

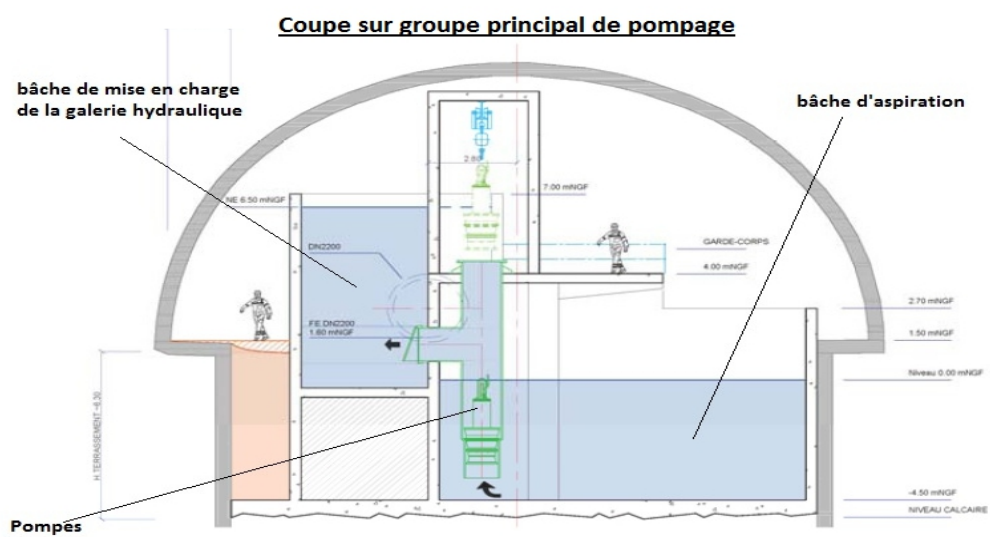
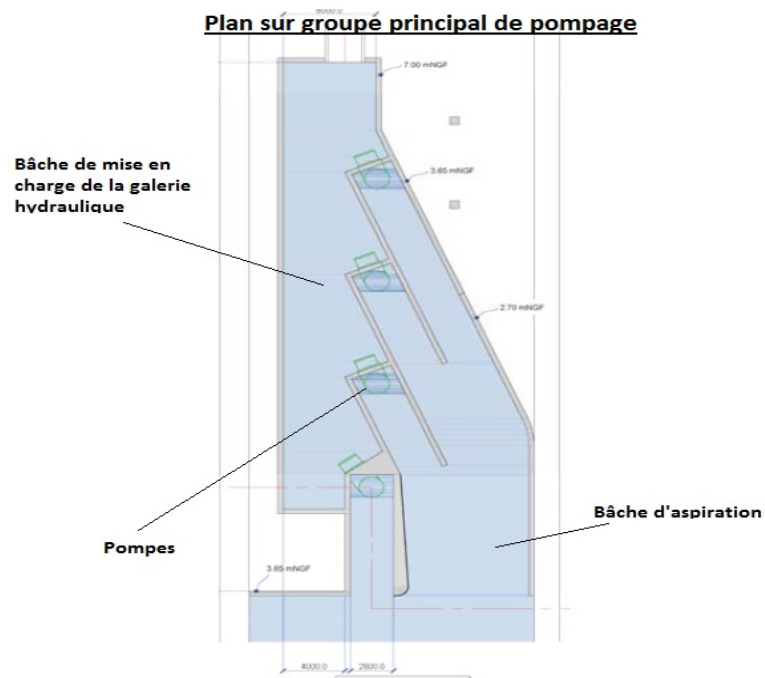
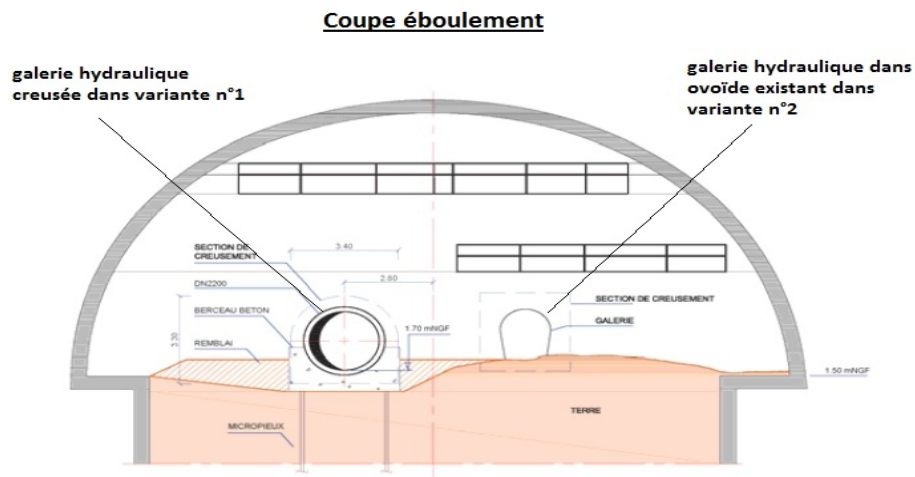


Figure 3 : Plan et coupes des variantes 1 et 2 d'ouvrage hydraulique

2.3.5. Le projet de variante n°2 d'ouvrage hydraulique

La variante n°2 comprend en souterrain :

- le chemisage de l'ovoïde existant (diamètre intérieur hydraulique équivalent à 1,4 m) pour l'utiliser comme galerie hydraulique en traversée de l'effondrement ;
- le prolongement de la galerie hydraulique par une canalisation de diamètre intérieur de 1,4 m dans les zones du canal comblées de part et d'autre de l'effondrement ;
- l'installation du groupe principal de pompage pour 4 m³/s réalisé dans le tunnel à l'amont de la zone du canal comblée au sud de l'effondrement, y compris le génie civil nécessaire au groupe principal de pompage de la variante n°1, pour faciliter un phasage ultérieur.

S'y ajoutent (sans modification par rapport au projet de base sauf la réduction du groupe de pompage secondaire) :

- le groupe secondaire de pompage et son génie civil pour le transfert d'eau entre le canal du Rove et l'étang de Bolmon, dimensionné pour 4 m³/s ;
- la réhabilitation des fenêtres existantes entre le canal du Rove et l'étang de Bolmon et des bourdigues existantes entre l'étang de Bolmon et l'étang de Berre ;
- le système expert de pilotage des deux groupes de pompes en fonction des remontées de mesures, tel que prescrit par le programme ;
- les travaux de réfection minimaux du canal du Rove nécessaires à l'expérimentation.

L'estimation de la variante n°2 s'élève à 16,5 M€ HT en valeur avril 2016 dont les 13,3 M€ HT pour les travaux cités en comité de pilotage.

Il est important de noter que cette estimation inclut également 3,4 M€ pour le groupe secondaire de pompage et son génie civil pour le transfert d'eau entre le canal du Rove et l'étang de Bolmon. Le comité de pilotage du 9 novembre 2016 a en effet conclu à la nécessité de poursuivre la réflexion sur une gamme de variantes incluant la variante n°2 sans groupe de pompage secondaire, ainsi estimée à 13,1 M€ HT.

3. Analyses et propositions

3.1. Complexité et expertises

Du point de vue écologique, la biocénose de l'étang de Berre est eurytherme et euryhaline, c'est-à-dire adaptée à une forte amplitude de température et à une forte amplitude de salinité, celle-ci étant quasi-nulle à l'estuaire des rivières et au débouché du canal de Durance pendant les turbinages et pouvant monter jusqu'à plus de 30 g/l dans les profondeurs du plan d'eau, notamment au sud. Cette biocénose est la même que celle des lagunes méditerranéennes telles que la lagune de Thau¹⁴ : elle comporte initialement plusieurs centaines d'espèces¹⁵.

Comment rétablir la diversité et la vitalité de cette biocénose ?

