Gestion hydraulique
de la zone humide les Orpellières

Avant-projet

Amélioration des échanges hydrauliques

entre la zone humide et le fleuve Orb

Etablissement Public Territorial de Bassin Orb et Libron
Novembre 2018

Gestion hydraulique
de la zone humide les Orpellières

Avant-projet

Amélioration des échanges hydrauliques
entre la zone humide et le fleuve Orb

DOCUMENT DE TRAVAIL		
Versions	**Observations**	**dates**
A	Création du document	25/07/2018
B	Rubriques loi sur l'eau	09/08/2018
C	Scénarios 2 et 3	19/11/2018

Etablissement **P**ublic **T**erritorial de **B**assin **O**rb et **L**ibron
Domaine de Bayssan le Haut
Route de Vendres
34500 Béziers

Correspondant : Alain GUERRERO
Port. : 06 87 57 55 70
Tél. : 04 67 36 41 41
Fax : 04 67 36 40 25
Email : alain.guerrero@vallees-orb-libron.fr

www.vallees-orb-libron.fr

SOMMAIRE

IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE 4

LOCALISATION DU PROJET 4

CONTEXTE 4

INTERET ET DESCRIPTION DU PROJET 7

Scénario 1 - Nouveau fossé 13

Scénario 2 – Restauration Canaletto 17

Scénario 3 - Variant 21

CONCLUSION 24

RUBRIQUES CONCERNEES PAR LA LOI SUR L'EAU 25

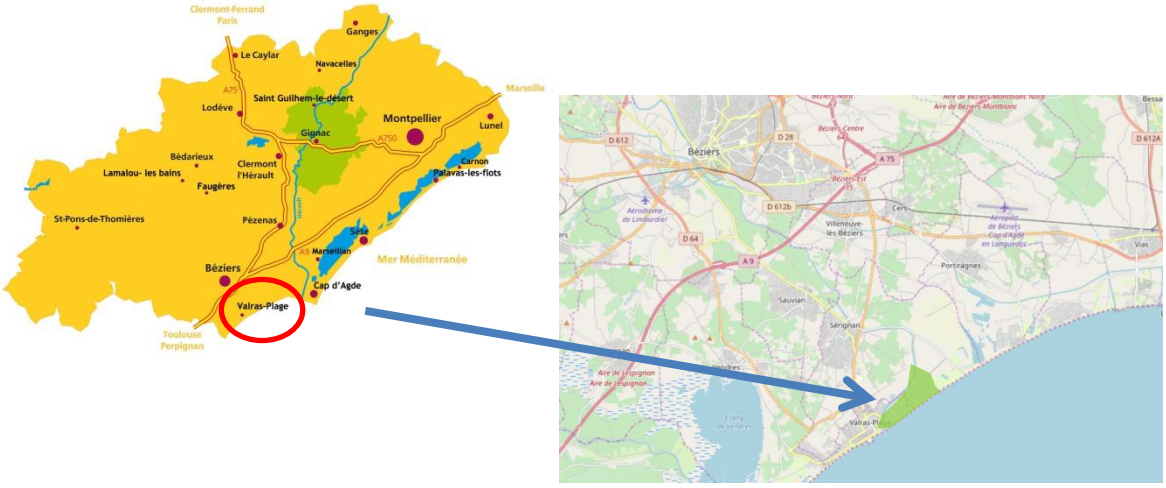
PÉRIODE DE TRAVAUX 29

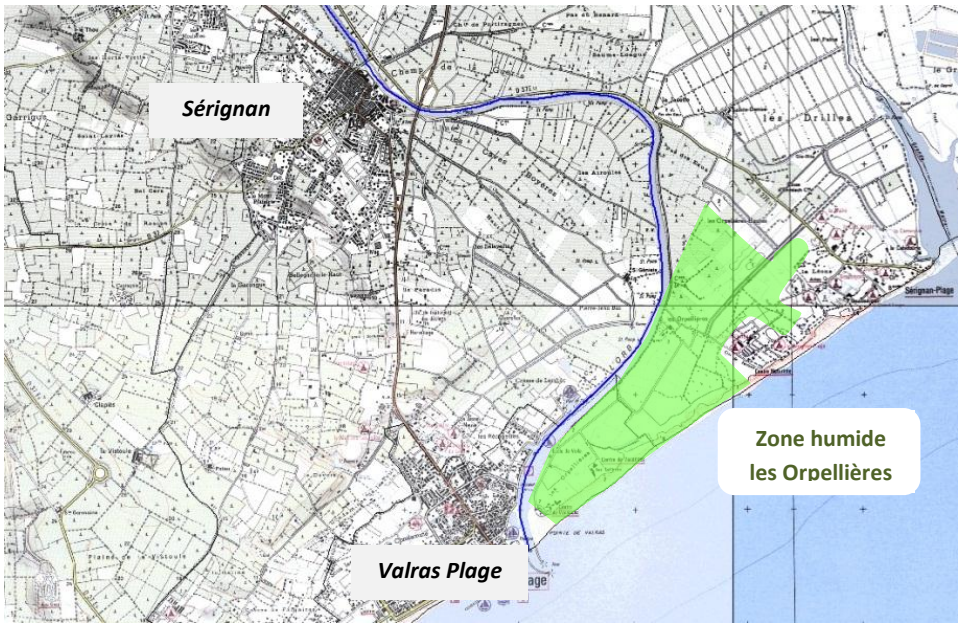
IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée (CABM)
QUAI OUEST
39 boulevard de Verdun
CS 30567
34536 BEZIERS Cedex
Tél. : 04 67 01 68 68 / Fax : 04 99 41 33 07

LOCALISATION DU PROJET

La plaine des Orpellières est située dans le département de l'Hérault, sur le territoire des communes de Sérignan et de Valras-Plage, tous deux membres de la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée.





CONTEXTE

La zone humide des Orpellières est située à l'embouchure de l'Orb, elle s'étend sur plus de 151 hectares, maillée par un réseau hydraulique de 6 km environ, aujourd'hui à l'abandon. Cet espace, acquis par le Conservatoire du Littoral en 1980, est composé de quatre grands ensembles de milieux naturels :

- les systèmes dunaires,
- les sansouïres et prés salés,
- les zones humides,
- les berges de l'Orb.

Le site est constitué d'un cordon dunaire de 2,5 km qui comprend deux graus par lesquels des intrusions d'eaux marines ont lieu. Ils servent également d'exutoires pour les crues de l'Orb. Les prés salés constituent une zone réceptrice des eaux de crue et des eaux marines, jouant un rôle important dans la régulation des flux d'eau en atténuant le nombre et l'intensité des événements extrêmes.

Cette espace naturel situé dans le delta de l'Orb agit comme une ceinture de protection vis-à-vis de la mer. Néanmoins, le débordement des eaux marines au-delà du site participe à la salinisation des terres agricoles et menace à moyen terme l'équilibre des milieux lagunaires.

Le site est classé zone Natura 2000. Le document d'objectif a été approuvé en 2014 et est animé par la CABM. La plaine des Orpellières a été identifiée dans l'inventaire de l'EPTB Orb-Libron comme partie intégrante de la zone humide. Cet inventaire, inscrit au SAGE Orb-Libron, est accompagné d'une priorisation de gestion établie au regard des fonctionnalités et services rendus, des pressions subies et du niveau de protection existant. L'inventaire et la priorisation des zones humides ont été validés par la CLE du SAGE Orb-Libron en mars 2014.

Le site des Orpellières a longtemps fait l'objet d'une exploitation agricole (céréale, puis en vigne) aujourd'hui en régression. L'abandon des pratiques agricoles et des apports contrôlés d'eau douce ont conduit à une salinisation des terres en bordure du littoral.

Le diagnostic réalisé dans le cadre du plan de gestion hydraulique a mis en évidence quatre enjeux principaux : hydrologique, biologique, socio-économique et patrimonial.

Les menaces qui s'exercent sur le milieu sont liées à la rupture des continuités hydrauliques du fait des aménagements (digues, talus, routes, chemins…) qui constituent des obstacles à la libre circulation des eaux, à la dégradation des écoulements (fossés comblés ou dégradés par le pâturage, les sentiers pédestres) et à l'absence de gestion hydraulique du site.

Des travaux de restauration hydrauliques ont été réalisés à l'automne 2017.

- débroussaillage de la végétation des canaux et fossés (avec conservation des ligneux) 5 km,
- reprofilage de fossés et canaux (selon le principe "vieux fond - vieux bord") sur 2,8 km, sans élargissement ni accentuation des pentes des berges.
- rétablissement des connexions entre les réseaux hydrauliques,
- arasement des merlons de terre longeant les fossés et la route des plages à la cote du terrain naturel : 3,2 km,
- réalisation de deux passages submersibles sur la route des plages.

