

## Dérivation des rejets EDF

dossier d'information sur les études en cours

DOSSIER

10/2004  
HORS  
SÉRIE

les études de dérivation font partie du schéma d'orientation en cours d'élaboration. Dans leur démarche globale de réhabilitation de l'étang de Berre, les acteurs du GIPREB se sont prononcés pour un objectif de qualité de **lagune méditerranéenne profonde**, servi par quatre objectifs stratégiques.

Retrouver un fonctionnement équilibré des écosystèmes

- Poursuivre les démarches vers l'arrêt des rejets
- Restaurer puis entretenir l'étang de Bolmon et le canal du Rove par l'expérimentation de la réouverture du Rove
- Réduire les apports eutrophisants d'azote et de phosphore : activités agricoles, eaux de ruissellement...
- Réduire les apports polluants des différentes filières : industrielles, portuaires...

Rétablir, développer et harmoniser les usages actuellement contraints

- Retrouver une qualité sanitaire de l'eau permettant la baignade sur toutes les plages
- Rétablir la pêche aux petits métiers et diversifier les activités halieutiques
- Développer loisirs nautiques et gestion des ports de plaisance
- Harmoniser les usages

Améliorer et pérenniser la gestion de l'étang, de ses rives et des zones naturelles

- Reconquérir les rives de l'étang
- Préserver et gérer les espaces naturels autour de l'étang
- Pérenniser la gestion institutionnelle de l'étang

Réhabiliter l'image de l'étang

- Développer l'identité du territoire «étang de Berre»
- Sensibiliser, éduquer et former le public sur l'état du milieu

### définition du GIPREB

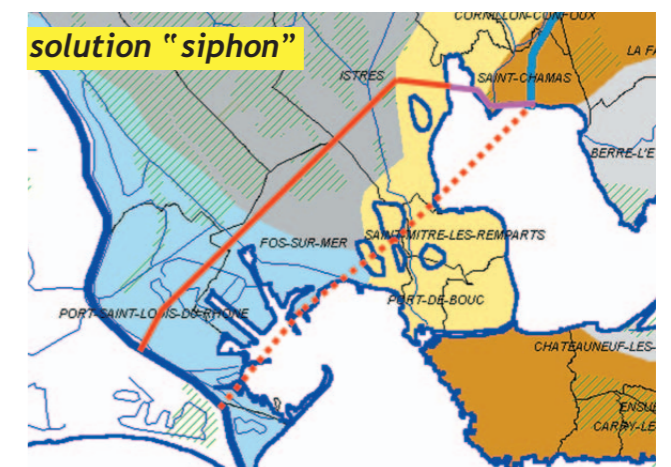
Le groupement d'intérêt public pour la réhabilitation de l'étang de Berre réunit les trois types d'acteurs, Etat, collectivités et usagers, qui interviennent dans la gestion de ce territoire, à la fois milieu et ressource. Sa vocation est de coordonner le programme de restauration de l'étang. A ce titre, il constitue l'acteur majeur et le porteur du schéma global d'orientations.

### définition d'une lagune méditerranéenne profonde

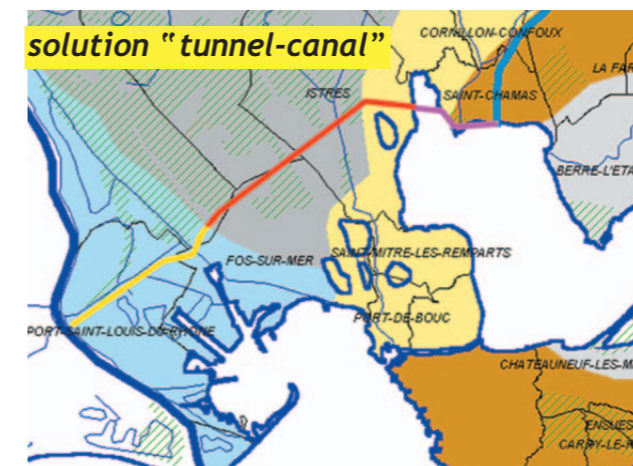
- disparition des zones azoïques
- installation d'une biocénose de type SMVC
- reconquête des fonds par les herbiers de phanérogames

