Lot 3 : CCTP Concernant l'aménagement d'un îlot de reproduction des flamants roses sur les Etangs et marais des salins de Camargue dans le cadre du programme européen LIFE+ MC-SALT

Juillet 2014

1.1CONTEXTE DE L'OPERATION

Au regard de l'importance écologique des salins et anciens salins, plusieurs gestionnaires de marais salants et de lagunes côtières ont proposé en 2010 à la Commission Européenne un projet LIFE Nature afin de maintenir ou de rétablir un état de conservation favorable d'habitats et espèces d'intérêt communautaire sur 10 sites NATURA 2000 en France, Italie et Bulgarie.

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue, propriété du Conservatoire du litoral, a été retenu au titre du **LIFE10 NAT/IT/000256 MC-SALT « Gestion environnementale et conservation des marais salants et lagunes côtières en Méditerranée »**, ce projet ayant débuté fin 2011.

Les objectifs généraux de ce projet pour le site des Etangs et marais des salins de Camargue sont :

- Restaurer les habitats d'intérêt communautaire et créer des conditions favorables d'évolution naturelle, en ciblant en particulier les lagunes côtières, les végétations pionnières à salicornes annuelles, les fourrés halophiles méditerranéens (sansouires) et les steppes salées méditerranéennes,
- Restaurer des conditions favorables à la reproduction de l'Avocette élégante, du Goéland railleur, de la Mouette mélanocéphale et des sternes caugek, naine, hansel et pierregarin,
- Maintenir des conditions favorables à la reproduction du Flamant rose.

La gestion salicole par pompage d'eau de mer est remplacée par une gestion gravitaire de la circulation des eaux dans le complexe lagunaire.

Pour les oiseaux coloniaux, le projet prévoit des mesures de protection ainsi que l'aménagement d'îlots de reproduction.

Sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue, la première tentative de reproduction des flamants roses a été rapportée avec précision en 1930 au Fangassier. D'autres tentatives suivirent et à partir des années 70, l'îlot spécialement aménagé pour les flamants dans le Fangassier 2 a accueilli presque chaque année l'unique colonie nicheuse de cette espèce en France. Cette colonie comptait en moyenne 11500 couples nicheurs durant la période 2000-2013, ce qui représente en moyennes 31% (et jusqu'à 55%) des effectifs nicheurs européens et 29% de ceux de Méditerranée occidentale (Tunisie et Algérie inclues). Les effectifs de la colonie du Fangassier dépassent largement le seuil d'importance internationale fixé actuellement à 3000 oiseaux. Après avoir d'abord connu une période d'accroissement, la population nicheuse en Camargue est actuellement stable. En Europe, le nombre de sites de reproduction est en augmentation.

Depuis le démantèlement des stations de pompage par la compagnie SALINS suite à la vente des terrains au Conservatoire du littoral, la mise en eau du Fangassier 2 est devenue problématique en période de reproduction, car les eaux salées ne peuvent plus être régulièrement envoyées dans ce partènement. Le niveau moyen des sols du Fangassier 2 étant supérieur à 0 m NGF, le niveau d'eau nécessaire pour maintenir l'îlot isolé des prédateurs en période de reproduction (>0,35 m NGF) ne pourra plus être maintenu qu'à la condition d'une irrigation gravitaire par le Versadou ou de mettre en place un système de pompage important et coûteux. Cependant le Conservatoire du littoral et les co-gestionnaires du site (Parc naturel régional de Camargue, Tour du Valat, SNPN-Réserve nationale de Camargue) veulent éviter l'utilisation du canal du Versadou car il draine des eaux agricoles fortement contaminées en pesticides. Enfin, l'îlot est fortement érodé depuis les derniers travaux effectués.

L'orientation retenue dans la notice de gestion du site (2013) est de maintenir à long terme des conditions favorables à la reproduction des flamants roses, en construisant un nouvel îlot d'une capacité comparable à l'îlot existant (environ 10.000 couples) et situé sur un secteur plus profond, pouvant donc, en période de reproduction, être maintenu en eau par des apports gravitaires d'eaux salées (eaux saumâtres et/ou eau de mer). L'étang réunissant le plus de potentialités pour l'aménagement d'un îlot est le Fangassier 1. Cependant, le Fangassier 1 présente de très fortes contraintes pour la réalisation d'un aménagement (envasement, sursalure). Le projet vise donc à aménager le nouvel îlot de reproduction sur la digue de séparation entre Fangassier 1 et Fangassier 2 (« digue centrale ») et de surcreuser le périmètre adjacent à l'îlot situé sur le Fangassier 2, afin de maintenir facilement une colonne d'eau de 35cm autour de l'îlot en période de reproduction, pour éviter les intrusions des prédateurs terrestres.

1.2 ENTRETIEN DE LA VOIRIE ET SIGNALISATION DE CHANTIER

Les voiries communales, départementales et privées utilisées par les engins de chantier seront maintenues en bon état de service pendant la durée des travaux.

Les voiries seront inspectées contradictoirement par le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur, en présence d'un représentant du service gestionnaire

En fin de chantier, les voiries utilisées par les engins et dégradées seront remises en état afin qu'elles restent carrossables.

Les travaux de remise en état devront préalablement recevoir l'agrément des gestionnaires. Les travaux pourront comprendre un surfaçage, un apport de matériaux, ainsi qu'un compactage.

Une signalisation du chantier pourra être mise en œuvre si l'entrepreneur estime que cela est nécessaire

1.3 ENVIRONNEMENT ET NUISANCES

Le chantier et ses accès se situent à proximité immédiate de milieux aquatiques, en zone Protégée (Site Natura 2000, PNR de Camargue, site du Conservatoire du littoral). L'entreprise devra veiller au bon entretien des véhicules afin qu'aucun fluide (huile, essences, gazoil…) ne s'écoule, particulièrement pendant les ravitaillements.

Afin d'éviter l'introduction de plantes envahissantes sur le site les engins devront avoir été rincés préalablement au dépôt des engins sur le site.

1.4 RECONNAISSANCE DES LIEUX DE TRAVAUX

L'Entreprise devra visiter le site en compagnie du gestionnaire pour pouvoir répondre au marché public.

1.5 DELAIS :

Les travaux devront préférentiellement durer un mois à compter du démarrage du chantier mais pourront éventuellement être prolongés pour une durée d'un mois maximum. Représentant une durée totale maximum de deux mois à compter du démarrage des travaux.