- Faut-il agir sur les sédiments qui renferment des polluants tels que métaux, PCB, HAP, pesticides ? Des tests d'écotoxicité réalisés in situ dans l'étang de Vaïne ont révélé les effets d'une multicontamination, mais une expérience consistant à prélever des sédiments pour les déposer dans le golfe de Fos a montré que ceux-ci étaient rapidement colonisés ce qui semble indiquer que le manque d'oxygène serait plus limitant que la pollution historique¹⁶.
- Faut-il alors agir sur la teneur en oxygène dissous ? En l'absence de vent, l'eau salée, plus dense, reste au fond et, une fois son oxygène consommé par les micro-organismes (non photosynthétiques), les conditions d'hypoxie, voire d'anoxie apparaissent. Ce n'est que sous l'effet d'un vent fort que les couches se mélangent et que le fond peut être oxygéné. L'apport d'eau salée oxygénée paraît donc a priori comme un moyen intéressant pour aider l'écosystème à se reconstituer. Toutefois, au regard du volume de l'étang de Berre, qui est de près d'un milliard de mètres cube, le volume correspondant à un renouvellement de 5 % par jour considéré comme favorable au maintien d'une bonne qualité du milieu selon les experts implique un débit de l'ordre de 600 m³/s, ce qui est très au-delà des capacités techniques de pompage, même avec de très gros moyens¹⁷.
- On peut aussi tenter d'agir pour limiter la consommation d'oxygène et favoriser sa production par les phanérogames. En réduisant les apports nutritifs (azote et phosphore, notamment) on limite la biomasse produite par le phytoplancton et on améliore la transparence de l'eau ce qui permet la présence d'une biocénose plus diversifiée incluant des consommateurs de plancton et des herbiers. La matière organique ainsi produite est exportée en entrant dans la chaîne alimentaire jusqu'aux poissons et aux humains ce qui permet d'entrer dans le cycle vertueux de la réduction de l'eutrophisation, à condition que l'apport par les rivières et par le canal de Durance soit maîtrisé. Par ailleurs, ces mesures favorisent également le piégeage du carbone par la respiration des phanérogames qui s'accompagne de la production d'oxygène et participe ainsi également au retour vers des conditions favorables.

Ceci passe notamment par l'épuration poussée des effluents urbains et par la gestion raisonnée des engrais agricoles. Cet effort est une des priorités de l'Agence de l'Eau RMC et les performances des réseaux d'assainissement et

¹⁴ La biocénose de la lagune de Bolmon est différente puisque sa salinité ne dépasse pas 20 g/l ce qui autorise la vie des espèces d'eau douce dans la zone proche de l'estuaire de la Cadière (carpes....).

¹⁵ Actes des rencontres Lagun'R des 14 et 15 mars 2011, page 403

¹⁶ Actes des rencontres Lagun'R des 14 et 15 mars 2011, page 403 et 404

¹⁷ C'est le débit du Rhône à Lyon-Perrache ce 17 mars 2017 !

des stations d'épuration ont été beaucoup améliorées au cours des vingt dernières années. Il reste encore des efforts à faire sur la gestion des eaux pluviales chargées en matière organique, en hydrocarbures et autres polluants.

Signalons aussi les installations réalisées dans certains lacs artificiels pour injecter de l'air dans les couches profondes et la possibilité d'expérimenter le brassage comme moyen de lutte contre la stratification.

- Certaines actions relevant du génie écologique ont aussi été tentées. La plantation de zostères n'a pas été couronnée de succès mais représente une piste intéressante pour aider le milieu à reconstituer un écosystème plus équilibré et plus résilient. D'autres approches permettant de créer ou recréer des habitats en installant des enrochements, des bancs de sable, ou d'autres substrats pourraient sans doute être imaginées et expérimentées.

En l'absence de modèle prédictif intégrant l'ensemble des composantes et paramètres du milieu, tant physiques que biologiques, malgré les efforts développés par le LNHE d'EDF¹⁸ et par le GIPREB, il n'existe pas d'outil d'aide à la décision permettant de peser les coûts et avantages de chaque option.

La lagune de Bolmon, qui serait la première reconquête « utile » du projet (au sens DCE), n'a pas fait l'objet d'inventaires écologiques complets significatif de sa dynamique de salinité.

Ce constat conduit à une alternative : acquérir de nouvelles connaissances par la recherche ou procéder par empirisme, à dire d'experts. Les deux approches se distinguent par leur démarche et par les risques qu'elles induisent. La recherche peut se faire à partir de mesures, de calculs, d'essais en laboratoire, sur modèles réduits ou sur des portions limitées du système et peut de ce fait n'avoir que peu d'impact sur le milieu. En revanche, un essai en grandeur réelle – c'est de cela qu'il s'agit lorsque les acteurs locaux parlent d'expérimentation – implique un risque significatif dès lors qu'aucune démonstration n'a été faite préalablement des effets qui seront produits.

La complexité irréductible du système malgré les efforts de recherche accomplis invite à tenir compte des incertitudes sur le comportement des milieux. Ceci est d'autant plus essentiel que l'écosystème de l'étang de Berre est tellement dégradé qu'il n'est plus résilient, comme en témoigne l'incapacité des peuplements (de zostères par exemple) à recoloniser le milieu¹⁹.

3.2. Faiblesses du dispositif actuel de maîtrise d'ouvrage et de gouvernance

Le projet d'ouvrages hydrauliques est sous la maîtrise d'ouvrage du GPMM. Mis à part les retards induits par les péripéties administratives du SAVN, cette maîtrise d'ouvrage a permis une bonne conduite technique du projet. Par contre, les capacités du GPMM et du GIPREB à itérer entre programme et projet pour garantir le respect du budget et du calendrier, au fur et à mesure de l'avancement des études, n'ont pas été probantes. En effet le programme est sous la maîtrise d'ouvrage moins formalisée du GIPREB qui a notamment commandé l'étude de définition de l'expérimentation. Cela explique que le dérapage complet du budget (multiplication par 4) n'induit une remise en cause du programme qu'en fin d'avant-projet, 9 ans après la fixation du programme.

¹⁸ Actes des rencontres Lagun'R des 14 et 15 mars 2011, page 407

¹⁹ Actes des rencontres Lagun'R des 14 et 15 mars 2011, page 408

Le fait que les deux maîtres d'ouvrage GPMM et GIPREB ne soient pas financeurs du projet et que la complexité du projet ne permettait pas aux financeurs d'initier facilement les itérations dans le cadre du comité de pilotage, explique aussi ce retard.

La moindre formalisation de la maîtrise d'ouvrage du GIPREB est également responsable du fait que le protocole de l'expérimentation est encore peu développé et nécessite un approfondissement important pour constituer le volet « exploitation » du dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau. Le GPMM est mal placé pour piloter ce volet nécessitant des compétences écologiques autres que celles utiles aux activités portuaires. Le pilote ne semble d'ailleurs pas désigné à ce jour.

L'éclatement des responsabilités du projet écologique entre le GIPREB pour l'ensemble de l'étang de Berre d'une part et le conservatoire des espaces littoraux et des rivages lacustres (CELRL) et le SIBOJAI pour l'étang de Bolmon d'autre part explique que la levée de la réserve de la dernière approbation ministérielle du projet (mise en œuvre du suivi préalable approfondi des milieux demandé par le CSRPN) n'a pas encore été engagée.

L'absence de gestionnaire pérenne des ouvrages hydrauliques a aussi perturbé le bon avancement des études. En particulier pour un projet aussi complexe, la bonne réponse du projet aux besoins de l'exploitant est fondamentale et ne peut être atteinte que par des itérations régulières entre maîtrise d'ouvrage du projet et exploitant responsabilisé. Ces itérations n'ont pas eu lieu avant la fin de l'avant-projet où le GIPREB a enfin exprimé des besoins bien moindres que ceux fixés par le programme. L'expérience de la baie du Mont Saint Michel où l'exploitant des barrages de chasse du Couesnon n'est pas encore désigné ne doit pas être renouvelée.

Le comité de pilotage présidé par le sous-préfet d'Istres ne pouvait pas pallier cet éclatement de maîtrise d'ouvrage et cette absence de formalisation de la maîtrise d'ouvrage du projet écologique et de l'exploitant des ouvrages hydrauliques.

Un dispositif de maîtrise d'ouvrage plus resserré est indispensable pour la suite du projet.

3.3. Évolutions de l'organisation des collectivités locales

Le bassin versant naturel de l'étang occupe une part importante du territoire de la métropole Aix-Marseille-Provence dont le projet s'organisera autour d'un SCOT unique, alors qu'aujourd'hui l'étang est concerné par cinq SCOT. Cette absence de cohésion territoriale autour de l'étang de Berre conduit à une animation des réflexions par le GIPREB qui n'associe que les communes riveraines, le département des Bouches-du-Rhône et la région PACA. Ce syndicat mixte n'a que des moyens limités et l'évolution prochaine de ses statuts ne lui permettra sans doute pas de s'impliquer dans la gestion des milieux et des ouvrages.

En effet, le projet de pompage d'eau de mer à travers le tunnel du Rove a pour objectif de restaurer des masses d'eau, notamment la lagune de Bolmon et à terme le sud de l'étang de Berre, ainsi qu'à protéger les zones humides associées. A ce titre, il relève de la gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations (GEMAPI) définie par la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM) du 27 janvier 2014. Parmi les missions GEMAPI énoncées par l'article L 211-7 du code de l'environnement, sont plus particulièrement concernés par le projet les alinéas :

- 2° entretien et aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau,
- 8° protection et restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides.

