FICHE D'INCIDENCE DRAGAGE DÉTAILLÉE SUR LE DOMAINE CONCÉDÉ DE CNR

FICHE VALIDEE
PAR LA **DREAL**

LE 20/03/2019

AMENAGEMENT DE CADEROUSSE

GARAGE AMONT DE L'ECLUSE DE CADEROUSSE

2 rue André Bonin
69316 LYON CEDEX 04 - FRANCE
Tél. : +33 (0) 472 00 69 69

cnr.tm.fr

L'énergie au cœur des territoires

SOMMAIRE

A - CARACTERISTIQUES DU DRAGAGE....3

B - ETUDE TECHNIQUE PRODUITE PAR CNR....4

1 - Présentation du dragage....4

1-1 - Localisation du site et des accès, caractéristiques de l'intervention....4
1-2 - Rappel sur les obligations de la concession du Rhône....5
1-3 - Données techniques sur les travaux....5
1-4 - Gestion des espèces végétales invasives....7

2 - Caractérisation physico-chimique....8

2-1 - Eau....8
2-2 - Sédiments....9

3 - Enjeux du site de dragage et du site de restitution des sédiments....13

3-1 - Exposé détaillé des enjeux....14
3-1-1 - Enjeux environnementaux....14
3-1-1-1 Description du site....14
3-1-1-2 Réseau Natura 2000, évaluation des incidences....15
3-1-1-3 Enjeux piscicoles....18
3-1-1-4 Espèces protégées....20
3-1-1-5 Autres sites d'intérêt et mesures réglementaires....21
3-1-2 - Enjeux économiques....25
3-1-3 - Enjeux sociaux....25
3-2 - Résumé calendaire des enjeux et contraintes liées à l'environnement, aux usages de l'eau, à la sécurité, aux dispositions réglementaires et aux dispositions techniques de CNR....25

4 - Incidences du dragage et mesures de suppression ou d'atténuation des impacts si nécessaire .26

5 - Surveillance du dragage....27

A - CARACTERISTIQUES DU DRAGAGE

Opération programmée ☒
Opération d'urgence (art 3.1) ☐

Opération non programmée (demande exceptionnelle – art 3.1) ☐

N° d'opération : DRM 19-03D

Unité émettrice : Direction Rhône Méditerranée

Chute : Caderousse

Département : VAUCLUSE (84)

Communes : Caderousse

Localisation (PK) : PK 214.500 en rive droite du Bas Rhône

Situation : Garage amont de l'écluse

Motif du dragage :
* Entretien chenal de navigation ☒
* Non aggravation des crues ☐
* Entretien des ouvrages et zones de servitudes ☐

Période pendant laquelle les travaux sont tolérés : (voir § 3.2)
Janvier à fin mars et mi-juin à décembre

Date prévisionnelle de début de travaux : Septembre 2019

Date prévisionnelle de fin de travaux : Octobre 2019

Durée prévisionnelle des travaux : 3 semaines

NB : Les dates d'intervention sont données à titre informatif sur la base d'un prévisionnel établi par avance. Les dates effectives de réalisation pourront évoluer en respectant les périodes d'intervention autorisées.

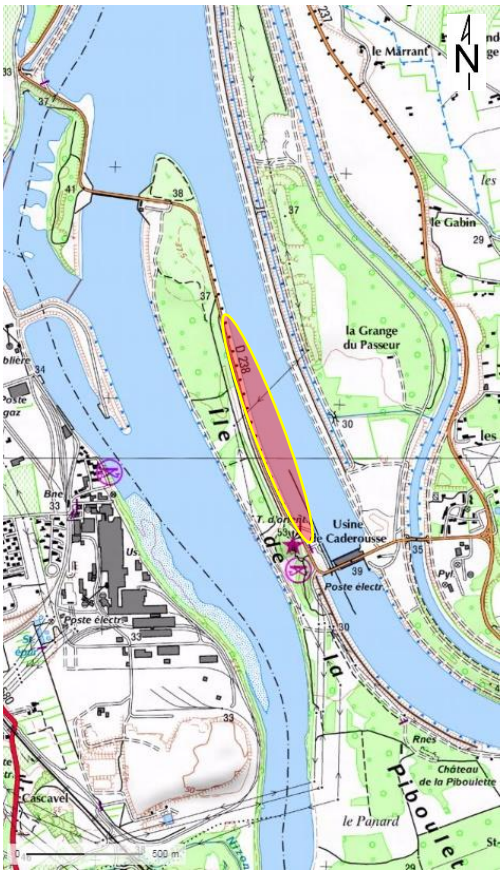


Figure 1. Localisation du site de dragage d'après IGN 25 (© GEOPORTAIL 2016)

Nature des sédiments : limons

Volume : 10 000 m^3

Epaisseur maximum de sédiments curés : 1,50 m

Matériel/technique employé(s) : **Drague aspiratrice avec restitution en rive gauche au PK 214.600 en amont des groupes de l'usine**

Dernier dragage du site :	Volume : 17 650 m^3		Date : 2015		Entreprise : BAULAND TP
Critère d'urgence (à justifier) :	oui	☐	non	☒	
Demande d'avis à batellerie :	oui	☒	non	☐	
Gestion des sédiments :	Restitution	☒	Dépôt à terre	☐	

B - ETUDE TECHNIQUE PRODUITE PAR CNR

1 - Présentation du dragage

1-1 - Localisation du site et des accès, caractéristiques de l'intervention

Le projet de dragage consiste à entretenir le chenal de navigation à l'amont de l'écluse de Caderousse entre les PK 213.500 et 214.500 (P1 à P34) sur le canal d'amenée de l'usine de Caderousse. La longueur concernée par l'entretien est approximativement de 1 000 m.

L'intervention sur ce site est réalisée à l'aide d'une drague aspiratrice afin de déplacer 10 000 m^3 de matériaux principalement limoneux qui sont restitués au Rhône en amont des groupes de l'usine de Caderousse aux environs du PK 214.600.

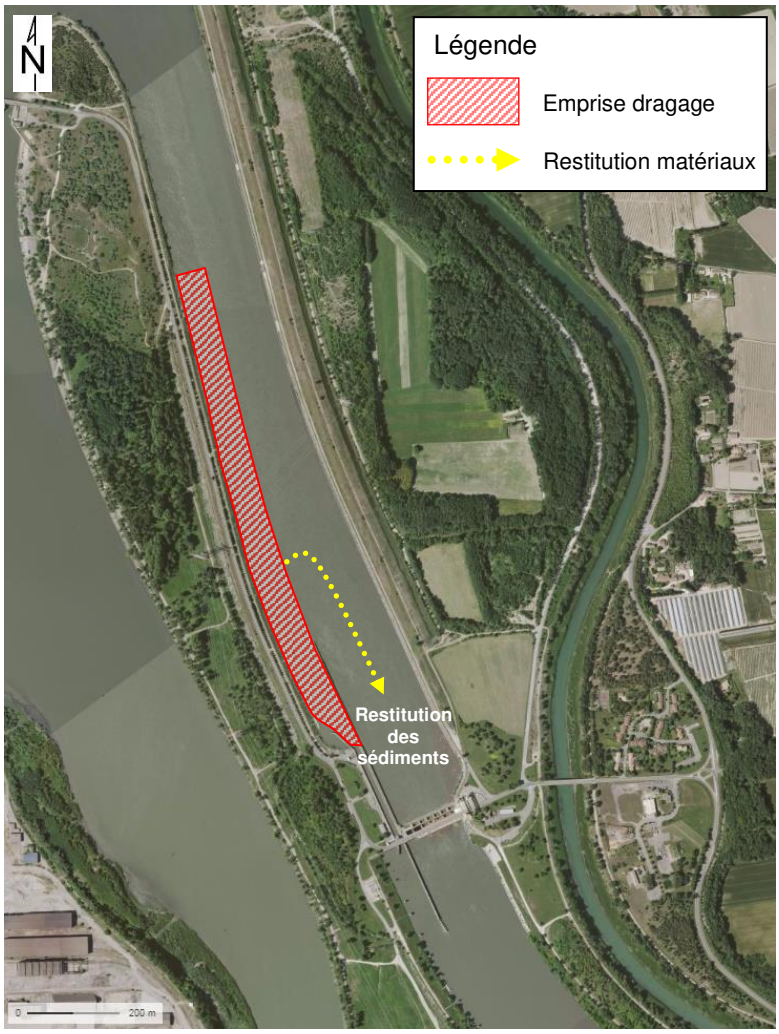


Figure 2. Localisation des travaux (© GEOPORTAIL 2016)

L'installation de chantier comprend l'amenée et le repli de la drague aspiratrice qui se réalise facilement par voie fluviale. Des installations de chantier sont prévues dans l'enceinte de l'usine pour les installations techniques et de confort pour les intervenants (local amovible avec vestiaire, pièce de vie, sanitaires autonomes…).

1-2 - Rappel sur les obligations de la concession du Rhône

La loi du 27 mai 1921 dite « loi Rhône » approuve un programme d'aménagement du fleuve du triple point de vue de l'utilisation de la puissance hydraulique, de la navigation et des autres utilisations agricoles. La « loi Rhône » a permis de construire la concession du Rhône, qui est structurée autour de trois documents fondamentaux :

- La convention de concession générale du 20/12/1933 approuvée par le décret du 05/06/1934, par laquelle l'Etat accorde la concession de l'aménagement et de l'exploitation du Rhône à CNR ;
- Un cahier des charges général de la concession, annexé à la convention de concession générale précitée, approuvé par le décret du 05/06/1934 qui détaille les obligations générales de concessionnaire de CNR ;
- Un cahier des charges spécial pour chaque chute hydroélectrique, annexé à une convention conclue entre l'Etat et CNR, approuvé par décret qui détaille les obligations de concessionnaire de CNR pour chaque chute hydroélectrique.

Afin de respecter ses obligations de concessionnaire, CNR réalise des opérations de dragage d'entretien pour répondre notamment aux objectifs suivants :

- Maintien de la profondeur du chenal de navigation (article 7 du cahier des charges général) ;
- Entretien des profondeurs nécessaires à l'évacuation des crues (article 16 du cahier des charges spécial de chaque chute hydroélectrique) ;
- Entretien des ouvrages de la concession (articles 10 et 15 du cahier des charges général).

L'arrêté inter-préfectoral n°2011077-0004 du 18 mars 2011, portant autorisation au titre des articles L.214-1 à 6 du code de l'environnement, des opérations de dragage d'entretien sur le domaine concédé du Rhône de la chute de Génissiat au palier d'Arles, autorise CNR à réaliser ses dragages d'entretien au titre de la loi sur l'eau.

Chaque année, des fiches d'incidence dragage conformes à l'arrêté inter-préfectoral d'autorisation précité, sont transmises à la police de l'eau. Les demandes sont instruites par la police de l'eau (DREAL) avec l'avis des services : DREAL, ARS, DDT, AFB. Une réunion annuelle de programmation permet de valider le programme annuel d'entretien. Cette validation permet à CNR de lancer ses travaux de dragage selon le planning retenu.

1-3 - Données techniques sur les travaux

Le projet de dragage consiste à entretenir le chenal de navigation afin de conserver le mouillage nécessaire à la navigation.

Cette intervention, en plein eaux, s'effectuera à l'aide d'une drague aspiratrice. Les travaux dégageront environ 10 000 m^3 de matériaux limoneux qui seront remis en suspension dans le Rhône au droit du site d'intervention sur la rive opposée, en rive gauche du PK 214.600.

Cette quantité remise en suspension correspond au volume moyen de MES transitant naturellement dans le Rhône, sur ce secteur, sur une période d'un jour (Apports en MES estimé à 8,5 Ms tonnes/an sur l'aménagement de Caderousse selon l'étude globale Lot n°3 Rapport 2ème étape).

La remise en suspension des matériaux dans les eaux du fleuve engendre un panache de MES dont la longueur d'incidence va dépendre du débit de la drague aspiratrice, de la localisation en profondeur de la conduite de restitution, de la vitesse d'écoulement des eaux du fleuve et des caractéristiques des matériaux (limoneux).

