

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

FICHE VALIDÉE  
PAR LA DREAL

LE 19/10/2021

AMENAGEMENT DE CHAUTAGNE

# BUSES DU RHEMOZ

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

**[cnr.tm.fr](http://cnr.tm.fr)**

— L'énergie au cœur des territoires



# SOMMAIRE

<b>A - CARACTERISTIQUES DU DRAGAGE.....</b>	<b>3</b>
<b>B - ETUDE TECHNIQUE PRODUITE PAR CNR.....</b>	<b>4</b>
<b>1 - Présentation du dragage .....</b>	<b>4</b>
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
<b>2 - Caractérisation physico-chimique.....</b>	<b>8</b>
2-1 - Eau .....	8
<b>3 - Enjeux du site de dragage et du site de restitution des sédiments.....</b>	<b>9</b>
3-1 - Exposé détaillé des enjeux .....	10
3-1-1 - Enjeux environnementaux .....	10
3-1-1-1 Description du site.....	10
3-1-1-2 Réseau Natura 2000, évaluation des incidences.....	14
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.....	20
3-1-1 - Enjeux économiques .....	26
3-1-2 - Enjeux sociaux .....	27
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 .....	27
<b>4 - Incidences du dragage et mesures de suppression ou d'atténuation des impacts si nécessaire .</b>	<b>27</b>
<b>5 - Surveillance du dragage .....</b>	<b>28</b>

Valable pour l'entretien, jusqu'à la fin de la prolongation  
de l'arrêté inter-préfectoral n°2011077-0004 du 18 mars 2011.

## A - CARACTÉRISTIQUES DU DRAGAGE

Opération programmée   
Opération d'urgence (art 3.1)

Opération non programmée  
(demande exceptionnelle – art 3.1)

N° d'opération : DTHR 21-001

Unité émettrice : Direction Territoriale du Haut-Rhône

Chute : Chautagne

Département : AIN (01)

Communes : Seyssel (01) et Anglefort

Localisation (PK) : PK 146.825 en rive droite du Haut-Rhône.

Situation : Confluence du Rhémoz et du contre-canal rive droite de la retenue de Chautagne

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)  
Toute l'année

Date prévisionnelle de début de travaux :  
A compter de la date de validation en 2021.

Date prévisionnelle de fin de travaux :  
Jusqu'à la date de la fin de la prolongation de l'arrêté inter-préfectoral n°2011077-0004 du 18 mars 2011.

Durée prévisionnelle des travaux : 1 à 2 jours

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 : Graviers / sables et limons

Volume : 150 m<sup>3</sup>

Epaisseur maximum de sédiments curés : 0,5 à 1 m

Matériel/technique employé(s) : **Lance haute pression, pelle mécanique et camion pour une restitution en berge en rive droite de la retenue entre les PK 146.800 et 147.000.**

Dernier dragage du site : Volume : 80 m<sup>3</sup> Date : février 2020 Entreprise : FONTAINE TP

Critère d'urgence (à justifier) : oui  non

Demande d'avis à batellerie : oui  non

Gestion des sédiments : Restitution  Dépôt à terre

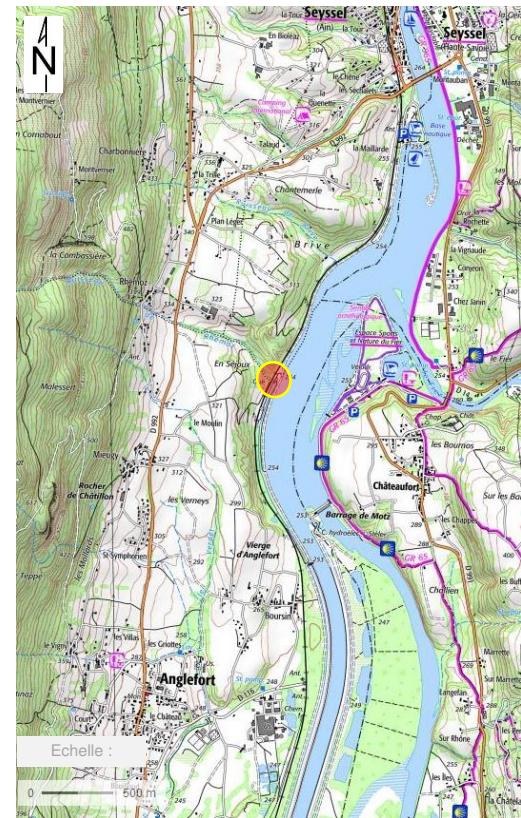


Figure 1. Localisation du site de dragage d'après IGN 25 (© Géoportail 2020)

## B - ETUDE TECHNIQUE PRODUITE PAR CNR

### 1 - Présentation du dragage

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

Ce chantier concerne un tout petit affluent du Rhône qui conflue avec le contre-canal de la rive droite de la retenue de Chautagne, au niveau du PK 146.825.

Le projet de dragage consiste à effectuer le curage de deux buses béton de 50 cm de diamètre permettant au ruisseau du Rhémoz de passer sous une piste CNR. L'entretien comprend le nettoyage des buses ainsi que de l'amont direct et environ 50 m en aval en fonction des atterrissages.

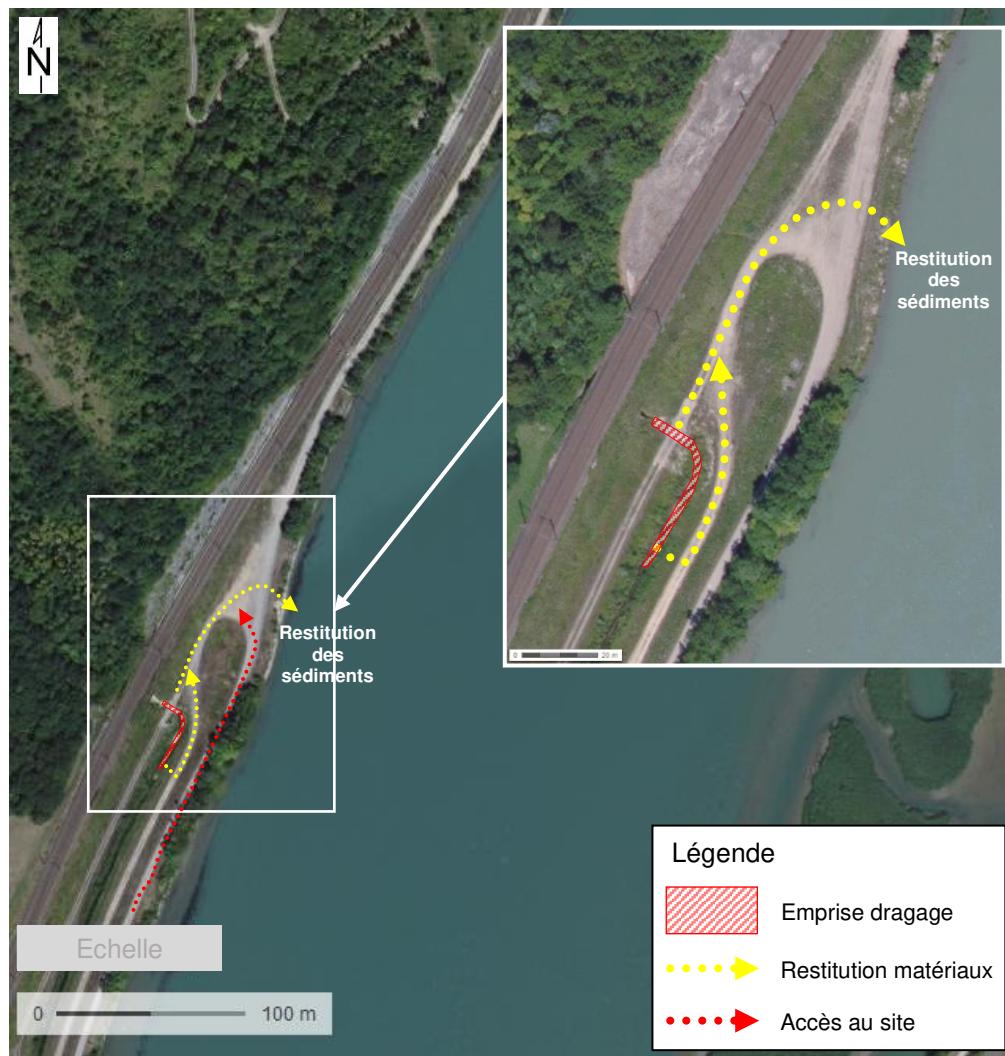


Figure 2. Localisation des travaux (© Géoportail 2020)

L'entretien est réalisé avec une lance à eau pour dégager les buses et du matériel terrestre (pelle mécanique et camion). La restitution au fleuve en berge est réalisée à l'aide du camion depuis la berge avec une reprise à la pelle mécanique si nécessaire pour répartir les matériaux dans le fleuve.

Pour cette opération, qui ne durera qu'une à deux journées, aucune installation de chantier ne sera nécessaire. L'accès au site se fera par les pistes d'exploitation en rive droite de l'aménagement de Chautagne. L'intervention ne nécessite pas d'intervention de matériel dans le contre-canal. Toutes les opérations seront réalisées depuis les pistes existantes.

L'accès au site se fait par le sud en suivant, depuis la RD 992, la piste d'exploitation CNR en rive droite du canal de dérivation de l'usine hydroélectrique de Chautagne depuis le pont de franchissement de la voie ferrée.

## 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, prolongé et modifié par l'arrêté inter-préfectoral n°26-2021-03-08-012 du 8 mars 2021, 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, OFB. 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 effectuer le curage de deux buses béton de 50 cm de diamètre permettant au ruisseau du Rhémoz de passer sous une piste CNR. Ce site est particulier car il s'agit d'un petit affluent, à débit très variable, se jetant dans un contre-canal, se jetant lui-même dans le canal de fuite de Chautagne à plus de 6 km en aval. L'intervention se déroule sur une portion très restreinte du Rhémoz.

L'entretien comprend le nettoyage des buses ainsi que de l'amont direct et environ 50 m en aval en fonction des atterrissements.

Cet entretien est nécessaire pour conserver le bon écoulement des eaux lors d'événements météorologiques pendant lesquels les précipitations peuvent considérablement augmenter le débit du ruisseau et charrier une quantité très importante de matériaux graveleux et sableux.

L'entretien est réalisé avec des moyens terrestres et du petit matériel transportable (lance à eau, pelle à main) pour enlever le matériel au niveau des buses, et plus important (pelle mécanique) pour enlever les matériaux accumulés de part et d'autre des buses. La restitution au fleuve en berge est réalisée à l'aide d'un camion avec benne basculante qui permet de déverser les matériaux dans le fleuve.

