

SIVOM d'Énergie du Pays Toy  
24 rue Soucastet – 65 120 LUZ St SAUVEUR  
Tél : 05.62.92.80.59. – ad@energispaystoy.fr



# Création d'une Petite Centrale Hydroélectrique sur le Gave de Cestrède (65)

## Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale Résumé Non Technique



*Plateau de Bué, Gave de Cestrède à Gavarnie-Gèdre*

Septembre 2023



# CHAPITRE I. RESUME NON TECHNIQUE

## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>Intervenants de l'étude d'impact .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SIVOM d'Energie du Pays Toy (SEPT) : Vocation et composante territoriale .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Contexte du projet .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Justification du projet et démarche itérative de conception .....</b>	<b>8</b>
4.1	<i>Justification du projet.....</i>	8
4.2	<i>Démarche itérative de conception.....</i>	8
4.2.1	Choix du cours d'eau.....	9
4.2.2	Variantes envisagées : évolution du projet .....	9
4.2.3	Le meilleur compromis .....	14
<b>5</b>	<b>Le principe de centrale hydroélectrique avec prise au fil de l'eau.....</b>	<b>15</b>
5.1	<i>Qu'est-ce qu'une centrale avec prise au fil de l'eau ? .....</i>	15
5.2	<i>Comment fonctionne la prise d'eau ?.....</i>	15
5.3	<i>Comment fonctionne la turbine ?.....</i>	15
<b>6</b>	<b>Présentation du projet.....</b>	<b>16</b>
6.1	<i>Objectifs du projet.....</i>	16
6.2	<i>Localisation du projet.....</i>	16
6.3	<i>Milieu aquatique concerné : un bassin versant dédié à l'usage hydroélectrique.....</i>	18
6.4	<i>Caractéristiques techniques des ouvrages .....</i>	20
6.5	<i>Réalisation du projet.....</i>	23
6.5.1	Phasage des travaux .....	23
6.5.2	Installations de chantier et accès.....	23
<b>7</b>	<b>Synthèse de l'étude d'impact .....</b>	<b>25</b>
7.1	<i>Démarche d'identification des enjeux, des effets et de définition des mesures environnementales .....</i>	25
7.2	<i>Synthèse des enjeux identifiés par l'état initial de l'étude d'impact.....</i>	25
7.2.1	Milieu physique.....	25
7.2.2	Milieu humain : un territoire montagnard influencé par l'hydroélectricité.....	26
7.2.3	Continuité écologique des milieux naturels : le choix d'un cours d'eau non classé au titre de l'article L214-17 CE.....	27
7.2.4	Milieux naturels aquatiques : un bon état écologique malgré une hydrologie influencée.....	27
7.2.5	Zonages réglementaires des milieux naturels .....	30
7.2.6	Milieux naturels terrestres .....	30
7.2.7	Sites et paysages.....	33
7.2.8	Synthèse et caractérisation des enjeux .....	33

7.3	<i>Synthèse de l'analyse des effets du projet et définition des mesures environnementales</i> .....	34
7.3.1	Effets sur le milieu physique et mesures proposées.....	34
7.3.2	Effets sur le milieu humain.....	34
7.3.3	Effets sur le milieu naturel aquatique.....	36
7.3.4	Effets du projet sur le milieu naturel terrestre.....	42
7.3.5	Effets du projet sur les paysages.....	47
7.3.6	Effets cumulés du projet avec d'autres projets approuvés ou existants .....	47
7.3.7	Vulnérabilité du projet au changement climatique .....	48
7.4	<i>Vulnérabilité du projet aux risques d'accidents ou de catastrophes en rapport avec le projet concerné</i> .....	48

## 1 INTERVENANTS DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact du projet de petite centrale hydroélectrique du Gave de Cestrède a été élaborée par une équipe pluridisciplinaire composée d'écologues et d'aménageurs qui ont coordonné et utilisé la production de nombreux bureaux d'études :

- naturalistes,
- hydrobiologistes,
- d'hydraulique,
- et de maîtrise d'œuvre.

## 2 SIVOM D'ENERGIE DU PAYS TOY (SEPT) : VOCATION ET COMPOSANTE TERRITORIALE

Le SIVOM d'Énergie du Pays Toy (SEPT) est un Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple émanant des 3 communes historiques :

- Luz-St-Sauveur,
- Esquièze-Sère,
- Esterre.

Le SEPT exerce le métier de distributeur et fournisseur d'électricité sur son territoire historique composé des communes de Luz-Saint-Sauveur, Esquièze-Sère et Esterre dans une volonté de service public de proximité et performant.

Par ailleurs, le Syndicat assure l'entretien de l'éclairage public pour le compte du SDE65 (Syndicat Départemental d'Énergie des Hautes-Pyrénées) sur l'ensemble du territoire des 15 communes qui composent le Pays Toy.

Enfin, le SEPT exploite des moyens de production thermoélectrique (6MW) et hydroélectrique (3MW) depuis plus de 20 ans :

- l'usine thermique de Soucastet de 6 MW dont la fonction essentielle est d'assurer la stabilité du réseau en période de forte demande énergétique ;
- l'usine hydroélectrique de l'Yse de 3 MW qui fonctionne au « fil de l'eau » tout au long de l'année.

Le SIVOM d'Énergie du Pays Toy est donc un opérateur collectif de la distribution d'électricité sur le territoire des 3 communes historiques.

Le SEPT cherche aujourd'hui à développer son activité en matière d'énergie hydroélectrique via la création d'une petite centrale hydroélectrique sur le Gave de Cestrède (implantée sur le territoire communal de Gavarnie-Gèdre, secteur Gèdre). Comme la centrale hydroélectrique de l'Yse, la centrale projetée, d'une puissance inférieure à 1 MW, présente un fonctionnement au « fil de l'eau ».

**Ce projet s'inscrit dans une démarche d'intérêt collectif puisque les bénéfices attendus, liés à la production d'énergie hydraulique permettront le développement de nouveaux outils de production locaux.**

### 3 CONTEXTE DU PROJET

Dans le cadre de ses compétences statutaires, le SIVOM d'Énergie du Pays Toy envisage de développer ses activités de production dans le domaine des énergies renouvelables. C'est à titre de maître d'ouvrage qu'il porte ce projet de création de petite centrale hydroélectrique (PCH).

Le SIVOM d'Énergie du Pays Toy (SEPT) projette d'implanter cette petite centrale hydroélectrique (PCH) inférieure à 1 MW, de type au « fil de l'eau » sur le Gave de Cestrède.

L'hydrologie, la configuration topographique et le climat de la Vallée du Gave de Cestrède sont propices et adaptés à l'utilisation de l'énergie motrice de l'eau. Le site d'implantation est également choisi en raison de son non-classement au regard de l'article L214-17 du code de l'environnement relatif à la continuité écologique pour privilégier l'usage hydroélectrique sur une vallée qui lui est déjà largement dédié (alimentation de l'usine de Pragnères d'EDF).

Le terme « au fil de l'eau » qualifie un mode de fonctionnement dans lequel la centrale hydroélectrique n'utilise que l'eau fournie par le débit naturel de la rivière.

Il est à noter qu'en l'occurrence le débit naturel de la rivière est influencé par la présence d'ouvrages historiques de production d'hydroélectricité concédés à EDF sur le bassin versant du Cestrède. Il est d'ores et déjà établi que le projet de prélèvement d'eau sur le Gave de Cestrède pour alimenter une nouvelle PCH ne présente aucune incidence sur le fonctionnement normal des installations EDF.

Par ailleurs, les nombreuses études hydrologiques et hydrobiologiques réalisées dans le cadre de ce présent projet se sont attachées à évaluer au mieux les impacts d'un nouvel équipement sur un bassin versant historiquement dédié à l'hydroélectricité de façon à proposer un programme de mesures environnementales adaptées et efficaces du point de vue écologique.

De par sa nature, l'opération d'aménagement nécessite une autorisation environnementale qui concerne les procédures :

- d'autorisation environnementale au titre du paragraphe 1°) de l'article L181-1 Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau),
- d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité (10° de l'article L181-2 du code de l'environnement et article L311-1 du Code de l'Énergie),
- autorisation de défrichement (11°) de de l'article L181-2 du code de l'environnement et articles L.214-13, L.341-3, L.372-4, L.374-1 et L.375-4 du code forestier).

Compte tenu de la présence d'espèces vulnérables au droit du site d'implantation et de leur vulnérabilité intrinsèque, le pétitionnaire prend l'initiative d'engager une étude d'impact volontaire pour évaluer les impacts bruts du projet envisagé sur le milieu sensible d'implantation du projet.

De façon historique, la ressource en eau du Gave de Cestrède est dédiée à un usage de production d'hydroélectricité. Compte tenu de ce contexte historique et du bon état écologique du cours d'eau (au sens de la Directive Cadre Eau), la conception du projet de petite centrale hydroélectrique doit s'attacher à caractériser au mieux les enjeux environnementaux de la zone d'étude, les impacts bruts potentiels du projet vis-à-vis de ces enjeux et à proposer un programme de mesures environnementales adapté et performant.

Enfin, le projet de création de la petite centrale hydroélectrique sur le Gave de Cestrède fait l'objet d'une demande de permis de construire dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale en lien avec les équipements d'énergie (bâtiment de centrale abritant l'ensemble des équipements énergétiques, turbine, alternateur, transformateur ...): le bâtiment projeté présente une surface de 108 m<sup>2</sup>.



## 4 JUSTIFICATION DU PROJET ET DEMARCHE ITERATIVE DE CONCEPTION

### 4.1 Justification du projet

La production d'électricité par le développement durable d'énergies vertes et renouvelables s'inscrit dans la Transition écologique amorcée, en France, depuis 2012 à l'occasion de la Conférence environnementale sur le développement durable des 14 et 15/09/2012.

Aujourd'hui, la Transition énergétique (composante de la Transition écologique) impose plus que jamais de développer la production d'énergies renouvelables pour lutter contre les effets du dérèglement climatique et changer le mode de fonctionnement de notre société.

Le SIVOM d'Énergie du Pays Toy exerce le métier de distributeur et fournisseur d'électricité sur son territoire historique composé des communes de Luz-Saint-Sauveur, Esquièze-Sère et Esterre.

A ce titre, il participe activement au déploiement de projets hydroélectriques dans la vallée du Pays Toy et sur le département des Hautes-Pyrénées.

L'opportunité de l'utilisation énergétique de la ressource en eau est corrélée à la configuration du site d'implantation, à son climat et à sa géologie. Dès lors les cours d'eau de hautes et moyennes montagnes sont les plus préposés à accueillir ce type d'installations pour une production optimisée.

En parallèle, ces mêmes cours d'eau présentent souvent une sensibilité écologique très forte du fait :

- de leur position en tête de bassins versants sur les chevelus du réseau hydrographique : les cours d'eau sont alors souvent réservoirs biologiques du fait de leur qualité écologique et de leurs conditions physiques permettant d'accueillir des habitats sensibles propres à la reproduction d'espèces vulnérables du milieu aquatique,
- de leur régime hydrologique : lié au climat montagnard et souvent caractérisé, comme c'est le cas du Gave de Cestrède, par un régime nival dépendant de l'enneigement des sommets,
- de leur usage : les cours d'eau ciblés sont souvent déjà concernés par un usage à vocation d'hydroélectricité dont il faut tenir compte à la fois pour préserver un régime hydrologique déjà influencé (en quantité si ce n'est en fonctionnement saisonnier caractéristique du régime) et pour ne pas altérer un usage existant et historique.

Dans ce contexte, un potentiel porteur de projet doit s'attacher, une fois le cours d'eau choisi, à évaluer au mieux la sensibilité du milieu naturel et son fonctionnement hydrologique de façon à pouvoir appréhender le plus finement possible l'intensité et les conséquences des impacts environnementaux inhérents à ce type de projet d'aménagement du territoire.

Pour être viable, le projet doit être raisonné et trouver un juste point d'équilibre entre développement territorial responsable et durable, protection d'un patrimoine naturel sensible et rentabilité financière d'infrastructures d'intérêt collectif.

### 4.2 Démarche itérative de conception

Le projet de création de la centrale hydroélectrique du Gave de Cestrède a fait l'objet d'un long travail de préparation (sur plus de 5 ans) produit par plusieurs bureaux d'études spécialistes des thématiques environnementales et techniques du projet.



Les premières investigations naturalistes ont été initiées en 2015 et de nouvelles investigations sont à prévoir pour finaliser la conception du projet (le projet est actuellement à un stade Avant-Projet (AVP) et doit évoluer vers un stade PRO, plus détaillé avant mise en œuvre des opérations de travaux). Une version plus précise (PRO) du projet permettra encore d'affiner les mesures environnementales proposées à une échelle espace/temps pertinente.

Au cours de ce travail de conception, de nombreux échanges relatifs aux emplacements des réserves, aux effets et aux mesures appropriées, ont eu lieu avec les services instructeurs dédiés (DDT des Hautes Pyrénées, Office Français de la Biodiversité, DREAL – Autorité environnementale, Espèces Protégées, ...)

Les investigations naturalistes ont été d'autant plus nombreuses que le site d'implantation du projet abrite des habitats favorables à des espèces sensibles endémiques discrètes (Desman des Pyrénées, Calotriton des Pyrénées), aux préférences écologiques souvent méconnues et pour lesquelles la donnée scientifique, quand elle existe, reste souvent trop superficielle pour évaluer ce que serait un impact du projet sur ces espèces.

Le porteur de projet s'est appuyé sur l'expertise de bureaux d'études spécialisés, reconnus dans leur domaine de compétence, qui ont mis au point des protocoles expérimentaux d'évaluation des risques d'altération des habitats de ces espèces pour pouvoir évaluer par extension les conséquences de l'implantation et du fonctionnement du projet sur ces espèces potentiellement présentes.

La démarche de conception avait donc pour objectif de qualifier les impacts du projet à dire d'experts et selon une méthodologie validée avec eux.

La création de la petite centrale hydroélectrique du Gave de Cestrède génère des effets temporaires (liés à la phase chantier) et des effets permanents (liés au fonctionnement des ouvrages et à leur exploitation) examinés de façon approfondis dans le cadre de l'élaboration de la demande d'autorisation environnementale et de son étude d'impact.

### 4.2.1 Choix du cours d'eau

Plusieurs bassins versants ont été envisagés pour accueillir le projet de création de centrale hydroélectrique pour lesquels des études de faisabilité technique, réglementaire et environnementales ont été engagées, parfois à un niveau relativement avancé.

Sur plusieurs de ces bassins versants, des études de faisabilité (antérieures à 2015) ont été avancées.

**Le choix s'est porté sur un projet sur le Gave de Cestrède du fait de son non-classement au regard de l'article L214-17 du code de l'environnement concernant la continuité écologique.**

**Le bassin versant du Gave de Cestrède fait partie des cours d'eau non réservé et non classé permettant de favoriser le maintien et le développement de projets d'hydroélectricité.**

### 4.2.2 Variantes envisagées : évolution du projet

#### 4.2.2.1 Variantes géographiques : position des ouvrages et des équipements

Sur le bassin versant du Gave de Cestrède, plusieurs emplacements ont été envisagés pour la position :

- de la prise d'eau sur la partie amont du bassin versant (plateau de Bué),
- de la canalisation de transfert,
- du bâtiment de la centrale hydroélectrique.

➤ Position de la prise d'eau

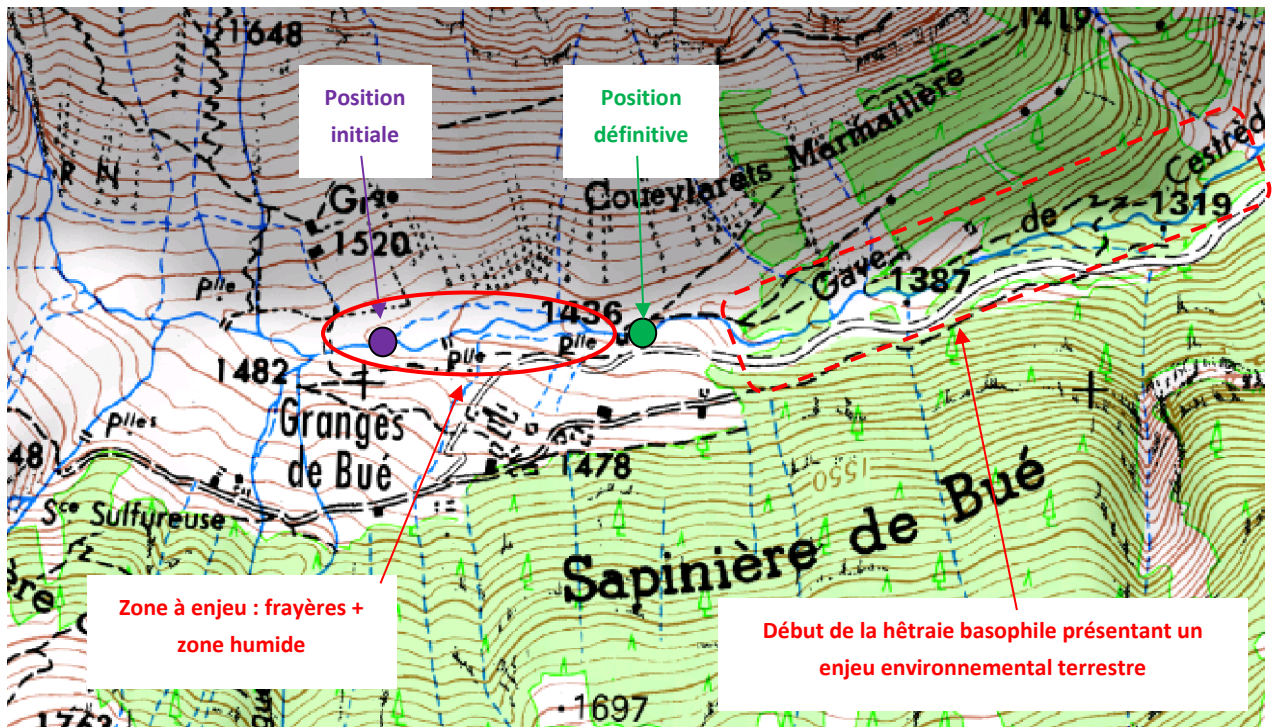
Choix du meilleur emplacement au regard des sensibilités écologiques du milieu et de la configuration topographique (forte pente) du cours d'eau.

