

**DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS****RÉHABILITATION DE L'AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE  
D'ARTHAZ SUR L'ARVE (74)****NOTE TECHNIQUE (AOÛT 2023)**

*Vue aérienne de l'aménagement d'Arthaz (74) – Source Hydrostadium*

---

## Table des matières

1. Préambule .....	3
2. Caractéristiques du projet .....	4
2.1. Aménagement hydroélectrique existant .....	4
2.2. Implantation générale du projet.....	5
2.3. Travaux en rive gauche .....	6
2.4. Modification de la prise d'eau .....	6
2.5. Caractéristiques principales du projet .....	8
2.6. Calendrier du projet .....	9
3. Hydrologie de l'Arve au droit d'Arthaz.....	12
3.1. Niveaux d'eau .....	14
3.2. Valeur et répartition du débit réservé actuel.....	14
3.3. Valeur et répartition du débit réservé dans le cadre du projet .....	14
4. Analyse des enjeux du site .....	15
5. Analyse des incidences du projet.....	16
5.1. En phase travaux.....	16
5.2. En phase exploitation .....	27
6. Analyse des effets cumulés du projet et des prélèvements existants et à venir.....	29
7. Mesures ERC .....	30
8. Bilan carbone et adaptation du projet au changement climatique .....	31

## 1. PREAMBULE

L'exploitation de la centrale hydroélectrique d'Arthaz par EDF a été autorisée par l'arrêté préfectoral n° DDE95-295 du 7 juin 1995. EDF exploite cet ouvrage dont l'autorisation court jusqu'en 2034 pour produire de l'électricité.

L'ouvrage, dans sa configuration actuelle, présente un vieillissement avancé et ne permet pas l'entonnement du débit maximal autorisé de 32 m<sup>3</sup>/s (contre 25 m<sup>3</sup>/s turbinés aujourd'hui).

A cette non-optimisation énergétique s'ajoutent des difficultés rencontrées dans le fonctionnement de la passe à poissons aménagée en rive gauche, notamment un colmatage fréquent au niveau de la sortie piscicole.

Aussi, EDF souhaite investir dans un remplacement des turbines hydroélectriques, ainsi qu'une reconception de la prise d'eau pour :

- améliorer l'entonnement à la prise d'eau et ainsi permettre de turbiner la totalité du débit autorisé actuel (32 m<sup>3</sup>/s),

- améliorer la fonctionnalité de la passe à poissons en rive gauche par : la motorisation de la vanne en entrée hydraulique, la couverture intégrale de caillebotis sur l'ouvrage et le remplacement du plan de grilles devant la prise d'eau en rive droite pour faciliter la dévalaison.

Considérant l'ampleur du projet et l'investissement envisagé, EDF souhaite renouveler par anticipation l'autorisation actuelle. Il est précisé que le débit prélevé, ainsi que la puissance maximale brute de l'installation de l'autorisation actuelle ne seront eux-mêmes pas augmentés. Le projet de modernisation constitue donc une modification notable mais non substantielle de l'autorisation.

Ces travaux de rénovation visent également l'obtention du tarif H16 neuf « complément de rémunération », par le remplacement à neuf de l'ensemble des organes fondamentaux de l'installation.

Ce tarif est nécessaire pour assurer la viabilité du projet de modernisation

## 2. CARACTERISTIQUES DU PROJET

### 2.1. AMENAGEMENT HYDROELECTRIQUE EXISTANT

La centrale d'Arthaz turbine les eaux de l'Arve. Elle est située sur la commune d'Arthaz-Pont-Notre-Dame (74380) entre les communes de Bonneville et d'Annemasse.

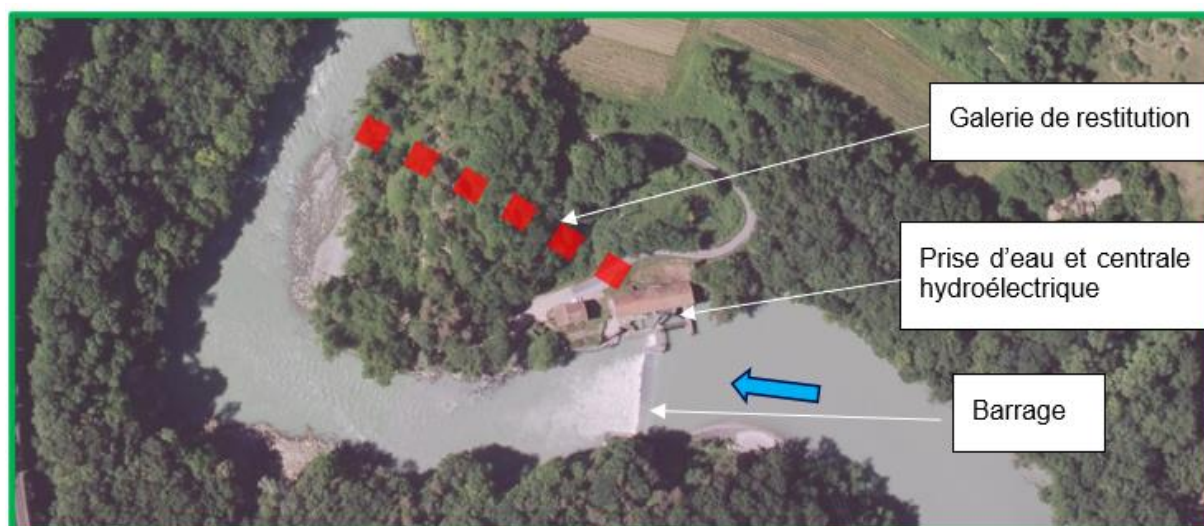
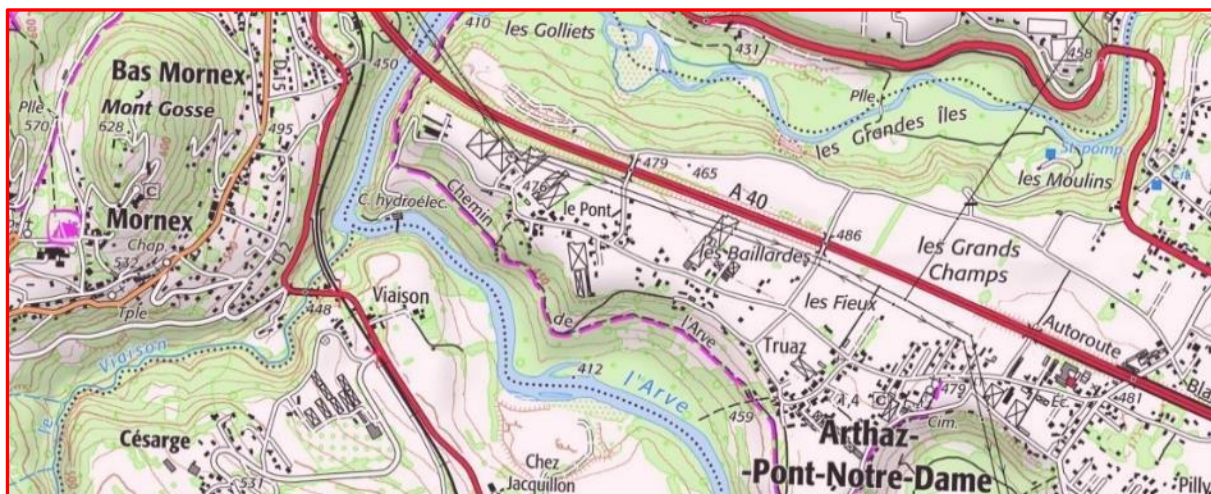


Figure 1 - Localisation du site

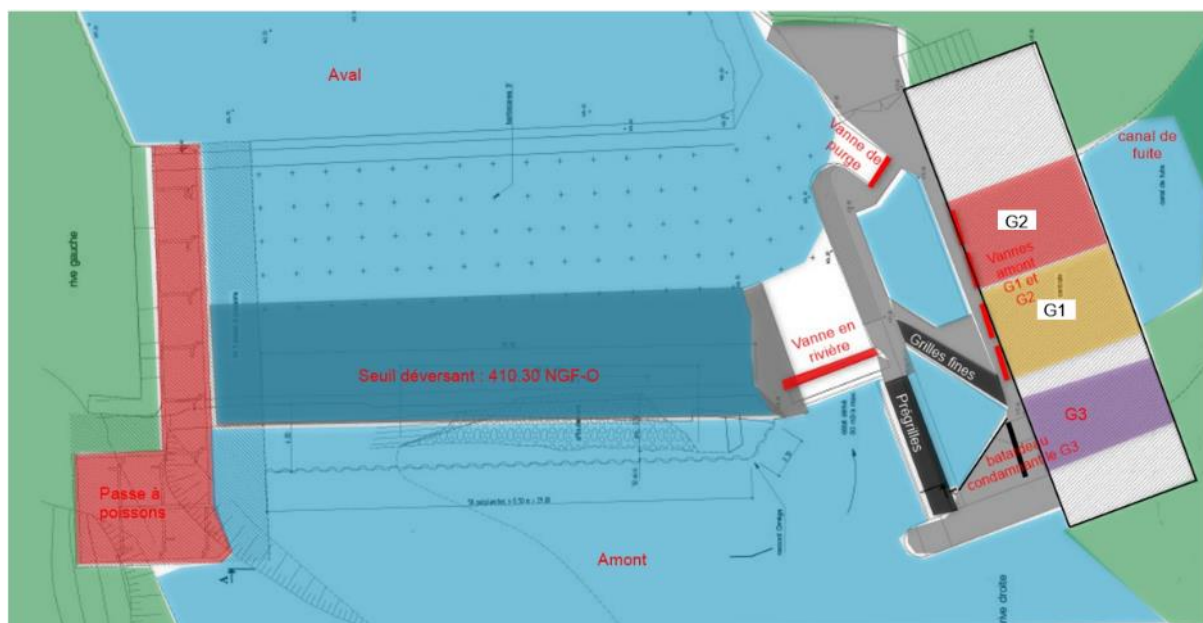


Figure 2 - Aménagement hydroélectrique d'Arthaz existant

## 2.2. IMPLANTATION GENERALE DU PROJET

La rénovation de l'usine permettra de turbiner l'entièreté du débit actuellement autorisé (32 m<sup>3</sup>/s contre 25 m<sup>3</sup>/s actuellement – AP n° DDE 95.295 de 7 juin 1995), associée à une optimisation de la prise d'eau actuelle pour fonctionner au fil de l'eau toute l'année.

