

AERMC

34961 Montpellier

Sète, le 24/10/2019

Objet : Demande d'expertise concernant le CCTP réalisé par le SMBVR ayant pour objet la : « Caractérisation et optimisation du fonctionnement de l'étang de Canet St-Nazaire et des échanges cours d'eau/lagune/mer »

V/Réf : Courrier électronique du 03/10/2019

Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes (ODE)

Laboratoire Environnement et Ressources du Languedoc-Roussillon (LER/LR)

Dossier suivi par : A. FIANDRINO, D. MUNARON

N/Référence : ODE-UL-LER/LR 19-080 – 8 pages

Madame,

Par le courriel du 03 octobre 2019 de 15h46 ayant pour objet : "TR: Action B2.2 Contrat bassin versant Canet", vous sollicitez l'expertise de l'Ifremer concernant le document joint au courriel : CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) de l'étude "Caractérisation et optimisation du fonctionnement de l'étang de Canet St-Nazaire et des échanges cours d'eau/lagune/mer" (document de 23 pages, au format pdf, non daté, auteur : SMBVR - Syndicat Mixte des Bassins Versants du Réart, de ses affluents et de l'étang de Canet St-Nazaire). Vos questions concernent en particulier l'adéquation des moyens proposés pour répondre aux problématiques soulevées, concernant l'instrumentation du grau de la lagune de Canet St-Nazaire, la prise en compte des polluants chimiques et l'interprétation des résultats de flux d'eau et de matière.

Nous attirons votre attention sur le fait que le SMBVR envisage dans ce document que l'Ifremer siège au COPIL de l'étude et y apporte son expertise. Nous n'avons toutefois pas été sollicités pour le moment.

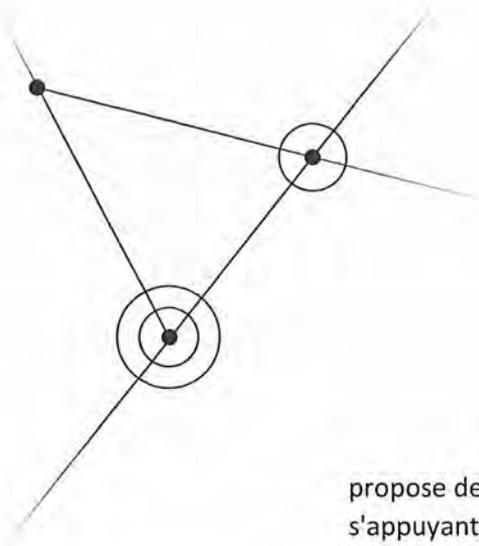
L'étude proposée par ce CCTP vise à caractériser et à optimiser le fonctionnement hydro-sédimentaire de la lagune de Canet-St Nazaire dans l'optique d'avancer sur les problématiques de comblement et de pollution que subit cette lagune. Le SMBVR

Institut français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer
Etablissement public à caractère
industriel et commercial

Station de Sète
Avenue Jean Monnet
CS 30171
34203 Sète Cedex - France
+33 (0)4 99 57 32 00

Siège Social
1625 route de Sainte-Anne
CS 10070
29280 Plouzané
France
R.C.S. Brest B 330 715 368
APE 7219Z
SIRET 330 715 368 00032
TVA FR 46 330 715 368
+33 (0)2 98 22 40 40

www.ifremer.fr



propose de réaliser un bilan de matière et d'eau à l'échelle de deux années de suivi, en s'appuyant sur un plan expérimental basé sur des mesures en continu et des prélèvements ponctuels positionnés de manière stratégique au cours d'évènements particuliers. Des préconisations de gestion sont prévues après l'interprétation des résultats dans le but d'optimiser le fonctionnement manuel des vannes du grau tout en favorisant une limitation des problématiques mentionnées. Notre expertise de ce document s'organise en 5 parties :

Acquisition de données dans le grau :

Concernant l'instrumentation du grau, le CCTP se focalise, page 19, sur le type d'appareil à utiliser pour mesurer les débits mais ne fournit que peu d'informations sur les processus qui gouvernent les échanges. Il est simplement précisé, page 19, que « *la mesure du débit dans le grau est spécifique puisque les écoulements peuvent se faire dans les deux sens, à savoir vidange de l'étang la majeure partie du temps, et son remplissage par la mer sous certaines conditions (lors de fortes dépressions et en période d'étiage de l'étang)* ». Ainsi, il est prévu, page 20, « *d'établir le rôle joué par le grau selon trois conditions météorologiques (par temps de crue, par vent fort (Tramontane), en période normale, vannes ouvertes avec écoulement clair vers la mer)* ».