Pour cette intervention, le débit de la drague a été fixé à un maximum de 200 m^3/h et la conduite immergée, afin que cette incidence se limite à une distance raisonnable sachant que l'analyse des enjeux (présentée plus loin) indique la présence d'un « patrimoine naturel » sur la commune de Montfaucon.

Dans ces conditions retenues, la simulation indique que les eaux du fleuve retrouvent une bonne qualité selon le SEQ Eau V2 (classes d'aptitudes à la biologie) 1 500 m en aval de la restitution des matériaux.

Les remises en suspension au niveau des désagrégateurs de la drague aspiratrice, peuvent être importantes mais restent localisées au niveau du substrat et n'ont qu'une incidence localisée sur la qualité des eaux.

a - *Pilotage des débits solides de la drague*

Afin de s'assurer que le panache de restitution des matériaux enlevés du garage amont de Caderousse au Rhône n'a pas d'incidence sur le milieu, au-delà de la distance estimée par simulation, des mesures de turbidité sont réalisées régulièrement (une fois par jour en début de chantier puis avec un rythme dégressif au cours du temps si les niveaux de turbidité sont conformes - cf. arrêté inter-préfectoral n°2011077-0004) :

- La mesure amont qui sert de référence, correspond aux eaux du Rhône à l'amont immédiat de la zone de dragage du canal d'amenée de Caderousse au PK 213.500 (point rouge sur la figure n°6)
- La mesure aval est la moyenne de 3 mesures réalisées, au plus loin, au PK 218.260 en rive droite, rive gauche et dans l'axe du panache (points rouges en aval sur la figure n°6).

La consigne limitant l'élévation de la turbidité de l'eau à l'aval du point de restitution des sédiments est la suivante :

Turbidité à l'amont du chantier	Ecart maximal de turbidité entre l'amont et l'aval
inférieure à 15	10
entre 15 et 35	20
entre 35 et 70	20
entre 70 et 100	20
supérieure à 100	30

Tableau 1.Consigne de suivi de la turbidité des dragages CNR
Les valeurs sont données en NTU (Normal Turbidity Unit)
Les classes utilisées pour la turbidité mesurée à l'amont sont celles du SEQ-Eau V2 (classes d'aptitude à la biologie).

b – *Simulation du panache de restitution des sédiments de la drague*

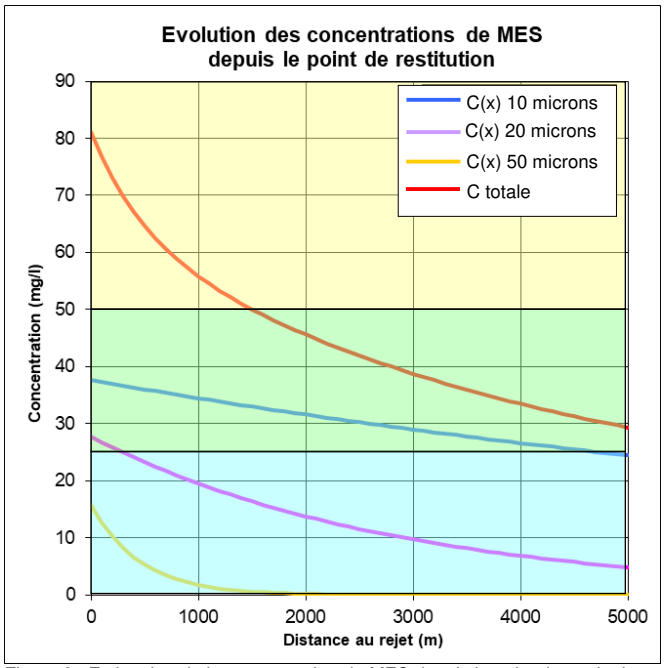


Figure **3** : Estimation de la concentration de MES depuis le point de restitution.

Cette simulation donne un ordre d'idée sur une section moyenne, d'une concentration uniforme dès le point de refoulement (soit une dilution totale). Ceci ne reflète pas la réalité, puisqu'un panache va se former en fonction des dissymétries de vitesses latérales et verticales. Ne sont pas pris en compte la turbulence qui augmente le linéaire de décantation et les effets de densité/agglomération qui le diminuent.

Données techniques sur les travaux	
Débit solide de la drague (m^3/h)	200
Débit moyen du Rhône (m^3/s)	1 610
Vitesse moyenne d'écoulement (m/s)	1
Hauteur d'eau sous rejet (m)	2
Moyenne des mesures de concentration en MEST du RNB de référence en amont (mg/l)	30
Longueur d'incidence du panache (m) avant retour à une classe de bonne qualité	1 500

Evolution des concentrations en MEST
Classes SEQ-Eau V2 : aptitude à la biologie

- Qualité mauvaise
- Qualité médiocre
- Qualité moyenne
- Bonne qualité
- Très bonne qualité

➢ **Le panache de MES, selon la simulation, altère temporairement la qualité des eaux (qualité moyenne – classe jaune) sur une distance de 1 500 m, avant un retour à une classe de « bonne qualité » (classe verte) en aval.**

c – *Autres travaux à proximité immédiate*

Dans le cadre des entretiens prévus par la Compagnie Nationale du Rhône dans la programmation 2019, les travaux les plus proches se situent :

- A environ 24 km en amont, avec les travaux d'entretien de la préfiltration de l'usine de Bollène. Cet entretien est réalisé à l'aide d'une drague aspiratrice pour une quantité estimée de 4 000 m^3 de sédiments fins. La restitution est réalisée à l'amont des groupes de l'usine de Bollène.
- A environ 1,5 km en aval, l'entretien de la vanne de l'Aygues en rive gauche de la rivière engendre la restitution de 100 m^3 de matériaux fins sur la berge de la retenue d'Avignon au niveau du PK 220.500.

Ces chantiers peuvent, techniquement, être réalisés simultanément avec l'entretien du garage amont de Caderousse.

1-4 - Gestion des espèces végétales invasives

Dans le cadre de sa gestion du domaine concédé, la Compagnie Nationale du Rhône contribue à la gestion des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE). En effet, lors de la réalisation de ses projets d'entretien du lit, CNR veille à conduire ses actions en cohérence avec les préconisations définies dans la stratégie nationale de lutte contre la flore exotique envahissante.

Préalablement à ses opérations, CNR réalise notamment des reconnaissances floristiques afin d'identifier la végétation existante. En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elle adapte les conditions d'exécution de ses chantiers de manière à éviter autant que possible la dissémination ou la recolonisation des surfaces par les espèces identifiées. Les méthodologies utilisées résultent des connaissances existantes sur chaque espèce (issues principalement de l'ouvrage « Plantes invasives en France » Serge MULLER (coord.) 2004, Muséum d'Histoire Naturelle) voire d'expérimentations internes pour la définition de nouvelles pratiques.

Tout au long du fleuve, les espèces végétales exotiques envahissantes sont diverses et ne présentent pas toujours les mêmes capacités de nuisance selon le domaine biogéographique dans lequel se situe l'intervention. Dans cette logique, CNR s'inscrit comme partenaire pour la mise en œuvre de la stratégie de lutte contre les EEE qui sera définie au niveau du bassin Rhône Méditerranée et dans le cadre du Plan Rhône (définition des espèces sur lesquelles intervenir en priorité et de manière collective et des préconisations techniques associées).

Dans l'attente de l'élaboration de cette stratégie, CNR s'appuie sur les études menées par les scientifiques sur l'écologie des invasions biologiques et les orientations de la Directive Européenne en projet sur ce sujet qui préconisent d'orienter principalement les moyens vers une lutte précoce contre les espèces en cours d'installation (espèces émergentes). Cette démarche sélective est en adéquation avec les préconisations du SDAGE qui privilégient une politique de long terme et préconisent des mesures ayant un bon rapport coût-efficacité.

Au niveau du fleuve Rhône, les principales espèces végétales aquatiques qui présentent ces caractéristiques d'espèces exotiques pouvant faire l'objet d'un traitement, sont :

- Les jussies (*Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora*) ;
- Le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) ;
- Le lagarosiphon (*Lagarosiphon major*).

L'élodée du Canada n'est pas prise en compte en raison de son installation généralisée dans le bassin versant du Rhône et plus généralement sur l'ensemble du territoire métropolitain (données cartographiques du Conservatoire Botanique National Méditerranée). De plus l'espèce est considérée être en cours d'intégration dans les phytocénoses aquatiques (Mériaux et Géhu, 1979 – citation dans Muller, 2004) et une intervention sur l'espèce conduirait à des coûts disproportionnés aux regards du bénéfice à long terme de l'action dans la mesure où l'espèce recolonisera rapidement le milieu.

Lors des chantiers d'entretien par dragage, cette attention particulière aux espèces végétales indésirables se manifeste dès la description de l'état initial des sites et se poursuit préalablement à la réalisation des travaux par la visite d'un technicien environnement.

En cas de présence d'une espèce exotique envahissante en phase émergente ou de colonisation, CNR, réalise les travaux préalables nécessaires (fauchage, arrachage manuel ou mécanique…) si ceux-là permettent de limiter la contamination et la prolifération de l'espèce.

➢ **Sur le site du garage amont de Caderousse, aucune espèce exotique invasive n'a été identifiée.**

2 - Caractérisation physico-chimique

2-1 - Eau

Les données sur la qualité de l'eau sont issues de la moyenne de la dernière année disponible validée de la station du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) la plus proche (sauf présence d'un affluent important). Elles permettent de caractériser la qualité physico-chimique de l'eau d'après le SEQ-Eau (V2) et les classes et indices de qualité de l'eau par altération.

Dans le cas du dragage du garage amont de Caderousse, la qualité des eaux sera caractérisée par la station RCS de Roquemaure, située à 5 km en aval. Une analyse in-situ, réalisée le 13 août 2018, complète ces données sur l'eau avec la qualité ponctuelle des eaux du Rhône.

Paramètres physico-chimie Eau	RCS 2016	E4 In situ
Ammonium (mg(NH_4)/L)	0.05	0.2
Azote Kjeldahl (mg(N)/L)	<0.5	<2
Conductivité (µS/cm)	418	380
MES (mg/L)	29.5	3.4
Nitrates (mg(NO_3)/L)	6.1	3
Nitrites (mg(NO_2)/L)	0.04	<0.05
Oxygène dissous (mg(O_2)/L)	10.5	7.33
Oxygène dissous (saturation) (%)	102.6	88.6
pH (unité pH)	8.1	7.6
Phosphates (mg(PO_4)/L)	0.13	<0.04
Phosphore total (mg(P)/L)	0.06	<0.04
Température (°C)	-	25

Classes SEQ-Eau V2 : altération

Très bonne qualité | Bonne qualité
Qualité moyenne | Qualité médiocre
Qualité mauvaise

Tableau 2. Qualité physico-chimique de l'eau à la station RCS de Roquemaure et sur le site d'intervention.
(Source RCS 2015 : Portail SIE, données importées en novembre 2018 ; In situ : CNR 2018)

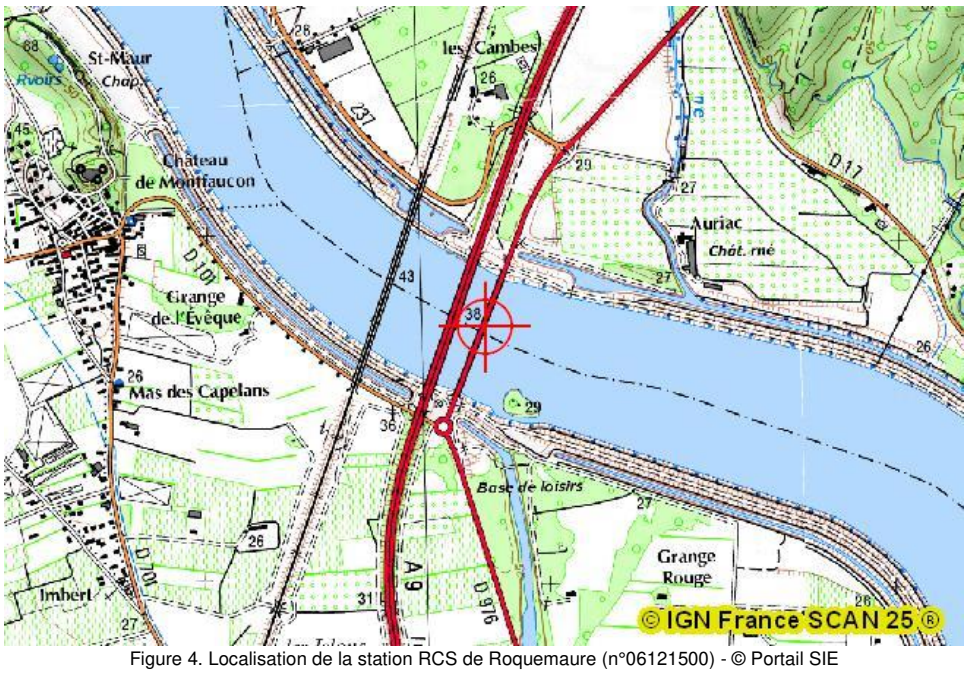


Figure 4. Localisation de la station RCS de Roquemaure (n°06121500) - © Portail SIE

Synthèse de la qualité physico-chimique de l'eau

Pour la dernière année validée (2015) à la station RCS Roquemaure, située à l'aval immédiat du site, la qualité de l'eau est « très bonne » à « bonne » sur tous les paramètres étudiés.
Les valeurs in situ sont très proches des valeurs moyennes à la station de Roquemaure et présentent des caractéristiques physico-chimiques « très bonnes » à « bonnes » pour l'ensemble des paramètres étudiés.