Les travaux projetés consistent en la reconstruction de la prise d'eau (modification du plan de grilles), du poste électrique, et du contrôle-commande. La vanne en rivière est également modifiée pour s'adapter à la nouvelle prise d'eau. Une couverture caillebotis intégrale est prévue sur la passe à poissons en rive gauche, ainsi qu'une motorisation de la vanne en entrée hydraulique pour faciliter sa maintenance.

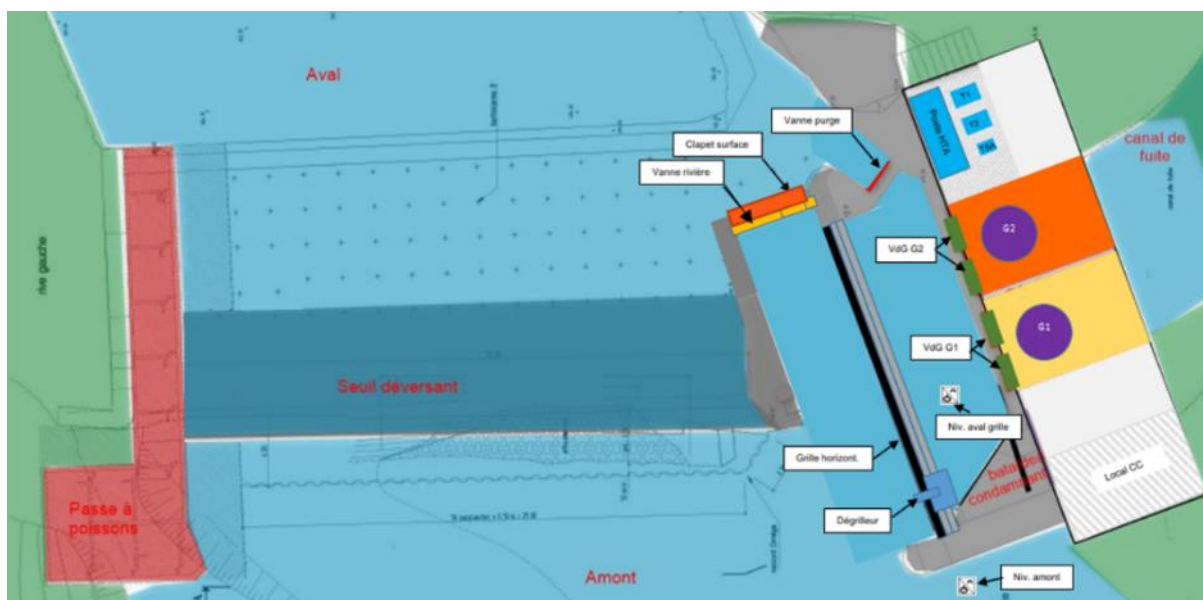


Figure 3 - Schéma global du projet de rénovation de la centrale d'Arthaz

### 2.3. TRAVAUX EN RIVE GAUCHE

Les travaux au niveau de la rive gauche consistent à :

- motoriser la vanne en entrée hydraulique de la passe à poissons pour faciliter sa maintenance ;
- mettre en place une couverture intégrale par caillebotis de l'ouvrage de montaison et supprimer certains garde-corps pour limiter le coincement fréquent des embâcles (troncs d'arbres dans les gardes corps) ;
- installer une clôture en amont de la passe à poissons pour limiter l'accès des tiers sur celle-ci.

### 2.4. MODIFICATION DE LA PRISE D'EAU

Les travaux au niveau de la prise d'eau consistent à :

- remplacer la vanne en rivière par une vanne surmontée d'un clapet d'évacuation des embâcles / dévalaison. Cette nouvelle vanne sera positionnée plus en aval dans le pertuis existant ;
- reconstruire complètement la prise d'eau : nouvelles grilles (barreaux horizontaux, entrefer 20 mm), nouvelle géométrie de prise ;
- déposer les groupes turbo-alternateurs existants et les remplacer intégralement en adaptant le génie-civil et les matériels hydromécaniques associés ;
- rénover le contrôle-commande de l'usine agissant notamment sur la prise d'eau ;
- rénover le poste d'évacuation d'énergie.



Figure 4 – Vues « avant/après » de la nouvelle prise d'eau

## 2.5. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU PROJET

A ce stade, le choix des turbines n'est pas encore arrêté.

Les caractéristiques du projet sont les suivantes :

Caractéristiques principales au nominal	
Niveau amont : amont barrage	410,88 m NGF
Niveau aval : galerie	406,5 m NGF
Chute brute	4,9 m
<b>Chute nette nominale</b>	<b>3,70 m</b>
<b>Débit d'équipement</b>	<b>32 m<sup>3</sup>/s (2x 16 m<sup>3</sup>/s)</b>
<b>Débit réservé</b>	<b>7,7 m<sup>3</sup>/s</b>
<b>Module (2002-2022)</b>	<b>62,5 m<sup>3</sup>/s</b>
Puissance Maximale Brute	1 538 kW
Productible estimée	7 GWh/an (fonction du fabricant de turbine choisi)
<b>Puissance nette installée</b>	<b>999 kW</b>

2.6. CALENDRIER DU PROJET

	2025								2026											
	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
TRAVAUX																				
Travaux Rive Gauche																				
Travaux Rive Droite																				
Batardeau usine																				
Batardeau aval galerie + piste accès																				
ESSAIS																				
MISE EN SERVICE SEMI-INDUSTRIELLE																				
MISE EN SERVICE																				

Ci-dessous le phasage détaillé des travaux :

**Phase 1 :** installations et préparation générales en rive droite déconnexion électrique de l'usine ; réalimentation par le coffret chantier sur le 20 kV ENEDIS ; travaux de dépose rive droite ; préparation de l'accès rive gauche.

**Phase 1 :**  
 Installations générales de chantier en rive droite  
 Dépose des éléments de serrurerie de la prise d'eau, du dégrilleur, etc.  
 Dépose des équipements dans la centrale  
 Préparation de l'accès rive gauche



**Phase 2 :** Mise hors d'eau de la zone rive droite. Dépose d'équipements. Travaux en rive gauche.

**Phase 2 :**  
 Création du batardeau en rive droite pour isoler la prise d'eau  
 Bascule de l'Arve sur le barrage.  
 Dépose de la vanne en rivière, des grilles et des vannes de garde  
 Batardeau de chantier aval galerie  
 Travaux passe à poissons :  
 Dépose de la serrurerie non conservée  
 Travaux de pose de la nouvelle serrurerie  
 Motorisation de la vanne passe à poissons  
 Pose de la clôture



**Phase 3 :** A l'abri du batardeau, travaux de rénovation de la prise d'eau. Dans l'usine, sciage génie-civil, dépose des anciens groupes, confortements associés.

Phase 3 :  
Dépose des pièces scellées des groupes : bâches, aspirateur, etc.  
Agrandissement de l'ouverture d'accès usine  
Création des trémis dans la centrale pour descendre les nouveaux groupes  
Reprise du génie-civil associé  
Adaptation des aspirateurs et reprise du génie-civil associé  
Génie-civil du poste HTA et contrôle-commande  
Travaux de génie-civil sur la prise d'eau : pour le nouveau plan de grilles et la nouvelle vanne en rivière.



**Phase 5 :** Fin de rénovation de la prise d'eau. Pose des groupes.

Phase 5 :  
Pose des vannes de garde et de purge  
Serrurerie de la prise d'eau  
Pose des groupes



**Phase 4 :** Pose de la nouvelle vantellerie de la prise d'eau. Démarrage de la pose des nouveaux groupes.

Phase 4 :  
Pose des grilles et de la vanne en rivière  
Pose du dégrilleur  
Génie-civil de la vanne de purge et des vannes de garde  
Scellement des aspirateurs  
Génie-civil dans les étages de l'usine



**Phase 6 :** Dépose des batardeaux de chantier. Pose du poste HTA. Travaux de contrôle-commande. Travaux « d'housekeeping ».