Dans un premier temps, les matériaux accumulés en amont et en aval immédiat des buses sont enlevés avec la pelle mécanique et chargés dans le camion.

Après dégagement des extrémités, les matériaux compris dans les buses sont chassés à l'aide de la lance à eau pour être repris à l'aval avec la pelle et chargés dans le camion.

L'ensemble des matériaux est restitué au fleuve au niveau des berges en enrochements dépourvus de végétation arbustive ou arborée par déversement direct depuis la berge avec le camion entre les PK 146.800 et 147.000. Si nécessaire, les matériaux pourront être repris en surface à l'aide de la pelle mécanique pour les étaler sur les fonds du fleuve.

Les matériaux grossiers (graviers, cailloux et sables) représentent des volumes limités pour chaque intervention. Ces matériaux grossiers déposés en berge n'entraineront pas d'importantes remises en suspension et la perturbation sur la transparence de l'eau sera limitée à quelques dizaines de mètres vers l'aval.

a - Suivi des travaux

Dans cette situation, avec les volumes mis en jeu et la nature des matériaux, et l'absence d'enjeu particulier dans le secteur, il n'est pas envisagé de réaliser un suivi de la turbidité. Cependant, un suivi visuel du panache devra être effectué par les intervenants sur le chantier de manière à confirmer que les hypothèses de remise en suspension et de sédimentation sont conformes aux attentes.

En revanche, comme toute intervention sur le fleuve, un suivi d'oxygène dissous et température sera mise en place durant les heures d'intervention en aval hydraulique direct de chacune des zones de chantier (dragage et restitution).

b - Autres travaux à proximité immédiate

Dans le cadre des entretiens prévus par la Compagnie Nationale du Rhône dans la programmation 2021, les travaux les plus proches se situent :

- A environ 600 m en aval avec l'entretien de l'entonnoir du barrage de Motz en rive gauche du Rhône. Ce chantier d'entretien représente un volume total de 110 000 m<sup>3</sup> de matériaux. Les travaux sont réalisés à l'aide d'une drague aspiratrice avec une restitution des matériaux dans le canal d'aménée de l'aménagement de Chautagne.

Ce chantier peut, techniquement, être réalisé simultanément avec l'entretien des buses du Rhémoz.

#### 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 privilient 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'herbe à alligators (*Alternanthera philoxeroides*).

L'élodée 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 des buses de Rhémoz et du lit de ce petit cours en aval sur une cinquantaine de mètres, 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 des buses de Rhémoz, la qualité des eaux sera caractérisée par la station RCS de Culoz, située à près de 10 km en aval.

Paramètres physico-chimie Eau	RCS-2017
Ammonium (mg(NH <sub>4</sub> )/L)	0,06
Azote Kjeldahl (mg(N)/L)	0,5
Conductivité (μS/cm)	335
MES <sup>1</sup> (mg/L)	10,8
Nitrates (mg(NO <sub>3</sub> )/L)	3,8
Nitrites (mg(NO <sub>2</sub> )/L)	0,04
Oxygène dissous (mg(O <sub>2</sub> )/L)	10,8
Oxygène dissous (saturation) (%)	101,9
pH (unité pH)	8,3
Phosphates (mg(PO <sub>4</sub> )/L)	0,06
Phosphore total (mg(P)/L)	0,03
Température (°C)	-

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 Culoz.  
(Source RCS 2017 : Portail SIE, données importées en septembre 2020)

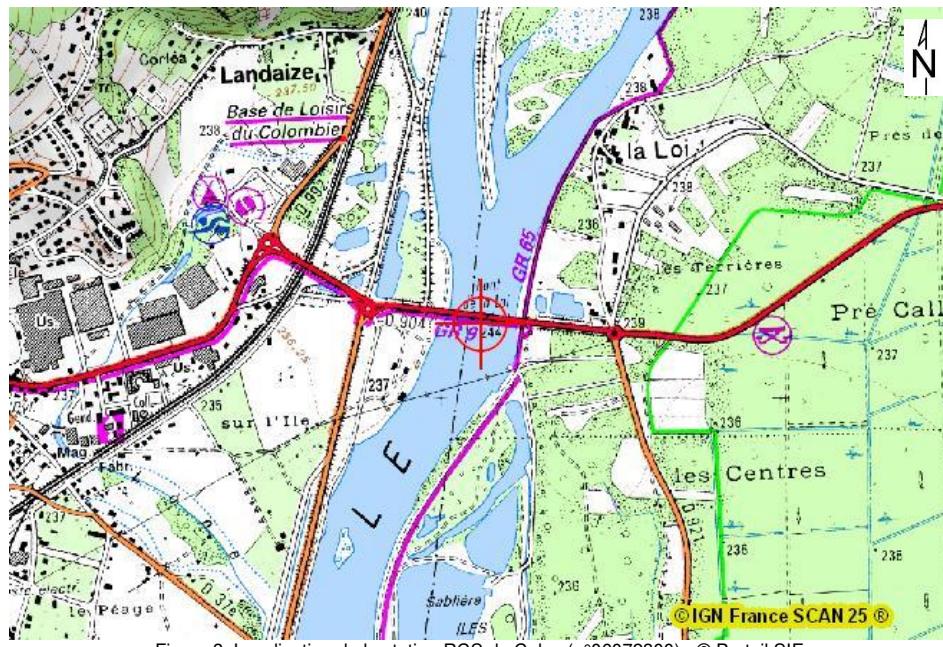
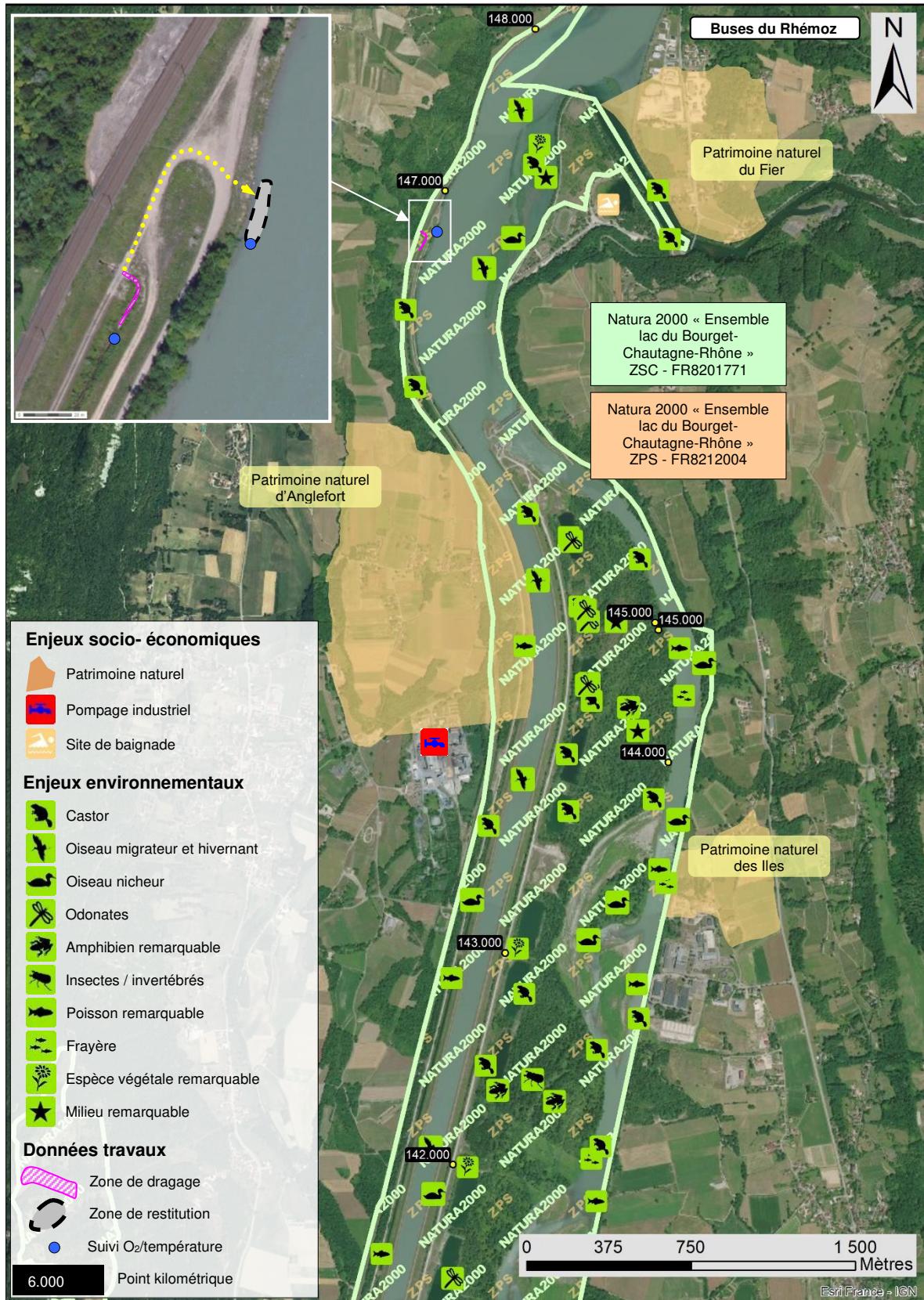


Figure 3. Localisation de la station RCS de Culoz (n°06072300) - © Portail SIE

### Synthèse de la qualité physico-chimique de l'eau

Pour la dernière année validée (2017) à la station RCS de Culoz, située à environ 10 km en aval de la zone de restitution des matériaux, la qualité de l'eau est « très bonne » à « bonne » pour tous les paramètres analysés.

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



### 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<sup>2</sup> du Rhône, Atlas des Sites d'Intérêt Ecologique de CNR, inventaires nationaux et complétée par une visite sur site) :**

Les travaux sont localisés à la confluence du ruisseau du Rhémoz et du contre-canal en rive droite de la retenue de Chautagne. Le site de dragage a fait l'objet d'une visite par un technicien environnement en juin 2020. Ces nouvelles prospections de terrain ont permis de constater que le site ne présentait que peu, ou pas, d'évolution depuis la dernière visite préalable réalisée en 2014 et lors des derniers travaux réalisés en février 2020.

Le ruisseau du Rhémoz est un cours d'eau qui draine les coteaux escarpés du massif du grand Colombier. Ce ruisseau, avec des basses eaux marquées en période estivale, charrie de nombreuses particules grossières lors des épisodes pluvieux. Avant d'arriver dans le domaine concédé, le ruisseau franchit la ligne SNCF au travers d'un aqueduc maçonner.