Or, la GEMAPI est, à compter du 1^{er} janvier 2018, une compétence exclusive et obligatoire du bloc communal avec transfert aux EPCI à fiscalité propre auxquelles elles sont rattachées. Dans le cas de l'étang de Berre, c'est la métropole d'Aix-Marseille-Provence (AMP) qui prend cette compétence. Il est à noter qu'au delà de l'étang et de ses abords, le territoire de la métropole englobe l'ensemble des bassins versants naturels qui se déversent dans les étangs de Berre et de Bolmon à l'exception de deux communes varoises en tête du bassin de l'Arc.

La même loi, en son article 57, identifie les missions dévolues aux établissements territoriaux de bassin (EPTB) et aux établissements publics d'aménagement et de gestion de l'eau (EPAGE) en différenciant l'action de coordination dont l'EPTB est responsable de l'action opérationnelle confiée à l'EPAGE.

Il est difficile de présumer de la stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau (SOCLE)²⁰ qui résultera des études en cours.

Le GIPREB a des missions GEMAPI et des missions hors GEMAPI. En première analyse, le projet de schéma départemental de coopération intercommunale prévoyait son absorption par la métropole AMP. Toutefois, compte tenu de la diversité des missions réellement exercées, le diagnostic d'une dissolution reste provisoire. A défaut d'une dissolution, ce syndicat pourrait être maintenu après un toilettage des statuts²¹. Il est peu probable, dans ce contexte que le toilettage puisse permettre au GIPREB d'exploiter une installation hydraulique telle que celle envisagée, sauf éventuellement pendant la phase expérimentale.

3.4. Procédures administratives à lancer avant le démarrage des travaux

Compte tenu de la dimension expérimentale du projet, l'autorisation au titre de la loi sur l'eau revêtira un caractère exceptionnel, en particulier pour la notion de rejet, constitué dans le projet par l'apport d'eau de mer dans le canal du Rove et dans l'étang de Bolmon. Cette autorisation devra certainement être révisée à moyen terme.

Une autorisation classique fixe des prescriptions, généralement chiffrées en valeur absolue, définissant les caractéristiques que doit respecter un rejet sur des notions hydrologiques (par exemple pour éviter les risques d'inondation) ou physico-chimiques (sur la nature du rejet) pour éviter tout impact négatif sur les milieux.

Dans le cas exceptionnel du projet, ces caractéristiques ne peuvent être déterminées simplement. Certaines ne peuvent se résumer à une valeur à ne pas dépasser. Par exemple, le débit maximum dépend notamment à chaque instant du niveau de crue de la Cadière et du niveau de l'étang de Bolmon en résultant, suivant une règle à préciser. Le niveau minimum dépend quant à lui des impératifs de rétablissement rapide de la salinité de l'étang de Bolmon après une crue, suivant une règle également à préciser.

D'autres prescriptions devront encadrer les limites d'impact sur les milieux éloignés, principalement l'étang de Berre, notamment pour les effets indésirables potentiels déjà identifiés (principalement liés à de possibles emports de sédiments pollués). La

²⁰ note ministérielle du 7 novembre 2016 - DEVL1623437N

²¹ projet de schéma de coopération intercommunale, de décembre 2016

formulation de telles prescriptions, tout à fait atypiques, devra s'appuyer un protocole d'expérimentation précis et pourra reposer sur la définition d'actions à entreprendre quand certaines mesures de ces milieux éloignés dépasseront des seuils fixés par l'autorisation.

Il faut aussi noter qu'une autorisation au titre de la loi sur l'eau ne peut être délivrée à titre temporaire pour la période de trois ans envisagée pour l'expérimentation, sauf à prévoir l'arrêt du rejet en fin d'expérimentation avec définition du bon état pérenne du milieu après cet arrêt. Or le bon état pérenne de l'étang de Bolmon marinisé, tel que prévu dans le projet expérimental de restauration écologique, impose la pérennité de l'apport d'eau de mer. L'autorisation devra donc porter sur une exploitation ad æternam des ouvrages hydrauliques.

La demande d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau, puis l'arrêté d'autorisation devraient comporter deux volets. Le premier relatif aux travaux, prévu sous maîtrise du GPMM, ne devrait pas poser de difficultés insurmontables. Le deuxième relatif à l'exploitation des ouvrages hydrauliques est plus délicat, car il concentre le caractère exceptionnel décrit ci-dessus.

L'étude de définition de l'expérimentation, produite en 2008 sous commande du GIPREB, est le document le plus abouti à ce jour permettant de nourrir ce deuxième volet du dossier. Mais elle doit être énormément approfondie pour suffire à le constituer, en particulier sur l'étang de Bolmon. La validation du propriétaire de l'étang de Bolmon devra être obtenue.

Le respect des prescriptions de l'arrêté d'autorisation pour ce volet exploitation relèvera de la responsabilité de l'exploitant. Il est donc indispensable que l'exploitant soit officiellement désigné et responsabilisé avant le dépôt de la demande et soit impliqué dans le dossier de demande.

Cela renforce la nécessité d'une désignation de l'exploitant à long terme avant le démarrage des travaux, comme le précisait la convention de financement des études de 2007.

3.5. Projet expérimental de restauration écologique correspondant aux variantes 1 et 2 d'ouvrages hydrauliques

L'avancement du projet a débouché, lors du comité de pilotage du 9 novembre 2016, sur un choix entre 5 scénarios, de niveaux de définition inégaux, dont le comité de pilotage a demandé une expertise scientifique. Ils sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Projet d'ouvrage hydraulique			Projet de restauration écologique	
scénario	débit de pompage		État d'avancement	
	dans le tunnel	entre le canal et l'étang de Bolmon		
Solution de base	20 m³/s	10 m³/s	Avant-projet	Étude de définition de l'expérimentation de 2008
Variante 1	10 m³/s	-	Étude de faisabilité <i>moins précise qu'un avant-projet</i>	Pas de formalisation
Variante 1 bis	10 m³/s	10 m³/s		<i>le projet expérimental de restauration écologique ne pouvant pourtant pas être le même que celui de la solution de base</i>
Variante 2	4 m³/s	-		
Variante 2 bis	4 m³/s	4 m³/s		

Tableau 2 : Scénarios présentés au comité de pilotage du 9 novembre 2016

Les principaux critères de choix entre les différents scénarios possibles doivent être :

- la qualité et l'ambition du projet expérimental de restauration écologique ;
- le coût du projet d'ouvrages hydrauliques.

Les estimations de coût des deux variantes sont suffisamment robustes pour être utilisées comme critères de choix.

Par contre, il est indispensable d'expliciter le projet expérimental de restauration écologique pour les deux variantes pour apprécier le premier critère. Cette explicitation nécessite une reprise de l'étude de définition de 2008 qui n'a pas été engagée à ce jour. A défaut, le présent rapport explicite trois scénarios de projet expérimental de restauration écologique couplé avec un projet d'ouvrages hydrauliques, extrapolés de l'étude de définition de 2008. Conformément à la lettre de mission, ces trois scénarios incluent un possible phasage du projet d'ensemble, une première tranche pouvant être suivie d'une seconde en fonction des résultats de l'expérimentation de la première tranche.

Scénario n°1

	Débit de pompage dans le tunnel	Débit de transfert d'eau du canal vers l'étang de Bolmon	Estimation valeur avril 2016
Scénario 1 Tranche 1	4 m³/s par pompage au travers de la galerie existante traversant l'effondrement	De l'ordre de 1 m³/s via les fenêtres existantes réaménagées (pas de forçage par pompage)	13,3 M€ HT
	Effet sur les milieux : - canal du Rove : retour à bon état écologique grâce à un fort renouvellement, marinisation - étang de Bolmon : amélioration de l'état écologique par actions douces telles que préconisées par plan de gestion, pas de variation forte de la salinité actuelle - étang de Berre : pas d'impact significatif		
Scénario 1 Tranche 2 possible	10 m³/s supplémentaire par pompage au travers d'une nouvelle galerie creusée à côté de la galerie existante	10 m³/s par pompage au niveau de la pointe de l'Esteou	+ 15 M€ HT environ
	Effet sur les milieux : - canal du Rove : maintien bon état écologique grâce à un fort renouvellement, marinisation - étang de Bolmon : retour à bon état écologique grâce à un renouvellement moyen, marinisation (pilotage délicat en cas de défaillance du pompage, risque de mortalité en période de crue de la Cadière) - étang de Berre : pas d'impact significatif		

Tableau 3 : Scénario 1 formalisé par le présent rapport

La tranche 1 permettrait de tester l'efficacité de techniques de restauration douces de l'étang de Bolmon, telles que définies dans son plan de gestion par le CELRL. Le programme d'actions actuel de ce plan de gestion pourrait être renforcé par des actions plus fortes (concrétisant par exemple la piste d'un curage des sédiments pollués de certains secteurs déjà mentionnée dans le plan ou ouvrant une piste nouvelle comme celle de l'oxygénation), en mobilisant si besoin des financements supplémentaires à ceux actuels du plan de gestion, dans le cadre du projet expérimental. Pour le canal du Rove, le projet actuel mériterait d'être complété par des opérations de génie écologique pour sortir du caractère très artificiel de ce milieu, défavorable au développement d'une flore concourant au bon état des eaux.