Phase 6 :  
Dépose du batardeau de chantier de la prise d'eau  
Travaux de contrôle-commande dans l'usine  
Pose du poste HTA  
Travaux de petit génie-civil dans l'usine  
Dépose du batardeau aval galerie



**Phase 7 :** Phase d'essais et de mise en service.

Phase 7 :  
Essais intrinsèques  
Essais en eau  
Mise en service semi-industrielle



### 3. HYDROLOGIE DE L'ARVE AU DROIT D'ARTHAZ

Les données hydrologiques sont issues du site Hydroportail (<http://hydro.eaufrance.fr/>), station EDF d'Arthaz (V0222010).

La station est située sur l'Arve, 3,4 km en amont de la centrale. Le bassin versant en amont de la station est de 1664 km<sup>2</sup>, dont une partie (38 km<sup>2</sup>) est dérivée vers les lacs de Suisse (Emosson).

Les 3,4 km de tronçon entre la station et la centrale collectent 37 km<sup>2</sup> supplémentaires.

En première approche, les débits au niveau de la centrale sont considérés égaux aux débits donnés par la station hydrométrique (débits réels mesurés).

Le module interannuel calculé sur la période (1970-2022) est de 69,22 m<sup>3</sup>/s. La courbe de tendance des moyennes annuelles des débits montre clairement une tendance à la baisse depuis les années 90.

En considérant le débit des 20 dernières années (2002- 2022), le module est d'environ 62,5 m<sup>3</sup>/s.

Le régime hydrologique de l'Arve est de type nival à influence pluviale. La période de hautes eaux s'étend d'avril à août avec un pic en juin. Il est probable que le réchauffement climatique modifie l'hydrologie de l'Arve.

D'après la dernière étude réalisée par le bureau d'études BRL-Ingénierie pour l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse (BRLi, 2023, *Étude de l'hydrologie du fleuve Rhône sous changement climatique*), une baisse faible (de l'ordre de 1%) des débits moyens annuels est attendu à l'horizon 2055 pour le scénario RCP 8.5.

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Arve à Arthaz	Mediane	+40%	+45%	+27%	+8%	-4%	-15%
	[min ; max]	[+28 ; +61]	[+24 ; +63]	[+8 ; +55]	[-7 ; +36]	[-17 ; +16]	[-33 ; +13]

Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Annuelle
-21%	-22%	-20%	-13%	+9%	+21%	-1%
[-39 ; +5]	[-37 ; +32]	[-43 ; +25]	[-29 ; +26]	[-22 ; +31]	[-4 ; +44]	[-13 ; +24]

Figure 5 - Extrait de l'étude de l'hydrologie du fleuve Rhône sous changement climatique (BRLi, 2023, *Étude de l'hydrologie du fleuve Rhône sous changement climatique*.) - Tableau 51. Evolution en pourcentage par rapport à la période de référence des débits moyens saisonniers des affluents du Rhône (valeur médiane inter-modèle) à l'horizon 2055 pour le scénario RCP 8.5

Le tableau ci-dessous donne les débits journaliers et instantanés en épisode de crue :

Fréquences	QJ (m <sup>3</sup> /s) Débit journalier	QIX (m <sup>3</sup> /s) Débit instantané
Biennale	310	430
Quinquennale	390	550
Décennale	450	630
Vicennale	500	700
Cinquantennale	570	800

Les débits classés ont été calculés sur la période 2002-2022. Il est constaté que :

- le débit journalier de l'Arve est supérieur au module annuel environ 40% du temps ;
- le débit médian est d'environ 53 m<sup>3</sup>/s ;
- le débit d'équipement proposé + débit réservé = 39,7 m<sup>3</sup>/s est dépassé plus de 65% du temps.

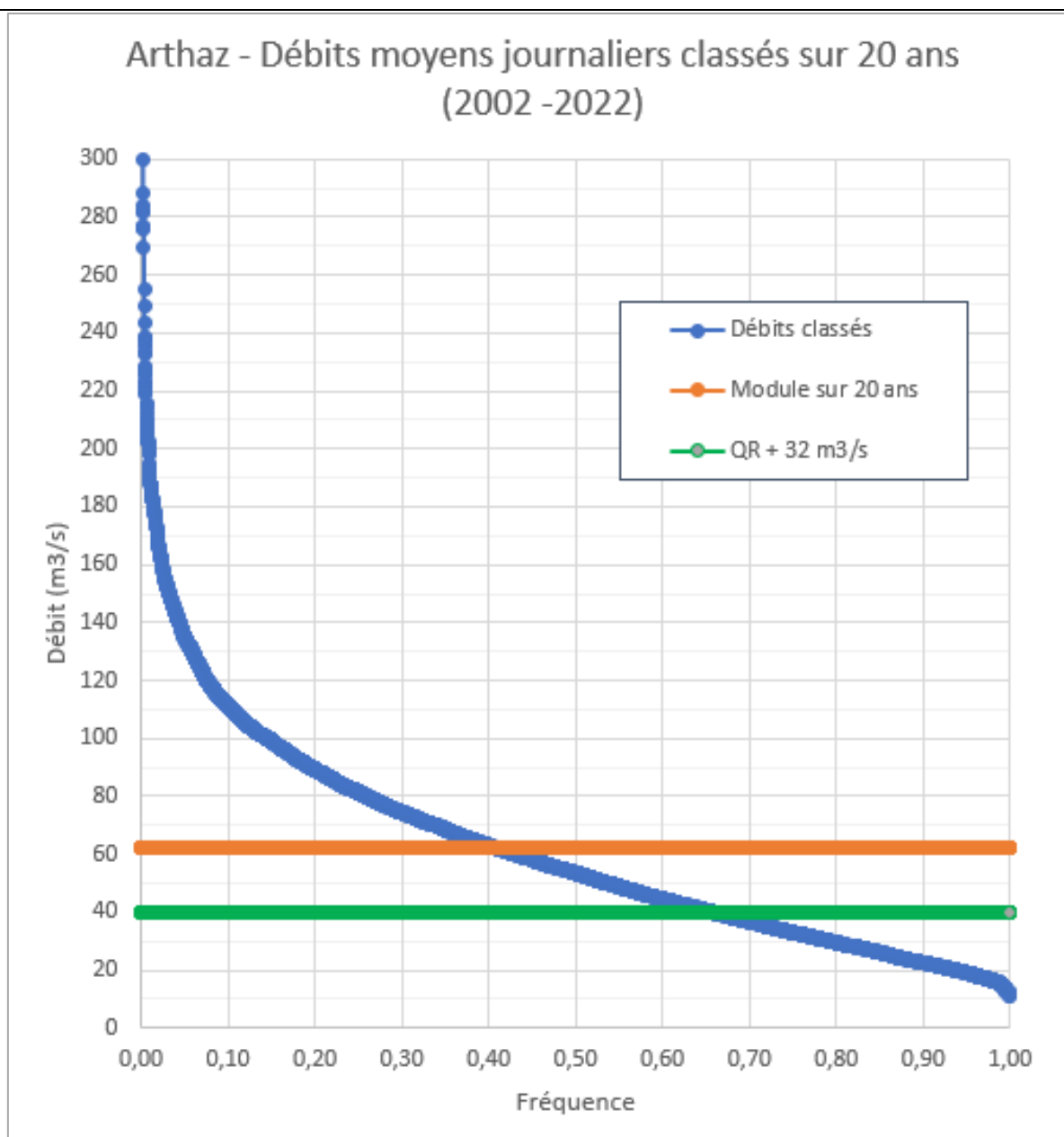


Figure 6 - Graphique des débits classés sur la période 2002-2022

---

### 3.1. NIVEAUX D'EAU

Une campagne de mesure de niveaux a été menée afin d'affiner la « loi hauteur/débit » de l'aménagement. Celle-ci a permis de définir précisément la chute exploitable de l'aménagement hydro-électrique existant.

#### 3.1.1. Amont/aval barrage

Les données sont issues des sondes posées par Hydrostadium du 06/03/2021 au 20/04/2021 en amont et en aval du barrage.

#### 3.1.2. Amont galerie

Les données de niveaux en aval immédiat des groupes et amont galerie sont enregistrées depuis le 25/03/2022.

#### 3.1.3. Aval galerie

Les données de niveaux en aval de la galerie sont enregistrées depuis le 06/03/2021.

Contrairement à ce qui est indiqué dans l'arrêté préfectoral d'autorisation, le niveau aval n'est pas de 405,39 NGF69.

En « eaux moyennes », d'après les enregistrements de la sonde aval galerie, celle-ci se situe autour de 406,5 NF69.

#### 3.1.4. Plus hautes eaux enregistrées / Inondations

Les plus hautes eaux ont été enregistrées lors de la crue cinquantennale du 04 et 05/05/2015. La cote estimée ( $\approx 414,5$  NGF69) dépasse celle qui figurait dans les données d'exploitation jusqu'alors ( $\approx 414,3$  NGF69).

### 3.2. VALEUR ET REPARTITION DU DEBIT RESERVE ACTUEL

Actuellement, les débits sont :

- débit réservé :  $7,7 \text{ m}^3/\text{s}$  ; la plaque bicolore latérale au seuil déversant est réglée à 410,98 NGF69, soit une lame d'eau de 27 cm ;
- débit passe à poissons : estimé entre 600 et 700 l/s à Retenue Normale actuelle.