2-2 - Sédiments

– **Plan d'échantillonnage, modalité de réalisation des échantillons**

L'échantillonnage pour l'analyse des sédiments utilise les préconisations de l'instruction CNR[1]. Le nombre de stations de prélèvement est fonction du volume à draguer tel qu'il est estimé à la date des prélèvements :

Volume à draguer	Nombre de lieux de prélèvements
Entre 2 000 et 10 000 m^3	1
Entre 10 000 et 20 000 m^3	2
Entre 20 000 et 40 000 m^3	3
Entre 40 000 et 80 000 m^3	4
Entre 80 000 et 160 000m^3	5
Plus de 160 000 m^3	6

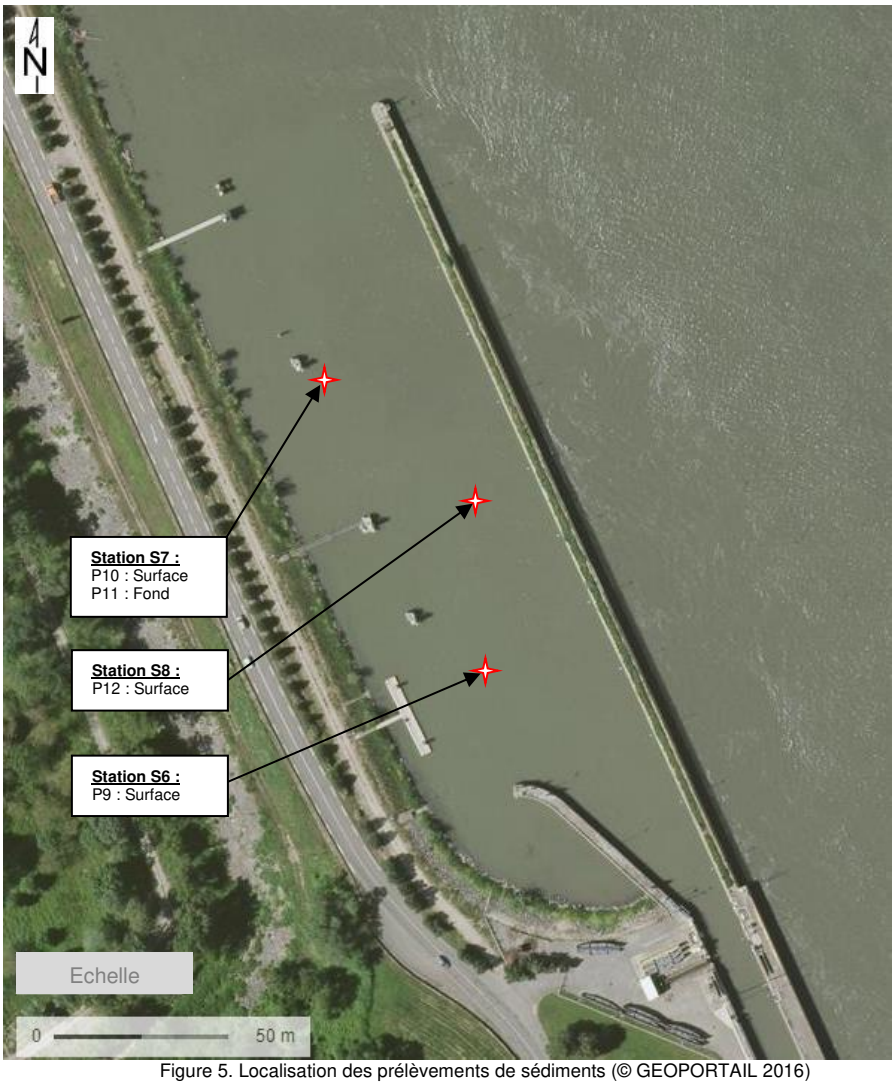


Figure 5. Localisation des prélèvements de sédiments (© GEOPORTAIL 2016)

[1] : CNR, août 2009, demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau : De la chute de Génissiat au palier d'Arles. Plan de gestion des dragages d'entretien sur le domaine concédé.

La répartition spatiale des points de prélèvements doit être représentative de l'ensemble du site concerné. L'épaisseur de sédiments à draguer détermine le nombre de prélèvements à effectuer :

Epaisseur de sédiments	Nombre de prélèvements
Entre la surface et 1 m	1
De 1 à 2 m	2 (1 en surface et 1 au fond)
De 2 à 4 m	3 (1 en surface, 1 au milieu, 1 au fond)
De 4 à 8 m	4 (1 en surface, 2 au milieu, 1 au fond)
Plus de 8 m	5 (1 en surface, 3 au milieu, 1 au fond)

Trois stations de prélèvement ont été échantillonnées en septembre 2018. La figure 5 indique la localisation de ces stations. Chaque site a fait l'objet d'un échantillon (surface) et la station 7 a fait également l'objet d'un prélèvement de fond. Les échantillons analysés sont au nombre de quatre (références de P9, P10, P11 et P12).

– **Granulométrie des échantillons**

Les analyses granulométriques portent sur la fraction fine (< 2mm) des 4 échantillons réalisés en septembre 2018. Les résultats (tableau 3) mettent en évidence deux types de sédiments avec principalement des limons fins (P9 et P10) et des limons sableux (P11 et P12). La moyenne de l'ensemble des échantillons caractérise des matériaux limoneux fins avec une composante limoneuse de 57 % de la masse. Les sables représentent, quant à eux, en moyenne 32 % de la masse et les argiles 11 %.

		Fréquence (%)				
Type de sédiment	**Gamme de taille**	**P9**	**P10**	**P11**	**P12**	**Moyenne**
Argile	< 2µm	11,83	21,8	2,11	5,45	10,79
Limons fins	[2µm ; 20µm[	69,5	62,9	32,72	47,76	53,85
Limons grossiers	[20µm ; 50µm[	1,48	5,9	2,2	1,32	2,85
Sables fins	[50µm ; 0.2mm[	15,84	9	60,92	36,27	29,68
Sables grossiers	[0,2mm ; 2mm[	1,34	0,4	2,05	9,2	2,84

Tableau 3. Granulométrie de la fraction fine de l'ensemble des sédiments à draguer

➢ **La fraction fine des sédiments à draguer est constituée de matériaux limoneux fins avec, en moyenne, environ 57 % de limons, 32 % de sables et 11 % d'argiles.**

– **Détermination du Qsm pour les sédiments**

			Identifiants des prélèvements			
Paramètres	**Unités**	**Seuils S1**	**P9**	**P10**	**P11**	**P12**
Profondeur	m		0	0	1	0
Arsenic	mg/kg	30	19	20	14	21
Cadmium	mg/kg	2	<0,5*	<0,5*	<0,5*	0,6
Chrome	mg/kg	150	37	34	32	44
Cuivre	mg/kg	100	34	29	26	42
Mercure	mg/kg	1	0,1	<0,1*	<0,1*	0,1*
Nickel	mg/kg	50	41	38	39	47
Plomb	mg/kg	100	35	30	25	47
Zinc	mg/kg	300	120	92	100	140
PCB totaux	mg/kg	0,68	0,0098	-/-*	0,011	0,012
HAP totaux	mg/kg	22,8	0,24	-/-*	0,24	0,4
Calcul du Qsm			0,30	0,27	0,25	0,37
Nombre de polluants analysés			10	10	10	10

Tableau 4. Qualité physico-chimique des sédiments à draguer
* : valeur inférieure à la limite de quantification analytique du procédé

Un résultat d'analyse inférieur à la limite de quantification du laboratoire peut avoir deux significations :
- la substance recherchée n'est pas présente dans l'échantillon (non détectée),
- la substance est détectée mais à l'état de trace ou à une teneur trop faible pour être quantifiée avec précision (détectée mais non quantifiable).

Dans le cadre de l'application de la recommandation pour la manipulation des sédiments du Rhône, lorsque les valeurs de chaque congénère de PCB indicateurs sont inférieures à la limite de quantification (0.001 mg/Kg), la valeur retenue pour la somme des PCB correspond à la moyenne calculée entre la concentration minimale (0 mg/kg) et la valeur maximale (0,007 mg/kg) soit 0,0035 mg/kg.

Echelle du quotient de risque Qsm pour les sédiments

Qsm ≤ 0,1 : Risque négligeable.

0,1 < Qsm ≤ 0,5 : Risque faible, test CI20 Brachionus pour vérifier la dangerosité

Qsm > 0,5 : Risque non négligeable justifiant des tests approfondis

Les résultats des analyses des 4 échantillons, indiquent que les sédiments présentent un quotient de risque faible avec des valeurs de Qsm comprises entre 0,25 et 0,37.

Concernant les PCB, le seuil spécifique au Bassin Versant du Rhône (< 0,060 mg/kg) est respecté avec une valeur moyenne de 0,009 mg/kg et une valeur maximale de 0,012 mg/kg.

– **Autres paramètres physico-chimiques des sédiments**

		Identifiants des prélèvements			
Paramètres	**Unités**	**P9**	**P10**	**P11**	**P12**
Profondeur	m	0	0	1	0
Phase solide					
Matière sèche	% MB	61,5	59,6	65,6	64,4
Perte au feu	% MS	5,5	4,5	28	7,1
Azote Kjeldahl	mg/kg	1400	1600	890	770
Phosphore total	mg/kg	930	870	1000	1100
Carbone organique	% MS	1,7	1,3	1,4	1,7
Phase interstitielle					
Ph		8	8,1	8	8,1
Conductivité	µS/cm	180	300	170	180
Azote ammoniacal	mg/l	3,3	4,4	2,2	3
Azote total	mg/l	5,1	4,7	3,3	6,9

Tableau 5. Qualité physico-chimique des sédiments à draguer (autres paramètres)
* : valeur inférieure à la limite de quantification analytique du procédé

– **Analyses complémentaires des sédiments et des sols**

Ces analyses complémentaires ont été dictées par les valeurs obtenues pour le Qsm qui caractérisent des sédiments avec des risques faibles. Celles-ci, qui sont comprises entre 0,25 et 0,37, justifient la réalisation de tests écotoxicologiques (test *Brachionus calyciflorus)* pour les 4 échantillons.

