

## Contexte de l'étude

Le Syndicat du Bassin du Lez (SYBLE) est porteur de deux importants programmes d'actions, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Lez-Mosson-Etangs Palavasiens et le **Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)** du bassin versant du Lez.

Sur ce territoire, un rapport d'expertise inondation réalisé en 2006 fait apparaître une méconnaissance **du fonctionnement hydraulique des étangs en situation de crue et de tempête marine**, aucune analyse

spécifique n'ayant été menée sur cette zone à ce jour.

C'est dans ce cadre qu'une étude permettant de mieux connaître la dynamique des échanges entre les étangs, le canal du Rhône à Sète et la mer a été inscrite dans le PAPI du bassin du Lez.

Le périmètre de l'étude concerne les Etangs Palavasiens (étang de Vic, étang de Pierre-Blanche, étang de l'Arnel, étang du Prévost, étang de Méjean-Pérols, étang du Grec), l'étang d'Ingril et l'étang de l'Or (cf.

Figure 1), soit une surface d'environ 64 km<sup>2</sup>.

En effet, les Etangs Palavasiens sont en communication, côté Est, avec l'Etang de l'Or (périmètre de compétence du Syndicat Mixte du Bassin de l'Or - SYMBO) et côté Ouest, avec l'Etang d'Ingril (périmètre de compétence du Syndicat Mixte des Etangs Littoraux - SIEL).

Ainsi, le SYBLE, coordonnateur du PAPI, est maître d'ouvrage de cette étude, en partenariat avec ces deux syndicats compris dans le périmètre d'étude, le SYMBO et le SIEL.

## Territoire de l'étude

Les Etangs Palavasiens et l'Etang de l'Or s'étendent sur un linéaire de 35 km en périphérie des agglomérations de Montpellier et de Mauguio. Ce complexe lagunaire d'environ 64 km<sup>2</sup> regroupe 8 étangs, peu profonds et traversés par le canal du Rhône à Sète avec lequel ils communiquent par l'intermédiaire de passes. Ils sont connectés à la mer par l'intermédiaire de 5 graus. Alimentés par 2 bassins versants principaux d'une superficie totale de plus de 1'000 km<sup>2</sup>, fortement urbanisés, ces étangs présentent aussi 40 km<sup>2</sup> de zones humides périphériques. Ils se caractérisent par une grande diversité d'habitats naturels remarquables, sont intégrés au réseau Natura 2'000 et inscrits comme site RAMSAR.