### 3.3. VALEUR ET REPARTITION DU DEBIT RESERVE DANS LE CADRE DU PROJET

Le débit réservé proposé pour la nouvelle autorisation est identique au débit réservé actuel soit  $7,7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**La répartition du débit réservé serait la suivante :**

- 500 l/s dans la passe à poissons (soit environ 7% des débits entrant en compétition, déversés sur le barrage et la vanne rive droite, ce qui assure une attractivité suffisante de l'ouvrage) ;
- $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$  par déversement sur la nouvelle vanne en rivière en rive droite ;
- $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$  par déversement sur le déversoir.

Ceci conduit à une lame déversante sur le seuil plus faible qu'actuellement : 17 cm contre 27 cm, soit une Retenue Normale à 410,88 NGF69 contre 410,98 NGF69 actuellement. Cependant, le déversement du barrage perdurera la majeure partie de l'année.

Ces choix techniques ont été présentés à l'Office français de la biodiversité et à la Direction départementale des territoires de Haute-Savoie le 8 mars 2023 lors d'une réunion de présentation du projet, sur le site.

#### 4. ANALYSE DES ENJEUX DU SITE

Le volet environnemental du dossier de demande de renouvellement d'autorisation a été confié au bureau d'études ECCEL Environnement. Dans le cadre de leur mission, un dossier d'évaluation préliminaire des enjeux environnementaux du site a été établi.

Les aspects des zonages réglementaires (zones humides, ZNIEFF, réserves et parcs naturels, zone Natura 2000, Trame verte et bleue du SRCE, faune piscicole et frayères, protection du patrimoine), ainsi que l'état des lieux environnemental des milieux terrestres et aquatiques (hydromorphologie, hydrobiologie et faune piscicole) y sont abordés.

Un résumé des zonages et enjeux environnementaux, extrait de ce diagnostic environnemental est présenté ci-après :

Type de zonage	Identification	Dénomination	Surface (ha)	Proximité au site (km)
<b>Zonages Biodiversité (rayon de 5 km)</b>				
<i>Protection réglementaire</i>				
Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope	FR3800226	Le Petit Saleve	210	1,3
	FR3800607	Bois De La Vernaz Et Des Iles D'Arve	35	3,7
	FR3800218	Marais Du Pont Neuf	15	2,8
Classement des cours d'eau au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement	L2_375	L'Arve de la confluence du Bon Nant à Passy, à la frontière suisse	-	Intégrée
Arrêté frayère	Liste 1	L'Arve de la confluence avec la Diozaz, commune des Houches à la frontières suisse, commune Gaillard	-	Intégrée
<i>Protection contractuelle</i>				
Natura 2000 - ZSC (Directive Habitats)	FR8201715	Vallée de l'Arve	757	Intégrée
	FR8201712	Le Salève	4 427	1
Natura 2000 - ZPS (Directive Oiseaux)	FR8212032	Vallée de l'Arve	757	Intégrée
<i>Inventaire patrimonial</i>				
ZNIEFF de type 1	820031530	Fond et de la vallée de l'Arve et versant au Sud-Ouest d'Arthaz	122	Intégrée
	820031556	Marais du Pont-Neuf	11	2,9
	820031563	Friche à molinie sur argile des Crottes	1	3,4
	820031536	Le Salève	3 353	1,1
	820031780	Prairie humide du bois des Rosses	0,19	4,6
	820031531	Complexe d'anciennes gravières et forêt riveraine de l'Arve à la frontière Suisse	59	3,6
ZNIEFF de type 2	820031533	Ensemble fonctionnel de la rivière Arve et ses annexes	5 599	Intégrée
	820031547	Mont Salève	5 026	1

## 5. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET

### 5.1. EN PHASE TRAVAUX

#### 5.1.1. Milieu terrestre

##### 5.1.1.1. Accès

En rive droite, l'accès à l'usine se fait grâce à la voirie existante.

L'accès à la galerie de fuite se fera après reprofilage de la berge existante sur 70 mètres linéaires (ml) dont 20 ml dans le lit mineur pour permettre la circulation de l'engin qui entrera dans la galerie pour les travaux de modification des groupes. Ces travaux seront réalisés pendant l'été estival.



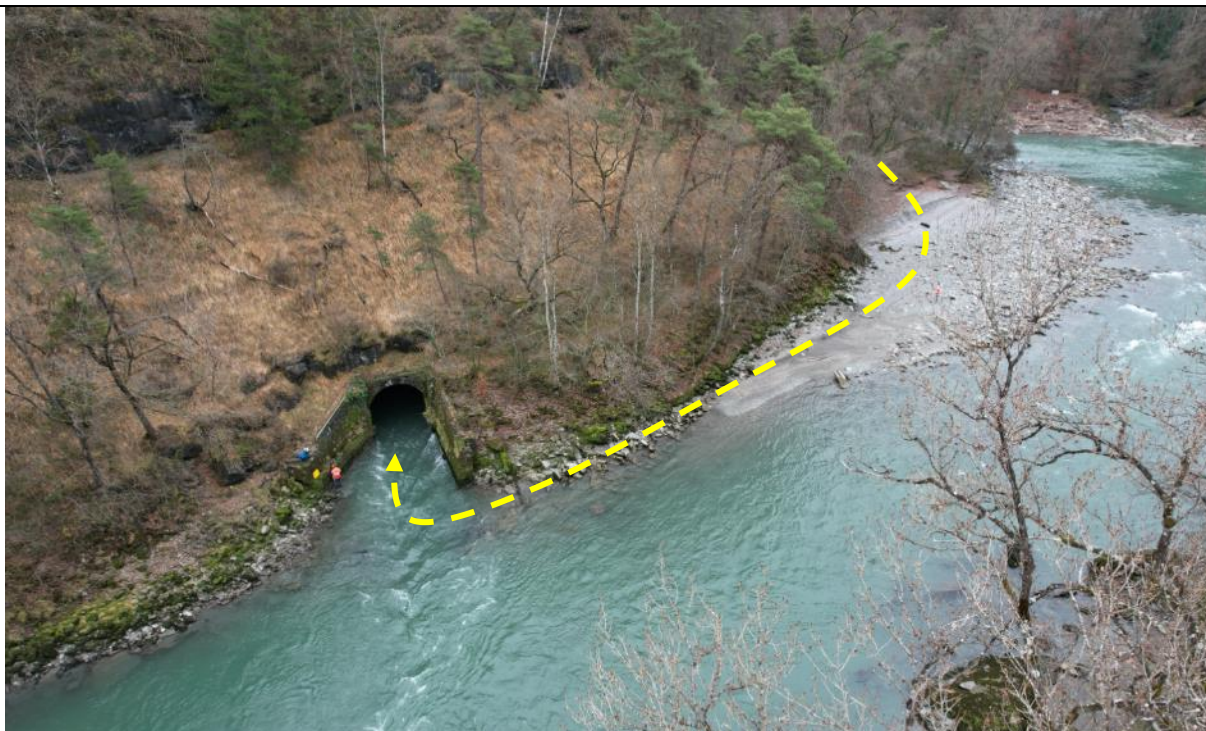
Figure 7 - Vue en plan de l'accès à la galerie de fuite depuis les accès existants



*Figure 8 – Accès existant depuis la partie forêt en direction de la berge*



*Figure 9 – Accès existant depuis la partie forêt en direction de la berge*



*Figure 10 – Accès depuis la berge vers le canal de fuite*

En rive gauche (pose des caillebotis), l'accès se fait via la piste anciennement réalisée pour la construction de la passe à poissons en 2000. La piste ayant été entièrement reprofilée pour ne pas dépasser les 2 m sera élargie à 3 m pour assurer une bonne traficabilité des engins (pelle mécanique, toupie, grue automotrice).

Pour cela les opérations suivantes seront effectuées :



Figure 11 – Vue en plan des différentes natures de la piste d'accès rive gauche

- Dans la partie champ (environ 170 ml) :
  - décaper et stocker la terre végétale ;
  - mettre en œuvre environ 25 cm d'épaisseur de tout-venant sur un géotextile ;
  - compacter le tout-venant.
- Dans la partie forêt (environ 260 ml) :
  - coupes d'arbres et reprofilage ponctuel de la piste : la visite in situ réalisée en février 2023 indique que la piste est en bon état général, mais qu'un petit affaissement du talus amont nécessitera une protection provisoire à l'aide blocs béton par exemple (voir figure ci-dessous) après purge des blocs instables ;
  - apport de tout-venant à compacter si nécessaire ;



Figure 12 – Accès rive gauche « Partie forêt »



Figure 13 – Protection provisoire à mettre en œuvre au niveau de la falaise sur l'accès rive gauche (voir emplacement sur la Figure 11)

- En fin d'opération, la partie champs sera remise en état :
  - retroussage du tout-venant ;
  - retrait du géotextile ;
  - remise en place de la terre végétale.

#### 5.1.1.2. Base-vie

La zone de base-vie principale sera établie en rive droite au fond de la plateforme, sur l'ancien dallage béton, afin de réserver un espace pour la grue automotrice et le stockage sur la plateforme principale devant l'usine. La base-vie sera composée de plusieurs bungalow.