Test d'écotoxicité : Le test *Brachionus calyciflorus*

Ce test a été réalisé sur les mêmes 4 échantillons (P9 à P12) que ceux qui ont fait l'objet des analyses physico-chimiques précédentes.

➢ **Les résultats de ces tests mettent en évidence une CI20/48h > 90 % qui confirme que les sédiments ne sont pas écotoxiques au regard de la limite d'écotoxicité fixée à (CI20/48h >1%) – voir rappel du test ci-après.**

Rappel sur le test *Brachionus calyciflorus*

Comme tous les tests écotoxicologiques, ce test consiste à déterminer, sous forme d'essais expérimentaux, l'effet toxique d'un ou de plusieurs produits sur un groupe d'organismes sélectionnés, (ici un rotifère d'eau douce : *Brachionus calyciflorus*) dans des conditions bien définies (Norme NF T90-377 : étude de la toxicité chronique vis-à-vis d'un rotifère d'eau douce *Brachionus calyciflorus*).

Voies Navigables de France a commandé des études au CEMAGREF et BCEOM afin d'établir un protocole pour les tests écotoxicologiques dans le but d'établir des seuils de risques internes à Voies Navigables de France

Le test *Brachionus calyciflorus* a été retenu par le CEMAGREF comme étant le plus fiable et le plus aisé à réaliser dans le cadre de l'évaluation de la dangerosité des sédiments. *Brachionus calyciflorus* est un des organismes constituant le zooplancton vivant dans les eaux douces. Ces animaux sont des consommateurs primaires et servent de proies à de nombreuses larves de poissons et d'invertébrés. Le test consiste à mesurer les effets de l'eau interstitielle des sédiments sur la reproduction des organismes pendant 48 h.

Le protocole consiste à préparer, à partir du lixiviat du sédiment à analyser, une gamme d'échantillons de concentration différente (0 à 100%). Les individus (*Brachionus calyciflorus*) sont mis en contact avec ces échantillons et on observe, au terme de 48 h, à quelle concentration 20% des individus sont inhibés.

Le paramètre mesuré est le CI20 : Concentration du lixiviat qui inhibe 20% des individus (blocage de la reproduction).

Sur la base de la circulaire interne de VNF, les sédiments sont classés de la façon suivante :
• si test (CI 20c-48 h) < 1% (il faut moins de 1% du lixiviat du produit pour avoir une inhibition de 20% de la population) alors le sédiment est écotoxique et donc dangereux ;
• si test (CI 20c-48 h) > 1% (il faut plus de 1% du lixiviat du produit pour avoir un impact) alors le sédiment est non écotoxique et donc non dangereux

– **Caractérisation des sédiments au lieu de restitution**

Le taux moyen de PCB totaux des échantillons analysés est inférieur à 10 µg/kg. Dans ces conditions et dans le cadre de la recommandation pour la manipulation des sédiments du Rhône, il n'est pas nécessaire de caractériser les sédiments au lieu de la restitution.

Conclusion quant à la gestion des sédiments

➢ **Les sédiments analysés présentent une fraction fine constituée de matériaux limoneux fins.**

➢ **Les analyses physico-chimiques complétées par des analyses d'écotoxicité (*Brachionus calyciflorus*) permettent de confirmer la possibilité de mobiliser l'ensemble des sédiments dans le cadre de l'intervention sur le garage amont de l'écluse de Caderousse.**

➢ **La qualité des matériaux dragués n'a pas d'incidence sur la qualité des matériaux en place au lieu de restitution en aval.**

3 - Enjeux du site de dragage et du site de restitution des sédiments

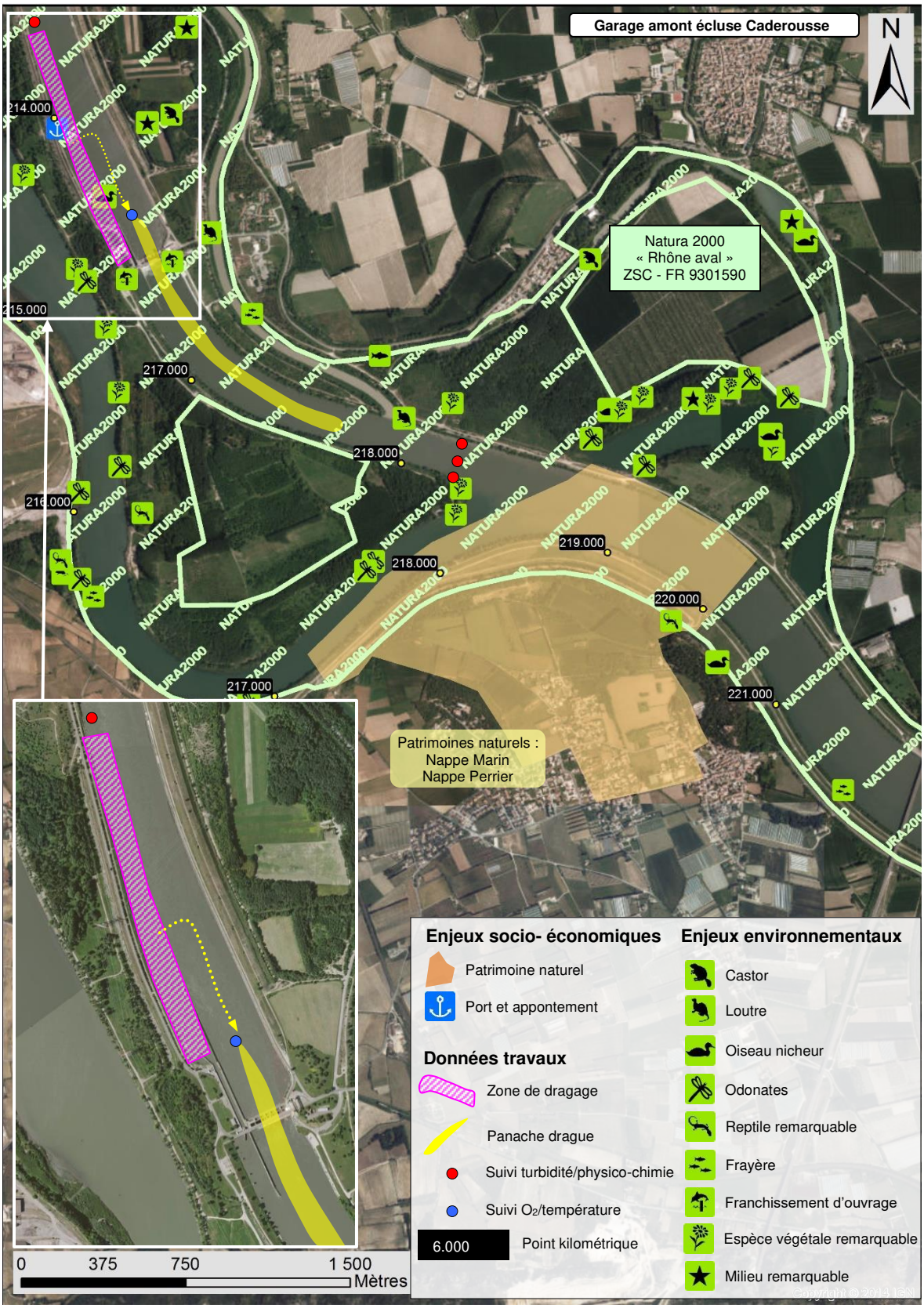


Figure 6. Localisation des enjeux socio-économiques et environnementaux dans la zone de travaux

3-1 - Exposé détaillé des enjeux

3-1-1 - Enjeux environnementaux

3-1-1-1 Description du site

Description de la faune et la flore répertoriées sur et à proximité du site (d'après données bibliographiques : SVP du Rhône, Atlas des Sites d'Intérêt Ecologique de CNR, inventaires nationaux et complétée par une visite sur site) :

Le site a fait l'objet d'une visite d'un technicien environnement en août 2018 pour détailler sa description. Ces nouvelles prospections de terrain ont permis de préciser les évolutions du site depuis la visite préalable à la dernière intervention d'entretien en 2014.

La zone de dragage est localisée dans le garage amont de l'écluse de Caderousse. Ce site permet le stationnement des navires en attente de passage. Le milieu comprend d'un côté, les berges artificielles du canal d'amenée en rive droite et de l'autre côté, un mur divisoir entre l'écluse et le canal d'amenée. Le site d'intervention, très artificiel, présente des fonds limoneux régulièrement entretenus (dernier dragage en 2015) et soumis à l'influence de la navigation.

L'intervention de dragage se situe, en pleine eau, au niveau du chenal de navigation afin de conserver le mouillage nécessaire à la navigation. La restitution est réalisée en amont immédiat de l'usine puis les sédiments transitent dans le canal de fuite.

Le milieu terrestre présente des caractéristiques fortement liées à l'anthropisation du site avec un parement amont en enrochements végétalisés avec un végétation herbacée entretenue. A l'interface avec le plan d'eau, la végétation est plus développée avec selon les secteurs un fin cordon de canne de Provence, d'*amorpha fruticosa* et plus rarement des phragmites.

Le milieu aquatique est un milieu d'eau calme soumis à la navigation transitant et stationnant par le garage de l'écluse. Dans ce secteur, malgré les interventions récurrentes d'entretien (tous les trois à quatre ans environ), il apparait dans les zones non concernées par les entretiens, entre la berge et les ducs d'Albes, des herbiers de macrophytes aquatiques qui se développent sur les enrochements partiellement colmatés (potamot pectiné, potamot noueux, potamot perfolié principalement accompagnés ponctuellement par la vallisnérie spiralée). Dans tous les cas, cette végétation se limite aux secteurs de faible profondeur (comprise entre 1 et 2 m) et ne se développe pas à proximité immédiate des berges en raison du batillage important. Dans cette situation, les herbiers présentent généralement des largeurs de 2 à 3 m au maximum. Enfin, un massif de jussie a été localisé en arrière du ponton pour les navires de plaisance en dehors de la zone d'entretien.

A l'aval de l'usine, le canal de fuite présente des berges très artificielles avec un milieu aquatique très homogène. La végétation se résume à une frange arborée entretenue de part et d'autre du canal de fuite. Les hydrophytes s'observent dans les zones les plus calmes (sur le Vieux-Rhône jusqu'à la restitution) et plus en aval de part et d'autre du Rhône.

D'un point de vue biotique, ce secteur ne présente pas une forte potentialité mais il est important d'un point de vue fonctionnel. En effet, même si l'écluse ne présente pas d'attrait particulier en fonctionnement normal, elle reste, sur les usines hydroélectriques le long du fleuve, un des moyens pour les poissons migrateurs de remonter le fleuve et assurer le bon déroulement de leur cycle biologique.

Au niveau de Caderousse, en période de migration de l'alose feinte, des éclusées à poissons spécifiques sont réalisées de manière à augmenter l'attrait de cet ouvrage. A titre expérimental, l'écluse de Caderousse réalise aussi des éclusées nocturnes pour des espèces comme les lamproies et les anguilles. Enfin, l'usine de Caderousse est équipée sur les deux rives de passes-pièges à anguillettes qui permettent leur transfert vers l'amont lorsqu'elles remontent le fleuve lors d'apparition de variations de débit sur le Rhône entre le 15 mars et le 15 novembre.

Les données bibliographiques mettent en évidence que les milieux naturels d'intérêt se localisent en dehors de la zone d'incidence potentielle des dragages. Il s'agit principalement de l'île de la Piboulette, du plan d'eau du Revestidou et de la lône de Caderousse. Ainsi, sur ces sites (voir carte des enjeux) il est fait mention des espèces telles que le blongios nain, le castor, la loutre et divers odonates (Agrion de mercure, le Gomphe à pattes jaunes, Gomphe de Graslin).

Pour les frayères, les milieux annexes (plans d'eau, lônes et contre-canaux) de part et d'autre du Rhône sont aussi très intéressants pour la reproduction des poissons dont le brochet, la perche et de nombreux cyprinidés. Sur le Rhône, seules des frayères à cyprinidés sont localisées sur le Vieux-Rhône ou plus en aval dans la retenue en rive droite du Rhône au-delà du PK 221.