1.6 REUNION DE CHANTIER

Plusieurs réunions de chantier sont prévues à proximité du lieu des travaux : une réunion aura lieu lors du lancement des travaux, une réunion de suivi aura lieu chaque semaine et une réunion sera organisée pour la réception des travaux. Le coût de ces réunions et les frais de déplacements occasionnés seront laissés à la charge du prestataire.

1.7 LEVEE BATHYMETRIQUE

Des informations topo bathymétrique seront mises à disposition de l'entreprise à titre indicatif (cf pj). Une marge d'erreur d'environ 20% a pu potentiellement affecter ces données. Il appartiendra donc à l'entreprise de vérifier la mise en œuvre de l'application du cahier des charges.

Descriptif technique des travaux

1.7 Accès des engins et préparation de la digue centrale

Le chantier est situé sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue, propriété du Conservatoire du littoral sur la commune d'Arles (13). L'accès se fait par le nord, par la route départementale d36b, par l'accès A ou B décrit dans FIG 1

Toutes les précautions seront prises pour ne pas mettre en danger les usagers de toutes les Voies et les riverains des zones de circulation. Une signalisation particulière devra être mise en place pour le transport du matériel si l'entreprise juge que cela est nécessaire.

En fonction des conditions météo et des autorisations administratives deux accès (Accès A et B) pourront être utilisés et après autorisation du gestionnaires.(CF plan ci-dessous).

Des aires de retournements pourront être aménagées sur la digue centrale après accord des gestionnaires.

Une préparation de la digue centrale sera necessaire afin de permettre aux engins d'acceder à la zone de chantier. Des travaux de terrassements seronts necessaires

1.8 options ou « prestations supplémentaires éventuelles ».

En plus de l'offre de base, ce marché comporte 4 options techniques, (ou « prestations supplémentaires éventuelles »). Avant l'attribution du marché, le pouvoir adjudicateur selectionnera librement les options à mettre en œuvre.

Option 1 : cette option prévoit la construction d'une digue supplémentaire à partir de matériaux issus du décaissement de l'étang de fangassier.

Option 2 : cette option prévoit une utilisation différente des matériaux produits par le décaissement, dans l'hypothèse ou la digue prévue par l'option 1 ne serait pas construite

Option 3 : cette option prévoit la récupération de galets prélevés sur les digues décaissées, en vue de répartir de ces galets sur les berges de l'îlot.

Option 4 : cette option prévoit la fourniture, la livraison et la répartition de nouveaux galets pour renforcer les berges de l'îlot.

Plan de localisation du chantier

Fig.1. Localisation du chantier

Figure 2. Plan de situation initial du chantier

2.1 Descriptif des travaux (option 1)

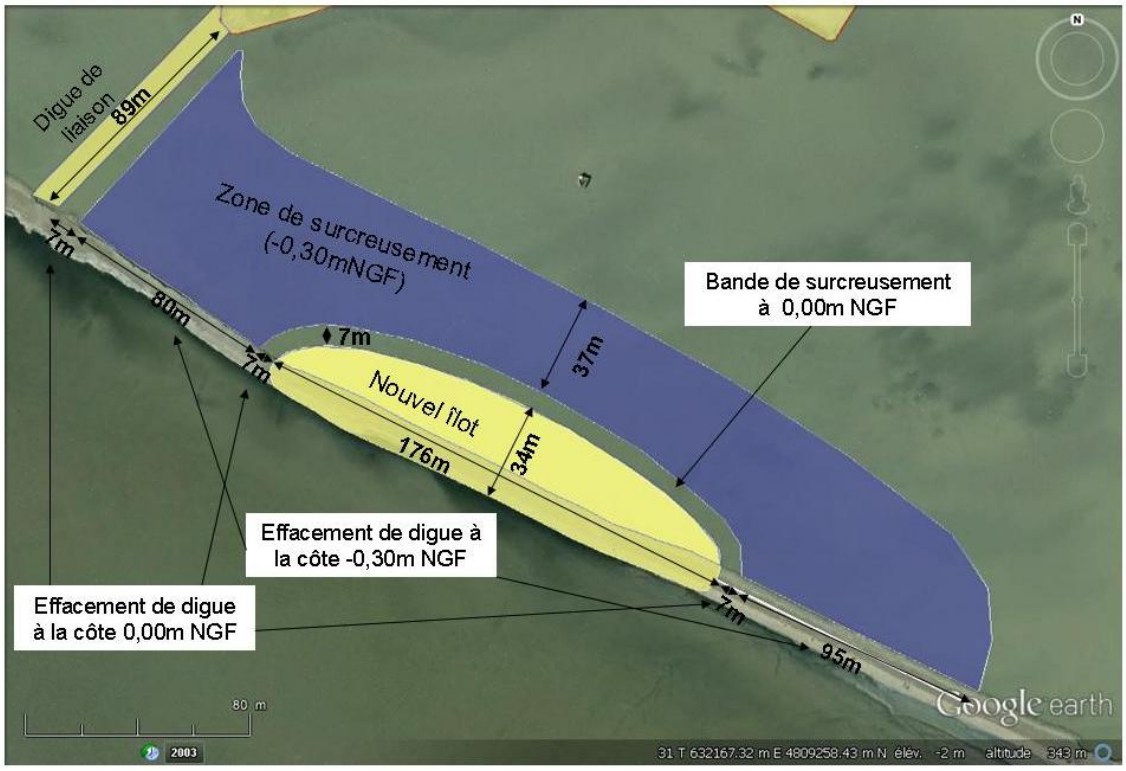


Fig. 3. Plan de situation après travaux

L'ensemble du Fangassier 2 aura préalablement fait l'objet d'un assèchement prolongé par le gestionnaire du site, afin de faciliter l'accès et le travail des engins.

Le nouvel îlot, d'une surface de 5.060m2 (surface similaire à l'ancien îlot) sera construit en s'appuyant en partie sur la digue centrale et en utilisant uniquement des matériaux pris sur site (argile et galets) (Fig. 5). Les dimensions de cet îlot (176m de long x 34m de largeur maximale) sera cependant plus large que l'ancien, avec un linéaire de berge moins important pour le rendre plus résistant à l'érosion. La crête de l'îlot sera située en haut de berge à la côte 0,70m NGF et en centre de crête à la côte 1,00m NGF, pour donner au sommet de l'îlot un profil favorisant le ruissellement des eaux de pluie. Les berges seront aménagées en pente (env. 30%, cf. figure 6). Les berges du pourtour nord de l'îlot seront intégralement aménagées, tandis qu'au sud (côté Fangassier 1), seules les sections de berges érodées seront réapprovisionnées en matériaux et reprofilées.