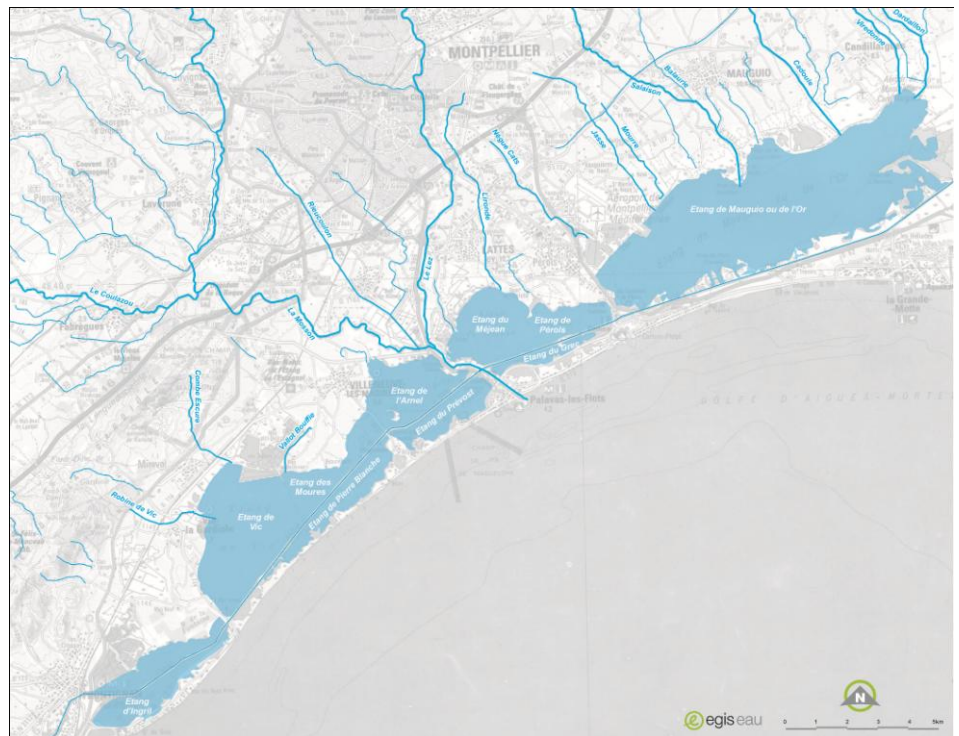


Figure 1 : Territoire de l'étude

Source : EGIS Eau

## Principaux objectifs de l'étude

- Analyser la situation hydraulique actuelle à travers la réalisation d'un bilan pertinent basé sur des investigations de terrain et sur une modélisation performante.

- Evaluer la pertinence hydraulique de scénarios d'aménagements visant à limiter les effets de la montée des étangs, protéger ou réduire la vulnérabilité des secteurs concernés.

# Rappel des 5 grandes phases de l'étude

**Phase 1** : Recueil de données, état des lieux et témoignages d'acteurs locaux.

**Phase 2** : Modélisation du fonctionnement hydraulique des étangs sous certaines conditions dans la situation actuelle.

**Phase 3** : Définition des enjeux en zone inondable.

**Phase 4** : Evaluation de l'impact hydraulique de scénarios d'aménagements visant à limiter les effets de la montée des étangs, protéger ou réduire la vulnérabilité des secteurs habités.

**Phase 5** : Proposition de mise en place de points de mesure des niveaux des étangs et de la mer afin d'améliorer la connaissance sur le fonctionnement des étangs.



Source : Collectif CAPNUBAM-ARP  
Photo aérienne de l'étang de l'Or (Fréjorgues)  
Cruée de Décembre 2003



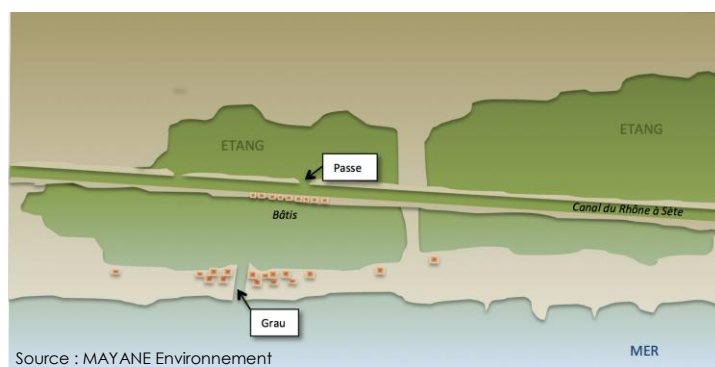
Source : Association des « Cabanes » de Carnon  
Photo aux « Cabanes » de Carnon  
Cruée de Décembre 2003

Le **diagnostic du fonctionnement hydraulique des étangs** réalisé en phase 2 consiste à mettre en évidence :

- les cotes d'eau maximales atteintes dans les étangs,
- les débits échangés au niveau des graus et des passes (Cf. Figure 2),
- les hauteurs et durées de submersions pour certains épisodes pluvieux dans les secteurs présentant des enjeux humains.

