

NOTE SÉDIMENTAIRE AVANT DRAGAGE SUR LE DOMAINE CONCÉDÉ DE CNR

NOTE
EN COURS DE
VALIDATION
PAR LA DREAL
OCTOBRE 2022

NOTE COMPLÉMENTAIRE A LA FICHE D'INCIDENCE
VALIDÉE DANS LE CADRE DU PROGRAMME ANNUEL DE DRAGAGE DE 2020

AMENAGEMENT DE BEAUCHASTEL

GARAGE AVAL DE L'ECLUSE DE BEAUCHASTEL

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

cnr.tm.fr

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
2 - Caractérisation physico-chimique.....	5
2-1 - Eau	5
2-2 - Sédiments.....	6

A - CARACTERISTIQUES DU DRAGAGE

Opération programmée Opération non programmée
 Opération d'urgence (art 3.1) (demande exceptionnelle – art 3.1)

N° d'opération : DRI 23-001

Unité émettrice : Direction Territoriale Rhône Isère

Chute : Beauchastel

Département : ARDECHE (07)

Communes : Beauchastel

Localisation (PK) : PK 125 du bas Rhône en rive droite du canal de fuite de l'usine de Beauchastel

Situation : Garage aval 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 :
Toute l'année (voir § 3.2 FID)

Date prévisionnelle de début de travaux : Janvier 2023

Date prévisionnelle de fin de travaux : Février 2023

Durée prévisionnelle des travaux : 1 mois

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.

Nature des sédiments : limons

Volume : 3 500 m³

Epaisseur maximum de sédiments curés : 2.2 m

Matériel/technique employé(s) : **Drague aspiratrice ou pelle sur ponton avec chargement de barges à clapet et restitution en aval de l'usine entre les PK 124.500 et 125.000**

Dernier dragage du site : Volume : 11 840 m³ Date : 2020 Entreprise : VCMF

Critère d'urgence (à justifier) : oui non

Demande d'avis à batellerie : oui non

Gestion des sédiments : Restitution Dépôt à terre

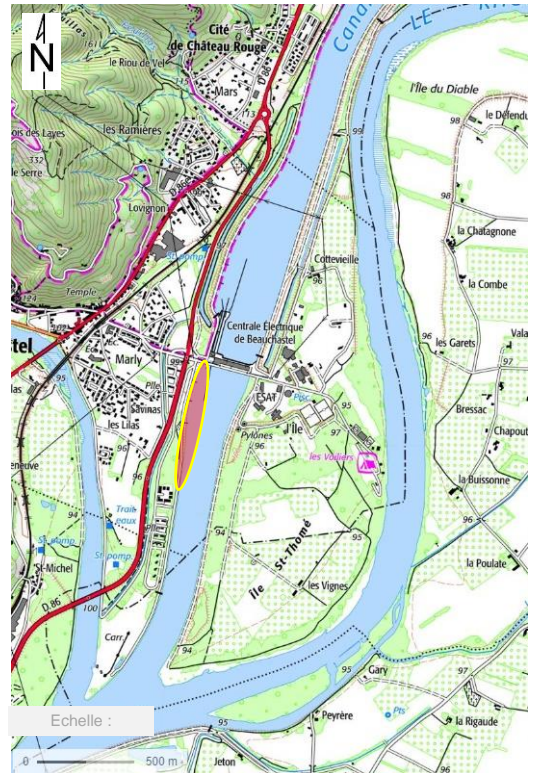


Figure 1. Localisation du site de dragage d'après IGN 25 (© Géoportail 2019)

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'aval de l'écluse de Beauchastel entre les PK 124.400 et 124.900. La longueur concernée par l'entretien est approximativement de 500 m pour un volume d'environ 3 500 m³.

L'intervention sur ce site est réalisée à l'aide d'une drague aspiratrice ou d'une pelle sur ponton et des barges à clapet pour une restitution au Rhône en aval de l'usine de Beauchastel, aux environs du PK 125.000.