Une digue (longueur : 89m, largeur en base : 10m, largeur en crête : 6m) sera construite au nord du nouvel îlot, pour relier la partie nord de la digue centrale à l'ancien îlot, afin d'éviter des tentatives de reproduction des flamants sur l'ancien îlot et rendre les alentours du nouvel îlot mieux abrités du mistral.

Deux sections de la digue centrale situées respectivement à l'ouest (94m) et à l'est (102m) du nouvel îlot, seront décaissées à la côte -0,30mNGF, à l'exception d'une bande de 7 mètres à proximité de l'îlot et d'une autre bande de 7 mètres à proximité de section la section de digue au nord restée en état, ces bandes de 7 mètres étant seulement décaissées à 0,00m NGF, afin de ne pas fragiliser l'îlot et la digue. De même, une bande de 7 mètres de large située tout autour de la bordure nord de l'îlot ne sera décaissée qu'à la côte 0,00m NGF.

Le Fangassier 2 sera décaissé jusqu'à la côte -0,30m NGF autour de l'îlot, sur un périmètre de 17.060m2. Ce périmètre, situé actuellement à la côte moyenne de 0,05m NGF, sera ainsi décaissé sur

une profondeur moyenne de 35cm. Le Fangassier 1, plus profond que le Fangassier 2, ne nécessite pas d'intervention.

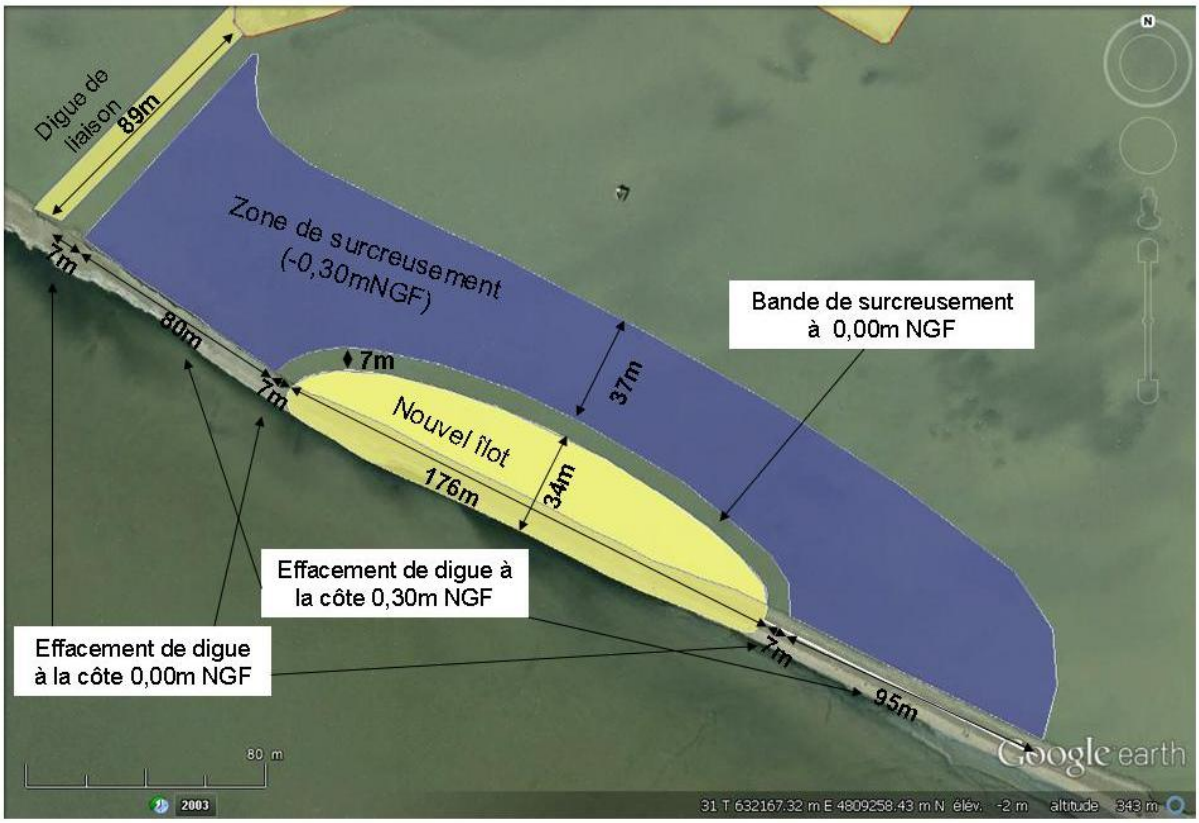


Fig.4. Dimensions des travaux

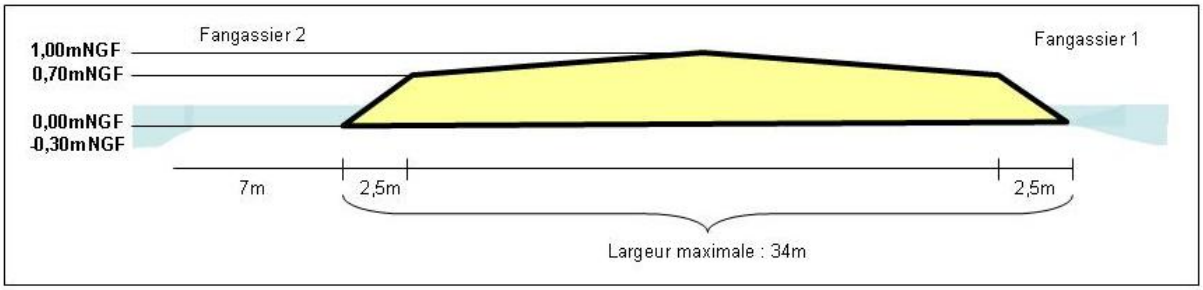


Fig.5. Schéma de coupe en large de l'îlot

Les matériaux décaissés sur la digue centrale (env. 1538m3) seront intégralement repris pour la confection du nouvel îlot. Les matériaux décaissés dans le Fangassier 2 seront pour partie repris également pour la confection de l'îlot (2765m3), ainsi que pour la construction de la digue de liaison entre la digue centrale et l'ancien îlot (560m3), le reste (3984m3) étant stocké sur l'ancien îlot, qui reprendra son volume initial. Ce schéma répond aux objectifs de ne pas évacuer de matériaux à l'extérieur du site et de limiter l'emprise des modifications.