La localisation définitive de la prise a été réfléchi au regard des enjeux environnementaux présents et en particulier :

- la présence d'une zone de frayères à truites identifiée sur le plateau amont de Bué,
- la présence de zones humides identifiées en bordure du Gave sur la zone de plateau également,
- la présence de la zone de hêtraie basophile, une fois engagé dans la zone de cascades.

Ainsi, la prise d'eau a été déplacée sur la partie aval du plateau de façon à préserver les habitats de reproduction identifiés sur la zone du plateau.

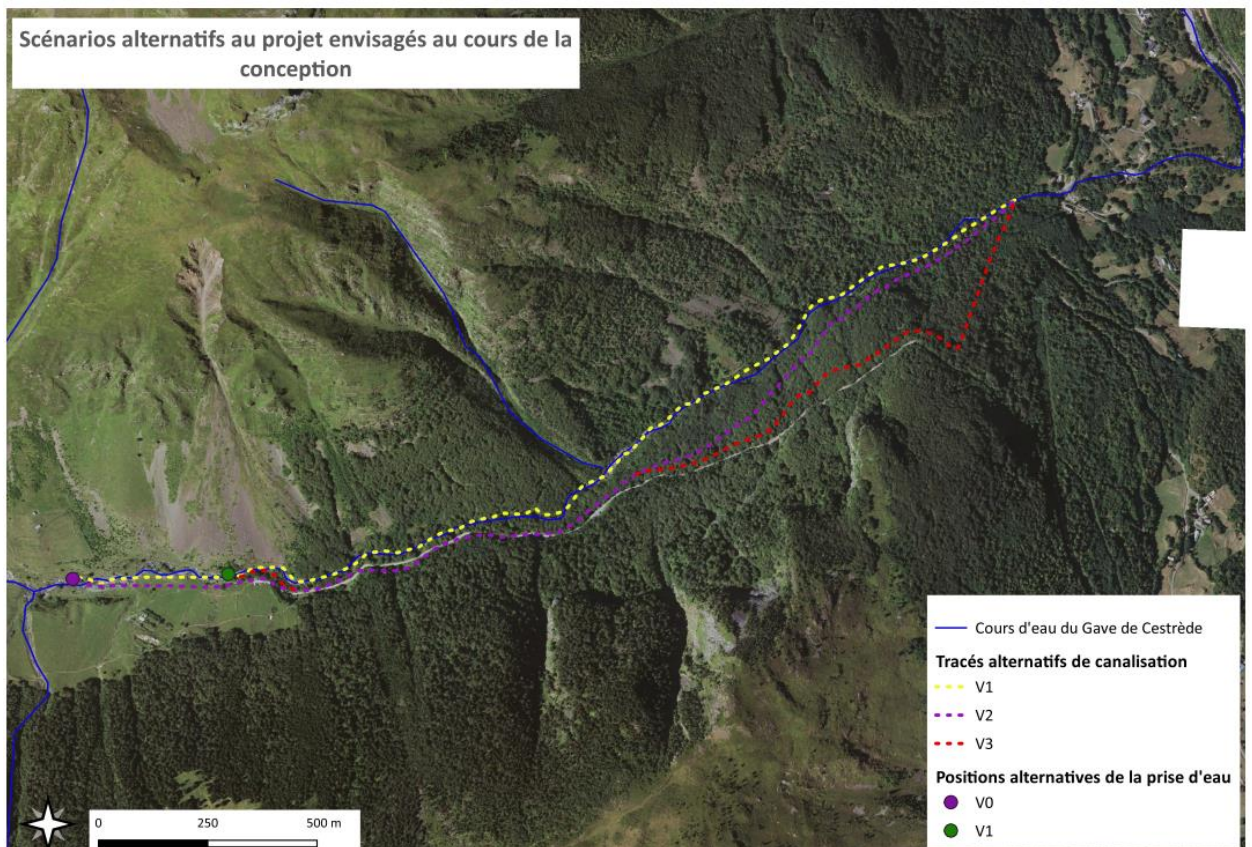
*Chap. I - Figure 1 : Localisation de la prise d'eau projetée au regard des enjeux environnementaux du site*



➤ Position de la canalisation de transfert des eaux

Choix de la technique de mise en œuvre (canalisation enterrée ou aérienne) devant tenir compte de la sensibilité écologique du milieu, de l'insertion paysagère de l'équipement dans le milieu, et de la garantie de libre accès de la piste forestière de Bué en phase exploitation du projet,

Chap. I - Figure 2 : Evolution du tracé de la canalisation de transfert des eaux



➤ **Position de la centrale hydroélectrique**

Choix de l'emplacement du bâtiment de centrale entre maîtrise foncière, sensibilité écologique et contraintes techniques de mise en œuvre et d'intervention.

Comme pour la prise d'eau, l'emplacement du bâtiment de la centrale hydroélectrique a fait l'objet de plusieurs positions alternatives.



#### 4.2.2.2 Modalités d'intervention lors de la phase chantier

Les modalités d'intervention lors de la phase chantier ont été étudiées pour respecter à la fois les sensibilités écologiques de la zone d'implantation et les contraintes techniques imposées du fait de la configuration du site et des risques qu'elle génère pour les intervenants et les habitats riverains (par exemple : voies d'accès aux zones de chantier et aux bases de vie pendant le déroulement des opérations de travaux).

De nouvelles études techniques approfondies seront engagées pour sécuriser au mieux les interventions en phase chantier et prescrire les recommandations les plus adaptées en phase de fonctionnement des installations.

Les modalités spécifiques sont retenues en priorité en fonction de la sécurité des personnes et des biens, des sensibilités des habitats des espèces du milieu naturel et ce, parfois, au détriment du coût d'intervention sur le projet : exemple : choix de ne pas recourir à l'héliportage pour éviter les impacts liés au dérangement des espèces sensibles (avifaune, Gypaète barbu) ou les nuisances sonores en phase chantier.

#### 4.2.2.3 Modalités de fonctionnement

Les modalités de fonctionnement ont été envisagées dès le démarrage du projet et ont évolué tout au long du processus de conception.

Ainsi 3 paramètres peuvent être considérés pour préserver le milieu aquatique et le ressource en eau ou favoriser le développement économique du projet :

- la valeur du débit d'équipement,
- la valeur du débit réservé restitué dans le tronçon court-circuité,
- la prise en compte des débits réservés des prises d'eau EDF à l'amont
- la modulation saisonnière du débit réservé selon les périodes propices du fonctionnement hydrologique du cours d'eau.

*Chap. I - Tableau 1 : Scénarios alternatifs envisagés pour les modalités de fonctionnement du projet*

Scénario	Débit d'équipement	Débit réservé	Période de restitution du débit réservé	Débit d'armement	Evolution par rapport à la version de scénario précédente
Scénario V0	685 l/s	70 l/s (soit environ 10% du module du cours d'eau)	01/09 au 14/05	65 l/s	-
		112 l/s (soit environ 15% du module du cours d'eau)	15/05 au 31/08		
Scénario V1	405 l/s	115 l/s en moyenne annuelle (soit environ 16,5% du module du cours d'eau)	Moyenne annuelle	36 l/s	Diminution de 40% du débit d'équipement par rapport à V0.
Scénario V2	340 l/s	115 l/s en moyenne annuelle (soit environ 16,5% du module du cours d'eau)	Moyenne annuelle	30 l/s	Diminution de 50% du débit d'équipement par rapport à V0.

Chap. I - Tableau 2 : Scénario retenu pour les modalités de fonctionnement du projet

Scénario	Débit d'équipement	Débit réservé		Période de restitution du débit réservé	Débit d'armement	Evolution par rapport à la version de scénario précédente
<b>Scénario retenu</b>	300 l/s	77 l/s (soit environ 11% du module du cours d'eau)	Soit environ un débit réservé moyen interannuel de 128,2 l/s (environ 18,48% du module du cours d'eau)	01/10 au 15/03	15 l/s	Diminution de 55% du débit d'équipement par rapport à V0. Augmentation du débit réservé sur la période estivale. Prise en compte des composantes nivale (printemps) et pluviale (automne) sensibles pour le peuplement piscicole dans le choix des débits réservés par rapport au scénario V0.
		159 l/s (soit environ 23% du module du cours d'eau)		16/03 au 14/06		
		350 l/s (soit environ 50,4% du module du cours d'eau)		15/06 au 15/07		
		159 l/s (soit environ 23% du module du cours d'eau)		16/07 au 14/08		
		86 l/s (soit environ 12,4% du module du cours d'eau)		15/08 au 30/09		

### 4.2.3 Le meilleur compromis

Le scénario final retient un débit réservé moyen de 128,2 l/s avec une modulation saisonnière pour 77 l/s sur 46,1% de l'année, 86 l/s sur 12,5% de l'année, 159 l/s sur 33% de l'année et 350 l/s sur 8,5% de l'année.

Plusieurs mesures ont donc été prises, dès la phase de conception du projet, pour atténuer au maximum son effet sur l'hydrologie du cours d'eau :

- réduction du débit d'équipement de 685 l/s pour le projet initial à 300 l/s pour le projet objet de la présente procédure de façon à conserver un régime nival marqué sur l'année,
- par conséquent, augmentation du débit réservé restitué au Gave de Cestrède,
- modulation saisonnière du débit réservé pour respecter la variabilité saisonnière avec des débits plus soutenus en été et des étiages automnaux et hivernaux.

**Le choix du scénario final est fait en faveur du milieu naturel et induit une perte de productible non négligeable pour le projet.**

Les paragraphes suivants du présent chapitre constituent le résumé non technique de l'étude d'impact.

## 5 LE PRINCIPE DE CENTRALE HYDROELECTRIQUE AVEC PRISE AU FIL DE L'EAU

### 5.1 Qu'est-ce qu'une centrale avec prise au fil de l'eau ?

Le terme « au fil de l'eau » qualifie un mode de fonctionnement dans lequel la centrale hydroélectrique n'utilise que l'eau fournie par le débit de la rivière, sans stockage.

Elle est composée :

- d'un ouvrage de prise d'eau en rivière;
- d'une longue conduite forcée transitant l'eau de la prise jusqu'à la turbine;
- d'un bâtiment hébergeant la turbine.



Schéma de principe d'une centrale avec prise au fil de l'eau

### 5.2 Comment fonctionne la prise d'eau ?

La prise d'eau est aménagée dans le cours d'eau de manière à permettre le transit des blocs, galets, graviers et sable naturellement présents dans la rivière ainsi que la circulation de la faune aquatique vers l'aval. Elle comporte un ouvrage transversal qui ne génère aucune retenue d'eau et laisse passer en permanence, à l'aval, une partie du débit de la rivière, appelé débit réservé (le reste du débit du cours d'eau étant prélevé localement et temporairement, turbiné au niveau de la centrale avant d'être rejeté en aval dans le cours d'eau). Le débit réservé est défini pour assurer au mieux le fonctionnement de l'écosystème aquatique. Il peut être modulé en fonction de la saison si les besoins du milieu aquatique le justifient.

### 5.3 Comment fonctionne la turbine ?

La vitesse de l'eau dans la conduite dépend de la différence d'altitude entre la prise d'eau et la turbine.

La turbine de type Pelton tourne grâce à la vitesse de l'eau impactant ses augets (petits godets de la roue hydraulique, positionnés en périphérie de celle-ci) et l'alternateur permet de transformer l'énergie mécanique de la turbine en énergie électrique.

Cette énergie est ensuite transformée pour être raccordée au réseau.



Turbine Pelton (similaire à celle utilisée pour le projet)



## 6 PRESENTATION DU PROJET

### 6.1 Objectifs du projet

Le projet a pour objectif de produire de l'énergie hydroélectrique avec une puissance maximale de 998 kW grâce à la création d'une prise d'eau au fil de l'eau sur le Gave de Cestrède, d'une conduite forcée et d'un bâtiment contenant les équipements hydroélectriques et électriques.

Le productible annuel attendu est de 3 863 MWh soit l'équivalent de 910 foyers<sup>1</sup> (ce qui équivaut également à 2 290 barils de pétrole par an).

### 6.2 Localisation du projet

Le projet se situe sur la commune nouvelle de Gavarnie-Gèdre, dans le bassin versant du Gave de Cestrède qui est un affluent rive gauche du Gave de Gavarnie confluant avec ce dernier en aval du bourg de Gèdre et en amont de Pragnères (cf. plan de situation en page suivante).

D'un point de vue foncier, les parcelles utilisées pour implanter les ouvrages (prise d'eau, canalisation, centrale) sont en propriété de la CSVB (Commission syndicale de la Vallée de Barèges) et du SEPT.

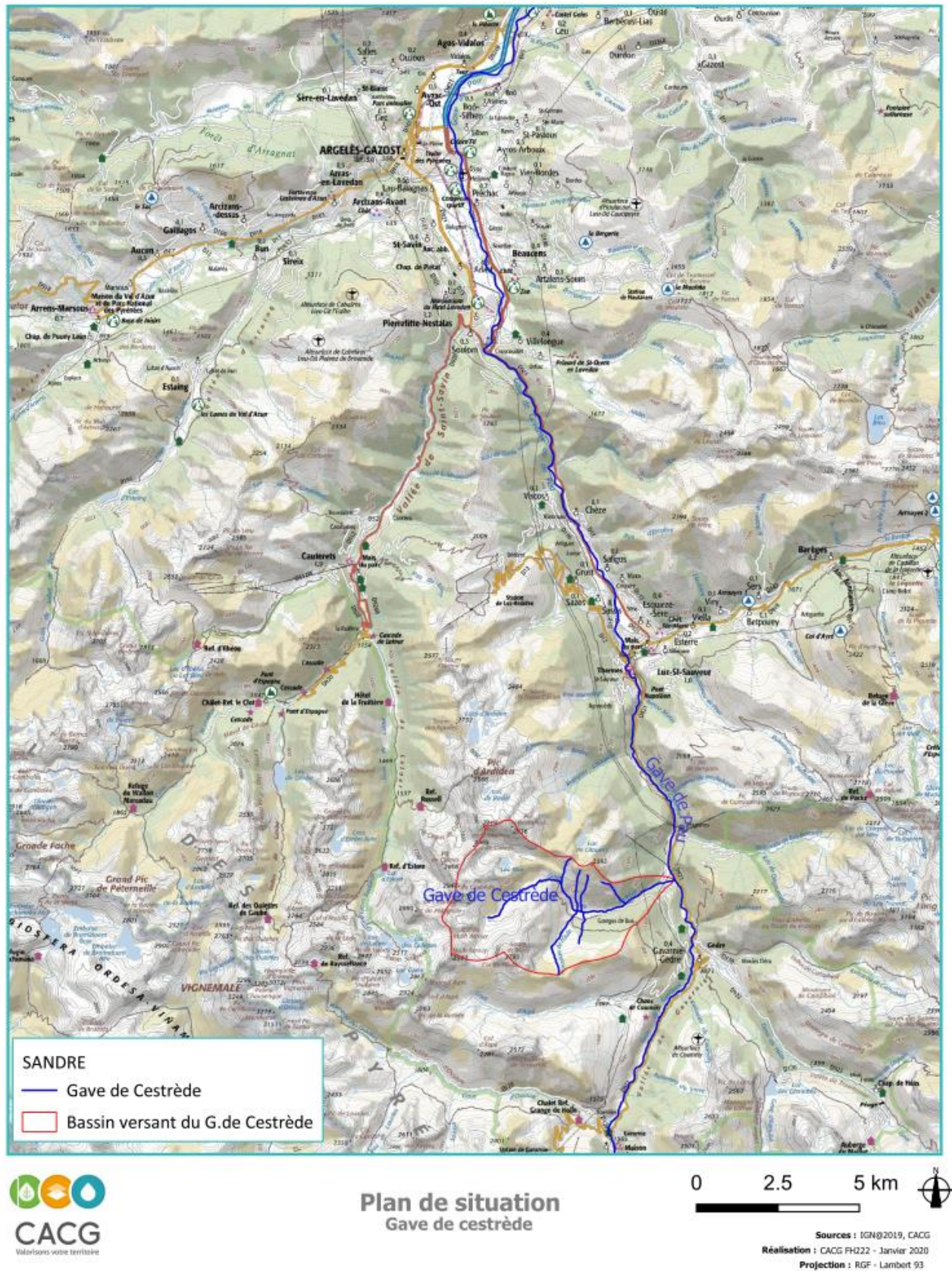
Le pétitionnaire dispose (propriété ou convention) des terrains nécessaires à l'installation des équipements de la petite centrale hydroélectrique sur le gave de Cestrède (prise d'eau, canalisation, bâtiment de centrale, zones d'installations de chantier ou de stockage). Le projet est installé sur la commune de Gavarnie-Gèdre qui bénéficiera de la valeur locative de la force motrice de la chute d'eau<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Selon les données du Gestionnaire du Réseau de Distribution d'Electricité Energie Pays Toy.