Un a priori est donc fait que le grau joue quasi exclusivement le rôle d'export d'eau et de matière.

Dispose-t-on de données qui montrent que les échanges d'eau et de matière (**Entrée/Sortie**) **sont négligeables** en période de temps calme (sous l'effet de la marée uniquement) ?

Dispose-t-on de données qui montrent que les entrées de matière dissoutes et solides (notamment les sables qui pourraient participer au comblement de la lagune) **sont négligeables** lors du passage de dépressions et de coups de vent de mer ?

Si tel est le cas, il est important, dans ce CCTP, de décrire ce fonctionnement déjà connu. Dans le cas contraire, nous ne pouvons que recommander de caractériser les échanges (a minima) d'eau sur l'ensemble des conditions hydro-climatiques rencontrées aux différentes saisons, **sans à priori**. Dans ce contexte, il nous semble important de préciser dans ce CCTP :

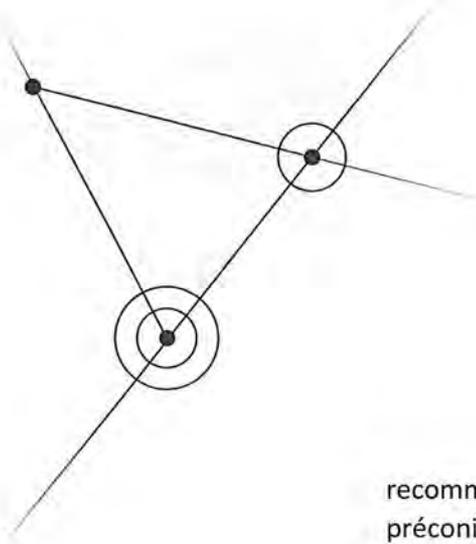
- les conditions hydro-climatiques dans lesquelles les débits (intensité et sens des échanges – entrant/sortant) doivent être mesurés : sur quelles périodes (nos recommandations : pas uniquement durant les 16 campagnes de prélèvement listées dans le tableau de la page 17 mais si possible durant des périodes suffisamment longues aux quatre saisons) ? A quelle fréquence (nos

Institut français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer
Etablissement public à caractère
industriel et commercial

Station de Sète
Avenue Jean Monnet
CS 30171
34203 Sète Cedex - France
+33 (0)4 99 57 32 00

Siège Social
1625 route de Sainte-Anne
CS 10070
29280 Plouzané
France
R.C.S. Brest B 330 715 368
APE 7219Z
SIRET 330 715 368 00032
TVA FR 46 330 715 368
+33 (0)2 98 22 40 40

www.ifremer.fr



recommandations : une fréquence d'acquisition de 5 mn est généralement préconisée pour décrire le signal de marée) ?

- les caractéristiques du grau (longueur, largeur et profondeur notamment au niveau du pont de la RD81), du barrage. Ces éléments complémentaires pourront aider les futurs prestataires dans l'élaboration de leurs propositions d'instrumentation du grau.

Il est fait référence, page 19 : 1) à une sonde multi-paramètres munie, notamment d'un « *courantomètre qui permettra de mesurer la vitesse et la direction du courant* » et 2) : aux « *données de profil en travers au niveau du pont* ».