Volumes estimés à décaisser

	Surface (m2)	Côte initiale moyenne (en m NGF)	Côte après décaissement (en m NGF)	Hauteur de terre à décaisser (en m)	Volume à décaisser (en m3)
Périmètre de décaissement Fangassier 2	17060	0,05	-0,3	0,35	5971
Effacement de digue (ouest îlot digue centrale)	670	0,75	-0,3	1,05	556
Effacement de digue (est îlot digue centrale)	1140	0,85	-0,3	1,15	982
			Total volume à décaisser		**7509**

Volumes estimés à remblayer

	Surface (m2)	Côte initiale moyenne (en m NGF)	Côte moy. de crêtes de digue et d'îlot après apport matériaux (en m NGF)	Hauteur de terre à apporter (en m)	Volume à apporter (en m3)
Construction de la digue de liaison					
Construction d'une digue de liaison digue centrale / ancien îlot (largeur: 10m en base et 6m en crête, longueur : 91m)	920	0,13	0,9	0,77	560,56
Construction du nouvel îlot					
Apport de terre sur digue existante	1600	0,77	0,9	0,13	208
Apport de terre en remblai côté Fangassier 2	3063	0,10	1	0,9	2757
Stockage de matériaux sur l'ancien îlot	5100				3984
			Total volume à déposer		**7509**

Tableau 1. Récapitulatif des volumes estimés de matériaux à terrasser

2.2 Protection des berges

Concernant la protection des berges, deux options sont envisageables :

Option 3 : réutilisation des galets présents sur le site
Les galets protégeant les berges des sections de digue centrale dont le décaissement est prévu (tableau 2, Fig. 7) seront au préalable repris et stockés sur site (estimés à 260 tonnes). En fin de chantier, ils seront redéposés sur toutes les berges de la bordure nord du nouvel îlot ainsi que sur les parties de la berge sud dépourvues de galets.

Option 4 : fourniture de nouveaux galets par l'entreprise
En cas de coût trop important les galets pourront être fournis et disposé par l'entreprise suivant le cahier des charges

Section de digue	Longueur (m)	Largeur moyenne en crête (m)	Hauteur en crête	Côte pied de digue (m NGF)	Largeur berge côté Fangassier 1	Largeur berge côté Fangassier 2	Côte d'arasement (m NGF)	Hauteur de terre à enlever (m)	Volume de terre à enlever de la digue (m3)	Stock de galets estimé (en tonnes)	
										côté Fangassier 1	côté Fangassier 2
C-C'	19	8	0,8	0,1	0	0	n.c.	n.c.	n.c.	0	3,8
C'-D	12	8	0,8	0,1	0	0	0	0,8	77	0	2,4
D-E	42	5	0,8	0,1	0	0	-0,3	1,1	231	0	8,4
E-E'	25	6	0,8	0,1	3	0	-0,3	1,1	206	15	0
E'-E"	7	6	0,8	0,1	3	0	0	0,8	42	4,2	0
E"-F	8	5	0,8	0,1	3	0	n.c.	n.c.	n.c.	4,8	0
F-G	29	6	0,8	0,1	3,5	2	n.c.	n.c.	n.c.	17,4	17,4
G-H	40	5	0,8	0,1	0	2	n.c.	n.c.	n.c.	0	24
H-H'	97	6	0,85	0,1	3	2	n.c.	n.c.	n.c.	58,2	58,2
H'-H"	8	6	0,9	0,1	3,5	2	0	0,9	63	4,8	4,8
H"-H"'	94	6	0,85	0,1	3	2	-0,3	1,15	919	56,4	56,4
Total	**381**							**Total**	**1538**	**160,8**	**175,4**

	en tonnes
Galets à laisser sur place	76
Galets à prélever et à redéposer en berges sur l'îlot	261

Tableau 2 : Récapitulatif par sections de digue, des côtes d'arasement, volume de terre et quantités estimées de galets à prélever et à redéposer en berge de l'îlot

Fig. 5 : Sections de digue correspondant au tableau 2

2.3 Emprise des travaux

L'emprise maximale des travaux est de 37.806m2, dont 22385 m2 sont potentiellement concernés par une déclaration de modification de zone humide au titre de la loi sur l'Eau.

Ces 37806m2 se décomposent comme suit :

- emprise du chantier principal : 32.462m2
- emprise des travaux annexes relatifs à la réparation partielle de la digue centrale pour l'accès des engins au chantier principal : 5344m2

Le chantier principal concerne une section de la digue centrale, l'ancien îlot de reproduction des flamants roses et des surfaces argilo-limoneuses situées sur l'ancien partènement salicole du Fangassier 2.