Le projet de dériver les eaux de la Durance vers un exutoire plus adapté vise à supprimer les grands stress biologiques, dus à la baisse de la salinité et à ses variations, provoqués par les apports massifs et irréguliers d'eau douce de la centrale EDF de St Chamas dans l'étang de Berre

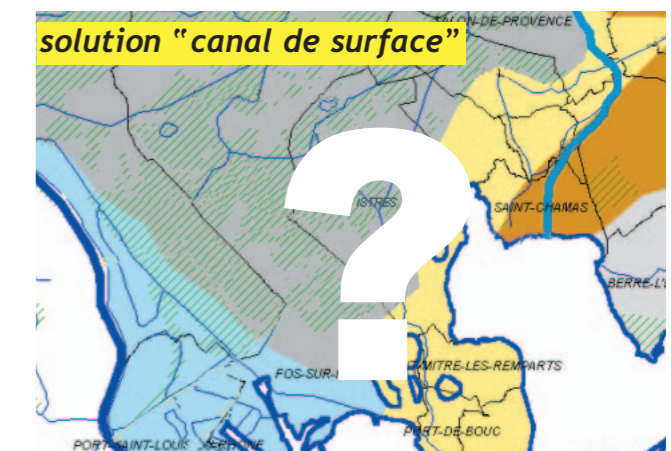
## trois solutions restent à l'étude, toutes rejoignent le Rhône



Sans pour autant renoncer au tracé plus direct sous l'étang, cette solution privilégie actuellement un tracé souterrain en tunnel partant de l'usine de Saint-Chamas et contournant les zones géologiques karstiques pour rejoindre le Rhône grâce à un ouvrage profondément enterré, évitant les impacts en surface.



La solution mixte se propose de limiter la partie tunnel au territoire sur lequel il convient de préserver la nappe de la Crau. Un canal prolonge ensuite le tunnel dans la partie sud, longeant l'actuel canal du Rhône à Fos.



Dans la lignée des aménagements hydroélectriques classiques, la solution en surface consiste à construire un canal dont la chute est décomposée en plusieurs usines de faible hauteur. Son tracé, rejoignant le Rhône, est actuellement dans une phase d'étude pour éviter la Crau.

# les principes appliqués aux études

Les études de dérivation des rejets EDF hors de l'étang de Berre s'inscrivent dans un programme de recherche technique conduit par le GIPREB et dont l'objectif est la réhabilitation de l'étang de Berre. (voir dernière page).

Les principaux attendus qui cadrent les études de dérivation sont résumés sous l'intitulé "zéro rejet pour l'étang de Berre, zéro contrainte d'exploitation pour EDF", assorti d'un principe intangible de ne pas porter atteinte à un autre milieu.

"Zéro contrainte d'exploitation pour EDF" n'est pas un postulat de complaisance pour l'industriel mais signifie la prise en compte par les élus et les usagers des besoins d'exploitation de la chaîne Durance-Verdon, dont les performances, basées sur une énergie renouvelable déclarée prioritaire, restent exceptionnelles pour répondre à la demande d'électricité.

Le "zéro rejet" est motivé par la volonté des acteurs du GIPREB de remariniser l'étang pour retrouver une lagune méditerranéenne profonde en faisant cesser les perturbations causées par les apports excessifs du canal usinier dont les variations brutales et saisonnières ne permettent aucune stabilité des milieux aquatiques. La réactivité de la chaîne hydroélectrique dépend en effet de la possibilité d'un turbinage massif et soudain, incompatible avec la vie dans l'étang.

L'étude de dérivation, sous co-maîtrise d'ouvrage DIREN et EDF, a été confiée au bureau d'études SOGREAH qui s'est entouré d'un groupement de spécialistes de toutes les dimensions du projet, géologique, hydrogéologique, socio-économique, environnementale ou milieux naturels.

Les études de dérivation intègrent également une étude d'incidence de l'arrêt des rejets sur l'étang, sous maîtrise d'ouvrage GIPREB et confiée à SAFEGE CETIIS afin de prévoir les réactions et l'état du milieu en cas d'arrêt total et définitif des rejets et les mesures d'accompagnement.