L'intervention, qui se situe à l'aval immédiat de la ligne SNCF, concerne l'entretien de deux buses bétons d'un diamètre de 50 cm qui permettent au ruisseau de Rhémoz de traverser une piste d'exploitation et de confluer avec le contre-canal en rive droite de la retenue de Chautagne. L'entretien concerne aussi l'amont (entre la voie SNCF et la piste d'exploitation) et le cône de déjection aval de ces deux buses béton au niveau du contre-canal. Dans ce secteur, les matériaux charriés par le Rhémoz ont créé des atterrissements. Suivant les débits du cours d'eau, le milieu aquatique est plus ou moins représenté sur le site, avec un écoulement très limité (quelques cm de profondeur) en période d'étiage à la pleine eau en période de forts débits. Les atterrissements les plus anciens présentent le développement d'une végétation herbacée terrestre. Les berges sont en enrochements libres. D'un point de vue biotique, ce secteur ne présente pas de potentialité importante.



Figure 5. Vue générale des buses du Rhémoz et des pistes d'exploitation (ACME, 2020)

Plus à l'aval, le contre-canal présente des berges naturelles avec une végétation herbacée entretenue en rive gauche (coté retenue du Rhône) et une végétation arbustive en rive droite (coté terre) avec une moindre pression d'entretien. Ce cordon arbustif présente des espèces telles que divers saules arbustifs, des joncs, des typhas, carex, phragmites et iris faux-acores. La végétation aquatique est limitée à une couverture plus ou moins importante de cresson aquatique.

D'un point de vue des milieux aquatiques, le contre-canal de la rive droite de la retenue de Chautagne, que rejoint le Rhémoz, présente une connexion hydraulique partielle avec le fleuve. En effet, la restitution au canal de fuite de Chautagne, en aval de l'usine hydroélectrique d'Anglefort, s'observe au niveau d'un seuil empierré de plusieurs mètres

de dénivélé sur lequel les eaux de surfaces ne s'observent qu'en période de hautes eaux. En dehors de ces périodes, le milieu aquatique de ce contre-canal en rive droite est isolé du réseau hydrographique superficiel du Rhône.

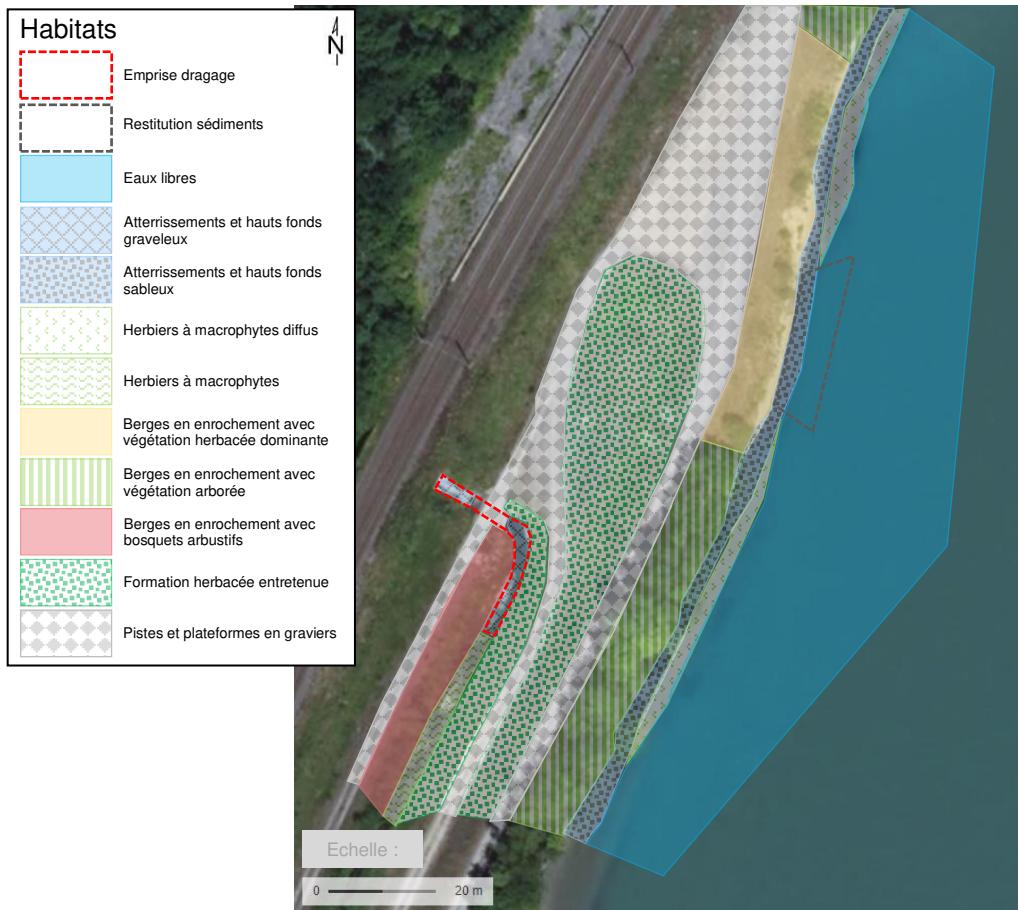


Figure 6. Localisation des habitats dans l'emprise de dragage et au site de restitution pour les buses du Rhémoz (© Géoportal 2021)

Le long de ce contre-canal, à proximité de la zone d'intervention, les traces d'alimentation du castor sont nombreuses. Aucune trace de gîte n'a été notée dans ce secteur. L'espèce, régulièrement contactée au niveau de l'aménagement de Chautagne, utilise les nombreuses ressources alimentaires qui se trouvent de part et d'autre de la retenue et du Rhône. Au niveau des berges de la retenue, l'espèce n'est pas répertoriée mais peut utiliser les berges de la retenue pour ses déplacements mais aussi son alimentation quand la végétation est appropriée. A proximité du site, un terrier est localisé sur le contre-canal de la rive droite à plus de 400 m en aval.



Figure 7. Vue des berges du Rhône au site de restitution (ACME, 2020)

Au site de restitution, sur la retenue de Chautagne, le Rhône en retenue présente un plan d'eau développé avec une largeur de plus de 250 m. Sur une longueur d'environ 70 m, les berges du fleuve, en rive droite de la retenue, sont très minérales avec des enrochements recouverts d'une couche de matériaux sablo-graveleux sur laquelle se développe une végétation herbacée rudérale régulièrement entretenue. En amont et en aval du site de restitution, les berges présentent une végétation terrestre bien développée avec une lisière arbustive à arborée avec des espèces telles aulne, peupliers noirs, robinier, saules, chêne et tilleul...

Dans ce secteur de restitution, le milieu aquatique présente des milieux d'eau libre avec des hauts fonds sablo-graveleux colmatés sans végétation aquatique et quelques herbiers à macrophytes, épars et discontinus, le long de cette banquette.

Au niveau du peuplement piscicole, sur la retenue de Chautagne, les données exploitées sont :

- Le Schéma de Vocation Piscicole du Rhône (1991) ;
- Des données de pêche aux engins entre 1988 et 2008 ;
- Des données de l'UMRS 5023 – Lyon 1 de 2004 ;
- Des données d'une pêche d'inventaire réalisée, en octobre 2020, sur l'aménagement de Chautagne, avec des points de pêche électrique, des filets maillants, des verveux et des nasses.

L'ensemble de ces données permet de présenter le tableau 2.

Au total 32 espèces sont mentionnées sur la retenue de Chautagne. Les poissons présents dans la retenue sont majoritairement des poissons d'eaux calmes. Les secteurs à forte végétation aquatique constituent des zones préférentielles de reproduction des espèces d'eaux calmes, c'est-à-dire le brochet, le gardon, l'ablette, la tanche, la brème, la perche ... Les poissons d'eaux vives sont localisés davantage en tête de retenue c'est-à-dire entre l'usine hydro-électrique de Seyssel et le nouveau pont de Seyssel.

Parmi les espèces d'intérêt patrimoniales retenues pour l'analyse des enjeux piscicoles :

- Le chabot, la blennie fluviatile, la lamproie de Planer, et la loche d'étang ne sont pas mentionnées ;
- Le toxostome n'est plus mentionné depuis le schéma de vocation piscicole de 1991 ;
- La bouvière, le blageon et l'ombre commun ne sont pas toujours mentionnées.

Lors de la pêche réalisée en 2020, le peuplement piscicole est largement dominé par le chevaine. Les autres espèces principales sont : la tanche, le barbeau, la perche et le gardon. Les espèces d'accompagnement sont représentées par le brochet, l'ablette, le goujon et le silure. Les espèces les moins présentes sont la gremille, l'épinoche, le sandre et le spirlin.

La population de brochet est bien établie avec cependant des réussites de reproduction variables selon les années. Ces variations peuvent être dues notamment aux conditions hydrologiques très variables, au cours du printemps, d'une année à l'autre. Des sites favorables au frai du brochet sont envisagés au niveau des herbiers présents en bordure de la vasière et sur les divers hauts fonds au niveau de la base de loisirs de Seyssel et en rive gauche en amont de la confluence du Fier. Leur fonctionnalité n'est cependant pas toujours assurée sur l'ensemble de la surface en raison des fluctuations de niveau qui peuvent induire une mise hors d'eau des zones les moins profondes.

Espèce	Nom Scientifique	Code	SVP RHONE 1991	PECHE ENGINS 1988-2008	UMR CNRS 2004	CHAUTAGNE 2020
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	ABL	X	X	X	X
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	ANG	X	X	X	
Barbeau fluviaile	<i>Barbus barbus</i>	BAF	X	X	X	X
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	BOU	X		X	
Brème bordelière	<i>Blicca bjoekna</i>	BRB	X		X	
Brème commune	<i>Abramis brama</i>	BRE		X	X	X
Blageon	<i>Telestes souffia</i>	BLN	X		X	
Brochet	<i>Esox lucius</i>	BRO	X	X	X	X
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	CCO	X	X	X	
Carrasins	<i>Carassius sp</i>	CAX		X		
Chevaine	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE	X	X	X	X
Epinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	EPI	X		X	X
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR	X	X	X	X
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU	X		X	X
Grémille	<i>Gymnocephalus cernua</i>	GRE	X	X	X	X
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	HOT	X	X	X	
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF	X		X	X
Lote de rivière	<i>Lota lota</i>	LOT	X	X		
Ombre commun	<i>Thymallus thymallus</i>	OBR	X	X		
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	PER	X	X	X	X
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES	X		X	X
Poisson chat	<i>Ameiurus melas</i>	PCH	X	X		
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	PSR				X
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	ROT	X	X	X	X
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	SAN		X		X
Silure Glane	<i>Silurus glanis</i>	SIL				X
Spirlin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPI	X		X	X
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	TAN	X	X	X	X
Truites sp.			X	X	X	
Toxostome	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	TOX	X			
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	VAI	X		X	X
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	VAN	X		X	X
<b>Nombre d'espèces contactées</b>		<b>27</b>		<b>19</b>	<b>24</b>	<b>20</b>

Tableau 2. Liste des espèces piscicoles sur la retenue de Chautagne

Quatre espèces exotiques envahissantes, susceptibles de provoquer un déséquilibre biologique, ont été identifiées en 2020 : la perche soleil, le pseudorasbora, l'écrevisse du Pacifique et l'écrevisse américaine.