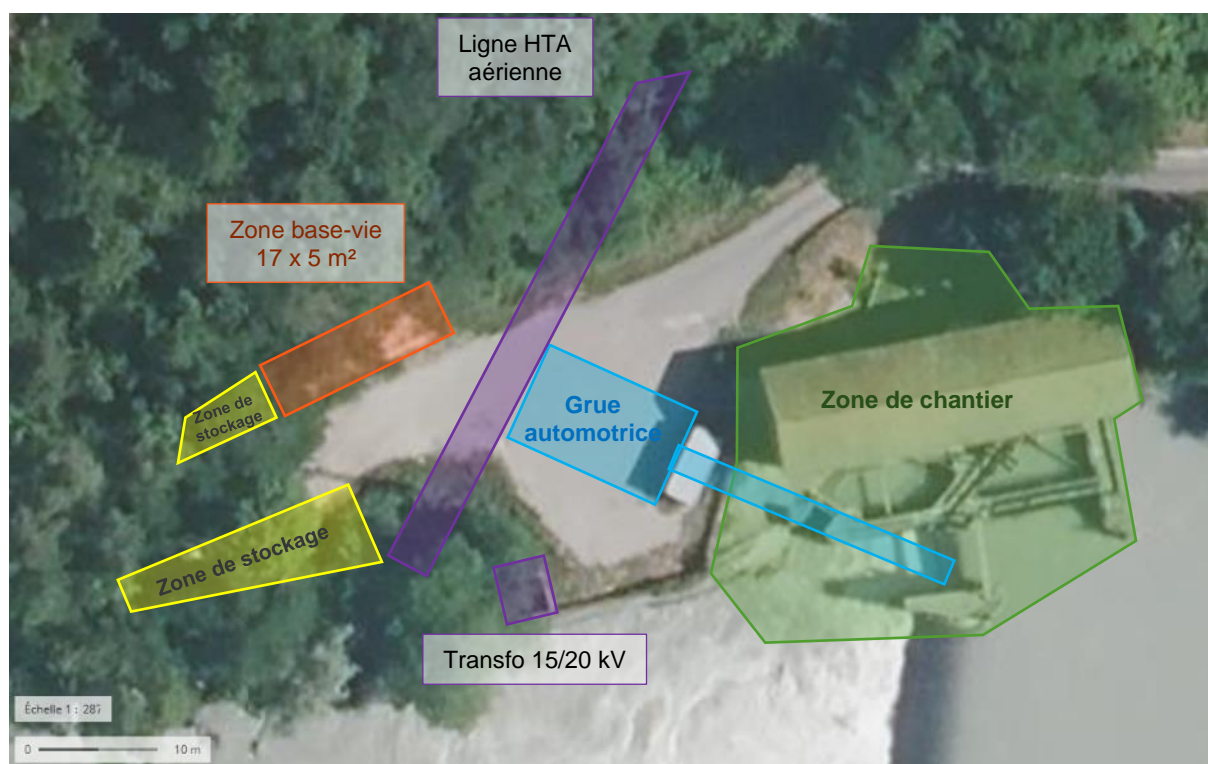


Figure 14 – Installation de chantier en rive droite



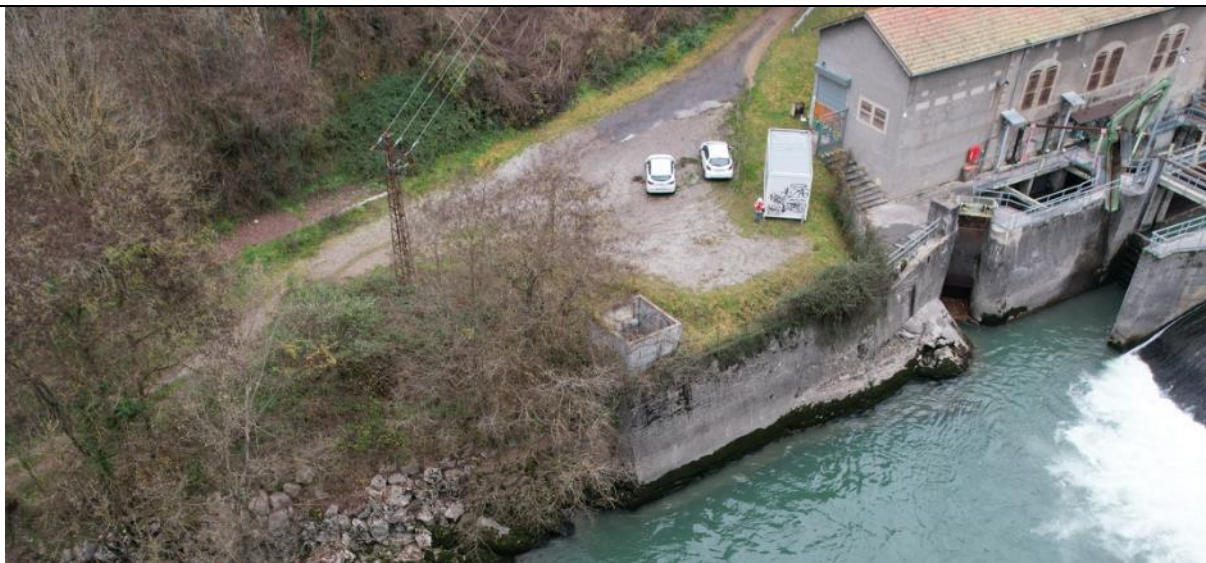


Figure 15 – Vues aériennes de la zone d'installation de chantier

Pour les travaux rive gauche, de durée courte, une « roulotte » de chantier et 1 ou 2 containers constitueront la base vie. Ils seront installés en bout de piste (à l'amont immédiat de la passe à poissons), à la cote 413,73 NGF69 environ.

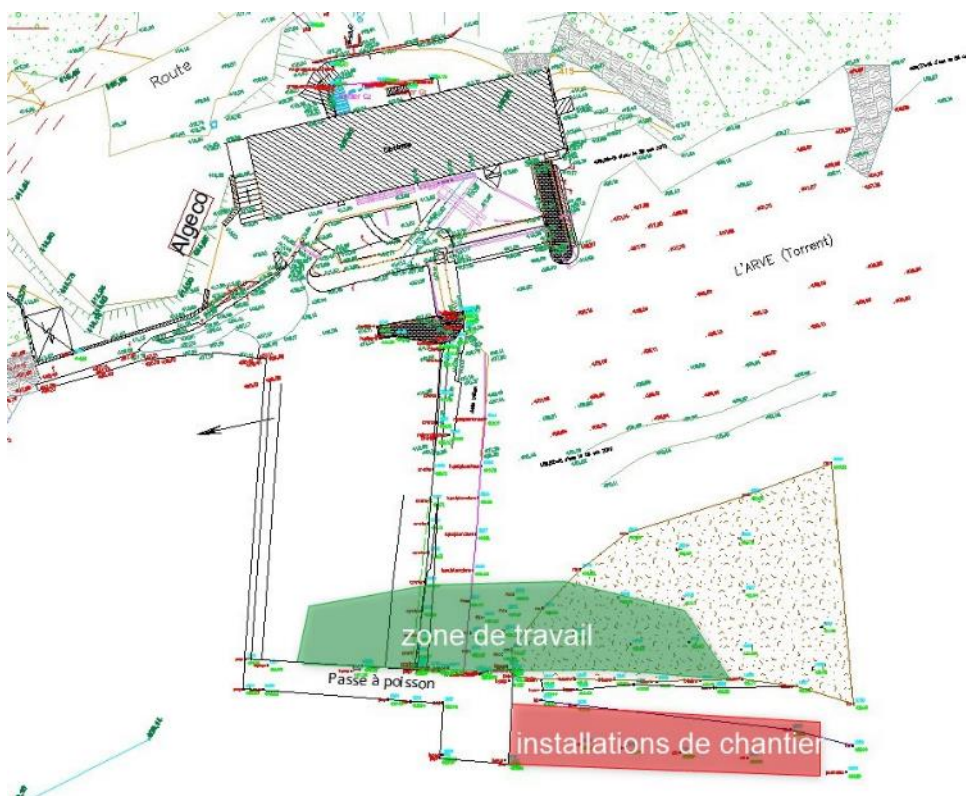


Figure 16 – Installations de chantier en rive gauche

D'après les investigations du bureau d'études ECCEL Environnement réalisées au printemps 2023, peu d'enjeux existent sur les zones d'accès et de base-vie identifiés pour les besoins du chantier. De plus, les installations et accès sont dimensionnés pour réutiliser au maximum l'existant.

L'incidence terrestre de la réalisation des travaux peut être ainsi être considérée comme faible.