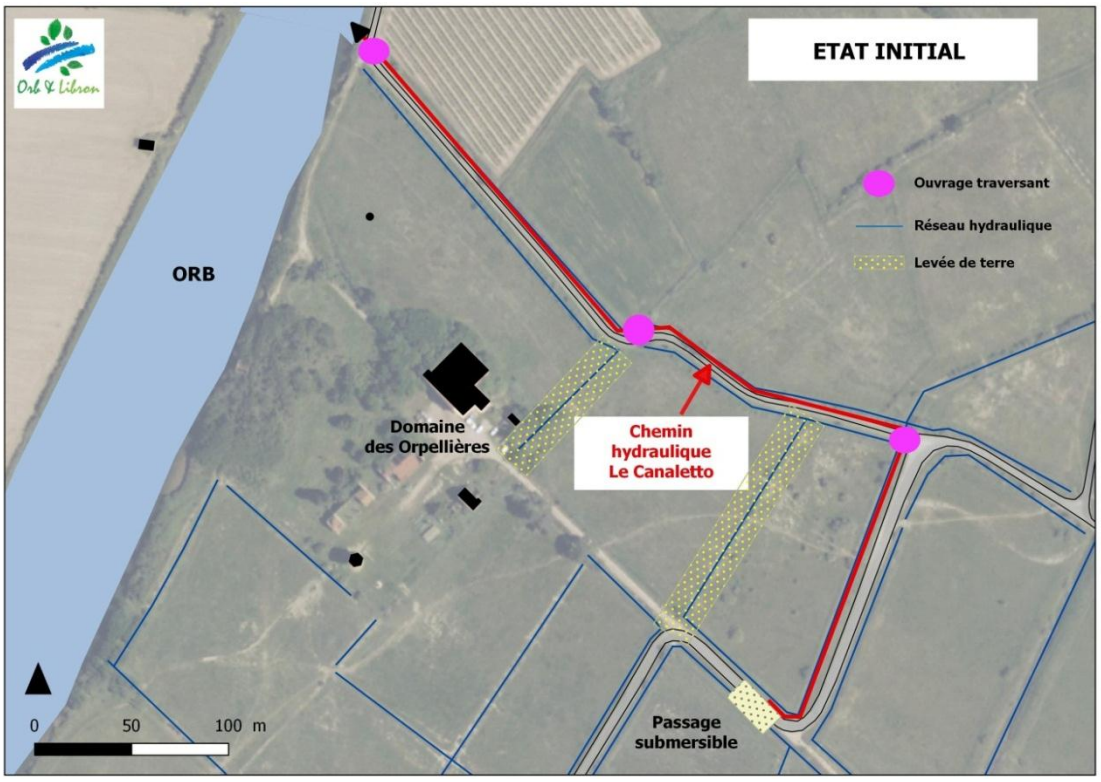
Fort de cet engagement, la CABM entend poursuivre les travaux de restauration, de gestion et de valorisation du site.

INTERET ET DESCRIPTION DU PROJET

Les travaux du plan de gestion a montré l'intérêt de rétablir les fonctionnalités hydrauliques de la zone humide afin de restaurer la dynamique fluvio-marine des milieux naturels, de favoriser l'épanchement de l'Orb sur la plaine des Orpellières et de limiter l'intrusion d'eau marine à l'intérieur du delta de l'Orb.

Lors de la submersion marine ou fluviale de la plaine, les eaux circulent lentement sur le passage submersible à l'entrée du Domaine des Orpellières. Le fossé le Canaletto qui amène les eaux jusqu'à l'Orb compte de nombreux ouvrages (pontils, martellières, seuil, buses…) qui ralentissent les écoulements. L'état des berges, la longueur du fossé et la pente ne sont pas optimisées pour des écoulements de faibles débits.

Passage submersible Domaine des Orpellières lors de la submersion marine de mars 2018

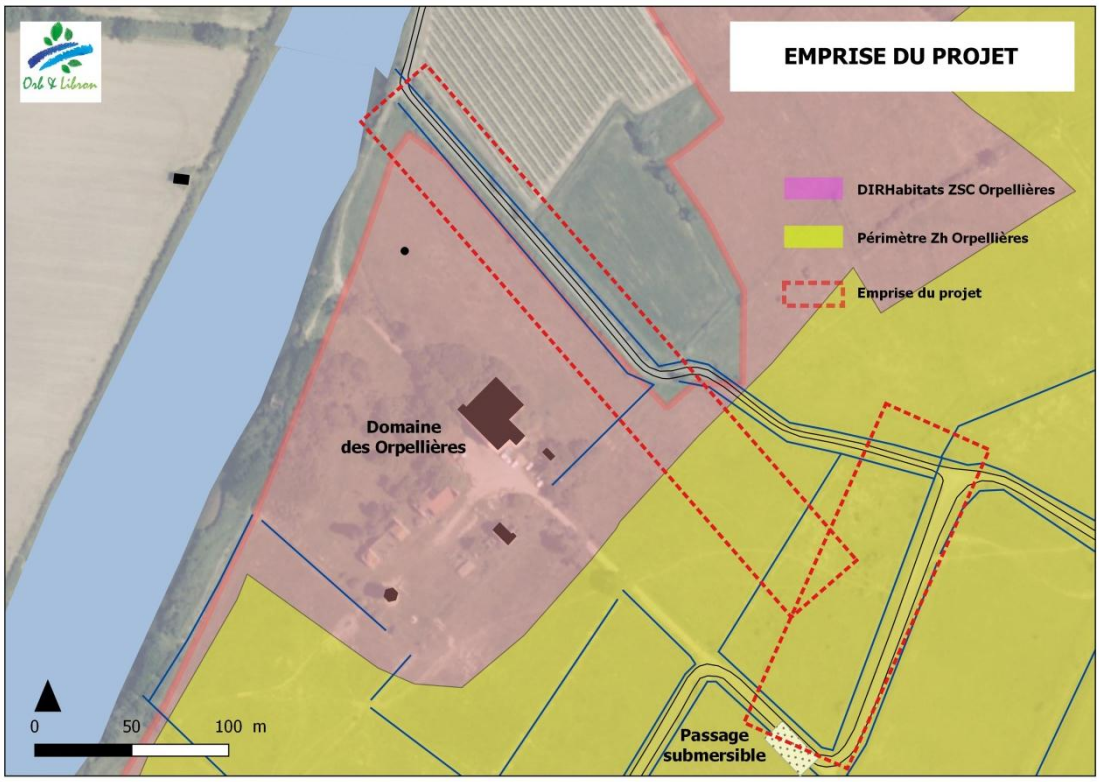


Afin d'améliorer la circulation des eaux, 3 scenarios d'aménagement sont proposés à partir d'un modèle hydraulique.

Scénario 1
Réalisation d'un nouveau fossé depuis le passage submersible jusqu'à l'Orb.

Scénario 2
Restauration du Canaletto : calibrage du fossé et reconstruction des ouvrages hydrauliques.

Scénario 3
La réalisation d'un nouveau fossé jusqu'au Canaletto et réfection de ce dernier jusqu'à l'Orb.



MODELISATION HYDRAULIQUE

Hydrologie du sous bassin nord des Orpellières

En l'absence de données hydrauliques sur la plaine des Orpellières, nous évaluerons un débit de pointe au droit du passage submersible du domaine des Orpellières. Cette modélisation nous permettra de définir le gabarit du fossé.

Dans un cas simple comme celui de la zone humide des Orpellières, la formule de Caquot est une méthode simplifiée dès lors que l'on garde à l'esprit ses limites.
La surface du bassin versant doit être inférieure à 200 h
La pente comprise entre 0.2 et 5 %
Le Coefficient de ruissellement compris entre 0,2 et 1

Formule

Q = K x I a x C b x A c (Q brut)
Q = K x I a x C b x A c m (Q corrigé)

Avec
C: Coefficient de ruissellement
I: Pente moyenne du BV (m/m)
A: Surface du BV (ha)
m: Coefficient de la correction de débit
M : Coefficient d'allongement
L : Longueur hydraulique du bassin (hm)
K, μ, α, β : sont des coefficients qui dépendent des coefficients de MONTANA a et b.

Coefficients de Montana et situation géographique

Des études statistiques des intensités pluviométriques, mesurées dans les différentes stations météorologiques, ont permis de définir les coefficients propres à chacune de ses stations. Malheureusement aucune station hydrométrique sur la vallée de l'Orb ne fournit des données pour des durées inférieures à 24 heures. Pour calculer les coefficients de Montana sur les pas de temps voulus, nous nous référons aux valeurs définies dans l'Instruction Technique de 1977 combinés aux données pluviométriques de l'étude hydraulique du Libron – 2012 EPTB Orb et Libron (proche du site).

Résultats obtenus

La zone humide est découpée en 3 sous bassins versant possédant chacun un exutoire vers l'Orb. Le domaine des Orpellières est l'exutoire naturel du sous bassin nord d'une surface de 15,8 ha environ.

Avec
Coefficient de 35,
I = 0.0025 m/m,
Longueur hydraulique 470 mètres.

Période de retour (an)	Q brut (m3/s)	Q corrigé (m3/s)
2	0,464	0,612
5	0,840	1,096
10 (IT77)	1,130	1,413
10 (Libron)	1,467	2,151

Ces résultats ne prennent pas en compte les entrées d'eau marines qui arrivent par les graus lors des coups de mer. A ce jour nous ne disposons d'aucune information sur ces eaux qui peuvent augmenter le débit de pointe du bassin.