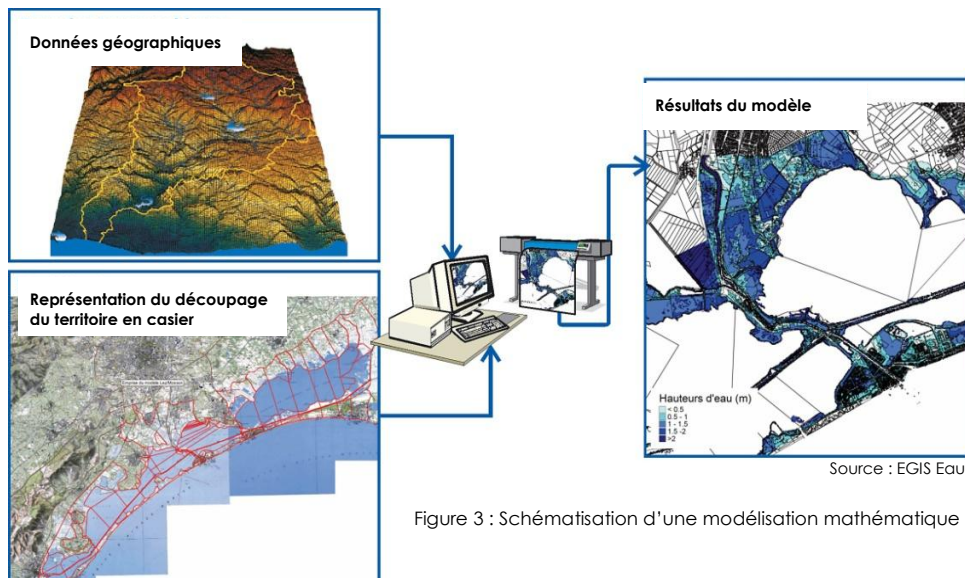
Ces données sont issues d'une **modélisation mathématique** (Cf Figure 3) qui prend en compte les crues des cours d'eau (entrées d'eau par les bassins versants) et les tempêtes (échanges d'eau avec la mer).

**20 scénarios** hydrométéorologiques ont été définis afin de représenter un ensemble de contextes probables susceptibles de se produire sur le territoire d'étude.



Source : MAYANE Environnement

Figure 2 : Schéma d'un grau et d'une passe



Source : EGIS Eau  
Figure 3 : Schématisation d'une modélisation mathématique

## Quelques remarques sur la modélisation...

- L'étude n'a pas pour objectif de présenter les débordements des cours d'eau au niveau des bassins versants. **Seuls les débordements des étangs** sont simulés en tenant compte des apports des différents cours d'eau et de la mer.

- L'effet du vent, a été estimé parallèlement au modèle. En effet, celui-ci peut engendrer des surcotes de certains étangs. Lors de l'évènement de décembre 2003 en particulier, il a été constaté **un effet de bascule de l'Etang de l'Or lié au vent** (entre 30 et 40 cm) avec une incidence directe en termes d'inondation sur certains secteurs habités.

- **Le modèle a été calé sur l'évènement de décembre 2003** pour lequel il existe de nombreuses données disponibles. Il est consécutif à plusieurs épisodes pluvieux diluviens successifs. Le niveau initial des étangs pris en compte dans la modélisation est donc particulièrement élevé, expliquant une aggravation de la réponse du territoire aux sollicitations pluviométriques.



## Les cotes d'eau dans les étangs

En fonction des évènements simulés (du plus faible au plus important), les **résultats obtenus** par ces modélisations mettent en évidence une variation de la cote d'eau pour l'ensemble des étangs de **0,6 à 2,2 m NGF**, à l'exception de l'étang d'Ingril qui varie de 0.6 et 1.9 m NGF et de l'étang de l'Or qui évolue entre 0.4 et 1.8 m NGF (sans l'effet du vent). La figure 4 ci-dessous donne un exemple de la variation des cotes d'eau en fonction du temps (issue des modélisations) sur les étangs pour un évènement type 2003.

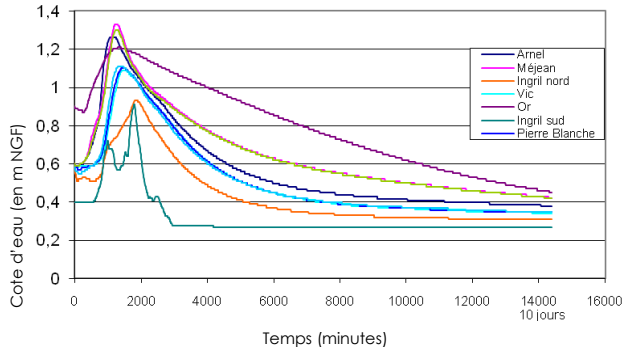


Figure 4 : Exemple de linnigrammes obtenus par une modélisation de la crue de 2003

Source : EGIS Eau

## Les principaux constats

**L'effet de surcote des étangs est principalement fonction des apports des cours d'eau.** Pour une même crue, les différents niveaux de tempêtes, même exceptionnels, ont en général une plus faible incidence sur les cotes d'eau des étangs, alors qu'une crue exceptionnelle suffit à élever le niveau des étangs à leur cote maximale. Seul l'étang d'Ingril Sud présente une plus forte influence aux effets de mer qu'aux crues.