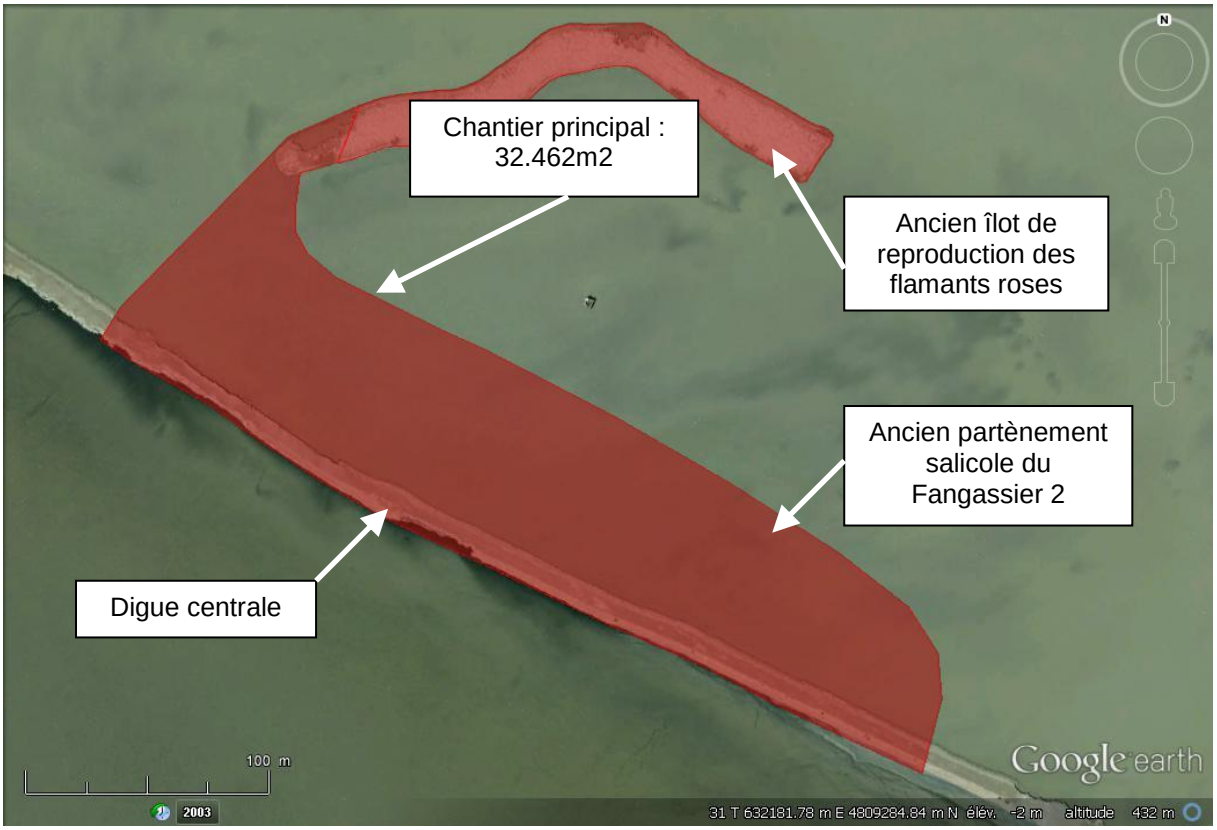


Fig. 6. Plan de situation du chantier principal.

2.4 Emprise Loi sur l'Eau (modification de l'état de la zone humide)

L'emprise concernée par la modification de l'état de la zone humide couvre 22.285m2 (figure 3).

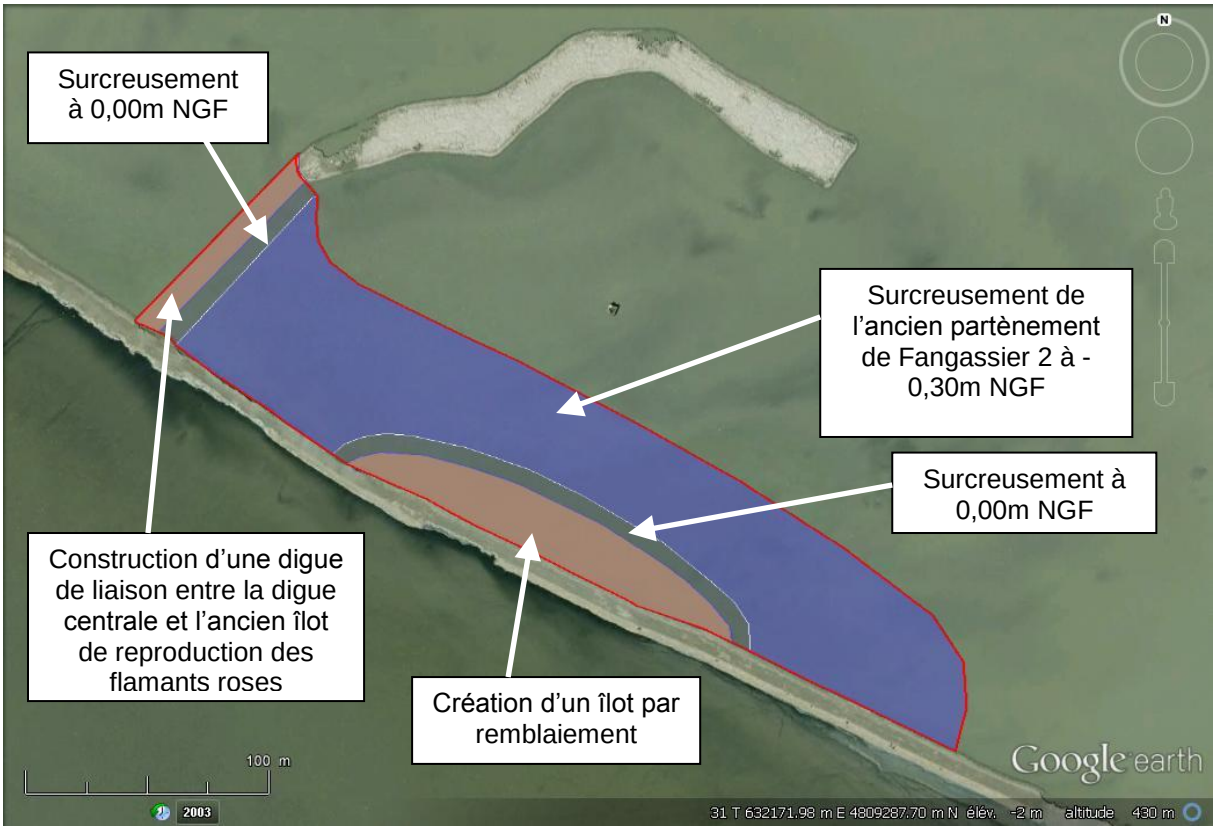


Fig. 7. Surfaces concernées par une modification de zone humide au titre de la loi sur l'Eau.

Tableau 3. Types de modification, secteurs et surfaces concernés au titre de la loi sur l'Eau.

Type de modification et secteur concerné	Surface
surcreusement de l'ancien partènement de Fangassier 2 à -0,30m NGF	17.060m2
Remblai pour l'aménagement du nouvel îlot	3.063m2
Surcreusement sur 7m de large à 0,00m NGF autour du nouvel îlot	1.372m2
Digue de liaison entre la digue « centrale » et l'ancien îlot de reproduction des flamants roses	890m2
TOTAL	**22.385m2**