Détermination du débit dans le réseau hydraulique

Pour déterminer le débit qui transitera dans le nouveau fossé nous utiliserons la formule de Manning - Strickler. Cette formule permet de calculer le débit d'un écoulement à surface libre permanent uniforme en fonction des caractéristiques géométriques du canal.

Formule

Q(m3/s) = k .Rh(m)2/3.I(m/m)1/2.S(m2)

La modélisation sera réalisée avec une hauteur d'eau égale à la cote de la chaussée avant les travaux d'arasement, soit 1,60 mNgf.
Cette cote d'eau correspond aux évènements de submersions marines observées en 2014, 2017 et 2018 au niveau du passage submersible. Les résultats seront croisés avec les débits du sous bassin.

Au-delà de 1,60 mNgf, la plaine des Orpellières et la route sont totalement submergées. Les exutoires naturels se multiplient.

<u>Résultats obtenus</u>

Avec
I : 0.25 % (cote du passage 0.95> niveau de l'Orb)
Coef. K : 35
S : variable

Schéma n°	Hauteur d'eau	Largeur base	Largeur haute	Fruit bord	Débit
	h en m	lb en m	lh en m	pour 1	Q (m3/s)
1	0,65	1,00	3,60	2,00	1,38
2	0,65	1,50	4,10	2,00	1,77
3	0,65	2,00	4,60	2,00	2,16
4	0,65	2,50	5,10	2,00	2,56
5	0,65	3,00	5,60	2,00	2,97
6	0,65	8,00	10,60	2,00	7,55

Avec une hauteur de d'eau de 0,65 m sur le passage submersible (équivalent à la cote 1.60 mNgf) et en croisant les débits de pointe du sous bassin, évalués entre 1,41 - 2,15 m3/s (moyenne 1.78m3/s), les caractéristiques du fossé exutoire correspondent aux schémas 2 et 3.

	Section (m2)	Largeur base	Largeur haute	Q (m3/s)
Schéma n°2	1,82	1,50	4,10	1,77
Schéma n°3	2,15	2,00	4,60	2,16

Débits et vitesses d'écoulement en fonction des hauteurs d'eau dans l'ouvrage :

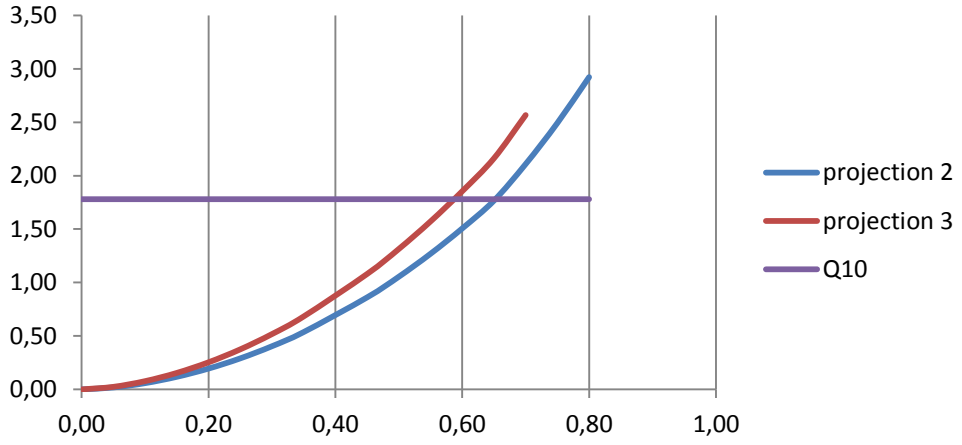
Schéma n°2

hauteur	Largeur base	largeur haute	Débit	Vitesse
h en m	lb en m	lh en m	m3/s	en m/s
0,00	1,50	1,50	0,00	0
0,05	1,50	1,70	0,02	0,23
0,10	1,50	1,90	0,06	0,34
0,15	1,50	2,10	0,12	0,44
0,20	1,50	2,30	0,19	0,51
0,25	1,50	2,50	0,29	0,58
0,30	1,50	2,70	0,40	0,64
0,35	1,50	2,90	0,54	0,70
0,45	1,50	3,30	0,86	0,80
0,50	1,50	3,50	1,05	0,84
0,55	1,50	3,70	1,27	0,89
0,60	1,50	3,90	1,51	0,93
0,65	1,50	4,10	1,77	0,97
0,70	1,50	4,30	2,11	1,04
0,75	1,50	4,50	2,49	1,11
0,80	1,50	4,70	2,92	1,18

Schéma n°3

Hauteur d'eau	Largeur base	largeur haute	Débit	Vitesse
h en m	lb en m	lh en m	m3/s	en m/s
0,00	2,00	2,00	0,00	0
0,05	2,00	2,20	0,02	0,23
0,10	2,00	2,40	0,08	0,35
0,15	2,00	2,60	0,15	0,45
0,20	2,00	2,80	0,25	0,53
0,25	2,00	3,00	0,37	0,60
0,30	2,00	3,20	0,52	0,66
0,35	2,00	3,40	0,68	0,72
0,45	2,00	3,80	1,08	0,83
0,50	2,00	4,00	1,31	0,88
0,55	2,00	4,20	1,57	0,92
0,60	2,00	4,40	1,85	0,97
0,65	2,00	4,60	2,16	1,01
0,70	2,00	4,80	2,57	1,08

Graphe : relation débit & hauteur d'eau



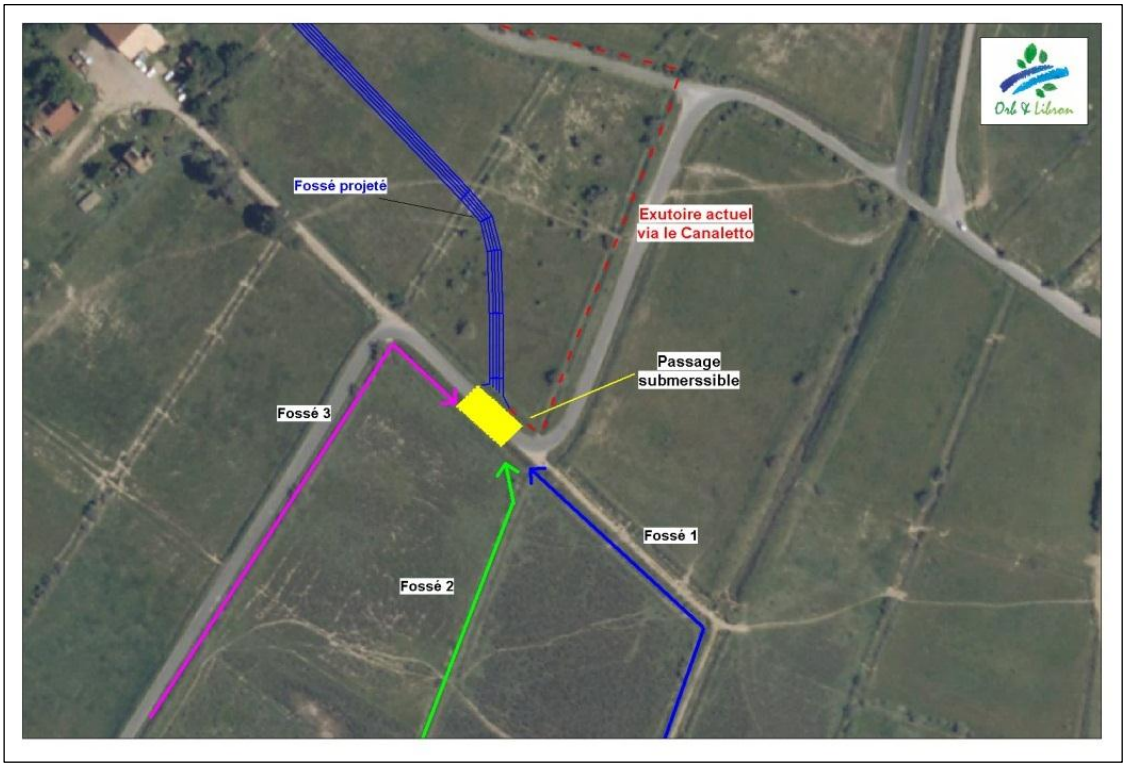
Le schéma n°3 semble la plus adapté à la charge hydraulique (évènement décennal) sans impact sur la ligne d'eau en amont de l'ouvrage.

La section fonctionnelle (≠ section géométrique) est la surface maximale du fossé en eau en tenant compte de l'état des berges et des pertes de charge constatées.

