

**TRAVAUX D'ENTRETIEN DE LA RETENUE HYDROELECTRIQUE DU  
FLUMET (38) - MISE EN PLACE D'UNE CANALISATION ENTERREE  
ET CURAGE DE LA RETENUE DU FLUMET PAR POMPAGE DILUTION  
EN PLUSIEURS CAMPAGNES ANNUELLES AVEC REJET DANS L'ISERE\$**

**DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS PREALABLE A LA  
REALISATION EVENTUELLE D'UNE EVALUATION  
ENVIRONNEMENTALE**

**ANNEXES 2 A 10**

## ANNEXE 2 - PLAN DE SITUATION

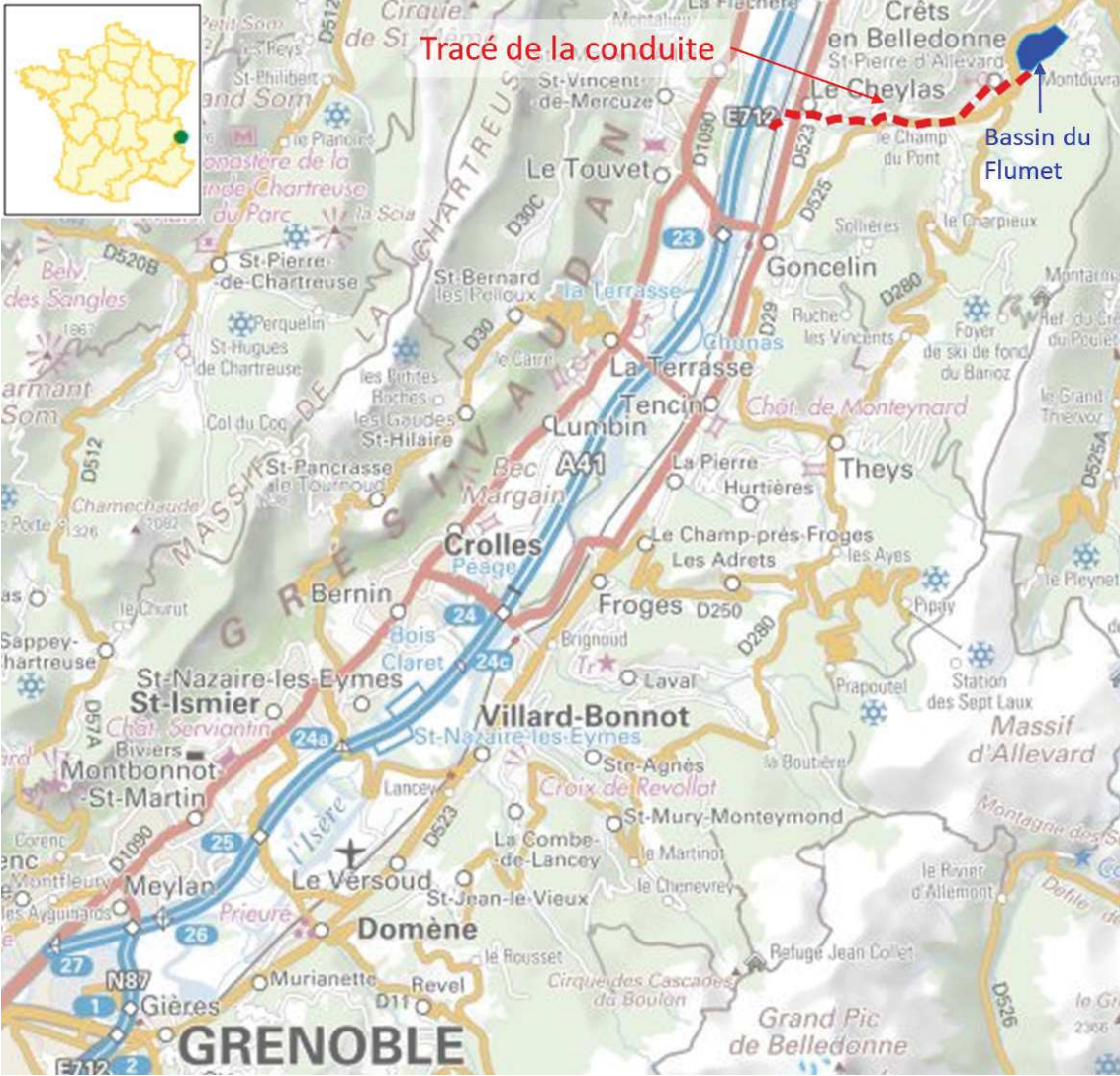
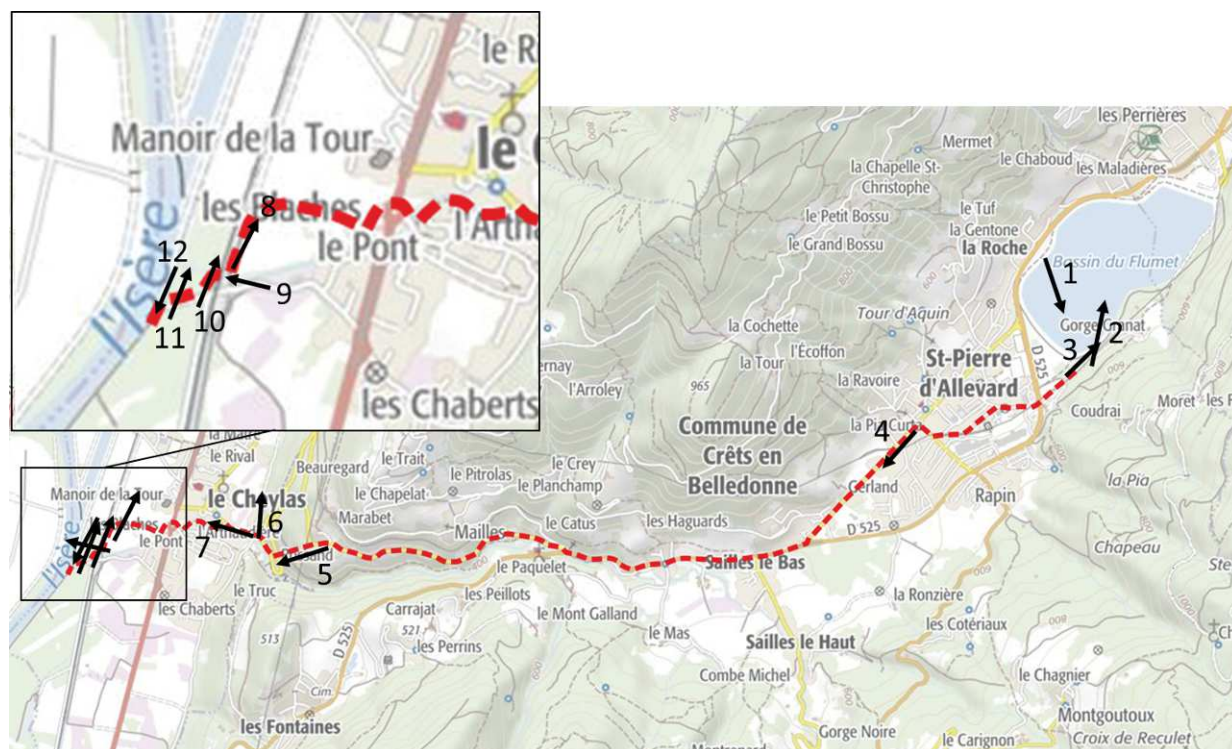


Figure 1 : Plan de situation du projet

## ANNEXE 3 – SITUER LE PROJET DANS L'ENVIRONNEMENT

L'emprise du projet s'étend sur un linéaire de plus de 7 km entre le bassin du Flumet (Crêts en Belledonne / Allevard) et la rivière Isère au Cheylas. La carte ci-dessous montre l'emplacement des différentes prises de vue présentées le long du linéaire (base de la flèche : position du photographe).