3.1 Descriptif des travaux (option 2) :

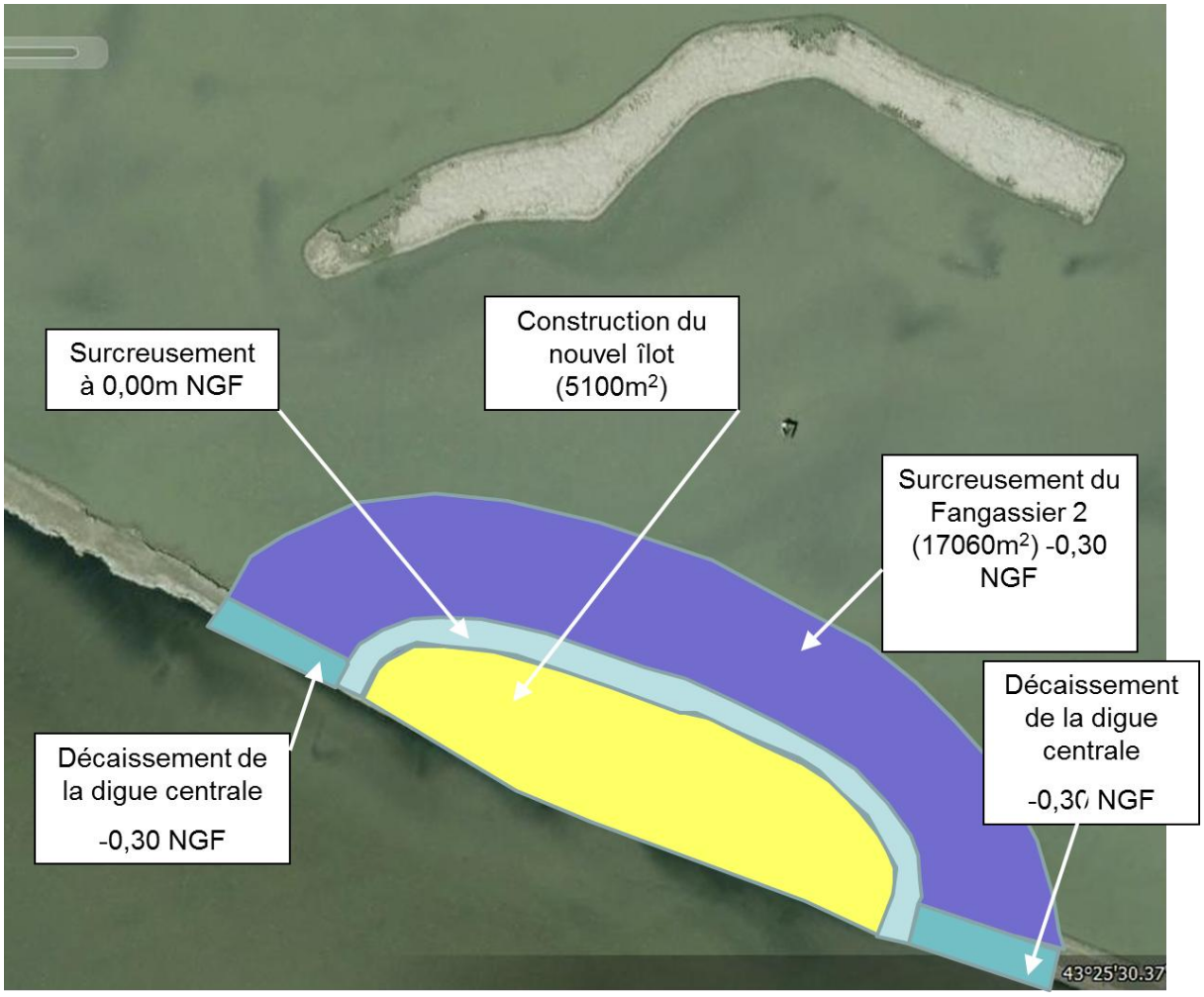


Fig. 1. Plan de situation après travaux

3.2 Descriptif des travaux

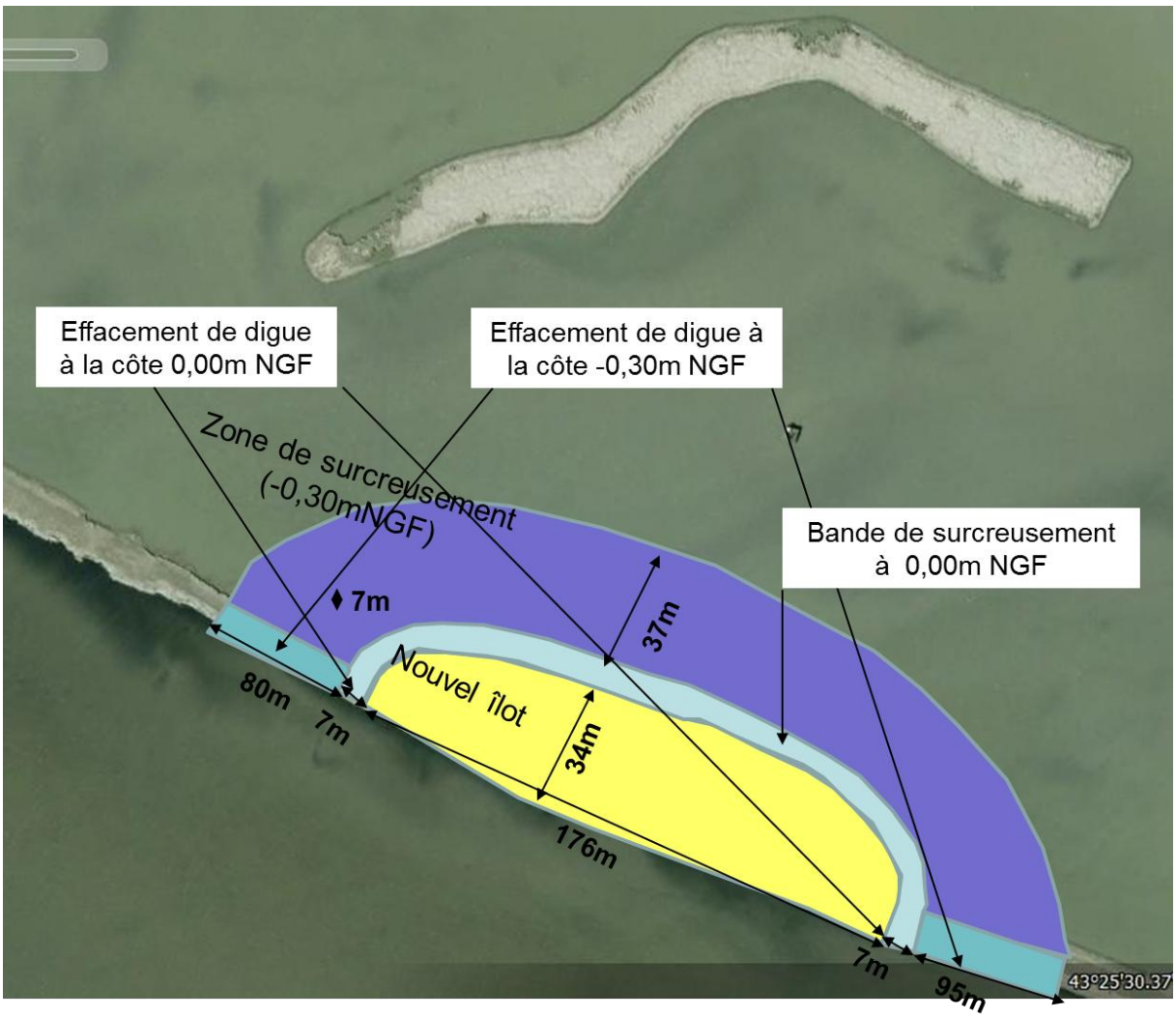
L'ensemble du Fangassier 2 aura préalablement fait l'objet d'un assèchement prolongé par le gestionnaire du site, afin de faciliter l'accès et le travail des engins.