Géométrie des fossés en amont du passage submersible :

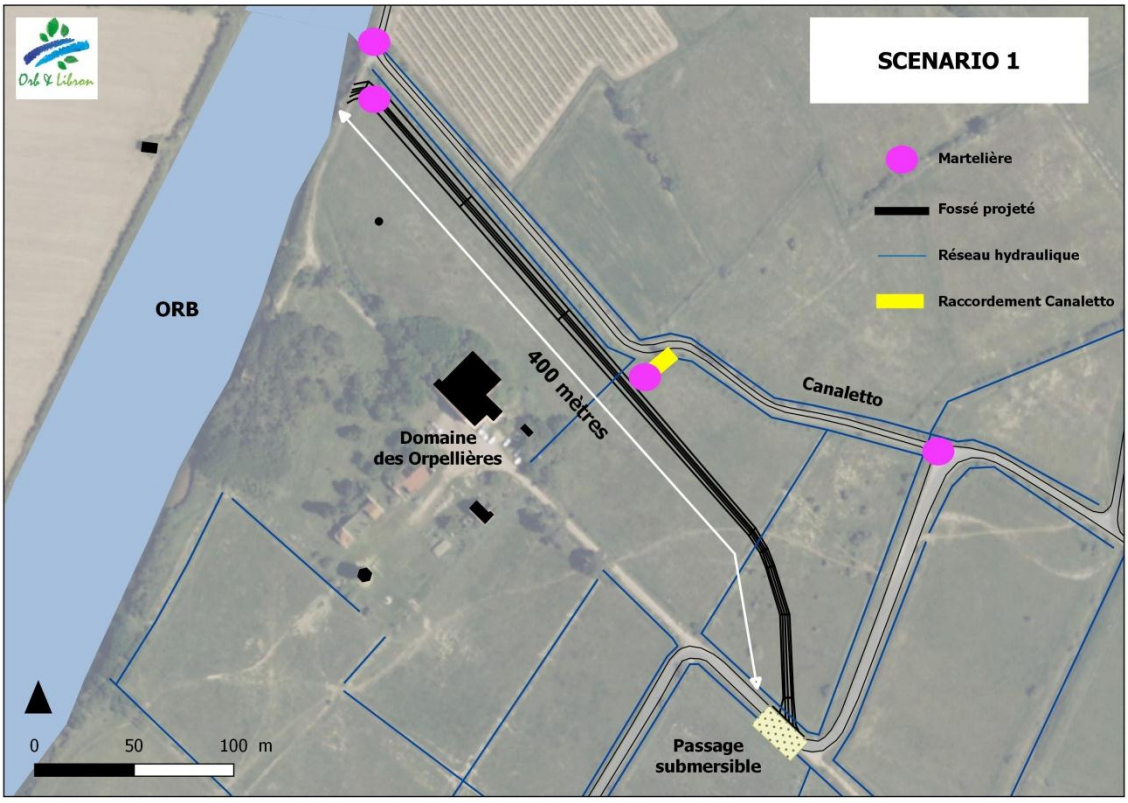
Désignation	Largeur base (m)	Largeur haute en charge (m)	Profondeur utile (m)	Section fonctionnelle (m²)
Fossé 1	0,9	2,00	0,60	0,87
Fossé 2	0,60	2,00	0,60	0,78
Fossé 3	1,00	2,00	0,60	0,90
Total				2,55

La pondération des sections des fossés en amont du passage submersible est de 2,55 m² environ. La section du nouveau fossé, de type trapézoïdale, est de 1,80 m². Cette différence aura peu d'influence sur le débit car la pente est plus accentuée à l'aval du passage submersible.



Scénario 1 - Nouveau fossé

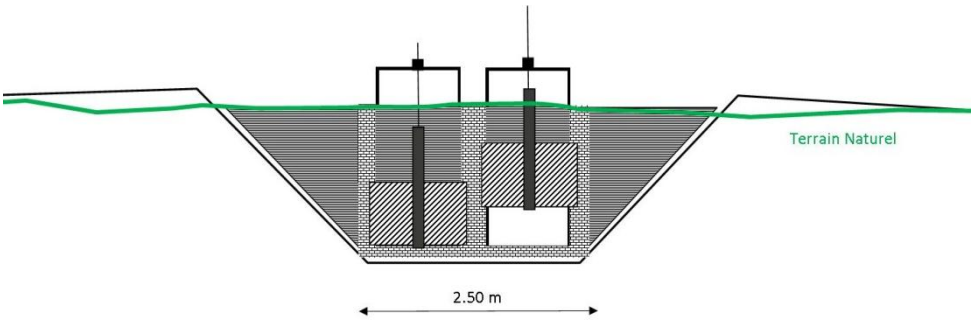
Il s'agit de créer un nouveau fossé depuis le passage submersible jusqu'à l'Orb, en substitution du Caneletto.



Ce scenario améliorera le ressuyage de la plaine vers l'Orb et réduira le temps de submersion de la route.

Le nouveau fossé, d'une longueur de 400 m, sera équipé à son exutoire d'un ouvrage de régulation de type martelière. L'ouvrage sera construit en retrait des berges, il comprendra 2 vannes murales de type glissières manipulables avec des vérins mécaniques.

Ouvrage hydraulique de type martelière



Le fils d'eau du fossé sera calé à la cote du passage submersible (0,95 Ngf) ceci pour ne pas drainer la zone humide ou favoriser les apports d'eau douce. La pente vers l'Orb est de 0,25 %. Le fossé sera en eau uniquement lorsque la plaine sera submergée.

Le Canaletto sera raccordé au nouveau fossé. L'intérêt est d'améliorer la fonction de ressuyage du Canaletto sans pour autant modifier le profil en long.

Pour le milieu naturel le projet présente un gain :

- environnemental car il favorisera la dynamique des milieux humides, restaurera la continuité écologique.
- hydraulique car il permettra l'écrêtement des crues moyennes de l'Orb.

Lors des grandes inondations, le double exutoire Canaletto / nouveau fossé améliorera le ressuyage de la plaine. L'absence d'ouvrage sur le linéaire réduit le risque d'embâclement par les bois flottants.

ETAT PARCELLAIRE

L'emprise du nouveau fossé concerne les parcelles suivantes

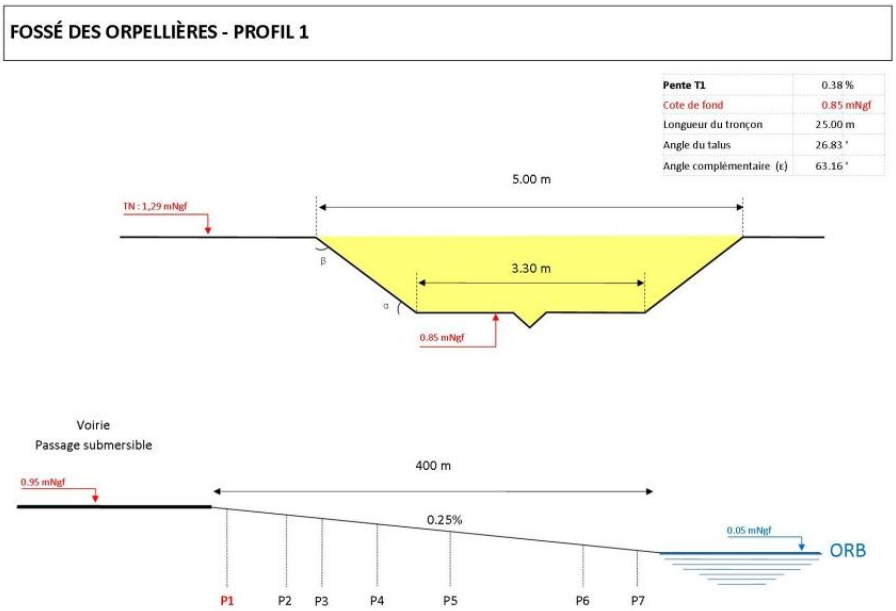
Commune	Numéro	Section	Propriétaire
Sérignan	09	BS	Conservatoire du Littoral
Sérignan	08	BS	Conservatoire du Littoral

Par convention du 26 février 2015, la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée maitre d'ouvrage est devenue gestionnaire des propriétés du Conservatoire du Littoral situées sur son territoire.

REALISATION DU FOSSE EXUTOIRE

En phase travaux, les matériaux seront régalés sur place sur une hauteur de 5 cm maximum. Il ne sera pas constitué de digue le long du fossé et les merlons de terre situés sur l'emprise du projet seront arasés.

Pour favoriser l'implantation d'une végétation, faciliter l'entretien de l'ouvrage et assurer la stabilité des talus, la pente des berges seront à minima de 2 / 1.



Estimation cubature

Les relevés altimétriques des points sont issus du modèle numérique Litto3D®.

Sections	P1	P2	P3	P4	P5	Moyenne TN mNgf
S1	1,29	1,34	1,27	1,27	1,24	1,282
S2	1,26	1,32	1,35	1,35	1,32	1,32
S3	1,29	1,26	1,21	1,22	1,25	1,246
S4	1,25	1,29	1,25	1,31	1,41	1,302
S5	1,6	1,52	1,63	1,67	1,66	1,616
S6	1,61	1,63	1,63	1,67	1,65	1,638
S7	1,87	1,76	1,86	1,87	1,81	1,834

Sections	Moyenne TN mNgf	Cote de fond mNgf	Longueur (m)	Pente % section	largeur base	largeur haute	S (m²)	Volume (m3)
S1	1,282	0,85	40	0,38	3,30	5,03	1,80	48,42
S2	1,32	0,7	25	0,40	2,00	4,28	1,79	51,70
S3	1,246	0,6	27	0,37	2,00	4,38	1,90	61,25
S4	1,302	0,5	144	0,21	1,50	4,51	2,26	682,35
S5	1,616	0,2	75	0,13	1,50	7,16	6,13	534,68
S6	1,638	0,1	63	0,08	1,50	6,11	5,86	558,81
S7	1,834	0,05	17	0,29	1,50	6,85	7,45	84,43

Volume de déblais estimé (arrondi) : 1 700 m3

COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX

Le coût estimatif des travaux est présenté dans le tableau suivant. Il tient compte d'un imprévu à hauteur de 5 % du montant des travaux. Cet estimatif ne tient pas compte du coût du suivi des travaux (maitrise d'œuvre), du déplacement éventuellement de réseau (EDF, France Télécom, AEP…) d'un dossier loi sur l'eau.