Les autres données bibliographiques sur les milieux naturels 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 du Vieux-Rhône, en aval du barrage de Motz.

Dans ces secteurs, il est possible de retrouver la plupart des milieux liés à la dynamique fluviale avec sa forêt alluviale, les milieux aquatiques courants ainsi que les milieux aquatiques plus ou moins connectés au réseau hydrographique (lônes et mares). Dans ce contexte, la faune et la flore présentent une diversité en rapport avec cette mosaïque de milieux.

Les milieux et les espèces d'intérêt répertoriés à proximité de la zone d'intervention sont identifiés sur la carte de la figure 4.

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. 414-19 du code de l'environnement.**

Réseau Natura 2000 : oui  non

Nom du site de référence :

« Ensemble Lac du Bourget – Chautagne - Rhône » (Zone de Protection Spéciale - FR8212004)

Emprise des travaux par rapport aux sites Natura 2000 :

à plus de ... km  à proximité  dedans

Ce vaste site (8 204 ha) reconnu d'intérêt communautaire pour les oiseaux comprend le lac du Bourget, les marais attenants, le Rhône sur l'ensemble de son parcours commun aux départements de l'Ain et de la Savoie, ainsi que quelques prairies méso-xérophiles observées de part et d'autre du fleuve.

La juxtaposition de plusieurs habitats, aquatiques et humides (plans d'eau libre, roselières et herbiers aquatiques, prairies et landes humides, boisements alluviaux, banc de graviers, lônes) ainsi que la présence de prairies méso-xérophiles, permet d'observer la reproduction de plus de 60 espèces d'oiseaux dont 21 espèces inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux (Aigrette garzette, Alouette lulu, Bihoreau gris, Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Faucon pèlerin, Martin pêcheur d'Europe, Héron crabier, Héron pourpré, Grand-duc d'Europe, Busard des roseaux, Pic mar, Pic noir, Bruant ortolan, Blongios nain, Pie grise écorcheur, Gorgebleue à miroir, Milan noir, Milan royal, Marouette ponctuée).

Le site est aussi reconnu pour son intérêt pour l'hivernage de plusieurs espèces d'oiseaux d'eau (essentiellement Grèbes et anatidés).

<b>Spécies d'intérêt communautaire</b>	<b>Code</b>	<b>Rôle du site Natura 2000</b>
Grèbe castagneux ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> )	A004	Reproduction. Hivernage.
Grèbe huppé ( <i>Podiceps cristatus</i> )	A005	Reproduction. Hivernage.
Blongios nain ( <i>Ixobrychus minutus</i> ) <sup>(*)</sup>	A022	Reproduction.
Bihoreau gris ( <i>Nycticorax nycticorax</i> ) <sup>(*)</sup>	A023	Reproduction.
Héron crabier ( <i>Ardeola ralloides</i> ) <sup>(*)</sup>	A024	Reproduction.
Héron garde-bœuf ( <i>Bubulcus ibis</i> )	A025	Reproduction.
Aigrette garzette ( <i>Egretta garzetta</i> ) <sup>(*)</sup>	A026	Reproduction.
Héron pourpré ( <i>Ardea purpurea</i> ) <sup>(*)</sup>	A029	Reproduction.
Cygne tuberculé ( <i>Cygnus olor</i> )	A036	Reproduction. Hivernage.
Sarcelle d'hiver ( <i>Anas crecca</i> )	A052	Reproduction.
Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	A053	Reproduction. Hivernage.
Nette rousse ( <i>Netta rufina</i> )	A058	Reproduction.
Fuligule milouin ( <i>Aythya ferina</i> )	A059	Reproduction. Hivernage.
Fuligule morillon ( <i>Aythya fuligula</i> )	A061	Reproduction. Hivernage.
Fuligule milouinan ( <i>Aythya marila</i> )	A062	Hivernage.
Eider à duvet ( <i>Somateria mollissima</i> )	A063	Hivernage.
Harelde de Miquelon ( <i>Clangula hyemalis</i> )	A064	Hivernage.
Macreuse noire ( <i>Melanitta nigra</i> )	A065	Hivernage.
Macreuse brune ( <i>Melanitta fusca</i> )	A066	Hivernage.
Garrot à œil d'or ( <i>Bucephala clangula</i> )	A067	Hivernage.
Harle huppé ( <i>Mergus serrator</i> )	A069	Hivernage.
Harle bièvre ( <i>Mergus merganser</i> )	A070	Reproduction. Hivernage.
Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> ) <sup>(*)</sup>	A072	Reproduction.
Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> ) <sup>(*)</sup>	A073	Reproduction.
Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> ) <sup>(*)</sup>	A074	Hivernage.
Circaète Jean-le-Blanc ( <i>Circaetus gallicus</i> ) <sup>(*)</sup>	A080	Reproduction.
Busard des roseaux ( <i>Circus aeruginosus</i> ) <sup>(*)</sup>	A081	Reproduction. Hivernage.
Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> ) <sup>(*)</sup>	A103	Reproduction.
Râle aquatique ( <i>Rallus aquaticus</i> )	A118	Reproduction.
Marouette ponctuée ( <i>Porzana porzana</i> ) <sup>(*)</sup>	A119	Reproduction.
Poule d'eau ( <i>Gallinula chloropus</i> )	A123	Reproduction.
Foulque macroule ( <i>Fulica atra</i> )	A125	Reproduction. Hivernage.

Vanneau huppé ( <i>Vanellus vanellus</i> )	A142	Reproduction.
Courlis cendré ( <i>Numenius arquata</i> )	A160	Reproduction.
Chevalier Gambette ( <i>Tringa totanus</i> )	A162	Reproduction.
Mouette rieuse ( <i>Larus ridibundus</i> )	A179	Reproduction.
Grand-duc d'Europe ( <i>Bubo bubo</i> ) <sup>(*)</sup>	A215	Résidente.
Engoulevent d'Europe ( <i>Caprimulgus europaeus</i> ) <sup>(*)</sup>	A224	Reproduction.
Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> ) <sup>(*)</sup>	A229	Résidente.
Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> ) <sup>(*)</sup>	A236	Résidente.
Pic mar ( <i>Dendrocopos medius</i> ) <sup>(*)</sup>	A238	Résidente.
Alouette lulu ( <i>Lullula arborea</i> ) <sup>(*)</sup>	A246	Reproduction.
Gorgebleue à miroir ( <i>Luscinia svecica</i> ) <sup>(*)</sup>	A272	Reproduction.
Pie-grièche écorcheur ( <i>Lanius collurio</i> ) <sup>(*)</sup>	A338	Résidente.
Bruant ortolan ( <i>Emberiza hortulana</i> ) <sup>(*)</sup>	A379	Reproduction.

Tableau 3. Liste des espèces d'intérêt communautaire du site « Ensemble Lac du Bourget – Chautagne – Rhône » (FR8212004)

<sup>(\*)</sup> Espèces inscrites à l'annexe I : espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution

Evaluation d'incidence :

Les travaux envisagés sont situés dans le site Natura 2000. Les surfaces concernées sont des ouvrages bétons souterrains et des dépôts de matériaux grossiers sur de faibles surfaces qui ne présentent pas de milieu naturel d'intérêt pour les oiseaux.

Les travaux, qui concernent des matériaux grossiers, engendrent une remise en suspension très localisée le long de berges qui ne présentent pas de milieux d'intérêt.

Le type d'ouvrage et les surfaces concernées par les travaux, les caractéristiques de la berge dans la zone de restitution, les conditions d'exécution et la très faible influence des travaux à l'aval de la zone d'entretien et de la zone de restitution permettent de préciser que le dragage d'entretien n'est pas de nature à induire des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire.

Compte tenu de l'évaluation précédente, l'incidence de l'opération de dragage pour l'entretien des buses du Rhémoz, sur la préservation des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire du site « Ensemble Lac du Bourget – Chautagne – Rhône » (Zone de Protection Spéciale - ZPS - FR8212004) est nulle.

Conclusion sur l'effet notable :

oui  non

Nécessité d'une évaluation d'incidence Natura 2000 détaillée :

oui  non

Réseau Natura 2000 : oui  non

Nom du site de référence :

« Ensemble Lac du Bourget – Chautagne - Rhône » (Zone Spéciale de Conservation - FR8201771)

Emprise des travaux par rapport aux sites Natura 2000 :

à plus de ... km  à proximité  dedans

Ce vaste site présente un périmètre identique à la ZPS précédente. La surface de 8 204 ha est un site d'intérêt communautaire qui comprend le lac du Bourget, les marais attenants, le Rhône sur l'ensemble de son parcours commun aux départements de l'Ain et de la Savoie.

Cette juxtaposition du fleuve, d'un lac et de marais forme une unité fonctionnelle avec comme principaux milieux d'intérêt.

Habitats d'intérêt communautaire	Code	Présence dans la zone de travaux
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	3140	Ø
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150	Ø
Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à <i>Myricaria germanica</i>	3230	Ø
Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à <i>Salix elaeagnos</i>	3240	Ø
Formations stables xérothermophiles à <i>Buxus sempervirens</i> des pentes rocheuses (Berberidion p.p.)	5110	Ø
Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires	5130	Ø
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	6210	Ø
Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	6410	Ø
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnard à alpin	6430	Ø
<b>Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du Caricion davallianae*</b>	<b>7210*</b>	<b>Ø</b>
<b>Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)*</b>	<b>7220*</b>	<b>Ø</b>
<b>Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*</b>	<b>91E0*</b>	<b>Ø</b>

Tableau 4. Liste des habitats d'intérêt communautaire du site  
 « Ensemble Lac du Bourget – Chautagne - Rhône » (FR8201771). (\*) En gras les habitats prioritaires

Sur l'ensemble du site ces milieux d'intérêt communautaire développent une mosaïque dans laquelle des espèces d'intérêt communautaire sont répertoriées.