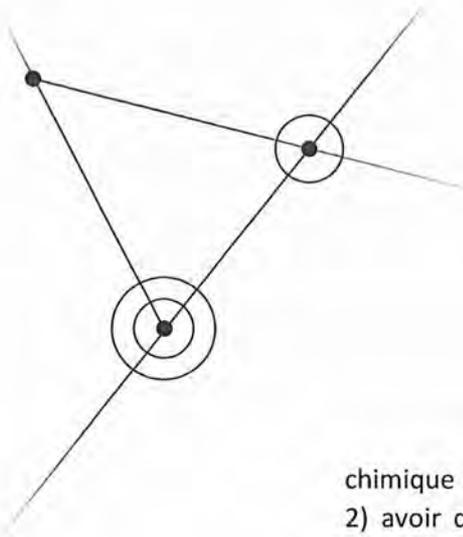
Est-il nécessaire, à ce stade, de préciser le type d'appareil qui sera utilisé dans le grau ? Si tel est le cas, nos remarques sur ce point sont les suivantes :

- à notre connaissance, les courantomètres sont des appareils autonomes qui ne peuvent pas être « intégrés » à une sonde multi-paramètres.
- le courantomètre sera-t-il positionné sur une des piles du pont pour fournir des profils horizontaux d'intensité et de direction du courant ou sera-t-il posé au fond pour fournir des profils verticaux d'intensité et de direction du courant (ou l'intensité et la direction du courant moyen sur la profondeur du grau) ?
- quelle méthode sera mise en œuvre pour estimer les débits à partir des « *données de profil en travers au niveau du pont* » ?
- des mesures **de hauteur d'eau en aval du barrage et en amont du pont de la RD81** (plutôt qu'à la hauteur du pont lui-même) seraient particulièrement intéressantes à acquérir car elles pourraient, moyennant un calage de la méthode à partir des mesures directes de débits, être utilisées pour estimer, à moindre coût et sur de longues périodes, les échanges entre la lagune et la mer.

En outre, dans l'optique de la phase 3 (préconisations de gestion), laquelle évoque la possibilité d'utiliser des outils de modélisation numérique pour l'analyse de scénarii prospectifs (comme indiqué pages 6 et 23), les mesures de hauteur d'eau en aval du barrage à vannes sont **indispensables**, au même titre que les débits des cours d'eau, en tant que données de forçage d'un modèle hydrodynamique.

Instrumentation des cours d'eau :

L'objectif de l'étude est de mettre en place un plan d'échantillonnage adapté pour réaliser un bilan hydrique et de matière (MES et polluants) à l'échelle de la lagune de Canet. Pour cela, en complément des échanges (Entrées/Sorties) par le grau, il est nécessaire d'évaluer les flux apportés par les cours d'eau. Il est donc indispensable de pouvoir reconstituer la chronique des débits en continu sur les 3 cours d'eau choisis en vue de : 1) calculer des flux de matière en y associant les données de contamination



chimique relevées mensuellement par l'AERMC ou mesurées en périodes de crues et 2) avoir des données de forçage "utiles" pour les modèles en vue de l'analyse de scénarii de gestion.

Il est proposé page 18, d'utiliser des échelles limnimétriques associées à des courbes de tarages sur l'Agouille de la Mar et un système innovant d'analyse hydrométrique à partir d'interprétation de vitesses moyennes enregistrées par vidéos sur le Réart (cours d'eau souvent à sec). Il semble, à la lecture du CCTP, que les débits de la Fosseille seront suivis selon le même protocole que l'Agouille de la Mar, toutefois, il n'est pas précisé si la Fosseille est équipée d'une échelle limnimétrique. Par ailleurs, la fréquence d'acquisition des données limnimétriques n'est pas indiquée. En outre, il est indiqué, page 18, que « les données de hauteur d'eau pourront être converties en débit lorsque la courbe de tarage sera stabilisée ». Cette courbe sera-t-elle disponible au moment de l'étude ou cette action sera-t-elle réalisée pendant l'étude ?