3-1-1-2 Réseau Natura 2000, évaluation des incidences

Exposé détaillé valant évaluation d'incidence au sens des articles L.414-4 et R. 141-19 du code de l'environnement.

Réseau Natura 2000 : oui ☒ non ☐

Nom du site de référence :
« Rhône aval » (Zone Spéciale de Conservation - ZSC – FR9301590).

Emprise des travaux par rapport aux sites Natura 2000 :
à plus de … km ☐ à proximité ☐ dedans ☒

Le site Natura 2000 « Rhône aval » est un site continu qui comprend le Rhône et ses annexes sur une longueur d'environ 150 km de Donzère-Mondragon à la Méditerranée pour une surface totale de 12 600 ha. Dans cette portion aval, le fleuve présente une grande richesse écologique avec plusieurs habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les ripisylves qui se développent sont en bon état de conservation et permettent avec le fleuve d'assurer l'ensemble des rôles fonctionnels de l'axe fluvial : fonction de corridor, fonction de diversification et fonction de refuge.

Les données concernant les habitats et les espèces d'intérêt communautaire sont récapitulées dans les tableaux suivants :

Habitats d'intérêt communautaire	Code	Présence dans la zone de travaux
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	Ø
Estuaires	1130	Ø
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	Ø
Lagunes côtières *	**1150***	**Ø**
Grandes criques et baies peu profondes	1160	Ø
Végétation annuelle des laissés de mer	1210	Ø
Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	Ø
Prés-salés méditerranéens (Juncetalia maritimi)	1410	Ø
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (Sarcocornietea fruticosi)	1420	Ø
Steppes salées méditerranéennes (Limonietalia) *	**1510***	**Ø**
Dunes mobiles embryonnaires	2110	Ø
Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	2120	Ø
Dunes fixées du littoral du Crucianellion maritimae	2210	Ø
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	3140	Ø
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150	Ø
Mares temporaires méditerranéennes*	**3170***	**Ø**
Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum*	3250	Ø
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3260	Ø
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	3270	Ø
Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba	3280	Ø
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	Ø
Forets mixtes a *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	91F0	Ø
Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	92A0	Ø
Galeries et fourrés riverains méridionaux (Nerio-Tamaricetea et Securinegion tinctoriae)	92D0	Ø

Tableau 6. Liste des habitats d'intérêt communautaire du site « Rhône aval » (FR9301590)
(*) En gras les habitats prioritaires

Espèces d'intérêt communautaire	Code	Présence dans la zone de travaux
Invertébrés		
Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)	1041	Ø
Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)	1044	Ø
Gomphe à cercoïdes fourchus (*Gomphus graslinii*)	1046	Ø
Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*)	1083	Ø
Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*)	1088	Ø
Écaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)	6199	Ø
Amphibiens et Reptiles		
Triton crêté (*Triturus cristatus*)	1166	Ø
Cistude d'Europe (*Emys orbicularis)*	1220	Ø
Mammifères		
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	1304	Ø
Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*)	1305	Ø
Petit Murin (*Myotis blythii*)	1307	Ø
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii)*	1310	Ø
Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	1316	Ø
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	1321	Ø
Grand Murin (*Myotis myotis*)	1324	Ø
Castor d'Europe (*Castor fiber)*	1337	Passage sur les berges
Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)	1355	
Poissons		
Lamproie marine (*Petromyzon marinus)*	1095	Passage potentiel en migration
Alose feinte (*Alosa fallax)*	1103	Passage en migration
Chabot (*Cottus gobio)*	1163	Non répertorié localement
Bouvière (*Rhodeus amarus*)	5339	En transit (Pas d'habitat favorable)
Blageon (*Telestes souffia*)	6147	
Toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*)	6150	

Tableau 7 : Liste des espèces d'intérêt communautaire du site « Le Rhône aval » (FR9301590)

Evaluation d'incidence :

La zone de dragage du garage amont de Caderousse et la restitution de la drague aspiratrice dans le canal d'amenée sont localisées dans le site Natura 2000 « Rhône aval ». Dans ce contexte totalement anthropisé, aucun milieu d'intérêt communautaire n'est recensé sur ou à proximité immédiate des travaux. Tous ces travaux se déroulent exclusivement dans le milieu aquatique.

Les sédiments restitués proviennent du transport solide d'origine du fleuve et les quantités restent négligeables par rapport au transport moyen journalier du fleuve. En effet, les volumes de sédiments restitués au fleuve pendant toute la durée du chantier, représentent la quantité moyenne de matières en suspension transportée par le Rhône, en moins de deux jours, au niveau de l'aménagement de Caderousse.

Du point de vue de la faune :

Le castor, très présent dans la vallée du Rhône, est répertorié principalement au niveau des affluents et des annexes fluviales à proximité du site (Aygues, Cèze mais aussi contre-canaux et lône de Caderousse). Dans la zone des travaux, aucun site d'intérêt (nourrissage ou terrier/hutte) pour cette espèce n'est observé. Les travaux, réalisés avec du matériel fluvial, n'auront pas d'incidence sur la mobilité du castor dans ses déplacements potentiels sur les berges.

Pour la loutre d'Europe, il existe des indices de présence à la confluence de la Cèze et sur l'Aygues aval à proximité du site. Il est probable que la loutre très mobile exploite l'ensemble des milieux aquatiques dans le secteur. L'espèce qui présente ses principaux milieux de vie (couches, abris et catiches) en berge n'est pas concernée par les travaux

qui se déroulent en pleine eau. Les travaux ne modifient pas non plus les capacités du milieu aquatique que représentent le fleuve et son ichtyofaune pour l'alimentation de l'espèce.

L'augmentation temporaire des taux de matières en suspension générée durant le chantier par la restitution des sédiments au Rhône sera de l'ordre de 70 à 90 mg/l et n'est pas susceptible de provoquer une gêne pour les poissons. En effet, ces valeurs sont très inférieures aux valeurs de MES en crue (200 à 5 000 mg/l) que l'on retrouve fréquemment sur le secteur en raison des apports d'une part des affluents cévenols en rive droite et d'autre part de l'Isère en rive gauche. De plus ces remises en suspension sont aussi limitées à une portion de la section du cours d'eau. Les teneurs en MES générées par le chantier ne sont donc pas de nature à perturber le fonctionnement écologique de ce tronçon du fleuve et en particulier les déplacements migratoires de l'alose, des lamproies marine et de rivière. Cependant, il est proposé, par précaution, de ne pas intervenir durant leur période préférentielle de migration (généralement constatée pour l'Alose de fin mars à mi-juin).

Aucun site potentiel de frai des espèces d'intérêt communautaire n'est identifié sur le site d'entretien ou plus en aval après la restitution des matériaux.

La localisation du site de dragage, les milieux concernés par l'intervention et les dates retenues pour la réalisation de l'intervention permettent de préciser que ces travaux n'auront pas d'incidence sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire.

Compte tenu de l'évaluation précédente, l'incidence de l'opération de dragage pour l'entretien du garage amont de Caderousse sur la préservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire du site : « Rhône aval » (Zone Spéciale de Conservation - ZSC – FR9301590) est négligable.

Conclusion sur l'effet notable :	oui	☐	non	☒
Nécessité d'une évaluation d'incidence Natura 2000 détaillée :	oui	☐	non	☒

**** Réseau Natura 2000, Incidences cumulées :***

Dans le cadre de la description des travaux (§1-3), il est noté la présence, dans la région, de deux chantiers pouvant être réalisés simultanément à l'entretien du garage amont de l'écluse de Caderousse. Il s'agit à l'amont des travaux d'entretien de la préfiltration de l'usine de Bollène (24 km sur le canal de dérivation de Donzère-Mondragon) et, à l'aval, de l'entretien de la vanne de l'Aygues (1,5 km à la confluence de l'Aygues et du Rhône).

Le dragage d'entretien de la prise d'eau de la préfiltration de l'usine de Bollène est réalisé à l'aide d'une drague aspiratrice avec une remobilisation de 4 000 m^3 de matériaux fins. L'incidence du panache de MES est estimé à 1 500 m et n'aura pas d'incidence cumulée en cas de réalisation concomitante avec l'entretien du garage amont de l'écluse de Caderousse situé à près de 24 km à l'aval.

Le dragage du garage amont de l'écluse de Caderousse sera réalisé à l'aide d'une drague aspiratrice avec une remobilisation de 10 000 m^3 de matériaux fins. L'incidence du panache de MES est estimé à 1 500 m et correspond environ à la confluence de l'Aygues. Les travaux sur la vanne de l'Aygues qui seront à l'origine de quelques matières en suspension à proximité des berges n'auront pas d'incidence cumulée au niveau de la confluence avec les travaux réalisés à l'amont même s'ils sont réalisés de manière concomitante.

Tous ces chantiers sont localisés dans le site Natura 2000 « Rhône aval » et aucune des zones de travaux ne concerne des milieux d'intérêt communautaire.

Dans tous les cas, la réalisation des chantiers répertoriés, de manière concomitante ou non, n'aura pas d'incidence cumulée significative sur la préservation des habitats et des espèces des sites présentés précédemment.

3-1-1-3 Enjeux piscicoles

La définition des enjeux piscicoles est réalisée à l'aide des espèces d'intérêt patrimonial mentionnées à proximité, des inventaires faunistiques, des inventaires frayères, des observations de terrain et des autres sites d'intérêt identifiés à proximité qui peuvent avoir un lien avec la zone d'intervention. La liste d'espèces est complétée par l'anguille qui fait l'objet d'un plan national de gestion (application du R(CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007).

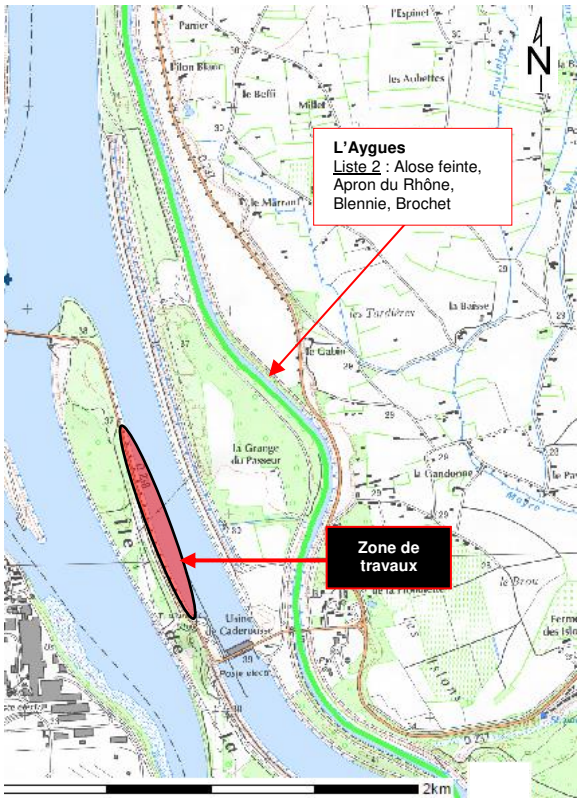


Figure 7. Localisation frayères d'après IGN25. © Onéma - Carmen 2016

Inventaires Frayères

Sur le département du Vaucluse, l'inventaire frayères au titre de l'Art. L.432-3 du code de l'environnement a été approuvé le 11/02/2015. Pour le département du Gard, aucune donnée n'est disponible à ce jour.

Dans la zone d'étude, le Rhône en retenue de l'aménagement de Caderousse n'est pas mentionné comme secteur favorable à l'installation de frayères pour les poissons des listes 1 et 2.

La partie aval de l'Aygues est classé en liste 2 pour l'Alose feinte, l'Apron du Rhône, la Blennie fluviatile et le Brochet.

La définition des incidences des travaux sur les zones de frayères pour ces différentes espèces, est détaillée dans le cadre de l'analyse des enjeux piscicoles, ci-après.