Espèces d'intérêt communautaire	Code	Présence dans la zone de travaux
<b>Invertébrés</b>		
Cordulie à corps fin ( <i>Oxygastra curtisii</i> )	1041	Ø
Agrion de Mercure ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )	1044	Ø
Le Cuivré des marais ( <i>Lycaena dispar</i> )	1060	Ø
Le Damier des marais ( <i>Euphydryas aurinia</i> )	1065	Ø
L'Œdipe ( <i>Coenonympha oedippus</i> )	1071	Ø
Lucane cerf-volant ( <i>Lucanus cervus</i> )	1083	Ø
Ecrevisse à pieds blancs ( <i>Austrapotamobius pallipes</i> )	1092	Ø
Télégone ( <i>Phengaris teleius</i> )	6177	Ø
Azuré des paluds ( <i>Phengaris nausithous</i> )	6179	Ø
<b>Amphibiens et reptiles</b>		
Crapaud sonneur à ventre jaune ( <i>Bombina variegata</i> )	1193	Ø
Cistude d'Europe ( <i>Emys orbicularis</i> )	1220	Ø
<b>Mammifères</b>		
Barbastelle d'Europe ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	1308	Ø
Castor d'Europe ( <i>Castor fiber</i> )	1337	Passage en berge Pas de terrier hutte
<b>Poissons</b>		
Lamproie de Planer ( <i>Lampetra planeri</i> )	1096	En transit Pas d'habitats favorables
Chabot ( <i>Cottus gobio</i> )	1163	
Bouvière ( <i>Rhodeus amarus</i> )	5339	
Blageon ( <i>Telestes souffia</i> )	6147	
Toxostome ( <i>Parachondrostoma toxostoma</i> )	6150	

Tableau 5. Liste des espèces d'intérêt communautaire du site  
 « Ensemble lac du Bourget – Chautagne - Rhône » (FR8201771)

**Evaluation d'incidence :**

Les travaux envisagés sont situés dans le site Natura 2000. Les surfaces concernées sont des ouvrages bétons souterrains et des dépôts de matériaux grossiers sur de faibles surfaces qui ne présentent pas de milieu naturel d'intérêt communautaire.

Les travaux, qui concernent des matériaux grossiers, engendrent une remise en suspension très localisée le long de berges qui ne présentent pas de milieux d'intérêt.

Dans la zone d'étude, les espèces d'intérêt communautaire (et en particulier le castor) sont principalement référencées sur les contre-canaux de part et d'autre de la retenue ou le Vieux-Rhône à l'aval du barrage de Motz.

Le castor, très présent dans la vallée du Rhône, est répertorié sur les contre-canaux de part et d'autre de la retenue et sur le Vieux-Rhône en aval du barrage de Motz. A proximité du site, un terrier est localisé sur le contre-canal de la rive droite à plus de 400 m en aval. Dans la zone d'entretien, les berges du contre-canal, en enrochements sans végétation, ne sont pas favorables à l'espèce. Ainsi, les principales traces d'alimentation dans le secteur s'observent plus en aval sur le contre-canal et les berges du fleuve. Les travaux, qui sont réalisés dans le contre-canal et la berge du fleuve dans des secteurs sans végétation ou avec une végétation limitée au stade herbacé entretenue, ne concernent pas des sites d'intérêt pour l'espèce. Les transports de matériaux utilisent les pistes d'exploitation de l'aménagement tant pour la restitution que pour l'amenée et le repli du chantier. L'ensemble de ces activités, réalisées en période de jour, dans des secteurs entretenus dans le cadre de l'exploitation des ouvrages n'ont pas d'incidence sur l'espèce.

L'absence d'habitat d'intérêt communautaire dans la zone d'entretien et dans la zone de restitution, le type d'ouvrage, les surfaces concernées par les travaux, les caractéristiques de la berge dans la zone de restitution, les conditions d'exécution et la très faible influence des travaux à l'aval de la zone d'entretien et de la zone de restitution permettent de préciser que le dragage d'entretien n'est pas de nature à induire des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire.

Compte tenu de l'évaluation précédente, l'incidence de l'opération de dragage pour l'entretien des buses du Rhémoz, sur la préservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire du site « Ensemble Lac du Bourget – Chautagne – Rhône » (Zone Spéciale de Conservation – FR8201771) est négligeable.

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, d'un chantier pouvant être réalisés simultanément au dragage d'entretien des buses du Rhémoz. Il s'agit, à l'aval, de l'entretien par dragage de l'entonnement du barrage de Motz (600 m sur le Rhône).

Les travaux d'entretien des buses du Rhémoz concernent environ 150 m<sup>3</sup> de matériaux grossiers déposés en berge de retenue en rive droite. Les incidences de ces travaux sur la qualité des eaux seront limitées à un panache de MES de quelques dizaines de mètres de longueur. Ces travaux n'ont pas d'incidence avec tous les travaux d'entretien de l'entonnement du barrage de Motz situés à plus de 600 m à l'aval.

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.

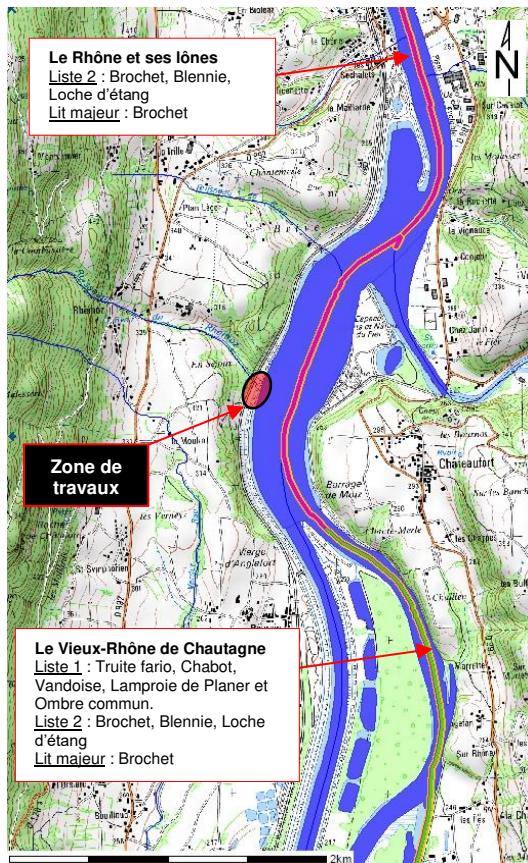


Figure 8. Localisation frayères d'après IGN25.

© OFB - Carmen 2015

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

- Blageon (*Telestes souffia*)
- Blennie fluviatile (*Blennius fluviatilis*)
- Bouvière (*Rhodeus amarus*)
- Brochet (*Esox lucius*)
- Chabot (*Cottus gobio*)
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)
- Loche d'étang (*Misgurnus fossilis*)
- Ombre commun (*Thymallus thymallus*)
- Toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*)
- Truite fario (*Salmo trutta fario*)
- Vandoise (*Leuciscus leuciscus*)

#### Exposé détaillé :

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

La lamproie de Planer affectionne les têtes de bassin avec un habitat diversifié lui permettant de réaliser l'intégralité de son cycle biologique (déplacements limités sur le cours d'eau). L'espèce est répertoriée sur les Vieux-Rhône du Haut-Rhône. Les travaux, qui se déroulent dans un contre-canal et en berge de retenue avec des matériaux grossiers, ne concernent pas des sites d'intérêt pour l'espèce. L'intervention n'a pas d'incidence sur cette espèce et son milieu.

#### Inventaires Frayères

**Sur les départements de l'Ain et de la Savoie, les inventaires frayères au titre de l'Art. L.432-3 du code de l'environnement ont été approuvés tous les deux le 27/12/2012. Pour le département de la Haute-Savoie, l'approbation date du 31/07/2013.**

Le Rhône et ses lônes, en amont du barrage de Motz, est classé en liste 2 pour le brochet, la blennie fluviatile et la loche d'étang. Le lit majeur du fleuve, quant à lui, est inventorié pour son intérêt pour le brochet.

Le Rhône et ses lônes, en aval du barrage de Motz, aussi appelé Vieux-Rhône de Chautagne est classé liste 1 pour la truite fario, le chabot, la vandoise, la lamproie de Planer et l'ombre commun.

Cette portion du fleuve est aussi mentionnée en liste 2 pour le brochet, la blennie fluviatile et la loche d'étang. Le lit majeur du fleuve, quant à lui, est inventorié pour son intérêt pour le brochet.

Aucun affluent de part et d'autre n'est mentionné dans les différents inventaires frayères départementaux.

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.

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 le canal de dérivation et les berges de la retenue de Chautagne présentent des conditions de milieux qui ne sont pas favorables au frai de l'espèce (substrat grossiers et cours d'eau intermittent au niveau des buses, absence de protection contre le courant dans la retenue).

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 bien et colonisées par la végétation, peuvent être utilisées mais la réussite est très aléatoire. La zone de restitution en berges, avec quelques macrophytes aquatiques épars, n'est pas un site potentiel de frai de l'espèce. Les premiers sites d'intérêt pour l'espèce sont localisés dans les lônes du Vieux-Rhône de Chautagne ou la roselière de Motz en rive gauche de la retenue. Ces sites ne sont pas concernés par les travaux.

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. La zone de travaux située dans le contre-canal et les berges en enrochements ne sont pas favorables à l'espèce.

La truite réalise sa reproduction sur des zones graveleuses à courant vif. La période préférentielle de migration pour rejoindre les sites de frai s'observent de mi-septembre à fin-novembre. Le site d'intervention avec des écoulements très superficiels et intermittents en dehors des périodes de hautes eaux et la zone de restitution en berge de retenue avec des enrochements ne présentent pas les conditions requises pour la reproduction de l'espèce. Le ruisseau du Rhémoz n'est pas répertorié pour les frayères de l'espèce. Les travaux n'ont pas d'incidence sur les déplacements ou la reproduction de l'espèce.

L'ombre commun recherche pour sa reproduction, des hauts fonds de graviers en tête de radier où le courant s'accélère. Ces sites sont localisés essentiellement dans les petits affluents et la migration des individus vers ces sites se déroule préférentiellement entre mi-février et mi-mai. Comme pour la truite, le site d'intervention avec des écoulements très superficiels et intermittents en dehors des périodes de hautes eaux et la zone de restitution en berge de retenue avec des enrochements ne présentent pas les conditions requises pour la reproduction de l'espèce. Le ruisseau du Rhémoz n'est pas répertorié pour les frayères de l'espèce. Les travaux n'ont pas d'incidence sur les déplacements ou la reproduction de l'espèce.

Les autres espèces rhéophiles, telles que le chabot ou les cyprinidés que sont le toxostome et le blageon, sont présentes ou potentiellement présentes sur le Haut-Rhône. Ces espèces sont principalement observées au niveau des Vieux-Rhône. Dans ces sites, ces espèces trouvent l'ensemble des conditions nécessaires à leur cycle biologique avec la diversité des substrats allant des sables aux graviers, la diversité des vitesses d'écoulement (radiers et mouilles) et des profondeurs modérées. Le site d'intervention avec des écoulements très superficiels et intermittents en dehors des périodes de hautes eaux et la zone de restitution en berge de retenue avec des enrochements ne présentent pas les conditions requises pour la reproduction de ces espèces.