1 : Vue du bassin du Flumet depuis la rive ouest. Les installations de chantier seront sur la berge opposée





2 : Vue du bassin du Flumet depuis le futur bassin de mise en charge de la conduite



3 : Emplacement du futur bassin de mise en charge (en rouge)



4 : Vue de la route de Grenoble dans Saint Pierre d'Allevard





5 : Vue du début du passage de la conduite dans la zone en pente au dessus du Cheylas



6 : Premier passage du Fay à l'entrée du Cheylas



7 : Passage dans le Cheylas sous la chaussée





8 : Vue du canal de Renevier (Chantourne) qui longe la voie SNCF (à gauche)



8 : Vue du passage du canal de Renevier (Chantourne) sous la voie SNCF



9 : Vue de l'emprise du gazoduc matérialisé par les jalons jaunes (la voie SNCF est à droite)





10 : Vue de l'entrée de la passe à poisson du Fay. La photographie est prise dans l'axe du tracé de l'oléoduc SPMR



11 : Vue de la digue de l'Isère point de rejet des sédiments pompés et dilués

## ANNEXES 4 ET 5– PLANS DU PROJET

La figure ci-dessous présente le principe général du projet. Les sédiments sont pompés depuis le bassin du Flumet à l'aide d'une drague jusque dans un bassin de mise en charge. Une pompe alimentée par les eaux du bassin du Flumet permet de contrôler le niveau d'eau (charge) dans le bassin. Deux conduites permettent de réguler le niveau (trop plein) et de restituer dans le bassin les sédiments grossiers (faible volume). L'eau chargée en sédiments fins part ensuite dans la conduite enterrée par gravité. Elle rejoint l'Isère près de 7 km après et 290 m plus bas. En fin de conduite, un dispositif permettra de briser la charge avant la restitution à l'Isère. La quantité de sédiments injectés dans le circuit sera contrôlée en permanence.

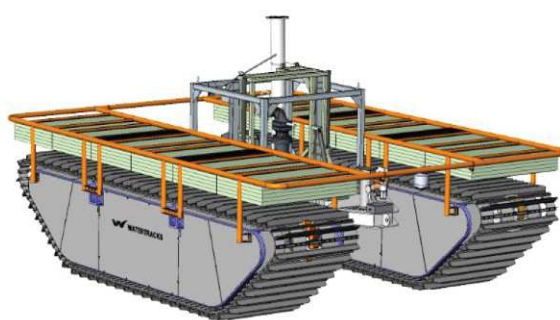
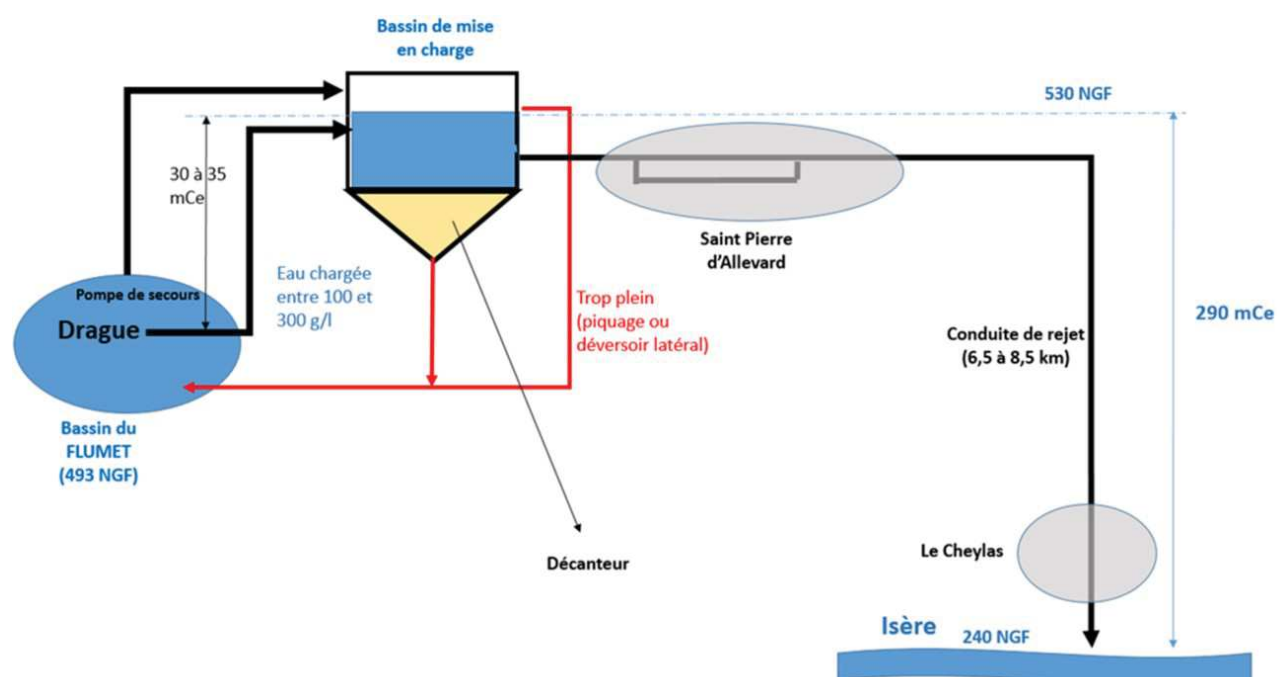
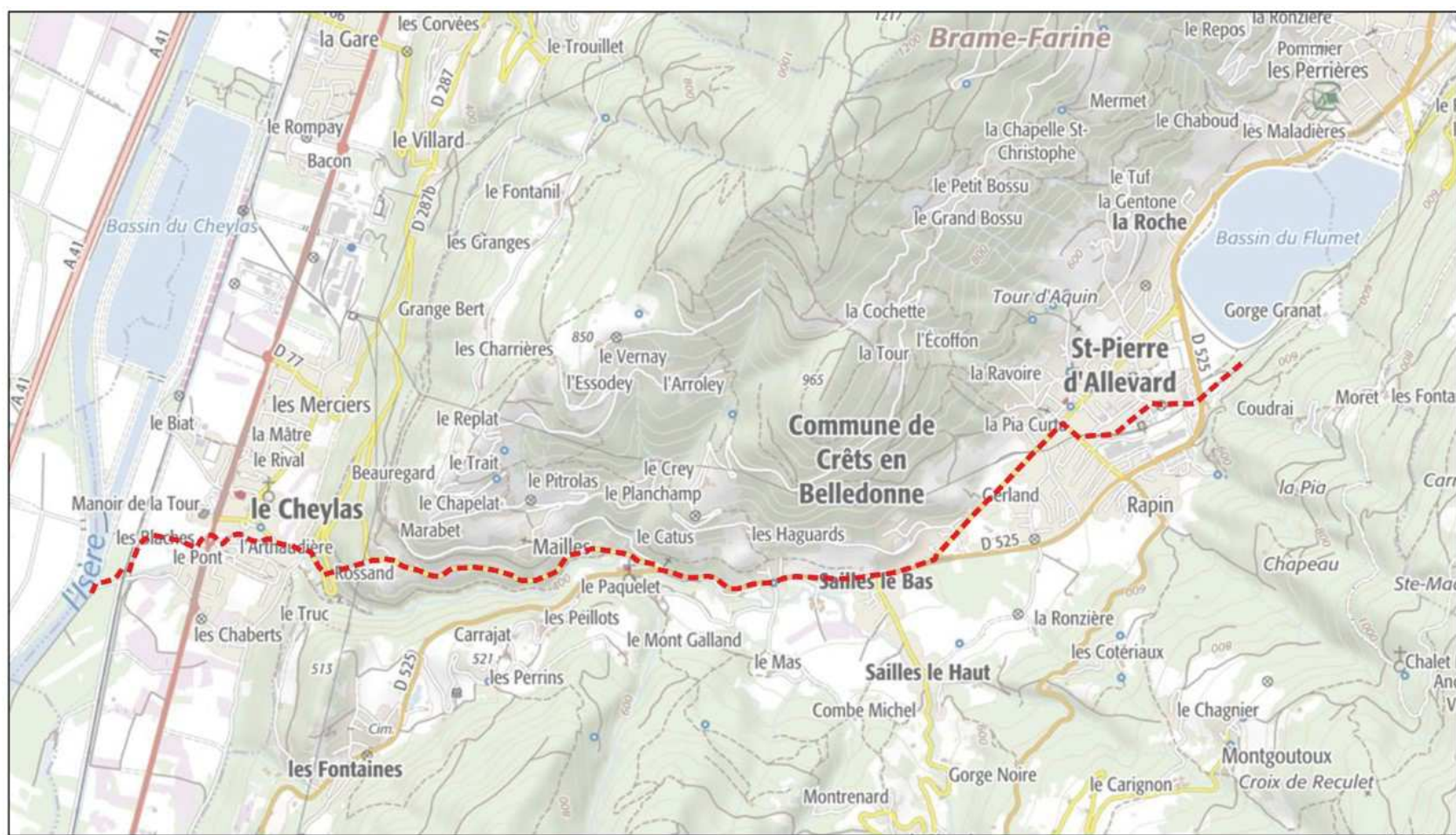


Figure 2 : Schéma de principe du projet et moyen de dragage envisagé (NESSIE = outil innovant de dragage co-développé EDF / WATERTRACKS).