Le nouvel îlot, d'une surface de 5.060m2 (surface similaire à l'ancien îlot) sera construit en s'appuyant en partie sur la digue centrale et en utilisant uniquement des matériaux pris sur site (argile et galets) (Fig. 5). Les dimensions de cet îlot (176m de long x 34m de largeur maximale) sera cependant plus large que l'ancien, avec un linéaire de berge moins important pour le rendre plus résistant à l'érosion. La crête de l'îlot sera située en haut de berge à la côte 0,70m NGF et en centre de crête à la côte 1,00m NGF, pour donner au sommet de l'îlot un profil favorisant le ruissellement des eaux de pluie. Les berges seront aménagées en pente (env. 30%, cf. figure 6). Les berges du pourtour nord de l'îlot seront intégralement aménagées, tandis qu'au sud (côté Fangassier 1), seules les sections de berges érodées seront réapprovisionnées en matériaux et reprofilées.

Deux sections de la digue centrale situées respectivement à l'ouest (94m) et à l'est (102m) du nouvel îlot, seront décaissées à la côte -0,30mNGF, à l'exception d'une bande de 7 mètres à proximité de l'îlot et d'une autre bande de 7 mètres à proximité de section la section de digue au nord restée en état, ces bandes de 7 mètres étant seulement décaissées à 0,00m NGF, afin de ne pas fragiliser l'îlot et la digue. De même, une bande de 7 mètres de large située tout autour de la bordure nord de l'îlot ne sera décaissée qu'à la côte 0,00m NGF.

Le Fangassier 2 sera décaissé jusqu'à la côte -0,30m NGF autour de l'îlot, sur un périmètre de 17.060m2. Ce périmètre, situé actuellement à la côte moyenne de 0,05m NGF, sera ainsi décaissé sur une profondeur moyenne de 35cm. Le Fangassier 1, plus profond que le Fangassier 2, ne nécessite pas d'intervention.

Fig. 2. Dimensions des travaux



Volumes estimés à décaisser

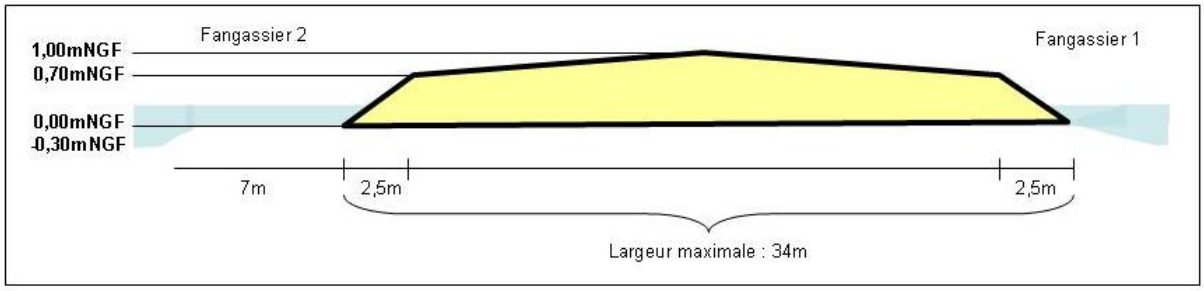


Fig.3. Schéma de coupe en large de l'îlot

Les matériaux décaissés sur la digue centrale (env. 1538m3) seront intégralement repris pour la confection du nouvel îlot. Les matériaux décaissés dans le Fangassier 2 seront pour partie repris également pour la confection de l'îlot (2765m3), les matériaux restant seront stockés le long de la digue centrale (4545M3). Ce schéma répond aux objectifs de ne pas évacuer de matériaux à l'extérieur du site et de limiter l'emprise des modifications.
Le transport de ces matériaux pourra se faire sur 2 Km Maximum soit 4Km A/R.

Volumes estimés à décaisser					
	Surface (m2)	**Côte initiale moyenne (en m NGF)**	**Côte après décaissement (en m NGF)**	**Hauteur de terre à décaisser (en m)**	**Volume à décaisser (en m3)**
Périmètre de décaissement Fangassier 2	17060	0,05	-0,3	0,35	5971
Effacement de digue (ouest îlot digue centrale)	670	0,75	-0,3	1,05	556
Effacement de digue (est îlot digue centrale)	1140	0,85	-0,3	1,15	982
				Total volume à décaisser	**7509**

Volumes estimés à remblayer					
	Surface (m2)	**Côte initiale moyenne (en m NGF)**	**Côte moy. de crête de digue ou d'îlot après apport matériaux (en m NGF)**	**Hauteur de terre à apporter (en m)**	**Volume à apporter (en m3)**
Stockage de matériaux sur la digue centrale					
étalement des matériaux issus du curage le long de la digue centrale	920	0,13	0,9	0,77	560.56
étalement des matériaux issus du curage le long de la digue centrale	5100				3984
Total					**4544,56**
Construction du nouvel îlot					
Apport de terre sur digue existante	1600	0,77	0,9	0,13	208
Apport de terre en remblai côté Fangassier 2	3063	0,10	1	0,9	2757
				Total volume à déposer enM3	**7509**