Afin de permettre aux différents acteurs concernés par cette démarche d'être placés au cœur du dispositif, l'ensemble du programme bénéficie d'une assistance en concertation au GIPREB, confiée au cabinet 1.2.3.Soleil, spécialisé dans l'accompagnement des projets publics liés à la gestion de l'eau.

En 2001, une première phase d'étude avait permis d'analyser le degré de faisabilité technique de 18 solutions de dérivation et d'en retenir 5 pour une étude approfondie.

Une deuxième phase d'étude, sur la base de ces 5 solutions retenues, se déroule actuellement en trois étapes fondées sur des "aller et retour" entre les hypothèses techniques de départ liées à chaque tracé initial et les modifications imposées par les contraintes révélées au fur et à mesure de l'avancement des résultats.

## La première étape

Elle consiste en une analyse des solutions retenues lors de la première phase et l'étude des variantes pour chacune d'elle. Chaque variante fait l'objet d'une première évaluation de ses impacts écologiques, hydrauliques, géologiques et socio-économiques.

Ce premier examen a conduit à éliminer certaines solutions, en modifier d'autres, en ajouter de nouvelles.

## La deuxième étape

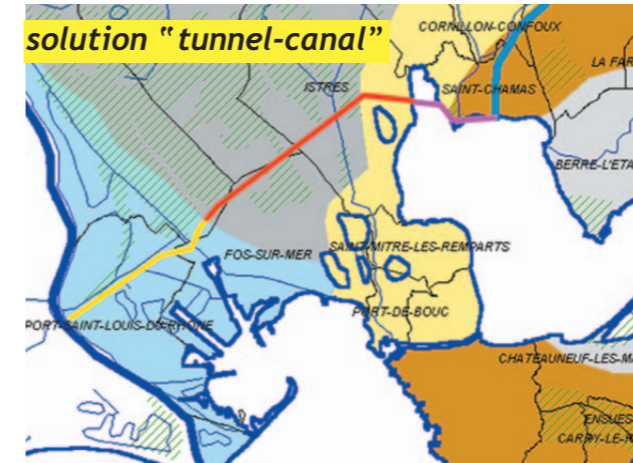
A partir de cette sélection de variantes, les bureaux d'études ont procédé à l'étude approfondie de chacune des quatre solutions retenues. Les résultats ont favorisés de nouvelles modifications dans les hypothèses d'études (voir pages suivantes).

## La troisième étape

A partir de ces différentes hypothèses, la mise au point de la meilleure solution de dérivation se fera par comparaison entre les solutions conservées.

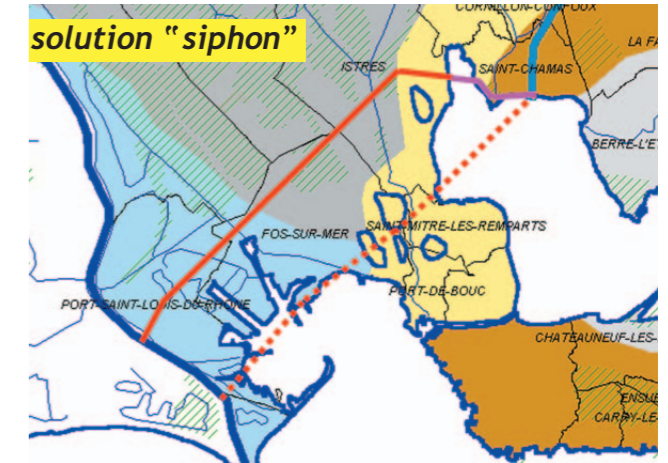
En attendant cette dernière étape, les différents acteurs locaux des territoires concernés par ces tracés sont invités à rencontrer les membres du GIPREB pour participer à la concertation autour de ces hypothèses.

# restent à comparer



cette solution comprend :

- un bassin de mise en charge à la sortie de l'usine de Saint-Chamas,
- une partie en charge, du bassin de mise en charge à un point au sud ouest de la RN 568, comprenant un tronçon amont en caissons jusqu'à la rive ouest du golfe de Saint-Chamas au nord de l'étang de Berre et un tronçon aval en tunnel de l'entrée dans le massif de Miramas à Istres jusqu'à la sortie au delà de la RN 568 au nord du carrefour de la Fossette
- une partie en canal de la sortie du tunnel au point de rejet au Rhône, au sud de l'entrée du canal du Rhône à Fos.



cette solution comprend :

- un bassin de mise en charge à la sortie de l'usine de Saint-Chamas,
- une partie en charge, du bassin de mise en charge jusqu'à la restitution au Rhône, comprenant un tronçon amont en caissons jusqu'à la rive ouest du golfe de Saint-Chamas au nord de l'étang de Berre et un tronçon aval en tunnel de l'entrée dans le massif de Miramas à Istres jusqu'à la restitution au Rhône, au sud de l'entrée du canal de Navigation Rhône-Fos.

