

## 5. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

### 5.1. CONTEXTE GENERAL

#### 5.1.1. PRECISIONS METHODOLOGIQUES

*La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet*

Ce chapitre cherche à décrire les « incidences » ou « effets » du projet sur les facteurs environnementaux à enjeux, décrits dans l'état initial.

Il a pour objectif de caractériser le niveau d'impact sur ces facteurs (Nul à très fort), ce niveau est fonction de la nature de l'effet et de la sensibilité, ou du niveau d'enjeu, qui a été déterminé pour ce facteur.

Il s'agit à ce stade d'« impacts bruts » avant la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction d'impacts. Dans le chapitre 8, les « impacts résiduels » après mise en œuvre des mesures seront évalués.

Une partie de ces mesures a déjà été intégrée dans la conception même du projet.

Le terme « impacts » sera majoritairement utilisé par rapport à ceux « d'incidences » et « d'effets ».

#### 5.1.2. RAPPEL SUCCINCT DU PROJET ET EMPRISES DES TRAVAUX

S'agissant d'un projet de haute chute, il comporte les éléments essentiels suivants :

- la prise d'eau au fil de l'eau, sans écluse, équipée d'un seuil en rivière, d'une vanne levante et d'une grille coanda, en bord du plateau du Cambasque, à l'aval du confluent avec le Cinquet, en bord de piste ;
- la conduite forcée (1,8 km), enterrée, sur un flanc pentu, en contexte boisé, parcouru par une route en lacet, des sentiers et une télécabine ;
- le bâtiment de la centrale, sur un parking en bord de Gave de Cauterets, dans le bourg de Cauterets ;
- un canal de restitution dans le Gave de Cauterets enterré ;
- un tronçon dérivé du Cambasque de 1,8 km, en contexte forestier majoritairement et urbain en partie finale.

**Les emprises sont ainsi évaluées :**

	<b>Emprise ouvrage</b>	<b>Emprise travaux</b>
<b>Prise d'eau</b>	60 m <sup>2</sup> pour installations en rive droite, 12 m de large pour le seuil dont 6m insérés dans le talus rive gauche.	80 m <sup>2</sup> en rive droite, 20 m <sup>2</sup> en rive gauche, 25 m <sup>2</sup> dans le lit
<b>Canalisation</b>	1800 m, diamètre 800 mm	Tranchée + cordon de terre : entre 0,7 et 1,1 ha maximum (6 m d'emprise en moyenne) Déblais : 8 000 m <sup>3</sup> dont une partie réutilisée sur chantier et environ 900 m <sup>3</sup> de surplus
<b>Centrale et canal de fuite</b>	135 m <sup>2</sup>	350 m <sup>2</sup>

La construction comportera trois chantiers plus ou moins indépendants : la prise d'eau, la conduite forcée ou canalisation, la centrale, dont aucun ne nécessite de création d'accès nouveau, ni de défrichement.

### 5.1.3. PRINCIPAUX IMPACTS NEGATIFS POTENTIELS

**Les principaux impacts négatifs potentiels liés à ce projet hydroélectrique sont :**

**En phase des travaux**, risques de

- destruction d'individus d'espèces animales protégées ;
- pollution, dérangement et destruction/dégradation d'habitat d'espèces ;
- dégradation des milieux naturels ;
- dérangements/désordres ponctuels des usages (Chemins de randonnées, route, pastoralisme, réseaux enfouis, ...).

**En phase d'exploitation**, les principaux impacts portent sur :

- la modification des habitats naturels dans le tronçon dérivé du fait de la baisse du débit (diminution lame d'eau, caches-gîtes en berge exondées, modification du dépôt des sédiments, ...) pouvant entraîner une modification des communautés d'invertébrés, source d'alimentation de vertébrés protégés tels que la Truite, le Cincle plongeur, le Desman, .... ;
- le risque d'entraînement de la petite faune dans la prise d'eau ;
- la modification des continuités écologiques ;
- les risques de pollutions (bruit, eau, ....) liés au fonctionnement de la centrale.

### 5.1.4. PRINCIPAUX IMPACTS POSITIFS POTENTIELS

**Le projet génère des impacts plus positifs**, soit directement, soit au regard des autres modalités de production d'énergie électrique ou d'autres systèmes de production d'énergie hydroélectrique :

- aucune émission de CO<sub>2</sub>, ni aucune autre émission (particules fines, poussières, méthane, etc.) en fonctionnement de l'installation ;
- aucune émission indirecte de polluants induite par les transports, aucun transport de matériaux requis pour l'exploitation de l'installation ;
- un temps de chantier réduit (5 mois pour la centrale, 6 pour la conduite, 2 pour la prise d'eau) ;
- un élément important de la réalisation des engagements Européen, Gouvernementaux et Régionaux pour le succès de la PPE (programmation pluriannuelle de l'énergie) et du développement des énergies renouvelable, volet « petite hydroélectricité » ;
- aucune modification, ni de la qualité de l'eau, ni de la température de l'eau. L'eau qui sort de la conduite est de même qualité physico chimique, et de même température, que l'eau qui circule en amont dans le ruisseau du Cambasque.

## 5.2. IMPACTS SUR LES BIENS MATERIELS

Les seuls biens matériels impactés par les travaux sont les divers réseaux qui seront traversés et/ou longés par la conduite forcée.

Ces impacts sont temporaires. L'ensemble de ces réseaux a été identifié et localisé pour les principales composantes par le B.E. EURETQ qui a réalisé l'étude de faisabilité de la conduite.

Il n'y aura pas de création d'accès nouveaux pour le chantier, ni pour l'exploitation.

### 5.2.1. RESEAUX ENTERRES

La liste non exhaustive des réseaux longés ou croisés est donnée ci-après :

- réseau d'égout en zone urbaine, le long de l'impasse du Sèques et de l'avenue du Mamelon vert ;
- réseau pluvial : dans toute la zone urbaine ;
- réseau d'eau potable : le long de l'avenue du Mamelon vert et de l'impasse du Sèques ;

- réseau télécom Orange : dans toute la zone urbaine le long du tracé de la conduite, dans la partie amont du tracé, du pylône 5 jusqu'à la prise d'eau le long des chemins existants ;
- ligne électrique HTA : le long de l'avenue du Mamelon vert et de l'impasse du Sèques, du pylône n°5 vers l'amont du projet jusqu'à la prise d'eau le long des chemins existants. Existence également d'un réseau électrique au niveau du parking de la centrale (emplacement à définir) ;
- réseau fibre de la télécabine du pylône 5 au 13.

Les modalités de leur prise en compte sera mise au point avec les concessionnaires au moment des travaux.

### 5.2.2. TELECABINE DU LYS

La canalisation passe à proximité de 4 pylônes de la télécabine. Une distance de 2,50 m de l'extrémité de la semelle du massif béton armé des pylônes sera respectée afin d'éviter tout impact sur la stabilité des pylônes. Un contact préalable au démarrage des travaux sera pris avec la régie de Cauterets qui gère les pylônes.

### 5.2.3. GAVE DU CAMBASQUE

Afin de rejoindre la zone d'implantation de la centrale en aval du projet dans la zone urbaine, la conduite doit traverser le gave du Cambasque au niveau du pont de l'avenue du Mamelon vert. La canalisation sera à priori « accrochée au pont ». La solution technique finale qui sera retenue au moment des études d'exécution devra intégrer au mieux cet ouvrage dans le contexte paysager du pont et ne pas altérer sa capacité d'évacuation des crues.

### 5.2.4. DIGUE EN ENROCHEMENTS

En amont de l'impasse du Sèques, une digue en enrochements en rive droite du Cambasque a été réalisée, depuis 2016, afin de protéger la zone urbaine en cas de crue. A cet endroit, la conduite sera posée et remblayée en bordure (rive droite) de la digue hors du lit et sans terrassement dans la digue afin de ne pas déstabiliser l'ouvrage.

### 5.2.5. ROUTES ET LES CHEMINS

L'accès à la prise d'eau et à une partie du tracé de la conduite se fait par la route du Cambasque, route d'accès à la station du Lys. Deux traversées de cette route seront à réaliser pour l'implantation de la conduite forcée.

Les impacts potentiels sont la dégradation du revêtement. Au droit de la canalisation, le risque est de détériorer la stabilité de la chaussée et des talus. Il en est de même pour les rues du bourg.

Pour les sentiers et pistes empruntés par la canalisation et les engins de chantier, les effets négatifs sont la détérioration de leur surface, la modification de l'écoulement des eaux de ruissellements et donc l'aggravation des phénomènes d'érosion. Les mesures de remise en état des voies de circulation dans l'état préexistant, seront prises, voire avec une amélioration de la circulation des eaux de ruissellements sur les sentiers et pistes empruntés (cf. § Mesures).

Un certain nombre de délaissés le long des voies seront utilisés pour le stockage des matériaux et le parking des véhicules. Ces surfaces végétalisées seront temporairement dégradées et sujettes à des pollutions éventuelles comme toutes les autres parties du chantier (cf. plan général des travaux de la conduite – 2.9 de la pièce II du dossier).

## **5.3. IMPACTS SUR LES ACTIVITES HUMAINES**

### **5.3.1. IMPACTS SUR LE TRAFIC ET LA CIRCULATION LOCALE**

L'impact sera au moment des travaux uniquement.

La circulation devra être coupée en divers endroits dans le bourg (Impasse de Sèques et rue du Mamelon vert principalement) et sur la route du Cambasque en deux points pour la pose de la canalisation. La haute saison touristique (juillet à septembre) sera évitée.

L'itinéraire du GR 10 et l'itinéraire VTT seront déviés par tronçon de manière à ce que, dans la mesure du possible, les randonneurs aient toujours un cheminement exempt de travaux et de circulation d'engins.

La construction de la prise d'eau entraînera aussi une rupture dans le passage sur la piste qui la longe, au moins au moment des terrassements.

La construction de la centrale n'aura d'impact qu'en termes de circulation d'engins sur la voie d'accès mais ne nécessitera pas de fermer le trafic.

### **5.3.2. IMPACTS SUR LES ACTIVITES PASTORALES**

L'impact sera marginal au moment des travaux, il concernera uniquement :

- la gêne éventuelle pour le transport des animaux et/ou le passage des véhicules des éleveurs dans le secteur de la prise d'eau et sur la route du Cambasque ;
- la soustraction de quelques mètres carrés de surface de pâture par mise en défend du chantier de la prise d'eau.

### **5.3.3. IMPACTS SUR LA CHASSE ET LA PECHE**

Éventuel impact marginal au moment des travaux uniquement sur la pratique de la pêche par risque de turbidité de l'eau lors de la construction de la prise d'eau et /ou par des difficultés d'accès aux abords du Cambasque.

### **5.3.4. IMPACTS SUR LE TOURISME CONTEMPLATIF ET LES PRATIQUES SPORTIVES**

L'impact sera uniquement au moment des travaux lors de la pose de la canalisation sous deux portions du GR 10 et une partie du circuit VTT. Bien que ces itinéraires ne soient pas inscrits au PDESI (Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires), un balisage alternatif sera étudié avec les fédérations et/ou clubs animant ces activités (CDRP, et club FFC Pyrenissime – club VTT du secteur).

L'impact indirect sur le tourisme via les modifications de paysage est traité au § « paysage ».

## **5.4. IMPACTS SUR LA SANTE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SECURITE**

### **5.4.1. POLLUTION ATMOSPHERIQUE**

Phase chantier :

Le chantier peut générer des poussières, notamment s'il a lieu en période sèche.

Phase exploitation :

L'exploitation n'engendre aucune pollution atmosphérique.

### 5.4.2. IMPACTS SUR LE BRUIT

La zone la plus sensible est celle du bourg où l'impact sera potentiellement le plus significatif.

#### Phase chantier :

La pose de la canalisation et la construction du bâtiment de la centrale dans le secteur du bourg seront les plus impactantes.

#### Phase exploitation :

Le bruit du rejet d'eau dans le Gave de Cauterets et du fonctionnement des moteurs de la turbine pourra être impactant.

Le bruit d'émergence de l'installation devra respecter la réglementation. La centrale et la restitution sont conçues de façon à limiter au maximum le bruit :

- canal de fuite couvert et muni d'une paroi siphonide et tourné vers l'aval donc pas face à l'urbanisation de la rive droite ;
- centrale utilise un refroidissement à eau et non par ventilation bruyante ; plafonds et portes auront un traitement acoustique.

Le niveau sonore d'émergence sera contrôlé en période de fonctionnement et comparé à l'état des lieux.

### 5.4.3. IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'EAU

Aucun captage d'eau potable ou thermale n'est concerné ; ils sont situés en amont dans le bassin versant, ou sur d'autres bassins versants.

#### Phase chantier :

Une pollution accidentelle de l'eau du Cambasque et/ou du Gave de Cauterets est possible (fines ou produits engins de chantier ou produits utilisés pour les constructions). Des mesures seront prises pour les éviter.

Phase exploitation : aucune pollution n'est à craindre *a priori*. Les liquides nécessaires au fonctionnement des machines sont en circuit fermé. L'eau ne subit pas de transformation chimique et sa température s'élève moins que dans le cours d'eau, la restitution est donc plus fraîche.

### 5.4.4. IMPACTS SUR LES RISQUES

La centrale est située sur une plateforme (parking), au-dessus de la digue en enrochements, à la même altitude que les habitations alentours, à environ 5 m au-dessus du Gave de Cauterets. Son impact sur les crues sera faible.

La conception du seuil, occupé en majorité par une **vanne levante automatisée**, asservie au niveau amont des eaux, laissera passer les crues d'occurrence centennale protégeant ainsi l'installation. Le toit végétalisé protège la grille de l'avalanche qui arrive en rive gauche par le vallon du Cinquet.

## 5.5. IMPACTS SUR LES SOLS

Le projet n'a pas d'impact significatif sur les sols.

Il y aura une artificialisation, voir suppression, de la couche superficielle sur quelques dizaines de m<sup>2</sup> à l'emplacement de la prise d'eau. De même, au niveau de la centrale et de sa restitution, mais là ce sera en site déjà en grande partie artificialisé (Parking).

Enfin, l'enfouissement de la canalisation demande un enlèvement du sol sur 2 à 2,5 m de profondeur là où cela est possible. Dans deux endroits, il est probable que le sol soit à peine décaissé, la conduite posée et recouverte par un léger remblai de quelques centimètres (chemin digue par exemple).

La largeur de la tranchée est variable : largeur des chaussées en ville, puis elle variera entre 3 et 4 mètres en milieu naturel. Celui-ci est ensuite remis en place en ayant soin de conserver la terre végétale pour le régalage final.

Cela provoque au final un enlèvement de sol d'environ 8000 m<sup>3</sup>. La canalisation est ensuite recouverte par 0,5 à 1 m de terre et la revégétalisation peut se faire et le sol se reconstituer. Cette surface remaniée est d'environ 1 ha dont une partie en zone déjà artificialisée (rues, routes, chemins, sentiers).

La terre végétale devra être stockée à part du reste des déblais et remise en dernier pour faciliter la reprise de la végétation. Le remblaiement s'effectuant à l'avancée des travaux, la terre végétale ne sera pas stockée longtemps, ce qui évitera sa dégradation.

Il n'y a aucun impact sur les sols en phase exploitation hormis des modifications ponctuelles d'érosion du cours d'eau et de ses berges qui sont traitées dans le volet impact sur les milieux aquatiques.

La centrale est entièrement cuvelée dans une enveloppe béton étanche.

Il y aura un excédent de déblai qui pourra être réutilisé sur les sections de conduite moins profondes (remblai par-dessus la conduite posée sur le sol ou à peine enfouie). Le surplus sera réparti entre les recharges et réparations des pistes et sentiers alentour. Le restant sera évacué et mis à disposition de la municipalité ou d'autres utilisateurs valléens.

L'impact sur le risque « mouvement de terrain » est faible. Le projet est situé hors des zones connues affectées par ce risque. Le site de la prise est fondé sur la roche mère, la centrale sur un terrain plat urbanisé de fond de vallée, le tracé de la conduite emprunte des tracés ou équipements existants non sujets à désordres connus.

## 5.6. IMPACTS SUR LE CLIMAT

**Cet impact est positif du fait d'une énergie produite sans émission de CO2.**

Cette unité de production d'énergie renouvelable est lauréate du premier appel d'offre national pour le développement de la petite hydroélectricité. Elle participe ainsi à la réalisation de l'objectif climatique et d'indépendance fixé par la France et l'Europe au titre de la transition énergétique.

La production moyenne de 11,4 Gwh/an du projet représentera l'équivalent en énergie de 6 750 barils de pétrole/an et évitera plus de 8 400 tonnes de rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère chaque année.

La centrale hydroélectrique permettra ainsi d'équilibrer la consommation et la production d'électricité sur le territoire de la commune de Cauterets. La production attendue couvrant le déficit actuel.

## 5.7. IMPACTS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL, URBAIN, ARCHEOLOGIQUE

Il n'y a pas de vestige archéologique connu.

Le bâtiment de la centrale doit être conforme au règlement du secteur 5 de la ZPPAUP et à celui de la zone N du PLU. Il fera l'objet d'un permis de construire **avec autorisation spéciale** après avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France qui a déjà été associé à l'élaboration du projet.

Les éléments favorisant son intégration paysagère au bourg de Cauterets sont détaillés dans la description du projet et repris dans les mesures de réduction.

L'impact sur le Site Classé est traité dans le volet « paysage » ci-après.

## 5.8. SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET HUMAIN

Enjeu	Incidences notables	PHASE CHANTIER		PHASE EXPLOITATION	
		Type d'incidence	Niveaux d'incidences	Type d'incidence	Niveaux d'incidences
<b>Milieu physique</b>					
FORT A MODERE	Modification du climat : émission de GES pendant le chantier, pas d'émission CO2, ou autre GES, en phase exploitation	Direct temporaire	MODERE	Direct et permanent	POSITIVE
FORT A MODERE	Vulnérabilité au <b>changement climatique</b> : Diminution du débit de 5 % liée au changement climatique prise en compte dans l'étude hydrologique	/	/	Direct et permanent	FAIBLE
FORT A MODERE	Augmentation de la <b>pollution de l'air</b>	Direct, temporaire	FAIBLE	/	Nul
FAIBLE	Pollution accidentelle du <b>sol</b>			/	NUL
FORT	Pollution des <b>eaux superficielles</b>	Direct temporaire	MODERE	/	NEGLIGEABLE
FORT	Pollutions des eaux souterraines	Direct temporaire	FAIBLE	/	NUL
FORT	<b>Modifications physiques</b> du cours d'eau (Effet Flux et effet retenue)	Direct temporaire	FAIBLE	Direct et permanent	MODERE
FORT	Augmentation des <b>risques naturels</b> : prise d'eau et centrale en zone inondable	/	NUL	Direct et permanent	FAIBLE
<b>Milieu humain</b>					
FAIBLE	<b>Foncier</b> : Servitude de passage de la canalisation	Direct, temporaire	FAIBLE	Direct et permanent	NEGLIGEABLE
NEGLIGEABLE	<b>Activité pastorale</b> : Gêne occasionnée par travaux	Direct, temporaire	NEGLIGEABLE	Direct et permanent	NUL
MODERE	<b>Activités de pleine nature</b> : Perturbation de la circulation sur les sentiers pédestres et VTT	Direct, temporaire	MODERE	Direct et permanent	NUL
FORT	<b>Tourisme</b> : Pas de lien avec les sources thermales. Perturbations pendant les travaux Diminution du débit dans le Cambasque (cf paysage)	Direct, temporaire	MODERE	Direct et permanent	NEGLIGEABLE
FAIBLE	<b>Santé publique</b> : Pollution sonore au niveau de la zone urbaine pendant les travaux, au niveau de la centrale en phase exploitation	Direct, temporaire	MODERE	Direct et permanent	FAIBLE
FORT	Participation à l'objectif national d' <b>augmentation des énergies renouvelables</b>			Direct et permanent	POSITIVE
FAIBLE	Augmentation de l' <b>activité économique locale</b> (chantier)	Direct, temporaire	POSITIVE	/	/
FAIBLE	Contribution aux <b>ressources financières locales</b>			Direct et permanent	POSITIVE
FORT	<b>Réseaux</b> : Perturbations sur les accès routiers au chantier, interruption temporaire de trafic sur route du Cambasque, deux rues du village, sentier VTT et GR10 Risque de détérioration des divers réseaux Gestion cohabitation avec autres réseaux enterrés	Direct, temporaire	FORT	/	NUL
FORT	Création d' <b>accès chantier</b> : aucun	/	Nul	/	NUL

## 5.9. IMPACTS SUR LE PAYSAGE

Il faut préciser que l'analyse des impacts paysagers s'apprécie et se relativise en fonction de l'état de chaque site et de son histoire : à titre d'exemple, le remplacement d'une remontée mécanique au sein d'un domaine skiable existant peut permettre d'améliorer la qualité visuelle du lieu, *a contrario*, le même appareil dénaturera un site vierge.

### 5.9.1. CONTEXTE GENERAL

L'impact en phase travaux porte sur 3 éléments :

- La prise d'eau ;
- La canalisation ;
- La centrale.