<sup>2</sup> Impôt foncier lié à la force motrice d'une chute d'eau au bénéfice de la commune sur laquelle l'installation est implantée.

Chap. I - Figure 3 : Plan de situation du projet



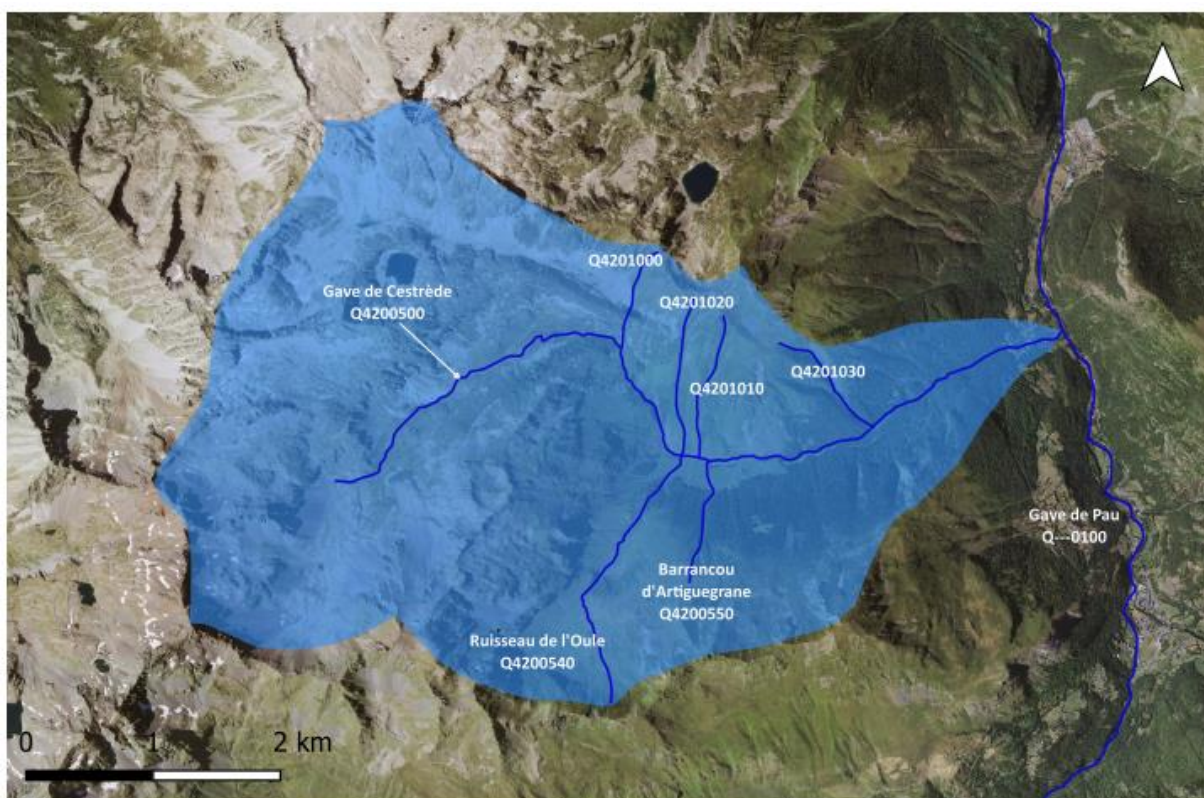


### 6.3 Milieu aquatique concerné : un bassin versant dédié à l'usage hydroélectrique

Le Gave de Cestrède est un affluent rive gauche du Gave de Pau (ou de Gavarnie). **Le secteur de gave qui sera court-circuité concerne un tronçon d'environ 2,3 km**, depuis la prise d'eau envisagée en limite aval du site des Granges de Bué (2,8 km environ en amont de la confluence avec la Gave de Pau) jusqu'à la restitution de l'usine en amont du pont de Burret (0,5 km environ en amont de la confluence avec la Gave de Pau).

Ce linéaire couvre la totalité de la zone de gorges entre les granges de Bué et le pont de Burret.

*Chap. I - Figure 4 : Bassin versant sur lequel est projeté l'aménagement hydroélectrique du Gave de Cestrède*



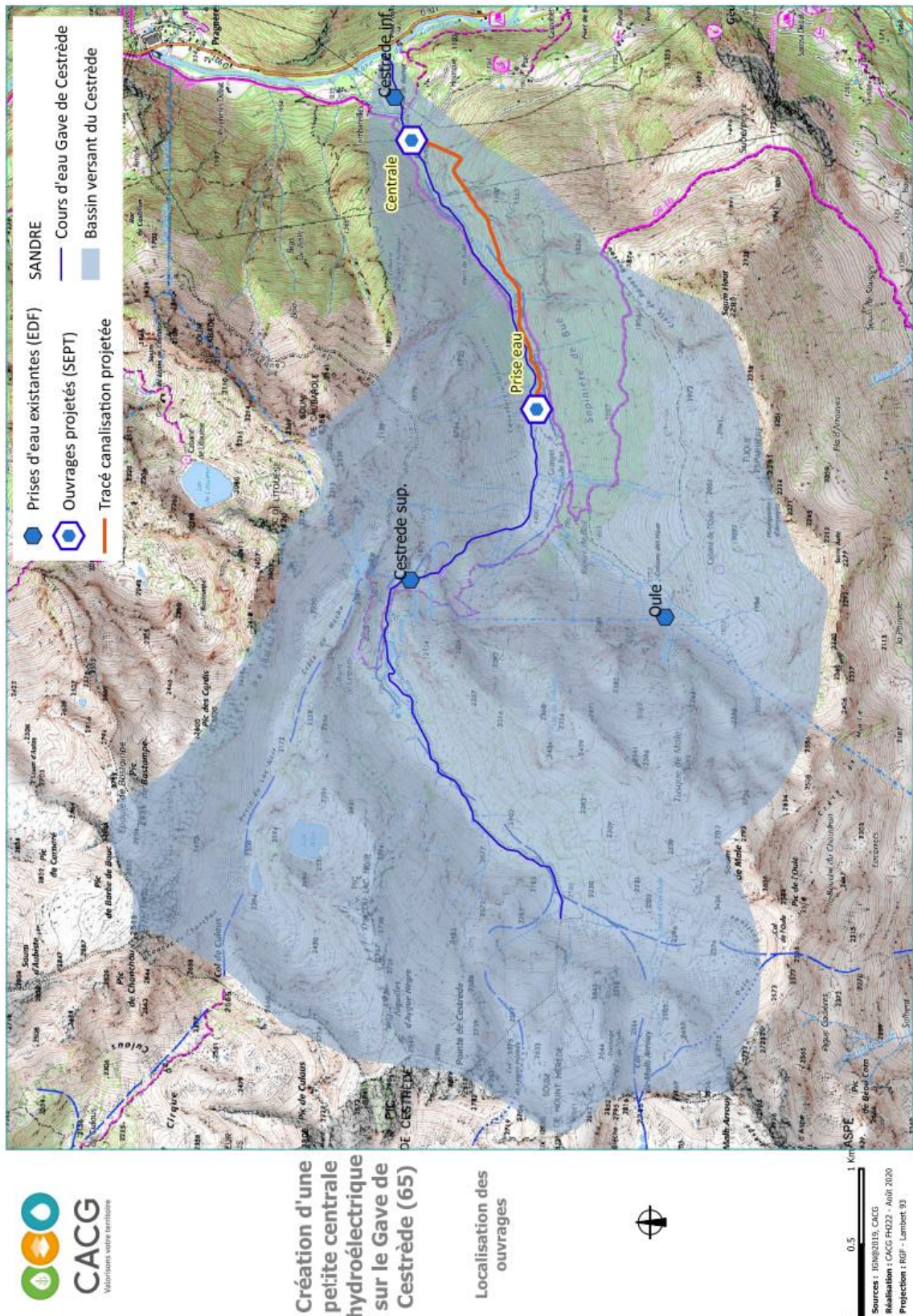
L'implantation de la prise d'eau sur le cours du Gave de Cestrède est prévue en aval des prises d'eau existantes, en aval immédiat de la passerelle au droit des granges de Bué. Cette localisation se situe :

- en aval de la zone d'intérêt écologique du plateau (zones de frayères, zones humides ...),
- en aval d'un ouvrage existant de prise d'eau dont la conception sera réfléchi de façon à limiter les impacts de l'ouvrage en termes d'écoulement courants et de crue,
- au droit de la rupture de pente du Gave de Cestrède caractérisée, en amont de la passerelle, par une pente longitudinale assez importante puis, en aval de la passerelle, par une succession de seuils naturels avec dénivelés supérieurs à 1 m, ce qui correspond à une pente longitudinale très forte.

La restitution s'opère sous le plancher de la centrale vers un bassin de tranquillisation puis par l'écoulement sur un relief reconstitué jusque vers le Gave (localisé à une vingtaine de mètres du bâtiment) (cf. paragraphe 6.4).



Chap. I - Figure 5 : Localisation des équipements hydroélectriques existants (EDF) et projetés (SEPT) dans le vallon de Cestrède

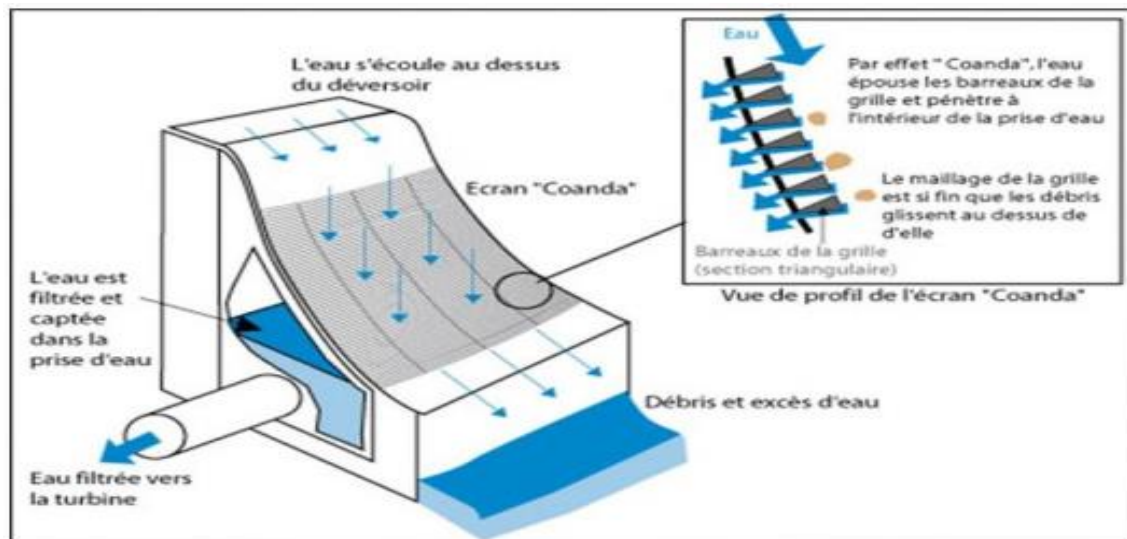


## 6.4 Caractéristiques techniques des ouvrages

Les différents éléments qui composeront l'installation projetée sont les suivants :

- un seuil de dérivation respectant le profil hydromorphologique du cours d'eau afin de diriger l'écoulement vers une prise d'eau,
- une prise d'eau munie d'une grille ichtyocompatible (de type COANDA) et permettant le transit sédimentaire (via une vanne de désengrèvement),

Chap. I - Figure 6 : Schéma de principe de la grille Coanda



- une conduite forcée qui amène l'eau jusqu'à la centrale située en aval (sur un linéaire de plus de 2 km),
- la centrale qui comporte les différents éléments de transformation de l'énergie (turbine, alternateur, arbre, transformateur),

Chap. I - Figure 7 : Projection du bâtiment de la centrale



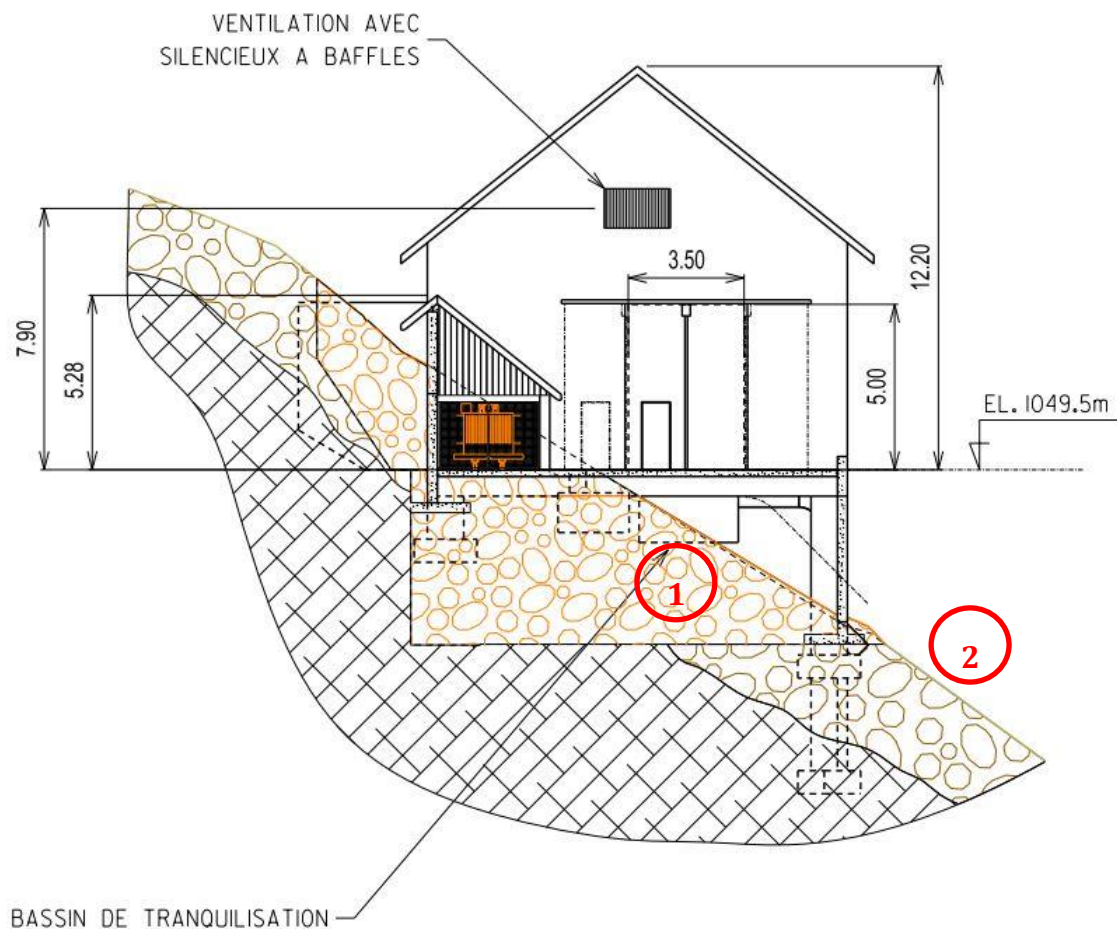


- le canal de fuite qui permet de restituer l'eau captée au Gave de Cestrède,
- une ligne électrique HTA pour évacuer l'énergie produite.

Il est à noter, concernant la conduite forcée : la canalisation de transfert des eaux depuis la prise d'eau jusqu'à la centrale (bâtiment abritant la turbine) est désignée comme conduite forcée du fait de sa vocation. Cependant, elle n'atteint pas les seuils (hauteur de chute et diamètre) justifiant la formalisation d'une étude de dangers.

En sortie du bâtiment, une vingtaine de mètres le séparent du gave. Afin d'éviter une restitution trop directe des eaux turbinées pouvant provoquer un affouillement des berges il est prévu la mise en œuvre d'une fosse de tranquillisation sous le plancher du bâtiment.

Chap. I - Figure 8 : Schéma de principe de la restitution au milieu aquatique



Les principales caractéristiques dimensionnantes des ouvrages et équipements du projet sont détaillées dans le tableau ci-après.