La loche d'étang colonise les eaux calmes aux fonds sablo-vaseux, et préférentiellement les bras morts du Haut-Rhône. Sa phase de reproduction couvre les mois d'avril à juin. Ces types de milieux ne sont pas représentés sur la zone d'intervention au niveau du contre-canal ou en berge de retenue.

La vandoise occupe une zone de répartition s'adaptant à des milieux différents. De plus, son régime alimentaire est large. Sa période de reproduction est centrée sur les mois de mars et avril. Cette espèce dispose donc d'une aire très vaste pour assurer son cycle biologique. Le site d'intervention avec des écoulements très superficiels et intermittents en dehors des périodes de hautes eaux et la zone de restitution en berge de retenue avec des enrochements ne présentent pas les conditions requises pour la reproduction de l'espèce.

Sur ce site, les travaux, comprenant l'enlèvement des matériaux des buses du Rhémoz et la restitution en berge du Rhône, n'auront aucune d'incidence sur l'utilisation du fleuve et de la rivière pour le déplacement de toutes les espèces piscicoles. Toutes les espèces du peuplement piscicole ont la possibilité de se déplacer temporairement hors de la zone d'intervention et de restitution. De plus, les surfaces concernées 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'incidence du projet sur les enjeux, dans les conditions de réalisation données par cette fiche d'incidence, 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	Présence dans l'emprise des travaux
<b>Mammifères</b>		
Castor d'Europe ( <i>Castor fiber</i> )	FR	Absente

Tableau 6. Espèces protégées

Exposé détaillé :

Les espèces protégées référencées sont issues des données naturalistes bibliographiques des sites d'intérêt identifiés à proximité qui peuvent avoir un lien avec la zone d'intervention, des observations de terrain et des données naturalistes disponibles sur le domaine géré par CNR. Le tableau 6 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 sur le Vieux-Rhône de Chautagne et les nombreux milieux annexes du fleuve en aval du barrage de Motz. L'espèce est aussi présente au niveau de la roselière de Motz. Dans la zone d'étude, des traces d'alimentation de l'espèce sont identifiées au niveau du cordon arbustif en rive droite du contre-canal en aval de la zone d'intervention. Aucune trace de gîte n'a été notée dans ce secteur. A proximité du site, un terrier est localisé sur le contre-canal de la rive droite à plus de 400 m en aval. L'intervention qui se déroule au niveau d'un ouvrage béton et de ses abords avec des enrochements ne concerne pas des sites d'intérêt pour l'espèce. Il est probable que l'espèce utilise le site dans le cadre de ses déplacements nocturnes le long des berges. La réalisation des travaux en journée permet de considérer que les travaux n'ont aucune incidence sur l'espèce (individus et sites d'intérêt pour la reproduction ou l'alimentation).

Ainsi, compte tenu de l'analyse ci-dessus et du chapitre précédent, 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

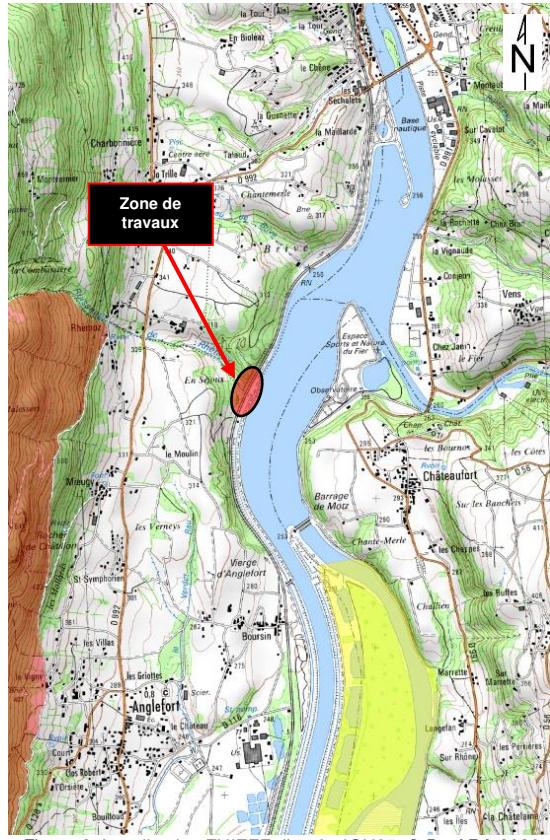


Figure 9. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DatARA 2020

Arrêté Préfectoral de Protection des Biotopes  
(zone jaune sur la carte)

**« Iles de Chautagne – Malourdie » - AIPB n°2017-1397 du 04 décembre 2017.**

Ce site d'une surface d'environ 600 ha se localise le long du Vieux-Rhône de Chautagne et comprend l'ensemble des surfaces entre la rive gauche du canal d'aménée et la rive gauche du Rhône court-circuité.

L'intérêt de ces milieux alluviaux (eau libre, lônes, casiers, forêt, ...) est reconnu pour sa flore et sa faune dont plusieurs espèces répertoriées sont protégées.

Les travaux d'entretien concernent le contre-canal et la berge en rive droite, situé en dehors du périmètre du site. L'intervention n'a pas d'incidence sur les milieux et les espèces inventoriées dans ce site d'intérêt.

Il est noté la présence d'un autre APPB « Protection des oiseaux rupestres » (zone en marron sur la carte) ; qui concerne les falaises et zones rocheuses du versant du grand Colombier au-dessus du site d'intervention. Cette zone protégée située en amont n'est pas concernée par les travaux.

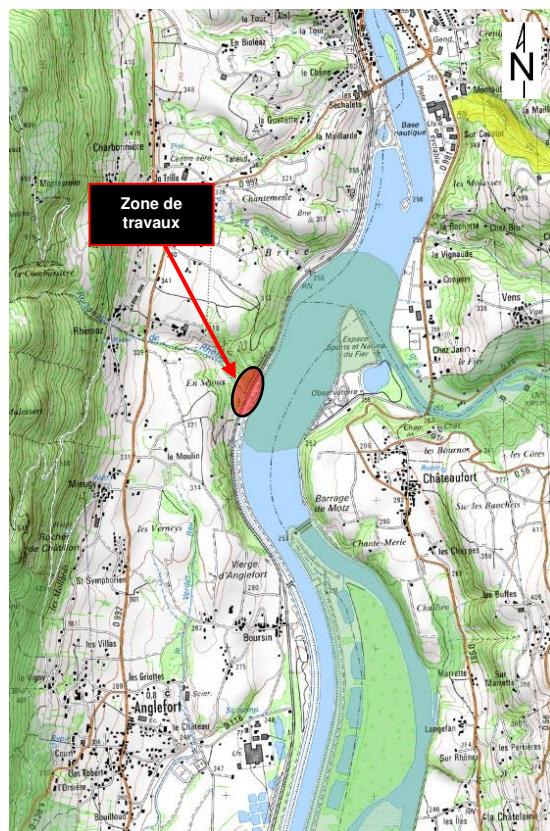


Figure 10. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DatARA 2020

ZNIEFF de type 1 (zone jaune sur la carte)

**« Vallon du ruisseau à Prairod » - n°74000047**

Cet inventaire couvre une surface de 20 ha. Il s'agit d'un ravin d'une soixantaine de mètres de profondeur, entaillé dans la moraine par le petit ruisseau de Saint-Nicolas. Il est intégralement boisé par une belle hêtraie neutrophile et fraîche, assez remarquable pour l'altitude (280 à 450 m), qui favorise entre autres la présence d'une plante remarquable, la Laîche poilue.

Cette zone insuffisamment connue est susceptible d'accueillir d'autres espèces animales et végétales de grand intérêt.

Les travaux qui concernent le contre-canal et la berge en rive droite de la retenue de Chautagne ne concernent pas ce site.

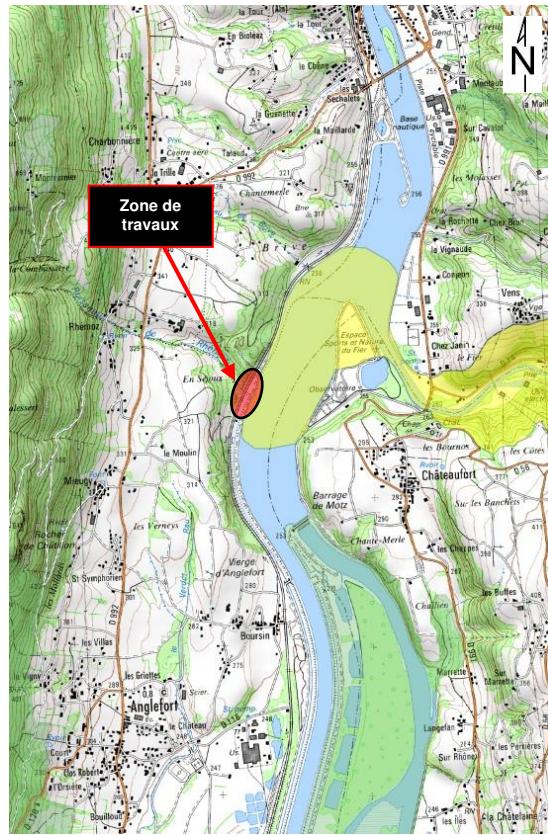


Figure 11. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DaARA 2020

#### ZNIEFF de type 1 (zone jaune sur la carte)

##### **« Val de Fier » - n°74240002**

Cet inventaire, d'une surface de 533 ha, comprend les gorges du Fier depuis le hameau de Saint André jusqu'à la confluence avec le Rhône. Ce site revêt un caractère exceptionnel tant par ses témoins géologiques (fossiles) et archéologiques (voie romaine) que par son aspect pittoresque et sa richesse naturaliste. Sur le Rhône, le site inclus le plan d'eau et la roselière de la rive gauche (roselière de Motz).

La description du site s'intéresse particulièrement à la diversité des formations végétales issue de l'opposition des deux versants des gorges du Fier.

Ce site relativement bien connu sur le plan naturaliste abrite une flore et une faune originales et très diversifiées comprenant des espèces rares ou en situation écologique marginale.

Les travaux localisés en périphérie du site, en berge rive droite du Rhône, ne concernent pas les milieux décrits dans le val de Fier. De plus ces interventions de très faible ampleur n'ont pas d'incidences sur l'intérêt floristique et faunistique des milieux aquatiques liés à la roselière de Motz en rive gauche.