Désignation de la prestation	U	Qtt	PU	Prix € HT
Installation et repliement du chantier, remise en état des lieux	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
Mission topographique	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
Batardeaux et épuisement des zones de chantier	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
Bassin de traitement des eaux de pompage	Ft	2	200,00 €	400,00 €
Dossier des Ouvrages Exécutés et recollement	Ft	1	500,00 €	500,00 €

				Sous total	**5 900,00 €**
Nouveau fossé					
	Terrassement en masse fossé exutoire	M3	1700	9,00 €	15 300,00 €
	Régalage des matériaux et finition	Ft	1	1 600,00 €	1 600,00 €
				Sous total	**16 900,00 €**
Réalisation d'une martelière					
	Terrassement	M3	10	8,00 €	80,00 €
	Géotextile de transition	M2	6	4,00 €	24,00 €
	Assise en ballast GNT	M3	0,3	40,00 €	12,00 €
	Béton pour lit de pose et dallage	M3	2	260,00 €	520,00 €
	Béton armé en élévation	M3	15	350,00 €	5 250,00 €
	Fourniture et pose cadre préfabriqué béton armé	ML	10	780,00 €	7 800,00 €
	Vanne martelière inox manuelle	U	2	2 500,00 €	5 000,00 €
				Sous total	**18 570,00 €**
Connexion Canaletto					
	Terrassement en masse pour le fossé et remblai réutilisable	M3	50	10,00 €	500,00 €
	Géotextile de transition	M2	8	4,00 €	32,00 €
	Assise en ballast GNT y compris compactage	M3	2,5	40,00 €	100,00 €
	Béton pour lit de pose et dallage	M3	0,5	260,00 €	130,00 €
	Radier en béton armé en élévation enrobage	M3	3	350,00 €	1 050,00 €
	Fourniture et pose cadre préfabriqué béton armé	ML	6	780,00 €	4 680,00 €
	Dalle en béton fibré armé en élévation route	M3	2	400,00 €	800,00 €
	Vanne martelière inox manuelle 100 x 100	U	1	2 500,00 €	2 500,00 €
				Sous total	**9 792,00 €**
TOTAL € HT					**51 162,00 €**
Travaux imprévue 5 %					2 558,10 €
TOTAL GLOBAL € H.T.					53 720,10 €
TVA 20 %					10 744,02
TOTAL € T.T.C.					**64 464,12 €**

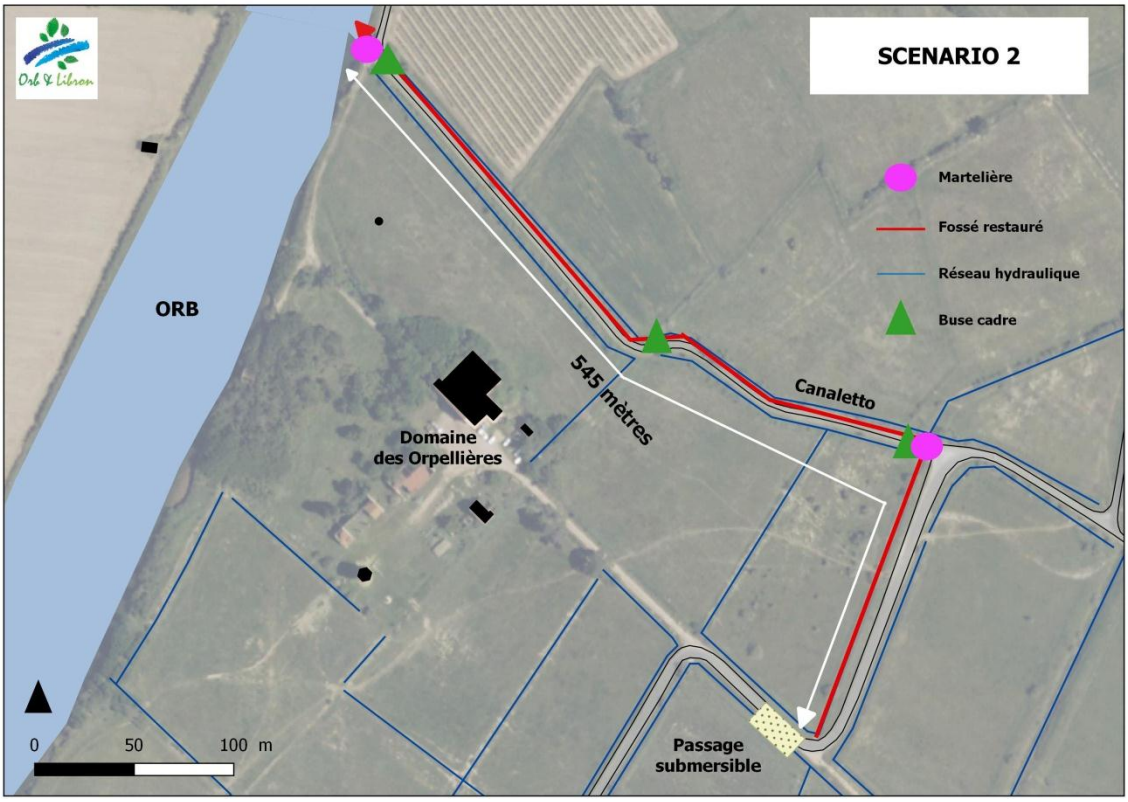
Scénario 2 : Restauration du Canaletto

La restauration du Canaletto et du fossé RS 30 implique le calibrage et le reprofilage des berges sur un linéaire de 545 mètres.

Trois ouvrages seront reconstruits. Il s'agit :

- du passage sous voirie à l'intersection des fossés RS30 et Canaletto (ancien siphon).
- du pontil permettant l'accès aux parcelles situées en rive droite du Canaletto.

- du pont cadre, du seuil et de la martelière situés à l'exutoire du Canaletto.



Ce scenario améliorera l'hydraulicité du Canaletto et préservera les pâturages attenants au Domaine. Néanmoins les aménagements modifieront le fonctionnement du fossé.
Lors des inondations du delta de l'Orb, le Canaletto est l'exutoire des Orpellières Hautes et des Campings. Il permet d'évacuer les eaux de la plaine même lorsque le fleuve est en crue. La modification de la cote altimétrique de l'exutoire favorisera sa mise charge systématique par les eaux de l'Orb et par conséquent limitera sa capacité de ressuyage.

Le calibrage de la section d'écoulement du Canaletto sera nécessaire pour recueillir à la fois les eaux marines des graus et des eaux d'inondation des Orpellières Hautes et des campings.

La perte de charge sur le fossé demeurera car :

- Le chemin parcouru par l'eau depuis le passage submersible est le même.
- Les sections d'écoulement des ouvrages traversant seront partiellement obstrués (limon, embâcles, déchets).
- La pente reste faible : 0,02 %.

L'élargissement du Canaletto se fera en rive droite afin de préserver les talus de la route en rive gauche. Cette opération doit recueillir au préalable les autorisations des propriétaires riverains. Les travaux nécessiteront l'arrachage de nombreux arbres (tamaris et frênes) ce qui peut avoir impact environnemental.

COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX

Le coût estimatif des travaux est présenté dans le tableau suivant. Il tient compte d'un imprévu à hauteur de 5 % du montant des travaux. Cet estimatif ne tient pas compte du coût du suivi des travaux (maitrise d'œuvre), du déplacement éventuellement de réseau (EDF, France Télécom, AEP…) d'un dossier loi sur l'eau.