**Le niveau initial des étangs avant la crue a une forte incidence sur les cotes d'eau maximum atteintes et par conséquent, sur la zone d'emprise d'inondation potentielle.** Les épisodes de pluie successifs sont un paramètre aggravant majeur sur le risque inondation tant à l'échelle du bassin qu'au niveau des zones lagunaires.

**Le temps de vidange de l'étang de l'Or est particulièrement long** comparativement aux autres étangs. Après une sollicitation pluviométrique importante, celui-ci peut mettre plus de 10 jours avant de revenir à son niveau initial. **Ce mécanisme constitue un facteur aggravant vis à vis du risque inondation en cas de nouvel épisode pluvieux.**

## Les débits échangés au niveau des graus

Les résultats des modélisations réalisées mettent en évidence des débits d'échanges variables d'un scénario à l'autre.

Les débits maximum varient de **40 m<sup>3</sup>/s à 250 m<sup>3</sup>/s** pour les graus de Frontignan (port et canal), du Prévost et du Lez, alors que le grau de Carnon présente une amplitude bien moins importante, allant de **20 à 70 m<sup>3</sup>/s**.

On note cependant un comportement différent suivant le grau considéré. Ainsi, **les graus du Lez et du Prévost s'avèrent particulièrement sensibles aux effets de crues** en raison d'apports considérables des bassins versants au niveau de ces exutoires. Les débits sortants se retrouvent limités dès que le niveau de la mer est notable, accentuant d'autant le risque de submersion aux abords des étangs. Ce processus est nettement moins marqué au niveau des graus de Frontignan, en raison d'apports nettement moins importants des bassins versants. **L'incidence des crues et coups de mer est plus limitée au niveau du grau de Carnon, en raison des pertes de charge importantes (linéaire important et rétrécissements de section).**



## Explication cote d'eau et hauteur d'eau



## Les incidences du Vidourle ...

Si les portes du Vidourle venaient à dysfonctionner (situation jamais intervenue), l'incidence d'apports issus du Vidourle sur les étangs serait faible sur le secteur d'étude. En effet, le modèle n'indique qu'une légère augmentation de 8 cm du niveau de l'étang de l'Or (aucune élévation sur les autres étangs) et une augmentation du débit d'échange au niveau du grau de Carnon de 4% (aucune modification des débits sur les autres graus).

# Hauteurs et durées de submersion dans les secteurs à enjeux humains

Les résultats issus des modélisations permettent de mieux appréhender les **hauteurs d'eau** et **durées potentielles de submersions dans les zones concentrant les enjeux humains**.

**Le début des débordements dans ces zones intervient pour des événements moyens** (période de retour -probabilité de survenue d'un événement- de 5 ans à 10 ans selon le niveau initial des étangs).

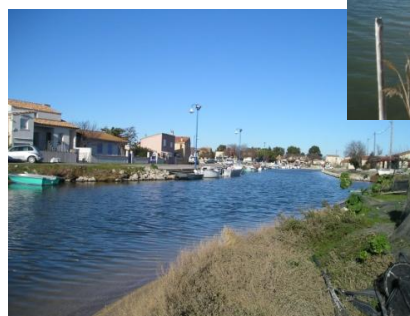
Pour des événements plus rares (période de retour d'environ 50 ans), les premiers secteurs inondés (sans tenir compte de l'effet du vent) sont les quartiers résidentiels des « Cabanes » de Carnon, 1<sup>ères</sup> « Cabanes », et les cabanes du Roc et du Salaison puis viennent les quartiers résidentiels des « Cabanes » de l'Arnel, de Port de Carême et des quartiers de la Grande Motte et de Palavas.