La tranche 2 est illustrée par un exemple dans le tableau ci-dessus. Les 10 m³/s supplémentaires de pompage dans le tunnel sont un maximum résultant des contraintes géotechniques de creusement d'une galerie dans l'effondrement. Le débit de pompage au niveau de la pointe de l'Esteou ne peut pas être trop inférieur à 10 m³/s d'après l'étude de définition de 2008, le rétablissement rapide de la salinité de l'étang de Bolmon après une crue de la rivière Cadière nécessitant un débit de cet ordre, sous peine de mettre en péril certaines espèces marines qui se seront développées après la marinisation de l'étang.

Les caractéristiques de cette tranche 2 seraient à déterminer en fonction des résultats de l'expérimentation de la tranche 1. Le constat de l'inefficacité des techniques de restauration douces de l'étang de Bolmon pourrait justifier de passer en tranche 2 à une technique par apport massif d'eau de mer. Dans l'hypothèse contraire de

l'efficacité des techniques de restauration douces de l'étang de Bolmon ne justifiant pas d'augmenter les débits dans la tranche 2, la nécessité de maintenir ad æternam le débit de 4 m³/s dans le tunnel pourrait être appréciée en fonction de la réussite des opérations de génie écologique dans le canal précitées.

Des éléments nouveaux de connaissance scientifique sur l'étang de Berre acquis pendant la durée d'expérimentation de la tranche 1 pourraient aussi justifier de l'intérêt de la tranche 2.

Les membres du GIPREB rencontrés par les missionnaires le 22 mars 2017 ont fermement et unanimement fait part de leur désaccord sur un scénario de ce type, au motif que la tranche 1 n'apportait pas de garantie pour le retour en bon état de l'étang de Bolmon. Ils ont confirmé cette position par courrier du 28 mars 2017 adressé à la ministre, joint en annexe 5.

Scénario n°2

	Débit de pompage dans le tunnel	Débit de transfert d'eau du canal vers l'étang de Bolmon	Estimation valeur avril 2016
Scénario 2 Tranche 1	4 m³/s par pompage au travers de la galerie existante traversant l'effondrement	4 m³/s par pompage au niveau de la pointe de l'Esteou	16,5 M€ HT
	Effet sur les milieux : - canal du Rove : retour à bon état écologique grâce à un fort renouvellement, marinisation - étang de Bolmon : retour à bon état écologique grâce à un renouvellement moyen, marinisation (pilotage délicat en cas de défaillance du pompage, risque de mortalité en période de crue de la Cadière) - étang de Berre : pas d'impact significatif		
Scénario 2 Tranche 2 possible	10 m³/s supplémentaire par pompage au travers d'une nouvelle galerie creusée à côté de la galerie existante	10 m³/s par pompage au niveau de la pointe de l'Esteou	+ 10 M€ HT environ
	Effet sur les milieux : - canal du Rove : maintien bon état écologique grâce à un fort renouvellement, marinisation - étang de Bolmon : maintien bon état écologique grâce à un fort renouvellement, marinisation (pilotage délicat en cas de défaillance du pompage, risque de mortalité en période de crue de la Cadière) - étang de Berre : pas d'impact significatif		

Tableau 4 : Scénario 2 formalisé par le présent rapport

La faisabilité de la tranche 1 mériterait d'être confirmée par des études et expertises poussées, sur au moins deux aspects :

- dans les séquences où 4 m³/s seraient pompées du canal vers l'étang de Bolmon, la totalité des apports d'eau de mer du tunnel dans le canal seraient dérivés vers l'étang de Bolmon, la partie aval du canal n'en bénéficiant plus ; si comme l'étude de définition de l'expérimentation de 2008 l'indique, ces séquences sont courtes et limitées, cela semble admissible ; si ce n'est pas le cas, cela peut être rédhibitoire ;
- le débit de pompage au niveau de la pointe de l'Esteou devrait pouvoir être inférieur à 10 m³/s bien que l'étude de définition de 2008 indique que le rétablissement rapide de la salinité de l'étang de Bolmon après une crue de la

rivière Cadière nécessite un débit de cet ordre, sous peine de mettre en péril certaines espèces marines qui se seront développées après la marinisation de l'étang ; ce point devra être précisé par les études à venir.

La tranche 2 est illustrée par un exemple dans le tableau ci-dessus. Les 10 m³/s supplémentaire de pompage dans le tunnel sont un maximum résultant des contraintes géotechniques de creusement d'une galerie dans l'effondrement.

Les caractéristiques de cette tranche 2 seraient à déterminer en fonction des résultats de l'expérimentation de la tranche 1. Par exemple, si le renouvellement moyen des eaux de l'étang de Bolmon montrait qu'il a permis d'enclencher une dynamique de régénération du milieu restant toutefois insuffisante pour espérer atteindre un bon état des eaux, l'augmentation du rythme de renouvellement dans la tranche 2 par une augmentation du débit entre le canal et l'étang de Bolmon à 10 m³/s serait justifiée.

Des éléments nouveaux de connaissance scientifique sur l'étang de Berre acquis pendant la durée d'expérimentation de la tranche 1 pourraient aussi justifier de l'intérêt de la tranche 2.

Les membres du GIPREB rencontrés par les missionnaires le 22 mars 2017 ont fermement et unanimement fait part de leur désaccord sur un scénario de ce type, au motif que la tranche 1 n'apportait pas de garantie pour le retour au bon état de l'étang de Bolmon. Ils ont confirmé cette position par courrier du 28 mars 2017 adressé à la ministre, joint en annexe 5.

Scénario 3

	Débit de pompage dans le tunnel	Débit de transfert d'eau du canal vers l'étang de Bolmon	Estimation valeur avril 2016
Scénario 3 Tranche 1	10 m³/s par pompage au travers d'une nouvelle galerie à creuser dans l'effondrement	10 m³/s par pompage au niveau de la pointe de l'Esteou	25,0 M€ HT
	Effet sur les milieux : - canal du Rove : retour à bon état écologique grâce à fort renouvellement, marinisation - étang de Bolmon : retour à bon état écologique grâce à fort renouvellement, marinisation (pilotage délicat en cas de défaillance du pompage, risque de mortalité en période de crue de la Cadière) - étang de Berre : pas d'impact significatif		
Scénario 3 Tranche 2 possible	4 m³/s supplémentaire par l'utilisation de la galerie existante traversant l'effondrement		+ 3 M€ HT environ
	Effet sur les milieux : - canal du Rove : maintien bon état écologique grâce à fort renouvellement, marinisation - étang de Bolmon : maintien bon état écologique grâce à fort renouvellement, marinisation (pilotage délicat en cas de défaillance du pompage, risque de mortalité en période de crue de la Cadière) - étang de Berre : pas d'impact significatif		

Tableau 5 : Scénario 3 formalisé par le présent rapport

Le projet expérimental de restauration écologique du scénario 3 ne se différencie de celui de la solution de base que par la réduction du débit dans le tunnel de 20 m³/s à 10 m³/s. La nécessité de ces 20 m³/s n'était argumentée dans l'étude de définition de l'expérimentation de 2008 que par la gestion de crise écologique, à priori dans le seul canal du fait du débit prévu de 10 m³/s entre le canal et l'étang de Bolmon. La faisabilité de cette réduction semble donc probable.

L'intérêt d'une tranche 2, tel que présenté dans le tableau ci-dessus, paraît limité à ce stade. Les caractéristiques de cette tranche 2 seraient à déterminer en fonction des résultats de l'expérimentation de la tranche 1. Des éléments nouveaux de connaissance scientifique sur l'étang de Berre acquis pendant la durée d'expérimentation de la tranche 1 pourraient aussi justifier de l'intérêt de la tranche 2.