### 5.1.2. Paysage

**L'incidence paysagère des travaux sera limitée à la circulation des engins de chantier au droit des zones de travaux. L'aménagement étant déjà existant, l'incidence paysagère de la réalisation des travaux peut être considérée comme faible.**

### 5.1.3. Milieu aquatique

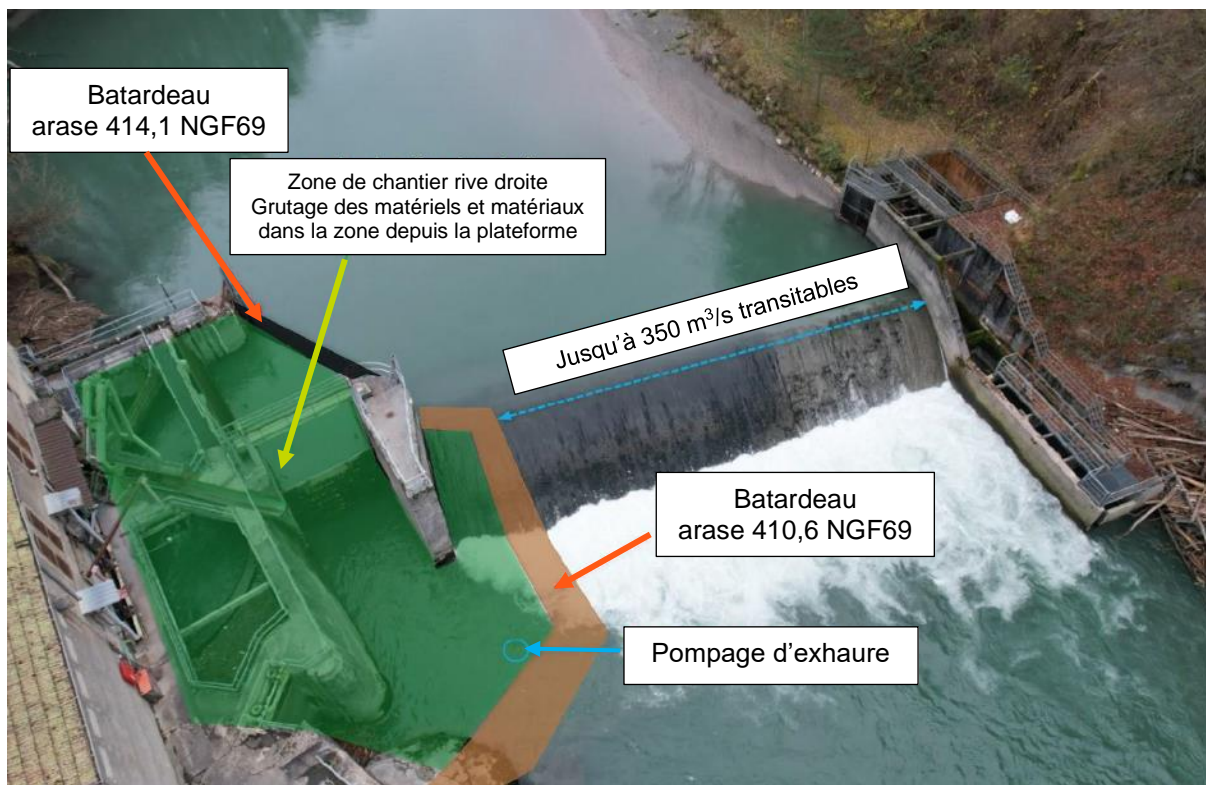
#### 5.1.3.1. Rive droite (côté usine)

Le batardeau de chantier en rive droite sera constitué de :

- palplanches en amont du déversoir ;
- blocs béton et/ou big-bag en aval du déversoir.

Un pompage d'exhaure sera prévu pour éliminer les eaux d'infiltration. Un drainage de ces eaux vers le point bas sera nécessaire.

Pendant les phases de bétonnage, l'exhaure se fera dans la végétation de berge avant d'opérer une décantation/filtration des eaux avant rejet.



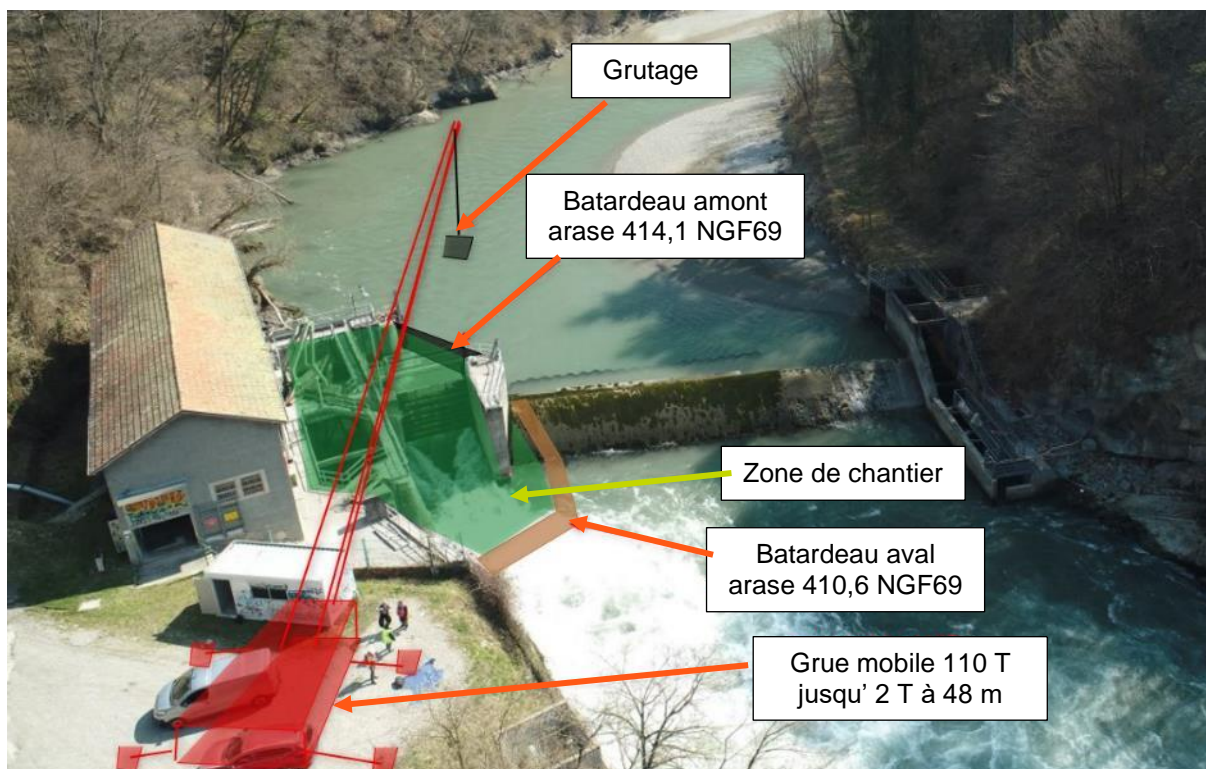
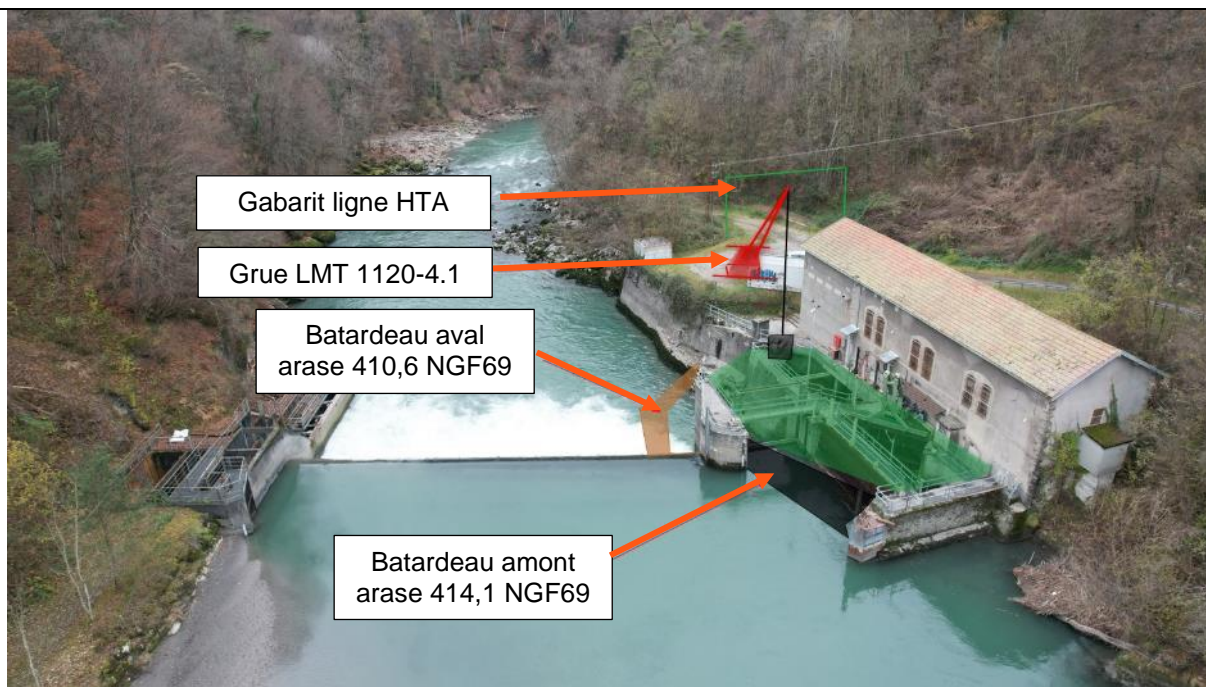




Figure 17 – Projection de l'emprise du batardeau en rive droite au niveau de l'usine

Le débatardage en amont rive droite de l'usine consistera en un recépage des palplanches. Les blocs béton constituant le batardeau aval rive gauche seront repliés à l'aide de la grue positionnée sur la plateforme de l'usine.