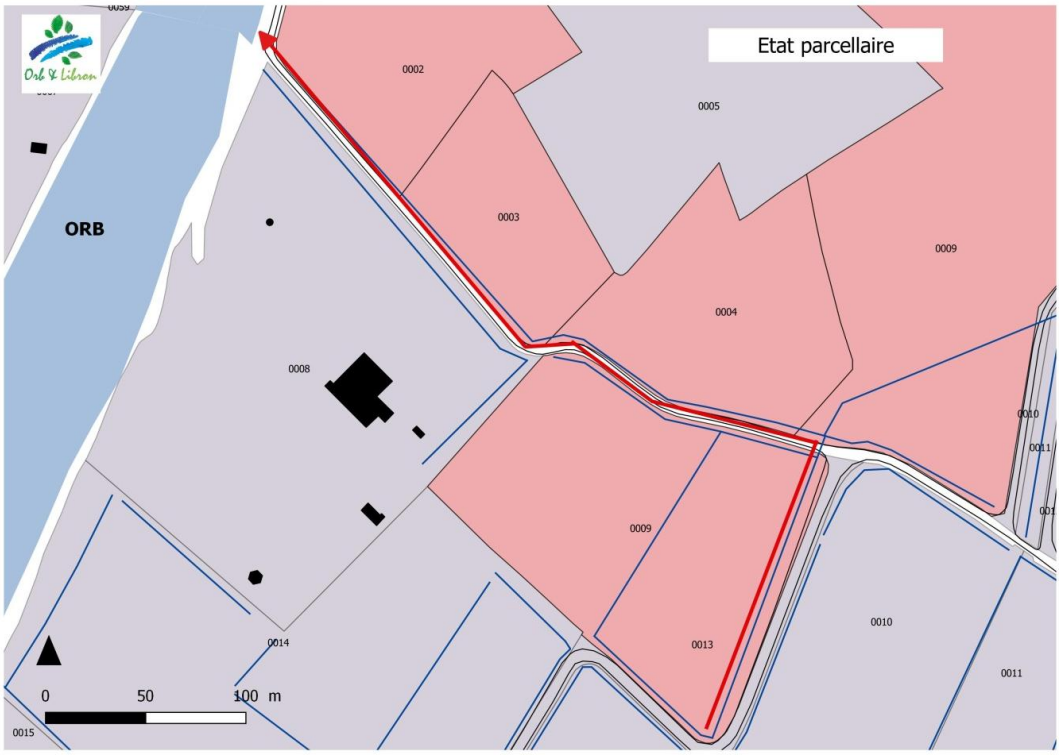
	Désignation de la prestation	U	Qtt	PU	Prix € HT
	Installation et repliement du chantier, remise en état des lieux	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
	Topographie de la zone de travaux	Ft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
	Batardeaux et épuisement des zones de chantier	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
	Bassin de traitement des eaux de pompage	Ft	2	200,00 €	400,00 €
	Dossier des Ouvrages Exécutés et recollement	Ft	3	500,00 €	1 500,00 €
				Sous total	**7 900,00 €**
Reprise passage canalisation					
	Surpression de l'ouvrage, évacuation de matériaux et mise en décharge	Ft	1	500,00 €	500,00 €
	Fourniture et pose d'une passerelle en bois y compris fondation et fixation	M2	12	567,00 €	6 804,00 €
				Sous total	**7 304,00 €**
Reprise de l'ouvrage siphoïde sous voirie					
	Surpression de l'ouvrage, évacuation de matériaux avec mise en décharge, préparation fouille	Ft	1	1 000,00 €	1 000,00 €
	Géotextile de transition	M2	12	4,00 €	48,00 €
	Béton pour lit de pose et dallage	M3	1,5	250,00 €	60,00 €
	Fourniture et pose cadre préfabriqué béton armé	ML	1,5	750,00 €	375,00 €
	Dalle en béton fibré armé en élévation	M3	12	400,00 €	9 000,00 €
				Sous total	**11 483,00 €**
Réfection ouvrage grande martelière Canaletto					
	Dépose de la martelière, échelle limnimétrique et du garde-corps	Ft	1	600,00 €	600,00 €
	Surpression des ouvrages, évacuation de matériaux avec mise en décharge, préparation fouille	Ft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
	Géotextile de transition	M2	16	4,00 €	64,00 €
	Assise en ballast GNT y compris compactage	M3	2	40,00 €	80,00 €
	Béton pour lit de pose et dallage	M3	2	250,00 €	500,00 €
	Fourniture et pose ouvrage préfabriqué en béton armé type cadre	ML	12	1 200,00 €	14 400,00 €
	Béton armé en élévation	M3	7	350,00 €	2 450,00 €
	Mur en béton banché	M3	5	350,00 €	1 750,00 €
	Assise en ballast GNT y compris compactage	M3	16	30,00 €	480,00 €
	Réalisation de la chaussée	M2	30	30,00 €	900,00 €
	Pose de la martelière, dallage, coffrage, béton armé	Ft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
	Pose échelle limnimétrique et du garde-corps	Ft	1	1 000,00 €	1 000,00 €
	Enrochements maçonnés	M3	8	80,00 €	640,00 €
				Sous total	**27 864,00 €**

Reprofilage Canaletto					
	Collecte des déchets et mise en décharge	Ft	1	200,00 €	200,00 €
	Travaux débroussaillage et abattage d'arbre	ML	550	4,00 €	2 200,00 €
	Dessouchage et mise en décharge	Ft	15	60,00 €	900,00 €
	Curage, reprofilage et régalage matériaux	ML	550	8,00 €	4 400,00 €
				Sous total	**7 700,00 €**
TOTAL € HT					**62 251,00 €**
Travaux imprévus 5 %					3 112,55 €
TOTAL GLOBAL € H.T.					65 363,55 €
TVA 20 %					13 072,71 €
TOTAL € T.T.C.					**78 436,26 €**

ETAT PARCELLAIRE

L'emprise des aménagements concerne les parcelles suivantes

Commune	Numéro	Section	Propriétaire
Sérignan	13	BS	Conservatoire du Littoral
Sérignan	04	BV	Conservatoire du Littoral
Sérignan	09	BV	Conservatoire du Littoral
Sérignan	03	BV	Propriété privée
Sérignan	02	BV	Conservatoire du Littoral



Scenario 3 - Connexion du nouveau fossé au Canaletto

C'est une variante des scénarios 2 et 3. Le projet consiste à relier le nouveau fossé au Canaletto. L'objectif est de conserver le Canaletto comme exutoire unique.

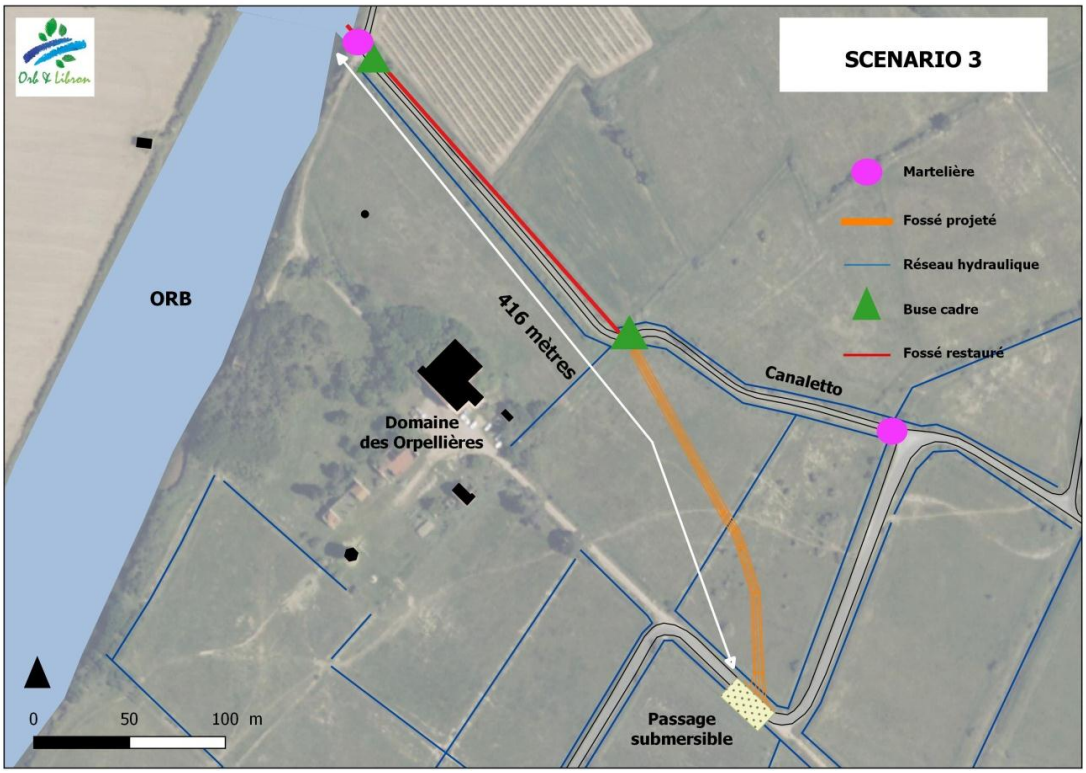
Les travaux comprendront :

- La réalisation d'un fossé trapézoïdale depuis le passage submersible jusqu'au Canaletto.
- La construction d'un passage sous la voirie de type pont cadre (2 x 100) de 6 mètres de large.
- Le calibrage des berges du Canaletto jusqu'à son exutoire, 210 mètres.
- La reconstruction du pont et de la grande martelière.

Comme pour le scénario 2, la modification de l'exutoire du Canaletto limitera ses capacités de ressuyage lors des inondations.

La gestion des entrées d'eau douce vers la zone humide des Orpellières ou la grande roubine ne sera pas possible du fait d'un seul ouvrage de régulation situé à l'entrée.