Les membres du GIPREB rencontrés par les missionnaires le 22 mars 2017 soutiennent un scénario de ce type. Ils ont confirmé cette position par courrier du 28 mars 2017 adressé à la ministre, joint en annexe 5.

Comparaison des 3 scénarios

Compte tenu des incertitudes scientifiques, la poursuite du projet passe, soit par un approfondissement des études et recherches pour réduire au maximum ces incertitudes, soit par une expérimentation comme envisagé jusqu'à présent.

Le phasage du projet expérimental en deux tranches successives, la deuxième étant engagée en fonction des conclusions de la première, n'induit pas de surcoût significatif par rapport à une réalisation sans phasage. Il permet de limiter le besoin immédiat de financements supplémentaires par rapport aux budgets provisionnés par les cofinanceurs. Il permet également de réduire progressivement les incertitudes scientifiques, en prenant des risques mesurés lors de chaque tranche.

Le scénario n°1 apparaît ainsi comme le plus adapté pour passer enfin en phase opérationnelle. C'est celui dont l'étude d'incidence paraît la moins difficile à établir. Après expérimentation et suivi scientifique, il permettra d'argumenter l'étude d'incidence de la deuxième tranche.

Sa tranche n°1 devra inclure un renforcement du programme d'actions actuel du plan de gestion de l'étang du Bolmon par des actions plus fortes (concrétisant par exemple la piste d'un curage des sédiments pollués de certains secteurs déjà mentionnée dans le plan ou ouvrant une piste nouvelle comme celle de l'oxygénation), en mobilisant si besoin des financements supplémentaires à ceux actuels du plan de gestion, dans le cadre du projet expérimental. Pour le canal du Rove, la tranche n°1 mériterait d'être complétée par des opérations de génie écologique pour sortir du caractère très artificiel de ce milieu, défavorable au développement d'une flore concourant au bon état des eaux.

Par ailleurs, toutes les actions recensées pour la saison n°2 du contrat d'étang de Berre devront être mises en œuvre, pour continuer à réduire au maximum les pollutions de l'étang de Bolmon par les eaux usées et surtout les eaux pluviales provenant des bassins versants affluents.

3.6. Analyse des estimations produites

Le délai d'un mois imparti aux missionnaires n'a pas permis de conduire une analyse approfondie des estimations produites. En particulier, les missionnaires n'ont pu confronter certains éléments fondant ces estimations (notamment la banque de données de prix unitaires d'Egis et le choix de détail de conception des pompes) à des expertises d'économistes de la construction ou de fournisseurs de pompes. La présente analyse s'apparente donc à celle qu'un maître d'ouvrage, compétent mais non spécialiste, peut et doit faire des estimations produites par son maître d'œuvre.

Les missionnaires ont bien entendu les fortes critiques du GIPREB sur les surestimations imputées à Egis et sur les mauvais choix de conception les expliquant en partie. Dans la limite de leur capacité d'analyse rappelée ci-dessus, les missionnaires ne partagent pas ces critiques. Le fort déficit de confiance entre le GIPREB et Egis constitue cependant un handicap certain pour la suite du projet et devra être traité.

La dérive des coûts observée (multiplication par quatre entre les 8,5 M€ de financement prévu et les 31,4 M€ du projet de base) doit être relativisée. Le réexamen des études ayant fondé les 8,5 M€ (études Ramade de 2002 et étude SCP de 2004) montre qu'à périmètre identique, c'est-à-dire avec respect strict du programme, et après actualisation, le budget aurait dû être recalé à 15 M€ dès 2004²².

Les missionnaires estiment qu'à programme constant, le professionnalisme du GPMM et de son maître d'œuvre Egis (dont l'ingénierie est réputée en matière d'hydraulique et de travaux souterrains), reflété par la qualité des documents d'étude produits, garantit la fiabilité des estimations fournies au stade de l'avant-projet pour le projet de base et au stade de la faisabilité pour les deux variantes.

La comparaison du coût de 1 M€ de l'ovoïde traversant l'effondrement construit en 1988 avec le coût de 5 M€ pour la galerie hydraulique prévue également en traversée de l'effondrement dans la variante n°1 peut interpeller. Le coût de l'ovoïde doit cependant être actualisé à 2 M€ du fait de l'inflation et doit être relativisé par une section environ 2,5 fois plus petite que celle de la galerie hydraulique de la variante n°1, même si le coût d'un tunnel n'est pas strictement proportionnel à sa section. Cette comparaison témoigne de la fiabilité de l'estimation des travaux de génie civil inclus dans le projet de base et les deux variantes.

Le choix de contourner l'effondrement dans la solution de base nécessitant une canalisation de 2,8 m de diamètre, contesté aujourd'hui par le GIPREB, paraît justifié aux missionnaires et était d'ailleurs préconisé par SCP-Id, prestataire du GIPREB en 2004 pour une étude de faisabilité géotechnique. La réticence d'Egis à préconiser le creusement d'une nouvelle galerie de ce diamètre dans l'effondrement est techniquement justifiée, de même que la prise de risque du creusement de la galerie plus réduite de la variante 1 dans l'effondrement ne se justifie techniquement que par la référence au creusement de l'ovoïde en 2008.

Pour les stations de pompage, Egis a indiqué aux missionnaires que les ratios de coût constatés vont de 0,25 M€/m³/s pour des postes de crue au génie civil épuré (assèchement en arrière de digues ou en rivière), ne nécessitant ni fondations spéciales ni aménagement lourd en amont ou en aval, à plus de 2 M€/m³/s dans des conditions difficiles (centre urbain, poste profond et fondations spéciales). Les stations avec génie civil important au niveau des bâches sont plus souvent entre 0,35 et

²² cf. note comparative des études préliminaires produite par Egis

0,45 M€/m³/s, fourchette dans laquelle se trouve la station de pompage de l'Estéou (hors dragage et épi) avec un ratio à 0,38 M€/m³/s. Pour la station de pompage du tunnel (pompes et génie civil associé, non compris confortement de la voûte du tunnel), le ratio est de 0,56 M€/m³/s. Cette majoration de l'ordre de 50% par rapport à la fourchette précitée résulte des contraintes spécifiques de l'environnement du tunnel.

La dérive des coûts observée (multiplication par quatre entre les 8,5 M€ de financement prévus et les 31,4 M€ du projet de base) déjà mentionnée plus haut s'explique aussi par une multiplication par quatre de la puissance des pompes prise en compte, suite à une approche plus précise des pertes de charge induites par la géométrie complexe des ouvrages hydrauliques.

La critique du GIPREB sur les choix qui conduisent à prévoir une bache dans le tunnel pour la mise en charge des galeries, est justifiée techniquement par Egis par le nécessaire amortissement des régimes transitoires (risques de coups de bélier) lors des démarrages et arrêts de pompes et par l'optimisation de la section de la galerie par rapport au débit. Cette justification semble pertinente aux missionnaires mais mériterait d'être validée par des avis externes.

Une partie des critiques du GIPREB sur les mauvais choix de conception des projets élaborés par Egis pour le compte du GPM vise en fait le programme imposé à Egis et traduisant l'étude de définition de l'expérimentation produite en 2008 par Ginger, Ifremer et Sogreah pour le compte du GIPREB. Ce programme est effectivement très exigeant et les dysfonctionnements de gouvernance et de maîtrise d'ouvrage explicités plus haut n'ont pas permis de le faire évoluer par des décisions collectives des partenaires au fur et à mesure de l'avancement des études.

Des économies sont donc possibles avec une remise à plat du programme. En particulier, si un phasage du projet était retenu, la répartition des ouvrages entre première et deuxième tranches peut être optimisée, par exemple pour le dimensionnement de la bache de mise en charge de la galerie. Le niveau de performance du système expert pourrait également être réduit.

La notion de projet expérimental, donc à durée temporaire, pourrait aussi conduire à réduire le confort d'exploitation des ouvrages hydrauliques, sans oublier toutefois que les scénarios prévoyant une marinisation de l'étang de Bolmon impliquent une pérennisation de ces ouvrages hydrauliques.

Globalement, les missionnaires pensent que les estimations produites par Egis sont suffisamment solides pour fonder les choix dans l'alternative possible entre plusieurs scénarios. Dans un dispositif de gouvernance et de maîtrise d'ouvrage où il n'y a pas de lien simple entre payeurs et décideurs, il est sain que les estimations fondant les décisions souffrent plutôt d'un excès de prudence que l'inverse.

3.7. Élargissement de l'expérimentation à l'étang de Berre

Tous les projets de réouverture à la circulation d'eau de mer du tunnel du Rove, la solution de base à 20 m³/s comme les scénarios à 4 ou 10 m³/s, ont comme caractéristique commune de ne pas avoir d'effet significatif sur l'étang de Berre, cette gamme de débit étant sans commune mesure avec le volume de la masse d'eau de l'étang de Berre. Ils présentent même un risque à surveiller d'augmentation de la stratification dans le sud de l'étang de Berre.