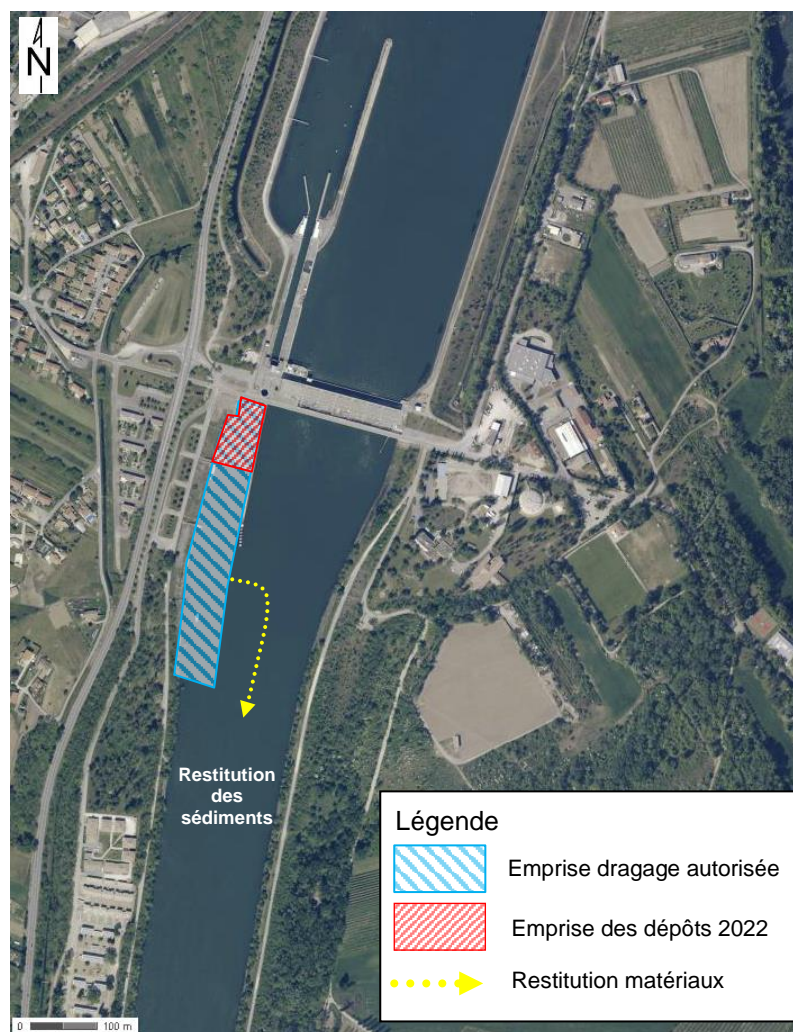


Figure 2. Localisation des travaux (© Géoportail 2014)

L'installation de chantier comprend l'amenée et le repli du matériel fluvial (drague aspiratrice et sa canalisation ou pelle sur ponton et des barges à clapet) qui se réalise facilement par voie fluviale. Des installations de chantier sont prévues aux abords de l'usine à proximité de l'écluse (local amovible avec vestiaire, pièce de vie, sanitaires autonomes...).

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 aval de Beauchastel, la qualité des eaux sera caractérisée par la station RCS du Rhône à Beauchastel 1, située à 4 km en amont. Une analyse in-situ, réalisée le 26 juillet 2022, complète ces données sur l'eau avec la qualité ponctuelle des eaux du Rhône.