## solution "canal de surface"

Cette solution occupe une place particulière, son concept ayant émergé, en supplément au programme, lors de la première étape de l'étude. N'ayant jusqu'alors pas fait l'objet d'étude de variantes, elle n'a pas suivi la méthode d'analyse décrite plus haut. Cette solution, dont le principe est de créer un canal de surface, suit la logique générale de conception des aménagements hydroélectriques EDF en utilisant la pente existante et en décomposant la chute à l'aide de plusieurs usines. Sur la base de ce concept préliminaire, elle a été étudiée sommairement dans un premier temps au niveau de ses différents impacts environnementaux et socio-économiques en envisageant un parcours qui suivait le terrain naturel de la Crau.

Les études de terrain ont montré que, face à un équilibre fragile, cette solution présentait des risques de modification majeure du fonctionnement et de l'identité des territoires Crau-Alpilles.

C'est pourquoi l'analyse de cette hypothèse a été replacée dans une perspective environnementale et les variantes possibles sont en cours de redéfinition pour éviter la Crau.

# 3 types de solutions

présentation schématique de la méthode

## solution "tunnel-canal"

Cette solution présente des difficultés techniques maîtrisables, avec un volume de déblai raisonnable à l'échelle du projet. Le bon équilibre tunnel/canal permet d'éviter d'inciser la Crau et donc d'éviter toutes les conséquences sur la nappe, les milieux et les activités agricoles. Hors phase travaux et surtout après cicatrisation, les impacts sur les milieux naturels sont limités. Par ailleurs, le tracé de la majeure partie du canal se trouve localisé dans une zone aujourd'hui isolée entre la voie ferrée et le canal d'Arles à Fos. L'établissement d'un tunnel long à l'aval de la centrale de Saint-

Chamas rend nécessaire la construction d'un bassin de mise en charge entre la sortie de l'usine et le tunnel pour assurer la mise en pression de l'eau dans le tunnel. Les conditions et aléas géologiques rencontrés le long du parcours, du fait de la présence de cavités karstiques importantes et surtout aléatoires, posent un problème pour le creusement des tunnels et rendraient d'autant plus difficile le travail sous l'étang. Cette éventualité impose d'adopter une alternative à la construction du tunnel en réalisant un premier tronçon en caissons placés dans une souille excavée à l'avance.

Un certain nombre de difficultés restent à résoudre:

- en phase travaux, les conséquences sur les milieux de la pose des caissons à travers la Petite Camargue et dans l'anse de Saint-Chamas.
- les risques de perturbation de certains usages de la nappe phréatique et la nécessité de prévoir des ressources de substitution en particulier pour l'usage AEP.
- les risques de modification de la zone de contact avec les eaux marines souterraines (biseau salé).

## solution "siphon"

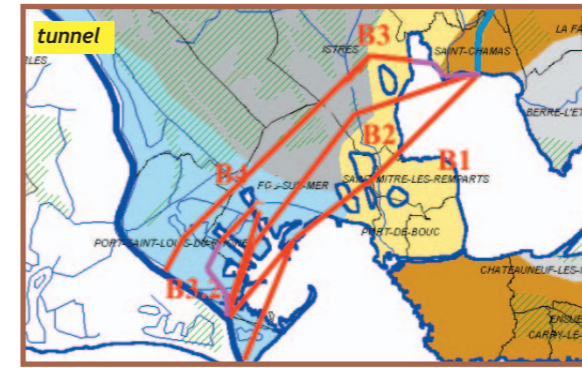
La présence de calcaires karstiques au départ sous l'usine de Saint-Chamas et à l'arrivée sous les darses du port de Fos, pouvant remettre en cause la faisabilité d'un tracé direct, un déplacement vers le nord-ouest permet de s'affranchir de ces contraintes. A contrario, les contraintes environnementales et socio-économiques tendent à croître sur les variantes nord. Les volumes de déblais sont également plus importants. Mais, ces surcoûts doivent être mis en parallèle avec les aléas de construction infiniment plus importants si le tunnel traverse des terrains difficiles. Comme pour la solution "tunnel-canal", l'établissement d'un tunnel long à l'aval de la centrale de Saint-