La première partie du projet consistera à construire les infrastructures nécessaires au curage : bassin de mise en charge, brise charge, conduite enterrée, organes de contrôles... Un plan de localisation du tracé de la conduite est présenté sur la carte suivante





Légende

--- Tracé complet définitif



0 0.5 1 km



Date: juin 21

Figure 3 : Plan du tracé de la conduite

Les figures ci-dessous présentent des plans de principe de certains ouvrages ou zones de passage de la conduite qui présentent des exigences techniques ou points d'attention particuliers.



Figure 4 : Localisation des conduites amont et des ouvrages de mise en charge (en orange : les propriétés/concessions EDF, les flèches noires indiquent l'orientation des prises de vue)





Sources: IGN, EDF

### Légende

Aménagements aval

- Fay
- Rivière contournement
- Chantourne

- Oleoduc SPMR
- Conduite GRT Gaz
- Accès GRT Gaz
- Digue SYMBHI Isère

- Digue SYMBHI Fay
- Tracé complet définitif



Date: avril 21



Figure 5 : Synthèse des aménagements et contraintes dans la zone aval du tracé



Passage sous la voie SNCF (1 sur la Figure 5)

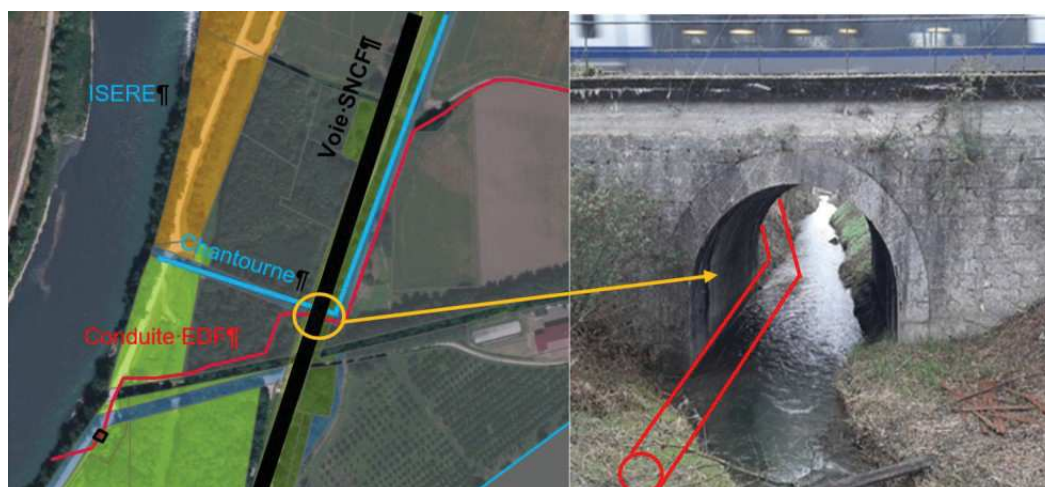


Figure 6 : Passage de la conduite sous l'ouvrage SNCF existant

Passage le long du gazoduc (GRT Gaz) (2 sur la Figure 5)



Figure 7 : Tracé de la conduite de gaz existante (jaune, suite au piquetage de fin 2020) et de la future conduite de curage (rouge) (vue depuis le chemin qui longe la rive gauche du Fay)

Passage de l'oléoduc SPMR et de la rivière de contournement (passe à poissons) (3 et 4 sur la Figure 5)

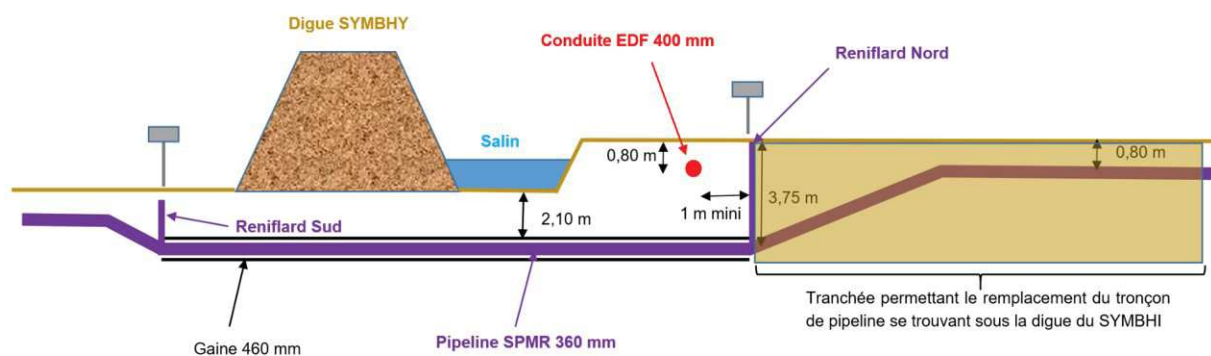


Figure 8 : Coupe transversale (perpendiculaire au Fay, en direction de l'Isère) au niveau du passage de l'oléoduc de SPMR

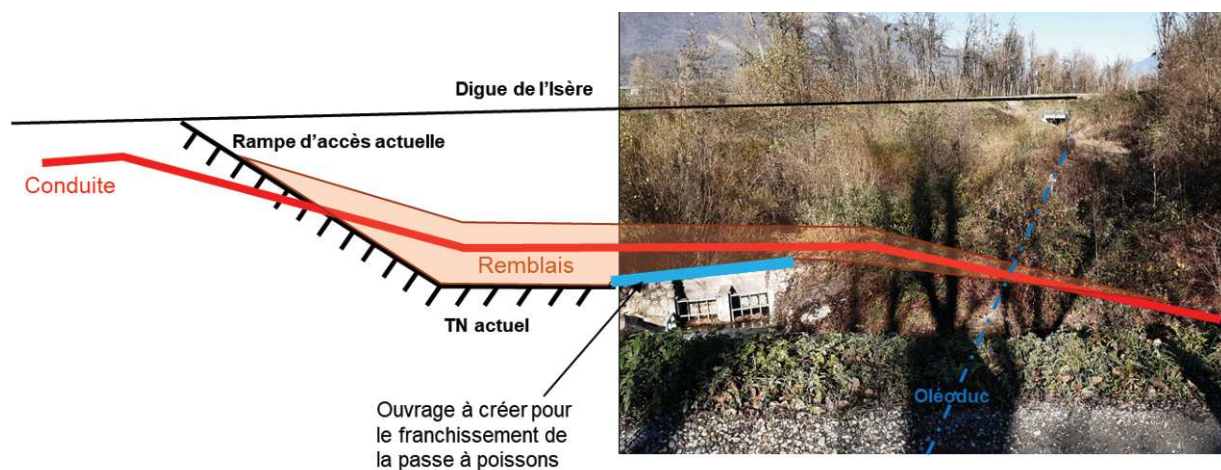


Figure 9 : Schéma de principe du franchissement de la passe à poisson (vu depuis le chemin sur la rive gauche du Fay avec l'Isère sur la gauche)



## ANNEXE 6 – SITE NATURA 2000

Le projet n'est pas situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000.