Paramètres physico-chimie Eau	RCS2020	Eau projet In situ
Ammonium (mg(NH4)/L)	0.05	<0.1
Azote Kjeldahl (mg(N)/L)	0.5	<2
Conductivité à 25°C (µS/cm)	426	390
Matières en suspension (mg/L)	12	<2
Nitrates (mg(NO3)/L)	6	4
Nitrites (mg(NO2)/L)	0.05	<0.1
Oxygène dissous (mg(O2)/L)	10.6	8.5
Saturation en oxygène (%)	102	104
pH (unité pH)	7.9	8.1
Phosphates (PO4) (mg(PO4)/L)	0.13	<0.08
Phosphore total (mg(P)/L)	0.05	0.04
Température de l'Eau (°C)	-	25.7

Classes SEQ-Eau V2 : altération	
	Très bonne qualité
	Bonne qualité
	Qualité moyenne
	Qualité médiocre
	Qualité mauvaise

Tableau 1. Qualité physico-chimique de l'eau à la station RCS de Beauchastel 1 et sur le site d'intervention. (Source RCS 2020 : Portail NAIADES, données importées en septembre 2022 ; In situ : CNR Juillet 2022)

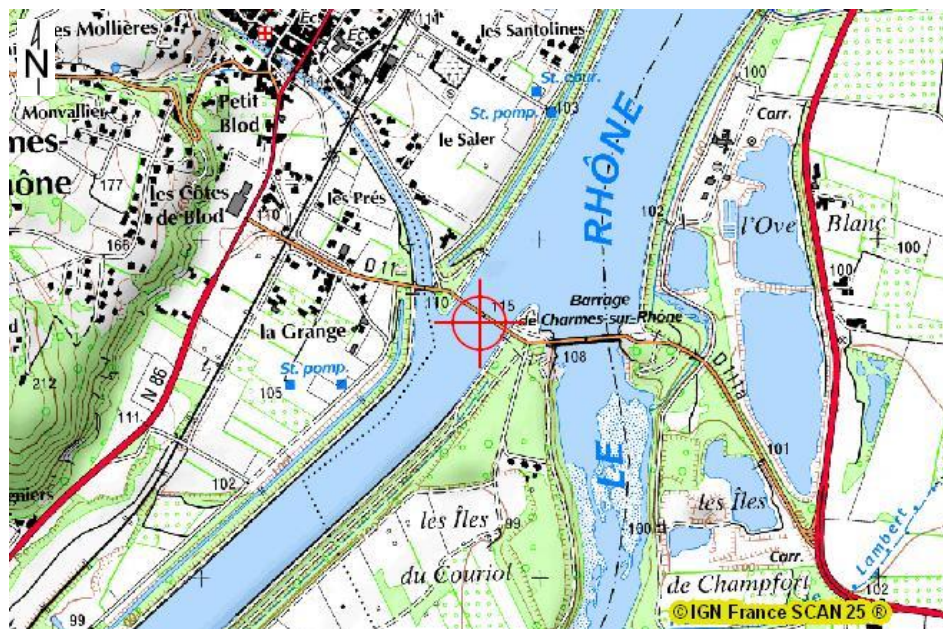


Figure 3. Localisation de la station RCS de Beauchastel 1 (n°06106600) - © Portail NAIADES

Synthèse de la qualité physico-chimique de l'eau

Pour la dernière année validée (2020) à la station RCS de Beauchastel 1, la qualité de l'eau est « très bonne » à « bonne » pour tous les paramètres analysés.

Les valeurs in situ sont proches des valeurs moyennes à la station RCS 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 CNR¹. 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 160 000 m ³	5
Plus de 160 000 m ³	6



Figure 4. Localisation des prélèvements de sédiments (© Géoportail 2022)

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 :

Épaisseur 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)

Deux stations de prélèvement ont été échantillonnées le 26 juillet 2022. La figure 4 indique la localisation de ces stations. Ces stations ont fait l'objet de deux à trois échantillons (surface, milieu et fond). Les échantillons analysés sont au nombre de cinq.

– **Granulométrie des échantillons**

Les analyses granulométriques portent sur la fraction fine (< 2mm) des huit échantillons réalisés en juillet 2022. Les résultats (tableau 2) mettent en évidence deux types de sédiments avec des limons sableux (P3/0) et des limons fins (P1/0, P1/1, P1/2 et P3/1). La moyenne de l'ensemble des échantillons caractérise des matériaux limoneux fins avec une composante limoneuse de 54 % de la masse. Les sables représentent, quant à eux, en moyenne 43 % de la masse et les argiles près de 3 %.