Chap. 1 - Tableau 3 : Caractéristiques dimensionnantes du projet (AVP, 2020)

Prise d'eau (amont – plateau de Bué)	
Débit d'équipement	300 l/s
Débit d'armement	5% du débit d'équipement soit 15 l/s
Débit réservé délivré	Débit réservé 01/10 au 15/03 : 77 l/s
	Débit réservé 16/03 au 15/06 : 159 l/s
	Débit réservé du 15/06 au 15/07 : 350 l/s
	Débit réservé du 16/07 au 14/08 : 159 l/s
	Débit réservé du 15/08 au 30/09 : 86 l/s
Volume de la « retenue » en amont de l'ouvrage de dérivation	11 m <sup>3</sup>
Type de prise d'eau	Au fil de l'eau, équipée d'une grille COANDA
Hauteur de chute du seuil de dérivation	Supérieure à 50 cm quel que soit le débit circulant
Conduite d'amenée des eaux (plateau de Bué vers pont de Burret)	
Diamètre de la canalisation	DN 500 mm
Longueur de la canalisation de conduite forcée	2,4 km
Hauteur de chute entre la cote amont et la cote aval de la conduite forcée	408 m
Centrale hydroélectrique	
Bâtiment de la centrale	H 12 m x L 12,1 m x l 9 m
Surface du bâtiment	108 m <sup>2</sup>
Turbine	Pelton à 2 injecteurs à axe horizontal
Restitution des eaux turbinées	Dans le Gave de Cestrède en amont du pont de Burret
Accès à la centrale hydroélectrique	Depuis la route de Trimbareilles via un chemin refaçonné puis une nouvelle piste créée

Chap. I - Figure 9 : Vues d'insertion paysagère de la prise d'eau (à gauche) et de la centrale hydroélectrique et conduite forcée (à droite)





## 6.5 Réalisation du projet

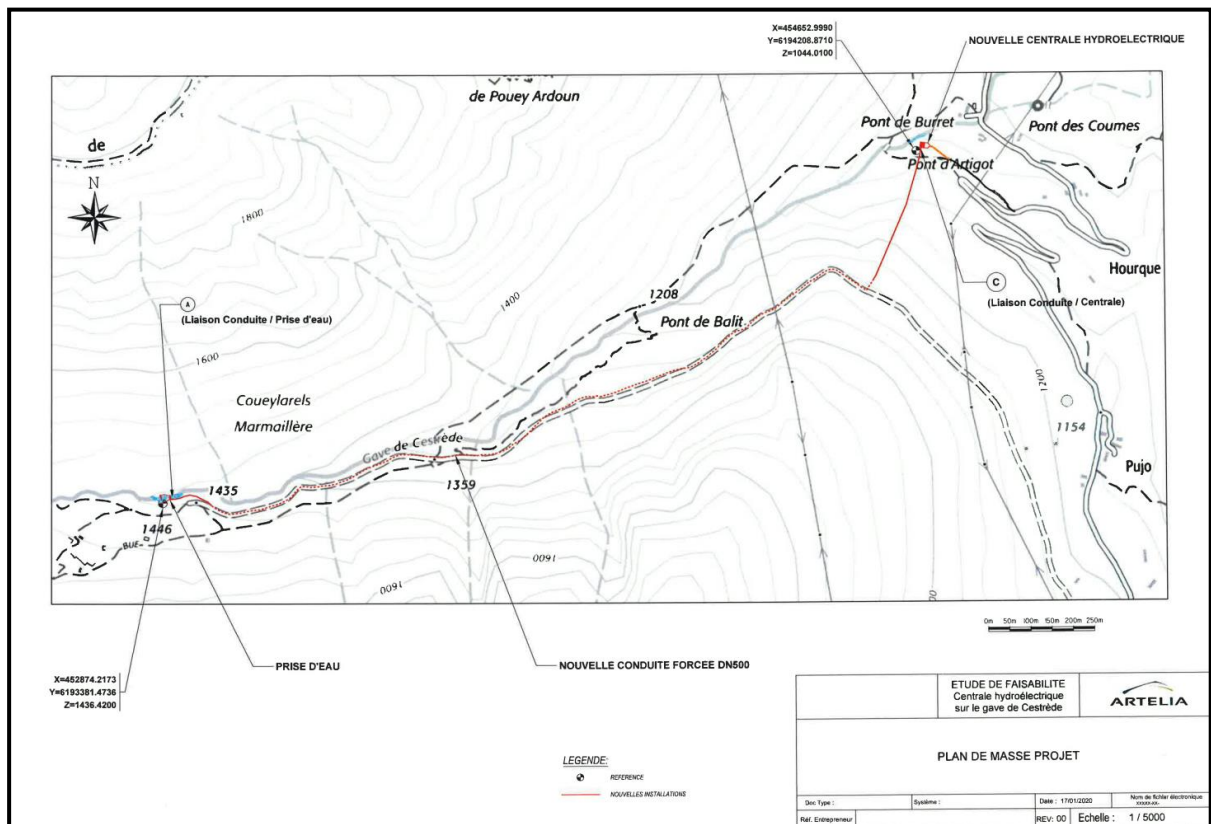
### 6.5.1 Phasage des travaux

Les travaux seront décomposés en trois secteurs distincts géographiquement et temporellement, répartis le long du gave de Cestrède, de l'amont vers l'aval :

- la prise d'eau implantée sur le Gave de Cestrède,
- la conduite forcée d'un linéaire de 2 400 m environ,
- la centrale hydroélectrique d'une capacité inférieure à 1MW (999 kW environ).

Le plan de masse suivant indique la localisation de ces trois ouvrages.

Chap. I - Figure 10 : Plan de masse du projet (AVP, 2020) (source : Artelia, 2020)



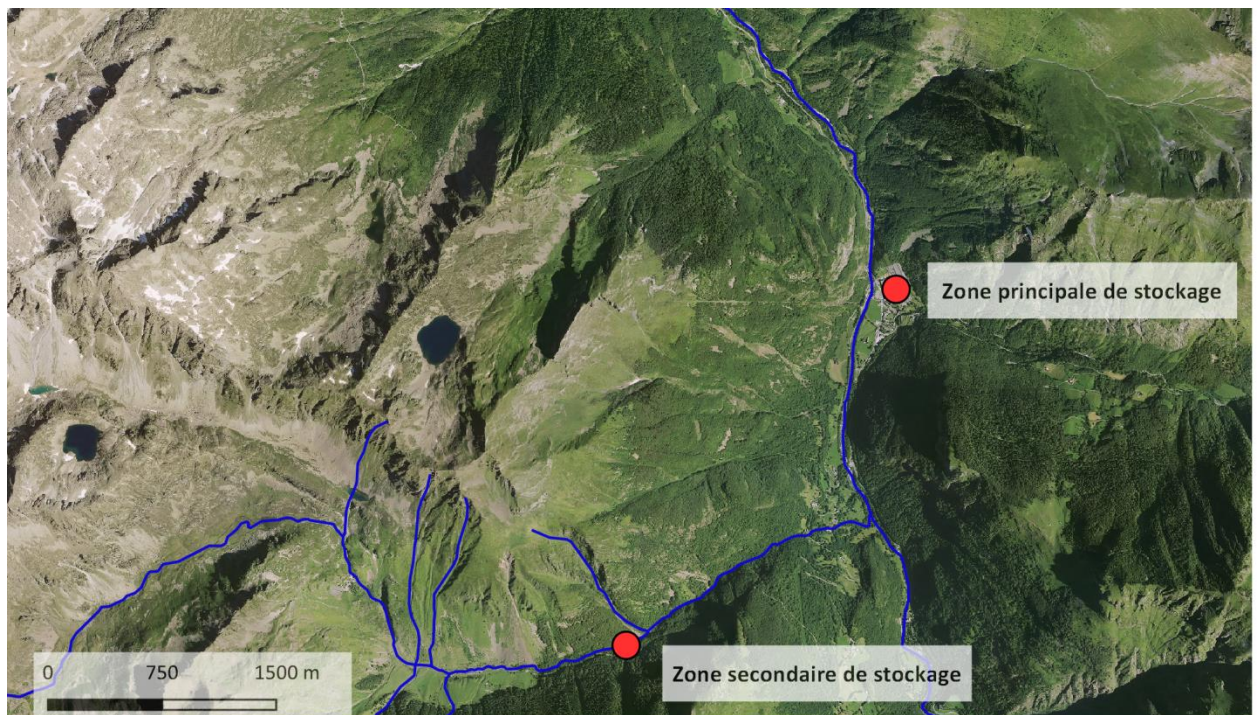
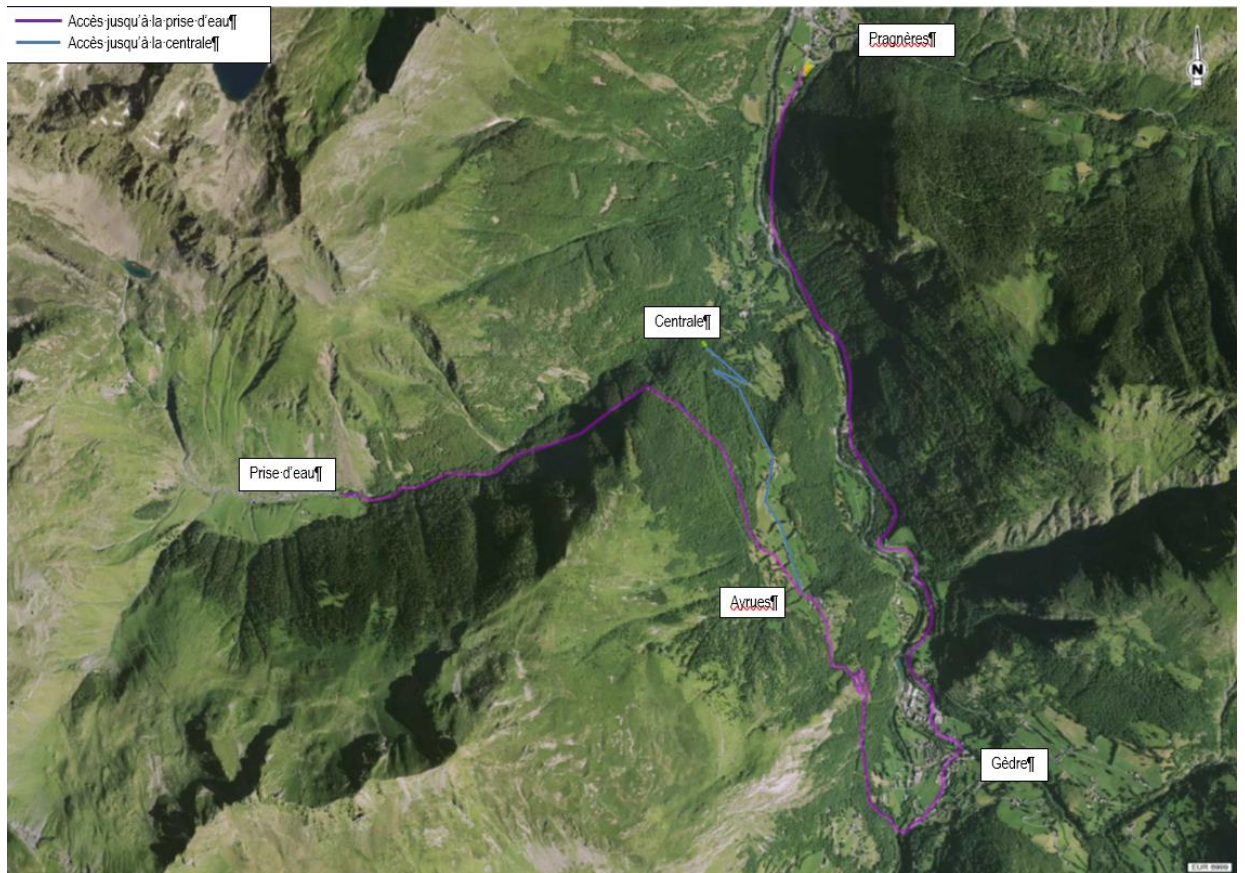
### 6.5.2 Installations de chantier et accès

Les éléments présentés ci-après présentent une vue d'ensemble des accès au chantier, des bases vies et des zones de stockages qui seront utilisés lors du chantier de mise en œuvre des ouvrages de la petite centrale hydroélectrique du Gave de Cestrède :

- BV1 : Base vie aval du chantier de la centrale et de la canalisation
- BV2 : Base vie amont de la prise d'eau et de la canalisation
- S1 : Zone de stockage principale (tubes et déblai)
- S2 : Zone de stockage intermédiaire

Les emprises et équipements qui seront respectivement utilisées et déployés pendant le déroulement du chantier sont détaillées dans le chapitre IV de l'Autorisation Environnementale.

Chap. I - Figure 11 : Représentation schématique des accès et zones de stockage





## 7 SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Le présent chapitre constitue une synthèse des éléments de l'étude d'impact du projet. Pour tout approfondissement, il est nécessaire de se reporter au chapitre ou à la partie idoine de l'étude d'impact.

### 7.1 Démarche d'identification des enjeux, des effets et de définition des mesures environnementales

La trame proposée pour présenter la synthèse de l'étude d'impact est organisée de façon à mettre en relief les thématiques clés concernées par le projet de création la petite centrale hydroélectrique du Gave de Cestrède.

Cette partie présente la synthèse de l'état initial (chapitre IV de l'étude d'impact) et les principaux effets et mesures proposées (présentés dans l'étude d'impact au niveau des chapitres V, VIII et IX).

La trame de l'étude d'impact est conforme à l'article R122-5 du code de l'environnement (relatif au contenu de l'étude d'impact) et suit la démarche proposée par le guide sur les « Lignes directrices nationales sur la séquence, éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels » (Commissariat général au développement durable, Direction de l'eau et de la biodiversité – octobre 2013).

### 7.2 Synthèse des enjeux identifiés par l'état initial de l'étude d'impact

*Dans le cadre d'une étude d'impact, un enjeu représente ce qui peut être gagné ou perdu, amélioré ou altéré à l'occasion d'un projet d'aménagement de territoire. Plus précisément, un enjeu présente une valeur écologique qui ne doit pas disparaître ou se dégrader.*

*Une fois les « enjeux environnementaux » (au sens large) définis sur le secteur d'étude, l'analyse doit évaluer l'évolution de ces enjeux en fonction projet considéré.*

L'aire d'étude est adaptée à chaque thématique traitée. Si elle correspond à la totalité du bassin versant pour les aspects liés à la ressource en eau, elle concerne des emprises plus localisées lorsqu'il s'agit d'enjeux paysagers ou de biodiversité terrestre et aquatique.

#### 7.2.1 Milieu physique

Sur la zone d'étude, le **climat** est subocéanique de moyenne montagne (versant Nord) à climat subocéanique froid. Précipitations importantes, printemps et hiver pluvieux.

Le climat de la zone d'implantation est favorable à l'hydroélectricité.

L'analyse des données climatiques passées évoque une tendance à une hausse des températures, une légère baisse des précipitations (échelle régionale) et une diminution modérée du stock nival.

Du point de vue de **l'occupation des sols et de la topographie**, la vallée du Gave de Cestrède est très encaissée : cela implique de prendre en compte le risque et les contraintes de sécurité inhérents à la topographie et à la forte pente du secteur. **La topographie offre l'opportunité du projet (utilisation de l'énergie motrice de l'eau) mais génère également des contraintes de sécurité dont il faudra tenir compte pour la mise en œuvre des ouvrages : accès, implantation du bâtiment de la centrale, conduite forcée.**

Enfin, concernant la **géologie**, la zone a fait l'objet d'un métamorphisme de contact sur des terrains de l'ère primaire du Dévonien, mais en de nombreux points ces formations sont recouvertes de formations quaternaires, moraines tardiglaciaires ou de retrait et éboulis.

### 7.2.2 Milieu humain : un territoire montagnard influencé par l'hydroélectricité

#### 7.2.2.1 Contexte historique

Le site des granges de Bué est traditionnellement dédié au pastoralisme mais également à l'hydroélectricité avec plusieurs points de prélèvements EDF sur le bassin versant du Gave de Cestrède. Le territoire de la Vallée est également consacré à l'hydroélectricité avec la présence de la centrale de Pragnères à l'entrée de la vallée et les nombreuses conduites forcées imposantes.

Le bassin versant du Gave de Cestrède est voué à l'exploitation hydroélectrique depuis 1950 ce qui façonne son fonctionnement hydrologique, hydraulique et ses capacités d'accueil pour les espèces.

De fait, ce contexte historique justifie le positionnement de ce nouveau prélèvement, cet usage étant par ailleurs reconnu comme enjeu important localement (cf. note SDAGE 2010 sur le non classement du cours d'eau).

#### 7.2.2.2 Usages et activités

##### 7.2.2.2.1 *Usages de l'eau : hydroélectricité*

Les usages de l'eau sont essentiellement dédiés sur le bassin versant de Cestrède à l'hydroélectricité. La ressource en eau est utilisée pour alimenter l'usine EDF de Pragnères depuis 1950 grâce à un prélèvement en amont (sortie du lac sur le Gave de Cestrède et sur son affluent l'Oule) et un prélèvement en aval (juste au-dessus du pont du Buret) par rapport à la prise d'eau projetée.

Le prélèvement du projet est positionné sur un tronçon court-circuité existant EDF.

##### 7.2.2.2.2 *Activités : tourisme, pastoralisme, sylviculture, pêche et chasse*

Le site est fréquenté en hiver et en été pour diverses **activités touristiques** : randonnée pédestre (GR10) ou cyclable (itinéraire de VTT), ski d'alpinisme, raquette.

La Commission Syndicale de la Vallée de Barèges (CSVB) gère l'**activité pastorale** sur le secteur d'étude. L'usage pastoral est historique et important avec un accueil aujourd'hui de 198 bovins, 325 ovins et 23 équins (cheptel transhumant).

Concernant la **sylviculture**, le secteur d'étude recoupe la Forêt Syndicale de la Vallée de Barèges qui s'étend sur près de 3 600 ha et sur plusieurs quartiers. Au droit de la zone d'étude sont recensés la Sapinière de Bué et le Bois de Balit dont la gestion a été confiée à l'ONF.