Dans ce contexte, les espèces retenues sont récapitulées, ci-après :

- Alose feinte (*Alosa fallax*)
- Anguille commune (*Anguilla anguilla*)
- Apron du Rhône (*Zingel asper*)
- Blennie fluviatile (*Blennius fluviatilis)*
- Blageon (*Telestes souffia*)
- Bouvière (*Rhodeus amarus*)
- Brochet (*Esox lucius*)
- Chabot (*Cottus gobio*)
- Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)
- Toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*)

Exposé détaillé :

Ces espèces, énoncées ci-dessus, sont potentiellement présentes dans le fleuve dans le cadre de leurs déplacements naturels historiques. Cependant, il est important de noter :

- Que la lamproie marine fût très commune au XIX^{ème} siècle sur la vallée du Rhône et semble avoir pratiquement disparu aujourd'hui (une observation de reproduction en 2001 sur le bas Gardon et plus récemment un adulte en 2014 sur le Vieux-Rhône de Donzère à Bourg-Saint-Andéol),
- Que l'apron du Rhône, poisson d'eau vive endémique du bassin du Rhône et de ses affluents, présente des populations (naturelles ou introduites) sur le Doubs, la Lanterne, la Drome, le Buech et l'Ardèche. Il se reproduit dans des secteurs faiblement courants, peu profond sur un substrat sablo-graveleux. Dans la zone d'étude, l'espèce n'est pas présente et ces milieux favorables ne sont pas représentés.
- Que des espèces rhéophiles comme le toxostome, et le blageon sont rares voire absentes sur le Rhône en retenue en aval de Lyon.
- Que le chabot se trouve dans les eaux fraiches et turbulentes, mais fréquente aussi les grands lacs alpins. Il est préférentiellement présent sur le Haut-Rhône.

L'alose feinte remonte le fleuve principalement jusqu'à l'usine de Bollène et le barrage de Donzère sur le Vieux-Rhône. Les sites de frai comprennent une plage de substrat grossier délimité en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide. Des sites potentiels peuvent s'observer le long des vieux-Rhône vifs ou sur le Rhône endigué du Palier d'Arles. A proximité de la zone d'étude des frayères à aloses (frayères de substitution) sont localisées d'une part sur le Vieux-Rhône de Caderousse en aval du seuil de la Cèze et d'autre part en aval d'une buse localisée au nord du port de l'Ardoise avec des eaux en provenance de la Cèze. Ces sites sont localisés en dehors de la zone d'entretien. Dans la zone d'entretien aucun site de frai n'est identifié.

En période de migration de l'alose et de la lamproie, l'écluse de Caderousse est le seul moyen pour ces espèces de franchir l'usine hydroélectrique. Ce transfert facilité par la réalisation d'éclusées spécifiques est efficace tout en conservant la fréquentation de l'écluse par les navires. La présence de matériel flottant en mouvement ne semble donc pas préjudiciable à leur migration.

L'augmentation temporaire des taux de matières en suspension générée durant le chantier par la restitution des sédiments au Rhône sera de l'ordre de 70 à 90 mg/l et n'est donc pas susceptible de provoquer une gêne pour les poissons. En effet, ces valeurs sont très inférieures aux valeurs de MES en crue (200 à 5 000 mg/l) que l'on retrouve fréquemment sur le secteur en raison des apports d'une part des affluents cévenols en rive droite, et d'autre part de l'Isère pour la rive gauche. De plus, ces remises en suspension sont aussi limitées à une portion de la section du cours d'eau. Les teneurs en MES générées par le chantier ne sont donc pas de nature à perturber ces espèces et en particulier les déplacements migratoires de l'alose et de la lamproie marine. Cependant dans l'attente de constat plus précis, il est proposé d'éviter la période préférentielle de migration (généralement constatée pour l'alose entre fin-mars et mi-juin) pour la réalisation des travaux de dragage.

La bouvière, se reproduit dans certaines moules des genres *Anodonta* et *Unio* (hors anodonte chinoise - *Sinanodonta woodiana* espèce invasive en cours d'installation dans le bassin du Rhône). Ces mollusques qui nécessitent des substrats fins pour s'installer et du phytoplancton pour s'alimenter, se trouvent très ponctuellement le long des berges du Rhône et préférentiellement dans des zones plus calmes (anses, bras morts, …). Les zones de travaux qui se situent dans un garage d'écluse très régulièrement entretenu (forte sédimentation) et la zone de restitution dans des canaux avec des vitesses d'écoulement importantes ne présentent pas les conditions nécessaires à l'installation des mollusques.

Le brochet se rencontre tout au long du Rhône, mais nécessite pour réaliser sa reproduction de conditions bien précises. Ainsi il est généralement donné, pour des frayères fonctionnelles, les caractéristiques suivantes : surfaces herbacées inondables pendant au moins 40 jours consécutifs entre février et fin mars avec une profondeur comprise entre 0.20 et 1 m d'eau. L'aménagement du fleuve ne permettant plus d'avoir des surfaces avec de telles caractéristiques, l'espèce utilise d'autres sites qui présentent des milieux peu profonds, calmes, riches en végétation et se réchauffant vite (productivité planctonique). Dans la vallée du Rhône, cela correspond principalement aux annexes hydrauliques (lônes, marais et plans d'eau connexes). Faute de mieux, certaines anses et bordures, protégées des courants vifs et bien colonisées par la végétation, peuvent être utilisées mais la réussite est très aléatoire. La zone d'intervention située dans le chenal de navigation au niveau du canal de dérivation, ne présente pas de végétation aquatique favorable pour un site potentiel de frai de l'espèce.

La blennie fluviatile est une espèce benthique des eaux courantes, claires et peu profondes. Si la bibliographie indique que dans le bassin du Rhône, elle présente des populations fragmentées, menacées par les aménagements et la pollution, les analyses ADNe récentes montrent que cette espèce colonise la totalité du cours du fleuve du Léman à la mer. Le frai se réalise, entre mai et juillet, sur des substrats grossiers voire rocheux et est sensible aux particules sédimentaires fines. Les œufs sont déposés sur le plafond d'une cavité (coquille vide ou dessous d'une roche (> 15 cm)). La présence, à proximité, de zones plus calmes est importante pour le développement des larves pélagiques. Le site d'intervention, au niveau du garage d'écluse de Caderousse, présente des substrats limoneux déposés lors des crues du Rhône. Sur ces milieux, les conditions au frai de l'espèce ne sont pas réunies.

En ce qui concerne l'anguille, le plan de gestion national comprend un volet local à l'échelle du bassin hydrographique Rhône-Méditerranée. Dans ce plan, le Rhône est compris dans le périmètre de gestion depuis le barrage de Génissiat jusqu'à la mer. L'objectif de ce plan de gestion est d'assurer la reconstitution du stock d'anguilles au niveau européen. Si l'espèce n'utilise pas le fleuve pour sa reproduction, en revanche il est important pour son développement. Pour atteindre ces objectifs, le plan de gestion s'attèle à proposer des mesures afin de réduire les principaux facteurs de mortalité et d'améliorer les conditions environnementales pour permettre une productivité optimale des milieux. Le site se localise dans la zone d'action prioritaire pour la gestion des obstacles à la migration dont la limite amont est fixée en aval de l'aménagement de Beauchastel.

Dans la zone d'intervention, l'espèce utilise le fleuve comme corridor de migration tant en montaison qu'en dévalaison. Dans les deux cas, l'anguille privilégie les périodes de hausse des débits et de la turbidité des eaux pour se déplacer. Dans ce contexte, les travaux n'ont pas d'incidence tant au niveau de la zone d'intervention que de la zone de restitution. En effet, durant les travaux, les taux de MES attendus restent très inférieurs aux taux généralement observés sur cette portion du fleuve en période de crue (entre 200 à 5 000 mg/l) que l'on retrouve fréquemment sur le secteur en raison des apports d'une part des affluents cévenols en rive droite et d'autre part de l'Isère en rive gauche.

Il est important de noter la présence d'une passe à anguilles au niveau du garage aval de l'écluse de Caderousse. Quelle que soit la période d'intervention, l'exploitant transmettra à l'entreprise la localisation exacte de l'équipement afin d'éviter toute détérioration lors de la réalisation du chantier d'entretien. Durant les périodes de montaison des

anguilles (entre le 15 mars et le 15 novembre) et si le matériel d'entretien doit intervenir à proximité immédiate de l'équipement en fonctionnement, il pourra être envisagé une interruption du pompage de manière à éviter le transfert de sédiments dans les canalisations et une dégradation du corps de la pompe. Cette interruption, si elle devait avoir lieu, sera réalisée en concertation avec les intervenants concernés (exploitation CNR, MRM, entreprise) de manière à respecter les procédures d'arrêt et de limiter cet arrêt au strict temps nécessaire à l'entretien à proximité de l'équipement (quelques heures en période diurne).

Sur ce site, les travaux, comprenant l'enlèvement des matériaux et la restitution au fleuve dans les conditions fixées ci-dessus, n'auront aucune incidence sur l'utilisation du fleuve pour le déplacement de toutes les espèces piscicoles.

De plus, les surfaces concernées par les travaux ne sont pas potentiellement des sites de frai pour ces espèces protégées ou d'intérêt patrimonial.

Ainsi, compte tenu de l'analyse ci-dessus, l'évaluation de l'incidence du projet sur les enjeux piscicoles est considérée comme négligeable.

3-1-1-4 Espèces protégées

Présence espèce protégée : oui ☒ non ☐
Nom (français/latin) : voir tableau ci-après
Utilisation zone de travaux :
Lieu d'alimentation /croissance/chasse ☐ lieu de reproduction ☐ Autre ☒: Déplacement
Dossier dérogation espèce protégée : oui ☐ non ☒ espèce(s) :

(NB : Il appartient au maître d'ouvrage d'obtenir les autorisations réglementaires.)

Espèces protégées référencées à proximité	Nationale : FR Régionale : RA/PACA/LR Départementale : N° dpt
Mammifères	
Castor d'Europe (*Castor fiber*)	FR
Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)	FR

Tableau 8. Espèces protégées

Exposé détaillé :

Les espèces protégées référencées sont issues des inventaires faunistiques et floristiques, observations de terrain et sites d'intérêt identifiés à proximité qui peuvent avoir un lien avec la zone d'intervention. Le tableau 8 récapitule ces espèces protégées dans le cadre de la réglementation française. Ces espèces sont étudiées, ci-après.

Le castor, très présent dans la vallée du Rhône, est répertorié principalement sur les annexes fluviales à proximité du site (contre-canaux en amont de l'usine, lône de Caderousse et confluence de la Cèze). Dans la zone des travaux, l'espèce n'est pas répertoriée. Dans tous les cas, les travaux réalisés avec du matériel fluvial sans intervention sur la berge n'ont aucune incidence sur l'espèce (individus et sites d'intérêt pour la reproduction ou l'alimentation).

Les traces de la loutre d'Europe sont maintenant régulièrement retrouvées dans le bassin versant du Rhône. A proximité du site, il apparaît des indices de présence à la confluence de la Cèze et sur l'Aygues aval. Il est probable que la loutre très mobile exploite l'ensemble des milieux aquatiques dans le secteur. L'espèce qui présente ses principaux milieux de vie (couches, abris et catiches) en berge n'est pas concernée par les travaux qui se déroulent en pleine eau. Les travaux ne modifient pas non plus les capacités du milieu aquatique que représentent le fleuve et son ichtyofaune pour l'alimentation de l'espèce.

Ainsi, compte tenu de l'analyse ci-dessus, l'incidence du projet sur la préservation des habitats et des espèces protégées est négligeable et ne nécessite pas la demande de dérogation au titre des espèces protégées par la réglementation française.