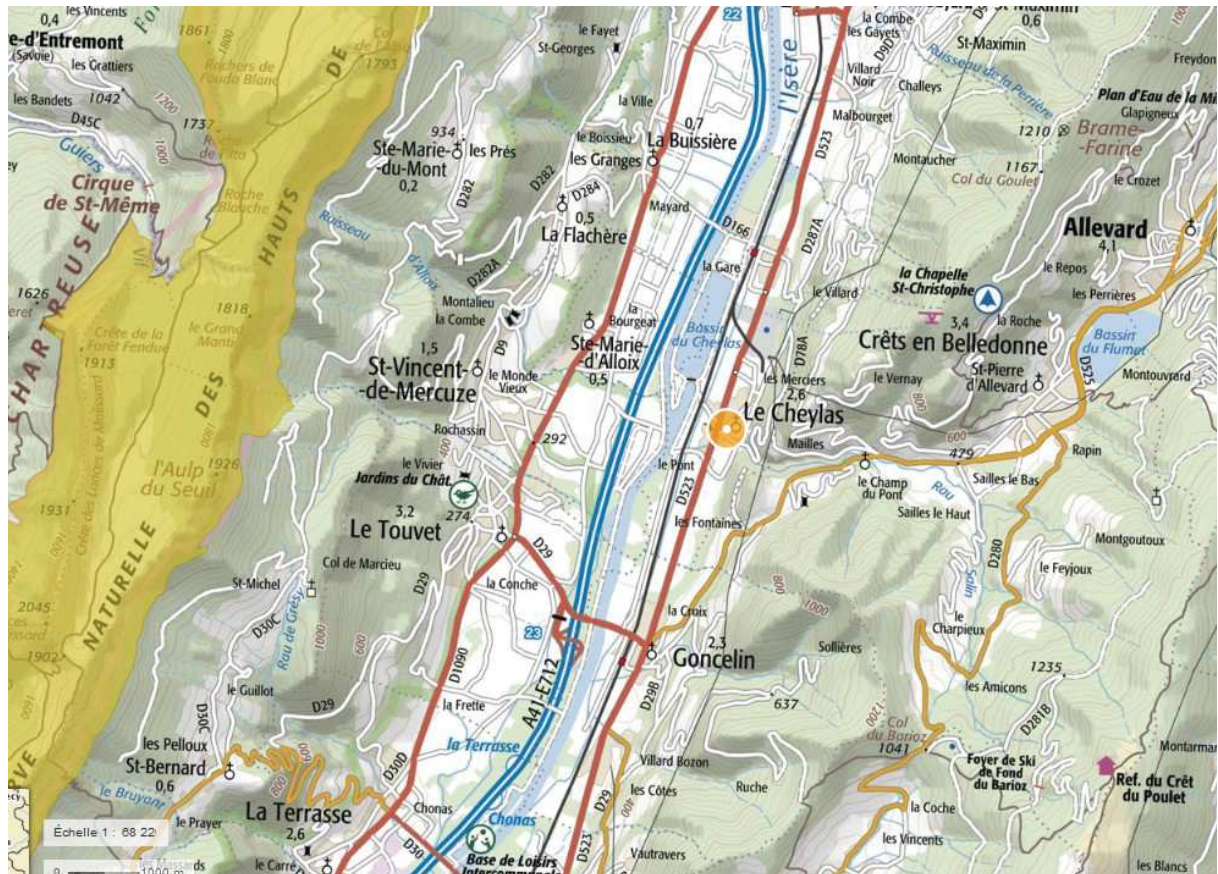


Figure 10 : Localisation du site N2000 le plus proche des sites de travaux

## ANNEXE 7 – PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT HYDROELECTRIQUE ARC-ISERE

Le bassin du Flumet est le bassin supérieur de la Station de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) du Flumet-Cheylas dite « Arc-Isère ».

Une STEP est constituée de deux bassins, un inférieur et un supérieur, reliés entre eux. Des groupes turbines-pompes permettent de faire transiter l'eau d'un bassin à l'autre, en mode pompe lorsqu'il s'agit de remplir le bassin supérieur et en mode turbine lorsqu'il s'agit de le vider. A noter que la capacité de stockage maximale d'une STEP correspond au volume de la tranche utile de son bassin supérieur.

La STEP du Flumet-Cheylas est une STEP dite « mixte ». Ce type de STEP par opposition aux STEP dites « pures » dispose d'apports gravitaires non négligeables. Ces apports pour la STEP du Flumet-Cheylas proviennent pour une grande part de l'Arc, dont les eaux sont dérivées au niveau du barrage de Saint-Martin La Porte puis parviennent au bassin du Flumet via les galeries du Grand Châtelard et de Belledonne après avoir transité par le bassin de compensation de Longefan. Une autre partie des apports hydrauliques du bassin du Flumet provient de la prise d'eau sur le Glandon, qui rejoint les eaux de l'Arc entre la galerie du Grand Châtelard et la galerie de Belledonne. Enfin, une partie mineure des apports provient du bassin versant naturel du bassin du Flumet.

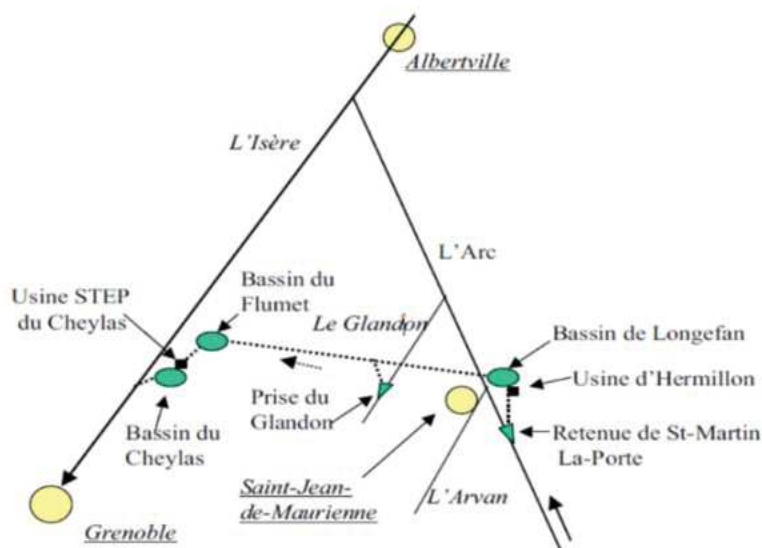
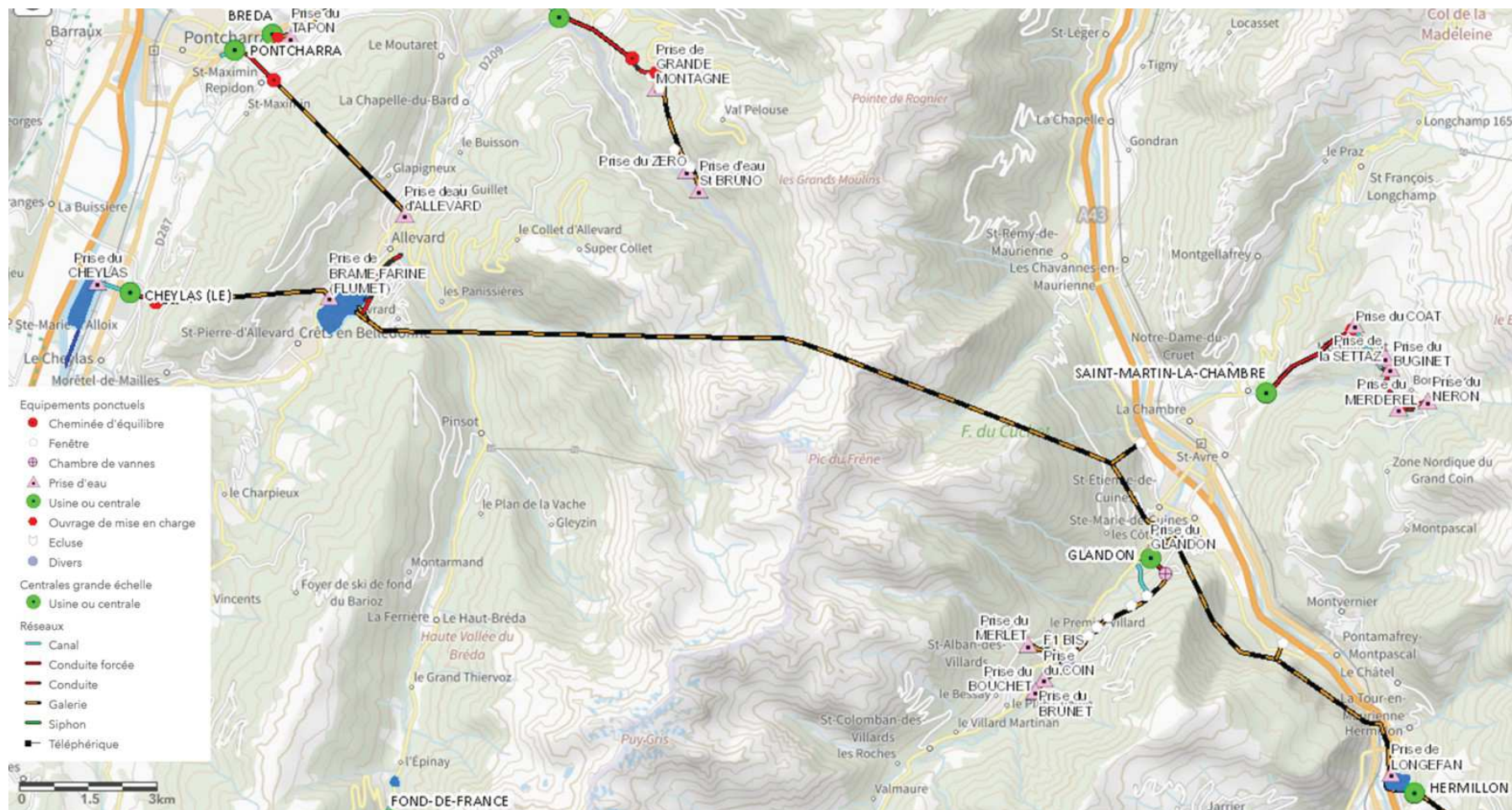


Figure 11 : Schéma de la dérivation de l'Arc par les aménagements de l'Arc-Isère

Les eaux du bassin du Flumet sont entonnées dans la galerie de Brame-Farine et turbinées à l'usine hydroélectrique du Cheylas. Cette usine dispose de 2 groupes turbine-pompe de type Francis d'une puissance de 240 MW chacune. La chute est d'environ 250 m, le débit maximal des deux groupes en mode turbine est de 220 m<sup>3</sup>/s et de 190 m<sup>3</sup>/s en mode pompe.