Port de Carême



Pointe du Salaison



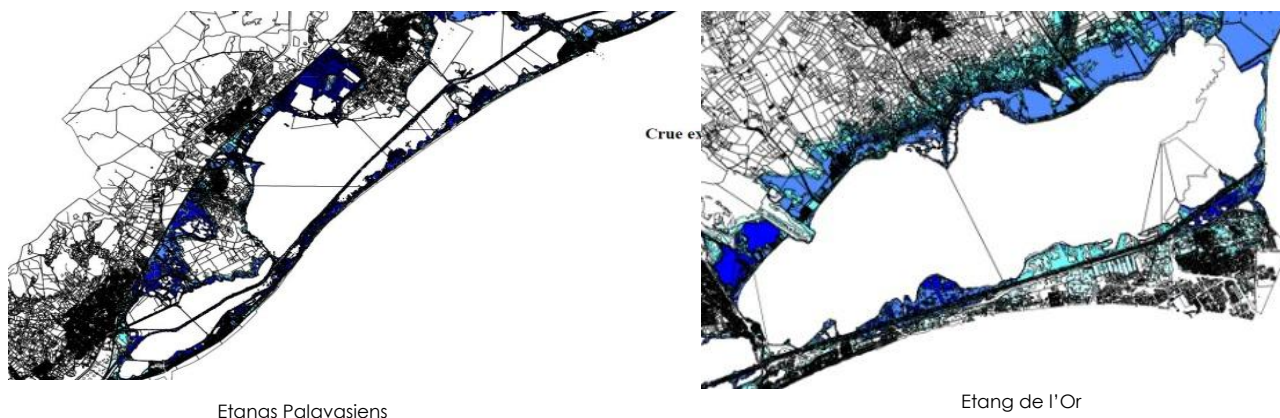
Port de Pérols

Pour **un événement exceptionnel avec un niveau initial des étangs élevé** (0.6 m NGF pour tous les étangs sauf étang de l'Or à 0.9 m NGF), **les hauteurs de submersion varient de 70 cm jusqu'à 1,2 m d'eau (Cf Figure 5) et les durées de submersion peuvent varier de 1 à 2 jours jusqu'à plus de 10 jours** en fonction des étangs et des secteurs (sans tenir compte de l'effet du vent).

Les hauteurs d'eau les plus fortes mais avec des durées de submersion plus faibles calculées par modélisation se situent au niveau des « Cabanes » de Carnon, de l'Arnel et de Port Carême, 1<sup>ères</sup> « Cabanes » et sur les bords de l'étang de Vic.

Les hauteurs d'eau et durées de submersion plus faibles se retrouvent au niveau du secteur de Palavas.

Enfin, on retrouve des hauteurs plus faibles mais durées de submersion beaucoup plus longues autour de l'étang de l'Or, au niveau du Port de Pérols, des cabanes Salaison, du Roc, de Marsillargues, de la Grande Motte et au sud de Candillargues