Enfin concernant les **activités de pêche et de chasse**, le site est utilisé par les chasseurs (chasse à l'isard) et les pêcheurs (AAPPMA des pêcheurs Barégeois). Au droit du futur tronçon court-circuité : l'accès est limité du fait de l'encaissement.

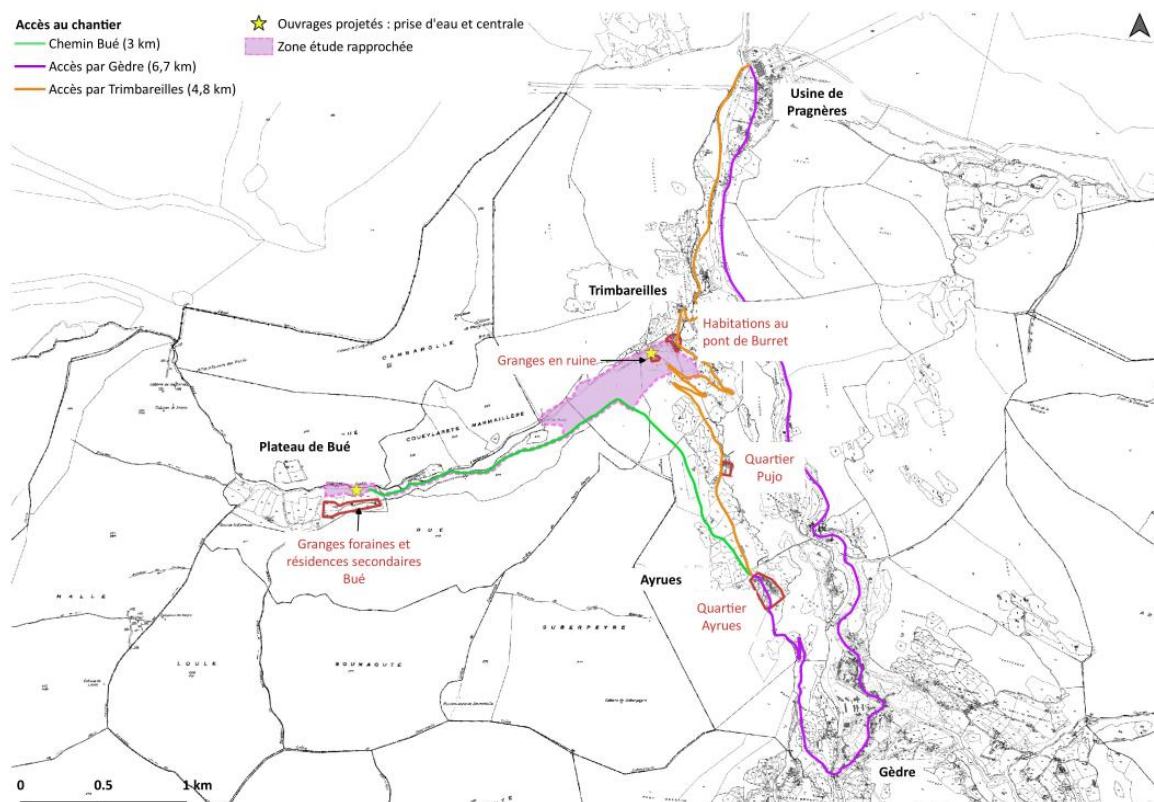
L'association alevine le secteur en Truite fario.

#### 7.2.2.3 Commodités de voisinage

Au niveau de l'implantation de la prise d'eau, aucune habitation n'est recensée à proximité immédiate. La centrale est implantée à quelques dizaines de mètres des habitations du pont de Burret. Enfin, certains groupes d'habitations sont identifiés le long des voies d'accès desservant les zones de chantier et des ouvrages.

L'ambiance sonore est marquée par la proximité d'habitations et le bruit de l'écoulement du gave.

Chap. I - Figure 12 : Accès et zones d'habitations sur le secteur d'implantation du projet



#### 7.2.2.4 Risques naturels et technologiques

Sur le secteur d'étude, les risques de feu de forêt, d'avalanches et de séismes sont les plus prégnants.

Le site technologique le plus proche du secteur d'étude est le site EDF de Pragnères actuellement en activité.

#### 7.2.3 Continuité écologique des milieux naturels : le choix d'un cours d'eau non classé au titre de l'article L214-17 CE

Le site recoupe plusieurs sous-trames désignées dans le Schéma Régional de Continuité Ecologique, traduisant sa position de carrefour au cœur des Pyrénées : milieux semi-ouverts, milieux de vallées, milieux rocheux en zone d'altitude ...

La continuité de la trame bleue porte à la fois sur la libre circulation des flux, des solides et des espèces (continuité longitudinale) et sur les échanges latéraux du cours d'eau avec les milieux attenants (continuité latérale).

Du point de vue réglementaire, le Gave de Cestrède n'a pas été classé au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement afin de favoriser le développement d'énergies renouvelables sur cette vallée (enjeu économique). Sur le bassin versant de Cestrède, 3 ouvrages sont identifiés dans le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) : 2 sont localisés en amont de la prise d'eau projetée et du tronçon court-circuité et 1 en aval (correspondant aux ouvrages EDF cités précédemment).

#### 7.2.4 Milieux naturels aquatiques : un bon état écologique malgré une hydrologie influencée

#### 7.2.4.1 Cadre réglementaire

Au droit de la zone d'étude, la masse d'eau du Gave de Cestrède est classée réservoir biologique selon le SDAGE du bassin Adour Garonne 2016-2021. Il s'agit de cours d'eau qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces aquatiques et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant.

Par ailleurs, le cours d'eau est classé en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole (salmonidés). Le gave est identifié dans l'inventaire des zones de frayères et de croissance de la truite Fario, Chabot, Lamproie de Planer, Truite de mer et Saumon atlantique. **Seule la truite Fario est présente sur le cours d'eau.**

La masse d'eau rivière du Gave de Cestrède est actuellement reconnue en bon état. Seule la pression et l'altération de la continuité écologique (niveau modéré). Les données du SDAGE 2016-2021 ne reconnaissent qu'une altération minime de l'hydrologie et de la morphologie sur la masse d'eau.

#### 7.2.4.2 Réseau hydrographique et fonctionnement hydrologique : régime modifié depuis 1950

Le Gave de Cestrède est un affluent en rive gauche du Gave de Pau (Gave de Gavarnie au droit du projet). Depuis l'Oule de Cestrède, à près de 2 300m d'altitude, il parcourt environ 7,3 km et draine un bassin versant d'environ 19,5 km<sup>2</sup>. Il présente un profil en long à forte pente sur tout son linéaire, excepté sur la zone de Plateau de Bué. Le secteur directement concerné par le projet correspond à la totalité de la zone de gorges entre les granges de Bué et le pont de Burret. Naturellement, le Gave de Cestrède présente un régime hydrologique nival.

La dérivation des eaux par les prises d'eau EDF en amont (sur le gave de Cestrède et sur l'Oule, son affluent principal) affecte assez fortement le caractère nival du cours d'eau.

Le régime hydrologique actuel conserve une variabilité saisonnière du fait notamment de l'arrêt des dérivations à partir de mi-juillet et jusqu'à mi-septembre. Le régime des débits actuels est considéré comme modifié par rapport à une situation naturelle qui n'existe plus depuis 1950.

Les débits caractéristiques et les débits moyens journaliers du cours d'eau en situation naturelle et en situation influencée sont présentés ci-après.

*Chap. I - Figure 13 : Débits caractéristiques du bassin versant (source : Artelia, 2020)<sup>3</sup>*

Paramètre	Actuel (base chronique 1948 – 1994)	
	Régime naturel	Régime influencé
Module (L/s)	694	317
QMNA5 (L/s)	159	77
QMNA2 (L/s)	196	86

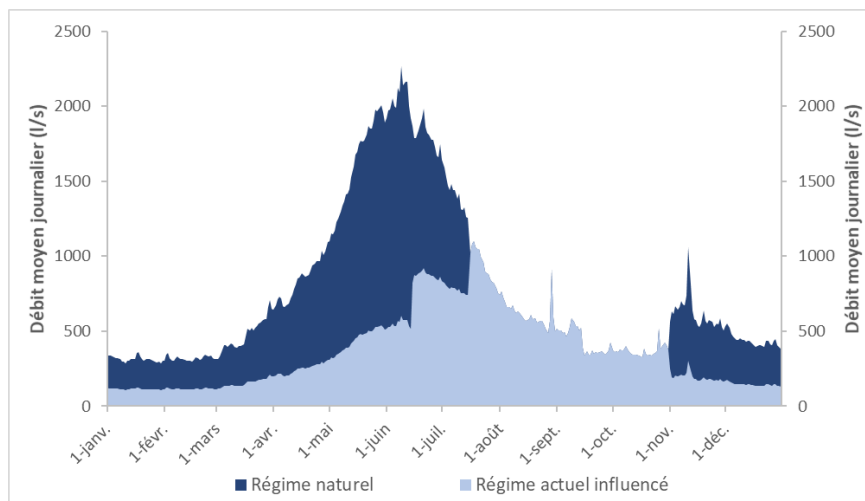
<sup>3</sup> Débits de référence d'un cours d'eau :

Module : débit hydrologique moyen interannuel. Ce débit est pris comme référence pour évaluer le niveau du débit réservé proposé à la restitution sur le cours d'eau.

QMNA5 : débit mensuel quinquennal sec (QMNA5, débit minimum se produisant en moyenne une fois tous les cinq ans).

QMNA2 : débit mensuel biennal sec (QMNA2, débit minimum se produisant en moyenne une fois tous les deux ans).

Chap. I - Figure 14 : Débits moyens journaliers du cours d'eau en situation naturelle et en situation influencée (source : Ecogea, 2019)



#### 7.2.4.3 Transport sédimentaire et fonctionnement hydromorphologique

Le Gave de Cestrède est un torrent qui mobilise des matériaux essentiellement grossiers. Le fond du lit est majoritairement composé de galets. C'est un cours d'eau de la zone apicale (zone à truite supérieure) caractérisé par un environnement montagnard à forte pente au niveau de l'axe de la vallée et des versants.

Le futur tronçon court-circuité se présente comme une succession très marquée de faciès profonds et de cascades, avec une pente forte (20%).

#### 7.2.4.4 Qualité physico chimique

Au sens de la Directive Cadre Européenne, la qualité physico-chimique des eaux du Gave de Cestrède est très bonne sur les 3 stations investiguées

#### 7.2.4.5 Peuplements aquatiques

Le peuplement des macro-invertébrés benthiques<sup>4</sup> est caractéristique d'un très bon état biologique.

Le peuplement de diatomées (algues microscopiques) montre également une très bonne qualité biologique.

La seule présence de la truite commune est conforme à ce type de rivière. Les abondances de truites sont fortes à très fortes et attestent du très fort potentiel piscicole de ce cours d'eau. Ce fonctionnement est essentiel pour garantir sur l'ensemble du Gave de Cestrède l'état de la population de truites.

Le lit mineur et les berges du gave de Cestrède sont favorables pour le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*). Aucun indice de présence n'a été trouvé au sein de l'aire d'étude sur l'ensemble des années d'investigations (2016, 2017 et 2019).

<sup>4</sup> Macro invertébrés benthiques : insectes et crustacés aquatiques vivants au fond des cours d'eau (à opposer à pélagiques qui nagent en surface). Il s'agit de bio-indicateurs peu mobiles caractéristiques de la qualité du milieu aquatique où ils se trouvent.



Le Calotriton des Pyrénées est présent sur la partie amont du futur projet mais pas en aval, il affectionne des cours d'eau moins larges. La partie aval apparaît moins fonctionnelle à travers un cours plus chaotique, de fortes pentes, la raréfaction de radiers favorables à l'espèce. De plus le fort peuplement de truite fario limite le développement de l'espèce. En effet le Calotriton fait partie de son régime alimentaire.

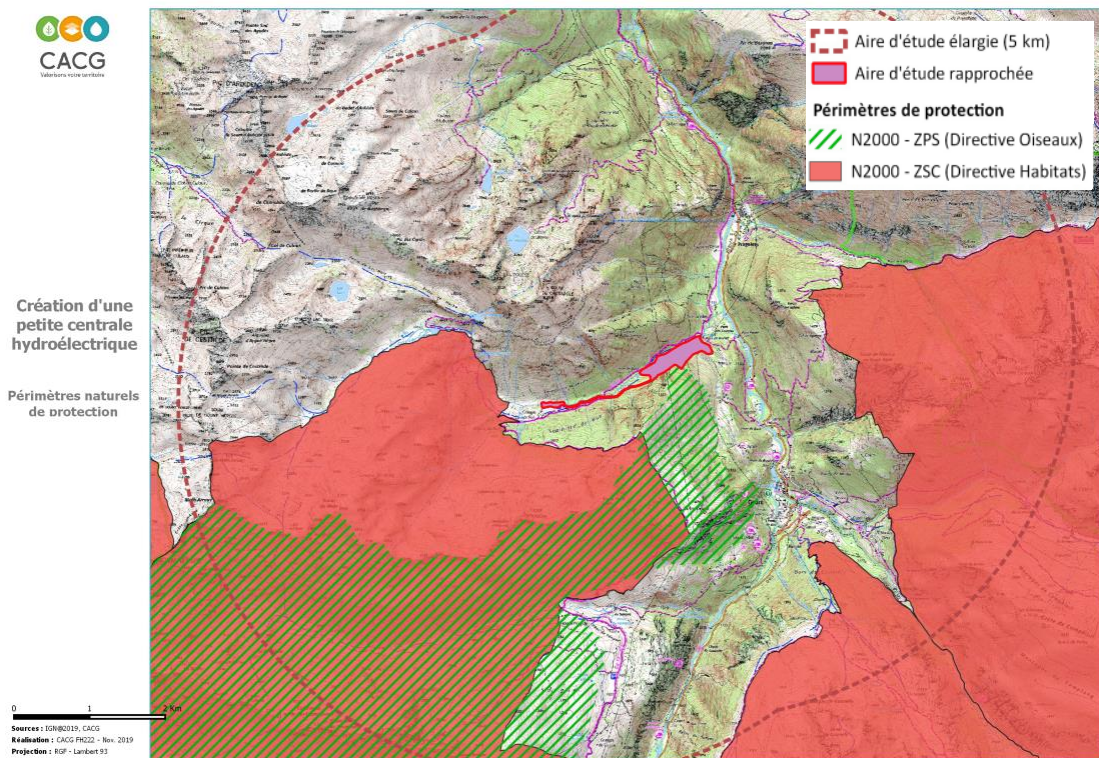
### 7.2.5 Zonages réglementaires des milieux naturels

L'aire d'étude élargie recoupe :

- plusieurs ZNIEFF, périmètres d'informations.
- une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux du Cirque de Gavarnie (mais pas l'Aire d'étude réduite).
- une Zone de Protection Spéciale et une extrémité de la ZPS du Cirque de Gavarnie (recoupement sur 0,6ha).
- plusieurs Zones Spéciales de Conservation (non recoupées par l'aire d'étude restreinte). La plus proche est localisée à 350 m en amont.

Le projet est localisé dans la zone d'adhésion du Parc National des Pyrénées.

Chap. I - Figure 15 : Zonages réglementaires des milieux naturels



Des zones humides sont localisées sur l'amont de la zone d'étude (zones humides effectives pour l'Agence de l'Eau Adour-Garonne).