L'exutoire des eaux du Flumet est le bassin du Cheylas (bassin inférieur de la STEP). Les eaux du bassin du Cheylas sont soit pompées pour retourner dans le bassin du Flumet, soit rejetées vers l'Isère à travers des vannes clapets. Ces rejets sont complètement dépendant des besoins de stockage ou de production électrique de l'usine du Cheylas et des apports gravitaires.





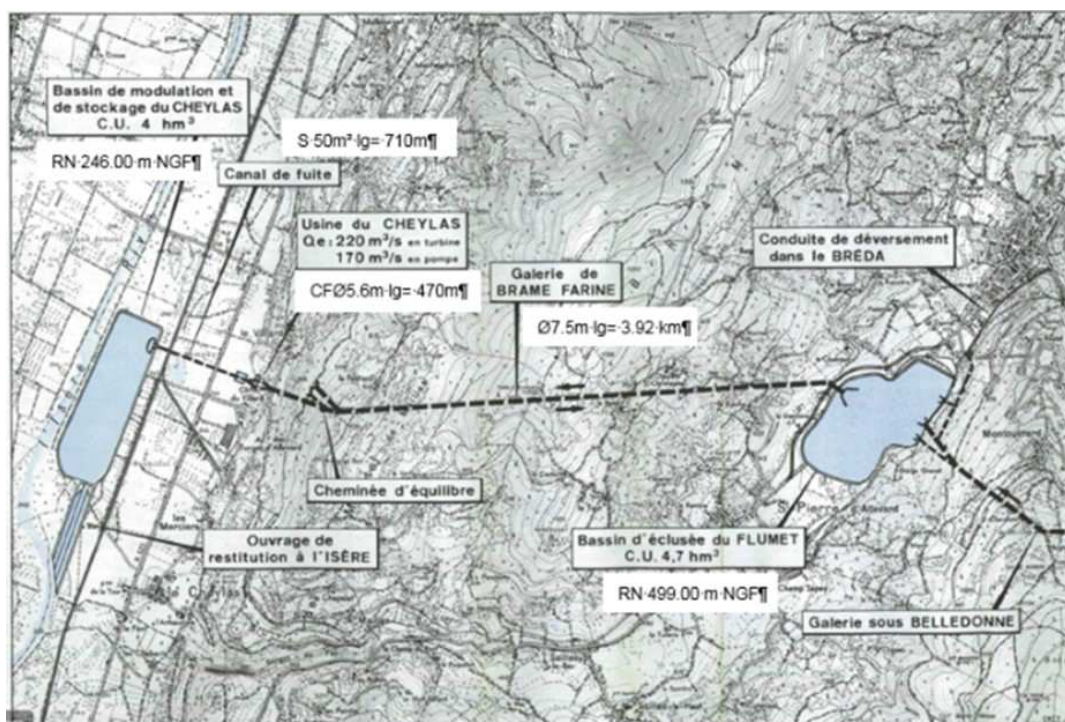


Figure 13 : Ensemble des ouvrages bassins et usine de la STEP du Flumet-Cheylas

Les apports provenant de l'Arc transitent en sortie du bassin de Longefan par une conduite enterrée en béton armé de 1 260 m de longueur puis par la galerie du Grand Châtelard (6 375 m, 5,80 m de diamètre). Une conduite circulaire en béton armé enterrée pour la traversée de la vallée du Glandon (670 m de long, 4,50 m de diamètre) prolonge la galerie du Grand Châtelard. C'est dans cette conduite que les apports provenant du Glandon rejoignent ceux de l'Arc. Enfin, ces eaux transitent par la galerie de Belledonne (longueur 18 890 m, 5,80 m de diamètre), passant sous le massif du même nom. Lors de la fonte nivale (mai à juin) les débits de l'Arc sont importants et saturent en débit la galerie de Belledonne durant une grande partie de la journée.

Les caractéristiques du bassin du Flumet sont les suivantes :

- Cote à RN : 499 m NGFO ;
- CME : 491 m NGFO ;
- Capacité totale à la mise en eau en 1978 : 5,06 hm³ ;
- Capacité utile à la mise en eau en 1978 : 4,66 hm³ ;
- Surface à RN : 64,7 ha ;
- Cote du seuil de la vanne de vidange de fond : 487 m NGFO.

La galerie de Belledonne débouche au sud-est du bassin. La prise d'eau vers l'usine du Cheylas est située au nord-ouest du bassin. Le bassin est également équipé d'un ouvrage de vidange de fond (vanne wagon) situé au nord de l'exutoire de la galerie de Belledonne et pouvant débiter, à retenue pleine, 60 m³/s vers le Bréda, rivière s'écoulant au nord-est du bassin. Enfin, un déversoir de sécurité de 40 m de long est installé à côté de l'ouvrage de vidange de fond.

Les principales caractéristiques de l'usine du Cheylas sont les suivantes :

- 2 groupes turbine-pompe de type Francis : puissance 2 x 240 MW ;



- Chute : 250 m ;
- Débit maximal en mode turbine :  $2 \times 110 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Débit maximal en mode pompe :  $2 \times 85 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Les groupes de la centrale du Cheylas peuvent délivrer en turbinage plusieurs puissances et apportent du service système au réseau national.

En mode pompage, il y a un seul pas de débit de  $85 \text{ m}^3/\text{s}$  par groupe.

Les caractéristiques du bassin du Cheylas sont les suivantes :

- Cote RN : 246 m NGFO ;
- CME : 238 m NGFO ;
- Capacité utile à la mise en eau en 1978 :  $4,00 \text{ hm}^3$  ;
- Capacité à RN à la mise en eau en 1978 :  $4,47 \text{ hm}^3$  ;
- Surface à RN : 55 ha (ses dimensions sont d'environ 340 à 400 m de large et 1350 de long);
- Cote du seuil des clapets de restitution vers l'Isère : 238,50 m NGFO.

Le bassin du Cheylas est muni de trois vannes de type clapet permettant de gérer la cote du bassin et les déversés vers l'Isère.

## ANNEXE 8 – CONTEXTE HYDRO-SEDIMENTAIRE DANS LE BASSIN DU FLUMET ET DANS L'ISERE

### Dans le bassin du Flumet

A sa création en 1978, la capacité totale du bassin était de 5,06 hm<sup>3</sup> pour une capacité utile de 4,66 hm<sup>3</sup> et une surface à RN de 64,7 ha. D'après une nouvelle bathymétrie **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, la capacité totale du bassin du Flumet était de 3,31 hm<sup>3</sup> en 2018.

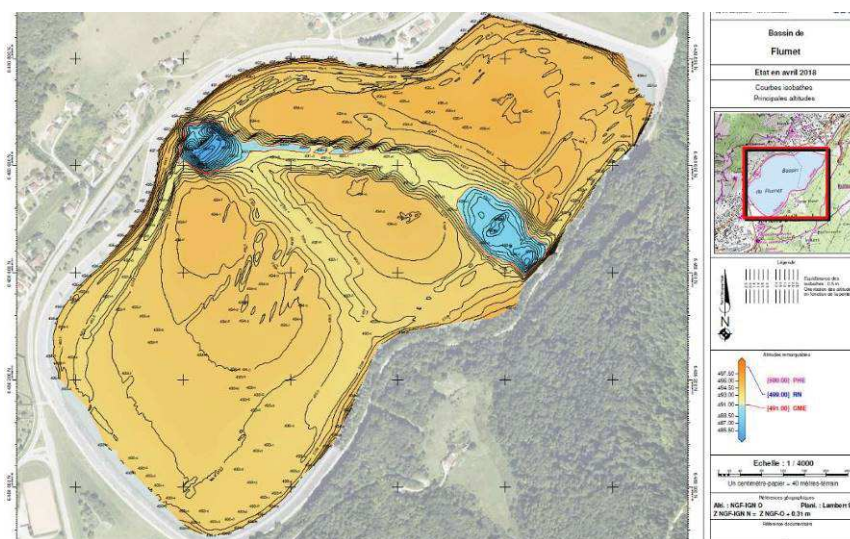


Figure 14 : Bathymétrie du bassin du Flumet en 2018 (Source : EDF-DTG)

Plusieurs campagnes de caractérisation des sédiments du bassin du Flumet ont eu lieu ces dernières années. Au total, près de 110 m de carottes ont été prélevés pour 51 échantillons analysés. Les paramètres à analyser ont été choisis en fonction de la réglementation en vigueur.