Dès lors qu'une démarche expérimentale pour un projet innovant a été retenue pour agir sur le canal du Rove et sur l'étang de Bolmon, il est dommage de ne pas explorer des pistes nouvelles pour l'étang de Berre, également par expérimentation compte tenu de la difficulté à disposer d'un diagnostic scientifique préalable.

Un des problèmes majeurs de l'étang de Berre est la stratification entre les eaux les plus salées et les eaux les plus douces, le degré de salinité n'étant pas un problème en soi. Compte tenu de l'absence de perspectives sur une évolution des volumes et rythmes de rejets d'eau douce de la centrale hydraulique de Saint Chamas, cette démarche expérimentale sur l'étang de Berre pourrait être ciblée sur des actions de déstratification par brassage des masses d'eau.

De telles actions de déstratification, reposant sur un brassage mécanique des eaux, ont déjà été réalisées sur des plans d'eau intérieurs avec des moyens relativement limités (pompes installées sur des barges). Un bilan de ces actions mériterait d'être entrepris pour concevoir quelques actions expérimentales de brassage mécanique dans des secteurs de l'étang de Berre particulièrement touchés par la stratification. On pourrait également rechercher à agir sur ce brassage via la modification de la diffusion des eaux de la Durance dans l'étang de Berre, dans le temps comme dans l'espace.

Un des avantages des actions de déstratification de ce type est qu'elles ne nécessitent généralement pas de procédures administratives longues et complexes et peuvent être engagées dès que les études préalables sont terminées.

Cette expérimentation de déstratification de l'étang de Berre pourrait se dérouler en parallèle de la tranche 1 du projet expérimental de réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer. Le bilan des deux expérimentations serait dressé conjointement, pour décider des suites à donner aux deux expérimentations en fonction de leurs résultats.

Les moyens financiers à mobiliser pour expérimenter la déstratification de l'étang de Berre ne peuvent être précisés à ce stade mais sont bien inférieurs à ceux nécessaires au projet expérimental de réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer. En première approximation, il nous semblerait raisonnable d'envisager de consacrer à ce volet du projet un budget de 3 M€.

3.8. Procédures nécessaires permettant d'engager au plus vite la réalisation du projet de première phase, notamment la mobilisation de la maîtrise d'ouvrage

3.8.1. Améliorer le dispositif de maîtrise d'ouvrage et de gouvernance

Au-delà du maintien du comité de pilotage présidé par le sous-préfet d'Istres, le bon déroulement du projet qui sera retenu pour la suite nécessite une amélioration du dispositif de maîtrise d'ouvrage et de gouvernance pour éviter de retomber dans les travers qui ont pénalisé l'avancement du projet ces dernières années.

Les évolutions de l'intercommunalité liées à la création de la métropole supprimeront à coup sûr la dualité entre le GIPREB et le SIBOJAI qui a pénalisé la maîtrise d'ouvrage du projet expérimental de restauration écologique et la mise en œuvre du suivi préalable approfondi des milieux demandé par le CSRPN.

Le maintien de la maîtrise d'ouvrage par le SAVN du projet des ouvrages hydrauliques se justifie par le souci de continuité et par la mobilisation des compétences du GPMM en la matière.

Par contre, la maîtrise d'ouvrage d'ensemble (projet expérimental de restauration écologique et projet des ouvrages hydrauliques) doit être revue avant la relance du projet :

- La maîtrise d'ouvrage du projet expérimental de restauration écologique, incluant la gestion de l'expérimentation et au-delà la gestion des ouvrages hydrauliques, doit être juridiquement attribuée à un acteur local, probablement la métropole, ou le GIPREB si celui-ci est maintenu avec la compétence juridique suffisante ;
- Cette maîtrise d'ouvrage inclut la responsabilité de l'élaboration de la partie exploitation du dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et du respect ultérieur des prescriptions de l'arrêté d'autorisation ;
- Elle aura pour première priorité la mise en œuvre du suivi préalable approfondi des milieux demandée par le CSRPN et le recalage de l'étude de définition de l'expérimentation ;
- Idéalement cette maîtrise d'ouvrage du projet expérimental de restauration écologique devrait également assurer la maîtrise d'ouvrage des ouvrages hydrauliques, avec délégation au GPMM ; cela permettrait à ce maître d'ouvrage unique d'être à même de procéder aux itérations nécessaires entre programme et projet pour garantir à l'avenir le respect du budget et du calendrier ; à défaut, la coopération entre la maîtrise d'ouvrage du projet expérimental de restauration écologique et le GPMM devra être plus intense et continue que par le passé pour conduire ces itérations.

Le périmètre du comité de pilotage devrait être élargi à l'expérimentation de déstratification de l'étang de Berre, La maîtrise d'ouvrage de cette expérimentation devrait relever de la même maîtrise d'ouvrage que celle du projet expérimental de restauration écologique de la réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer.

3.8.2. Signer un avenant n°2 à la convention de financement des études sous maîtrise d'ouvrage GPMM et financer les nouvelles études sous maîtrise d'ouvrage du GIPREB

Les financements mis en place par fonds de concours auprès du SAVN par la convention de 2007 et son avenant de 2013 ont été en quasi-totalité engagés par les études déjà lancées.

Les discussions sur un avenant n°2, interrompues en 2016 compte tenu des incertitudes nées du dérapage budgétaire, doivent être relancées et finalisées pour que le SAVN dispose des financements nécessaires à la reprise des études sur la base du projet recalé qui sera retenu pour la suite. Les missionnaires du CGEDD n'ont pu disposer du bilan financier actuel de la convention et ne peuvent donc évaluer le montant de l'avenant n°2.

Des financements doivent également être mis en place pour toutes les actions relevant de la maîtrise d'ouvrage du projet expérimental de restauration écologique de la réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer et de l'expérimentation de déstratification de l'étang de Berre, suivant des modalités à déterminer.

3.8.3. Recaler et développer l'étude de définition de l'expérimentation

Comme proposé plus haut, ce recalage et ce développement sont à réaliser par la maîtrise d'ouvrage du projet expérimental de restauration écologique, c'est-à-dire le GIPREB dans l'immédiat.

Le recalage consiste à mettre à jour l'étude de définition de l'expérimentation de 2008 en fonction du projet recalé qui sera retenu pour la suite. Le développement consiste à établir le volet expérimentation/exploitation de la demande d'autorisation loi sur l'eau ainsi que le protocole d'expérimentation détaillé.

3.8.4. Réaliser le suivi préalable approfondi des milieux, demandé par l'avis du CSRPN de 2010

L'avenant de 2013 avait attribué la maîtrise d'ouvrage de ce suivi préalable approfondi des milieux au SAVN, le conflit existant alors entre GIPREB et SIBOJAI n'ayant pas permis que l'un de ces deux acteurs, plus légitime et compétent que le SAVN, n'en soit maître d'ouvrage. Les évolutions de maîtrise d'ouvrage et de gouvernance proposées en 3,7,1 ci-dessus permettent de revenir à une organisation plus logique et performante, avec une maîtrise d'ouvrage attribuée au maître d'ouvrage du projet expérimental de restauration écologique, soit le GIPREB dans l'immédiat.

La mise en place de ce suivi est d'autant plus urgente qu'il ne pourra immédiatement produire des résultats suffisants pour satisfaire les comités d'experts et nourrir le dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau. Une période de suivi est nécessaire pour appréhender les dynamiques en œuvre dans les milieux.

3.8.5. Réaliser un nouvel avant-projet des ouvrages hydrauliques

L'avant-projet déjà produit pour la solution de base à 20 m³/s étant caduc, un nouvel avant-projet du projet recalé qui sera retenu pour la suite doit être établi, sous maîtrise d'ouvrage du SAVN.

3.8.6. Réaliser les études préalables de l'expérimentation de déstratification de l'étang de Berre

Comme proposé plus haut, ces études préalables de l'expérimentation de déstratification de l'étang de Berre sont à réaliser par la même maîtrise d'ouvrage que celle du projet expérimental de restauration écologique, soit le GIPREB dans l'immédiat.

3.9. Rencontre avec les acteurs pour le financement

Compte tenu des contacts pris par la ministre et son cabinet avec les cofinanceurs potentiels pendant le déroulement de la mission, les missionnaires se sont abstenus d'aborder le sujet du financement avec les interlocuteurs rencontrés dans le court délai d'un mois assigné à la mission.