Ces données de débit sont essentielles à la réalisation de l'étude et la fréquence d'échantillonnage doit être adaptée au fonctionnement du cours d'eau afin de réduire au maximum le niveau d'incertitude global des résultats de flux. Concernant, les prélèvements d'eau pour estimer les flux en période de crue, il est précisé, page 17, que « pour les campagnes par temps de pluies intenses, 3 prélèvements seront réalisés à chaque station : début de crue, pic de crue et décrue ». Il conviendrait de 1) demander au prestataire de décrire la méthode qui sera mise en place pour repérer le début de la crue, le pic de crue et la décrue ; 2) vérifier que les méthodes proposées puissent être utilisées et fiables dans toutes les conditions climatiques et hydrologiques.

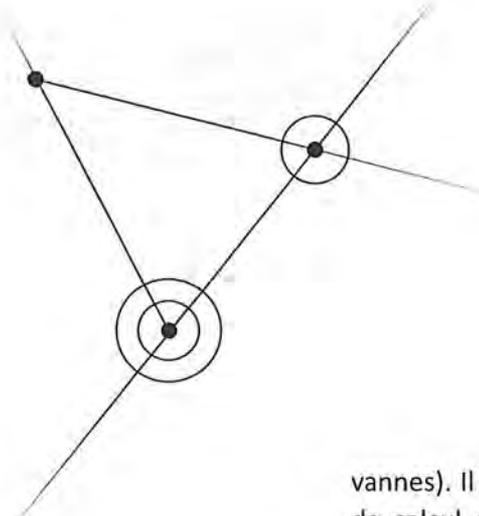
Plan d'échantillonnage "qualité"

- Positionnement des points aval en vue de l'estimation des flux échangés avec la mer

L'expérience acquise sur l'étang de l'Or¹ montre que les phénomènes de va-et-vient de la masse d'eau dans un grau, sous l'action de la marée en période calme, peuvent rendre difficile l'estimation des flux (incertitudes élargies) si on utilise des données acquises dans la zone de mélange comme il est proposé dans cette étude.

Le suivi "qualité" (i-e polluants et paramètres physico-chimiques) pourrait être décomposé en (a minima) **deux points plus éloignés de la zone de mélange**, caractéristiques des masses d'eau (ou pôles) qui échangent, c'est-à-dire **l'étang de Canet** d'une part et **la mer** d'autre part (zone entre les digues à l'aval du barrage à

¹ Etude du fonctionnement hydrodynamique de l'étang de l'Or, bilan imports/exports et hiérarchisation des sources de matière, 2019. SYMBO, MARBEC, HYDRIAD, POSÉIDON, CEPALMAR et AERMC, 91p.



vannes). Il sera ainsi plus facile de caractériser les flux journaliers. Plusieurs méthodes de calcul des flux ont été testées dans le cadre de l'étude sur l'étang de l'Or. La méthode de calcul des flux n'étant pas explicitée dans le CCTP, il serait pertinent que le maître d'ouvrage fasse référence à cette étude pour orienter les travaux des futurs prestataires.

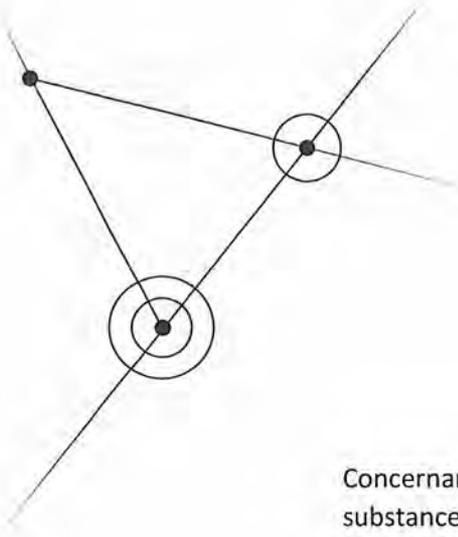
- Fréquence de suivi des points "qualité"