#### 5.1.3.1. Rive droite (côté galerie de fuite)

Un batardeau sera construit à l'aval de la galerie au niveau du diffuseur de la galerie.

Le mur aval rive gauche sera sans doute démoli en partie afin d'améliorer l'accès et de ne pas trop empiéter sur la rivière. Il sera reconstruit en fin de travaux en pierres maçonneries ou en béton.

Le batardeau sera construit avec les matériaux du site et/ou avec des big-bags et/ou avec des blocs béton.

Deux systèmes de pompage seront mis en œuvre :

- un à l'aval de la galerie, avec rejet directement dans l'Arve ;
- un à l'amont de la galerie, en aval immédiat des aspirateurs. Il servira à pomper l'eau de la fosse et l'eau d'infiltration du terrain naturel.

L'arase du batardeau sera calée au moins à la cote de 410 mNGF69 correspondant à un débit de 350 m<sup>3</sup>/s de l'Arve.

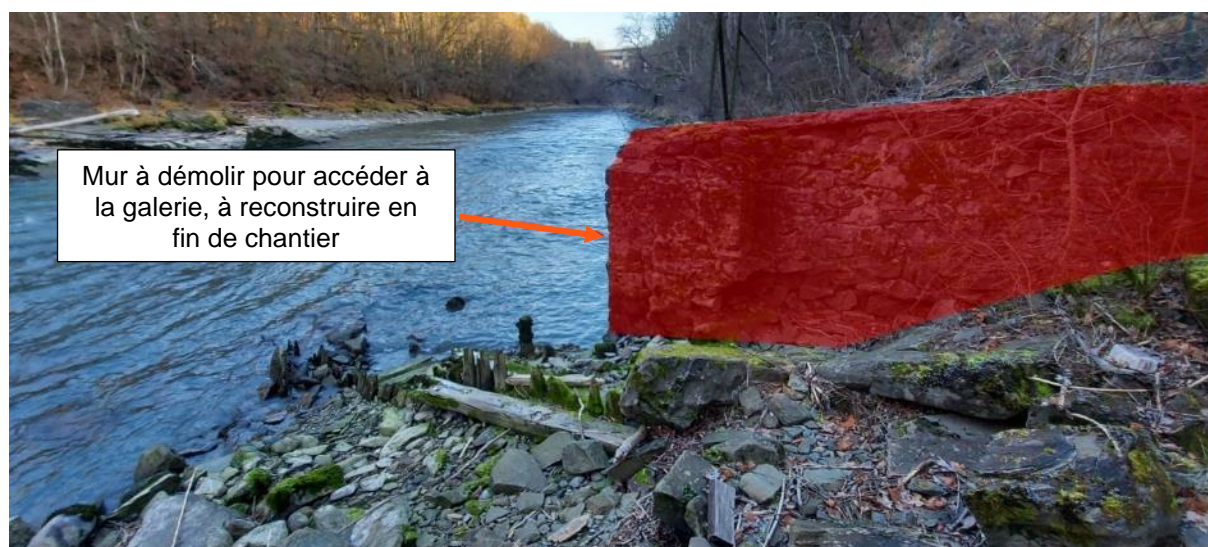
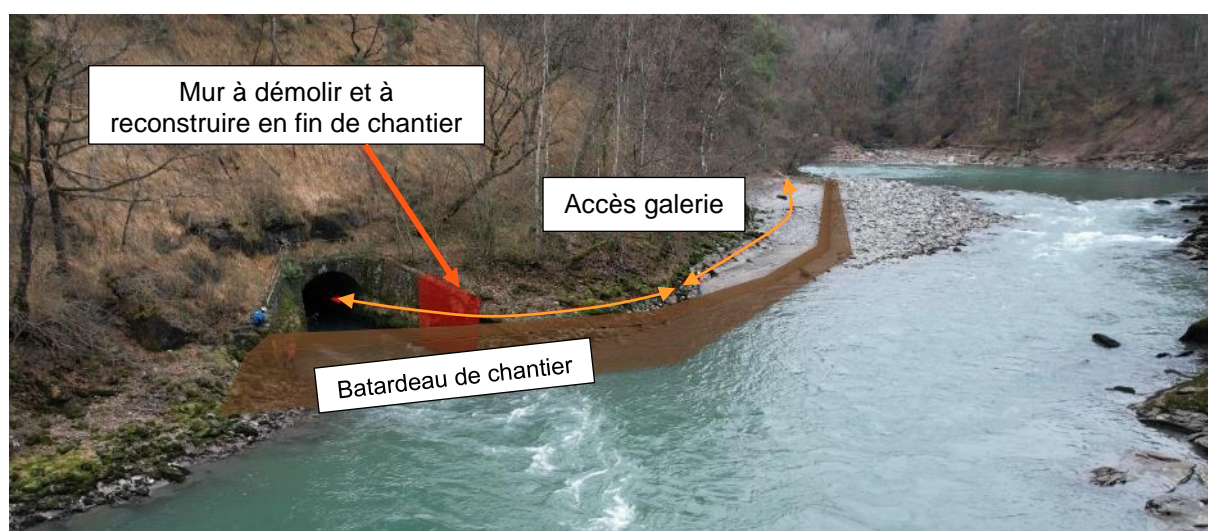
Le batardeau mesurera au total environ 75 mètres.

Considérant une berge à 406,5 mNGF69 environ, cela fait une hauteur de 3,5 mètres.

Au droit de la sortie galerie, la sur-profondeur de 1,5 mètres impliquera un batardeau de 5 mètres de hauteur.



A noter qu'en cas de crue, la berge pourra être renoyée. En cas d'annonce de crue, il pourra être demandé de fermer la galerie par l'aval au droit du mur.



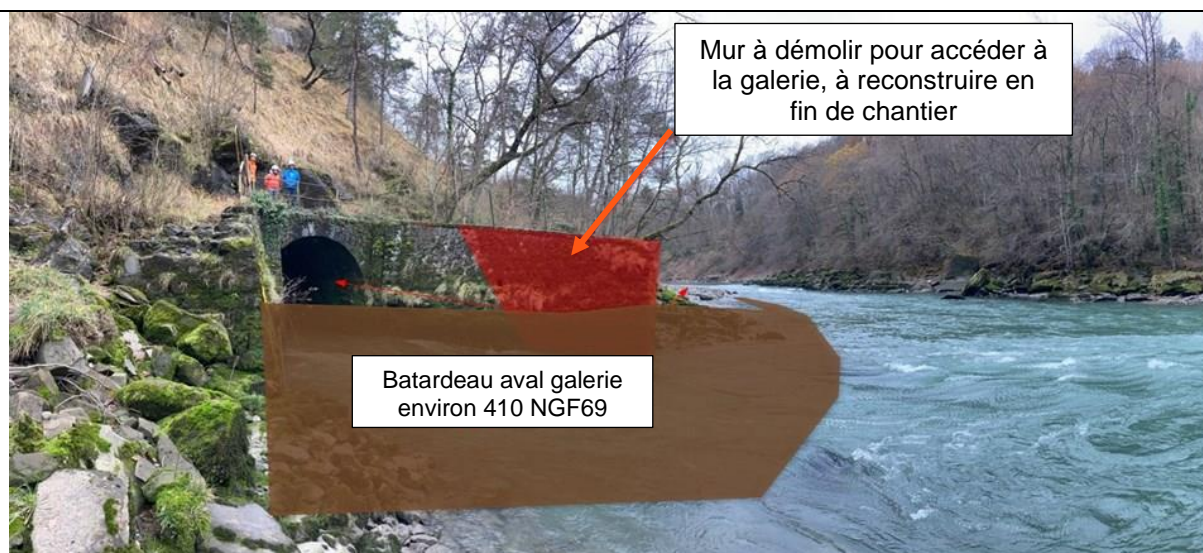


Figure 18 – Projection de l'emprise du batardeau en rive droite au niveau de la galerie de fuite

Comme vu précédemment, afin d'éviter toute incidence notamment sur la qualité physico-chimique de l'eau en phase travaux, les zones de chantier seront batardeées avec mise en place de pompes. Les eaux pompées feront l'objet d'une décantation et d'une filtration avant rejet dans le cours d'eau.

Des campagnes de pêche électriques seront réalisées après fermeture des batardeaux et avant mise hors d'eau, afin d'éviter toute mortalité piscicole par piégeage au moment du batar dage.

Un suivi des matières en suspension (MES) sera mis en œuvre pour les phases de construction du batardeau.

**Lors de la réunion sur site du 8 mars 2023**, l'Office français de la biodiversité s'est dit favorable au mode opératoire suivant : **la dépose des merlons en matériaux du site pourra se faire de manière naturelle par l'Arve**. De plus, l'Office français de la biodiversité n'est pas opposé à ce que, pendant les mois de l'année où l'Arve est naturellement chargée en fines (juin, juillet, août), soit **réalisé du transfert solide de l'amont vers l'aval afin d'avoir des matériaux fins à disposition pour les batardeaux aval du barrage**. Pour ce faire, une brèche sera réalisée dans le merlon avec une pelle à l'issue des travaux.