Chamas rend nécessaire la construction d'un bassin de mise en charge entre la sortie de l'usine et le tunnel pour éviter les effets indésirables sur le fonctionnement de l'usine de l'inertie de la colonne d'eau dans le tunnel. L'éventualité de rencontrer des formations karstiques aléatoires impose d'adopter une alternative à la construction du tunnel en réalisant, dans l'anse de Saint-Chamas et comme pour la solution "tunnel-canal", un premier tronçon en caissons et en contournant les darses de Fos par le nord-ouest. A cet endroit, il faut, en effet, souligner l'existence d'une anomalie majeure du substratum : un "dôme" de calcaire arrive à la cote 0.

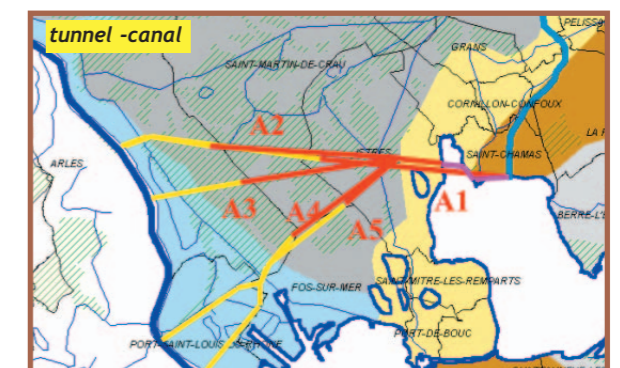
Les points durs de cette solution sont comme précédemment :

- de fortes contraintes géologiques
- le débouché du tunnel sur le rivage nord-ouest de l'étang et sa compatibilité avec la loi littoral
- le devenir des déblais (encore plus conséquents que pour la solution tunnel-canal) auquel s'ajoute l'impact d'une noria de camion pour assurer leur transport
- un impact technique et paysager du bassin de mise en charge construit dans l'étang de Berre.

## 1- études des variantes



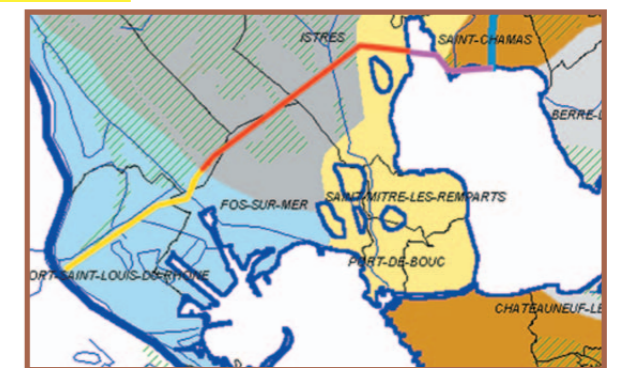
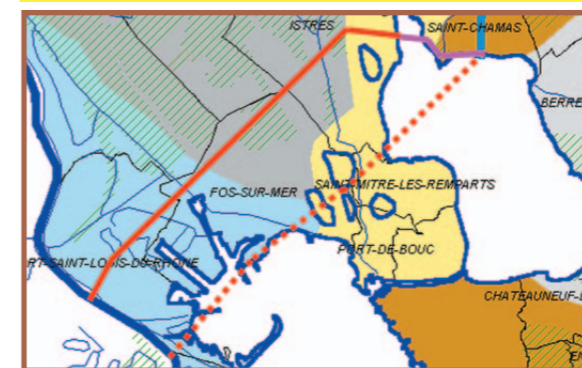
## illustration pour exemple



## 2 - choix de la variante la plus solide et étude approfondie de celle-ci



## 3 - comparaison entre les solutions conservées



# les solutions abandonnées

## La solution dite "des trois tiers" D

Cette solution a mis à l'étude la possibilité d'une restitution d'une partie des débits à la Durance. La première étape consistait à envoyer un tiers des rejets dans les canaux agricoles et un deuxième tiers en restitution à la Durance.