Si le nombre de campagnes évènementielles (crue & tramontane) et de prélèvements évènementiels semble bien dimensionné, en revanche le suivi régulier (appelé suivi en "période normale" dans le document) paraît sous-estimé compte tenu de la présence de rivières pérennes sur le bassin versant et de la possibilité qui ne peut être écartée de ne pas avoir pris en compte l'ensemble des sources d'apports, notamment diffuses, à la lagune (affluents très en aval, eaux souterraines, zones humides périphériques par exemple). La fréquence de ce suivi régulier doit permettre de caractériser chaque saison de manière à réaliser un bilan annuel exhaustif, à l'échelle du continuum cours d'eau/lagune/mer, même si aucun évènement particulier n'est déclenché, ceci en vue d'alimenter les scénarii de gestion prospectifs. Pour cela, nous recommandons que ce suivi soit réalisé de manière systématique, sur l'ensemble des points de suivi (cours d'eau, lagune et aval du barrage à vannes), tous les mois au minimum, indépendamment des conditions météorologiques. Si les suivis mensuels sur les cours d'eau étaient prévus dans l'étude, en revanche le suivi des points avals « lagune » et « mer » n'était pas prévu avec une fréquence aussi fine et devrait être rajouté.

Pollution chimique

La pollution chimique constitue l'une des deux problématiques à l'origine de cette étude. Dans le CCTP, elle est déclinée en macropollution par les nutriments et micropollution par les ETM (Eléments Traces Métalliques) et les pesticides organiques. Concernant la caractérisation des polluants d'intérêt, l'étude s'appuie sur les suivis de bassin réalisés sur les cours d'eau et l'étude Ifremer/AERMC PEPSLAG (2010) réalisée dans la lagune. Le suivi plus récent lié à la DCE en 2015² pourrait être rajouté pour compléter l'état des lieux. De même, et pour information, les suivis issus du réseau OBSLAG (volet pesticides) disponibles début 2020, apporteront une vision plus exhaustive de la problématique pesticide sur la lagune. Ces suivis se poursuivront en septembre 2020, mars et juin 2021 sur l'étang de Canet et les résultats obtenus pourront être également utilisés par cette étude si son calendrier de suivi le permet.

² <https://archimer.ifremer.fr/doc/00394/50583/>



Concernant le choix des substances d'intérêt, il serait pertinent de croiser la liste de 90 substances définie spécifiquement pour les lagunes³, avec la liste des pesticides proposée dans cette étude mais qui n'est pas définie explicitement dans ce CCTP. Le risque est que le prestataire choisi ne s'attache pas à suivre les substances les plus pertinentes pour la lagune.

Sur le bassin versant, il est envisagé de s'appuyer sur des prélèvements d'eau réalisés mensuellement dans les cours d'eau dans le cadre des suivis de bassin (AERMC) pour obtenir les niveaux ambiants de contamination apportés par le bassin versant. A cela seront rajoutés des prélèvements d'eau ponctuels réalisés lors d'évènements de crues, en ciblant montée de crue, pic de crue et descente de crue, ce qui est pertinent compte tenu du contexte. Dans le grau en revanche, le CCTP propose ce même mode d'échantillonnage dans l'eau. Ces mesures ponctuelles pourraient être accompagnées de suivis par échantillonneurs passifs, pour palier au phénomène de dilution et au manque d'intégration des échantillons d'eau ponctuels, en complément de certaines mesures ponctuelles très ciblées comme le souligne le protocole de suivi défini dans l'étude "Indicateur de risque pesticides en lagunes" (2017)³. Là encore, il serait intéressant d'y faire référence pour orienter la réponse des futurs prestataires. Dans le cas où des échantillons d'eau ponctuels seront réalisés dans la lagune ou en mer pour la recherche de micropolluants, le maître d'ouvrage devra s'attacher à ce que les limites de quantification des substances recherchées soient cohérentes avec des suivis en milieu marin, de manière à ce que toutes les mesures ne soient pas systématiquement inférieures à ces limites. Le laboratoire prestataire pour l'étude devra donc être choisi avec attention.

Concernant les ETM particulièrement, mais de manière plus générale aussi, des précisions sur la phase de recherche des micropolluants sont attendues (dissoute, particulaire ou totale). Les ETM pouvant s'adsorber sur les MES lors de leur transfert vers la lagune ou au contraire s'en dissocier à leur arrivée, il est indispensable pour réaliser un bilan entrées/sorties que la phase totale soit échantillonnée à minima sur tous les points. La phase dissoute pourrait également l'être dans une optique de compréhension de la spéciation des métaux, de leur comportement dans l'hydro-système et de leur effet possible sur la biologie.