### 7.2.6 Milieux naturels terrestres

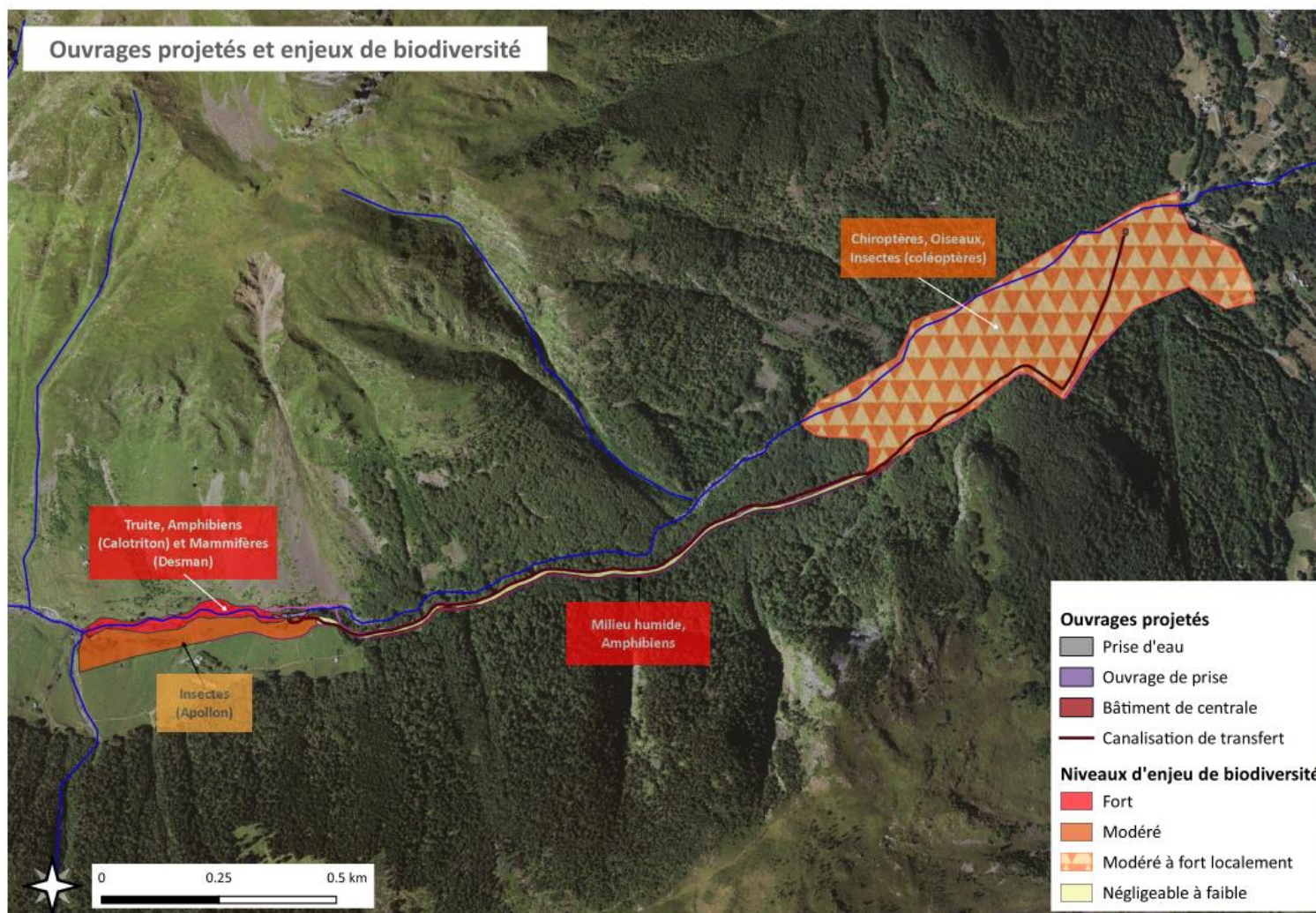
Les enjeux du milieu naturel terrestre sont synthétisés dans le tableau suivant.

Chap. I - Figure 16 : Tableau de synthèse des enjeux et sensibilités de biodiversité sur les milieux naturels terrestres

Thématique	Enjeu	Sensibilité de l'enjeu au regard du projet
Zonages naturels réglementaires	Fort	Les zones sensibles sont globalement évitées, seuls quelques équipements recoupent localement certains espaces réglementaires.
Continuité écologique des milieux terrestres	Faible	Il n'y a pas d'altération ni de déconnexion des réservoirs de biodiversité et des continuums associés.
Habitats terrestres non humides	Faible de façon globale (fort localement - en tant qu'habitat d'espèce protégée)	L'enjeu est faible du point de vue intrinsèque, localement sensibilité modérée du fait du rôle d'habitat d'espèce qu'ils peuvent occuper.
Habitats terrestres humides	Fort	Les zones à enjeu sont très localisées et peu recoupées par les emprises (travaux et ouvrages) du projet
Flore terrestre	Faible	Faible : aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été recensée (pression pastorale forte sur les zones potentielles).
Faune terrestre - Insectes	Faible à modéré selon les ordres.	La sensibilité associée à ce groupe taxonomique est définie comme faible et très localement modérée (habitats de la Rosalie et de l'Apollon très localisés). L'enjeu est cependant évalué comme fort au niveau des habitats d'espèces (Rosalie des Alpes) comme indiqué précédemment dans la thématique « Habitats non humides ».
Faune terrestre - Amphibiens	Modéré	Le niveau de l'enjeu est évalué selon le statut de conservation des espèces contactées. Le calotriton n'est pas retenu dans l'enjeu du groupe amphibiens : il fait l'objet d'un enjeu individuel décrit dans le paragraphe du milieu naturel aquatique.
Faune terrestre - Reptiles	Faible	Les espèces contactées sont relativement fréquentes. L'attention portera essentiellement sur les habitats de ces espèces.
Faune terrestre – Oiseaux	Faible	Au total 31 espèces ont été contactées dans l'aire d'étude rapprochée. Les espèces concernées sont relativement communes. La sensibilité est caractérisée au regard du risque de destruction de nichée et de dérangement durant les travaux, ainsi qu'une perte/dégradation d'habitat. Les espèces sensibles sont, pour certaines, en situation critique mais sont associées à un vaste domaine vital et une forte capacité de fuite.
Mammifères (hors chiroptères et micromammifères)	Faible	Le groupe est associé à un enjeu faible du fait qu'il s'agit d'espèces relativement communes. La loutre est protégée au niveau ministériel mais fait l'objet d'une reconquête du territoire spectaculaire ces dernières années (au niveau national).
Chiroptères	Fort	Données bibliographiques de chiroptères de 2015 avec 6 espèces recensées. En 2019, 11 espèces sont recensées. La zone d'étude présente plusieurs arbres repérés comme gîtes potentiels et du bâti favorable. Sensibilité modérée du fait de l'utilisation du site d'étude et de la position relative des ouvrages par rapport aux zones à fort enjeu pour ces espèces (hêtraie et granges).
Micromammifères	Faible à modéré	4 contacts sont recensés dont une espèce, la Musaraigne carrelet, est considérée comme de montagne et rare en France. Espèce présente dans les Pyrénées mais peu de données sont connues à ce jour. Pour ce groupe, les principaux enjeux portent sur les habitats forestiers et sur les rives du Gave de Cestrède (Musaraigne carrelet). Le desman des Pyrénées n'est pas retenu dans l'enjeu du groupe micromammifères : il fait l'objet d'un enjeu individuel décrit dans le paragraphe du milieu naturel aquatique.



Chap. I - Figure 17 : Synthèse des enjeux du milieu naturel terrestre et ouvrages projetés sur le bassin versant du Gave de Cestrède



## 7.2.7 Sites et paysages

### 7.2.7.1 Perception des infrastructures existantes et à venir

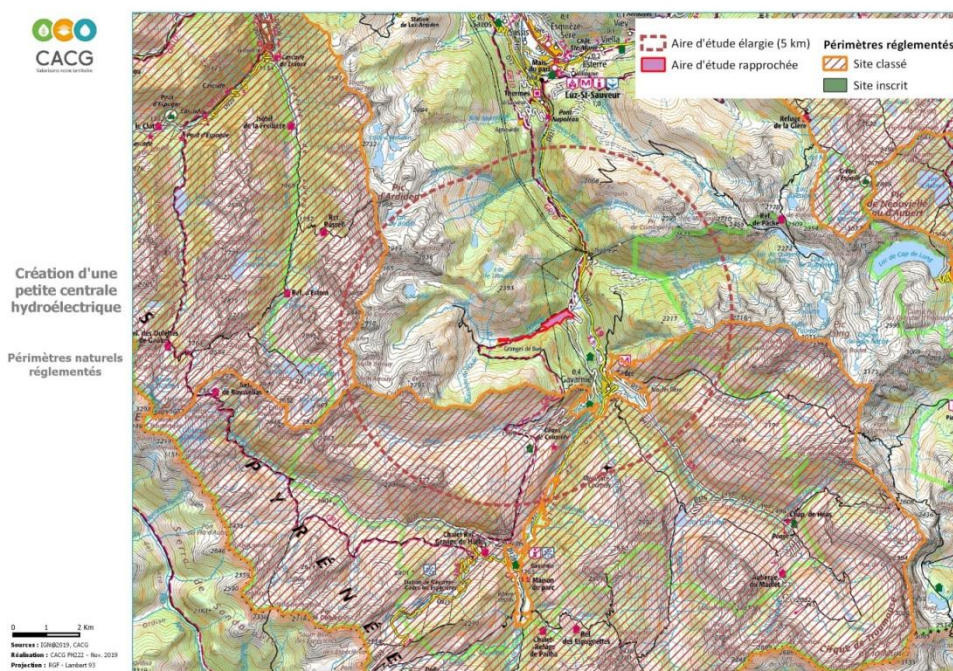
Le projet s'inscrit dans le vallon de Cestrède qui appartient à l'unité paysagère des « Hautes Vallées de Gaves » distinguée dans l'atlas des paysages des Hautes Pyrénées. L'essentiel du projet est « confiné » au Vallon de Cestrède relativement encaissé et boisé. La partie la plus visible sera le secteur de la prise d'eau, en contrebas du parking terminal de la piste d'Ayrues, aux granges de Bué.

Le projet sera visible (partie haute) sur une petite portion de la route de Trimbareilles. La partie terminale affleure sur le versant qui se raccorde à la vallée principale de Gavarnie. Les parties les plus exposées en vision lointaine seront sur cette portion du projet.

### 7.2.7.2 Sites classés et inscrits

Le secteur d'implantation est localisé à proximité du site classé du Cirque de Gavarnie (1 500 m environ de la zone d'étude rapprochée).

Chap. I - Figure 18 : Situation du projet au regard des sites classés et inscrits



## 7.2.8 Synthèse et caractérisation des enjeux

Les enjeux environnementaux les plus sensibles du site d'implantation concernent :

- le milieu physique dont les composantes (climat, topographie, géologie) offrent l'opportunité du projet mais qui peuvent générer des risques ou des contraintes dont la prise en compte est indispensable dans la conception du projet,
- l'utilisation de la ressource en eau sur ce bassin versant dédié à un usage hydroélectrique,
- les milieux aquatiques et la ressource en eau : tant du point de vue du fonctionnement hydrologique du cours d'eau que du point de vue des espèces aquatiques qui y sont inféodées (Truite fario, Desman des Pyrénées, Calotriton des Pyrénées),
- localement les habitats sensibles (zones humides) et les espèces vulnérables du milieu terrestre et leurs habitats (zones humides et boisements).



## 7.3 Synthèse de l'analyse des effets du projet et définition des mesures environnementales

### 7.3.1 Effets sur le milieu physique et mesures proposées

Les composantes du milieu physique concernées par l'analyse des effets sont :

- le climat et le changement climatique (qui fait l'objet d'un chapitre dédié),
- l'occupation des sols et la topographie,
- la géologie et l'hydrogéologie.

Il est établi après analyse que le projet n'a pas d'effet sur les composantes du milieu physique.

Le secteur d'implantation est favorable à l'hydroélectricité : climat adapté, topographie et hydrologie adéquates offrant l'opportunité d'un tel projet.

Cependant, sans précaution particulière, le projet peut présenter une vulnérabilité face aux composantes du milieu physique (risques naturels) du fait des risques du milieu sur la sécurité publique.

C'est pourquoi, ces composantes sont prises en compte via des mesures spécifiques propres au secteur d'intervention : adaptation calendaire, compléments d'études techniques pour optimiser la prise en compte des risques naturels et en particulier liés à la géologie, à la topographie et au climat.

**Après application des mesures environnementales proposées, il n'y a pas d'impact résiduel du projet sur le milieu physique.**

### 7.3.2 Effets sur le milieu humain

#### 7.3.2.1 Usages et activités

Les effets liés au projet sur les activités humaines sont essentiellement liés au déroulement de la phase chantier (circulation d'engins, accès interdits ou déviations en phase chantier ...) et seront donc limités dans le temps et dans l'espace.

Une communication de l'organisation projetée en phase chantier sera assurée auprès des riverains et des usagers du site d'intervention (panneaux d'information).

Les zones d'intervention seront interdites au public pour des raisons de sécurité.

Les équipements pastoraux et de tourisme seront remis en état après la fin des travaux (enclos, passerelle).

Conformément aux dispositions réglementaires prévues à cet effet, le porteur de projet mettra en place une indemnité forfaitaire versée à la Fédération départementale de pêche.

En ce qui concerne les usages de l'eau sur le bassin versant du Cestrède, historiquement, ces usages sont exclusivement dédiés à l'hydroélectricité (prélèvements EDF). **Il n'y a pas d'impact brut du projet sur les prélèvements EDF car le prélèvement et le rejet des eaux turbinées par la centrale du SEPT se font au sein même d'un tronçon court-circuité existant (cf. paragraphe 7.3.3 – Effets sur le milieu aquatique).**

7.3.2.2 Commodités de voisinage

La notion de « commodités de voisinage » couvre :

- les habitations et biens matériels,
- les nuisances sonores,
- la qualité de l'air,
- les accès, voiries et réseaux.

Les effets liés au projet sur les commodités de voisinage sont essentiellement liés au déroulement de la phase chantier et seront donc limités dans le temps et dans l'espace.

Une communication et une information préalable seront engagées avec les riverains et une signalisation adaptée sera mise en place en phase chantier puis en phase de fonctionnement.

Chap. I - Figure 19 : Effets du projet et mesures sur le milieu humain – commodités de voisinage

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU HUMAIN	Commodités de voisinage	Habitations et biens matériels	Faible	Négatif	Faible	Indirect	Temporaire	ME5 : Préserver les enjeux humains (santé) et environnementaux des risques de pollution de chantier ME10 : Mettre en place des dispositifs de protection des personnes en phase chantier
		Nuisances sonores	Faible	Négatif	Modéré	Indirect	Temporaire et permanent	MR7 : Insonoriser le bâtiment de la centrale et réaliser des campagnes de mesures sonores MR11 : Réduire le bruit en phase chantier MR15 : Communiquer, organiser et signaler les voies de circulation alternatives MR20 : Remettre en état le site après travaux (canalisation + centrale)
		Qualité de l'air	Faible	Négatif		Indirect	Temporaire	MR10 : Réduire l'altération de la qualité de l'air en phase chantier MR13 : Traiter les rejets de fines aux alentours des sites de stockage de matériaux
		Accès, voiries et réseaux	Modéré	Négatif	Faible	Indirect	Temporaire	MR14 : Organiser les zones d'accès et de stationnement pour les véhicules de chantier MR15 : Communiquer, organiser et signaler les voies de circulation alternatives

Chap. I - Figure 20 : Impact sonore du fonctionnement de la centrale sans aucune mesure de précaution (figure A) et avec les traitements envisagés (figure B) (en rouge, la centrale projetée).

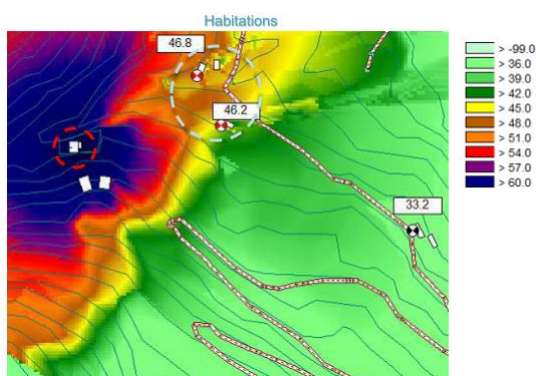


Figure A : Impact sonore du fonctionnement de la centrale sans aucune mesure de précaution

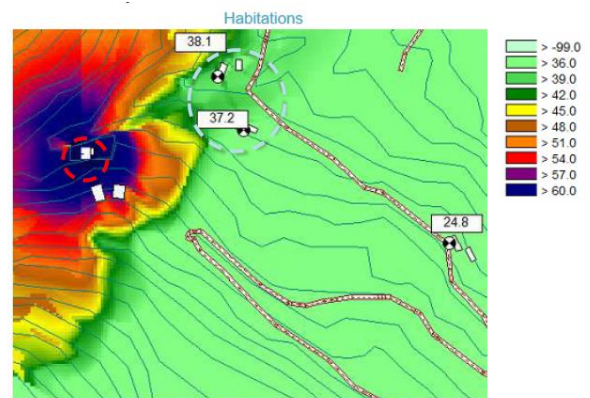


Figure B : sonore du fonctionnement de la centrale avec les traitements envisagés

### 7.3.2.3 Effets sur les risques naturels et technologiques

Etant donné l'absence d'enjeu humain au droit des zones à risques (piste forestière essentiellement), le projet n'aggraverait pas le risque naturel déjà existant.

Les risques naturels seront pris en compte via des mesures spécifiques adaptées au secteur d'intervention : calendrier d'intervention, étude géotechnique approfondie et recommandations inhérentes.

Le projet n'est pas vulnérable au risque technologique existant.

**Après application des mesures environnementales, il n'y a pas d'impact résiduel du projet sur les composantes du milieu humain.**

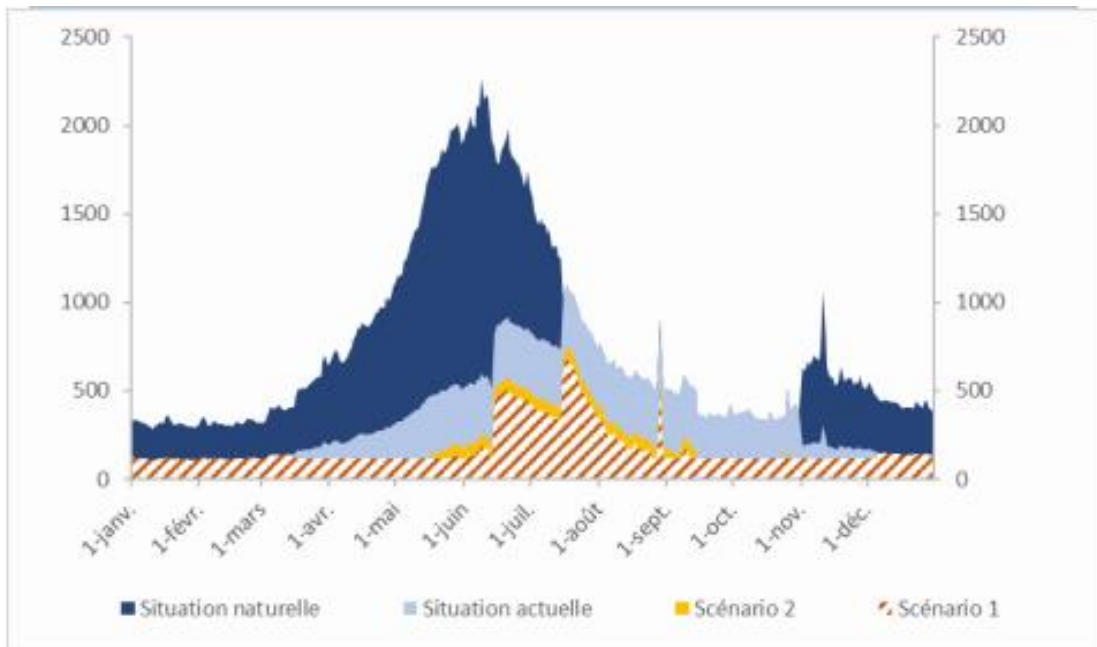
### 7.3.3 Effets sur le milieu naturel aquatique

#### 7.3.3.1 Fonctionnement hydrologique et hydraulique

Le risque associé à l'impact du projet sur le fonctionnement hydrologique concerne une altération du régime du cours d'eau (régime nival).

La composante hydrologique est celle pour laquelle l'effet du projet est le plus marqué en phase de fonctionnement, c'est pourquoi de nombreuses investigations de terrain et modélisations ont été réalisées pour apprécier au mieux l'effet du projet sur l'hydrologie du cours d'eau et ses conséquences sur les composantes environnementales connexes (habitats, espèces sensibles, paysages ...).

*Chap. I - Figure 21 : Débits moyens journaliers en situation naturelle, situation actuelle influencée et pour les 2 scénarios simulés (source : ECOGEA, 2019)<sup>5</sup>*



<sup>5</sup> Le scénario retenu est un compromis des 2 scénarios simulés et présentés sur la figure. Le scénario final retient un débit réservé moyen de 128,2 l/s avec une modulation saisonnière pour 77 l/s sur 46,1% de l'année, 86 l/s sur 12,5% de l'année, 159 l/s sur 33% de l'année et 350 l/s sur 8,5% de l'année.



Plusieurs mesures ont donc été prises, dès la phase de conception du projet, pour atténuer au maximum cet effet :

- réduction du débit d'équipement de 685 l/s pour le projet initial à 300 l/s pour le projet objet de la présente procédure de façon à conserver un régime nival marqué sur l'année,
- par conséquent, augmentation du débit réservé restitué au Gave de Cestrède,
- modulation saisonnière du débit réservé pour respecter la variabilité saisonnière avec des débits plus soutenus en été et des étiages automnaux et hivernaux.

Chap. I - Figure 22 : Effets du projet et mesures sur le milieu aquatique - Hydrologie

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU AQUATIQUE	Fonctionnement hydrologique et hydraulique		Fort	Négatif	Fort	Direct	Permanent	ME12 : Eviter les travaux durant les périodes sensibles (milieu aquatique) MR8 : Choisir un débit réservé adapté au site d'implantation MR16 : Intervenir dans le lit mineur pour la mise en œuvre des équipements MS4 : Suivi hydrologique

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur l'hydrologie est évalué comme significatif, faible à modéré, au niveau du tronçon court-circuité.

### 7.3.3.2 Qualité des eaux

Les effets liés au projet sur la qualité des eaux sont principalement liés au déroulement de la phase chantier et seront donc limités dans le temps et dans l'espace.

Comme toute phase chantier, les opérations de travaux programmées dans le cadre du projet sont susceptibles d'occasionner un risque de pollution nécessitant des mesures de prévention et d'intervention en cas d'incident.

Le projet ne présente pas d'effet particulier d'altération de la qualité des eaux en phase de fonctionnement de la centrale hydroélectrique.

Chap. I - Figure 23 : Effets du projet et mesures sur le milieu aquatique – Qualité des eaux

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU AQUATIQUE	Qualité des eaux		Modéré	Négatif	Fort	Direct	Temporaire	ME5 : Préserver les enjeux humains (santé) et environnementaux des risques de pollution de chantier ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues MR12 : Gérer les risques de pollution accidentelle de chantier MR13 : Traiter les rejets de fines aux alentours des sites de stockage de matériaux MR16 : Intervenir dans le lit mineur pour la mise en œuvre des équipements MR17 : Remettre en état le site après travaux (prise d'eau) MS3 : Suivi de la faune benthique – caractérisation de l'état écologique MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier

**Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur la qualité des eaux est évalué comme non significatif.**

### 7.3.3.3 Continuité écologique

Il est rappelé que le Gave de Cestrède ne fait pas partie des cours d'eau classés pour la continuité écologique au titre de l'article L214-17 étant donné sa vocation historique pour un usage d'hydroélectricité.

Le risque d'altération de la continuité écologique sur le Gave de Cestrède a été analysé via les thématiques de l'hydrologie, du transport solide et du peuplement piscicole.

*Chap. I - Figure 24 : Effets du projet et mesures sur le milieu aquatique – Continuité écologique*

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU AQUATIQUE	Continuité écologique	(Cf. Hydrologie, Peuplement piscicole et transport solide)	Fort	Négatif	Fort	Direct	Permanent	ME2 : Choisir un système compatible avec le maintien du flux de dévalaison ME 4 : Produire l'électricité au fil de l'eau MR9 : Mettre en œuvre une vanne de chasse des sédiments MR16 : Intervenir dans le lit mineur pour la mise en œuvre des équipements

Parmi les mesures engagées dès la conception pour tenir compte et préserver le bon état écologique du cours d'eau :

- choix du cours d'eau : non-classement, enjeu hydroélectrique fort reconnu sur ce BV,
- forte diminution du débit d'équipement projeté (près de 55% au cours de la conception du projet pour réduire au mieux l'effet du prélèvement),
- modulation saisonnière pour maintenir le régime nival du cours d'eau avec ses spécificités (période des hautes eaux 15/05-15/09 et période des basses eaux 16/09-14/05),
- d'un débit réservé estival qui tient compte des mesures environnementales engagées par EDF au niveau de ses prises d'eau.

**Globalement, après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur la continuité écologique est évalué comme non significatif.**

### 7.3.3.4 Transport solide

Le risque associé à l'impact du projet sur le transport solide concerne une altération de la libre circulation des matériaux sur le cours d'eau en phase de fonctionnement.

Le fait d'équiper le cours d'eau d'une prise d'eau au « fil de l'eau » et la mise en œuvre d'une vanne de chasse des sédiments permettent de réduire l'effet du projet sur le transport solide.

*Chap. I - Figure 25 : Effets du projet et mesures sur le milieu aquatique – Transport solide*

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU AQUATIQUE	Transport solide		Fort	Négatif	Modéré	Indirect	Permanent	ME4 : Produire l'électricité au fil de l'eau MR9 : Mettre en œuvre une vanne de chasse des sédiments

**Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur le transport solide est évalué comme non significatif.**

### 7.3.3.5 Peuplement piscicole

L'effet du projet est différent en phase chantier et en phase fonctionnement :

- en phase chantier, l'effet porte sur le risque de destruction d'individus ou d'habitats favorables à l'espèce (frayères) et les conséquences d'une dégradation de la qualité de l'eau,
- en phase de fonctionnement, l'effet est lié à la présence d'un obstacle à l'écoulement au droit de la prise d'eau et à la diminution de débit circulant (effet sur l'hydrologie du cours d'eau).

En phase chantier, en l'absence de mesures adaptées (mesures géographique et calendaire), l'impact du projet en phase chantier sur le peuplement piscicole est évalué négatif et fort.

Une fois les mesures adoptées, en phase chantier, le projet d'aménagement de la petite centrale hydroélectrique aura un effet non significatif sur les habitats aquatiques et les individus de la truite.

En phase de fonctionnement, l'effet du projet sur le peuplement piscicole est analysé pour la Truite commune (Truite fario), espèce unique contactée sur le cours d'eau. L'analyse porte sur la libre circulation de l'espèce (montaison et dévalaison sur le futur tronçon court-circuité) et le risque de perte d'habitats favorables (y compris de reproduction) du fait du prélèvement d'eau.

Les investigations réalisées permettent d'établir que la montaison est rendue naturellement impossible (situation actuelle) sur le futur TCC du fait de la forte pente (20% en moyenne) et de la présence de plusieurs cascades infranchissables. **La présence d'un obstacle artificiel n'aura donc aucun impact supplémentaire sur cette situation.**

La dévalaison est donc le seul sens de circulation de la Truite sur le tronçon.

La prise d'eau équipée d'une grille Coanda (effet « Coanda »<sup>6</sup>) pour garantir la transparence de la prise d'eau à la dévalaison.

La dévalaison restera donc possible en phase de fonctionnement **via la mise en œuvre d'une grille à effet Coanda et la restitution d'un débit réservé d'une valeur de 77 l/s du 01/10 au 15/03, de 159 l/s du 16/03 au 14/06 et du 16/07 au 14/08, de 350 l/s du 15/06 au 15/07 et de 86 l/s du 15/08 au 30/08** : le maintien de déversements notamment au printemps permettra le franchissement de 100% des cascades.

Un soin particulier a été apporté, lors de la conception de la prise d'eau, au cheminement du débit réservé, pour favoriser la dévalaison.

Le futur projet ne générera pas d'impact supplémentaire sur la dévalaison dans le TCC par rapport à la situation actuelle.

L'effet du projet en fonctionnement sur les habitats favorables à la Truite sur le TCC est évalué comme :

- faible pour la truite adulte (environ 25% de perte de surfaces favorables au maximum sur les périodes printanières ou estivales) ;
- très faible pour les habitats de reproduction (environ 7% de perte de surfaces favorables).

---

<sup>6</sup> Attraction ou attachement d'un jet de fluide par une surface convexe sur laquelle il s'écoule. Le dispositif empêche ainsi que les petits poissons et les organismes vivants entrent dans le système hydraulique.

## Chap. I - Figure 26 : Effets du projet et mesures sur le milieu aquatique – Peuplement piscicole

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU AQUATIQUE	Peuplement piscicole	Espèce unique : <i>Truite fario</i>	Fort	Négatif	Fort	Indirect	Permanent	ME1 : Adapter de l'emplacement de la prise d'eau (évitement de la zone de plateau) ME2 : Choisir un système compatible avec le maintien du flux de dévalaison (grille Coanda) ME4 : Produire l'électricité au fil de l'eau ME11 : Sauvegarder les espèces sensibles avant le chantier ME12 : Eviter les travaux durant les périodes sensibles (milieu aquatique) MR8 : Choisir un débit réservé adapté au site d'implantation MS1 : Suivi piscicole programmé dès la mise en service MS5 : Suivi des habitats aquatiques MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur le peuplement piscicole est évalué comme non significatif.

7.3.3.6 Espèces sensibles inféodées au milieu aquatique7.3.3.6.1 *Desman des Pyrénées*

Il est rappelé que l'espèce est potentiellement présente sur le cours d'eau (zone grise) mais n'a jamais été contactée malgré les nombreuses investigations de terrain.

Le risque inhérent au projet concerne la possible dégradation ou destruction d'habitats favorables (gîtes ou habitats de chasse).

L'effet du projet a donc été analysé selon ce risque via une modélisation permettant d'évaluer la perte de ces habitats selon les modalités de restitution du débit réservé dans le TCC.

## Chap. I - Figure 27 : Effets du projet et mesures sur le milieu aquatique – Desman des Pyrénées

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU AQUATIQUE	Desman des Pyrénées (effet lié au fonctionnement de la PCH)	Effet inhérent au fonctionnement de la PCH Les effets en phase chantier sont décrits dans le groupe des micromammifères.	Fort	Négatif	Potentielle ment modéré	Indirect	Permanent	MR8 : Choisir un débit réservé adapté au site d'implantation MS2 : Suivi écologique des espèces sensibles (Desman des Pyrénées et Calotriton des Pyrénées) MS3 : Suivi de la faune benthique – caractérisation de l'état écologique MS5 : Suivi des habitats aquatiques MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA3 : Proposer d'accompagner les investigations de reconnaissance du Desman des Pyrénées (dotation financière)

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur le Desman des Pyrénées est évalué comme non significatif.

7.3.3.6.2 *Calotriton des Pyrénées*

Il est rappelé que le Calotriton n'est pas présent sur le TCC concerné par le projet mais seulement sur le plateau amont où il a été recensé en faible effectif.

Chap. I - Figure 28 : Effets du projet et mesures sur le milieu aquatique – Calotriton des Pyrénées

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure			Mesures environnementales	
				Sens	Intensité	Direct/Indirect		
MILIEU AQUATIQUE	Calotriton des Pyrénées (effet lié au fonctionnement de la PCH)	Effet inhérent au fonctionnement de la PCH Les effets en phase chantier sont décrits dans le groupe des amphibiens.	Fort	Négatif	Potentielle ment modéré	Indirect	Permanent	ME1 : Adapter de l'emplacement de la prise d'eau (éviter de la zone de plateau) MS2 : Suivi écologique des espèces sensibles (Desman des Pyrénées et Calotriton des Pyrénées) MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA4 : Mettre en place une convention avec les pêcheurs barégeois au bénéfice du Calotriton des Pyrénées

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur le Calotriton des Pyrénées est évalué comme non significatif.

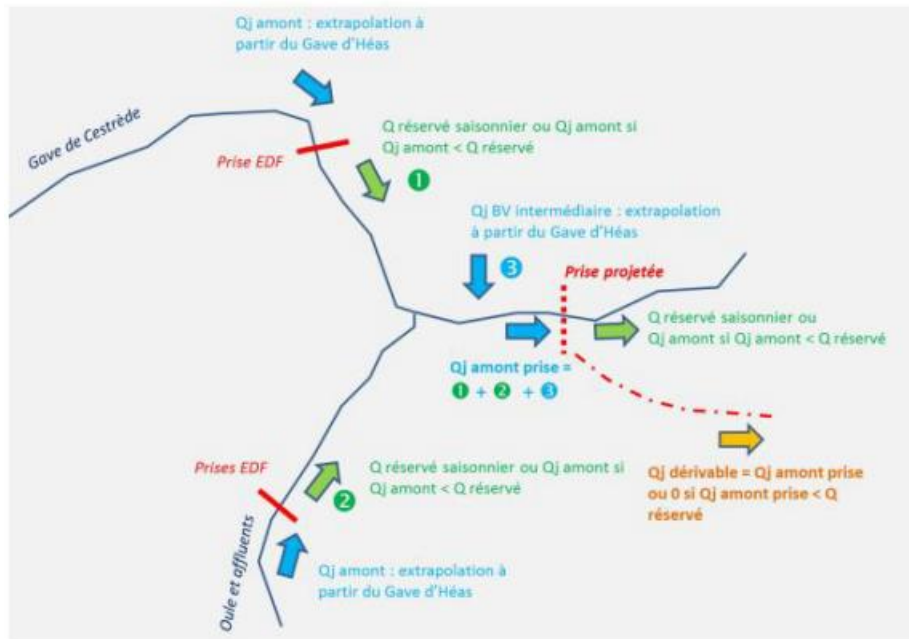
7.3.3.7 Prélèvements EDF

Pour mémoire, au sein du bassin versant du Gave de Cestrède, donc en amont de la prise d'eau projetée, deux prises d'eau EDF sont en fonctionnement (elles font partie de l'aménagement hydroélectrique de Pragnères) :

- l'une sur le Gave de Cestrède, à une altitude d'environ 1 870 m NGF,
- l'autre – en fait plusieurs prises d'eau sur des cours d'eau voisins - (Oule et affluents), à une altitude d'environ 1 900 m NGF.

Un troisième prélèvement EDF est localisé sur le bassin versant, à l'aval de la restitution projetée dans le cadre du projet du SEPT.

Chap. I - Figure 29 : Schéma de reconstitution des débits du Gave de Cestrède (source : Artelia, volet hydrologique de l'AVP, 2019)



Les prélèvements EDF alimentant l'usine de Pragnères sont localisés en dehors du TCC, en amont (2 prélèvements) et en aval (1 prélèvement) des points d'implantation du projet.

**Le projet n'a donc aucun impact sur les prélèvements EDF sur le bassin versant du Gave de Cestrède.** Si le projet ne présente pas d'effet par rapport aux prélèvements EDF, il doit par contre tenir compte de l'effet « augmenté » du prélèvement sur le gave de Cestrède.

**En conclusion de l'analyse des effets sur le milieu aquatique, il est rappelé que les indicateurs physico-chimiques et biologiques de qualité montrent que la masse d'eau du Gave de Cestrède (FRFRR246\_3) est actuellement en bon état.**

**Les risques de voir ces indicateurs passer de valeurs caractéristiques du bon état (objectif de qualité de la masse d'eau) à un état moyen sont négligeables en relation avec les futures modifications hydromorphologiques associées au fonctionnement de la centrale hydroélectrique (source : Ecogea, 2019).**

### 7.3.4 Effets du projet sur le milieu naturel terrestre

#### 7.3.4.1 Flore et les habitats non humides

Aucune espèce floristique remarquable ou d'intérêt patrimonial n'est recensé. Près de 230 taxons différents ont été identifiés à l'échelle de la zone d'étude (dont des espèces endémiques des Pyrénées).

Les effets du projet concernant la flore portent sur le risque de propagation des espèces envahissantes présentes et/ou d'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes.

Les habitats non humides recensés ne présentent pas d'intérêt patrimonial particulier et constituent essentiellement un enjeu en tant qu'habitats d'espèces sensibles (boisements, estives à sédum ...).

Dès lors, les effets du projet concernant les habitats portent essentiellement sur le risque de dégradation d'habitats favorables aux espèces sensibles.

Les effets du projet sur la flore et sur les habitats non humides sont exclusivement liés au déroulement de la phase chantier et à l'emprise des ouvrages définitifs.



## Chap. I - Figure 30 : Effets du projet et mesures sur le milieu terrestre – Flore et habitats non humides

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU TERRESTRE	Flore		Faible	Négatif	Négligeable	Indirect	Temporaire	ME8 : Prévenir la prolifération des espèces exotiques envahissantes ME13 : Délimiter les zones sensibles et les zones de chantier MR18 : Déplacer les plantes hôtes (orpin/sédum) de l'Apollon sur les rives du Gave de Cestrède MR19 : Prendre des précautions lors de l'abattage de certains arbres MR20 : Remettre en état le site après travaux (canalisation + centrale)  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA6 : Accompagner la reprise de la végétation
	Habitats (hors zones humides)		Faible à modéré	Négatif	Faible	Direct	Temporaire	ME3 : Adapter l'emprise des travaux et des ouvrages projetés en fonction des enjeux terrestres locaux ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME8 : Prévenir la prolifération des espèces exotiques ME13 : Délimiter les zones sensibles et les zones de chantier ME14 : Eviter les travaux durant les périodes sensibles (milieu terrestre) MR3 : Optimiser le tracé aérien de la canalisation de transfert MR18 : Déplacer les plantes hôtes (orpin/sédum) de l'Apollon sur les rives du Gave de Cestrède MR19 : Prendre des précautions lors de l'abattage de certains arbres MR20 : Remettre en état le site après travaux (canalisation + centrale)  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA5 : Mettre en place une gestion conservatoire des arbres sénescents de la Sapinière de Bué MA6 : Accompagner la reprise de la végétation

**Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur la flore et les habitats non humides est évalué comme non significatif.**

#### 7.3.4.2 Habitats humides

Les habitats humides recensés sur le secteur d'implantation ne présentent pas d'intérêt patrimonial ou d'enjeu floristique particulier.

Toutefois, ces habitats constituent localement des habitats favorables à certaines espèces sensibles (amphibiens) et leur caractère humide étant établi au sens réglementaire (L211-1 CE), ils ne doivent pas être dégradés : ni en termes de perte d'intégrité physique ni en termes d'altération du fonctionnement.

**Dès la conception, il est acté d'éviter strictement ce type de milieux.**

## Chap. I - Figure 31 : Effets du projet et mesures sur le milieu terrestre – Habitats humides

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU TERRESTRE	Habitats humides		Fort (localisés)	Négatif	Modéré à fort localement	Direct	Temporaire	ME3 : Adapter l'emprise des travaux et des ouvrages projetés en fonction des enjeux terrestres locaux ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME13 : Délimiter les zones sensibles et les zones de chantier ME14 : Eviter les travaux durant les périodes sensibles (milieu terrestre) MR20 : Remettre en état le site après travaux (canalisation + centrale) MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA5 : Mettre en place une gestion conservatoire des arbres sénescents de la Sapinière de Bué MA6 : Accompagner la reprise de la végétation

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur les habitats humides est évalué comme non significatif.

## 7.3.4.3 Faune terrestre

## 7.3.4.3.1 Insectes

Sur l'ensemble des espèces contactées, une seule espèce protégée de lépidoptère (papillon), l'Apollon est contactée.

Certains habitats forestiers pourraient être favorables à la Rosalie des Alpes (non contactée, coléoptère).

Le risque inhérent au projet est lié à la possible destruction/dégradation d'habitats favorables aux espèces sensibles : habitats forestiers (déboisement) et zones à orpins (sédum), plante hôte de l'Apollon lors de la mise en œuvre de la prise d'eau.

## Chap. I - Figure 32 : Effets du projet et mesures sur le milieu terrestre – Faune (Insectes)

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU TERRESTRE	Insectes	Coléoptères et lépidoptères en particulier	Faible à modéré (selon les ordres)	Négatif	Fort	Direct et indirect	Temporaire	ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME7 : Proscrire l'éclairage nocturne permanent sur le site en phase chantier ME8 : Prévenir la prolifération des espèces exotiques ME13 : Délimiter les zones sensibles et les zones de chantier MR18 : Déplacer les plantes hôtes (orpin/sédum) de l'Apollon sur les rives du Gave de Cestrède MR19 : Prendre des précautions lors de l'abattage de certains arbres MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA5 : Mettre en place une gestion conservatoire des arbres sénescents de la Sapinière de Bué

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur les insectes est évalué comme non significatif.

7.3.4.3.2 Amphibiens et reptiles

Les effets du projet sur les amphibiens et les reptiles sont exclusivement liés à la phase chantier et aux risques de dérangement, de dégradation/destruction d'individus ou d'habitats favorables.

Chap. I - Figure 33 : Effets du projet et mesures sur le milieu terrestre – Faune (amphibiens et reptiles)

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU TERRESTRE	Amphibiens	Les effets en phase chantier concernent aussi le Calotriton des Pyrénées (effets non spécifiques).	Modéré	Négatif	Fort	Direct et indirect	Temporaire	ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME7 : Proscrire l'éclairage nocturne permanent sur le site en phase chantier ME9 : Eviter de piéger la petite faune lors de la mise en œuvre de la canalisation de transfert  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier
	Reptiles		Faible	Négatif	Modéré	Direct	Temporaire	ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME7 : Proscrire l'éclairage nocturne permanent sur le site en phase chantier ME9 : Eviter de piéger la petite faune lors de la mise en œuvre de la canalisation de transfert  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur les amphibiens et les reptiles est évalué comme non significatif.

7.3.4.3.3 Chiroptères

La hêtraie qui occupe le vallon en aval du parking constitue un habitat de chasse très favorable aux chiroptères. De plus, le peuplement forestier, âgé, avec de nombreux arbres matures et sénescents, constitue un important réseau de gîtes potentiels pour les espèces arboricoles.

L'effet du projet sur ce groupe est associé au risque de dégradation/destruction d'habitats favorables et de destructions d'individus (y compris nichées).

Chap. I - Figure 34 : Effets du projet et mesures sur le milieu terrestre – Faune (chiroptères)

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU TERRESTRE	Chiroptères		Fort	Négatif	Modéré	Indirect	Temporaire	ME3 : Adapter l'emprise des travaux et des ouvrages projetés en fonction des enjeux terrestres locaux ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues MR3 : Optimiser le tracé aérien de la canalisation de transfert ME7 : Proscrire l'éclairage nocturne permanent sur le site en phase chantier ME14 : Eviter les travaux durant les périodes sensibles (milieu terrestre) MR19 : Prendre des précautions lors de l'abattage de certains arbres  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA5 : Mettre en place une gestion conservatoire des arbres sénescents de la Sapinière de Bué

Après application des mesures environnementales, l'impact du projet sur les chiroptères est évalué comme non significatif.

#### 7.3.4.3.4 Mammifères et micromammifères

Comme pour les chiroptères, les effets du projet portent sur un risque de destruction de nichée et de dérangement durant les travaux, ainsi qu'une perte/dégradation d'habitat.

Il est donc privilégié d'éviter et de préserver les périodes et les milieux favorables à ces espèces et de limiter les atteintes de tout type (dérangement, destruction ...) sur ces espèces et leurs habitats favorables.

Pour les micromammifères, aucune espèce déterminée n'est protégée (excepté le Desman des Pyrénées décrit précédemment).

Les espèces de mammifères protégées sont :

- l'Écureuil roux : pas particulièrement menacé, et ne présente pas d'enjeu patrimonial fort,
- la Loutre est un mammifère semi-aquatique qui occupe tous les types de cours d'eau, les lacs, les étangs, les mares, les marais... Les enjeux du site d'étude sont limités pour cette espèce.

*Chap. I - Figure 35 : Effets du projet et mesures sur le milieu terrestre – Faune (mammifères et micromammifères)*

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU TERRESTRE	Micromammifères	Les effets en phase chantier concernent aussi le Desman des Pyrénées (effets non spécifiques).	Faible à modéré	Négatif	Faible	Direct et indirect	Temporaire	ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME7 : Proscrire l'éclairage nocturne permanent sur le site en phase chantier ME9 : Eviter de piéger la petite faune lors de la mise en œuvre de la canalisation de transfert  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier
	Mammifères		Faible	Négatif	Faible	Direct et indirect	Temporaire	ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME7 : Proscrire l'éclairage nocturne permanent sur le site en phase chantier  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier

**Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur les mammifères et les micromammifères est évalué comme non significatif.**

#### 7.3.4.3.5 Oiseaux

Au total, 31 espèces ont pu être contactées, ce qui constitue une diversité moyenne mais attendue à ces altitudes.

Les effets du projet portent sur un risque de destruction de nichée et de dérangement durant les travaux, ainsi qu'une perte/dégradation d'habitat.

Il est donc privilégié d'éviter et de préserver les périodes et les milieux favorables à ces espèces et de limiter les atteintes de tout type (dérangement, destruction ...) sur ces espèces et leurs habitats favorables.

**Il est à noter que le recours à l'héliportage pendant la phase chantier est proscrit.**



Chap. I - Figure 36 : Effets du projet et mesures sur le milieu terrestre – Faune (oiseaux)

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
MILIEU TERRESTRE	Oiseaux	Cortège des milieux aquatiques Cortège des milieux forestiers Rapaces de haute altitude	Faible	Négatif	Faible à fort selon cortèges	Direct et indirect	Temporaire	ME3 : Adapter l'emprise des travaux et des ouvrages projetés en fonction des enjeux terrestres locaux ME6 : Informer, impliquer et responsabiliser les entreprises et intervenants de chantier aux enjeux environnementaux et mesures convenues ME7 : Proscrire l'éclairage nocturne permanent sur le site en phase chantier ME9 : Eviter de piéger la petite faune lors de la mise en œuvre de la canalisation de transfert ME14 : Eviter les travaux durant les périodes sensibles (milieu terrestre) MR3 : Optimiser le tracé aérien de la canalisation de transfert MR19 : Prendre des précautions lors de l'abattage de certains arbres MR21 : Proscrire l'utilisation d'engins hélicoptés et d'hélicoptères  MA2 : Mettre en place un suivi écologique de chantier MA5 : Mettre en place une gestion conservatoire des arbres sénescents de la Sapinière de Bué

Après application des mesures environnementales, l'impact résiduel du projet sur les oiseaux est évalué comme non significatif.

### 7.3.5 Effets du projet sur les paysages

Concernant les sites et paysages du secteur d'implantation, le risque inhérent au projet porte sur la co-visibilité gênante des infrastructures projetées (prise d'eau, partie aérienne de la canalisation et bâtiment de centrale) depuis les routes ou le fond de la Vallée du Cestrède.

Chap. I - Figure 37 : Effets du projet et mesures sur les sites et paysages

Domaine	Sous-domaine	Items spécifiques	Rappel de l'enjeu	Impact brut avant application de mesure				Mesures environnementales
				Sens	Intensité	Direct/Indirect	Occurrence	
SITES ET PAYSAGES	Perception des infrastructures existantes et à venir		Modéré	Négatif	Modéré	Direct	Permanent	MR4 : Insérer du point de vue paysager les installations dans le contexte montagnard MR5 : Enfouir la canalisation sous la piste forestière MR6 : Adapter le bâtiment aux modalités architecturales locales MR20 : Remettre en état le site après travaux (canalisation + centrale)  MA6 : Accompagner la reprise de la végétation

Après application des mesures d'insertion paysagère, l'impact résiduel du projet sur les sites et les paysages est évalué comme non significatif.

### 7.3.6 Effets cumulés du projet avec d'autres projets approuvés ou existants

Trois projets sont susceptibles de présenter des effets cumulés avec le projet de centrale hydroélectrique du Gave du Cestrède au sens des prescriptions de l'article R122-5 II 5)e) du code de l'environnement.

**Aucun de ces projets ne génère d'effets cumulés avec les effets du projet du SEPT** (bassins versants distincts et distants pour 2 projets et projets de nature différentes n'impactant pas les mêmes composantes du milieu pour le dernier).

### 7.3.7 Vulnérabilité du projet au changement climatique

L'analyse des effets porte sur l'effet du projet sur le climat et sa vulnérabilité face au changement climatique.

Concernant le climat et en phase chantier, du fait de la durée limitée du chantier (8 mois en ce qui concerne la présence de véhicules), **l'effet du projet sur le climat est nul.**

En phase de fonctionnement, **l'effet du projet sur le climat, au regard du réchauffement climatique, est positif du fait d'une énergie produite sans émission de CO<sub>2</sub>.**

Du point de vue de la vulnérabilité du projet face au changement climatique, l'évolution à long terme des débits du Gave de Cestrède a été estimée et une diminution des débits courants et d'étiage est attendue.

*Chap. 1 - Tableau 4 : comparaison des débits reconstitués sur la base des données actuelles et prospectives*

Paramètre	Actuel (base chronique 1948 – 1994)		Horizon 2040 (prospectif)	
	Régime naturel	Régime influencé	Régime naturel	Régime influencé
Module (L/s)	694	317	564	247
QMNA5 (L/s)	159	77	145	74
QMNA2 (L/s)	196	86	176	83

**Concrètement, cette situation prospective présente un effet négatif pour le projet puisque le débit de la rivière diminuant, dans l'absolu, et le débit réservé étant bloqué, la perte de débit sera donc ressentie au niveau du débit prélevé par la prise d'eau et donc générera possiblement une baisse de productible.**

**Le projet est donc vulnérable au changement climatique du fait de la diminution des débits courants et d'étiage attendue.**

### 7.4 Vulnérabilité du projet aux risques d'accidents ou de catastrophes en rapport avec le projet concerné

Le projet ne présente pas de vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs. Il ne génère donc aucune incidence négative liée spécifiquement à ce type de risques.

<b>CHAPITRE I. Résumé NON TECHNIQUE .....</b>	<b>1</b>
1 <i>Intervenants de l'étude d'impact.....</i>	5
2 <i>SIVOM d'Energie du Pays Toy (SEPT) : Vocation et composante territoriale .....</i>	6
3 <i>Contexte du projet.....</i>	7
4 <i>Justification du projet et démarche itérative de conception .....</i>	8
4.1 Justification du projet.....	8
4.2 Démarche itérative de conception.....	8
4.2.1 Choix du cours d'eau.....	9
4.2.2 Variantes envisagées : évolution du projet.....	9
4.2.3 Le meilleur compromis.....	14
5 <i>Le principe de centrale hydroélectrique avec prise au fil de l'eau .....</i>	15
5.1 Qu'est-ce qu'une centrale avec prise au fil de l'eau ?.....	15
5.2 Comment fonctionne la prise d'eau ?.....	15
5.3 Comment fonctionne la turbine ?.....	15
6 <i>Présentation du projet.....</i>	16
6.1 Objectifs du projet.....	16
6.2 Localisation du projet.....	16
6.3 Milieu aquatique concerné : un bassin versant dédié à l'usage hydroélectrique .....	18
6.4 Caractéristiques techniques des ouvrages .....	20
6.5 Réalisation du projet.....	23
6.5.1 Phasage des travaux .....	23
6.5.2 Installations de chantier et accès.....	23
7 <i>Synthèse de l'étude d'impact.....</i>	25
7.1 Démarche d'identification des enjeux, des effets et de définition des mesures environnementales .....	25
7.2 Synthèse des enjeux identifiés par l'état initial de l'étude d'impact.....	25
7.2.1 Milieu physique.....	25
7.2.2 Milieu humain : un territoire montagnard influencé par l'hydroélectricité .....	26
7.2.3 Continuité écologique des milieux naturels : le choix d'un cours d'eau non classé au titre de l'article L214-17 CE.....	27
7.2.4 Milieux naturels aquatiques : un bon état écologique malgré une hydrologie influencée.	27
7.2.5 Zonages réglementaires des milieux naturels.....	30
7.2.6 Milieux naturels terrestres .....	30
7.2.7 Sites et paysages .....	33
7.2.8 Synthèse et caractérisation des enjeux .....	33
7.3 Synthèse de l'analyse des effets du projet et définition des mesures environnementales .....	34
7.3.1 Effets sur le milieu physique et mesures proposées .....	34
7.3.2 Effets sur le milieu humain .....	34
7.3.3 Effets sur le milieu naturel aquatique.....	36
7.3.4 Effets du projet sur le milieu naturel terrestre.....	42
7.3.5 Effets du projet sur les paysages .....	47
7.3.6 Effets cumulés du projet avec d'autres projets approuvés ou existants .....	47
7.3.7 Vulnérabilité du projet au changement climatique .....	48
7.4 Vulnérabilité du projet aux risques d'accidents ou de catastrophes en rapport avec le projet concerné .....	48