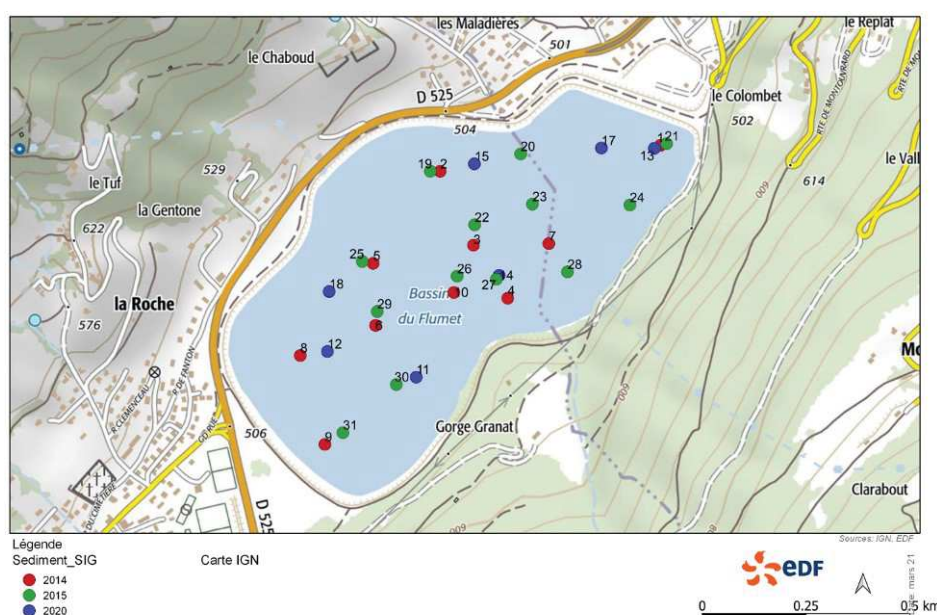


Figure 15 : Localisation des prélèvements de sédiments sur le bassin du Flumet depuis 2014



Les principales conclusions sont :

- Les sédiments stockés dans le bassin du Flumet sont des sédiments fins limoneux avec un D50 de 20  $\mu\text{m}$  environ.
- Les sédiments sont essentiellement minéraux (apports depuis l'Arc et le Gandon)
- Les sédiments sont inertes et non dangereux
- Les sédiments ne présentent pas de risque de dégradation de la qualité des eaux de l'Isère lors du rejet

### Dans l'Isère

L'Isère est une puissante rivière alpine qui reçoit les eaux des Alpes, de Savoie et de la partie dauphinoise de Belledonne en bordure du Grésivaudan. Le régime hydrologique de l'Isère est pluvionival. La période de hautes eaux, en fin de printemps est le produit de la fonte des neiges et du maximum des pluies annuelles. La présence de grands barrages en amont de Pontcharra permet d'assurer un retard bénéfique pour les petites crues, mais limité dans le temps. Ces ouvrages sont sans effet sur les grandes crues. La période de basses eaux s'étend sur 4 mois compris entre la fin de l'été et la fin de l'hiver, le minimum correspondant généralement au mois de janvier.

D'après les données issues de la station hydrologique de Grenoble, pour la période 1960 - 2015 :

- Le module interannuel moyen est de 179  $\text{m}^3/\text{s}$  ;
- Le débit mensuel minimal (QMNA) pour une fréquence quinquennale sèche est de 89  $\text{m}^3/\text{s}$ .

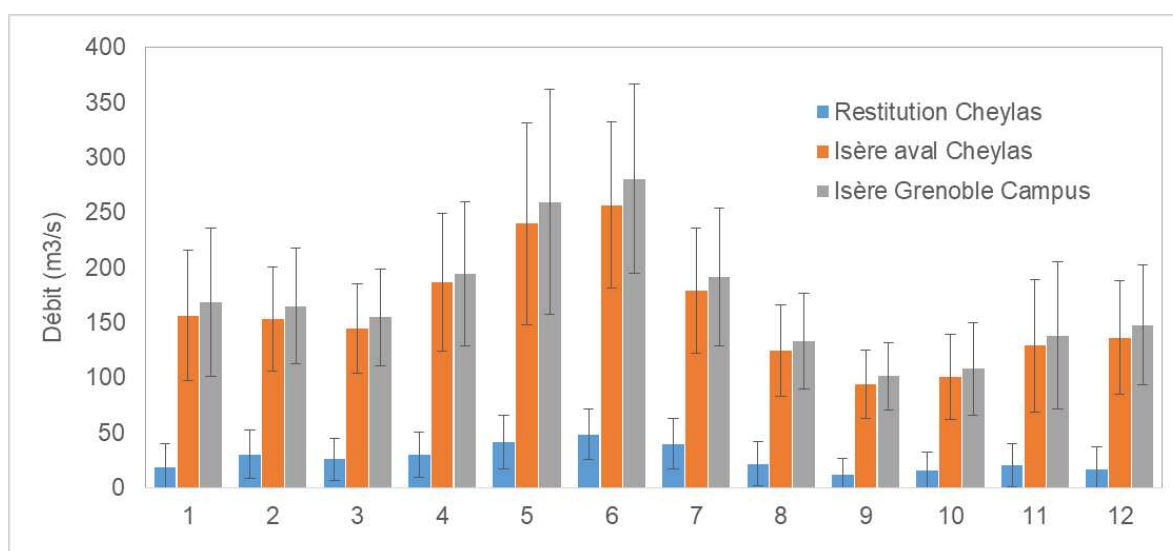


Figure 16 : Evolution mensuelle des débits moyens journaliers (2011-2019)

La figure suivante montre le flux de matière en suspension en Grenoble entre 1994 et 2019. Ces flux annuels sont marqués :

- Des fortes valeurs : 2,2 Mt en moyenne ou 1,9 Mt en retirant l'année 2005 qui présentent une valeur très forte pour laquelle des doutes subsistent (problèmes de mesures en lien avec des travaux sur une digue ?)
- par une grande variabilité : l'écart type est de 1,3 Mt (sans 2005).

Les apports sont essentiellement concentrés entre mai (avril) et juillet (août).

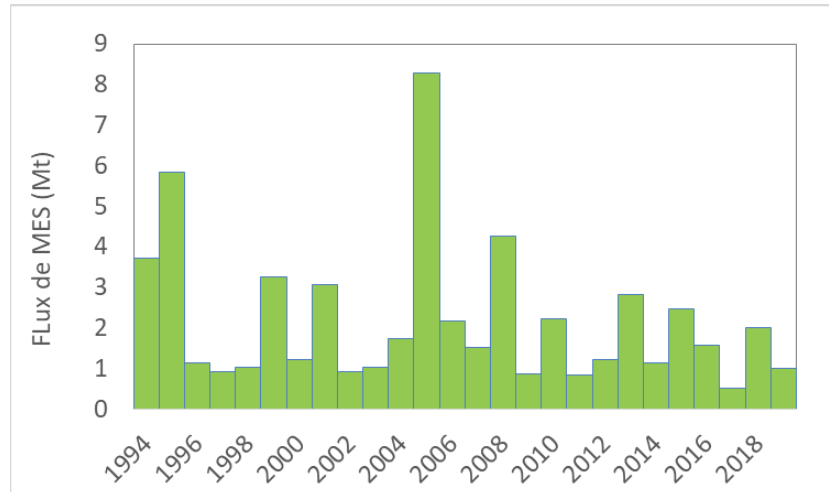


Figure 17 : Flux annuels de MES à Grenoble Campus entre 1994 et 2019

La figure ci-dessous présente l'évolution mensuelle et hebdomadaire (grosso modo de début mars à fin septembre) de la concentration moyenne en MES à Grenoble entre 2011 et 2019. Sur la période entre les semaines 10 et 40, la concentration moyenne à Campus est de 0.27 mg/l (0.17 – 0.39 mg/l). Le coefficient de variation est de l'ordre de 100 % (i.e. : pour une mesure données, la variation est de l'ordre de grandeur de cette mesure).