Conclusion

Le projet de pompage d'eau de mer à travers le tunnel du Rove a été jusqu'à maintenant mis en échec par l'extraordinaire complexité du système sur les plans hydraulique, écologique et institutionnel.

Malgré les années d'études et de recherches accomplies, il n'y a pas d'assurance quant aux effets attendus et les risques associés aux phases transitoires sont encore plus incertains. De ce fait, le rapport coût/avantage est difficile à évaluer. Les dépenses estimées à partir du programme fixant un débit d'équipement à 20 m³/s sont apparues à tous démesurées, aucune certitude n'existant quant à l'effet du pompage sur l'ensemble de l'étang de Berre.

Il est possible d'expérimenter à partir de débits plus faibles, en commençant avec 4 m³/s, débit ne nécessitant pas de nouveau percement à travers l'éboulis ou avec 10 m³/s avec un nouveau percement au travers de l'éboulis.

Avec un débit de 4 m³/s, cette expérimentation, qui devrait être conçue en partenariat avec une équipe de recherche, aurait pour vocation de faire la preuve du concept, sans forcément viser à un résultat immédiat, hormis sur un milieu où les enjeux ne sont pas majeurs : le canal du Rove. Sur la base des observations et données collectées, une seconde tranche pourra être calée avec précision. Nous préconisons qu'elle inclue l'expérimentation d'autres techniques potentiellement adaptées à la remise en état de l'ensemble de l'étang de Berre.

Cette option, la plus économique et la moins risquée, est celle que nous recommandons. Elle semble compatible avec l'échéance de 2027 à condition que l'effort sur la réduction de toutes les atteintes à la qualité des milieux et, plus généralement, sur leur restauration, soit amplifié.

Il reste à mettre en place un portage du projet plus robuste et plus agile. Le lien de confiance entre les principaux intervenants n'est pas suffisant pour surmonter les obstacles à venir. Une évolution de la gouvernance et de la maîtrise d'ouvrage sont indispensables.

Grâce à un projet recalibré et dimensionné à partir de nouvelles données, les dépenses seront optimisées et l'ensemble des institutions publiques pourront ainsi maintenir l'effort sur tous les autres projets du contrat d'étang, ce qui est indispensable pour redonner à ces milieux remarquables leur richesse biologique.

Bernard Abrial



Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Dominique Hucher



Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Annexes

1. Lettre de mission



*La ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer,
en charge des Relations internationales sur le climat*

Paris, le 24 février 2017

La ministre

à

Madame Anne-Marie LEVRAULT
Vice-Présidente
Conseil Général de l'Environnement
et du Développement Durable

Objet : Projet de mission - Tunnel du Rove - Etang de Berre

Le projet de transférer de l'eau de mer depuis la baie de Marseille vers l'étang de Berre est ancien. Il constitue un enjeu écologique important. Le tunnel du Rove, partiellement effondré et donc fermé depuis 1963, pourrait à nouveau permettre ce transfert moyennant des travaux qui ont fait l'objet d'études comportant différentes variantes.

A l'issue de ces études, un premier projet a été présenté en avril 2016 estimé à 31 M€. Le Grand port maritime de Marseille, qui, au titre du service annexe des voies navigables, en porte la maîtrise d'ouvrage, a étudié plusieurs scénarios d'ouvrages de transfert d'eau moins coûteux en investissement et en exploitation consistant à réduire les débits transférés permettant un dimensionnement moindre des ouvrages et des équipements de pompage. Deux scénarios (10 m³ et 4 m³) pourraient ainsi atteindre des coûts de l'ordre de 20 M€ et 13 M€. Ces coûts restent néanmoins supérieurs aux estimations initiales de l'ordre de 8 M€.

Un groupe d'experts de conseils scientifiques est en cours de constitution. Il réunira des membres des conseils scientifiques du Groupement d'intérêt public pour la réhabilitation de l'étang de Berre, du comité de bassin et du conservatoire du littoral. Il associe également le Grand port maritime de Marseille. Ce groupe d'experts devra donner un avis sur ces différentes variantes et apprécier l'impact potentiel de flux plus faibles sur la reconstitution du bon état écologique de l'étang de Bolmon voire de l'étang de Berre, d'ici juin 2017.



Hôtel de Roquelaure – 246, boulevard Saint-Germain – 75007 Paris – Tél : 33 (0)1 40 81 21 22
www.developpement-durable.gouv.fr

Sans attendre ces réflexions destinées à définir le projet à terme, une première phase, permettant de démarrer rapidement ce projet qui a trop tardé, doit pouvoir être établie. La mission devra examiner la compatibilité de ce projet de première phase avec les développements ultérieurs qui pourraient apparaître nécessaires. Il doit notamment être conçu comme une phase d'expérimentation pour permettre l'analyse *in situ* des conséquences et l'adaptation d'un régime optimal de fonctionnement.

La mission après avoir établi le diagnostic de cette faisabilité et analysé les estimations produites, rencontrera les acteurs pour s'assurer de son financement et proposera les procédures nécessaires permettant d'engager au plus vite sa réalisation, notamment la mobilisation de la maîtrise d'ouvrage.

Elle devra me rendre ses conclusions dans un mois.



Ségolène ROYAL

2. Courrier du GIPREB en date du 28 mars 2017



Berre l'Etang, le 28 mars 2017

Monsieur le Président du GIPREB
Madame et Messieurs les Maires des villes
du pourtour de l'étang de Berre
Messieurs les représentants des
associations et de la pêche professionnelle

à

Madame Ségolène ROYAL
Ministre de l'Environnement, de l'Energie
et de la Mer
Hôtel de Roquelaure
246, Boulevard Saint Germain
75007 PARIS

Madame la Ministre,

Dans le cadre de la mission d'inspection que vous avez commandée, nous avons eu le plaisir de participer à un échange riche et constructif avec Messieurs Hucher et Abrial sur le projet de réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau marine.

Nos échanges ont toutefois conduit à réaffirmer la volonté partagée par tous les élus du pourtour de l'étang de Berre et les acteurs associatifs et professionnels de ne pas hypothéquer l'avenir du projet de restauration de nos étangs par la réalisation de travaux de capacité réduite et de mettre en œuvre dès le début du projet une capacité minimale de transfert d'eau de 10 m³/s, seule à même d'engager une réhabilitation de l'ensemble de nos milieux aquatiques.

Les coûts présentés par Egis pour ce débit sont aujourd'hui jugés trop conséquents pour engager le projet dans sa globalité. Cependant, nous sommes persuadés que des marges d'économies importantes existent encore, notamment sur les questions hydrauliques : optimisation de la station de pompage du tunnel, suppression ou forte réduction de la station de pompage de l'Estéou, révision des ouvrages de mise en charge côté sud et des ouvrages de réception des eaux côté nord.

Au regard du coût affiché pour le seul percement de la galerie, nous vous proposons de considérer qu'une solution permettant un démarrage rapide du projet pourrait consister dans le lancement immédiat du creusement d'une galerie d'une capacité de 10 m³/s à travers l'éboulement et l'installation de stations de pompage révisées et évolutives.

.../...

COURS MIRABEAU • 13130 BERRE-L'ETANG
TÉL. : 04 42 74 15 51 • FAX : 04 42 74 07 95
E-MAIL : GIPREB@GIPREB.FR
WEB : WWW.ETANGDEBERRE.ORG • WWW.GIPREB.FR
SIRET : 200 026 037 00016



Dès lors que tous les avis exprimés jusqu'à ce jour ont évoqué l'insuffisance pour les milieux aquatiques de débits limités à 4 m³/s, nous ne pourrions en aucun cas cautionner une telle solution.

Nous vous prions d'agréer, Madame la Ministre, l'expression de nos sentiments les plus respectueux et les meilleurs.