Tableau 1. Récapitulatif des volumes estimés de matériaux à terrasser

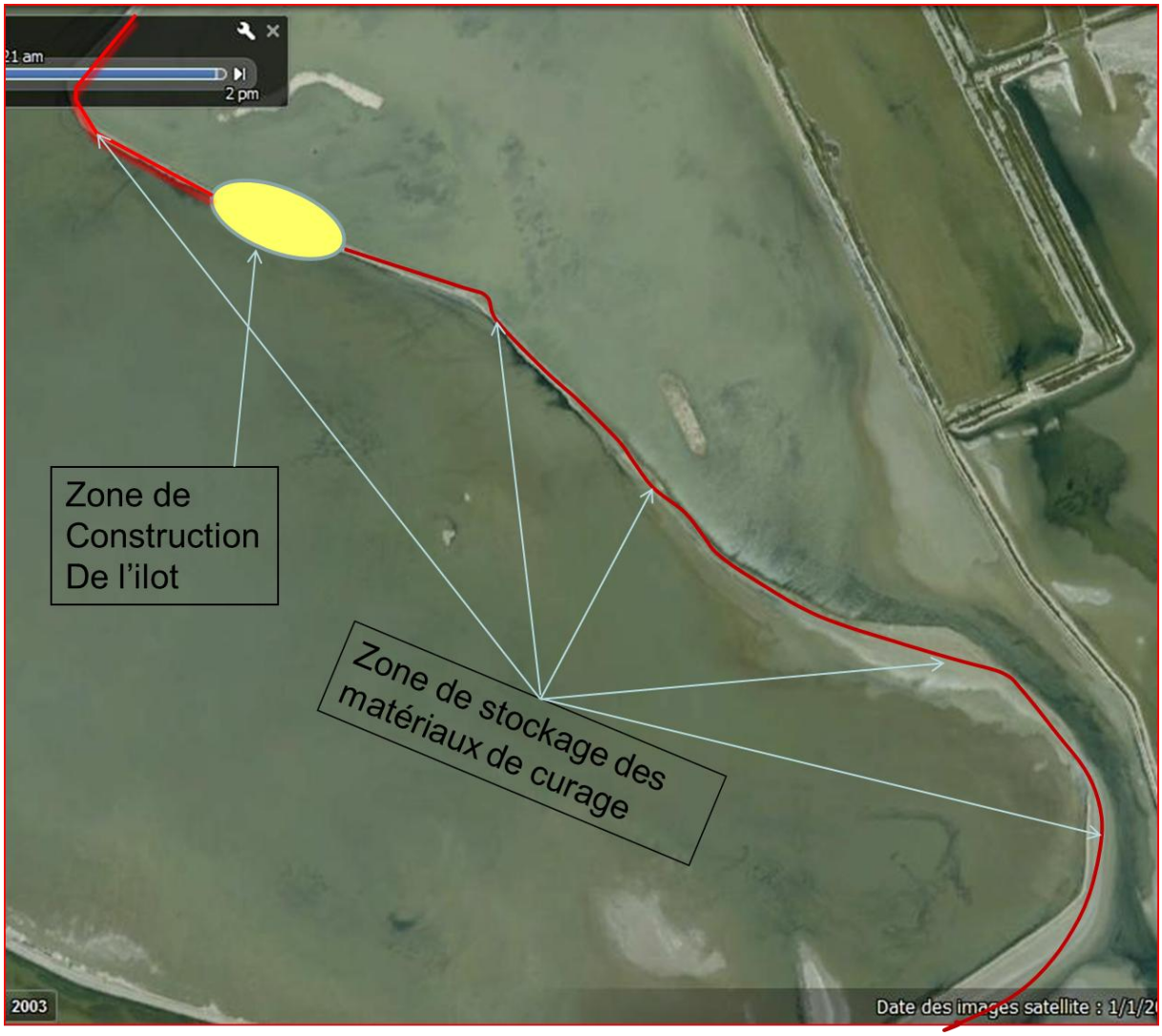


Fig 4 emprise des travaux et lieu de stockage des matériaux

3.3 Protection des berges

Concernant la protection des berges, on peut envisager l'option 3 ou 4 :

Option 3 : réutilisation des galets présents sur le site
Les galets protégeant les berges des sections de digue centrale dont le décaissement est prévu (tableau 2, Fig. 7) seront au préalable repris et stockés sur site (estimés à 260 tonnes). En fin de chantier, ils seront redéposés sur toutes les berges de la bordure nord du nouvel îlot ainsi que sur les parties de la berge sud dépourvues de galets.

Option 4 : fourniture de nouveaux galets par l'entreprise
En cas de coût trop important les galets pourront être fournis et disposé par l'entreprise suivant le cahier des charges.

Section de digue	Longueur (m)	Largeur moyenne en crête (m)	Hauteur en crête	Côte pied de digue (m NGF)	Largeur berge côté Fangassier 1	Largeur berge côté Fangassier 2	Côte d'arasement (m NGF)	Hauteur de terre à enlever (m)	Volume de terre à enlever de la digue (m3)	Stock de galets estimé (en tonnes)	
										côté Fangassier 1	côté Fangassier 2
C-C'	19	8	0,8	0,1	0	0	n.c.	n.c.	n.c.	0	3,8
C'-D	12	8	0,8	0,1	0	0	0	0,8	77	0	2,4
D-E	42	5	0,8	0,1	0	0	-0,3	1,1	231	0	8,4
E-E'	25	6	0,8	0,1	3	0	-0,3	1,1	206	15	0
E'-E"	7	6	0,8	0,1	3	0	0	0,8	42	4,2	0
E"-F	8	5	0,8	0,1	3	0	n.c.	n.c.	n.c.	4,8	0
F-G	29	6	0,8	0,1	3,5	2	n.c.	n.c.	n.c.	17,4	17,4
G-H	40	5	0,8	0,1	0	2	n.c.	n.c.	n.c.	0	24
H-H'	97	6	0,85	0,1	3	2	n.c.	n.c.	n.c.	58,2	58,2
H'-H"	8	6	0,9	0,1	3,5	2	0	0,9	63	4,8	4,8
H"-H"'	94	6	0,85	0,1	3	2	-0,3	1,15	919	56,4	56,4
Total	**381**							**Total**	**1538**	**160,8**	**175,4**

	en tonnes
Galets à laisser sur place	76
Galets à prélever et à redéposer en berges sur l'îlot	261

Tableau 2 : Récapitulatif par sections de digue, des côtes d'arasement, volume de terre et quantités estimées de galets à prélever et à redéposer en berge de l'îlot (cf

Fig. 5 : Sections de digue correspondant au tableau 2

Vu et accepté le présent cahier des clauses techniques particulières

A ……., le ……

Signature du candidat