**Compte-tenu des mesures prises pour éviter et réduire les incidences potentielles sur le milieu aquatique, à ce stade, l'incidence globale des travaux sur ce compartiment peut être considérée comme faible et maîtrisée.**

## 5.2. EN PHASE EXPLOITATION

### 5.2.1. Milieu terrestre

Une fois les aménagements réalisés et l'ouvrage en fonctionnement, aucune incidence sur le milieu terrestre ne subsistera.

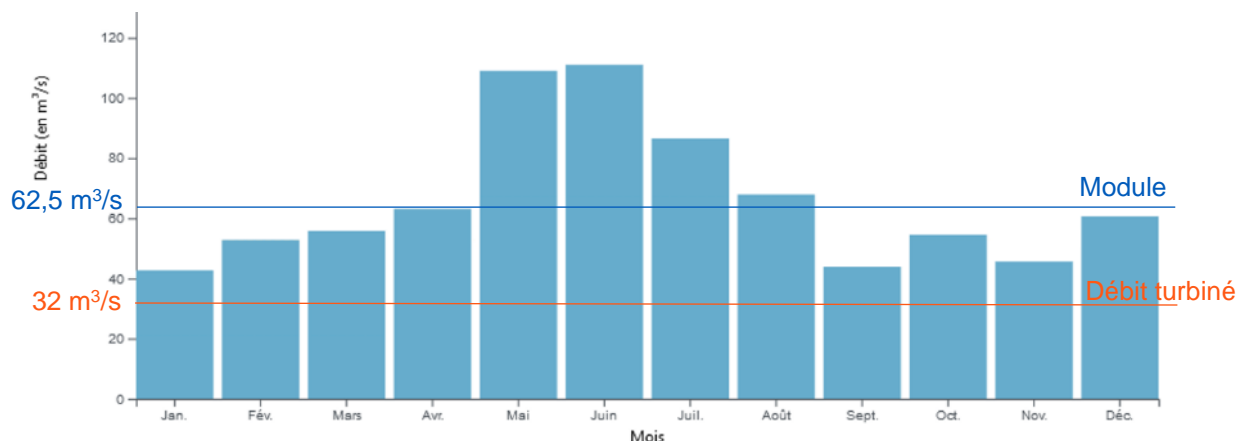
### 5.2.2. Milieu aquatique

#### 5.2.2.1. Hydrologie

La prise d'eau permettra l'entonnement d'un débit maximal de 32 m<sup>3</sup>/s **(51% du module des 20 dernières années), tel qu'autorisé par l'arrêté actuel**.

Ainsi, la figure ci-après permet de constater que sur une année complète, et avec les données hydrologiques à disposition, le débit d'équipement proposé sommé au débit réservé (39,7 m<sup>3</sup>/s en trait orange plein) est dépassé en moyenne 66% de l'année ce qui permettra l'apparition d'épisodes de

déversements durant la majorité des mois de l'année. Ces déversements participeront directement à l'alimentation en eau du tronçon influencé et au maintien de la qualité hydrobiologique du cours d'eau au sein du tronçon influencé.



En moyenne, le débit d'alimentation du tronçon influencé sera de l'ordre de 30 m³/s sur l'année.

#### 5.2.2.2. Hydrobiologie

La motorisation de la vanne en entrée hydraulique de la passe à poissons permettra à l'exploitant de faciliter la maintenance de l'ouvrage. Une **amélioration de la fonctionnalité de la passe à poissons** est attendue à l'issue des travaux et du renouvellement de l'autorisation.

Le fonctionnement hydrologique en exploitation présenté dans le paragraphe ci-avant permettra un maintien des conditions d'habitat et de vie dans le tronçon influencé. La diminution du débit moyen déversé dans le tronçon influencé d'une longueur de 250 m ne devrait pas être de nature à altérer la quantité et la qualité des habitats de ce dernier. Ce point sera abordé dans l'étude d'incidence intégrée au dossier de demande de renouvellement de l'autorisation.

Aussi, l'incidence en phase d'exploitation future sur le tronçon influencé restera sensiblement la même qu'actuellement. Le débit moyen déversé sera légèrement inférieur à l'actuel (-17 %) et l'étude d'incidences intégrée au dossier de demande de renouvellement dressera une analyse détaillée des effets de cette baisse. Enfin, le transit sédimentaire dans le tronçon influencé et la fonctionnalité de la passe à poissons seront améliorés à l'issue des travaux.

---

## **6. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET ET DES PRELEVEMENTS EXISTANTS ET A VENIR**

Le projet de renouvellement d'autorisation porte sur la centrale hydroélectrique d'Arthaz, existante, et implantée dans son environnement depuis plus d'un siècle. Cette dernière turbine les eaux de l'Arve au fil de l'eau, sans stockage et génère un tronçon influencé très court, d'environ 250 m.

A ce jour, aucun prélèvement à proximité immédiate du site d'Arthaz et notamment dans le tronçon influencé n'est existant ou en projet.

Aussi, aucune incidence cumulée avec des prélèvements existants et à venir n'est identifiée dans le cadre du projet de renouvellement d'autorisation.

## 7. MESURES ERC

Le tableau ci-après liste de manière synthétique les mesures ERC envisagées dans le cadre de la réalisation des travaux.

Compartiment	Risques/Enjeux	Mesure ERC	Incidence résiduelle
Faune/Flore Milieu Terrestre	Destruction d'espèces protégées lors des travaux de la centrale de production	<p><b>Mesure d'évitement temporel</b></p> <p>Travaux réalisés en été (fin juin à début août en rive gauche, et juillet à avril en rive droite) hors de la période de sensibilité de la plupart des espèces</p> <p><b>Mesure de réduction</b></p> <p>Utilisation d'accès et de zones d'installations existants</p>	Faible
Milieu aquatique	Altération de la qualité physico-chimique du cours d'eau lors des travaux  Départ de matières en suspension (MES)	<p><b>Mesures de réduction</b></p> <p>Création de la zone de travaux en assec par batardage afin de réduire les incidences sur le milieu aquatique</p>	Faible
Milieu aquatique et terrestre	Pollutions / fuites / déchets	<p><b>Mesure de réduction</b></p> <p>Application des règles de sécurité en phase travaux (contrôles techniques à jour des engins intervenants, utilisation de bacs de rétention, kits anti-pollution présents en permanence sur site, etc.)</p>	Faible
Hydrobiologie	Diminution de la qualité hydrobiologique du tronçon influencé en phase travaux et en exploitation	<p><b>Mesures de réduction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre d'un suivi MES lors des phases d'intervention dans le cours d'eau <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien du débit réservé et des conditions de déversement</li> </ul> </li> <li>- Amélioration des conditions de franchissement de la passe à poissons</li> </ul>	Faible

## 8. BILAN CARBONE ET ADAPTATION DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le bilan carbone des travaux sera étudié dans le cadre de l'étude d'incidence intégrée au dossier de demande de renouvellement de l'autorisation.

Néanmoins, cet ouvrage hydroélectrique existant permet déjà la production électrique équivalente à la consommation annuelle d'environ 4 GWh/an. **Le projet tel qu'imaginé permettra de turbiner la totalité du débit actuellement autorisé soit 32 m<sup>3</sup>/s contre 25 actuellement et donc de porter la production à environ 7 GWh/an.** C'est donc un gain considérable de production d'énergie renouvelable, avec un impact environnemental très faible car il s'agit d'ouvrages déjà présents.

Par son existence, le bilan carbone du projet intégrant la partie travaux peut donc déjà être qualifié de très intéressant.

De plus, dans un contexte de transition écologique et de recherche de plus en plus prégnante de moyens de production décarbonés, ce projet, dont la production d'énergie est 100% renouvelable et non-émettrice de CO<sub>2</sub>, constitue une véritable opportunité. Il contribue aux objectifs nationaux et locaux de production d'énergie renouvelable.

La loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat introduit l'impératif de « répondre à l'urgence écologique et climatique » au sein de l'article L100-4 du code de l'énergie. Plusieurs objectifs sont inscrits au sein de la politique énergétique nationale pour répondre à cet impératif :

- L'objectif « d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 » et que tout nouveau projet, de quelque taille qu'il soit, s'inscrit bien dans cet objectif d'atteinte de la neutralité carbone.
- L'objectif d'augmenter la part des énergies renouvelables à 40% de la production électrique.
- Enfin le I-4bis prévoit d' « encourager la production d'énergie hydraulique, notamment la petite hydroélectricité ».

Le projet de modernisation d'Arthaz contribue donc totalement à ses objectifs, avec un impact environnemental limité puisqu'il concerne un aménagement déjà existant.

En termes de robustesse et d'adaptation au changement climatique, ce projet est particulièrement adapté aux trajectoires climatiques actuelles. En effet, la centrale est sous-équipée par rapport au module (46%), le débit d'équipement (32 m<sup>3</sup>/s) étant bien inférieur à la valeur du module (69 m<sup>3</sup>/s). Aussi, dans l'optique d'un réchauffement de +2°C d'ici 2100 et en envisageant une diminution globale des modules alpins en lien avec la disparition progressive des glaciers, participants notamment au soutien d'étiage, cette centrale au fil de l'eau est particulièrement bien adaptée à ces évolutions à la baisse des débits.