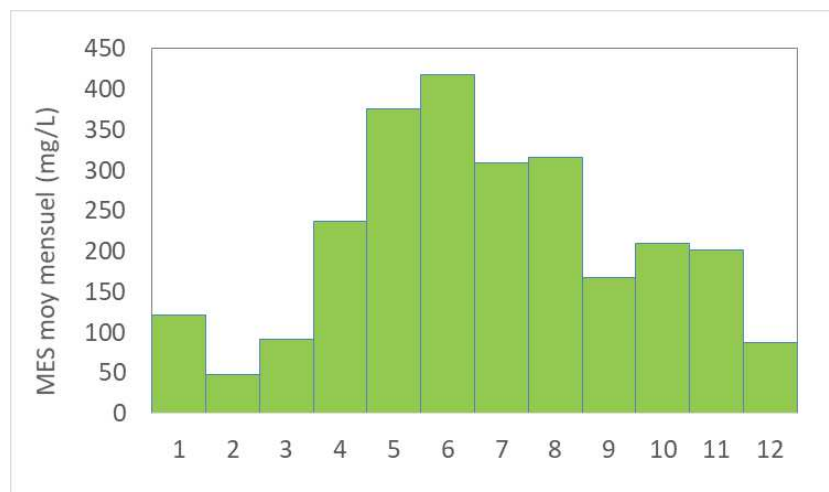


Figure 18 : Concentration moyenne mensuelle de MES à Grenoble Campus entre 2011 et 2019



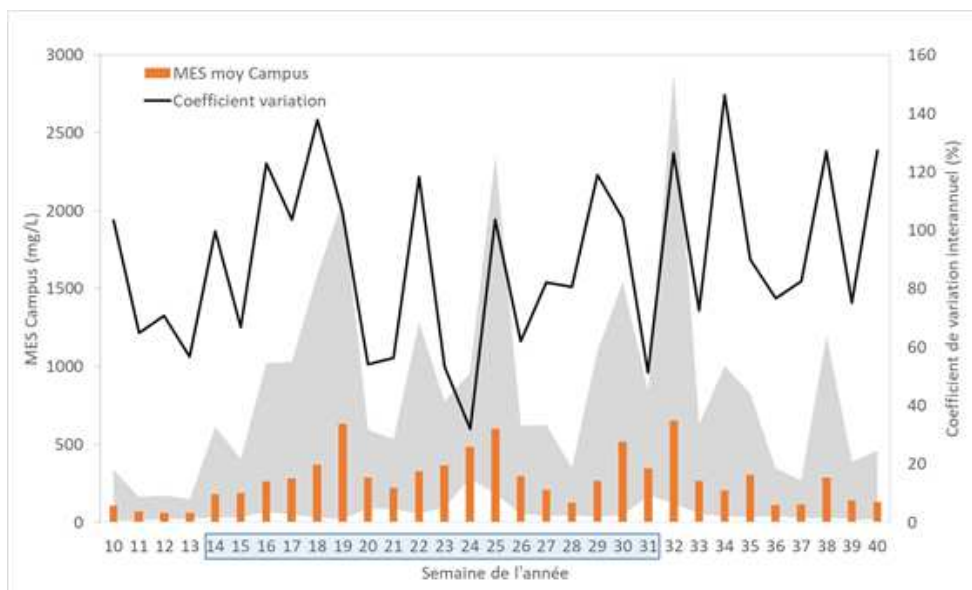
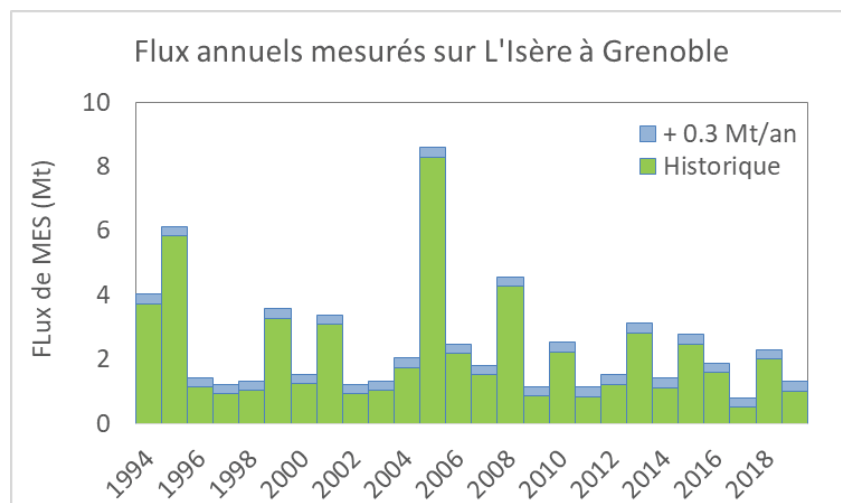


Figure 19 : Concentration moyenne (orange), minimales et maximales (grisé) de MES à Grenoble Campus (2011-2019). Le coefficient de variation interannuel (écart-type / moyenne) est indiqué en Noir (période en bleue : avril-juillet)

#### Les curages du Flumet vers l'Isère : flux et concentration en MES

Environ 4 à 5 campagnes annuelles de curage sont prévues pour un retour à une capacité utile du bassin du Flumet satisfaisante. Puis des campagnes d'entretien plus espacées seront nécessaires pour maintenir dans la durée cet état.

Le volume annuel curé sera limité à 10 à 20% du volume annuel de MES (matières en suspension) qui transite naturellement à Grenoble, soit environ 300 000 tonnes. Le schéma ci-dessous illustre bien le fait que ce volume reste complètement dans la variabilité inter annuelle des flux historiques de MES mesurés à Grenoble.

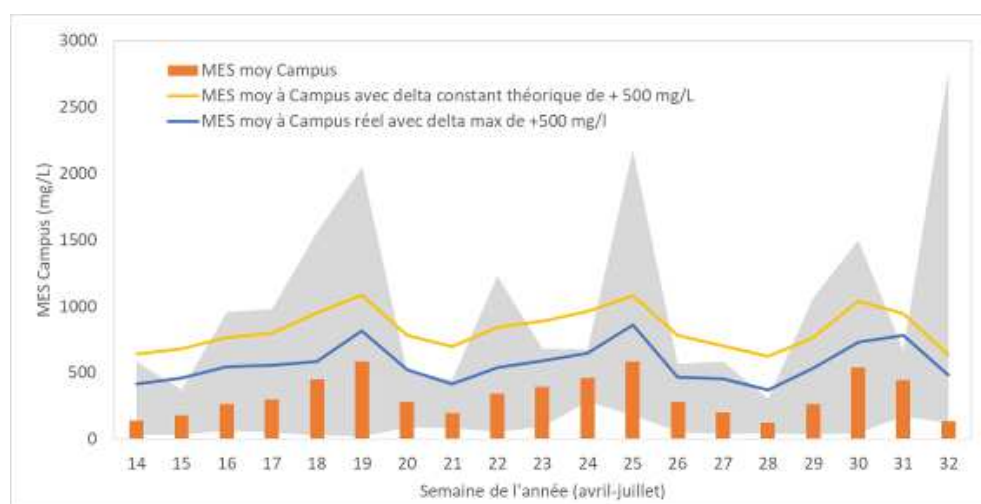


Les curages auront lieu entre avril et août, correspondant à la période de hautes eaux et de plus fortes concentrations naturelles dans l'Isère.

LE graphique ci-dessous représente les données de MES hebdomadaires sur les périodes de curage.

Le surplus de concentrations en MES permettra de respecter le milieu aquatique et sera comparable à celui autorisé en 2019 pour le curage de Saint-Egrève sur l'Isère à l'aval : +0.5 g/L en moyenne sur 24h pendant les curages (courbe jaune).

Dans les faits, le surplus réel attendu (courbe bleue) sera inférieur à +0.5 g/L en moyenne sur 24h (curage 24h/24 avec NESSIE 5j / semaine) du fait des limitations techniques : le surplus de MES dans l'Isère sera conditionné par la technique (rendements de curage) et non par les exigences environnementales. Ce surplus s'inscrira dans la plage des concentrations minimales et maximales (surface grisée) de MES à Grenoble.



### **Le projet Isère amont du SYMBHI**

Lancé en 2004, le projet Isère amont s'étend sur 29 communes de l'Isère entre Pontcharra et Grenoble. Sa vocation première est la protection contre les inondations, à laquelle ont été intégrées deux autres dimensions : le retour à un meilleur état écologique de la rivière et des aménagements de loisirs.

Des rencontres EDF/SYMBHI et visites de terrain ont permis de partager les enjeux respectifs et de définir d'ores et déjà des actions concrètes d'évitement et d'accompagnement ou pistes de compensations.

Ainsi le mode opératoire des travaux de curage sera adapté de façon à éviter tout dépôt de sédiments fins complémentaires sur les ouvrages de gestion de crue créés par le SYMBHI: les curages seront arrêtés pour des débits dans l'Isère > Q2.

Par ailleurs EDF participe aux suivis de reconnexion des gravières Manon et Goncelin prévues dans le cadre du projet porté par le SYMBHI.

Enfin les modalités de participation d'EDF au futur plan de gestion SYMBHI des bancs arasés (en élaboration) à l'entrée de Grenoble sont en cours de définition.



## ANNEXE 9 – CONTEXTE ECOLOGIQUE

Depuis 2013, 5 campagnes d'inventaire ont été menées afin d'identifier ces enjeux sur les différents tracés envisagés (bureaux d'étude TEREО et Naturalia).

Les résultats de ces inventaires ont été intégrés tout au long du processus d'étude pour écarter les solutions trop impactantes. IL n'y a pas d'enjeux forts sur les différentes options de tracé étudiées.