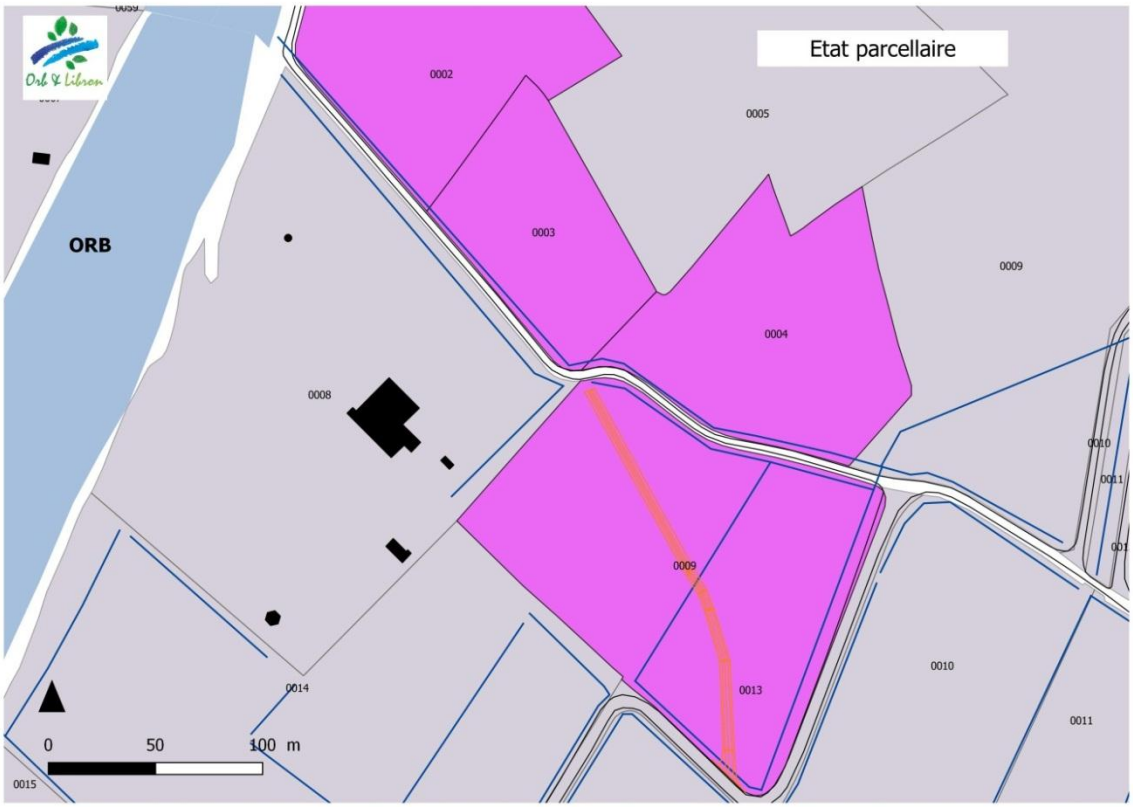
Le calibrage du Canaletto sera nécessaire pour recueillir à la fois les eaux marines des graus et des eaux d'inondation des Orpellières Hautes et des campings.
L'élargissement du fossé se fera en rive droite afin de préserver les talus de la route en rive gauche. Ce calibrage doit recueillir au préalable les autorisations des propriétaires riverains.
Les travaux nécessiteront l'arrachage de nombreux arbres (tamaris et frênes) ce qui peut avoir impact environnemental.



ETAT PARCELLAIRE

L'emprise des aménagements concerne les parcelles suivantes

Communes	Numéro	Section	Propriétaire
Sérignan	13	BS	Conservatoire du Littoral
Sérignan	04	BV	Conservatoire du Littoral
Sérignan	09	BV	Conservatoire du Littoral
Sérignan	03	BV	Propriété privée
Sérignan	02	BV	Conservatoire du Littoral



COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX

Le coût estimatif des travaux est présenté dans le tableau suivant. Il tient compte d'un imprévu à hauteur de 5 % du montant des travaux. Cet estimatif ne tient pas compte du coût du suivi des travaux (maitrise d'œuvre), du déplacement éventuellement de réseau (EDF, France Télécom, AEP…) d'un dossier loi sur l'eau.

Désignation de la prestation	U	Qtt	PU	Prix € HT
Installation et repliement du chantier, remise en état des lieux	Ft	1	2 000,00 €	2 000,00 €
Topographie de la zone de travaux	Ft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
Batardeaux et épuisement des zones de chantier	Ft	1	1 500,00 €	1 500,00 €
Bassin de traitement des eaux de pompage	Ft	2	200,00 €	400,00 €
Dossier des Ouvrages Exécutés et recollement	Ft	3	500,00 €	1 500,00 €

	Sous total				**7 900,00 €**
Nouveau fossé					
	Terrassement en masse fossé exutoire	M3	600	8,00 €	4 800,00 €
	Régalage des matériaux et finition	Ft	1	1 600,00 €	1 600,00 €
	Sous total				**6 400,00 €**
Connexion Canaletto					
	Terrassement en masse pour le fossé et remblai réutilisable	M3	50	10,00 €	500,00 €
	Géotextile de transition	M2	16	4,00 €	64,00 €
	Assise en ballast GNT y compris compactage	M3	5	40,00 €	200,00 €
	Béton pour lit de pose et dallage	M3	5	260,00 €	1 300,00 €
	Radier en béton armé en élévation enrobage	M3	3	350,00 €	1 050,00 €
	Fourniture et pose cadre préfabriqué béton armé	ML	12	780,00 €	9 360,00 €
	Dalle en béton fibré armé en élévation route	M3	2	400,00 €	800,00 €
	Sous total				**13 274,00 €**
Réfection ouvrage grande martelière Canaletto					
	Dépose de la martelière, échelle limnimétrique et du garde-corps	Ft	1	600,00 €	600,00 €
	Surpression des ouvrages, évacuation de matériaux avec mise en décharge, préparation fouille	Ft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
	Géotextile de transition	M2	16	4,00 €	64,00 €
	Assise en ballast GNT y compris compactage	M3	2	40,00 €	80,00 €
	Béton pour lit de pose et dallage	M3	2	250,00 €	500,00 €
	Fourniture et pose ouvrage préfabriqué en béton armé type cadre	ML	12	1 200,00 €	14 400,00 €
	Béton armé en élévation	M3	7	350,00 €	2 450,00 €
	Mur en béton banché	M3	5	350,00 €	1 750,00 €
	Assise en ballast GNT y compris compactage	M3	16	30,00 €	480,00 €
	Réalisation de la chaussée	M2	30	30,00 €	900,00 €
	Pose de la martelière, dallage, coffrage, béton armé	Ft	1	2 500,00 €	2 500,00 €
	Pose échelle limnimétrique et du garde-corps	Ft	1	1 000,00 €	1 000,00 €
	Enrochements maçonnés	M3	8	80,00 €	640,00 €
	Sous total				**27 864,00 €**
Reprofilage Canaletto					
	Collecte des déchets et mise en décharge	Ft	1	200,00 €	200,00 €
	Travaux débroussaillage et abattage d'arbre	ML	200	4,00 €	800,00 €
	Dessouchage et mise en décharge	Ft	20	60,00 €	1 200,00 €
	Curage, reprofilage et régalage matériaux	ML	200	10,00 €	2 000,00 €
	Sous total				**4 200,00 €**
TOTAL € HT					59 638,00 €
Travaux imprévue 5 %					2 981,90 €
TOTAL GLOBAL € H.T.					62 619,90 €
TVA 20 %					12 523,98 €
TOTAL € T.T.C.					**75 143,88 €**

CONCLUSION

Tableau récapitulatif des scénarios

	Scenario 1 Nouveau fossé	Scenario 2 Restauration Canaletto	Scénario 3 Raccordement au Canaletto
Ressuyage des eaux marines	++++	++	+++
Ressuyage inondations fluviales	++++	++	++
Gestion des eaux douces Zh	++++	+++	+++
Impact environnemental	+	++++	+++
Difficulté technique	+	++++	+++
Gestion des ouvrages	++++	++	+++
Acquisition / Emprise foncière	++++	+++	+++
Efficacité hydraulique	++++	++	+++
Cout estimatif (€ TTC)	++++	++	+++
	64 464,12	78 436,26	75 143,88
Entretien (cout moyen € TTC /an)	630,00	1 785,00	1 150,00
Rapport Cout / efficacité	++++	++	+++

Compte tenu des incertitudes liées aux entrées d'eau marine, à l'évolution à moyen terme des fossés (dépôt de limons, développement de la végétation), le scénario 1 présente la meilleure efficacité hydraulique avec le plus faible cout de réalisation et d'entretien.

Les caractéristiques du futur ouvrage sont sensiblement identiques au Canaletto à ceci près :

Désignation	Canaletto	Fossé scénario 1
Exutoire	Orb	Orb
Section en eau	1,3 m²	1.80 m²
Chemin hydraulique	545 m	400 m
Pente	0.02% avec contre pente sur 360 m	0.25 %
Ouvrage limitant	3	1
Vitesse d'écoulement plein bord	< = 0.3 m/s	> 1 m/s

Le gain hydraulique est donc positif.

Le scénario 1 :

- Facilitera la circulation des eaux entre la mer, la zone humide et le fleuve Orb.
- Améliorera la sécurité et l'accessibilité à la route des plages en réduisant le temps de submersion.
- Préservera la fonctionnalité hydraulique du Canaletto.
- Contribuera à la dynamique des milieux humides et favorisera la diversité des habitats.
- Présente un cout de réalisation et d'entretien inferieur aux scénarios 2 et 3.