Type de sédiment	Gamme de taille	Fréquence (%)					Moyenne
		P1/0	P1/1	P1/2	P3/0	P3/1	
Argile	< 2µm	2.91	2.47	2.51	2.97	2.53	2.68
Limons fins	[2µm ; 20µm[	47.63	38.2	33.26	23.38	34.25	35.34
Limons grossiers	[20µm ; 50µm[	14.2	20.92	18	16.93	24.01	18.81
Sables fins	[50µm ; 0.2mm[	28.3	35.22	29.62	46.63	25.38	33.04
Sables grossiers	[0,2mm ; 2mm[	6.96	3.18	16.61	10.09	13.83	10.13

Tableau 2. 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 54 % de limons, 43 % de sables et 3 % d'argiles.**

– **Détermination du Qsm² pour les sédiments**

Paramètres	Unités	Seuils S1	Identifiants des prélèvements				
			P1/0	P1/1	P1/2	P3/0	P3/1
Profondeur	m		0	1	2	0	1
Arsenic	mg/kg	30	14	13	12	11	15
Cadmium	mg/kg	2	<0.4*	<0.4*	<0.4*	<0.4*	<0.4*
Chrome	mg/kg	150	23	23	21	19	22
Cuivre	mg/kg	100	21	21	19	18	22
Mercure	mg/kg	1	<0.1*	<0.1*	<0.1*	<0.1*	<0.1*
Nickel	mg/kg	50	32	31	29	27	32
Plomb	mg/kg	100	20	18	18	16	19
Zinc	mg/kg	300	75	77	70	65	75
PCB totaux	mg/kg	0.68	0.005	-/*	0.006	0.002	-/*
HAP totaux	mg/kg	22.8	0.1	0.05	0.09	0.28	0.17
Calcul du Qsm			0.21	0.21	0.19	0.18	0.22
Nombre de polluants analysés			10	10	10	10	10

Tableau 3. 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 (polychlorobiphényles) 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 5 échantillons indiquent que les sédiments présentent un quotient de risque faible avec des valeurs de Qsm comprises entre 0,18 et 0,22.

Concernant les PCB, le seuil spécifique au Bassin Versant du Rhône (< 0,060 mg/kg) est respecté avec des valeurs inférieures à 10 µg/kg.

² : Définition du Qsm : quotient de risque indicateur de contamination des sédiments.

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

Paramètres	Unités	Identifiants des prélèvements				
		P1/0	P1/1	P1/2	P3/0	P3/1
Profondeur	m	0	1	2	0	1
Phase solide						
Matière sèche	% MB	57.6	63.8	63.7	56.2	66.1
Perte au feu	% MS	3.8	4.3	3.8	4.7	4.7
Azote Kjeldahl	mg/kg	800	870	750	780	860
Phosphore total	mg/kg	570	540	510	510	530
Carbone organique	% MS	1.3	1.2	1.1	1.3	1
Phase interstitielle						
Ph		8	8.2	8.2	8	8.1
Conductivité	µS/cm	190	175	164	206	173
Azote ammoniacal	mg/l	3.3	2.5	2.6	1.3	2.5
Azote total	mg/l	4.7	7.8	4.7	3.2	7.2

Tableau 4. 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 0,18 et 0,22, justifient la réalisation de tests écotoxicologiques (test *Brachionus calyciflorus*) pour les 5 échantillons.

Test d'écotoxicité : Le test *Brachionus calyciflorus*

Ce test a été réalisé sur les cinq mêmes échantillons 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 de PCB totaux de tous les 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 aval de Beauchastel.
- La qualité des matériaux dragués n'a pas d'incidence sur la qualité des matériaux en place au lieu de restitution en aval.