Concernant les macropolluants (azote/phosphore et nutriments), le maître d'ouvrage devra également porter attention aux limites de quantification du laboratoire prestataire pour les suivis sur les échantillons d'eau marine (ou lagunaire) ainsi qu'aux méthodes utilisées par ce dernier, qui ne doivent pas être des méthodes normalisées pour le suivi des eaux douces ou résiduaires mais bien des méthodes "eaux marines"

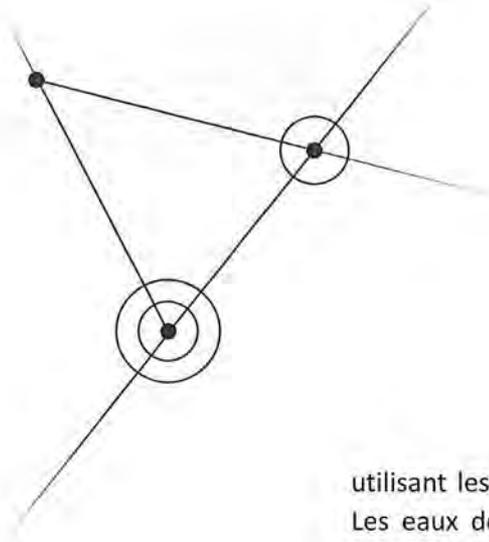
Institut français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer
Etablissement public à caractère
industriel et commercial

Station de Sète
Avenue Jean Monnet
CS 30171
34203 Sète Cedex - France
+33 (0)4 99 57 32 00

Siège Social
1625 route de Sainte-Anne
CS 10070
29280 Plouzané
France
R.C.S. Brest B 330 715 368
APE 7219Z
SIRET 330 715 368 00032
TVA FR 46 330 715 368
+33 (0)2 98 22 40 40

www.ifremer.fr

³ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00379/49065/>



utilisant les corrections d'effet de sel et de blanc optique (Aminot & K erouel, 2007). Les eaux de la lagune de Canet étant très chargées en matière organique colorée (phytoplancton, acides humiques...), ces corrections sont indispensables pour éviter des erreurs sur les teneurs et donc sur les flux. Ces informations techniques ne figurent pas dans le CCTP actuel.

Remarques diverses sur le CCTP :

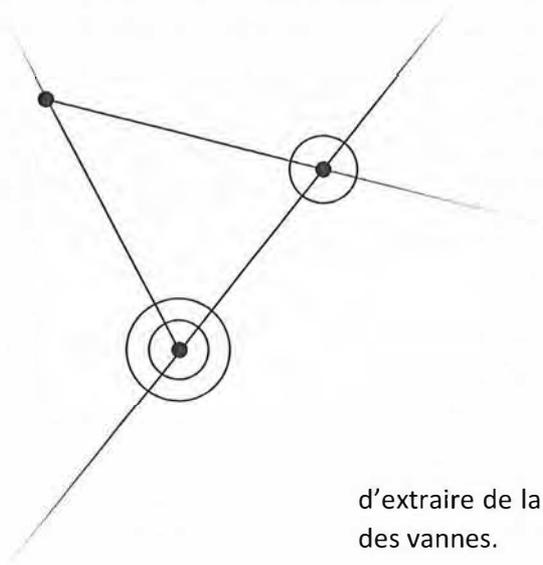
- Concernant les flux de MES en sortie de lagune, il est mentionné la réalisation de prélèvements d'eau en vue d'établir une courbe de tarage MES/turbidité au niveau du grau (page 19). Comme nous l'avons mentionné précédemment, il conviendrait également de quantifier les entrées de matière solide lors des phases de forts courants entrants (dépression, coups de vent de mer). Le nombre de prélèvements n'étant pas mentionné, il serait intéressant de prévoir un suivi MES régulier toute l'année en parallèle de la mesure de turbidité en continu pour vérifier si la courbe de tarage n'évolue pas en fonction des saisons; et pour la rendre en définitive plus robuste.
- La durée de suivi de cette étude (2 ans) est tout à fait pertinente pour appréhender la variabilité des conditions hydro-climatiques. Le traitement des données de cette étude devra néanmoins s'attacher à recontextualiser ces années suivies pour évaluer leur représentativité dans le passé et leur pertinence pour un futur proche. Six mois sont proposés en fin d'étude pour le traitement et la synthèse des données. Compte tenu des travaux d'analyse de scenarii prospectifs prévus dans l'étude, cette durée nous paraît très courte.
- En page 4, il est indiqué que le cours d'eau "les Llob res" ne contribue qu'à 3% des apports en eau à la lagune en période de crue. Il manque une référence pour étayer cet argument qui est à l'origine de l'abandon de ce suivi pour cette étude.
- Un chronogramme de réalisation des différentes actions pourrait aider à visualiser, organiser et coordonner au mieux les travaux dans le temps.
- Concernant la partie « Analyse de scenario », de nombreux facteurs et forçages (qui ne seront forcément pas tous estimés durant cette étude) agissent simultanément sur le fonctionnement hydrodynamique, hydro-sédimentaire et écologique de la lagune. Dans ce contexte, l'interprétation des résultats acquis pour comprendre et caractériser l'impact de la gestion des vannes sur le fonctionnement de la lagune devra être faite avec la plus grande précaution. Par exemple, il sera difficile d'évaluer l'impact de la gestion des vannes selon la méthodologie proposée en pages 5 et 22. Les deux  v nements sur lesquels la gestion des vannes sera testée seront forcément associés à des conditions hydro-météorologiques différentes et il sera difficile