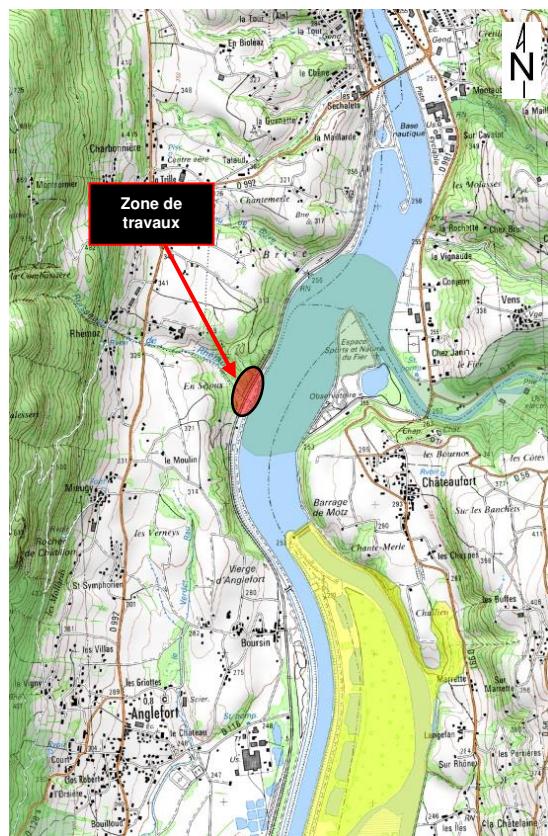


Figure 12. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DaARA 2020

#### ZNIEFF de type 1 (zone jaune sur la carte)

##### **« Cours du Rhône majeur de Seyssel à l'île des Brotteaux » - n°01240002**

Cet inventaire, d'une surface de 804 ha, comprend le Rhône court-circuité et ses surfaces attenantes jusqu'au canal d'aménée depuis le barrage de Motz jusqu'à l'aval de la restitution du canal de fuite.

Bien que le fleuve, profondément artificialisé, ait perdu sa dynamique naturelle, des sites d'intérêt se retrouvent le long de son cours. Il s'agit des lônes (anciens bras du fleuve plus ou moins connectés au fleuve) et des ripisylves (boisements qui se développent sur les bords des cours d'eau).

Les données de sites indiquent que plusieurs espèces protégées se retrouvent sur le site (dont le castor d'Europe ou le sonneur à ventre jaune pour la faune et l'ache rampante pour la flore).

Les travaux concernent le contre-canal et la berge en rive droite de la retenue de Chautagne, situé en dehors du périmètre du site. Ils n'ont donc pas d'incidence sur ce site.

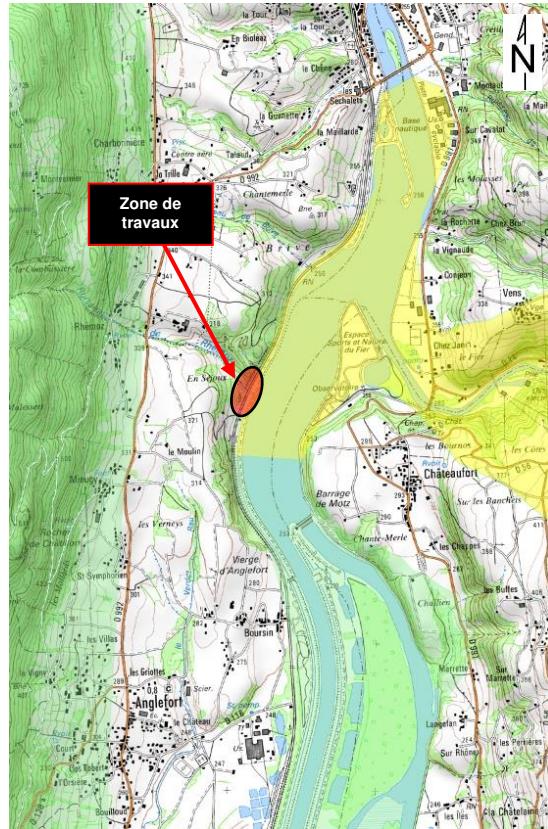


Figure 13. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DatARA 2020



Figure 14. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DatARA 2020

#### ZNIEFF de type 2 (zone jaune sur la carte)

##### **« Chainon de la montagne des Princes, du Gros Foug et de la montagne de Cessens » - n°7424**

Ce vaste espace de 7 686 ha concerne un long massif qui s'étend depuis la montagne des princes au Nord jusqu'à la montagne de Cessens au Sud. Elle comprend aussi le Rhône entre le pont de Seyssel et la roselière de Motz. Ce massif domine à l'Ouest la vallée du Rhône et le lac du Bourget.

L'ensemble présente un grand intérêt paysager, géomorphologique et biogéographique. Mais surtout, le zonage de type 2 souligne les multiples interactions existant au sein de cet ensemble. Il remplit en outre une évidente fonction de corridor écologique, formant l'une des principales liaisons entre les massifs subalpins et l'arc jurassien. Mais, c'est aussi une zone de reproduction et d'alimentation pour une faune diversifiée.

Dans ce contexte, le cours du Rhône demeure un corridor écologique remarquable.

Les travaux n'ont pas d'incidence sur sa fonctionnalité.

#### ZNIEFF de type 2 (zone jaune sur la carte)

##### **« Haut-Rhône à l'aval du barrage de Seyssel » - n°0124**

Ce vaste espace de 3 130 ha concerne le cours du Rhône et ses annexes fluviales. Ce tronçon est circonscrit au lit majeur du fleuve.

Ce zonage de type 2, traduit dans la vallée du Rhône, une approche fonctionnelle des milieux liée aux caractéristiques hydraulique du fleuve mais aussi au rôle de la vallée dans la préservation des populations animales ou végétales (zone de passage et d'échange, d'alimentation et de reproduction).

Alors que les zones de type 1 de la vallée permettent de mettre en évidence les surfaces de grand intérêt de la vallée, cette zone de type 2 permet d'assurer la liaison entre ces entités ponctuelles.

Dans ce contexte, le cours du Rhône demeure un corridor écologique remarquable.

Les travaux concernent le contre-canal et la berge de la retenue en rive droite et n'auront pas d'incidence sur le Vieux-Rhône et ses annexes et donc sur ce site.



Figure 15. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DatARA 2020

#### ZNIEFF de type 2 (zone jaune sur la carte)

##### **« Ensemble formé par le plateau de Retord et la chaîne du Grand Colombier » - n°0115**

Cet inventaire couvre une surface de 23 961 ha. En son sein, les échanges biologiques sont facilités par les grands éléments du relief. Il illustre principalement des fonctionnalités naturelles liées aux habitats des populations animales ou végétales :

- c'est une zone d'alimentation et de reproduction notamment pour les oiseaux (cassenoix moucheté, ...), les chauves-souris ou la grande faune (chamois, grands prédateurs, ...), dont certaines espèces nécessitant de vastes territoires vitaux ;
- à la charnière des Alpes et de l'arc jurassien, déjà ouvert aux influences méridionales, le Grand-Colombier joue un rôle de relais particulièrement stratégique, avec une importante fonction de zone de passage et d'échange pour la faune et la flore. C'est un élément majeur du réseau de corridors facilitant la continuité biologique entre les deux massifs.

Les travaux, qui concernent le contre-canal et la berge en contrebas, sont situés en dehors du périmètre du site. Ils n'ont donc pas d'incidence sur ce site.

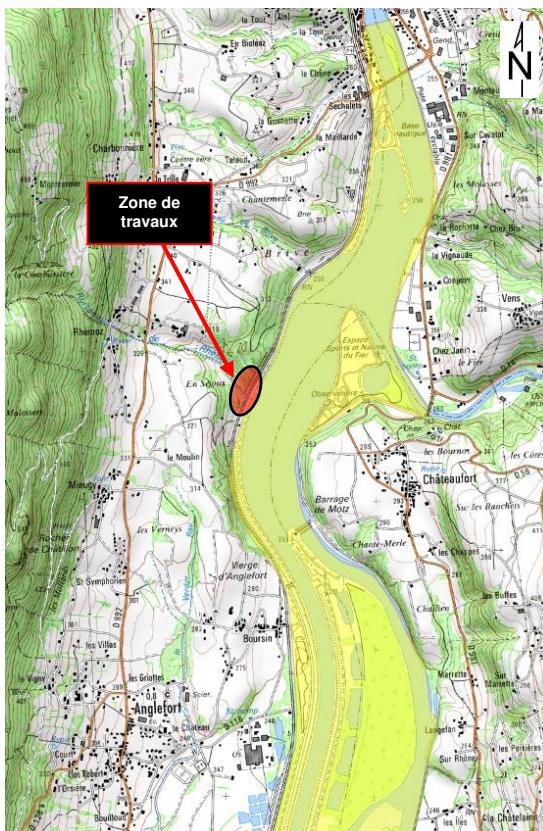


Figure 16. Localisation ZNIEFF d'après IGN25. © DatARA 2020

#### ZICO (zone jaune sur la carte)

##### **« Lac et Marais de Bourget » - RA13**

Cette Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux à une surface de 9 350 ha. Elle comprend lacs, marais, prairies et terres agricoles. Avec comme espèces principales :

- Nicheuses : Grèbe huppé, Blongios nain, Milan noir, Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin, Courlis cendré, Martin-pêcheur et Gorgebleue.
- Hivernants : Grèbe huppé, Grand cormoran, Butor étoilé, Grande Aigrette, Cygne tuberculé, Canard colvert, Fuligule morillon, Fuligule milouin, Harle bièvre, Foulque macroule.
- Passage : Bihoreau gris, Aigrette garzette, Balbuzard pêcheur, Grue cendrée.

Les travaux, situés dans le contre-canal et la berge en rive droite de la retenue et réalisés durant une journée, auront une incidence négligeable sur la quiétude de la faune et n'auront pas d'incidence sur les milieux humides et aquatiques d'intérêt pour les oiseaux.

Zones humides

La cartographie, ci-dessous, recense les principales zones humides liées au Rhône. De nombreux secteurs sont référencés comme zones humides.