3-1-1-5 Autres sites d'intérêt et mesures réglementaires

(NB : il appartient au maître d'ouvrage d'obtenir les autorisations réglementaires)

Défrichement : oui ☐ non ☒
APPB, Réserve Naturelle, réserve de chasse, ZNIEFF, zones humides... (si oui, à préciser) oui ☒ non ☐

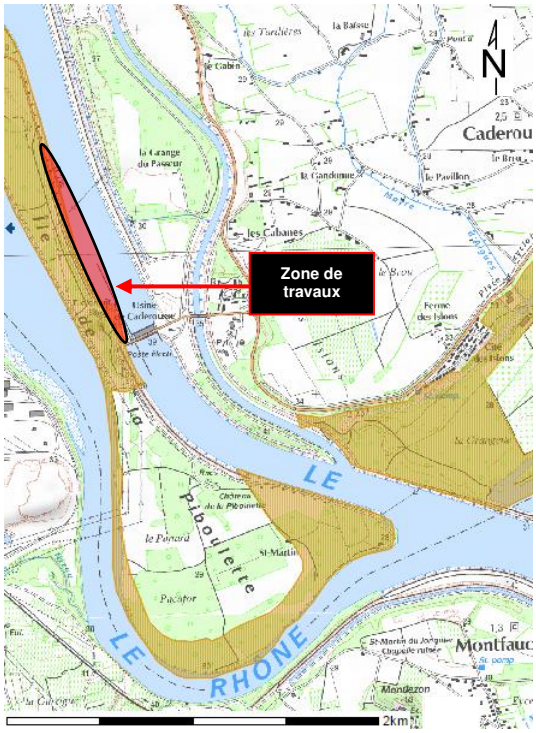


Figure 8. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © Carmen 2016

ZNIEFF de type 1 (zone orange sur la carte)

« Le Vieux-Rhône de la Piboulette et des broteaux » - n°84-112-144

Cet inventaire, d'une surface de 223 ha, comprend une partie de l'île de la Piboulette mais aussi l'île des broteaux, la lône du Revestidou et les massifs boisés de la Grangette.

Ce tronçon du vieux Rhône présente un intérêt faunistique avec la présence de dix-sept espèces animales patrimoniales. D'un point de vue floristique les habitats naturels restent diversifiés malgré l'artificialisation. Si l'île de la Piboulette, entre le Rhône et l'Aygues, possède des berges presque entièrement endiguées peu favorables au développement d'hélophytes, les secteurs des Broteaux et du Revestidou conservent un aspect naturel.

Les travaux, qui engendrent des remises en suspension de sédiments, dans le canal d'amenée et le Rhône plus en aval n'ont pas d'incidence sur les milieux aquatiques et ripariens d'intérêt de ce site.

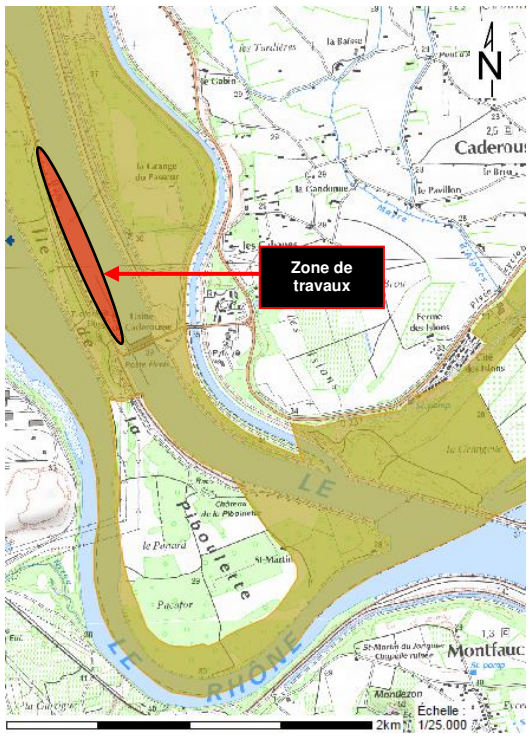


Figure 9. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © Carmen 2016

ZNIEFF de type 2 (zone orange sur la carte)

« Le Rhône » - n°84-112-100

Cet inventaire, d'une surface de 3 216 ha, comprend le Rhône vauclusien avec ses berges et quelques annexes fluviales depuis la confluence de l'Ardèche au nord jusqu'à la Durance au sud.

Dans ce secteur le fleuve fortement artificialisé, offre encore une grande diversité d'espèces et d'habitats même s'ils sont souvent relictuels avec des vestiges de bras morts encore fonctionnels ou des grèves de galets. Une grande partie des formations végétales des grands fleuves européens peuvent s'observer (hydrophytes, hélophytes, ripisylves et mégaphorbiaies).

D'un point de vue faunistique, 45 espèces patrimoniales ont été recensées dont 8 espèces déterminantes dont la tortue cistude d'Europe dans le secteur de l'île vieille.

Les travaux, qui engendrent des remises en suspension de sédiments, n'ont que peu d'incidence sur les milieux aquatiques et ripariens déjà très soumis au transport solide par suspension dans le fleuve (8,5 millions de tonnes par an).

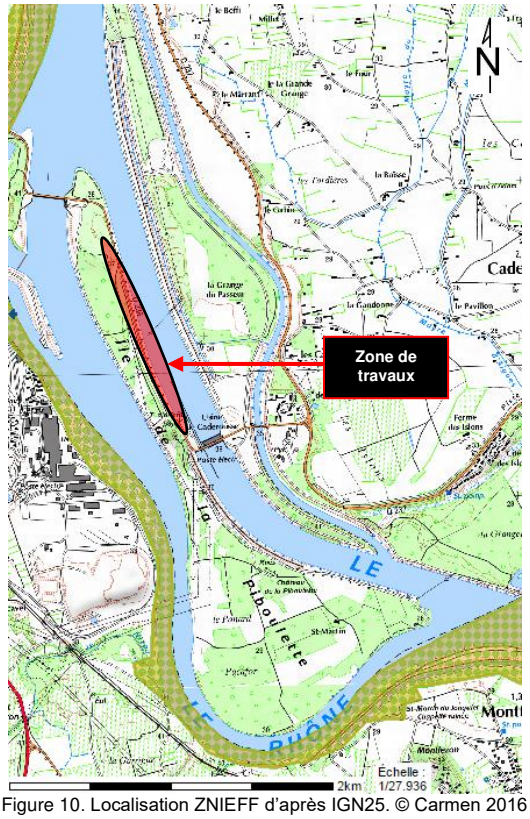


Figure 10. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © Carmen 2016

ZNIEFF de type 2 (zone orange sur la carte)

« Le Rhône et ses canaux » - n°3027-0000

Cet inventaire, d'une surface de 3 891 ha, comprend le Rhône gardois avec ses berges et quelques annexes fluviales dans le département du Gard de Pont-Saint-Esprit à Fourques.

L'intérêt faunistique et floristique reste très proche de la description réalisée pour le Rhône vauclusien.

Les travaux, qui engendrent des remises en suspension de sédiments, n'ont que peu d'incidence sur les milieux aquatiques et ripariens déjà très soumis au transport solide par suspension dans le fleuve (8,5 millions de tonnes par an).

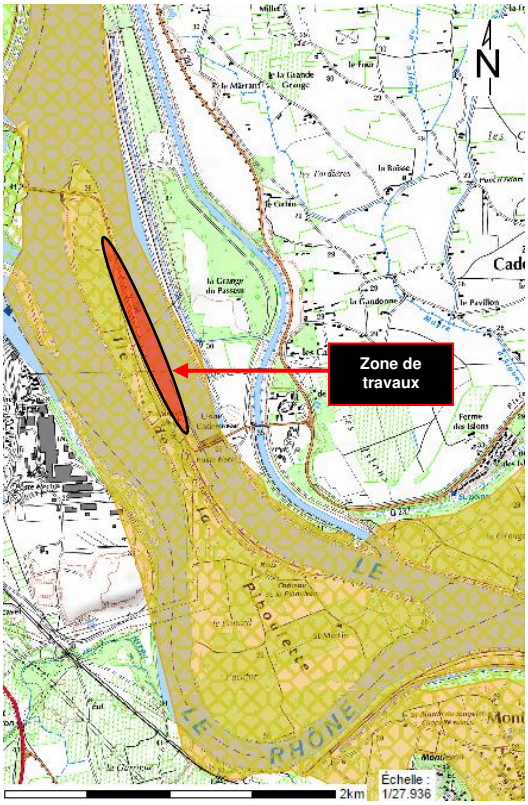


Figure 11. Localisation ENS d'après IGN25. © Carmen 2016

Espaces Naturels Sensibles du Gard
(Zone orange sur la carte)

« Le grand Rhône » - n°71

Cet espace d'une superficie de 10 547 ha, comprend le lit majeur ainsi que les espaces de fonctionnalités liés au fleuve depuis Saint-Etienne-des-Sorts au nord à Arles au sud.

Ce site est composé de cours d'eau, lônes, forêts alluviales, zones humides d'origine artificielle, digues et plateformes accueillant des steppes méditerranéennes, des prairies sèches et des terres agricoles.

Outre le fait qu'il constitue un paysage à protéger, ce site présente une grande richesse écologique avec notamment plusieurs habitats et espèces d'intérêt communautaire. Enfin le site est fréquenté par de nombreuses espèces animales protégées en France et en Europe.

Ce site est une synthèse des zones d'intérêt répertoriées le long du fleuve qui sont détaillées dans les sites Natura 2000 et les inventaires floristiques et faunistiques. Les incidences des travaux sur ces espaces sont abordées tant au niveau des sites Natura 2000 que des espèces protégées répertoriées sur le site d'intervention.

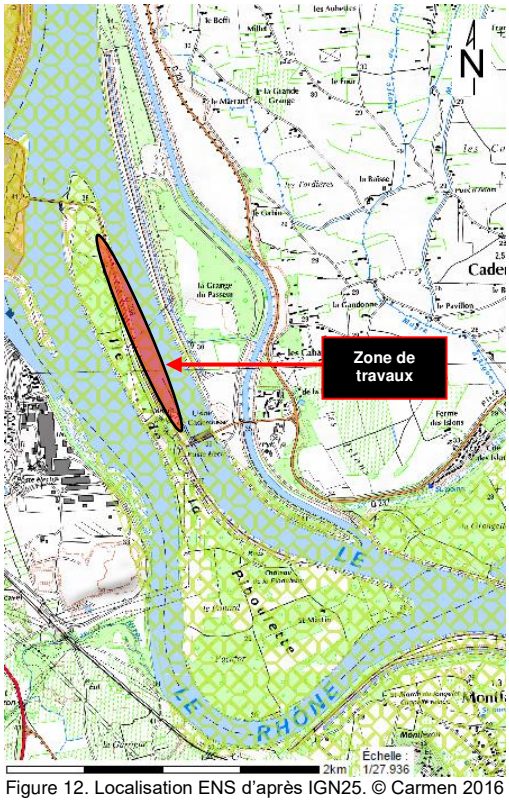


Figure 12. Localisation ENS d'après IGN25. © Carmen 2016

Espaces Naturels Sensibles du Gard
(Zone orange sur la carte)

« Cèze inférieure et embouchure » - n°104

Cet espace d'une superficie de 3 807 ha, comprend le lit majeur de la Cèze depuis Saint André de Roquepertuis jusqu'à la confluence ainsi que les espaces de fonctionnalités.

« A la sortie des gorges de la Cèze, la rivière serpente lentement dans une plaine agricole. Sur les berges, au niveau des nombreux méandres, la rivière dépose limons, sables et graviers. Une végétation exubérante aimant les lieux frais et humides, composée de frênes, peupliers, aulnes, saules et ormes, bordent les cours d'eau. Cette ripisylve peut atteindre plusieurs dizaines de mètres de large voire jusqu'à 200 m ».