Institut français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer
Etablissement public à caractère
industriel et commercial

Station de Sète
Avenue Jean Monnet
CS 30171
34203 Sète Cedex - France
+33 (0)4 99 57 32 00

Siège Social
1625 route de Sainte-Anne
CS 10070
29280 Plouzané
France
R.C.S. Brest B 330 715 368
APE 7219Z
SIRET 330 715 368 00032
TVA FR 46 330 715 368
+33 (0)2 98 22 40 40

www.ifremer.fr



d'extraire de la variabilité totale mesurée, celle qui est exclusivement liée à la gestion des vannes.

Les outils de simulation du fonctionnement hydrodynamique, hydrosédimentaire ou écologique de la lagune seraient, en revanche, particulièrement pertinents pour tester l'impact de la gestion des vannes sur le fonctionnement de la lagune. Si de tels outils devaient être développés sur la lagune de Canet à court ou moyen terme, il nous semble important de s'assurer, avec ce CCTP, que les données nécessaires au forçage et à la validation de ces outils soient acquises dans le cadre de cette étude. Ainsi, à l'interface avec la mer, il conviendrait d'acquérir des séries temporelles de hauteurs d'eau, salinité, température, concentrations des micro et macro polluants, MES. A l'interface avec les bassins versants, il conviendrait d'acquérir des séries temporelles de débits des cours d'eau, des concentrations en micro et macro polluant et en MES.

Au préalable à une utilisation opérationnelle de ces outils, il conviendra de vérifier la capacité du modèle à reproduire la réalité en confrontant les résultats de simulation à des mesures *in situ*. Parmi les données de validation nécessaires à acquérir figurent notamment des séries temporelles : i) de flux d'eau et de matière échangés dans le grau, ii) de hauteurs d'eau, de paramètres hydrologiques et de concentrations en micro et macro polluants et en MES dans la lagune.

Responsable de la station Ifremer Sète

**Institut français de Recherche
pour l'Exploitation de la Mer**
Etablissement public à caractère
industriel et commercial

Station de Sète
Avenue Jean Monnet
CS 30171
34203 Sète Cedex - France
+33 (0)4 99 57 32 00

Siège Social
1625 route de Sainte-Anne
CS 10070
29280 Plouzané
France
R.C.S. Brest B 330 715 368
APE 7219Z
SIRET 330 715 368 00032
TVA FR 46 330 715 368
+33 (0)2 98 22 40 40

www.ifremer.fr