Pour la solution retenue, les principales conclusions et point de vigilance sont les suivants :

- Point de vigilance au niveau de la zone protégée sur la partie aval du tracé (APPB + ENS) dans laquelle passe la conduite : les échanges avec les organismes concernés (DDT38, CEN, OFB38 et SYMBHI) permettent une prise en compte de ce point dans la conception du projet
- Enjeux écologiques terrestres faibles à modérés avec un tracé quasiment entièrement sous voirie (route et chemin), aucune espèce protégée de flore recensée sur le tracé et pas de présence d'habitat remarquables
- Deux traversées du ruisseau du Fay

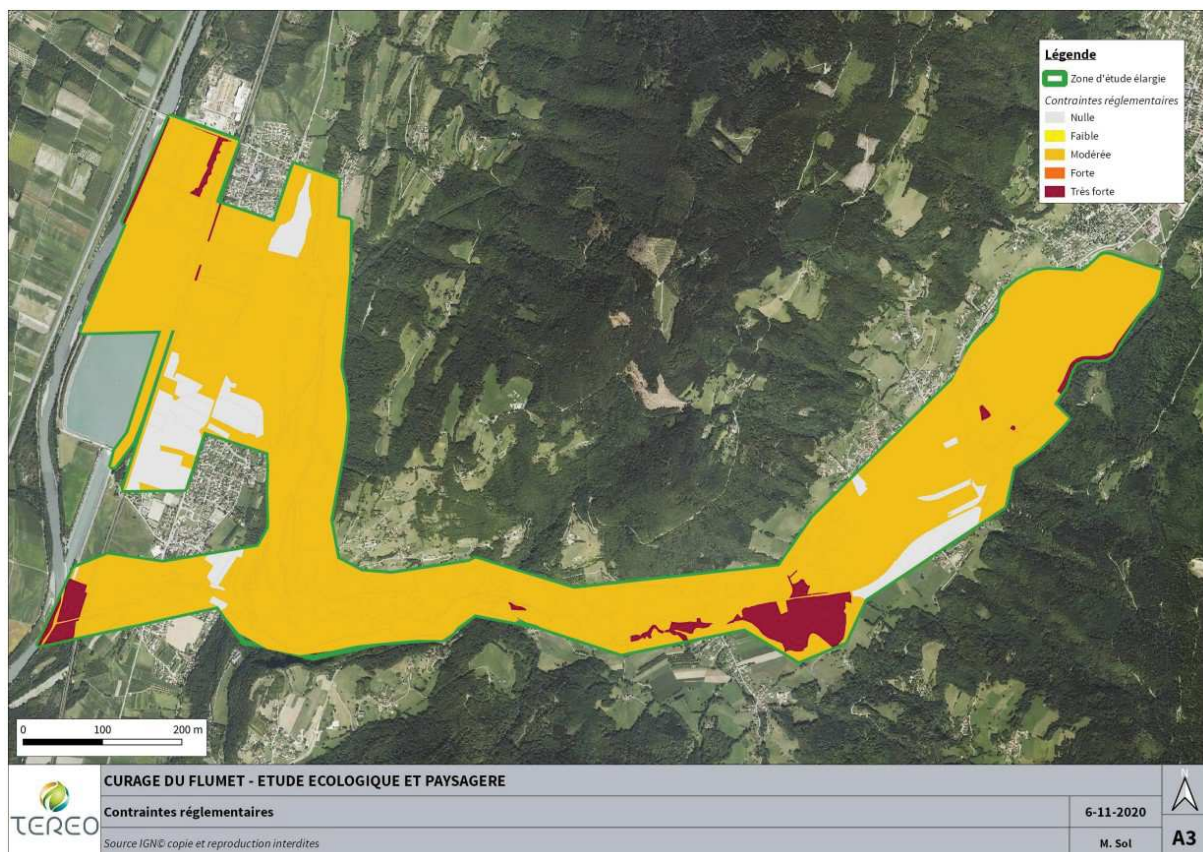


Figure 20 : Contraintes réglementaires

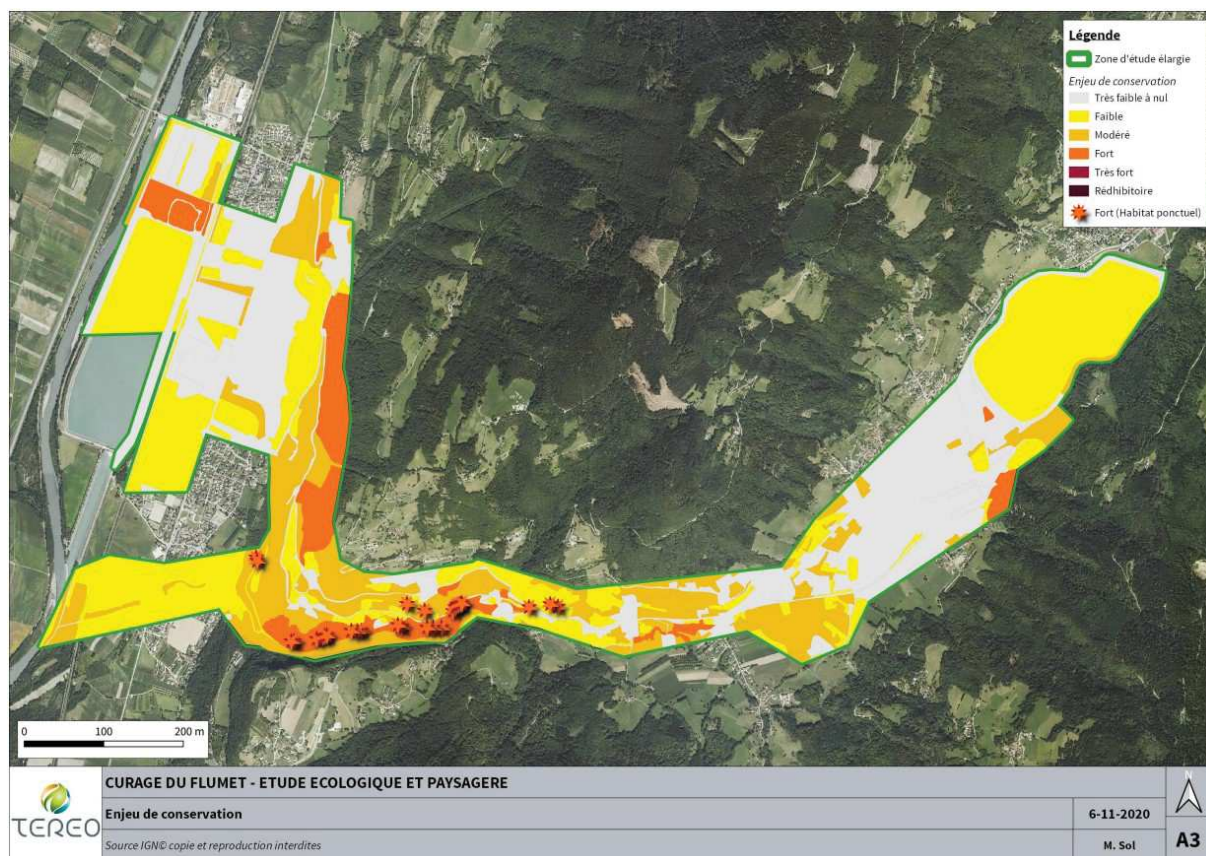


Figure 21 : Enjeux de conservation



## **ANNEXE 10 – PILOTAGE ET SUIVI DES OPERATIONS**

Le pilotage de l'opération sera réalisé à partir :

- du calcul du surplus de MES restitué à l'Isère (calcul à partir des concentration en MES et débit de la drague et du débit de l'Isère). En effet, compte tenu des distances de mélange (distance pour avoir un mélange homogène des MES dans l'Isère) et des temps de transfert, il n'est pas pertinent de piloter à partir du delta de concentrations mesurées directement en amont et en aval de la restitution (comme on peut le faire sur d'autres curage).
- De la concentration en oxygène dissous en aval du rejet dans l'Isère

Des seuils seront définis au cours de l'instruction du dossier de demande d'autorisation. Les données nécessaires au pilotage sur la base de ces seuils seront remontées à la fréquence nécessaire à l'opérateur de curage.

Un suivi environnemental sera également mis en œuvre (physico-chimie et hydrobiologique) notamment sur l'Isère. Cela dit les caractéristiques physiques de ce cours d'eau limitent les possibilités méthodologiques de suivi. Ces suivis seront définis en cours d'instruction.

Enfin, des mesures de compensation (passage dans l'APPB) et d'accompagnement sont également en cours de discussion/mise en œuvre avec les principaux acteurs concernés (SYMBHI et Conseil Départemental 38).