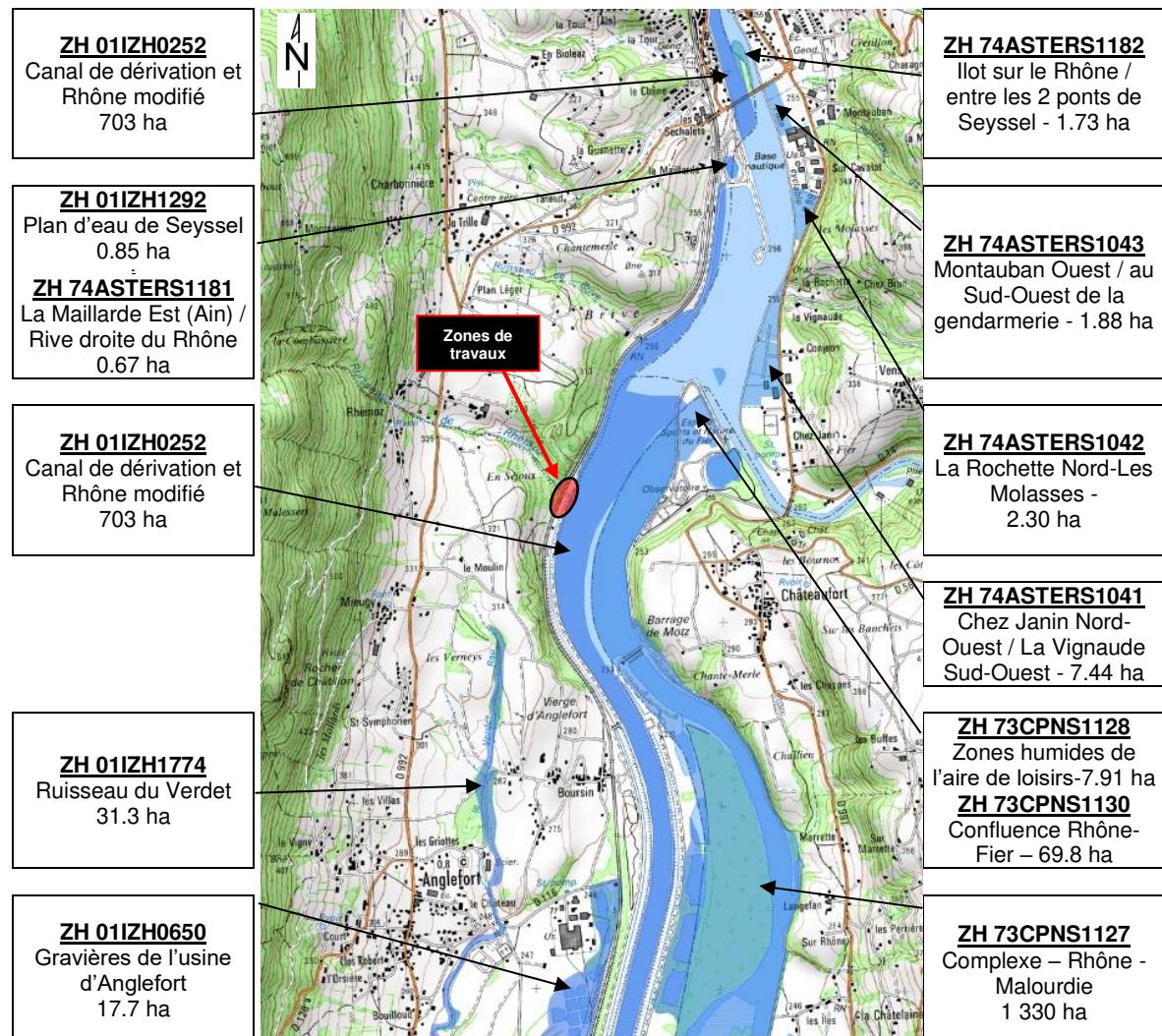


Figure 17. Localisation des zones humides. © DatARA 2020

Les travaux de dragage sont situés dans les grands ensembles « Complexe – Rhône – Malourdie » et « canal de dérivation et Rhône modifié ». Les travaux qui consistent à déplacer des sédiments accumulés entre le contre-canal et la berge du canal, n'ont pas d'incidence sur les zones humides élémentaires, les espaces fonctionnels ou sur les interactions entre le fleuve et les zones humides à l'échelle des grands ensembles.



Figure 18. Localisation des zones à enjeux forts d'après CNR.  
© Google Earth 2020

#### Zones à enjeux forts

L'inventaire des zones à enjeux écologiques forts, réalisé par CNR dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°2011077-0004 du 18 mars 2011 (article 4.9) et validé par l'administration en juin 2015, met en évidence la présence à proximité des sites : « Roselière de Motz » et « Vieux-Rhône de Chautagne ».

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.

Dans le cas de l'intervention dans le contre-canal et la restitution en berge rive droite, les travaux sont réalisés en dehors de ces zones à enjeux forts identifiées sur la carte ci-contre. Ils n'ont donc pas d'incidence sur les milieux présents en rive gauche de la retenue et plus à l'aval au niveau du Vieux-Rhône.

Dans ces conditions, les travaux ne sont pas soumis aux dates d'intervention liées à ces zones à enjeux forts.

#### 3-1-1 - Enjeux économiques

**Pompage industriel ou agricole :** oui  non

Nom du captage	Utilisation	Provenance	Volume capté en 2018 (x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Distance au dragage
PUITS USINE A ANGLEFORT – FERROPEM	Industrielle	Eau souterraine	3 352,7	Prélèvement dans la nappe alluviale en rive droite du canal d'aménée.

Tableau 7. Prélèvements dans le secteur des travaux

**Patrimoine naturel :** oui  non

#### **Désignation : Patrimoine naturel du Fier**

Maître d'Ouvrage : Monsieur le Maire de Seyssel

Arrêté préfectoral DUP : AP n°DDAF-B/22-98 du 30/11/1998 - Préfecture de Haute-Savoie (74)

Volumes prélevés 2018 : 117 400 m<sup>3</sup>

Périmètre de protection éloigné : A plus de 1 km  A proximité  Dedans

#### **Désignation : Patrimoine naturel des îles à Motz**

Maître d'Ouvrage : ND

Arrêté préfectoral DUP : ND

Volumes prélevés 2018 : 6 800 m<sup>3</sup>

Périmètre de protection éloigné : A plus de 3 km  A proximité  Dedans

#### **Désignation : Patrimoine naturel d'Anglefort – lieu-dit sous la ville**

Maître d'Ouvrage : Monsieur le Maire d'Anglefort

Arrêté préfectoral DUP : ND

Volumes prélevés 2018 : 17 300 m<sup>3</sup>

Périmètre de protection éloigné : A plus de 1 km  A proximité  Dedans

3-1-2 - *Enjeux sociaux*

**Activité de loisirs :** oui  non   
(Pêche, activités nautiques, ...) A plus de... km

A proximité

Sur le site

En amont du site d'intervention et de restitution, la base de loisirs de Seyssel est localisée en rive droite. Cette base permet la pratique de plusieurs sports nautiques : canoé, voile... Un plan d'eau, isolé du fleuve, permet la pratique de la baignade au niveau de la base de loisirs. Les eaux du fleuve ne sont pas autorisées à la baignade.

En rive gauche, en amont du site de travaux, l'espace sport et nature du Fier propose une aire de baignade dans un plan d'eau isolé du Rhône. Les autres activités proposées sont exclusivement terrestres.

**Baignade autorisée :** oui  non

Tous les sites autorisés pour la baignade, dans l'aire d'étude, sont localisés sur des plans d'eau isolés du Rhône en amont de la zone d'intervention (cf. ci-avant).

### 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

Aucun enjeu ou contrainte technique ne sont susceptibles de justifier la définition de période préférable de réalisation des travaux. Ceux-ci sont donc envisageables toute l'année.

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

### *Incidences socio-économiques*

Les enjeux socio-économiques identifiés dans la zone d'étude sont peu développés.

L'intervention sur les buses du Rhémoz et la restitution en berge de la retenue qui n'est prévue qu'une journée ne modifiera que très temporairement et localement les conditions d'accès aux pistes et aux berges du Rhône pour la pratique de la pêche, la promenade et autres activités sportives. L'incidence sur ces activités sera négligeable et très temporaire (un jour). D'autant plus qu'une partie de la piste n'est autorisée qu'aux véhicules de secours et de service.

La base de loisirs de Seyssel est située en amont site d'intervention et les travaux dans ce secteur n'auront pas d'incidence sur la qualité des eaux et des conditions d'accès au site. La restitution des sédiments dans le Rhône n'aura pas d'incidence sur les activités de la base nautique.

Enfin, vis-à-vis du patrimoine naturel d'Anglefort, le plus proche en aval hydraulique, les travaux sont localisés à plus de 1 km en amont du périmètre de protection éloigné. Les faibles volumes de matériaux remis en suspension (environ 150 m<sup>3</sup>) n'auront pas d'incidence sur la qualité des eaux de surface au-delà de quelques dizaines de mètres en aval du site de restitution.

Pour la durée du chantier estimée à un jour, aucune installation de chantier n'est envisagée. L'accès au chantier par les pistes d'exploitation sera assimilé à la circulation habituelle liée à l'entretien du domaine concédé. En conséquence, aucune incidence de cette phase n'est à envisager.

### *Incidences environnementales*

Les travaux d'entretien concernent exclusivement des matériaux grossiers (sables et graviers) rapportés par les eaux du Rhémoz au niveau de buses béton et de part et d'autre. La restitution au Rhône est réalisée directement depuis la berge de la retenue en rive droite du fleuve. Sur ces surfaces entre pistes, enrochements et atterrissements plus ou moins végétalisés aucun milieu naturel d'intérêt n'est recensé.

La localisation du site dans des sites d'intérêt communautaire (« Ensemble Lac du Bourget – Chautagne – Rhône » - ZPS et ZSC) a justifié la prise en compte des espèces d'intérêt communautaire susceptibles de fréquenter le site dans le cadre de leur cycle biologique. Cette évaluation d'incidence a permis de préciser que les travaux n'avaient pas d'incidence sur les milieux et les espèces d'intérêt communautaire et notamment l'ensemble de l'avifaune qui fréquente ce secteur du fleuve.

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 (blageon, blennie

fluviatile, bouvière, brochet, chabot, lamproie de Planer, loche d'étang, ombre commun, toxostome, truite fario et vandoise).

Concernant les espèces protégées, le castor est mentionné à proximité de la zone d'intervention. L'évaluation d'incidence a permis de préciser que les travaux d'entretien des buses du Rhémoz n'ont pas d'incidence notable sur l'espèce protégée et son milieu.

Dans ces conditions, l'incidence environnementale de l'opération est très faible et limitée à la suppression d'un habitat benthique peu spécifique (matériaux sableux et graveleux) et d'une remise en suspension de sédiments trop diffuse pour avoir une influence sur les fonds du fleuve et la biologie des sites d'intervention.

- **Les opérations de dragage des buses du Rhémoz et de restitution des sédiments en berge de retenue du Rhône, 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

La consigne de suivi réalisée habituellement pour les dragages n'est pas adaptée à ce chantier d'entretien. Une vérification visuelle des conditions de remise en suspension et de décantation sera réalisée. Ces observations permettront de proposer, si besoin, une méthodologie de suivi adaptée lors d'intervention dans des milieux plus sensibles.

Cependant, comme tous les chantiers d'entretien sur le Rhône, et 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), un suivi de l'oxygène et de la température des eaux sera réalisé à l'aval du site de dragage et de la zone de restitution (cf. points bleus sur la figure 4).