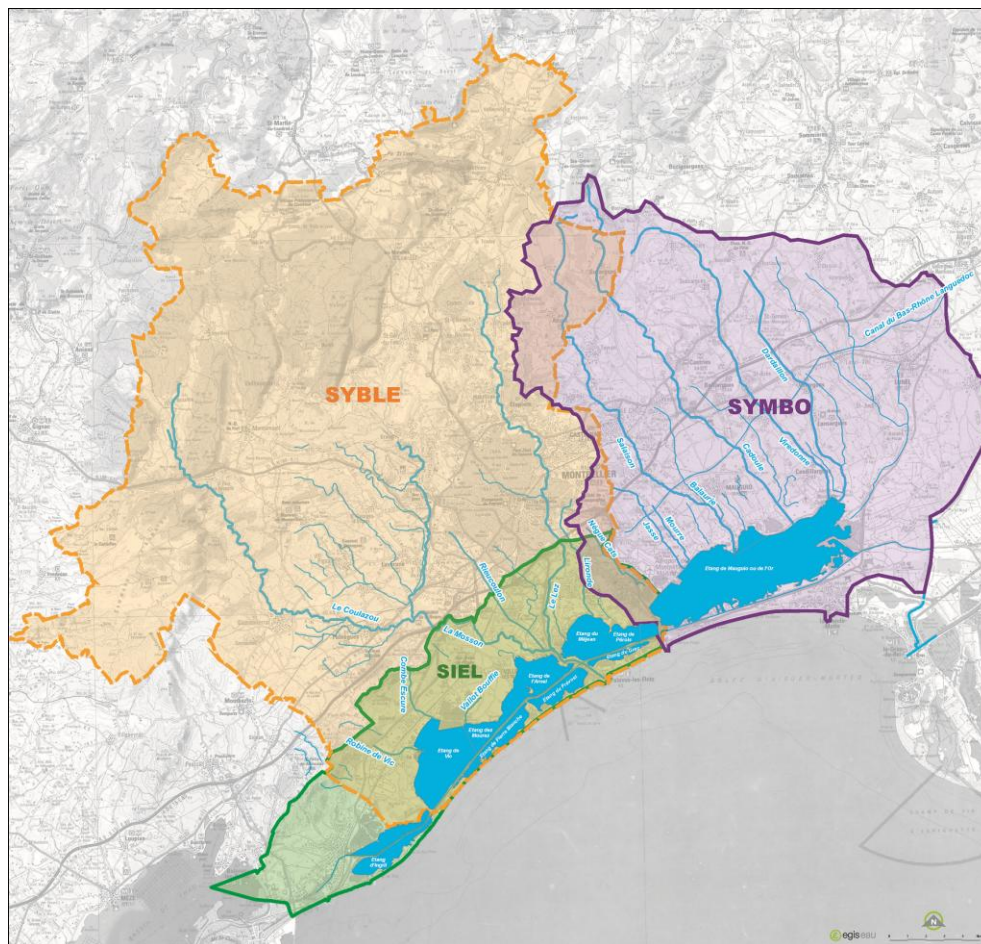


Etangs Palavasiens

Etang de l'Or

Figure 5 : Cartes des hauteurs d'eau atteintes dans les étangs pour un événement exceptionnel Source EGIS Eau





Source : Eois Eau

## Principales conclusions après modélisation des 20 scénarios

- De manière assez générale sur l'ensemble des étangs, **le risque d'inondation est plus important en cas de crue qu'en cas de tempête marine** (sauf pour l'étang d'Ingril et le littoral).
- Les **cotes d'eau maximales sont plus faibles sur l'étang de l'Or et d'Ingril** comparativement aux autres étangs. Pour l'étang de l'Or, il convient d'ajouter aux cotes calculées **+30 à +40 cm en raison de la surcote liée au vent** (bascule de l'étang, le plus profond - 1,2 m- et **sensible au vent**) sur certains secteurs.
- L'étang de Vic présente lui aussi une **sensibilité particulière aux conditions de vent** mais ne présente pas de zone à enjeux forts.
- **Le temps de vidange de l'étang de l'Or est plus long que sur les autres étangs**, accentuant le risque inondation en cas d'épisodes pluvieux successifs.
- Les **apports d'eau du Lez et de la Mosson** sur les étangs sont **particulièrement importants**, à l'origine du niveau élevé des étangs retrouvés dans la modélisation. Cependant, la **vidange de ces derniers est rapide**.
- Comparativement à l'ensemble des graus, les **débits d'échange entre l'étang de l'Or et la mer sont très faibles** au niveau du **grau de Carnon**. Ceci s'explique par les importants frottements générés par la morphologie du grau (rétrécissements et linéaire important).
- Si les portes du Vidourle venaient à **dysfonctionner** (situation jamais intervenue), l'incidence **d'apports issus du Vidourle sur les étangs serait faible** sur le secteur d'étude même pour une crue exceptionnelle du Vidourle (2002).
- Les simulations mettent en évidence des **inondations significatives dans des zones à enjeux humains** à partir d'un **épisode de période de retour d'environ 50 ans**, soit un **événement équivalent à celui de 2003**.
- Dans l'ensemble des scénarios envisagés, **la cote initiale des étangs a une influence forte sur la réaction des étangs** et par conséquent, **sur la zone inondée**. Ceci est particulièrement notable sur l'étang de l'Or.