Le chantier sera de courte durée, (5 mois pour la centrale, 6 pour la conduite, 2 pour la prise d'eau), limitant ainsi cet impact visuel. Pour la canalisation, l'impact durera un peu au-delà du chantier, le temps que la végétation recolonise la tranchée, une ou deux saisons. Cet impact visuel est limité aux secteurs végétalisés, soit les abords immédiats de la prise d'eau, le layon sous la télécabine, le passage en bord de sentier avant l'entrée en zone urbaine, puis le dernier petit talus avant le parking où se situera la centrale (environ 750 ml en plusieurs tronçons).

En effet, sur le reste du parcours, s'agissant de sentiers, ou surfaces goudronnées, il n'y aura pas vraiment d'impact visuel après fermeture de la tranchée.

L'impact sur le paysage en phase exploitation porte sur 3 éléments :

- La prise d'eau ;
- Le débit dans le tronçon dérivé du Gave de Cambasque,
- La centrale.

Cet impact sera permanent pour les installations, et périodique pour la variation de débit.

Les impacts visuels du fait de la prise d'eau et de la variation de débit dans le tronçon dérivé du Gave de Cambasque concernent le site classé.

### 5.9.2. LES IMPACTS A L'ECHELLE DU GRAND PAYSAGE

**Au niveau du grand paysage, les effets seront très limités.**

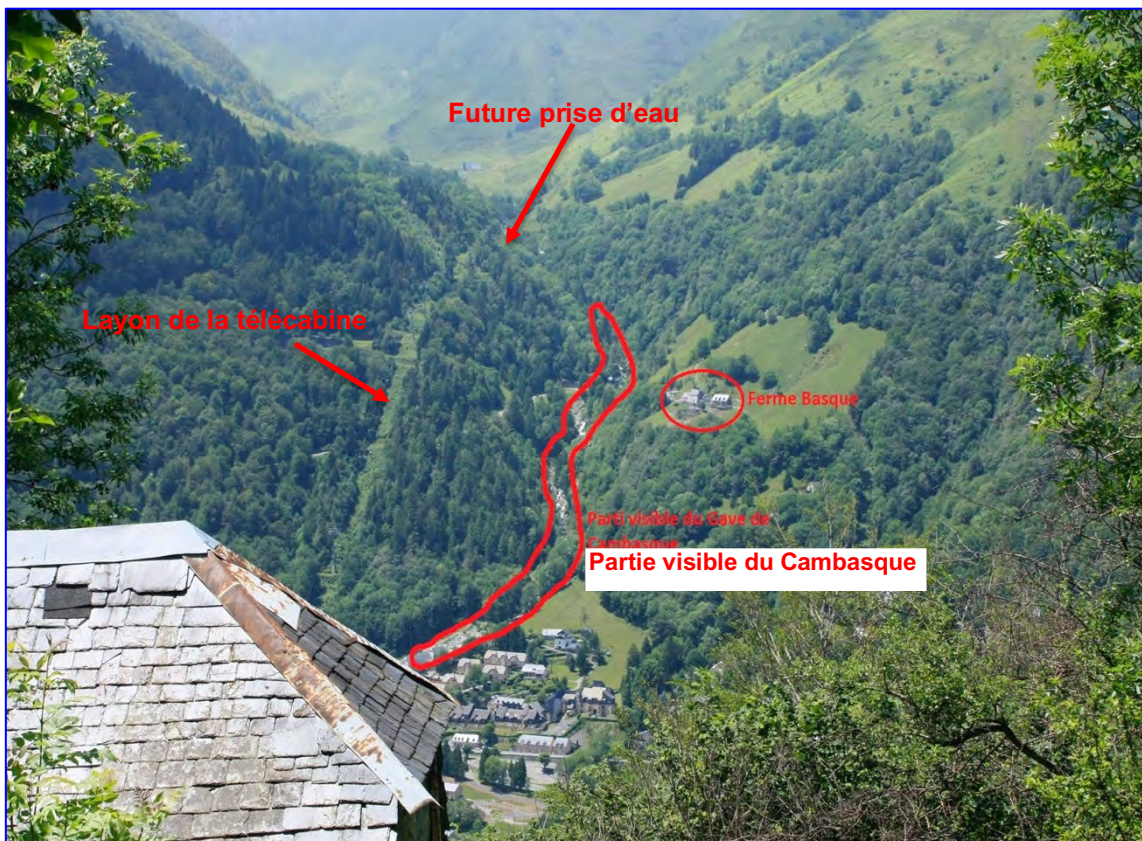
#### ➤ Prise d'eau

**La prise d'eau** de taille très modeste, sans superstructures, en partie enfouie dans le talus de la piste, hors la vanne rivière, avec des tons minéraux se rapprochant de ceux du lit du cours d'eau, tapie dans le creux du vallon, sera très peu perceptible en vision lointaine.

Elle sera vue par les randonneurs et utilisateurs des sentiers dans un rayon d'une centaine de mètres, puis par les usagers de la télécabine qui la percevront pendant environ 500 m de leur parcours.



Photo n° 81 : **Prise d'eau et layon dans le grand paysage**



Source : PYREN (J. Adisson)

## ➤ Canalisation

**La trace de l'implantation de la canalisation** durant les premières saisons, le temps que la végétation repousse, sera aussi très faiblement, voire pas du tout, perçue à distance. Le layon fait 15 m de large, la canalisation nécessite une largeur de 2 m à 2,5 m et 4 à 6 m d'emprise travaux.

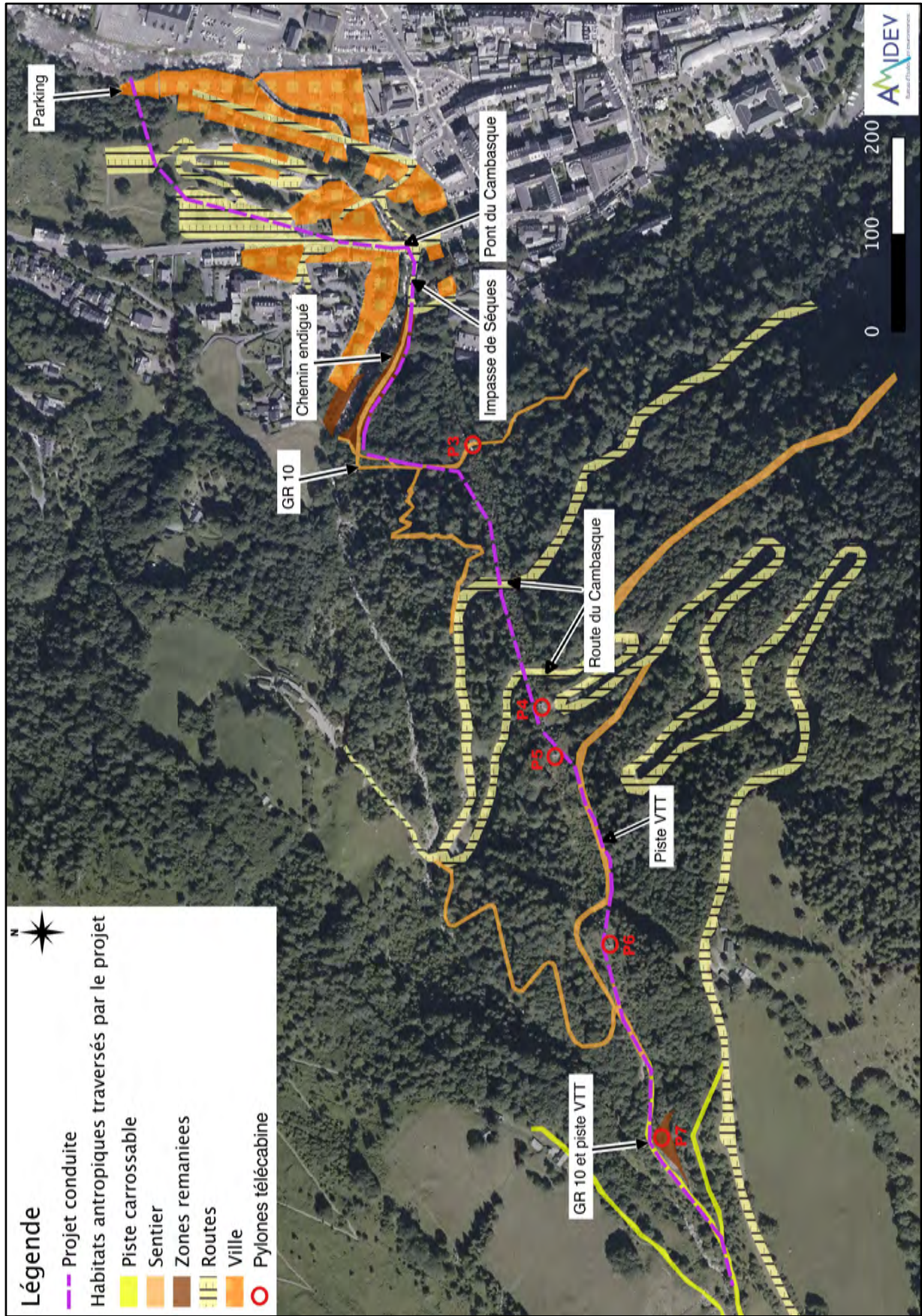
Photo n° 82 : **Le layon sous la télécabine**



Source : AMIDEV (S de Redon)

Son parcours sera à 60 % en milieu anthropisé (1050 ml environ).

Carte n° 64 : Principaux milieux anthropisés traversés par la canalisation



Source : Amidev

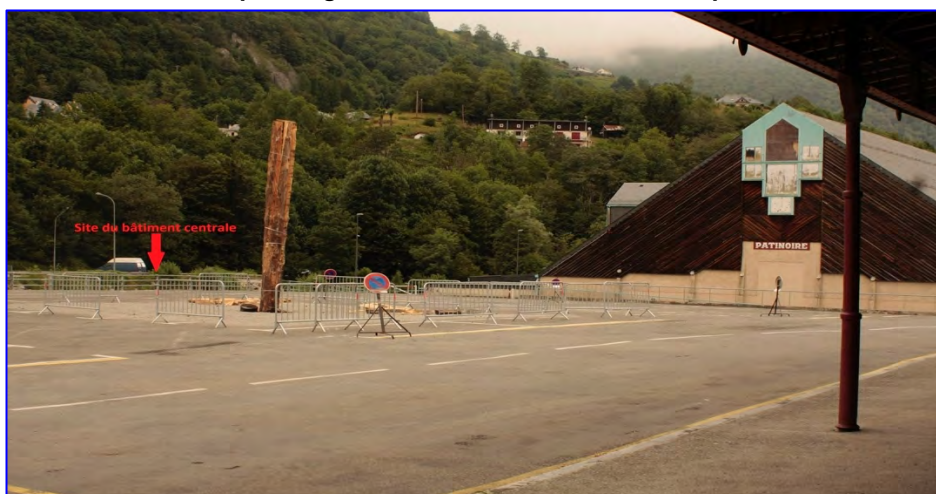
**La centrale**, de taille modeste, 112 m<sup>2</sup> et 10 m de haut, sera perçue comme un bâtiment du reste de l'agglomération dont il est un peu détaché, même s'il s'insère dans un quartier périphérique où l'urbanisation devient lâche.

Photo n° 83 : **Contexte urbain de la centrale**



Source : PYREN (J. Adisson)

Photo n° 84 : **Vue depuis la gare de Cauterets vers le site d'implantation de la centrale**



Source : PYREN (J. Adisson)

Carte n° 65 : Implantation de la centrale sur fond cadastral



Source : AMIDEV

### ➤ Tronçon dérivé

**Le tronçon dérivé** en vision lointaine est peu perceptible du fait de son encaissement et des boisements. La baisse du niveau d'eau dans le lit n'aura pas un impact visuel sensible à cette échelle-là. La principale vision lointaine porte sur le tronçon qui sort de la forêt avant d'entrer dans la ville. C'est la partie qui a été très aménagée suite à la crue de 2013 ; il est très élargi et très visible depuis le flanc est de la vallée de Cauterets.

La proportion de la couleur blanche de l'eau au milieu des nuances de gris des galets et blocs du lit va diminuer et cela sera imperceptible en vision lointaine.

A long terme, nonobstant les crues morphogènes, la stabilisation du lit du fait de la plus grande régularité du débit amènera sans doute une concentration plus forte de la veine d'eau au centre du lit mineur et une végétalisation des berges. De ces modifications se dégagera une image d'un lit moins érodé et moins visible de loin dans le paysage qu'à l'heure actuelle.

Photo n° 85 : **Vue depuis vers le Cambasque depuis les thermes de Pause**



Source : AMIDEV (S de Redon)

### 5.9.3. LES EFFETS EN VISION RAPPROCHEE

#### a) La prise d'eau

Passé le temps de la cicatrisation (*généralement en quelques mois à cette altitude, à une ou deux années en fonction des conditions météorologiques*) des terrassements, l'ouvrage aura une insertion relativement discrète dans le paysage.

Photo n° 86 : **Simulation prise d'eau - Vue vers l'amont**



Source : PYREN

Photo n° 87 : **Simulation prise d'eau - Vue depuis la rive gauche**



Source : PYREN

Photo n° 88 : *Passerelle et équipement VTT en amont prise d'eau*



Source : AMIDEV (S de Redon)

La prise d'eau se situe dans un endroit qui comporte quelques aménagements :

- pistes carrossables de part et d'autre ;
- pylônes et ligne de la télécabine qui croise le Gave à ce niveau-là ;
- passerelle environ 50 m en amont, la berge est confortée en rive droite par des enrochements ;
- structures bois du parcours VTT ;
- ligne électrique ;
- grange transformée en résidence 100 m en amont.

L'aménagement fera perdre encore un peu de naturalité au site mais reste à la taille des autres éléments environnants.

Il sera surtout perçu, depuis l'aval, par la présence du seuil avec la vanne en travers du cours d'eau, et depuis l'amont par la présence de la petite retenue créée. Le reste des installations, ne dépassant pas le niveau de la piste et étant en partie couvert par un toit végétalisé, sera assez peu perceptible, d'autant que les teintes et les matériaux retenus sont en harmonie avec l'environnement.

Le travail sur les matériaux, les couleurs et les finitions (accompagnement par des blocs du lit) garantira en effet son insertion paysagère.

Cet ouvrage devra respecter les prescriptions de la ZPPAUP, secteur 5 5 - « Territoire et paysage rural du vallon jusqu'aux versants naturels » (cf. règlement en annexe).

### *b) La conduite forcée*

La conduite forcée entièrement enterrée suit en grande partie le layon d'emprise existant du téléphérique de la station de ski du Lys ou bien des sentiers, pistes et rues. Ainsi elle n'aura aucun impact visuel, hormis **la trace de son implantation** durant les premières saisons le temps que la végétation repousse ou que les sols se tassent ou retrouvent le même coloris que les voisins. Cet impact sera faible et de courte durée.

Un point sensible sera le traitement des talus des deux traversées de la route d'accès à la station. Des murs maçonnés similaires à ceux existants seront éventuellement mis en place.. Ces traversées de route sont au niveau du layon de la télécabine. Une coordination avec le gestionnaire de la télécabine sera nécessaire.

Photo n° 89 : **Talus amont des deux traversées de route**



Source : AMIDEV (S de Redon)

Éventuellement, pour les parties très pentues, pour aider à la revégétalisation, la solution de fascines de rondins végétalisés, visuellement imperceptibles après repousse, sera mise en œuvre à l'emplacement exact du passage de la conduite.  
Ce sont les études d'exécution qui montreront s'il est nécessaire ou non d'avoir recours à ces ouvrages.

### *c) La centrale*

**Illustration n° 14 : Simulation de l'insertion paysagère de la centrale**



Source : PYREN et BB Architectes Associés

Photo n° 90 : **Emplacement de la centrale sur le parking**



Source : *AMIDEV (S de Redon)*



Source : *PYREN (J Adisson)*



La centrale sera un peu en rupture avec les alignements de construction le long de la voie qui mène au parking.

Cependant sa silhouette sera équivalente à celle des 2 petites maisons situées en fond de parking sur les photos ci-avant, avec un toit à deux pentes en ardoises et crépie dans des tons clairs.

Les réseaux (électricité, téléphone, fibre, conduite de restitution eau turbinée) seront tous enterrés. L'impact sera donc très modéré.

#### *d) La restitution de l'eau au Gave*

La restitution se fera au moyen d'un canal couvert muni d'une paroi siphonoïde, plus en aval de la centrale, au nord du parking, dans la pente créée par le rattrapage entre le parking et le gave.

Photo n° 91 : **Secteur de la restitution d'eau dans le Gave de Cauterets, vue depuis la rive droite**



Source : PYREN/AMIDEV

Les berges du Gave sont entièrement enrochées dans ce secteur. Sur la photo, est visible la tête de l'épi qui isole le bras secondaire rive gauche (aménagement du PLVG) dans lequel se fera la restitution.

Photo n° 92 : **Niveau de la restitution de l'eau : extrémité aval du parking et bras secondaire de la rive gauche**



Source : AMIDEV (S de Redon)



Source : AMIDEV (S de Redon)

L'ouvrage sera très peu perceptible dans le paysage, uniquement depuis l'aval sur quelques dizaines de mètres. C'est surtout le flux d'eau sortant, comme dans une confluence, qui sera perçu.

#### *e) Les effets de la variation de débit*

La diminution du débit d'eau dans le lit du Gave amoindrira le caractère torrentiel et tumultueux du Cambasque hors périodes de fortes eaux :

- l'ensemble du tronçon dérivé offrira une vision proche de la situation d'étiage actuelle plus fréquemment et/ou sur une plus longue période ;
- la cascade sera moins importante que naturellement pendant les 240 jours de turbinage.

Le régime est naturel, et la production arrêtée, 125 jours par an environ, en moyenne interannuelle, soit :

- en période d'étiage quand le débit naturel est inférieur au débit réservé augmenté du débit minimum d'armement de la turbine, soit 170 l/s d'octobre à avril et 210 l/s de mai à septembre, c'est 110 jours en moyenne répartis entre janvier/février et septembre/octobre, parfois novembre ;
- en période de grosses crues où tout le débit est laissé au cours d'eau, la vanne s'efface pour raison de sécurité : 7 jours en moyenne ;
- pour effectuer les travaux de maintenance : 8 jours.

Le régime est modifié en période de turbinage, soit 240 jours annuels en moyenne interannuelle, avec :

- 168 jours en moyenne durant lesquels seul le débit réservé est délivré dans le tronçon dérivé ;
- 72 jours en moyenne durant lesquels le débit délivré dans le tronçon dérivé est supérieur au débit réservé par ouverture de la vanne ; soit 60 jours de début mai à début juillet environ, ce qui correspond à la fonte des neiges et pluies de printemps-début d'été, plus une douzaine de jours, après orages ou pluies d'équinoxes entre autres, dispersés au printemps, été et automne.

Tous ces chiffres sont des moyennes puisque dépendants de phénomènes naturels, ils sont tirés d'observations sur plusieurs années.

Le débit réservé est inférieur au débit d'étiage naturel la plupart du temps, car tant qu'il y a 0,170 m<sup>3</sup>/s (octobre à avril) ou 0,210 m<sup>3</sup>/s (mai à septembre) dans le cours d'eau la centrale peut turbiner et il ne passe dans le tronçon dérivé que 0,110, ou 0,150, m<sup>3</sup>/s (débit réservé).

Sachant que le niveau du débit moyen à l'étiage est de 0,12 à 0,2 m<sup>3</sup>/s (120 à 200 l/s) et que la période d'étiage va de août à février. L'étiage estival (septembre-octobre) est à 200 l/s tandis que l'hivernal (janvier-février) est à 120 l/s.

**En résumé :**

- Sur 46,03 % du temps le débit sera inférieur au débit naturel actuel, ce sera le débit réservé ;
- 19,73 % du temps le débit est supérieur au débit réservé ;
- 34,25 % le débit est naturel : forte crue, étiage sévère, maintenance.