La deuxième étape consistait à éliminer tout rejet dans l'étang par la création d'un complexe de pompage-turbinage entre Saint-Chamas et le bief de Mallemort-Salon. Tout d'abord cette solution nécessite de stocker 4 millions de m<sup>3</sup> d'eau douce et implique donc d'accepter un bassin d'une très grande emprise sur l'étang. Par ailleurs cette solution entraînerait la perte de toute la production énergétique des usines de Salon et Saint-Chamas. Mais surtout, l'utilisation des canaux agricoles pour évacuer une partie des eaux dérivées s'avère très limitée après analyse.

**A terme, cette solution revient en fait à une restitution de la presque totalité des débits en Durance avec les conséquences que l'on connaît pour sa basse vallée. Le "rendu" des eaux à la Durance existe en effet déjà en partie depuis la mise en place du plan de reconquête de l'étang et pose de sérieux problèmes de fonctionnement conduisant à augmenter les risques d'inondation (voir tiré à part).**

## La solution d'un rejet en mer E

La solution d'un rejet dans le golfe de Fos s'est avérée, dans toutes ses variantes, présenter trop d'inconvénients et ce quel que soit le point de rejet retenu. Elle aurait en effet un impact important sur le milieu naturel marin et sur le fonctionnement de tout le secteur, sans apporter de réels avantages par rapport à des solutions qui iraient jusqu'au Rhône. Les rejets en grande profondeur s'avèrent, en effet, techniquement impossibles à réaliser et ne peuvent être envisagés à plus de 10 ou 20 mètres de profondeur donc sensiblement près des côtes, ce qui constitue une atteinte inacceptable pour l'environnement et les usages nautiques. C'est ainsi que les trois points de rejets étudiés en variantes soit vers le cap Couronne, soit près de Lavera ou soit vers le They de la Gracieuse, constituent tous une impossibilité majeure du fait de leur impact sur le milieu.

## La solution "Sud Durance" C

Le principe de base de cette solution est l'arrêt définitif des centrales hydroélectriques de Salon et de Saint-Chamas et la substitution de ces unités de production par un aménagement qui restituerait les eaux dans le Rhône à Barbentane, à proximité de sa confluence avec la Durance. Malgré de forts handicaps au départ, cette solution a fait l'objet d'une étude approfondie de sa variante la plus solide avant de conclure récemment à son abandon du fait de l'impossibilité de remédier de façon satisfaisante aux impacts négatifs.

Outre les impacts énergétiques marqués en raison des fortes pertes de charge et la nécessité d'un imposant dispositif amont de mise en charge, cette solution impose de fortes contraintes en phase travaux par la traversée d'une plaine densément occupée, à agriculture intensive. En outre, la traversée en tunnel du chaînon de la Plaine rencontrera des calcaires fortement karstifiés. Par ailleurs, cette solution entraîne des modifications hydrodynamiques de la nappe de la Basse Durance, pouvant modifier sensiblement le paysage écologique et économique de la région. Enfin l'hypothèse d'un rejet en Durance n'étant pas acceptable en raison des grandes difficultés de reprise des sédiments fins par la Durance, un rejet dans le Rhône, bien que plus cher, s'avère obligatoire.

## solutions abandonnées dès la première étape d'étude



## solution abandonnée après une étude approfondie



Seules les solutions conduisant l'eau jusqu'au Rhône ont été rapidement retenues par les membres du GIPREB pour un examen plus approfondi. Non seulement pertinentes d'un point de vue technique, ces solutions le sont également en terme d'impacts sur les milieux récepteurs. Elles restent aujourd'hui au nombre de trois et étudient successivement une dérivation souterraine par tunnel, une dérivation en surface par canal, une dérivation mixte par tunnel puis canal. **Les panachages entre les solutions**, envisagés initialement au cahier des charges, consistaient à étudier des débits partiels pour chaque solution permettant ensuite de panacher plusieurs solutions pour un arrêt total des débits. **Cette démarche, n'étant pas pertinente pour les solutions restantes, est également abandonnée.**