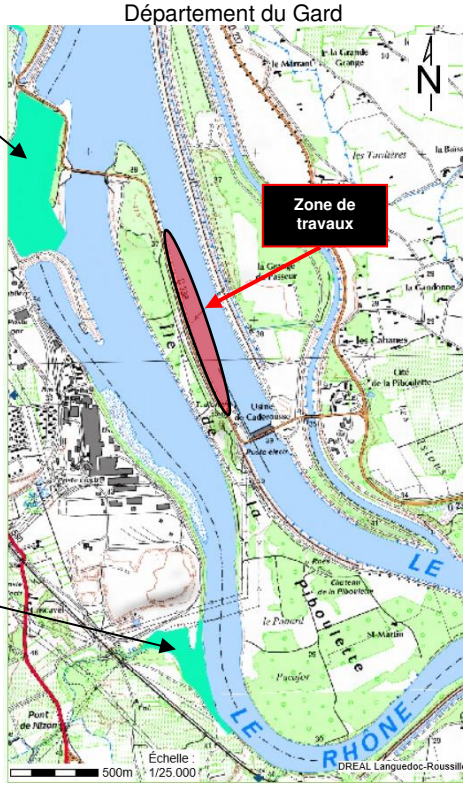
Outre le fait qu'il constitue un paysage à protéger, ce site présente une grande richesse écologique avec notamment plusieurs habitats et espèces d'intérêt communautaire.

Ce site est situé en amont de la zone d'intervention. Les travaux n'ont pas d'incidence sur les habitats et les espèces qui fréquentent ce site.

ZH 30CG300044
Confluence de la Cèze et du Rhône - 31,2 ha - Zone humide de type « Zone humide artificielle »

ZH 30CG300043
Confluence du Nizon et du Rhône – 7,89 ha - Zone humide de type « Bordures de cours d'eau »

Département du Gard



Département du Vaucluse

ZH 84CEN0025
Confluence Cèze-Rhône 18,1 ha – Zone humide de type « plaines alluviales »

ZH 84CEN0096
La grange du passeur 39,1 ha – Zone humide de type « plaines alluviales »

ZH 84CEN0033
Ile de la Piboulette - 188 ha – Zone humide de type « plaines alluviales »

ZH 84CEN0192
L'Aygues
901 ha – Zone humide de type « bordure de cours d'eau »

ZH 84CEN0143
Ripisylve de la cité de la Piboulette – 5,95 ha – Zone humide de type « plaines alluviales »

ZH 84CEN0024
Lône de Caderousse, Plan d'eau du Revestidou, lône – 114 ha – Zone humide de type « plaines alluviales »

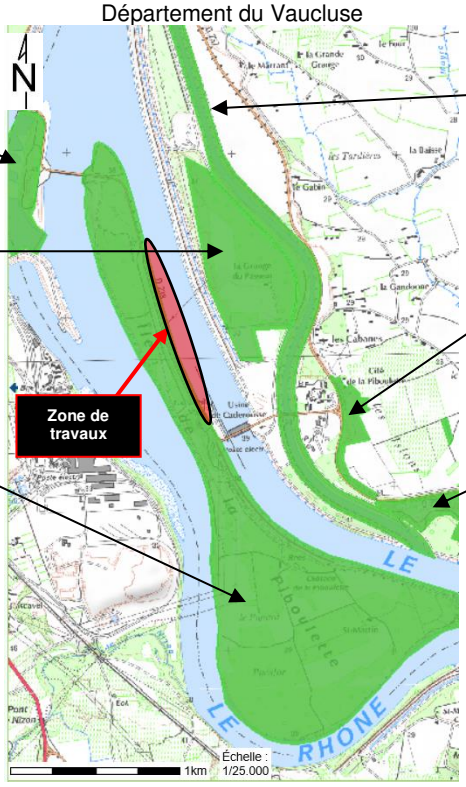


Figure 13. Localisation des zones humides dans les départements du Gard et du Vaucluse. © Carmen 2016

La figure 13 reporte les zones humides du Gard et du Vaucluse. Chaque zone humide inventoriée est présentée selon sa typologie.

Les travaux de dragage qui consistent à déplacer des sédiments au sein du fleuve, n'ont pas d'incidence sur toutes ces zones humides.

Zones à enjeux forts :

L'inventaire des zones à enjeux écologiques forts, réalisé par la Compagnie Nationale du Rhône dans le cadre de l'arrêté inter-préfectoral n°2011077-0004 du 18 mars 2011 (article 4.9) et validé par l'administration en juin 2015, ne mentionne pas de sites à proximité.

Pour mémoire, dans les sites naturels inventoriés dans les zones à forts enjeux écologiques, les opérations de dragage doivent être strictement réalisées entre fin août et fin février pour éviter les perturbations physiques du milieu avant les principales phases de cycle biologique des espèces faunistiques et floristiques.

3-1-2 - Enjeux économiques

Pompage industriel ou agricole : **oui** ☐ **non** ☒

Patrimoine naturel : **oui** ☒ **non** ☐

Désignation : Patrimoine naturel de la nappe du Marin
Maitre d'Ouvrage : : Monsieur le Maire de MONTFAUCON
Volumes prélevés 2016 : 76 200 m^3
Périmètre de protection : A plus de 2 km ☒ A proximité ☐ Dedans ☐

Désignation : Patrimoine naturel de la nappe Perrier
Maitre d'Ouvrage : Monsieur le Maire de MONTFAUCON
Volumes prélevés 2016 : 29 100 m^3
Périmètre de protection : A plus de 2 km ☒ A proximité ☐ Dedans ☐

3-1-3 - Enjeux sociaux

Activité de loisirs : **oui** ☒ **non** ☐
(Pêche, activités nautiques, ...) A plus de… km ☐ A proximité ☒ Sur le site ☐

Les berges du Rhône sont fréquentées pour diverses activités de loisirs (promenade, sport, pêche).

Au niveau de la zone de travaux, les aménagements liés à la navigation sont le chenal et les équipements observés dans le garage de l'écluse (ducs d'Albes et appontements pour une halte fluviale avant le passage à l'écluse).

Baignade autorisée : **oui** ☐ **non** ☒

Sur le fleuve, la baignade est interdite mais un plan d'eau de baignade est noté sur le plan d'eau du Revestidou (Bras du Rhône court-circuité). Ce plan d'eau alimenté par la lône de Caderousse et les eaux de nappe n'est pas influencé par des travaux sur le fleuve.

3-2 - Résumé calendaire des enjeux et contraintes liées à l'environnement, aux usages de l'eau, à la sécurité, aux dispositions réglementaires et aux dispositions techniques de CNR

Contraintes	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Période préférentielle de migration de l'alose feinte												

Par principe de précaution, l'opération de dragage ne sera pas réalisée durant la période préférentielle de migration des aloses. Sur ce secteur du bas-Rhône, cette période préférentielle s'étale de fin mars à mi-juin, cependant elle peut varier d'une année sur l'autre selon les conditions hydrologiques et la température des eaux du fleuve qui doit être au moins de 11°C.

Aucun autre enjeu environnemental n'a été pris en compte comme contrainte pour la réalisation des travaux d'entretien du garage amont de l'écluse de Caderousse.

4 - Incidences du dragage et mesures de suppression ou d'atténuation des impacts si nécessaire

Incidences socio-économiques

Il est noté la présence de deux patrimoines naturels en aval du site d'intervention sur la commune de Montfaucon (Nappe Marin et Nappe Perrier). La restitution des matériaux, réalisée à près de 3 km en amont du périmètre de protection rapproché, est conforme à l'arrêté n°2011077-0004.

Les prélèvements d'eau agricoles identifiés sur la commune de Caderousse comprennent exclusivement des forages dans la plaine alluviale en rive gauche du fleuve. Les travaux n'ont pas d'incidence sur ces prélèvements.

Les autres enjeux économiques identifiés, les plus proches de l'intervention, concernent principalement les usages de l'eau liés à la navigation (chenal d'accès à l'écluse avec les pontons et ducs d'Albes nécessaires au stationnement des navires).

Ce dragage du garage amont de l'écluse de Caderousse a pour objectif de rétablir les côtes du chenal d'accès à l'ouvrage et assurer la continuité de la voie d'eau. L'incidence des dragages est, donc, très positive pour la sécurité des navigants et la navigation.

L'installation de chantier se limite, à une amenée et un repli du matériel par voie d'eau et à des installations de confort pour les intervenants au niveau de l'écluse (local amovible avec vestiaire, pièce de vie, sanitaires autonomes…). Aucune incidence de cette phase n'est à envisager.

Incidences environnementales

Les milieux naturels concernés par les travaux tant sur le site d'intervention (garage amont de l'écluse de Caderousse) que sur le site de restitution (canal d'amenée de Caderousse) ne présentent qu'un faible intérêt environnemental en raison de conditions de milieux artificialisées.

Les zones de travaux et de restitution pour l'entretien du garage amont de l'écluse de Caderousse sont comprises dans le site Natura 2000 « Rhône aval » (FR9301590). Ces travaux au niveau du chenal navigable ne concernent pas des milieux d'intérêt qui ont justifié la création du site Natura 2000. Une évaluation d'incidence a permis de mettre en évidence que les travaux n'auront pas d'incidence notable sur les milieux et les espèces d'intérêt communautaire.

Figure 14. Vue du garage amont de l'écluse de Caderousse vers l'amont (ACME, 2018)

L'analyse des enjeux piscicoles a permis de mettre en évidence, que dans les conditions d'exécution des travaux, le projet avait une incidence négligeable sur les principales espèces d'intérêt au niveau du site d'étude (alose feinte, apron du Rhône, anguille, bouvière, blageon, blennie fluviatile, brochet, chabot, toxostome et lamproie marine). Dans le cas présent, les conditions d'exécution prévoient l'adaptation, par précaution, des périodes d'intervention pour préserver les conditions de migration de l'alose feinte.

Plusieurs espèces protégées sont identifiées dans l'aire d'étude (castor et loutre). L'évaluation d'incidence a permis de préciser que les travaux d'entretien du garage amont de l'écluse de Caderousse n'ont pas d'incidence notable sur les milieux, et les espèces protégées.

Le fort caractère artificiel de la zone d'entretien, la faible diversité du milieu récepteur et les faibles volumes de matériaux concernés par les travaux (comparé au transit sédimentaire par suspension dans le Rhône au niveau de Caderousse : 8,5 millions de tonnes par an) n'engendrent pas de dégradation notable des conditions de milieu.

Dans ces conditions, l'incidence environnementale de l'opération est faible et limitée à la suppression d'un habitat benthique peu spécifique (matériaux limoneux fins dans un milieu d'eau calme soumis à la navigation) et d'une remise en suspension de sédiments pouvant entrainer une gêne temporaire de certaines espèces de poissons à l'aval immédiat du rejet mais très rapidement les conditions se rapprochent des conditions naturelles. L'incidence reste très faible car les poissons ont la capacité de se déplacer et disposent de l'ensemble du fleuve pour réaliser leur cycle biologique à proximité.

- **Les opérations de dragage du garage amont de l'écluse de Caderousse et de restitution des sédiments, dans les conditions de réalisation données par cette fiche d'incidence, n'ont pas d'incidences notables sur le milieu aquatique et les usages de l'eau.**

5 - Surveillance du dragage

Sous le contrôle de CNR, l'entreprise de dragage procèdera à des contrôles de turbidité afin de garantir la limitation du taux de matières en suspension à l'aval du dragage (consigne présentée au § 1.3 et points rouges sur la figure 6). Ces mesures de turbidité sont complétées par des mesures d'oxygène et de température conformément au protocole d'exécution des mesures de l'oxygène dissous et de la température de l'eau (CNR DPFI-PF 12-0157a – Avril 2012) (cf. points bleus sur la figure 6).

CNR procédera également, alors que l'atelier de dragage travaillera à son rendement maximal possible dans le respect de la consigne, à une campagne de prélèvements aux quatre points de contrôle utilisés pour le pilotage du matériel d'intervention (un à l'amont, trois à l'aval du site de dragage – cf. points rouges sur la figure 6). Cette campagne comprend quatre échantillons d'eau brute. Les paramètres à analyser sont : pH, conductivité, azote Kjeldahl, azote ammoniacal, nitrites, nitrates, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc, PCB totaux, HAP totaux, taux MES et turbidité.

Ces résultats d'analyses sont rapportés dans la fiche bilan des travaux et permettent de vérifier la corrélation des mesures turbidité/MES et les hypothèses de variations limitées des paramètres chimiques à l'aval du point de restitution.