RUBRIQUES CONCERNEES PAR LA LOI SUR L'EAU

Compte tenu de l'ensemble des éléments qui précèdent, le tableau suivant précise les rubriques de la nomenclature officielle dans laquelle le scenario 1 est classé.

L'article R 214-1 du Code de l'Environnement, détermine si les installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) sont soumis à déclaration ou demande d'autorisation selon la nature du projet

Les rubriques susceptibles d'être concernées par le projet :

Rubriques	Objet	Critères
3.1.2.0.	**Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :** Longueur ≥ 100 m autorisation Longueur < 100 m déclaration (Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement).	Sans objet. Les travaux n'apportent aucune modification du profil en travers des berges de l'Orb. **Projet** : le nouveau fossé emprunte pour partie un fossé de drainage et débouche sur un ancien exutoire coté Orb

Rubriques	Objet	Critères
3.2.2.0	**Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau** : Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² : **Autorisation** Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : **Déclaration** Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou	Sans objet. Aucun apport de matériaux sur le site. Les déblais de terre seront régalés sur place sur une hauteur < 5 cm et combleront d'anciens drains agricoles. **Le projet** tend à améliorer la circulation de l'eau dans le lit majeur en supprimant les obstacles aux écoulements.

	par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	
3.3.1.0	**Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau** Supérieure ou égale à 1 hectare. **Autorisation** Supérieure à 0,1ha, mais inférieure à 1 hectare : **Déclaration**	Sans objet. **Actuellement** : les eaux circulent le long du fossé le Canaletto dont l'exutoire est l'Orb. **Projet** : l'emprise du fossé dans le périmètre la zone humide ne concerne qu'une surface de 750 m² situé hors d'eau. Le fossé se substitue au Canaletto et n'a pas vocation à drainer ou à irriguer la zone humide.
3.3.2.0	**Réalisation de réseaux de drainage** superficie du drainage supérieure ou égale à 100hectares. **Autorisation** superficie du drainage supérieure à 20 hectares mais inférieure à 100 hectares : **Déclaration**	Sans objet. **Actuellement** : les écoulements au sein de la zone humide sont contraints par des aménagements conduisant l'artérialisation et la dégradation des milieux naturels. **Projet** : le nouveau fossé est destiné à améliorer les fonctionnalités hydrauliques de la zone humide : libre circulation des eaux entre la mer, la zone humide et le fleuve. Les obstacles à l'écoulement et les anciens ouvrages agricoles situés sur l'emprise des travaux seront supprimés.

Le projet de travaux n'est pas soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau

<u>Néanmoins le projet est situé dans un périmètre Natura 2000, il relève donc d'un régime d'exception</u>.

Le code de l'environnement prévoit que les projets non soumis à encadrement administratif (autorisation, approbation, déclaration) peuvent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard d'une liste nationale (29 catégories de l'article R.414-19 CE) et départementale (33 catégories arrêtés préfectoraux n°DDTM34-2011-03-650 et n°DDTM34-2013-06-03253) qui précise les activités susceptibles d'affecter de manière significative le site Natura : Décret n 2011-966 du 16 août 2011 relatif au régime d'autorisation administrative propre à Natura 2000

DOCUMENTS DE PLANIFICATION, programmes ou projets et interventions	SEUILS ET RESTRICTIONS	OBSERVATIONS
Liste Nationale : 3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant un obstacle à la continuité écologique.	Impact entraînant une différence de niveau supérieure à 10 cm lorsque la réalisation est prévue en tout ou partie à l'intérieur d'un site Natura 2000.	Sans objet Les travaux n'apportent aucune modification du profil en travers des berges de l'Orb. **Projet** : le nouveau fossé emprunte pour partie un ancien exutoire et fossé de drainage.
Liste Nationale : 3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau.	Surface soustraite supérieure à 0,02 ha lorsque la réalisation est prévue en tout ou partie à l'intérieur d'un site Natura 2000.	Sans objet Aucun apport de matériaux sur le site. Les déblais de terre seront régalés sur place et combleront d'anciens drains agricoles. **Le projet** tend à améliorer la circulation de l'eau dans le lit majeur en supprimant les obstacles aux écoulements.
Liste Nationale : 3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais.	Zone asséchée ou mise en eau d'une surface supérieure à 0,01 ha pour la partie de la réalisation prévue à l'intérieur d'un site Natura 2000.	Sans objet **Actuellement** : le fonctionnement hydraulique de la zone humide est contraint par des ouvrages bâtis sur le fossé la Canaletto. **Projet** : le nouveau fossé se substitue au fossé le Canaletto en mauvais état. Lors de la submersion de la plaine, les eaux circuleront librement. Le fossé n'a pas vocation à drainer ou à irriguer la zone humide.
Liste Nationale : 3.3.2.0. Réalisation de réseaux de drainage.	Drainages d'une superficie supérieure à 1 ha pour la partie de la réalisation prévue à l'intérieur d'un site Natura 2000 ou lorsque le point de rejet se situe en site Natura 2000.	Sans objet Le fossé n'a pas vocation à drainer la zone humide. Son fonctionnement est prévu lors des submersions naturelles de la plaine des Orpellières (hautes eaux). Le fossé se substitue au fossé le Canaletto

DOCUMENTS DE PLANIFICATION programmes ou projets et interventions	SEUILS ET RESTRICTIONS	OBSERVATIONS
Liste départementale	Affouillement et exhaussements dont la hauteur ou la profondeur excède 2 mètres et qui portent sur une superficie supérieure ou égale à 2 hectares, soumis a permis d'aménager en application de l'article R4210-19 du code de l'urbanisme lorsqu'ils sont situés en tout ou parte à l'intérieur d'un site Natura 2000.	Sans objet La profondeur du fossé est inférieure à 2 mètres et sa surface totale inférieure à 2 ha.
Liste départementale	Les installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau, lorsque la surface soustraite est supérieure à 0,02 ha et inférieur à 0,04 ha lorsque la réalisation est prévue en en tout ou parte à l'intérieur d'un site Natura 2000.	Sans objet Aucun remblais ou surface soustraite au lit majeur de l'Orb **Projet** : le nouveau fossé est destiné à améliorer les fonctionnalités hydrauliques de la zone humide, il permettra au fleuve de s'épancher sur la plaine des Orpellières. Les obstacles à l'écoulement et anciens ouvrages agricoles situés sur l'emprise des travaux seront supprimés
Liste départementale	Assèchement (permanent), mise en eau (permanent), imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, lorsque la surface de la zone concernée est supérieure à 0,01 ha et inférieur à 0,01 ha pour la partie de réalisation prévue à l'intérieur d'un site Natura 2000.	Sans objet Le fossé n'a pas vocation à drainer ou à irriguer la zone humide. Son fonctionnement est prévu lors de la submersion naturelle (inondation fluviale, coup de mer) de la plaine. Le fossé se substitue au fossé le Canaletto
Liste départementale	La réalisation de réseaux de drainage d'une superficie supérieure à 1 ha et inférieure à 20 ha pour la partie de réalisation prévue à l'intérieur d'un site Natura 2000 ou lorsque le point de rejet se situe en site Natura 2000 pour les sites Natura 2000 Pic Saint Loup, Caroux Espinouse et Mare du plateau de Vendres.	Sans objet Le fossé n'a pas vocation à drainer ou à irriguer la zone humide. Son fonctionnement est prévu lors de la submersion naturelle (inondation fluviale, coup de mer) de la plaine. Le fossé se substitue au fossé le Canaletto

Le projet de travaux ne nécessite pas d'évaluation environnementale.

PÉRIODE DE TRAVAUX

De façon générale, il est préférable de réaliser les travaux hors période pluvieuse afin de limiter le risque d'entraînement, par les eaux de pluie, de matières en suspension ou toxiques.

Compte tenu des habitats naturels et espèces potentiellement présentes, le calendrier des travaux a été préférentiellement adapté à l'hydrologie et à la phénologie des espèces pouvant être impactées (mammifère, batracien, odonate pour le milieu humide).

Délai de réalisation juillet 2019		
Semaine 29	Semaine 30 32	Semaine 33
Installation chantier Préparation, topo, visa… Piquetage	Travaux de terrassement Génie civil Métallerie	Finition Réception

Pendant toute la durée des travaux un suivi régulier de l'entreprise permettra de s'assurer du respect des modalités de réalisation. Si cela est nécessaire un piquetage des zones sensibles sera réalisé.

Une surveillance des prévisions hydrologiques sera réalisée quotidiennement via le site internet Vigicrues.fr afin d'interrompre le chantier en cas de crue et de mettre les engins à l'abri des inondations.

Orb & Libron

Etablissement **P**ublic
Territorial de **B**assin

Domaine de Bayssan le haut
Route de Vendres
34 500 BEZIERS

Tél. 04 67 36 45 99
Fax 04 67 36 40 25

E-mail :
contact@vallees-orb-libron.fr

Site internet :
www.vallees-orb-libron.fr