Serge ANDREONI
Président du GIPREB



Gaby CHARROUX
Député-Maire de Martigues



Didier KHELFA
Maire de Saint Chamas



Mario MARTINET
Maire de Berre l'Étang



Bernard NICCOLINI
Président de la Coordination
Etang Marin



Béatrice ALIPHAT
Maire de Saint Mitre les Remparts
Conseillère Régionale
Membre du bureau de la Métropole



Loïc GACHON
Maire de Vitrolles
Conseiller Départemental



Eric Le DISSES
Maire de Marignane
Conseiller Départemental



Roland MOUREN
Maire de Châteauneuf-les-Martigues
Membre du bureau de la Métropole



William TILLET
1^{er} Prud'homme de pêche



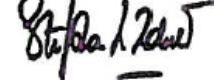
François BERNARDINI
Maire d'Istres



Nicole JOULIA
1^{ère} Adjointe au Maire d'Istres
Conseillère Départementale



Stéphane LE FUDULIER
Maire de Rognac



Frédéric VIGOUROUX
Maire de Miramas
Conseiller Départemental



Gérard NEVIÈRE
MNLE 13



Copie :

Bernard Abrial
Dominique Hucher



3. Liste des personnes rencontrées

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
Agullo	P	Marignane	Adjoint au maire	22/3/2017
Aliphat	B	Saint Mitre les Remparts	Maire	22/3/2017
Andréoni	Serge	GIPREB (syndicat intercommunal pour la sauvegarde de l'étang de Berre)	Président	22/3/2017
Bailly	Stéphanie	Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer	Sous-direction des ports et du transport fluvial	28/02/2017
Berthaud	Gaëlle	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	Directrice de la délégation PACA et Corse	15/3/2017
Bocognano	Jean-Michel	Grand port maritime de Marseille	Direction de l'aménagement	15/3/2017 16/3/2017
Bouillon	Stéphane	Préfecture de région Provence Alpes Côte d'Azur	Préfet	14/3/2017
Burroni	Vincent		Député	28/3/2017
Cabau Woehrel	Christine	Grand port maritime de Marseille	Directrice générale	28/3/2017
Canaleta	Claude	EGIS	Directeur ingénierie Sud de la France	16/3/2017
Caneva	Guillem	Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer	Adjoint au sous-directeur de l'action territoriale et de la législation de l'eau	13/3/2017
Caste	P	Martigues	Adjoint au maire	22/3/2017
Charroux	G	Martigues	Maire, Député	22/3/2017
Chomard	Nicolas	Direction départementale des territoires et de la mer des Bouches du Rhône	Chef de service Mer Eau Environnement	10/3/2017
Coste	David	Préfecture des Bouches du Rhône	Secrétaire général	14/3/2017
Dalle	Léa	Direction départementale des territoires et de la mer des Bouches du Rhône	Adjointe au chef de service Mer Eau Environnement	10/3/2017
Fouchier	François	Conservatoire des espaces littoraux et des rivages lacustres	Directeur délégué PACA	10/3/2017
Gerbeau	E	Syndicat Intercommunal du Bolmon et du Jaï	Directrice	22/3/2017
Grisel	Raphaël	GIPREB (syndicat	Directeur	9/3/2017

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
		intercommunal pour la sauvegarde de l'étang de Berre)		
Faure	Vincent	GIPREB (syndicat intercommunal pour la sauvegarde de l'étang de Berre)		22/3/2017
Maggi	Jean-Pierre	8e circonscription (Salon de Provence)	Député	21/3/2017
Marcié	Stéphane	Métropole Aix Marseille Provence	Directeur de l'environnement	28/3/2017
Michel	MC	Vitrolles	Adjoint au maire	22/3/2017
Mouren	R	Châteauneuf-les-Martigues	Maire	22/3/2017
Nevière	G	MNLE 13 (association)		22/3/2017
Niccolini	B	Coordination de l'étang marin (association)		22/3/2017
Paubelle	Renaud	Grand port maritime de Marseille	Directeur de l'Aménagement	8/3/2017 15/3/2017
Picq	Paul	Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement Provence Alpes Côte d'Azur	Chef de service Biodiversité Eau Paysages	8/3/2017
Khelfa	D	Saint Chamas	Maire	22/3/2017
Roy	Laurent	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	Directeur	15/3/2017
Sandrin	Marc	Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer	Sous-directeur des ports et du transport fluvial	28/02/2017
Schacre	R	Rognac	Adjoint au maire	22/3/2017
Sénateur	Jean-Marc	Sous-préfecture d'Istres	Sous-préfet	10/3/2017 14/3/2017
Servanton	Gilles	Direction départementale des territoires et de la mer des Bouches du Rhône	Directeur	10/3/2017
Tillet	W	Prud'homie de pêche		22/3/2017
Tourasse	Corine	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Provence Alpes Côte d'Azur	Directrice	15/3/2017

4. Liste des documents analysés

<i>Intitulé</i>	<i>Commanditaire</i>	<i>Auteur</i>	<i>Date</i>
Amélioration des échanges entre canal du Rove, étang de Bolmon et étang de Berre	GIPREB	A.Ramade Gérim	
Étude des effets sur les différents milieux de la remise en circulation d'eau de mer dans le tunnel	Port autonome de Marseille	A.Ramade Gérim	Avril 2002
Étude de faisabilité géotechnique de l'expérimentation de réouverture du tunnel du Rove	GIPREB	SCP-Id	Octobre 2004
Étude de définition de l'expérimentation de la réouverture du tunnel du Rove Synthèse non technique	GIPREB	Ginger Ifremer Sogreah	Septembre 2008 Novembre 2016
Réouverture du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer (plaquette)	GIPREB	GIPREB	2009
Avis du conseil scientifique du CELRL	CELRL	CELRL	Février 2009
Plan de gestion de l'étang de Bolmon Diagnostic	CELRL	Biotope	Mars 2009
Plan de gestion de l'étang de Bolmon Programme d'actions	CELRL	Biotope	Avril 2009
Plan de gestion de l'étang de Bolmon Étude hydraulique	CELRL	Cereg	Avril 2009
La réouverture expérimentale du tunnel du Rove dans le cadre du projet de réhabilitation de l'hydrosystème Berre Bolmon Rove	GIPREB GPMM	GIPREB GPMM	2010
Avis du conseil scientifique du GIPREB	GIPREB	GIPREB	Janvier 2010
Avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN)	CSRPN	CSRPN	Mai 2010
Étude de risque associé aux sédiments dans le cadre de la réouverture expérimentale du tunnel du Rove	GPMM	IDRA	Mai 2012
Contrat d'étang de Berre	GIPREB	GIPREB	2013
Les actes des rencontres LAGUN'R	GIPREB	collectif	Mars 2013
Tunnel du Rove : éléments de réflexion sur une réouverture à la navigation fluviale	Direction régionale de l'équipement PACA	Direction régionale de l'équipement PACA	Juillet 2013
Réouverture expérimentale du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer Études préliminaires	GPMM	EGIS	Octobre 2014

<i>Intitulé</i>	<i>Commanditaire</i>	<i>Auteur</i>	<i>Date</i>
Modélisation hydrodynamique de l'étang de Berre et des milieux annexes	GIPREB	Noveltis	Janvier 2015
Réouverture expérimentale du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer Avant-projet	GPMM	EGIS	Janvier-Février-Avril 2016
Évolutions et perspectives du point de vue de la DCE	EDF et GIPREB	EDF et GIPREB	Avril 2016
Projet de schéma départemental de coopération intercommunale du département des Bouches du Rhône	Préfecture	Préfecture	Novembre 2016
Réouverture expérimentale du tunnel du Rove à la circulation d'eau de mer Analyse de la faisabilité de creusement au travers de l'éboulement	GPMM	EGIS	Décembre 2016
Saisine du groupe d'experts pour la réouverture du tunnel du Rove sur les effets à attendre de différents scénarios de débits			Janvier 2017
Note sur le modèle hydrodynamique du GIPREB	GIPREB	GIPREB	Mars 2017
Compte-rendus et présentation des comités de pilotage			Janvier 2008 à novembre 2016 (10 réunions)

5. Glossaire des sigles et acronymes

<i>Acronyme</i>	<i>Signification</i>
AMP	Aix-Marseille-Provence (
AERMC	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
CELRL	Conservatoire des espaces littoraux et des rivages lacustres (Conservatoire du littoral)
CEREGE	Centre européen de recherche et d'enseignement
CIADT	Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire
COPIL	Comité de pilotage
CSRPN	Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
EDF	Électricité de France
EPAGE	Établissement public d'aménagement et de gestion de l'eau
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
EPTB	Établissement public territorial de bassin
DCE	Directive cadre sur l'eau
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations
GIPREB	Syndicat intercommunal pour la sauvegarde de l'étang de Berre
GIS-posidonie	Groupement d'intérêt scientifique pour l'environnement marin
GPMM	Grand port maritime de Marseille
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
LNHE	Laboratoire national d'hydraulique et environnement
MAPTAM	Loi de modernisation de l'action publique territoriale et de l'affirmation des métropoles
MEFM	Masse d'eau fortement modifiée
MEN	Masse d'eau naturelle
PCB	Polychlorobiphényle
SAVN	Servie annexe des voies navigables
SCOT	Schéma de cohérence territoriale
SCP-Id	Société du canal de Provence - Ingénierie
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SIBOJAI	Syndicat Intercommunal du Bolmon et du Jai
SOCLE	Stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau