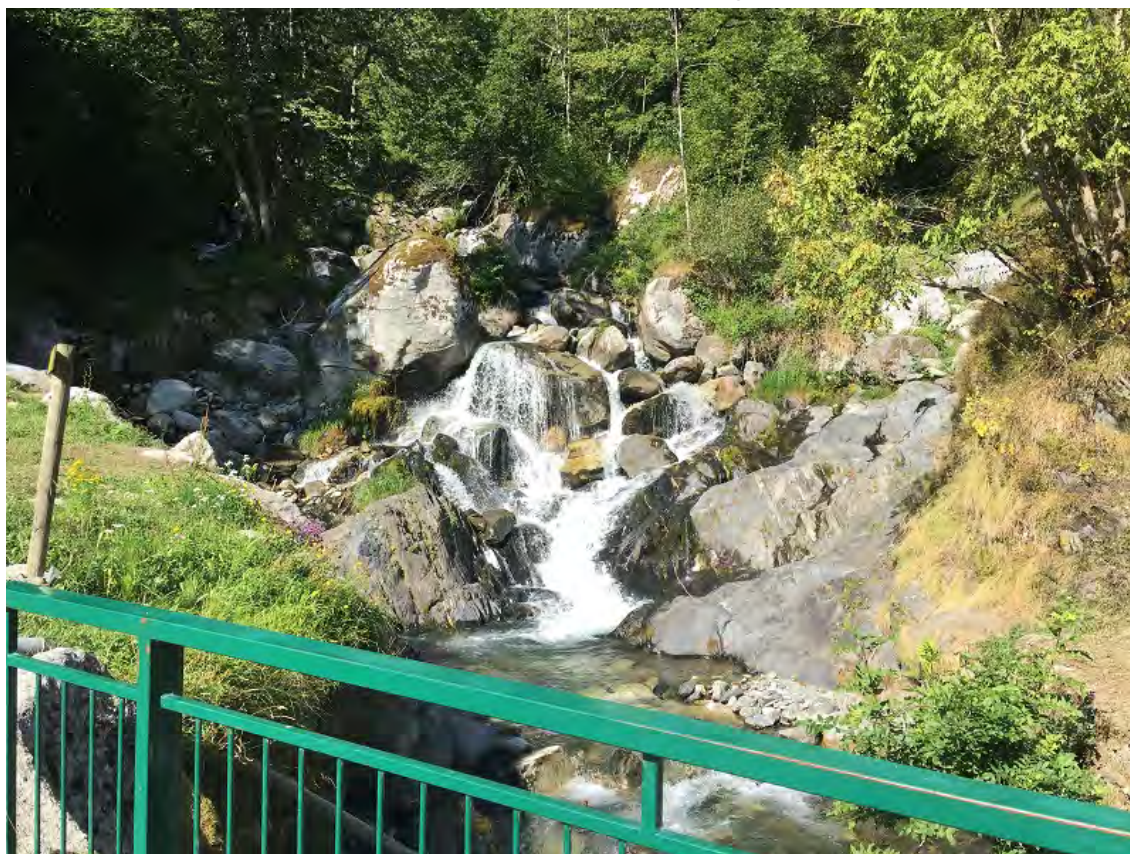
*cf Graphique des débits moyens mensuels naturels et turbinés au § 2.3.4*

La différence entre ces deux courbes sur le graphique permet une mise en évidence des périodes où la différence de débit lié au prélèvement et donc son impact paysager sont potentiellement importants.

Les trois photos suivantes prises au niveau de la cascade de la ferme Basque montrent l'amplitude des variations du débit naturels.

Il a été constaté, lors d'une visite le 1<sup>er</sup> octobre 2018, en fort étiage estival, que même dans ce contexte le Gave conserve une allure de torrent avec de l'eau blanchie par l'oxygénation dans les petites chutes et rapides et que son impact sonore reste perceptible le long du GR lorsque celui-ci en est proche.

Photo n° 94 : **Cascade du Cambasque à l'étiage et en hautes eaux**



**Étiage estival : 135l/s - 03/09/2018**



**Hautes eaux printanières : 2150 l/s - 11/06/2018**



Étiage hivernal : <100 l/s - 29/01/2019

Source : PYREN

#### 5.9.4. SYNTHESE DE L'IMPACT PAYSAGER

Enjeu	Incidences notables	PHASE CHANTIER		PHASE EXPLOITATION	
		Type d'incidence	Niveaux d'incidences	Type d'incidence	Niveaux d'incidences
<b>Paysage, Patrimoine</b>					
FORT	<b>Paysage : Vision éloignée</b> de l'ensemble projet	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
FORT À MODÉRÉ	<b>Paysage : Vision rapprochée</b> de la Prise d'eau	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	MODERE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée de la Canalisation	Direct - Temporaire	FORT	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée de la centrale	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	MODERE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée du tronçon dérivé : incidences variables de la diminution de débit selon les saisons	Direct - Temporaire	NUL	Direct et permanent	MODERE
MODERE	Atteinte à la qualité du <b>patrimoine historique</b>	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	FAIBLE

### 5.9.5. IMPACT SUR LE SITE CLASSE

Le site classé englobe la prise d'eau, la canalisation jusqu'au pont de l'avenue du mamelon vert et le Gave du Cambasque. La partie terminale de la canalisation (rive gauche du Cambasque) et la centrale ne sont pas en site classé.

Nonobstant, toute l'analyse paysagère déroulée ci-dessus peut être reprise car l'essentiel de l'impact paysager est au sein du site classé. La partie terminale de la canalisation n'a pas d'impact paysager significatif. La centrale a un fort enjeu paysager mais, du fait de sa présence au sein de la ZPPAUP, elle a été l'objet d'une grande attention dans sa conception de façon à s'intégrer au mieux au patrimoine bâti Causerésien.

Une analyse complémentaire est faite dans la pièce N°5 du dossier, spécifique au site classé.

## 5.10. IMPACTS SUR LA VEGETATION

### 5.10.1. IMPACTS GENERAUX

Les impacts dus au projet seront principalement temporaires. Seules les constructions de la prise d'eau et de la centrale modifieront de façon permanente le milieu naturel. La conduite, elle, sera enfouie, donc la végétation pourra reprendre ses droits à la fin des travaux.

D'autres impacts pourraient être attendus du fait de la diminution du débit dans le tronçon court-circuité. Cependant les habitats de rive ne sont pas particulièrement sensibles à ce type de modifications. Ce sont des habitats forestiers liés à la fraîcheur du fond de versant due à l'humidité ambiante mais une modification de la hauteur d'eau ne modifiera pas significativement leur développement.

### 5.10.2. IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS

Au droit de la canalisation les habitats naturels seront temporairement détruits. Afin de quantifier ces atteintes aux habitats nous nous sommes basés sur **une zone tampon de 3 mètres de chaque côté de l'axe de la canalisation projetée**. Ce linéaire étant très fin et par souci de visibilité, nous ne le faisons pas apparaître sur les cartes bien que ce soit sur cette base que nous avons calculé les surfaces impactées.

Les habitats naturels impactés par la canalisation et la prise d'eau dans cette zone tampon sont donnés dans le tableau suivant.

**Tableau n° 44 : Habitats naturels impactés par les infrastructures du projet**

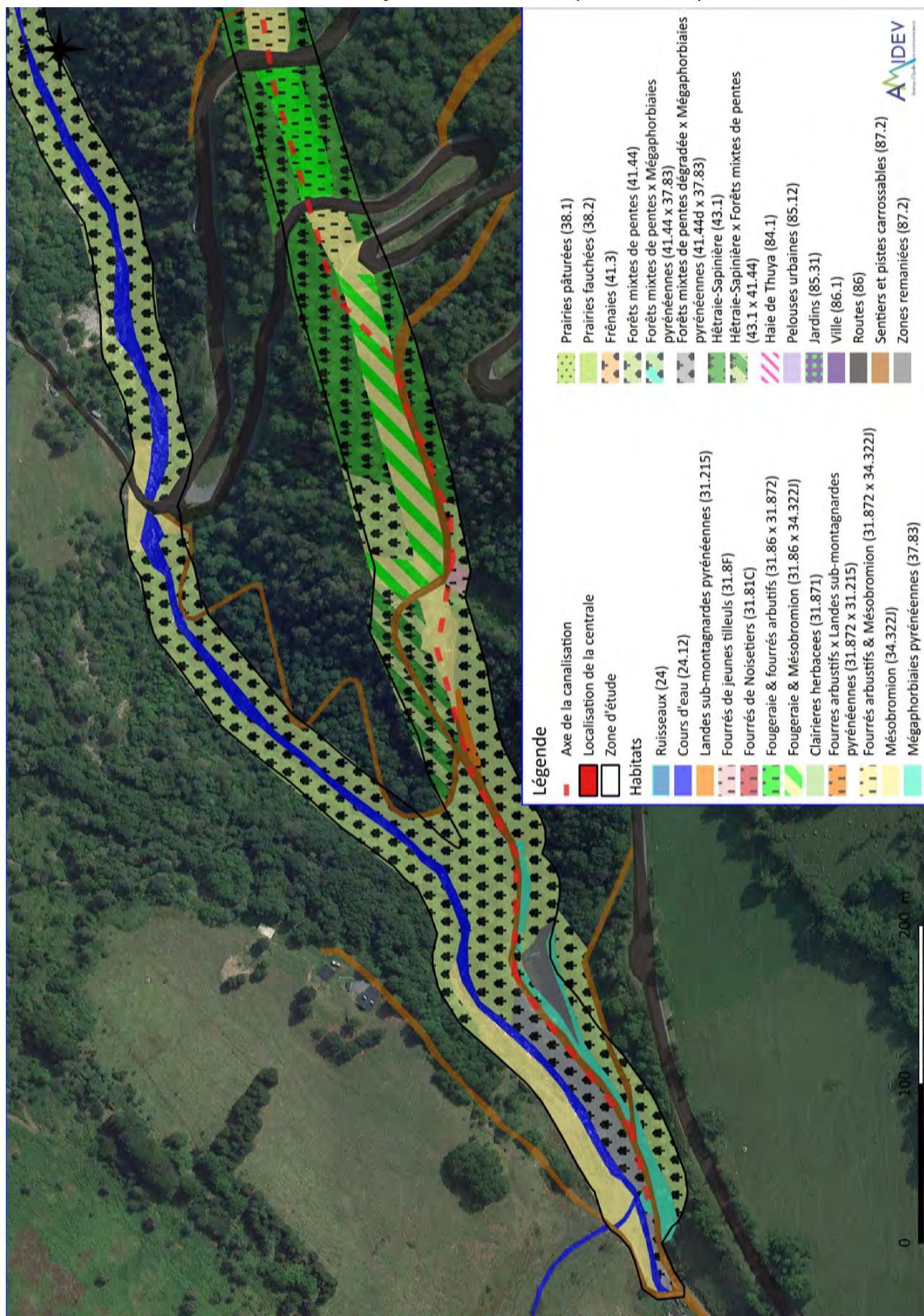
Habitats	Code CB	Intitulé CB	Code et nom EUR27	Surface m <sup>2</sup>
Ruisseaux (24)	24	Eaux courantes	/	/
Cours d'eau (24.12)	24.12	Zones à Truites	/	/
Landes sub-montagnardes pyrénéennes (31.215)	31.215	Landes sub-montagnardes pyrénéo-cantabriques	/	34
Fougeraie x fourres arbustifs (31.86 x 31.872)	31.86 x 31.872	Landes à fougères x Clairières a couvert arbustif	/	513
Fougeraie x Mésobromion (31.86 x 34.322J)	31.86 x 34.322J	Landes à fougères x Mésobromion des Pyrénées occidentales	<b>6210-6 Pelouses calcicoles mésophiles des Pyrénées et du piémont nord-pyrénéen</b>	<b>317</b>
Clairières herbacées (31.871)	31.871	Clairières herbacées	/	75

Habitats	Code CB	Intitulé CB	Code et nom EUR27	Surface m <sup>2</sup>
Fourrés arbustifs x Landes sub-montagnardes pyrénéennes (31.872 x 31.215)	31.872 x 31.215	Clairières a couvert arbustif x Landes sub-montagnardes pyrénéo-cantabriques	/	28
Fourrés arbustifs x Mésobromion (31.872 x 34.322J)	31.872 x <b>34.322J</b>	Clairières a couvert arbustif <b>x Mésobromion des Pyrénées occidentales</b>	<b>6210-6 Pelouses calcicoles mésophiles des Pyrénées et du piémont nord-pyrénéen</b>	<b>617</b>
Fourrés de jeunes tilleuls (31.8F)	31.8F	Fourres mixtes	/	55
Mésobromion (34.322J)	<b>34.322J</b>	<b>Mésobromion des Pyrénées occidentales</b>	<b>6210-6 Pelouses calcicoles mésophiles des Pyrénées et du piémont nord-pyrénéen</b>	<b>421</b>
Mégaphorbiaies pyrénéennes (37.83)	<b>37.83</b>	<b>Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques</b>	<b>6430-9 Végétation vivace herbacée haute hygrophile des étages montagnard à alpin des Mulgedio-Aconitetea des Pyrénées</b>	<b>118,68</b>
Prairies fauchées (38.2)	38.2	Prairies de fauches	/	29,16
Frênaies (41.3)	41.3	Frênaies	/	335
Forêts mixtes de pentes (41.44)	41.44	Forêts mixtes pyrénéo-cantabrique de Chênes et d'Ormes	/	612
Forêts mixtes de pentes x Mégaphorbiaies pyrénéennes (41.44 x 37.83)	41.44 x <b>37.83</b>	Forêts mixtes de pentes x <b>Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques</b>	<b>6430-9 Végétation vivace herbacée haute hygrophile des étages montagnards à alpin des Mulgedio-Aconitetea des Pyrénées</b>	<b>67</b>
Forêts mixtes de pentes dégradée x Mégaphorbiaies pyrénéennes (41.44d x 37.83)	41.44d x <b>37.83</b>	Forêts mixtes pyrénéo-cantabrique de Chênes et d'Ormes x <b>Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques</b>		<b>281</b>
Hêtraie-Sapinière (43.1)	43.1	Hêtraie-Sapinière	/	598
Hêtraie-Sapinière x Forêts mixtes de pentes (43.1 x 41.44)	43.1	Hêtraie-Sapinière x Forêts mixtes pyrénéo-cantabrique de Chênes et d'Ormes	/	681
Pelouses urbaines (85.12)	85.12	Pelouses de parcs	/	306
Jardins (85.31)	85.31	Jardins ornementaux	/	25,67
Routes (86)	86	Villes, villages et sites industriels	/	1863
Villes (86.1)	86.1	Villes	/	90
Piste carrossable (87.2)	87.2	Zones remaniées	/	926
Sentier (87.2)	87.2	Zones remaniées	/	1056
Zones remaniées (87.2)	87.2	Zones remaniées	/	573

Légende : En bleu les habitats humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008, en gras les habitats d'intérêt communautaire.

La canalisation traverse principalement des milieux sans enjeu ou à enjeux très faibles : des chemins, des zones urbaines et le layon de la télécabine. Les formations végétales ayant le plus d'enjeux sont les zones humides, les pelouses et les boisements. Cependant le projet n'impacte que de très petites surfaces.

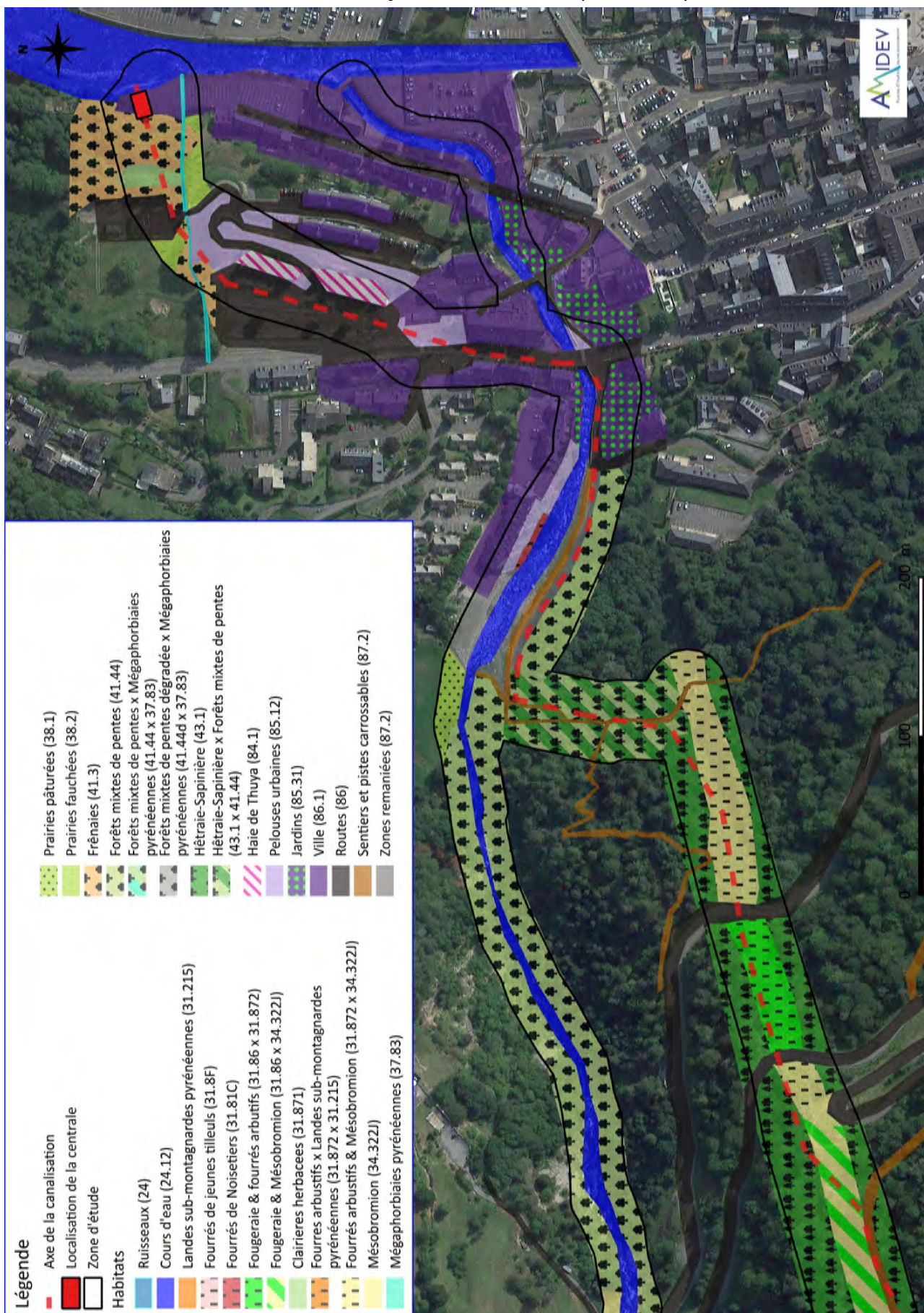
Carte n° 66 : **Projet et habitats naturels (secteur amont)**



Source : Amidev



Carte n° 67 : Projet et habitats naturels (secteur aval)



Source : Amidev

### 5.10.3. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES

Les inventaires n'ont mis en évidence aucune espèce de flore protégée dans l'emprise du projet.

### 5.10.4. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES ET LES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRES

Tableau n° 45 : Habitats naturels impactés par le projet

Habitats	Code CB	Intitulé CB	Code et nom EUR27	Surface m <sup>2</sup>
Fougeraie x <b>Mésobromion</b> (31.86 x 34.322J)	31.86 x 34.322J	Landes à fougères x <b>Mésobromion des Pyrénées occidentales</b>	6210-6 Pelouses calcicoles mésophiles des Pyrénées et du piémont nord-pyrénéen	317
Fourrés arbustifs x <b>Mésobromion</b> (31.872 x 34.322J)	31.872 x 34.322J	Clairières a couvert arbustif x <b>Mésobromion des Pyrénées occidentales</b>	6210-6 Pelouses calcicoles mésophiles des Pyrénées et du piémont nord-pyrénéen	617
<b>Mésobromion</b> (34.322J)	34.322J	<b>Mésobromion des Pyrénées occidentales</b>	6210-6 Pelouses calcicoles mésophiles des Pyrénées et du piémont nord-pyrénéen	421
<b>Mégaphorbiaies pyrénéennes</b> (37.83)	37.83	<b>Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques</b>	6430-9 Végétation vivace herbacée haute hygrophile des étages montagnard à alpin des Mulgedio-Aconitetea des Pyrénées	118,68
Forets mixtes de pentes x <b>Mégaphorbiaies pyrénéennes</b> (41.44 x 37.83)	41.44 x 37.83	Forets mixtes de pentes x <b>Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques</b>	6430-9 Végétation vivace herbacée haute hygrophile des étages montagnard à alpin des Mulgedio-Aconitetea des Pyrénées	67
Forets mixtes de pentes dégradée x <b>Mégaphorbiaies pyrénéennes</b> (41.44d x 37.83)	41.44d x 37.83	Forets mixtes pyrénéo-cantabrique de Chênes et d'Ormes x <b>Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques</b>	6430-9 Végétation vivace herbacée haute hygrophile des étages montagnard à alpin des Mulgedio-Aconitetea des Pyrénées	281

Légende : En bleu les habitats humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008, en gras les habitats d'intérêt communautaire.

#### Surface d'Habitats d'Intérêt Communautaire impactée : 1 823 m<sup>2</sup>

Cet habitat, Mésobromion, correspond à une formation commune dans les Pyrénées et dans le secteur. Dans la zone tampon des travaux, elle prend place sur le layon de la télécabine et sur une plateforme remaniée, elle est souvent en mélange avec des formations arbustives ou des fougeraies. Elle pourra se reconstituer après remise en état du sol, d'autant plus que les arbustes et fougères auront été supprimés.

#### Surface de zone humide impactée : 467 m<sup>2</sup>

Ces Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques sont présentes uniquement dans la partie amont du projet (Berges au niveau de la prise d'eau et juste en aval, et pieds de talus des chemins et pistes de ce secteur).

Une partie de ces 467 m<sup>2</sup>, environ 100 m<sup>2</sup>, sera détruite par la mise en place de la prise d'eau. Une autre partie sera temporairement détruite pour la mise en place de la canalisation dans la berge avant qu'elle regagne la piste.

Les parties situées ensuite sur les talus et en pied de talus de la piste seront mises en défens afin de ne pas être dégradées pendant les travaux.

La destruction de zone humide pourrait être soumise à déclaration ou autorisation au titre de l'article R214-1 du code de l'environnement. Dans le cas présent le seuil des 0,1 ha n'étant pas atteint, le projet n'est pas soumis à déclaration IOTA au titre de la rubrique 3.3.1.0.

Par ailleurs, les mégaphorbiaies en question ici ne correspondent pas à des "zones humides d'intérêt environnemental particulier" dont il est fait mention dans le SDAGE Adour Garonne.

Elles sont ici liées à des suintements de pentes, sont des milieux très dynamiques, surtout sur des berges humides de cours d'eau torrentiels où les berges sont régulièrement remaniées naturellement. Les mégaphorbiaies y disparaissent et se recréent sur place ou plus loin, au gré des événements climatiques, et des éboulements de berges.

De plus, bien que localisées à des situations géomorphologiques particulières, ces formations sont relativement communes dans les vallées pyrénéennes. Dans le cas présent, la surface impactée (100 m<sup>2</sup>) n'est nullement significative au regard des surfaces de ces formations présentes dans la haute vallée du Gave de Cauterets.

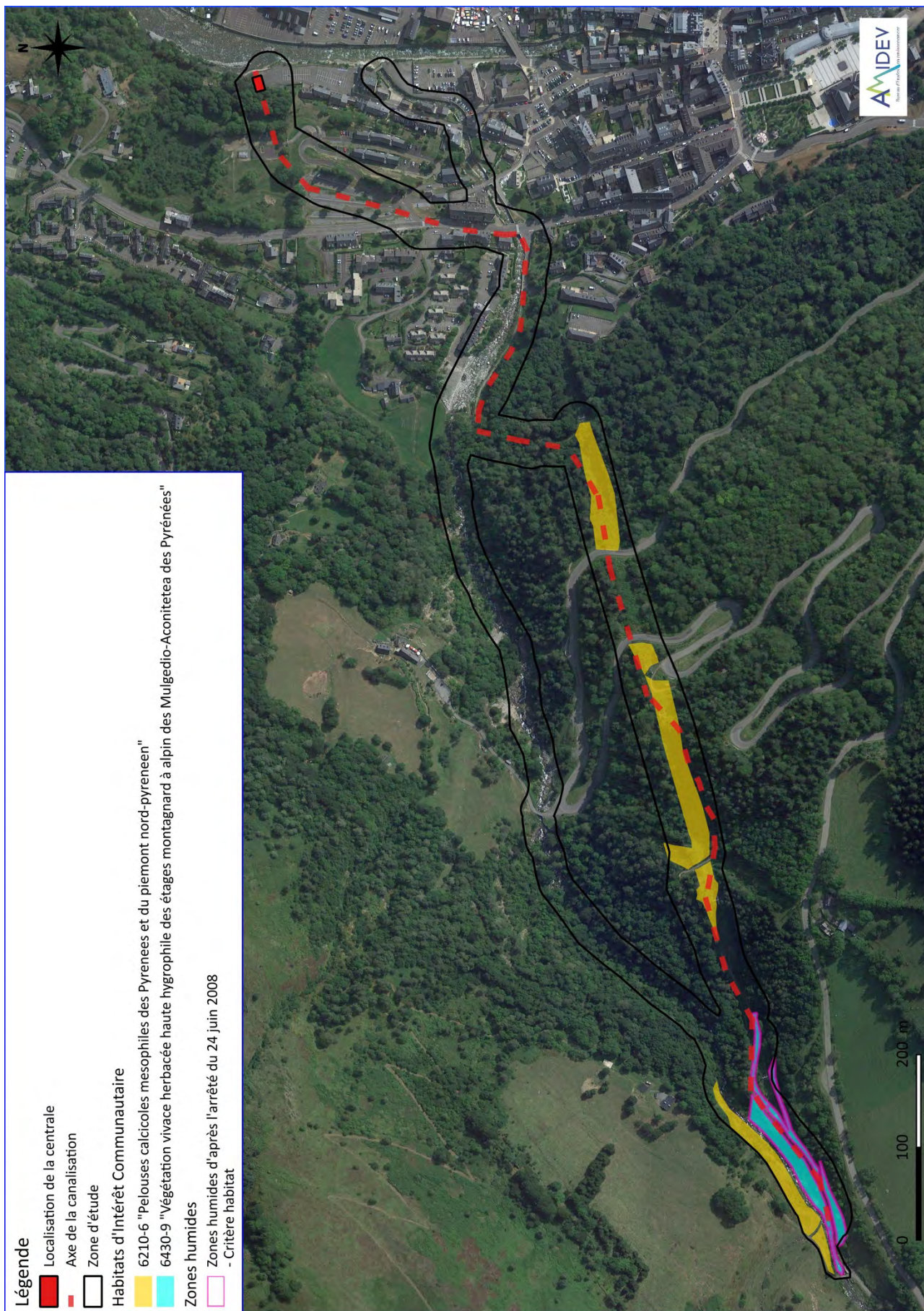
Photo n° 95 : **Mégaphorbiaie sur la berge avec trace déboulements**



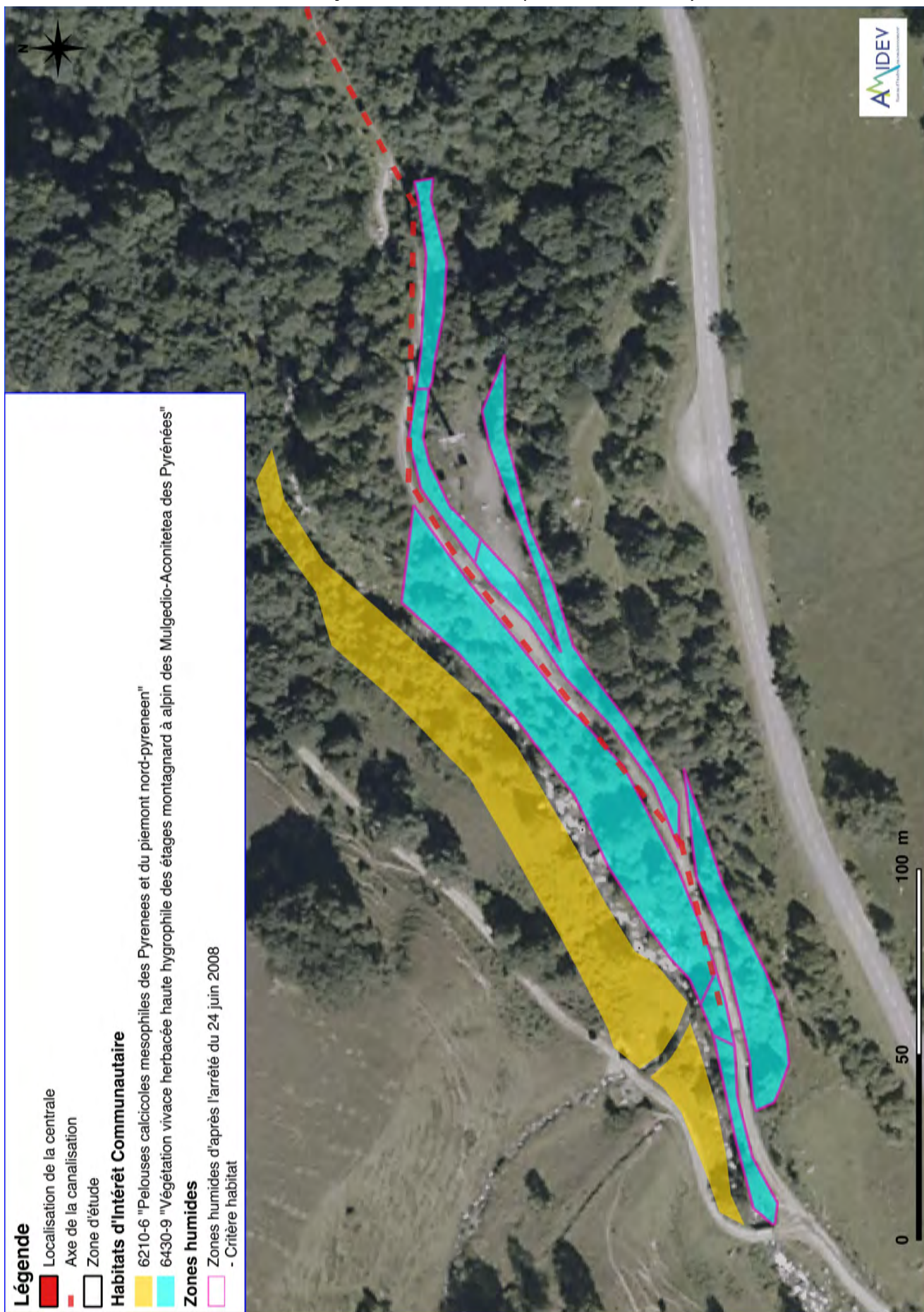
Source : AMIDEV (Olivier Callet)

**Ruissellements sur piste amont** : au moment des travaux, ces ruissellements qui traversent la piste en rive droite du Gave, au niveau de la prise d'eau, seront traversés par les engins de chantier. Ils devront être protégés afin de ne pas interrompre les écoulements et/ou de ne pas entraîner de fine dans le Gave.

Carte n° 68 : Projet, zones humides et habitats d'intérêt communautaire



Source : Amidev



Source : Amidev

### 5.10.5. IMPACTS SUR LES FORMATIONS BOISEES

La surface de boisements comprise au sein de la zone tampon de travaux est de 2 574 m<sup>2</sup>. Cependant, il n'y a pas d'abattage d'arbre dans la majorité de ces formations boisées car la conduite forcée emprunte les sentiers et pistes existants ou le layon de la télécabine. Seul le jeune boisement de Frêne, sur le talus final avant la centrale, nécessitera la coupe de quelques arbres. Il s'agit d'une surface inférieure ou égale à 335 m<sup>2</sup>, puis le boisement pourra se reconstituer.

**Défrichement** : les travaux pour la pose de la conduite forcée, sur le layon arbustif sous la télécabine et dans le jeune boisement de recolonisation avant le parking où sera implantée la centrale, ne constituent pas un défrichement. En effet, la présence de la canalisation ne met pas fin à l'état boisé. Le boisement peut revenir sur la conduite forcée une fois celle-ci enterrée, contrairement à une conduite de gaz ou d'eau potable par exemple, qui ne supporte pas les racines des arbres. De plus, il n'y a pas d'élément de haute tige sur le layon de la télécabine car il est régulièrement entretenu au stade arbustif. Dans le jeune boisement « final », seul quelques érables sont plus anciens et peuvent être évités. Il n'y aura donc pas de coupe d'arbre de haute tige, uniquement l'enlèvement temporaire de végétation le temps des travaux. Et là où c'est possible le boisement pourra se reconstituer.

**Le déboisement temporaire, compte tenu de sa surface n'est pas significatif au regard des surfaces boisées environnantes, dont la majeure partie fait de plus l'objet de coupes dans le cadre de l'aménagement des forêts publiques.**

### 5.10.6. SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION

**Au regard des surfaces et des habitats dégradés concernés, le projet n'engendre pas d'impact significatif au regard des habitats naturels.**

Enjeu	Incidences notables	PHASE CHANTIER		PHASE EXPLOITATION	
		Type d'incidence	Niveaux d'incidences	Type d'incidence	Niveaux d'incidences
<b>Biodiversité</b>					
MODÉRÉ	Habitats : Dégradation des <b>habitats forestiers</b>	Directe - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
FAIBLE	Habitats : Dégradation de <b>l'habitat d'IC Mésobromion</b> des Pyrénées occidentales sur 1360 m <sup>2</sup>	Directe - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
MODÉRÉ	Habitats : Dégradation de <b>l'habitat d'IC humide Mégaphorbiaies</b> pyrénéo-ibériques sur 467 m <sup>2</sup> , destruction d'environ 100 m <sup>2</sup>	Direct - Temporaire et définitif	FAIBLE	/	NUL
FORT	Flore : Développement et/ou exportation d' <b>espèces invasives</b>	Direct - Temporaire et définitif	FORT	/	NUL

## 5.11. IMPACTS SUR LA FAUNE

### 5.11.1. IMPACTS GENERAUX

#### a) Contexte

La faune rencontrée sur le site est constituée d'une part d'un panel assez large d'espèces ubiquistes et d'autre part d'espèces liées au milieu montagnard, pour certaines emblématiques de la faune pyrénéenne. Cette diversité tient à la fois à l'amplitude altitudinale (900 m à 1250 m) et à la variété des milieux sur le site même ou à proximité immédiate, constitués de boisements, lisières, pelouses, cours d'eau et prairies.

Il est également à noter que sur le secteur prévu pour la pause de la conduite, la faune terrestre cohabite avec l'activité humaine (piste de VTT, pistes de randonnée et survol d'une télécabine). La partie basse de la zone d'étude, implantée dans le bourg de Cauterets est fortement anthropisée.

#### b) Les impacts négatifs ou positifs, directs ou indirects

**Les incidences attendues les plus fortes sont liées à la phase de chantier, sur les milieux terrestres principalement, et en phase d'exploitation, exclusivement sur le tronçon dérivé du Gave de Cambasque.**

#### ➤ Les effets négatifs directs

**Ils seront principalement liés à la phase de travaux avec la destruction possible des espèces à faible rayon d'action qui ne fuient pas.**

#### ✓ Risque de destruction d'espèces

Lors des circulations d'engins, des coupes d'arbustes ou des terrassements, ce risque n'est affirmé que pour certaines espèces.

De façon générale, les espèces à grand rayon d'action et/ou à déplacement facile ne sont que peu sujettes à ce risque (grands mammifères, oiseaux).

Au contraire, en ce qui concerne les œufs, juvéniles, larves, et les petites espèces ne présentant pas les mêmes facilités de fuite, une partie sera inmanquablement détruite (amphibiens, reptiles, petits mammifères, insectes).

Ce risque sera tout de même limité au regard du calendrier et des aménagements prévues :

- pose de la canalisation dans le layon à l'automne hors saison de reproduction de l'avifaune, si impossibilité alors au moins le décapage de la végétation sera fait à l'automne ;
- travaux sur la prise d'eau entre juillet et octobre hors saison de reproduction des amphibiens et avant leur hivernage, et hors saison reproduction de la Truite.
- aucune coupe d'arbre de haut jet n'est prévue (préservation habitat larvaire coléoptères saproxylique et gîte potentiel à chiroptères)
- pose d'une grille de type coanda limitant fortement le risque « d'aspiration » dans la conduite, en phase d'exploitation, de la petite faune aquatique présente dans le gave du Cambasque.

### **Incidences temporaires lié aux travaux**

Une dégradation temporaire d'habitats pour les espèces des milieux terrestres est à craindre lors des travaux de mise en place de la conduite d'eau, avec une tranchée qui entame la couverture végétale en place. Cette dégradation est à nuancer par l'emprise concernée (1 ha) et par le fait que la conduite évite au maximum les habitats à enjeux :

- dans sa partie amont, elle sera implantée le long du layon de la télécabine de la station de ski de Cauterets ou sur un sentier de randonnée ;
- dans sa partie aval, elle sous des rues goudronnées ;
- aucune coupe d'arbre de haut jet n'est prévue.

Les passages en milieux naturels sont limités à 5000 m<sup>2</sup>, soit la moitié de l'emprise globale.

Vis à vis des espèces liées au milieu aquatique une dégradation temporaire est également à craindre lors de la phase chantier (ruissellement de fines, modification débit...).

### **Incidences pérennes en période de fonctionnement**

#### La conduite d'eau :

Les canalisations n'ont pas d'impact pérenne sur les espèces animales et très marginalement sur leurs habitats dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite.

#### Les structures bâties (prises d'eau et centrale)

Une perte durable d'habitat, est à mentionner au droit de l'ouvrage de captage. L'emprise concernée est faible et s'insère sur un habitat de mégaphorbiaie (sur 60 m<sup>2</sup>) bien représenté à proximité et sur 25 m<sup>2</sup> du lit du Gave du Cambasque. Cet impact n'apparaît pas significatif au vu des faibles surfaces concernées et de la bonne représentativité de ces mêmes types habitats à proximité.

Pour la centrale, aucune perte d'habitat n'est à craindre compte tenu du fait qu'elle sera implantée sur un parking goudronné et la restitution se fait dans une berge artificialisée.

#### La modification du régime des eaux

C'est là, la principale perturbation pérenne de ce type de projet sur les habitats d'espèces : modification de la continuité écologique, du régime des eaux et modification de la qualité des eaux qui peut en découler.

En fonction des caractéristiques connues de l'installation, les constats suivants peuvent être établis :

• La **réduction du débit dans la portion dérivée du gave du Cambasque** entrainera une modification des habitats naturels des espèces de faune aquatique et semi-aquatique dans le sens où il y aura une diminution de la section mouillée et de la hauteur d'eau en période de fonctionnement. Afin de limiter cette incidence, il est prévu un débit « réservé », égal à une moyenne de 14% du débit moyen annuel du cours d'eau, soit ici 110 litres par seconde de septembre à mai et 150 litres par seconde de mai à septembre qui sera maintenu en permanence (sauf débit naturel inférieur) à l'aval de la prise dans le cours d'eau.

• **l'obstacle généré par la prise d'eau** (3 m au-dessus du lit actuel) aura pour principale incidence une perturbation possible de la dérive des invertébrés benthiques, impactant l'alimentation de la Truite, et des deux espèces potentielles (Desman, Calotriton). Cette incidence sera cependant réduite par l'ouverture régulière de la vanne rivière.

Un piégeage dans la « retenue » entraînant la rétention des sédiments à l'amont de la vanne va induire le colmatage des substrats grossiers dans ce secteur de surface limitée. Le colmatage entrainera la perte d'une frayère potentielle à Truite de 9m<sup>2</sup>, qui se reconstituera naturellement en queue de la retenue, une fois l'installation hydroélectrique en fonctionnement.

**Les déplacements d'espèces semi-aquatiques comme la Loutre, le Desman, la Musaraigne aquatique, ou le Calotriton des Pyrénées ne seront pas impactés de façon significative. Le seuil de la prise d'eau constituera un obstacle sensiblement de même ampleur que certains seuils**



naturels de ces torrents (cascades de 3,5 m). Les caractéristiques du seuil permettent facilement son contournement, voire son franchissement (contexte naturel, sans route à proximité, présence de blocs rocheux en aval du seuil ainsi qu'un parement en pierre sur la face aval)<sup>1</sup>.

La simulation ci-après permet d'apprécier les incidences en termes de continuité pour les espèces semi-aquatiques.

**Schéma n° 2 :** Simulation prise d'eau et analyse au regard de la circulation des espèces animales



Source : Amidev (simulation photo réalisée par Pyren)

Pour les poissons, il en est de même. Seule la Truite fario est présente (les espèces piscicoles migratrices sont absentes de ce secteur) et sa montaison est actuellement impossible à cause des chutes naturelles présentes sur le secteur aval. **Seule sa dévalaison est constatée en période de crue. Lors des épisodes de fortes eaux, la vanne du seuil sera toujours ouverte et permettra cette même dévalaison dans les mêmes conditions, en complément du dispositif de dévalaison permanent présent au droit de la grille.**

- L'installation fonctionnant au fil de l'eau, sans écluse, il n'y a **pas de variation artificielle de niveau** en aval de la restitution.
- L'impact sur la **qualité des eaux** s'avère limité dans la mesure où il n'y a pas de retenue dans laquelle la qualité pourrait se dégrader (températures par exemple). En outre, la prise d'eau étant dépourvue de tout équipement mécanique en contact avec l'eau, toute source de pollution, même accidentelle est impossible.

<sup>1</sup> Nous avons appliqué la méthodologie du guide Life+ Desman « méthodologie d'inventaire et d'évaluation de la dangerosité des points noirs pour le Desman des Pyrénées, Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées » afin d'évaluer précisément l'incidence du seuil sur la connectivité d'habitat vis à vis du Desman des Pyrénées (et par analogie à la Crossope aquatique). Cf. analyse détaillée sur le schéma ci-après et au § 5.11.3 a)

La recolonisation du site par la faune après travaux ne devrait pas poser de problème du fait des faibles surfaces modifiées.

Il peut donc être estimé qu'il n'y aura pas de perte significative de milieu de vie, seulement diminution ou dégradation, de façon localisée ou temporaire.

Cet impact sera plus important pour les petites espèces aux domaines vitaux peu étendus (amphibiens, reptiles, insectes, petits passereaux, micromammifères) que pour les espèces à plus grand rayon d'action (rapaces, grands mammifères).

**Le cas des espèces semi-aquatiques** : en ce qui concerne des espèces comme le **Desman** et le **Calotriton**, qui n'ont pas été recensées sur le tronçon étudié, nous ne disposons pas d'éléments de connaissance aussi précis que pour la Truite par exemple, sur la corrélation entre une modification de régime du cours d'eau et l'impact sur les populations de ces espèces. Il est donc très délicat de quantifier l'impact.

#### ➤ Les effets négatifs indirects

Ils seront liés au **dérangement sur la faune à grand rayon d'action** qui pourra éviter le secteur pendant les travaux, mais ne devrait pas désertier le site.

En effet, elle cohabite déjà avec les activités humaines présentes dans ce secteur (randonnées, VTT, Télécabine, village de Cauterets ...).

Les impacts seront ici très limités, du fait des faibles surfaces concernées au regard des milieux alentours, et du contexte déjà aménagé et anthropisé, en particulier en partie basse de la zone d'étude.

#### ➤ Les effets positifs directs

Aucun effet positif direct n'est à mentionner, si ce n'est la création de bâtis (centrale et prise d'eau), potentiellement favorables à quelques espèces (nidification oiseaux et insolation/cache reptiles).

#### ➤ Les effets positifs indirects

De tels effets n'ont pas été recensés, ou sont difficilement quantifiables. En extrapolant à très grande échelle, ce projet en contribuant à la production d'énergie renouvelable, décarbonée, limite les émissions de gaz à effet de serre et la pollution, néfaste à l'environnement en général.

### 5.11.2. IMPACTS PAR TYPES D'AMENAGEMENT

#### La phase de réalisation des travaux

Résumée sous le vocable "chantier", cette phase englobe les circulations d'engins, la préparation du terrain, coupe de la végétation, les terrassements, la construction des bâtiments, ... Elle engendre des impacts définitifs et/ou temporaires.

#### La phase d'exploitation du site

Une fois que les aménagements sont en place, c'est le fonctionnement usuel de la centrale.

Nous détaillons ci-dessous les effets généraux sur la faune de chaque grand type de travaux, à la fois en termes d'effets pendant la réalisation et de résultats (perte, diminution ou dégradation de milieu de vie).

#### *a) Coupes d'arbres*

Cette coupe d'arbres sera très limitée et portera uniquement sur des arbustes ou jeunes arbres de taillis. Aucune coupe d'arbre de haut jet n'est prévue. La majorité du tracé de la conduite emprunte le lagon entretenu de la télécabine de la station de ski de Cauterets ou des pistes et rues. Au total 2500 m<sup>2</sup> d'arbustes seront coupés pour réaliser la tranchée où sera implantée la conduite d'eau forcée.

**Tableau n° 46 : Impacts faunistiques liés à la coupe d'arbustes**

	Temporaire (chantier)	Temporaire (temps de cicatrisation)	Définitif	Commentaires
Dérangement général de la faune (bruit, circulation humaine)	X			Toute la faune en général (présence humaine, engins, ...) mais laps de temps court et évitement de la période de reproduction des oiseaux
Risques écrasement de la petite faune	X			Risque limitée à la chute d'arbustes, pas de destruction de nichée d'oiseaux
Perte ou dégradation milieu de vie		X		Cette mutation d'un milieu arbustif vers un milieu plus ouvert concerne de petites surfaces et est limité au temps de la cicatrisation, aucune contrainte de maintenir le milieu ouvert n'est présente pour une conduite d'eau. A terme, le couvert arbustif ou boisé se réinstallera

### b) Circulation des engins de chantier

Les engins de chantier pourront utiliser les routes et pistes existantes pour les travaux, aucune création de piste d'accès n'est prévue.

Les impacts liés à la circulation des engins de travaux, sur ces secteurs sont faibles au regard des itinéraires habituels de circulation. Cependant ils vont perturber par leurs mouvements, le bruit et la présence humaine.

**Tableau n° 47 : Impacts faunistiques liés à la circulation des engins de chantier**

	Temporaire (chantier)	Temporaire (temps de cicatrisation)	Définitif	Commentaires
Dérangement général de la faune (bruit, circulation humaine)	X			Toute la faune en général
Risques écrasement de la petite faune	X			Reptiles, insectes, amphibiens, micromammifères, larves, œufs
Artificialisation des surfaces : perte ou dégradation milieu de vie	X	X		Peu d'impact car utilisation de pistes déjà fréquentées par les véhicules

### c) Conduite forcée

La pose de la conduite forcée aura une incidence sur les habitats de faune terrestre, uniquement en phase chantier et le temps de cicatrisation du milieu. Pour la pose de la conduite une tranchée de 2 m de large sur 1,8 km sera réalisée (emprise de chantier en moyenne 6 m de large inclus le cordon de terre en parallèle lorsque c'est possible).

**Tableau n° 48 : Impacts faunistiques liés à la conduite forcée**

	Temporaire (chantier)	Temporaire (temps de cicatrisation)	Définitif	Commentaires
Dérangement général de la faune (bruit, circulation humaine)	X			Toute la faune terrestre
Risques destruction de la petite faune	X			Reptiles, insectes, amphibiens, micromammifères, (risque limitée par une intervention automnale pour la partie amont de la conduite)
Artificialisation des surfaces : perte ou dégradation milieu de vie	X	X		Peu d'impact car surfaces limitées, utilisation de milieu en majorité déjà entretenue (layon télécabine, pistes, routes...)

#### d) Prise d'eau

Des incidences temporaires et durables liées à la prise d'eau concerneront la faune aquatique/semi-aquatique. Elles seront cependant limitées au regard de son emprise (150 m<sup>2</sup> en emprise travaux) et vis à vis des mesures prévues (pas de création de réservoir, seulement un effet « remous », ouvrage fonctionnant au fil de l'eau, pose d'une grille de type coanda sur la prise d'eau).

**Tableau n° 49 : Impacts faunistiques liés à la prise d'eau**

	Temporaire (chantier)	Temporaire (temps de cicatrisation)	Définitif	Commentaires
Dérangement général de la faune (bruit, circulation humaine)	X			Toute la faune
Risques destruction de la petite faune	X			Reptiles, insectes, amphibiens, micromammifères, (risque limitée par une intervention automnale pour la partie amont de la conduite) – en phase d'exploitation pose d'une grille de type coanda pour éviter un risque d'aspiration vers la conduite forcée.
Artificialisation des surfaces : perte ou dégradation milieu de vie	X	X	X	Phase chantier : risque de ruissellement de fines lors de sa construction Phase d'exploitation : perte durable d'habitat au droit de l'ouvrage, diminution possible de la dérive des invertébrés benthiques alimentation de la Truite, du Desman, et de l'Euprocte – Perte frayère potentielle de la Truite de 9m <sup>2</sup> par piégeage dans la « retenue » entraînant la rétention des sédiments à l'amont de la vanne induisant le colmatage des substrats grossiers dans ce secteur mais la queue de remous permettra la recréation d'une surface de frayère potentielle plus grande

### e) Tronçon dérivé

Le tronçon dérivé est le secteur le plus impacté en phase d'exploitation du projet. Il est prévu un débit « réservé », égal à une moyenne de 14% du débit moyen annuel du cours d'eau, soit ici 110 litres par seconde de septembre à mai et 150 litres par seconde de mai à septembre qui sera maintenu en permanence (sauf débit naturel inférieur) à l'aval de la prise dans le cours d'eau.

**Tableau n° 50 : Impacts faunistiques liés au tronçon dérivé**

	Temporaire (chantier)	Temporaire (temps de cicatrisation)	Définitif	Commentaires
Dérangement général de la faune (bruit, circulation humaine)				Nul Pas de travaux pour la mise en place du tronçon dérivé
Risques destruction de la petite faune				Nul Pas de travaux pour la mise en place du tronçon dérivé
Artificialisation des surfaces : perte ou dégradation milieu de vie	X	X	X	Phase chantier : risque de ruissellement de fines lors de la construction de la prise d'eau vers le tronçon dérivé Phase d'exploitation : diminution possible de la dérive des invertébrés benthique, alimentation du Desman, de la Truite et du Calotriton des Pyrénées - Modification des habitats naturels des espèces de faune aquatique et semi-aquatique dans le sens où il y aura une diminution de la section mouillée et de la hauteur d'eau - La situation géographique et hydrographique du site, associée aux ouvertures de la vanne, à la faible surface du remous et à un temps de transfert très court, permettront de limiter ces incidences.

### f) Centrale

**Le bâtiment de la centrale**, d'une superficie de 112 m<sup>2</sup>, sera implanté sur un parking goudronné et aura ainsi très peu d'incidences sur la faune. Le rejet des eaux s'effectuera directement dans le Gave au moyen d'un canal de fuite court et couvert.

**Tableau n° 51 : Impacts faunistiques liés au tronçon dérivé**

	Temporaire (chantier)	Temporaire (temps de cicatrisation)	Définitif	Commentaires
Dérangement général de la faune (bruit, circulation humaine)	X			Toute la faune
Risques destruction de la petite faune	X			Faible Pas d'habitat faune terrestre favorable au droit de la centrale, enjeu uniquement lors de la mise en place de la restitution vers le Gave

	Temporaire (chantier)	Temporaire (temps de cicatrisation)	Définitif	Commentaires
Artificialisation des surfaces : perte ou dégradation milieu de vie	X	X		Faible Pas d'habitat faune terrestre favorable au droit de la centrale, dégradation berge déjà artificielle uniquement lors de la mise en place de la restitution dans la Gave

### 5.11.3. IMPACTS SUR LES ESPECES DE FAUNE A SOULIGNER

#### a) Mammifères à enjeux

Vis à vis des **mammifères aquatiques**, Desman, Musaraigne aquatique et Loutre, l'incidence en phase chantier porte sur du dérangement et un risque de dégradation temporaire de la qualité du cours d'eau. Pour ce faire il conviendra de prendre des mesures pour éviter ces risques de pollution durant la conduite des travaux (particules fines, hydrocarbures ou autres polluants liés aux engins de chantier, ...).

Durant l'exploitation, plusieurs aspects sont à mentionner :

- une modification légère des habitats naturels dans le tronçon dérivé sera probable du fait de la baisse du débit (diminution lame d'eau, caches-gîtes en berge exondées, modification du dépôt des sédiments, ...);
- une baisse faible de la ressource alimentaire est à craindre en aval de la prise d'eau : par modification des communautés d'invertébrés due aux nouvelles conditions du milieu dans le tronçon dérivé. La situation géographique et hydrographique du site, associée aux ouvertures de la vanne, à la faible surface du remous et à un temps de transfert très court, permettront de limiter cette incidence ;
- le déplacement de ces mammifères ne sera pas impacté, car l'obstacle généré par la prise d'eau se contourne facilement, d'autant plus que le contexte reste globalement naturel (pas de route à proximité par exemple) (cf analyse détaillée ci-dessous) ;
- aucun risque de destruction pour les petites espèces (Desman et Crossope aquatique) n'est à craindre, une grille de type coanda (espacement 2 mm) est prévue pour éviter un risque d'aspiration vers la conduite forcée. A titre d'information, un Desman peut franchir, au moins partiellement, une grille dès lors que son maillage est supérieur à 15 mm (source Life+ Desman méthodologie d'inventaire et d'évaluation de la dangerosité des points noirs pour le Desman des Pyrénées, Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées.)

#### **Évaluation de l'incidence du seuil sur la connectivité d'habitat vis à vis du Desman des Pyrénées :**

Nous avons appliqué la méthodologie du guide Life+ Desman « méthodologie d'inventaire et d'évaluation de la dangerosité des points noirs pour le Desman des Pyrénées, Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées » afin d'évaluer précisément l'incidence du seuil sur la connectivité d'habitat vis à vis du Desman des Pyrénées (et par analogie, à la Crossope aquatique).

*« Le principe de la méthodologie est d'attribuer à chaque paramètre une note comprise entre 0 et 1 (1 représentant le danger maximum). La somme de ces notes donne au point noir son indice de dangerosité, direct et/ou indirect. Cependant, ayant considéré dans la réflexion que certains paramètres ont un poids plus fort que d'autres dans la mesure du danger, le choix a été fait d'instaurer un système de coefficient. Ce coefficient sera pris en compte dans le calcul des indices de dangerosité. Par ailleurs, dans certains cas, seul un paramètre suffira à établir l'indice, notamment lorsqu'il est particulièrement critique ou, au contraire, lorsqu'il neutralise le point noir. Les indices de dangerosité (IDa) peuvent être présentés sous forme décimale ou en pourcentage.*

*Plus l'indice est élevé, plus le point noir sera potentiellement dangereux. Arbitrairement, la limite a été fixée à 50% pour les points noirs à impact faible et à 80% pour ceux à impact moyen. Lorsque son indice*

est compris entre 80 et 100%, le point noir est considéré comme ayant un impact sur le Desman des Pyrénées. »

Valeur	IDa = 0%	0% < IDa ≤ 50%	50% < IDa ≤ 80%	IDa > 80%
Dangerosité	nulle	faible	moyenne	forte

Tableau n° 52 : Incidences du seuil sur la déconnectivité d'habitat du Desman

IMPACT INDIRECT : DECONNECTIVITE DE L'HABITAT					RESULTATS PROJET
Paramètre	Coeff.	Critères			
Voie de contournement		Oui	Non		OUI (berges, en particulier rive gauche)
note	2	0	1		0
Passage au travers		Oui	Non		NON (mais éventuellement possible par l'escalade de l'ouvrage – parement en pierres facilitant l'accroche)
	2	0	1		2
Hauteur H du seuil		H<2m	2m ≤ H < 10m	H ≥ 10m	3 m
note	1	0	0,5	1	0,5
Inclinaison du seuil		oblique	vertical		vertical
	1	0	1		1
Matériau du seuil		rugueux	lisse		rugueux
note	1	0	1		0
<b>TOTAL note</b>		<b>0</b>	<b>6,5</b>	<b>7 (IDa100%)</b>	<b>3,5 (IDa 50%)</b>

Source : Amidev d'après les données du Life+ Desman

Comme il est possible de voir dans le tableau ci-dessus (IDa = 50%, dangerosité faible) et illustré précédemment (contexte naturel, obstacle sensiblement de même ampleur que certains seuils naturels de ces torrents, présence de blocs rocheux devant le seuil et d'un seuil non lisse recouvert d'un parement en pierre permettant plus facilement son contournement), **le seuil ne constituera pas un point noir notable vis à vis du déplacement des individus type Desman et Crossope.**

Vis à vis des **chiroptères, aucune incidence significative n'est à craindre.** En effet, il n'y aura pas de destruction de gîte arboricole, seule la coupe d'arbustes ne présentant pas, *a priori*, de fissures ou cavités favorables sera réalisée pour le passage de conduite d'eau. En termes d'habitat de chasse, la modification des habitats sera insignifiante au regard de la faible emprise des travaux et de la surface d'habitats favorables (nombreuses lisières notamment).

**Ainsi le principal impact concerne le Desman et la Musaraigne aquatique, deux espèces potentielles dans le Gave du Cambasque, avec une modification de leur habitat au niveau du tronçon dérivé. La Loutre, au domaine vital plus étendu et peu lié au micro-habitat en berges sera moins sensible à cette modification d'habitat.**

**Le Desman n'est pas connu dans cette unité hydrographique, ni dans celle dans laquelle le Cambasque se déverse (Zones grises du PNA). Par contre, il est connu (zone noire) dans l'unité hydrographique en amont du bourg de Cauterets (Marcadau, Gaube, ..) et dans la vallée voisine**

d'Estaing. En l'état des connaissances actuelles, il est surtout potentiel pour du passage dans le secteur du projet.

**Dans ce contexte, une baisse de la productivité en insectes et de la lame d'eau du tronçon dérivé ne contribuera pas à l'empêcher d'utiliser le tronçon pour se rendre d'un point à un autre. De plus les distances sont assez grandes entre le plateau du Cambasque et la zone noire en amont du bourg de Cauterets, ce type de déplacement est relativement peu probable.**

### *b) Oiseaux à enjeux*

Les seules incidences notables concernent, lors de la phase chantier, le risque de pollution du cours d'eau et de dérangement, **des espèces liées au réseau hydrographique** (Bergeronnette des ruisseaux et Cincle plongeur).

En phase d'exploitation, les incidences concernent une légère modification de leurs habitats sur le tronçon dérivé avec une possible modification/diminution de leur ressource alimentaire. Il convient cependant de noter que ces deux espèces s'accommodent de milieu anthropisé et sont moins sensibles à une modification de leur habitat que d'autres espèces comme par exemple le Desman ou l'Euprocte.

**On peut imaginer une baisse concomitante de la productivité des couples de Cincle et de Bergeronnette des ruisseaux amenés à parcourir une section de cours d'eau plus longue pour nourrir leurs nichées. Mais leur présence sur le cours d'eau n'est pas remise en cause.**

Les incidences vis à vis des autres espèces d'oiseaux seront limitées. Le risque de destruction de nichée et de dérangement sera limité au vu de l'emprise des travaux et du fait que la coupe des arbustes/buissons est prévue en automne en dehors de leur période de reproduction.

Vis à vis des zones de sensibilité majeure des rapaces, il convient de mentionner qu'aucun héliportage n'est prévu.

La dégradation des habitats n'est pas significative. Elle est limitée en surface et est temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite sur l'emprise de la canalisation.

### *c) Reptiles*

Vis à vis des **reptiles**, aucune incidence notable n'est à mentionner.

Le caractère ubiquiste des espèces, recensées et potentielles, ainsi que le contexte naturaliste et les modifications du milieu supposées par le projet, n'indiquent pas d'enjeu majeur de conservation pour les reptiles.

### *d) Amphibiens*

**En phase travaux, la principale incidence concerne le risque d'écrasement d'individus.** Il est surtout prégnant dans la partie amont du projet où tous les amphibiens ont été contactés. Ce risque sera atténué par :

- une réalisation des travaux à l'automne, hors période majeure de reproduction des amphibiens et avant leur hivernage ;
- la mise en défends de certains milieux favorables qui jouxtent l'emprise travaux ;
- la gestion des ruissellements le long et en travers de la piste carrossable dans le secteur de la prise d'eau.

Vis à vis des habitats de reproduction avérée type flaques/ornières, ruisselets, celui de la Salamandre tachetée, est concerné par le passage de la conduite, lors de sa traversée sur la piste. Une attention particulière devra être mise en place lors du chantier afin d'éviter la dégradation de sa partie amont (fossé), la plus favorable en tant qu'habitat larvaire (présence de végétation, zone de cache).



Photo n° 96 : **Partie de l'habitat de reproduction de la Salamandre traversée par la conduite**



Source : AMIDEV (Sabine de Redon)

Les autres habitats sont localisés à proximité du tracé de la conduite forcée mais ne sont pas concernés par la mise en place de la tranchée.

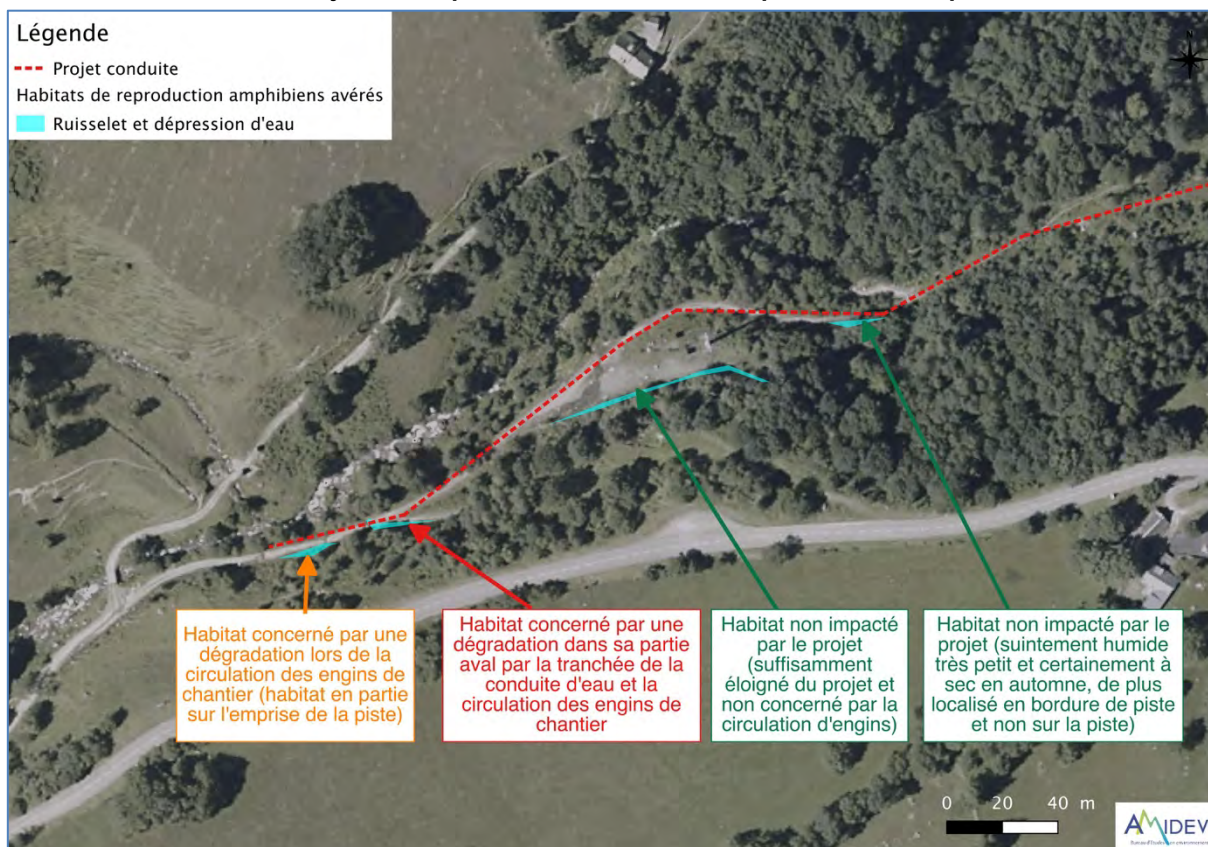
En revanche, la zone de reproduction la plus amont, sur la piste carrossable, à proximité de la prise d'eau, sera potentiellement dégradée lors de la circulation des engins de chantier. Pour rappel cette piste est déjà concernée par la circulation de véhicules et VTT.

Photo n° 97 : **Habitat de reproduction amphibien concerné par la circulation des engins de chantier**



Source : AMIDEV (Fanny Catanzano)

**Carte n° 70 : Analyse des impacts sur les habitats de reproduction d'amphibiens**



Source : Amidev

Vis à vis du Ruisseau de Séques, habitat de reproduction potentiel pour le Crapaud accoucheur, aucune incidence significative n'est à craindre. Il est intermittent et sera traversé par la canalisation au-dessus de celui-ci (la canalisation traversera les berges sans traverser le lit cours d'eau).

D'autres petits écoulements/suintements, présents de façon aléatoire sur la piste en partie amont (selon conditions météo/saison), pourront être dégradés par le passage des engins de chantier. Ces habitats n'ont révélé aucune reproduction d'amphibien mais ils pourront potentiellement être utilisés par la Salamandre tachetée qui peut se reproduire dans de très petites zones humides comme en témoigne sa reproduction en bordure de la piste dans une très petite zone de suintement.

**Vis à vis du ruisseau du Cambasque, habitat de la Grenouille rousse et, potentiellement, du Calotriton, les incidences attendues sont proches de celles des mammifères aquatiques :**

- une modification légère des habitats naturels dans le tronçon dérivé du fait de la baisse du débit (diminution lame d'eau, caches-gîtes en berge exondées, modification du dépôt des sédiments, ...);
- une baisse faible de la ressource alimentaire est à craindre en aval de la prise d'eau : par modification des communautés d'invertébrés due aux nouvelles conditions du milieu dans le tronçon dérivé. La situation géographique et hydrographique du site, associée aux ouvertures de la vanne, à la faible surface du remous et à un temps de transfert très court, permettront de limiter cette incidence ;
- l'obstacle généré par la prise d'eau constituera un obstacle sensiblement de même ampleur que certains seuils naturels de ce torrent (cascades de 3,5 m) et au vu des caractéristiques de l'ouvrage (contexte naturel, présence de blocs rocheux devant le seuil limitant l'effet marche et d'un seuil non lisse, recouvert d'un parement en pierre), les individus pourront facilement le contourner. Plus précisément, pour le Calotriton des Pyrénées, ses capacités à franchir des seuils et ses besoins migratoires sont peu documentés. Il est, a priori, plutôt sédentaire avec des déplacements n'excédant pas 50 m (Montori A. et al, 2008). Il se déplace également sur terre (en règle générale, l'hivernage est terrestre). Ces observations laissent à penser que ces seuils de faible dimension sont peu, ou pas, impactant sur les déplacements de l'espèce.

- le risque d'aspiration vers la conduite forcée est très faible, une grille de type coanda (maille de 2 mm) est prévue.

**La présence de ces espèces sur le tronçon dérivé n'est pas remise en cause par le débit réservé.**

Pour plus de détails des incidences sur les milieux aquatiques cf. le chapitre suivant 5.12.

#### *e) Poissons*

Pour la Truite fario, seule espèce piscicole recensée dans le gave du Cambasque, les incidences à mentionner sont limitées :

- perte d'une frayère potentielle de 9 m<sup>2</sup> due au piégeage des flux solides dans la retenue entraînant la rétention des sédiments à l'amont de la vanne et induisant le colmatage des substrats grossiers. Comme pour la gestion des impacts physiques, la principale mesure de réduction est l'ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de hautes eaux. De plus, la queue du remous due au seuil permettra la recréation d'une surface plus grande de frayère potentielle (la zone favorable sera plus étendue que dans le cours naturel à cet endroit) et de compenser la perte des 9 m<sup>2</sup> de frayères potentielles présentes ;
- les petites frayères à l'aval du seuil devraient rester fonctionnelles dans le fil d'eau ;
- concernant la hauteur d'eau en amont du seuil, son augmentation va permettre d'accroître le volume « habitable » permettant l'accueil d'une biomasse de poissons plus importante au sein du remous. Cela permettra de pallier en partie la perte des deux séquences « rapide-mouille » situées dans l'emprise du remous ;
- une baisse de la ressource alimentaire en aval de la prise d'eau : par modification des communautés d'invertébrés due aux nouvelles conditions du milieu dans le tronçon court-circuité et par diminution de la dérive des invertébrés benthiques générée par l'obstacle de la prise d'eau ; la situation géographique et hydrographique du site, associée aux ouvertures de la vanne, à la faible surface du remous et à un temps de transfert très court, permettront de limiter cette incidence ;
- les déplacements des truites ne seront pas impactés car le secteur aval ne permet pas la montaison (faciès cascades et chutes). La présence de la goulotte de dévalaison alimentée par le débit réservé en pied de la grille Coanda permettra la dévalaison. Afin d'éviter le passage par la conduite forcée des petits individus, une grille coanda sera mise en place au niveau de la prise d'eau. La taille des interstices de 2 mm fait que cette grille est la plus « ichtyocompatible » des dispositifs existants.

Ces éléments sont repris dans le tableau de synthèse dans le chapitre « Mesures ».

Pour plus de détails des incidences sur les milieux aquatiques cf. chapitre suivant 5.12.

#### *f) Insectes à enjeux*

Vis à vis de la Rosalie des alpes et du Lucane, deux coléoptères saproxyliques recensés, aucune incidence notable n'est à mentionner. Aucun risque de destruction d'habitat larvaire n'est à craindre, aucun arbre de haute tige ou vieil arbre favorable à la reproduction de ces deux espèces ne sera coupé pour le passage de conduite.

En termes d'habitats d'alimentation, la modification des habitats sera insignifiante au regard de la faible emprise des travaux et de la surface d'habitats favorables (nombreuses parcelles avec arbres vieillissants à proximité).

De plus, les arbres les plus favorables à leur alimentation (vieux arbres avec blessures recherchés pour leur sève) ne sont pas concernés par les travaux.

#### 5.11.4. SYNTHÈSE DES EFFETS SUR LA FAUNE

Compte tenu de la situation actuelle, les effets négatifs à souligner relèvent du dérangement et du risque de destruction d'espèces pendant les travaux et en phase d'exploitation de la dégradation des habitats du tronçon dérivé du gave du Cambasque.

Le tableau de synthèse des impacts sur la faune ci-dessous, précise le niveau des impacts attendus sur la zone du projet au vu des travaux projetés et des habitats concernés des espèces.

Le tableau de synthèse ci-après reprend les mêmes espèces que dans les tableaux présentés au §. 4.9.2 - Espèces à enjeu.

**Tableau n° 53 : Synthèse des impacts attendus sur les mammifères**

MAMMIFÈRES				
ESPECES		PROTECTION	ZONE D'ETUDE	
Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Niveau d'enjeu	Impact prévisible
<i>Galemys pyrenaicus</i>	<b>Desman</b>	Nm.1	FORT à MOYEN	MOYEN Dérangement et risque accidentel de pollution du Gave du Cambasque lors des travaux - Durant la phase d'exploitation modification légère des habitats sur le tronçon dérivé (moins de cache/gîte en berges exondées, diminution possible ressource alimentaire)
Neomys fodiens	<b>Crossope aquatique</b>	Nm.1	MOYEN à FAIBLE	MOYEN Dérangement et risque accidentel de pollution du Gave du Cambasque lors des travaux - Durant la phase d'exploitation modification légère des habitats sur le tronçon dérivé (moins de cache/gîte en berges exondées, diminution possible ressource alimentaire)
Lutra lutra	<b>Loutre</b>	Nm.1	MOYEN	MOYEN à FAIBLE Dérangement et risque accidentel de pollution du Gave du Cambasque lors des travaux - Durant la phase d'exploitation modification négligeable pour cette espèce des habitats sur le tronçon dérivé.
<i>Chiroptères - espèces forestières pour leur gîte (notamment potentielles Barbastelle et Vespertillon de Bechstein)</i>		Nm.1	FAIBLE	FAIBLE Modification minimale des habitats de chasse ; pas de gîte potentiellement favorable concerné (pas de défrichage prévu et coupe uniquement d'arbuste)
Autres mammifères			FAIBLE	FAIBLE Dérangement durant les travaux mais ces espèces cohabitent déjà avec la présence humaine (route, pistes de randonnée, de vtt, survol télécabine) - modification minimale milieu de vie
<i>Ursus arctos</i>	<b>Ours brun</b>	Nm.1	FAIBLE à NUL	

Source : AMIDEV

**Tableau n° 54 : Synthèse des impacts attendus sur les oiseaux**

OISEAUX				
ESPECES		PROTECTION	ZONE D'ETUDE	
Nom latin	Nom français	Législation nationale	Niveau d'enjeu	Impact prévisible
Cinclus cinclus	<b>Cincle plongeur</b>	No.1	MOYEN	MOYEN à FAIBLE Espèces pouvant être présentes dans cours d'eau en contexte anthropisé - Dérangement et risque accidentel de pollution du Gave du Cambasque lors des travaux - Durant la phase d'exploitation

Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	No.1	MOYEN	modification légère des habitat sur le tronçon dérivée (diminution possible ressource alimentaire)
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	No.1	MOYEN	FAIBLE Risque de dérangement limitée au vu de l'emprise des travaux et pas de risque de destruction de nichée du fait que la coupe des arbustes/buissons est prévue en automne en dehors de leur période de reproduction - dégradation limitée en surface et temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite
Regulus regulus	Roitelet huppé	No.1	MOYEN	
Gypaetus barbatus	Gypaète barbu	No.1	MOYEN à FAIBLE	FAIBLE Risque de dérangement limitée au vu de l'emprise des travaux et pas d'héliportage - pas de risque de destruction de nichée pas d'habitat rupestre favorable - dégradation habitat de chasse limitée en surface et temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite"
Aquila chrysaetos	Aigle royal	No.1	FAIBLE	FAIBLE Risque de dérangement limitée au vu de l'emprise des travaux et pas d'héliportage - pas de risque de destruction de nichée pas d'habitat rupestre favorable - dégradation habitat de chasse limitée en surface et temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite"
Serinus serinus	Serin cini	No.1	MOYEN à FAIBLE	FAIBLE Risque de dérangement limitée au vu de l'emprise des travaux et pas de risque de destruction de nichée du fait que la coupe des arbustes/buissons est prévue en automne en dehors de leur période de reproduction - dégradation limitée en surface et temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite
Autres espèces de passereaux protégées		No.1	MOYEN à FAIBLE	
Perdix perdix hispaniensis	Perdrix grise de montagne	Ch	FAIBLE	FAIBLE Risque de dérangement limitée au vu de l'emprise des travaux et pas de risque de destruction de nichée ( pas d'habitat favorable ) - dégradation habitat de chasse limitée en surface et temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite
Tetrao urogallus aquitanicus	Grand tétras ssp. Aquitanicus (Pyrénées)	Ch	FAIBLE	
Milvus migrans	Milan noir	No.1	FAIBLE	
Gyps fulvus	Vautour fauve	No.1	FAIBLE	
Delichon urbica	Hirondelle de fenêtre	No.1	FAIBLE	

Source : AMIDEV

Tableau n° 55 : Synthèse des impacts attendus sur les reptiles

REPTILES				
ESPECES		PROTECTION	ZONE D'ETUDE	
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Niveau d'enjeu	Impact prévisible
Hierophis viridiflavus	Couleuvre verte et jaune	N1	FAIBLE	FAIBLE Risque de destruction d'individus et de dégradation d'habitat limitée : - surface d'emprise travaux faible, -enlèvement de la végétation hors période de reproduction et avant l'hivernation des reptiles -modification temporaire habitat.
Podarcis muralis	Lézard des murailles	N1	FAIBLE	
Vipera aspis	Vipère aspic	N3	FAIBLE	
Zootoca vivipara	Lézard vivipare	N2	FAIBLE	

Source : AMIDEV

Tableau n° 56 : Synthèse des impacts attendus sur les amphibiens

ENJEUX AMPHIBIENS				
ESPECES		PROTECTION	ZONE D'ETUDE	
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Niveau d'enjeu	Impact prévisible
Salamandra salamandra	<b>Salamandre tachetée</b>	N2	MOYEN à FAIBLE	<p>MOYEN</p> <p>Risque de destruction d'individus et dégradation habitat larvaire (traversée par la conduite forcée, un habitat larvaire avéré et autres habitats potentiellement concernés : espèces pouvant se reproduire toute l'année et dans de très petit suintement possible en bordure de piste) - autres habitats de reproduction avérés localisés à proximité mais hors emprise travaux -</p> <p>Dégradation d'habitat terrestre limité (faible surface et temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite).</p>
Calotriton asper	<b>Calotriton des Pyrénées</b>	N1	FORT à MOYEN	<p>MOYEN à FAIBLE</p> <p>Risque accidentel de pollution du Gave du Cambasque lors des travaux - Durant la phase d'exploitation modification légère des habitats sur le tronçon dérivé (diminution possible ressource alimentaire, présence cependant de plus de vasques potentiellement appréciées par cette espèce) -</p>
Alytes obstetricans	<b>Crapaud accoucheur</b>	N1	MOYEN	<p>MOYEN à FAIBLE</p> <p>Risque de destruction d'individus limité : -enlèvement de la végétation et circulation des engins hors période de reproduction et avant l'hibernation des amphibiens</p> <p>Impact sur ses habitats : - Habitat de reproduction avéré concerné par une dégradation lors de la circulation des engins de chantier (piste déjà concernée par la circulation de véhicule/VTT) - modification temporaire des habitats terrestres dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite.</p>
Rana temporaria	<b>Grenouille rousse</b>	N3	MOYEN à FAIBLE	<p>FAIBLE</p> <p>Espèce ubiquiste s'accommodant pour sa reproduction de très nombreuses pièce d'eau - peu sensible à la modification légère des habitats sur le tronçon dérivé du Cambasque - Habitat de reproduction avéré concerné par une dégradation lors de la circulation des engins de chantier (piste déjà concernée par la circulation de véhicule/VTT) - risque de destruction d'individu faible, travaux en automne hors période de reproduction et avant l'hibernation des amphibiens et pose d'une grille pour éviter l'aspiration d'individus au niveau de la prise d'eau</p>

Source : AMIDEV

Tableau n° 57 : Synthèse des impacts attendus sur les poissons

POISSONS				
ESPECES		PROTECTION	ZONE D'ETUDE	
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Niveau d'enjeu	Impact prévisible
Salmo trutta fario	<b>Truite de rivière</b>	Np1	MOYEN	<p>MOYEN à FAIBLE</p> <p>Perte d'une frayère de 9 m<sup>2</sup> mais récréation potentielle d'une surface plus grande au niveau de la queue de remous - Baisse possible de la ressource alimentaire dans le tronçon dérivé</p>

Source : AMIDEV

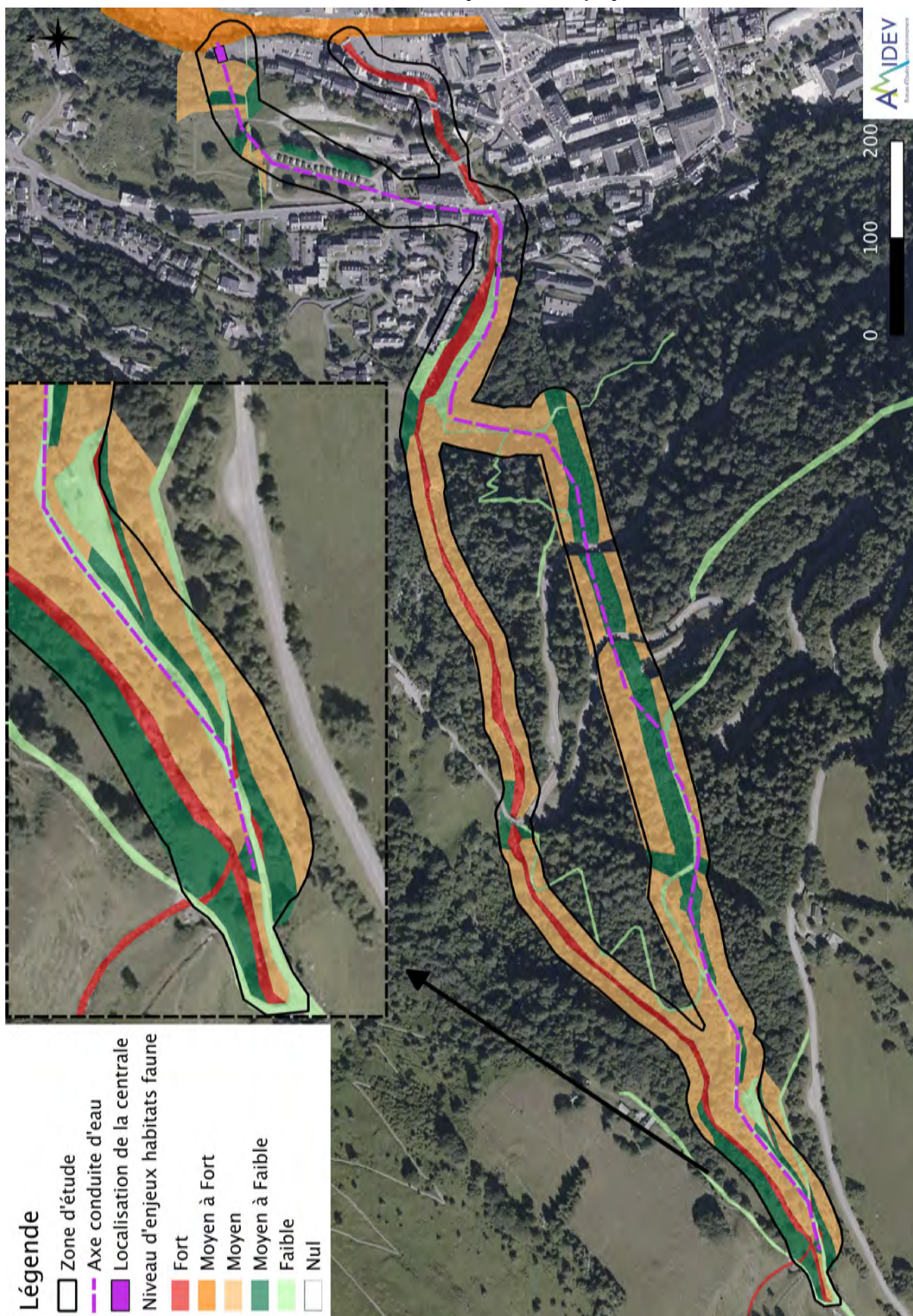
Tableau n° 58 : Synthèse des impacts attendus sur les insectes

INSECTES				
ESPECES		PROTECTION	ZONE D'ETUDE	
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Niveau d'enjeu	Impact prévisible
Rosalia alpina	<i>Rosalie alpine</i>	Ni.1	MOYEN	FAIBLE Modification minimale des habitats d'alimentation, pas d'habitat larvaire potentiellement favorable concerné (pas de coupe d'arbres, coupe uniquement d'arbustes)
Lucanus cervus	<i>Lucane cerf-volant</i>		MOYEN à FAIBLE	
Ensemble des orthoptères recensés			FAIBLE	FAIBLE Risque de destruction d'individus Dégradation d'habitat limité : - surface d'emprise travaux faible, -modification temporaire dans la mesure où la végétation reprend ses droits par la suite.
Ensemble des lépidoptères recensés			FAIBLE	

Légende : les espèces en italique sont potentielles

Source : AMIDEV

Carte n° 71 : Habitat à enjeux faune et projet



Source : Amidev



## 5.12. IMPACTS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

Partie réalisée par PEDON Environnement & Milieux aquatiques

L'analyse des effets est effectuée selon la nature de ces derniers et leurs conséquences. Elle distingue les effets sur les flux d'eau, de matières solides, d'éléments divers des biocénoses aquatiques : « effets flux », et les effets liés à la présence d'une retenue d'eau en amont : « effets retenue ». Ces effets se déclinent en impacts physiques et impacts écologiques.

### 5.12.1. EFFETS « FLUX »

Les effets flux présentent les effets du seuil sur la propagation de l'amont vers l'aval des flux liquides et solides et sur la propagation dans les deux sens des flux biologiques et notamment la migration des poissons (cf. tableau Impacts physiques et écologiques des effets « flux » et mesures associées au chapitre 8.4. b)

#### *a) Impacts physiques*

Le projet d'implantation de la prise d'eau est constitué d'une vanne obstruant le lit mineur du cours d'eau. Les flux liquides et solides seront stoppés à ce niveau lorsque la vanne sera fermée. Les impacts sur les flux liquides tels que l'augmentation des inondations en amont et la réduction des inondations en aval seront évités par l'ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue. Le remous est d'une petite superficie d'environ 20 m<sup>2</sup>, le temps de séjour sera très court car le transfert vers les bassins latéraux et la conduite forcée sera direct. Cela permet de réduire l'aggravation des étiages en aval par évaporation et de diminuer le temps de transfert dans la retenue.

Les impacts sur les flux solides tels que le piégeage des sédiments grossiers entraînant une érosion progressive en aval ainsi que le piégeage des sédiments fins induisant un colmatage des substrats en amont sont évités par l'ouverture de la vanne dès que le débit d'armement sera atteint et en période de crue.

#### *b) Impacts écologiques*

Les impacts écologiques sont induits par la modification des flux et consécutifs aux impacts physiques liés à cette modification. Concernant les flux liquides en période d'étiage, la vanne induira une diminution du débit sur le tronçon dérivé. Le tronçon dérivé ne présente pas d'habitats caractéristiques en berges et la déconnexion de celles-ci sur certains secteurs n'aura pas d'impact sur la faune piscicole en place. Les zones de frayères sont présentes dans la veine d'eau, elles seront déplacées si la lame d'eau se réduit mais elles ne seront pas exondées.

Afin de réduire cet impact, la vanne sera ouverte (pas de turbinage) en période d'étiage lorsque le débit sera inférieur à 170 l/s d'octobre à avril et 210 l/s de mai à septembre, correspondant à la somme du débit réservé (110 l/s d'octobre à avril et 150 l/s de mai à septembre) et du débit minimum de fonctionnement des installations (60 l/s).

Afin d'ajuster plus finement le débit réservé, ainsi que dans l'optique de son contrôle, un dispositif de contrôle sera mis en place au niveau du seuil.

Les impacts sur les flux solides sont le piégeage dans la retenue entraînant le piégeage des sédiments fins dans la retenue induisant le colmatage des substrats grossiers et une perte de frayère de 9 m<sup>2</sup>. Comme pour la gestion des impacts physiques, la principale mesure d'évitement est l'ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue (mesure R22m).

Les flux biologiques, concernant uniquement la truite fario, ne sont pas impactés car le secteur aval ne permet pas la montaison (faciès cascades et chutes). Des mesures seront prises pour permettre la dévalaison et ne pas entonner les individus dans la conduite forcée.

### c) Risque de colmatage de la grille

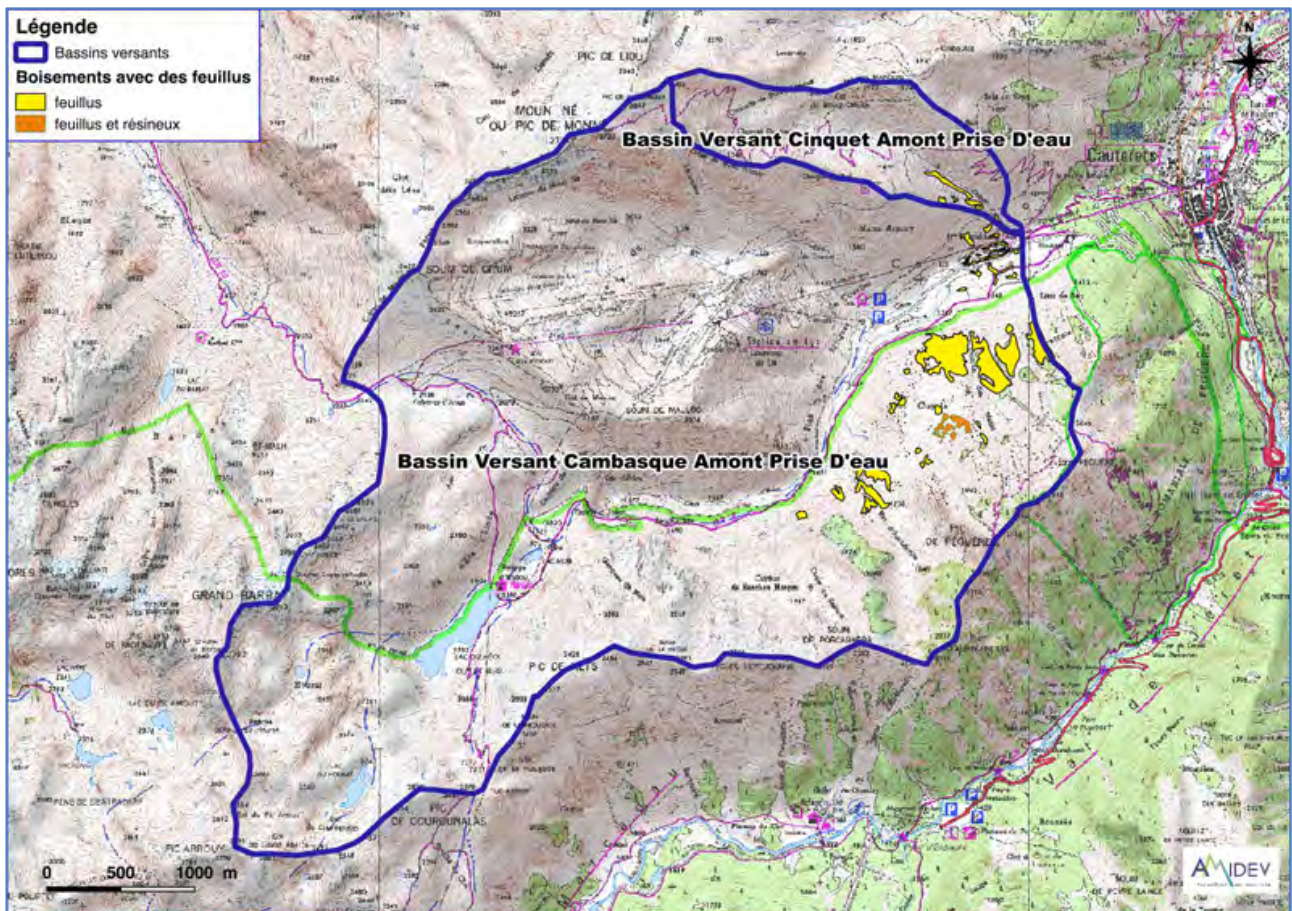
Les boisements de feuillus, ou mixtes feuillus – résineux, ont été comptabilisés sur le bassin versant amont de la prise d'eau pour évaluer le risque de colmatage de la prise d'eau par les feuilles.

Ils recouvrent une surface de l'ordre de 28,06 ha, soit environ 1,12 % du bassin versant (2510 ha). Les surfaces ont été mesurées sur logiciels SIG. Les boisements de résineux purs, en majorité dans les parties amont et/ou très rocailleuses des versants environnants, n'ont pas été mesurés. Des arbres ou arbustes feuillus isolés ont pu être oubliés, mais cela n'a pas d'incidence sur l'ordre de grandeur de la proportion surfaces de feuillus / bassin versant.

Cet apport, lors de la chute des feuilles, notamment en période automnale, est non significatif au regard de la faible présence dans le bassin versant, et amoindri par une pluviométrie généralement abondante à cette période. **Le risque de colmatage de la grille Coanda et de la goulotte de dévalaison (dont l'entrée est protégée par une pré-grille) par des feuilles est très limité.**

Une surveillance quotidienne par le personnel d'exploitation est prévue.

Carte n° 72 : **Boisements de feuillus dans le bassin versant**



Source : Amidev

### d) Précisions sur la dévalaison

La dévalaison des alevins de truite de rivière (*Salmo trutta fario*) s'effectue au printemps, de mars à mai, selon les cours d'eau (Huet, 1961, Elliot, 1966 in Cuinat & Heland, 1979). Tous les alevins ne sont pas dévalants, certains sont résidents et restent sur leur zone de grossissement.

En plus du dispositif de dévalaison intégré à la prise d'eau, l'ouverture de la vanne lors des épisodes de hautes eaux printaniers et dès que le débit maximum turbiné est atteint, permettra le passage des alevins dévalants. L'ouverture de la vanne reconstituera des débits naturels sur le tronçon court-circuité et la dévalaison ne sera pas impacté sur ce secteur.

Les juvéniles se déplacent également vers l'aval afin de trouver des zones mieux adaptées à leur tailles et à leurs besoins. Cette dévalaison est variable selon les cours d'eau et est réalisée en période de hautes eaux.

Lors de la dévalaison, les poissons de taille inférieure à 10-15 cm ne subissent globalement aucun dommage particulier quel que soit la hauteur de chute à condition que la fosse de réception soit suffisante. Pour les individus de taille de 15-20 cm, il faut des chutes supérieures à 30 m, ce qui n'est pas observées sur ce secteur aval du Gave de Cambasque (Baudoin *et al.*, 2014). Le facteur limitant potentiel est la hauteur d'eau dans les fosses pour la réception des individus.

**Sachant que la dévalaison s'effectuera majoritairement de la période d'ouverture des vannes, l'impact de la réduction du débit dans le tronçon court-circuité sur la dévalaison sera très faible.**

Cependant, nous avons calculé la perte de hauteur d'eau pour chacune des fosses pour un débit réservé modulé de 0,127 m<sup>3</sup>/s (Tableau suivant). Toutes les fosses présentent une hauteur d'eau convenable à la bonne réception des individus mis à part la vasque n°7 qui ne présente qu'une hauteur d'eau de 0,07 m. Cette faible hauteur d'eau à la réception sera palliée par la dissipation de la puissance de la chute par les blocs la constituant (Larinier & Travade, 1999).

**Tableau n° 59 : Caractéristiques de la profondeur des fosses actuelles et au débit réservé envisagé.**

Vasque (fosse)	Profondeur fosse	Profondeur fosse au DR	Vasque (fosse)	Profondeur fosse	Profondeur fosse au DR
1	1.25	1.14	19	0.44	0.29
2	0.49	0.39	20	1.12	0.87
3	0.92	0.79	21	0.44	0.31
4	0.46	0.34	22	0.80	0.64
5	0.33	0.27	23	0.83	0.73
6	1.28	1.19	24	0.36	0.24
7	0.18	0.07	25	0.60	0.48
8	0.34	0.30	26	0.77	0.52
9	1.19	1.08	27	0.39	0.29
10	0.58	0.50	28	0.94	0.78
11	0.36	0.25	29	0.60	0.40
12	0.57	0.47	30	0.34	0.19
13	0.22	0.21	31	0.61	0.52
14	0.89	0.78	32	0.65	0.57
15	0.90	0.80	33	0.72	0.64
16	0.55	0.46	34	0.77	0.70
17	0.29	0.20	35	0.71	0.52
18	0.68	0.53	36	0.61	0.53

### 5.12.2. EFFETS « RETENUE »

Les effets « retenue » sont ceux induits par la présence *quasi* permanente du remous en amont de l'ouvrage (cf. tableau Impacts physiques et écologiques des effets « retenue » et mesures associées au chapitre 8.4. b)

#### a) Impacts physiques

Les effets « retenue » sont induits dans ce projet par la vanne située dans le lit du cours d'eau créant un remous sur une surface d'environ 120 m<sup>2</sup>. La dynamique fluviale sera interrompue en amont diminuant l'érosion latérale. L'ouverture des vannes, dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue (principale période d'érosion latérale), permettra de limiter la rupture de la dynamique fluviale. Il est à noter qu'aucun autre ouvrage n'est présent sur le cours d'eau, évitant les effets cumulés.

Les composantes hydrodynamiques au niveau du remous sont changées et ainsi la hauteur d'eau augmente, les vitesses d'écoulement diminuent et les faciès sont moins variés. Les impacts de ces changements sont une diminution du brassage mécanique induisant une diminution de l'oxygène dissous liée également à une augmentation de la température. La faible surface du remous (120 m<sup>2</sup> environ) combinée à un temps de séjour très court (quelques secondes) permettra d'éviter ces impacts au niveau du seuil. La réduction des vitesses d'écoulement induira également un dépôt dans le remous et une augmentation de la sédimentation même si les particules fines ne sont pas dominantes. L'ouverture des vannes, dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue, permettra l'évacuation de ces particules fines.

#### b) Impacts écologiques

L'impact écologique lié à la diminution de l'érosion latérale est la diminution de la régénération du milieu (création-suppression de milieu permettant un renouvellement des habitats). Malgré le fait que la dynamique fluviale ne soit pas prédominante sur le Gave de Cambasque (transport longitudinale des matériaux *quasi* exclusif), l'ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue permettra d'éviter cet impact.

Plusieurs impacts sont observés au niveau des différentes composantes hydrodynamiques. Un impact est commun, il s'agit du glissement typologique (changement de réseau trophique caractérisé par une augmentation de la production phytoplanctonique, et uniformisation des habitats). La situation géographique et hydrographique du site, associée aux ouvertures de la vanne, à la faible surface du remous et à un temps de transfert très court, permettent d'éviter ce glissement typologique.

Concernant la hauteur d'eau, son augmentation va permettre d'accroître le volume « habitable » permettant l'accueil d'une biomasse de poissons plus importante au sein du remous. Cela permettra de pallier en partie la perte des deux séquences « rapide-mouille » situées dans l'emprise du remous. La queue du remous permettra la recréation d'une surface plus grande de frayère potentielle et de compenser la perte des 9 m<sup>2</sup> de frayères potentielles présentes.

### 5.12.3. COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ADOUR-GARONNE

Le Gave de Cambasque constitue un cours d'eau « d'intérêt patrimonial » car identifié en « très bon état écologique » (avec fonction de réservoir biologique), par le SDAGE Adour-Garonne.

Le SDAGE Adour-Garonne, 2016-2021, comporte des orientations et dispositions. L'orientation D « Préserver et restaurer les milieux aquatiques » liste un certain nombre de points qui concernent les projets hydro-électriques. Ils sont analysés ci-dessous.

- DI : équilibrer le développement de la production hydroélectrique et la préservation des milieux aquatiques ;

- Seul équipement possible dans tout le bassin du gave de Cauterets du fait de l'arrêté préfectoral de classement d'octobre 2013 ;
  - D4 : réduire l'impact des éclusées et des variations artificielles de débits ;
- Pas d'éclusées, variations des débits uniquement liées au régime naturels de l'eau ;
  - D5 : ajuster le débit minimal à l'aval des ouvrages ;
- Débit réservé supérieur au minimum légal : 12% du module = 110l/s avec modulation saisonnière pendant 5 mois, de mai à septembre, à 16,30% (150l/s);
  - D9 : améliorer la gestion du stockage de matériaux dans les retenues ;
- Pas de stockage du fait de la vanne levante ;
  - D20 : restaurer la continuité écologique ;
- Sans effet sur la montaison, effet évité pour le transport sédimentaire, réduit pour la dévalaison (cf. Fonctionnement de la vanne levante et de la prise d'eau) ;
  - D22 : préserver les têtes de bassin hydrographique ;
- Elle est préservée du fait qu'elle se trouve plus en amont du projet et incluse dans le Parc National des Pyrénées ;
  - D27 : Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux ;
- La section du cours d'eau dérivée est celle qui présente le moins d'enjeu, notamment par rapport à la zone de plateau amont ;
  - D40 : éviter, réduire, compenser les atteintes aux zones humides ;
- Le projet n'impacte que temporairement de petites zones humides (Travaux) ;
  - D44 : préserver les espèces des milieux aquatiques et des zones humides menacées ;
- cf. paragraphe sur les impacts sur la faune aquatique

**Le projet est compatible avec les orientations et dispositions du SDAGE Adour-Garonne.**

### 5.13. IMPACTS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le projet a un impact sur les continuités écologiques principalement au niveau du tronçon dérivé et de la prise d'eau en phase de fonctionnement :

- La prise d'eau : elle peut être infranchissable ou bien entonner des individus de faune dans la conduite forcée, ce qui conduirait à leur mort, elle devient alors une rupture dans la continuité des populations ;
- Le tronçon dérivé : il peut devenir une barrière au sein de populations dans la mesure où un débit trop faible interdirait, ou détériorerait, l'accomplissement du cycle biologique : conditions de déplacement difficiles, nourriture moins abondante, caches moins nombreuses, ...

**Tableau n° 60 : Impact sur les continuités écologiques en phase exploitation**

Impact sur la continuité écologique en phase exploitation	Prise d'eau	Tronçon dérivé
<b>Truite fario</b>	Dévalaison possible – Montaison impossible comme actuellement – Entonnement minimisé (maille 2 mm) NEGLIGEABLE	Frayères restent fonctionnelles ; 1 frayère détruite ; Habitat de vie et d'alimentation réduit. Impact FAIBLE
<b>Loutre</b>	Impact NUL	Habitat de vie et d'alimentation réduit - Impact FAIBLE
<b>Musaraigne aquatique</b>	Impact FAIBLE	Habitat de vie et d'alimentation réduit Impact FAIBLE
<b>Desman</b>	Impact FAIBLE	Habitat de vie et d'alimentation réduit- Impact MODERE à FAIBLE
<b>Grenouille rousse</b>	Impact FAIBLE	Impact NEGLIGEABLE
<b>Calotriton</b>	Impact FAIBLE	Impact FAIBLE

Impact sur la continuité écologique en phase exploitation	Prise d'eau	Tronçon dérivé
<b>Cincle plongeur</b>	Impact NUL	Impact NEGLIGEABLE
<b>Bergeronnette des ruisseau</b>	Impact NUL	Impact NEGLIGEABLE

*Légende :* Les espèces en italique sont potentielles

En ce qui concerne les autres milieux, il peut être considéré qu'il y a une rupture momentanée dans les continuités au moment des travaux. Étant donné les grands espaces de milieux forestiers et semi-bocagers dans lesquels cela se déroule et la faible emprise des travaux, l'impact est vraiment négligeable.

La rupture momentanée dans les continuités sur le Cambasque au moment des travaux sur la prise d'eau sera de faible durée. Le débit transitera par une dérivation. Les travaux auront lieu hors saison de reproduction des amphibiens et des truites, après les hautes eaux et avant fin octobre.

## 5.14. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

*La compatibilité du projet doit être évaluée au regard des aménagements en cours d'instruction ou, autorisés mais non réalisés dans les environs proches.*

*En effet, ne sont pas considérés comme "projets" ceux qui sont abandonnés par leur maître d'ouvrage, ceux pour lesquels l'autorisation est devenue caduque ainsi que ceux qui sont réalisés.*

### 5.14.1. AMENAGEMENTS EN COURS D'INSTRUCTION OU DE REALISATION

La consultation du site de la DREAL Occitanie <http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DRLRMP/autorite-environnementale.aspx> le 27/09/2018 ne signale pas de projet en cours d'instruction ou de réalisation dont les effets pourraient se cumuler. Cependant, nous avons la connaissance d'un projet de prélèvement sur un ruisseau du bassin versant du Cambasque en cours d'instruction.

Afin de sécuriser ses installations de production de neige de culture au sein du domaine skiable Cauterets Lys, Espaces Cauterets projette l'aménagement de trois points de captage sur le chevelu amont du ruisseau du Lis, affluent rive gauche du Cambasque en amont du projet.

Les éléments qui suivent sont extraits du dossier de demande d'autorisation environnementale présenté par Espaces Cauterets et en cours d'instruction à la DDT 65.

## 5.14.2. ANALYSE SUCCINCTE DU PROJET DE PRELEVEMENT PAR LE DOMAINE SKIABLE

### ➤ Incidences sur l'hydrologie du ruisseau du Lis

Tableau n° 61 : Analyse du prélèvement

	Débits estimés du ruisseau du Lys (1750 m)	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy Année	Moy 5 mois hiver
	Débits moy. l/s	71,0	65,1	95,3	156,0	278,7	291,7	125,6	70,8	59,6	66,1	92,4	76,5	121,3	80,0
	Débits min l/s	43,3	43,3	57,8								50,5	50,5	0,0	49,1
	Débit réservé minimum 1/10 module	12,1	12,1	12,1								12,1	12,1		12,1
Lors des prélèvements limités en moyenne à 150 h / saison	Prélèvement max l/s	18,3	18,3	18,3								18,3	18,3		18,3
	% du débit moy	25,8	28,1	19,2								19,8	23,9		22,9
	% du débit min	42,2	42,2	31,7								36,2	36,2		37,3
	Débit moy débord l/s	52,7	46,8	77,0								74,1	58,2		61,7
	Débit min débord l/s	25,0	25,0	39,5								32,2	32,2		30,8
	Débit réservé 1/10 proposé	12,1	12,1	12,1									12,1	12,1	

Source : Amidev/Sté PYREN

Le tableau ci-dessus permet de noter que :

- le débit de pompage instantané souhaité est toujours assuré (66 m<sup>3</sup>/h, soit 18,3 l/s) ;
- le débit prélevé (de façon non continu) ne représentera qu'en moyenne 22,9 % du débit moyen estimé du ruisseau, avec une variation de 19,2 à 28,1 % ;
- le débit prélevé proposé reste toujours inférieur au débit débordant, tant moyen que minimum.

Dans le contexte du ruisseau du Lis, **il est proposé un débit réservé aligné sur le minimum, soit 1/10 du module :**

- en raison du nombre limité d'heure de prélèvement d'eau, soit de l'ordre de 150 h par saison, c'est à dire 4,2% du temps sur la base de 150 jours d'ouverture (2 880h) ;
- de la période de repos hivernal des principales espèces concernées (amphibiens) au moment de ces prélèvements.

Il est également à préciser que le prélèvement d'eau vise à alimenter la production de neige de culture, uniquement en hiver et en période de faible enneigement et que dans tous les cas la neige ainsi produite réalimente le réseau hydrographique du site et donc le ruisseau du Lis lors de sa fonte.

### 5.14.3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Le débit au niveau de la prise de la centrale sera diminué du débit prélevé sur le Lis pendant les 5 mois d'hiver qui sera au maximum de 18,3 l/s sur 150 h.

Cela représente 7,5% du débit moyen du Cambasque à la prise d'eau du projet (Q moyen mois d'hiver = 244 l/s).

S'agissant d'un prélèvement pour neige de culture, le stock supplémentaire de neige augmentera le débit à la fonte.

**Au niveau du tronçon dérivé du Cambasque, ce prélèvement sur le Lis n'a aucune incidence, le débit réservé étant fixé sur le module naturel du cours d'eau.**

## 5.15. SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

Toutes les thématiques de l'état initial présentant un enjeu, et pour lesquelles un impact notable pouvait être décrit ont été reprises. L'impact brut est qualifié sur une échelle allant décroissant, en phase chantier, et en phase exploitation, comme suit :

<b>TRES FORT</b>
<b>FORT</b>
<b>FORT A MODERE</b>
<b>MODERE</b>
<b>MODERE A FAIBLE</b>
<b>FAIBLE</b>
<b>NEGLIGEABLE</b>
<b>NUL</b>
<b>POSITIF</b>



		PHASE CHANTIER		PHASE EXPLOITATION	
Enjeu	Incidences notables	Type d'incidence	Niveaux d'incidences	Type d'incidence	Niveaux d'incidences
<b>Milieu physique</b>					
FORT A MODERE	Modification du climat : émission de GES pendant le chantier, pas d'émission CO2, ou autre GES, en phase exploitation	Direct temporaire	MODERE	Direct et permanent	POSITIVE
FORT A MODERE	Vulnérabilité au <b>changement climatique</b> : Diminution du débit de 5 % liée au changement climatique prise en compte dans l'étude hydrologique	/	/	Direct et permanent	FAIBLE
FORT A MODERE	Augmentation de la <b>pollution de l'air</b>	Direct, temporaire	FAIBLE	/	Nul
FAIBLE	Pollution accidentelle du sol			/	NUL
FORT	Pollution des <b>eaux superficielles</b>	Direct temporaire	MODERE	/	NEGLIGEABLE
FORT	Pollutions des eaux souterraines	Direct temporaire	FAIBLE	/	NUL
FORT	<b>Modifications physiques</b> du cours d'eau (Effet Flux et effet retenue)	Direct temporaire	FAIBLE	Direct et permanent	MODERE
FORT	Augmentation des <b>risques naturels</b> : prise d'eau et centrale en zone inondable	/	NUL	Direct et permanent	FAIBLE
<b>Milieu humain</b>					
FAIBLE	<b>Foncier</b> : Servitude de passage de la canalisation	Direct, temporaire	FAIBLE	Direct et permanent	NEGLIGEABLE
NEGLIGEABLE	<b>Activité pastorale</b> : Gêne occasionnée par travaux	Direct, temporaire	NEGLIGEABLE	Direct et permanent	NUL
MODERE	<b>Activités de pleine nature</b> : Perturbation de la circulation sur les sentiers pédestres et VTT	Direct, temporaire	MODERE	Direct et permanent	NUL
FORT	<b>Tourisme</b> : Pas de lien avec les sources thermales. Perturbations pendant les travaux Diminution du débit dans le Cambasque (cf paysage)	Direct, temporaire	MODERE	Direct et permanent	NEGLIGEABLE
FAIBLE	<b>Santé publique</b> : Pollution sonore au niveau de la zone urbaine pendant les travaux, au niveau de la centrale en phase exploitation	Direct, temporaire	MODERE	Direct et permanent	FAIBLE
FORT	Participation à l'objectif national d' <b>augmentation des énergies renouvelables</b>			Direct et permanent	POSITIVE
FAIBLE	Augmentation de l' <b>activité économique locale</b> (chantier)	Direct, temporaire	POSITIVE	/	/
FAIBLE	Contribution aux <b>ressources financières locales</b>			Direct et permanent	POSITIVE
FORT	<b>Réseaux</b> : Perturbations sur les accès routier au chantier, interruption temporaire de trafic sur route du Cambasque, deux rues du village, sentier VTT et GR10 Risque de détérioration des divers réseaux Gestion cohabitation avec autres réseaux enterrés	Direct, temporaire	FORT	/	NUL
FORT	Création d' <b>accès chantier</b> : aucun	/	Nul	/	NUL

Enjeu	Incidences notables	PHASE CHANTIER		PHASE EXPLOITATION	
		Type d'incidence	Niveaux d'incidences	Type d'incidence	Niveaux d'incidences
<b>Paysage, Patrimoine</b>					
FORT	<b>Paysage : Vision éloignée</b> de l'ensemble projet	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
FORT À MODÉRÉ	<b>Paysage : Vision rapprochée</b> de la prise d'eau	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	MODERE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée de la canalisation	Direct - Temporaire	FORT	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée de la centrale	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	MODERE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée du tronçon dérivé : incidences variables de la diminution de débit selon les saisons	Direct - Temporaire	NUL	Direct et permanent	MODERE
MODERE	Atteinte à la qualité du <b>patrimoine historique</b>	Direct - Temporaire	MODERE	Direct et permanent	FAIBLE

Enjeu	Incidences notables	PHASE CHANTIER		PHASE EXPLOITATION	
		Type d'incidence	Niveaux d'incidences	Type d'incidence	Niveaux d'incidences
<b>Biodiversité</b>					
FORT	Projet compatible avec la <b>charte du PNP</b> : réduire les émissions des gaz à effet de serre du territoire	/	/	/	POSITIVE
FORT	<b>Habitat aquatique</b> : Risque de dégradation du "bon état écologique" du Cambasque en cas de pollution accidentelle	Directe - Temporaire	FORT	Direct et permanent	MODERE
MODÉRÉ	Habitats : Dégradation des <b>habitats forestiers</b>	Directe - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
FAIBLE	Habitats : Dégradation de <b>l'habitat d'IC Mésobromion</b> des Pyrénées occidentales sur 1360 m <sup>2</sup>	Directe - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
MODÉRÉ	Habitats : Dégradation de <b>l'habitat d'IC humide Mégaphorbiaies</b> pyrénéo-ibériques sur 467 m <sup>2</sup> , destruction d'environ 100 m <sup>2</sup>	Direct - Temporaire et définitif	FAIBLE	/	NUL
FORT	Flore : Développement et/ou exportation d' <b>espèces invasives</b>	Direct - Temporaire et définitif	FORT	/	NUL
FORT À MODÉRÉ	<b>Mammifères semi-aquatiques</b> : risques pollutions accidentelles travaux et modification habitat/ seuil et diminution du débit en phase exploitation	Direct - Temporaire et définitif	MODERE à FAIBLE	Direct et permanent	MODERE
	<b>Autres mammifères</b> : risque dérangement pendant les travaux, pas d'incidence en exploitation	Direct - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
MODÉRÉ	<b>Oiseaux liés au Gave</b> (Cincle plongeur et Bergeronnette des ruisseaux) : risques pollutions accidentelles travaux et modification habitat/ diminution du débit en phase exploitation	Direct - Temporaire et définitif	MODERE à FAIBLE	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
	<b>Autres oiseaux</b> : risque dérangement pendant les travaux, risque d'impact sur la nidification, pas d'incidence en exploitation	Direct - Temporaire	FAIBLE	/	NUL

FORT À MODÉRÉ	<b>Amphibiens en milieu terrestre</b> : Risque de destruction d'individus, dégradation habitat larvaire et dégradation d'habitat terrestre limités aux travaux (Salamandre, Crapaud alyte et Grenouille rousse)	Direct - Temporaire et définitif	MODERE à FAIBLE	/	Nul
FORT À MODÉRÉ	<b>Amphibiens en milieu aquatique (Cambasque)</b> : Dégradation définitive d'habitat aquatique, faible risque de destruction d'individus (Grenouille rousse et Calotriton potentiellement)	Direct - Temporaire et définitif	MODERE à FAIBLE	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
FAIBLE	<b>Reptiles</b> : risque destruction individus, dégradation limitée et temporaire d'habitat	Direct - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
MODÉRÉ À FAIBLE	<b>Insectes</b> : risque destruction individus, dégradation limitée et temporaire d'habitat	Direct - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
MODÉRÉ	<b>Poisson</b> : Perte d'une frayère Truite fario ; récréation potentielle d'une surface plus grande au niveau de la queue de remous - Baisse possible de la ressource alimentaire dans le tronçon dérivé ; pas de perte d'habitat, faible risque de destruction individus au moment des travaux	Direct - Temporaire et définitif	MODERE à FAIBLE	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
FORT	<b>Habitats faune</b> : aquatiques/humides.	Direct - Temporaire et définitif	MODERE à FAIBLE	Direct et permanent	MODERE à FAIBLE
MODÉRÉ	Habitats faune : forestiers	Direct - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
FAIBLE	Habitats faune : ouverts / semi ouverts.	Direct - Temporaire	FAIBLE	/	NUL
FORT	<b>Continuités écologiques</b> : Enjeu réservoir de biodiversité pour le Cambasque.	Direct - Temporaire	FAIBLE	Direct et permanent	MODERE
FAIBLE	<b>Continuités écologiques</b> : Enjeux réservoir de biodiversité "milieux ouverts et milieux boisés d'altitude"	Direct - Temporaire	NEGLIGEABLE	/	NUL

## 5.16. INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Cette évaluation des incidences Natura 2000 du projet s'effectue au titre de l'article R. 414-19 - 5 et selon la procédure instituée par l'article L. 414-4 du code de l'environnement et sur la base de la circulaire du 15 avril 2010.

### 5.16.1. PORTEUR DU PROJET

La Société PYRENEES ENERGIE (PYREN), SAS au capital de 416 000 €, 63 rue Pasteur-Tarbes

### 5.16.2. NATURE DU PROJET

Le projet de centrale hydroélectrique consiste à utiliser les 1,8 derniers kilomètres du cours du Gave de Cambasque, lieu d'une gorge de raccordement entre le plateau supérieur et la vallée du Gave de Cauterets, à la très forte pente moyenne de 220 ‰. Cette très forte pente est l'élément qui fait tout l'intérêt énergétique du site.

S'agissant d'un projet de haute chute, il comporte trois éléments essentiels : la prise d'eau, la conduite forcée et le bâtiment de la centrale. Il crée dans le Cambasque un tronçon dérivé de 1,8 km où seul le débit réservé fixé à 12% (110 l/s) d'octobre à avril et 16 % de mai à septembre du module du cours d'eau circulera en moyenne 210 jours de l'année. Le reste du temps il sera au débit naturel ou à un débit supérieur au débit réservé.

### 5.16.3. LOCALISATION DU PROJET

Le projet est localisé sur la commune de Cauterets.

Le site d'étude est centré sur la rivière du Gave de Cambasque dont le débit sera utilisé par la centrale hydroélectrique. D'une longueur de 7,2 km et possédant un bassin versant de 20 km, le Gave de Cambasque (ou d'Ilhéou) est un affluent rive gauche du Gave de Cauterets. Ce dernier est un affluent du Gave du Lavedan, ou Gave de Pau.

Un site Natura 2000 (désignés au titre de la Directive Européenne Habitats, 92/43/CEE), la Zone Spéciale de Conservation « Gave de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets), FR7300922 », se situe dans la partie extrême est de la zone d'étude.

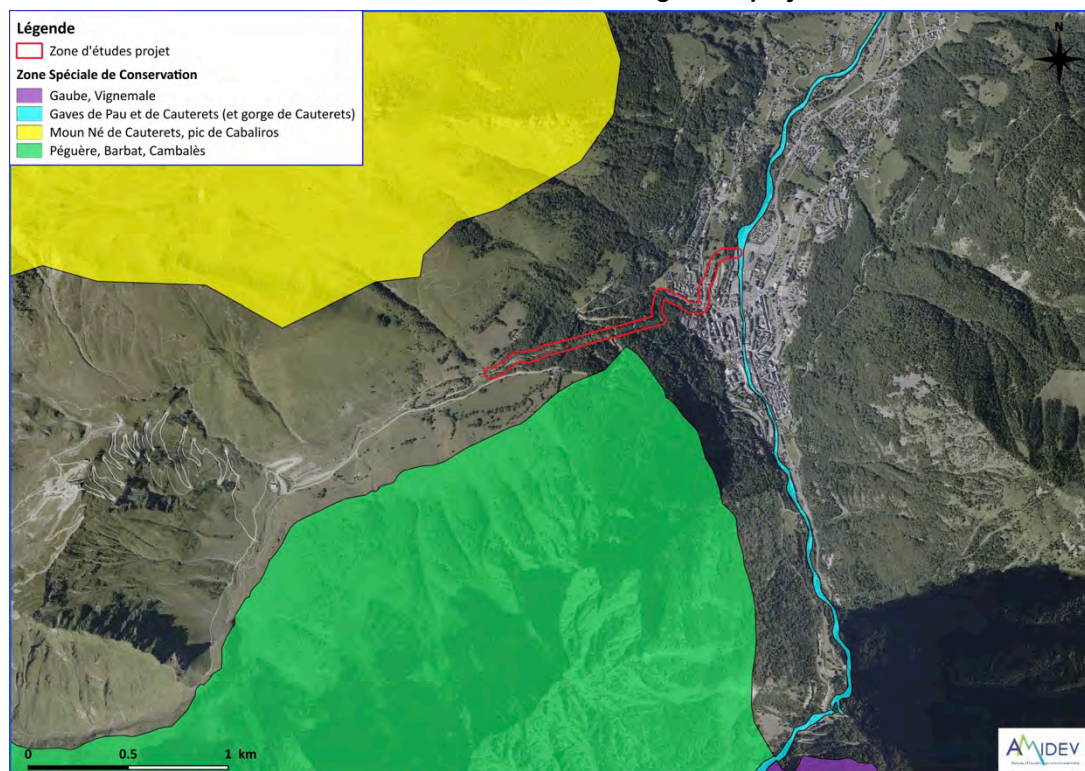
Cette ZSC comprend notamment le Gave de Cauterets, dont le ruisseau du Cambasque, concerné par le présent projet de centrale hydroélectrique, est l'affluent. La restitution de l'eau se fera dans ce Gave, la centrale étant juste en bordure du site.

Dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude, trois autres sites Natura 2000 (désignés au titre de la Directive Européenne Habitats, 92/43/CEE), ont été recensés. Ils sont donnés à titre informatif, car ils ne concernent pas les aménagements projetés :

- la zone spéciale de conservation « Péguère, Barbat, Cambalès », FR7300924, à environ 200 m au sud ;
- la zone spéciale de conservation « Moun né de Cauterets, pic de Cabaliros, FR7300923 », à environ 800 m au nord ;
- la zone spéciale de conservation « Gaube, Vignemale » FR7300925, à environ 2,3 km au sud.

Seuls les impacts indirects potentiels sur les 3 sites les plus proches, « Gave de Pau et de Cauterets », « Péguère, Barbat, Cambalès » et « Moun Né de Cauterets, pic de Cabaliros » seront abordés.

Carte n° 73 : Sites Natura 2000 au regard du projet



Source : AMIDEV, données DREAL Midi Pyrénées

## 5.16.4. PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

Ces éléments sont rassemblés au §.4.5

## 5.16.5. METHODOLOGIE

Afin d'évaluer l'incidence du projet sur les espèces des 3 sites Natura, les Formulaire Standards des Données (FSD) ainsi que les documents d'objectifs ont été consultés.

Ils permettent de lister, les espèces et habitats recensés dans chacun des sites Natura 2000.

Il est ensuite évalué le statut de présence de ces espèces ou habitats au sein de la zone d'étude. Les différentes données recueillies sur place (lors des inventaires ou par le biais de la bibliographie) ont ainsi permis de définir les espèces présentes, potentielles ou absentes de la zone d'étude.

Enfin, les impacts sont brièvement récapitulés par espèces puis au regard des objectifs de conservation dans les sites Natura 2000.

## 5.16.6. RESULTATS

Tableau n° 62 : Évaluation des incidences sur les espèces au titre de la Directive Habitats

ESPECES		PROTECTION		Présence sur le site Natura 2000			Présence ou situation sur le site du projet	Impacts attendus/mesures/nive au d'impact résiduel	Incidences sur les sites Natura 2000
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Dir. habitats	Gave de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets), FR7300922	Péguère, Barbat, Cambalès, FR7300924	Moun né de Cauterets, pic de Cabaliros, FR7300923			
Galemys pyrenaicus	Desman	Nm.1	An2, An4	X	X	X	Non recensée mais potentielle dans le Gave du Cambasque (Mentionnée en « zone grise - présence potentielle » dans le PNA Desman)	Impacts sur zone d'étude : Dérangement et risque accidentel de pollution du Gave du Cambasque lors des travaux - Durant la phase d'exploitation modification des habitats sur le tronçon dérivé (moins de cache/gîte en berges exondés, diminution possible ressource alimentaire) Impacts sur individus dans les sites Natura 2000 : pollution indirecte du Gave de Cauterets en cas de mauvaise conduite des travaux - En phase d'exploitation aucun risque de pollution, eau restituée dans le gave de Cauterets similaire à l'existant (restitution avec les mêmes propriétés physico-chimiques qu'à l'entonnement, sans altération ni en quantité, ni en qualité.) Mesures prévues pour éviter un risque de pollution indirecte en phase chantier (cf &8)	<b>Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins</b>

ESPECES		PROTECTION		Présence sur le site Natura 2000			Présence ou situation sur le site du projet	Impacts attendus/mesures/niveaux au d'impact résiduel	Incidences sur les sites Natura 2000
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Dir. habitats	Gave de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets), FR7300922	Péguère, Barbat, Cambalès, FR7300924	Mouné de Cauterets, pic de Cabaliros, FR7300923			
Lutra lutra	Loutre	Nm.1	An2, An4	X	X		Espèce recensée sur le Cambasque (Epreintes)	Impacts sur zone d'étude : Dérangement et risque accidentel de pollution du Gave du Cambasque lors des travaux - Durant la phase d'exploitation modification négligeable pour cette espèce des habitats sur le tronçon dérivé. Impacts sur individus dans les sites Natura 2000 : pollution indirecte du Gave de Cauterets en cas de mauvaise conduite des travaux - En phase d'exploitation aucun risque de pollution, eau restituée dans le gave de Cauterets similaire à l'existant (restitution avec les mêmes propriétés physico-chimiques qu'à l'entonnement, sans altération ni en quantité, ni en qualité.) Mesures prévues pour éviter un risque de pollution indirecte en phase chantier (cf &8)	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Barbastella barbastellatus	Barbastelle	Nm.1	An2, An4	X	X		Non recensée mais potentielle en chasse, ou gîte arboricole	Impacts sur zone d'étude : dégradation minimale habitat de chasse (pas de gîte arboricole concernés par les travaux)	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Myotis bechsteini	Vespertillon de Bechstein	Nm.1	An2, An4	X			Non recensée mais potentielle en chasse, ou gîte arboricole	Impacts sur individus dans les sites Natura 2000 (Modif. minimale zones de chasse potentielle éloignées). Mesures prévues pour limiter les dérangements et les modifications du milieu (cf. &8)	
Myotis myotis	Murin (Grand)	Nm.1	An2, An4		X	X	Non recensée et peu probable pas de gîte favorable sur la zone d'étude	Nul	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Myotis emarginatus	Vespertillon à oreilles échancrées	Nm.1	An2, An4		X		Non recensée et peu probable pas de gîte favorable sur la zone d'étude	Nul	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Rhinolophus hipposideros	Rhinolophe petit	Nm.1	An2, An4		X	X	Non recensée et peu probable pas de gîte favorable sur la zone d'étude	Nul	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Rhinolophus ferrumequinum	Rhinolophe Grand	Nm.1	An2, An4			X	Non recensée et peu probable pas de gîte favorable sur la zone d'étude	Nul	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins

ESPECES		PROTECTION		Présence sur le site Natura 2000			Présence ou situation sur le site du projet	Impacts attendus/mesures/niveau d'impact résiduel	Incidences sur les sites Natura 2000
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Dir. habitats	Gave de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets), FR7300922	Péguère, Barbat, Cambalès, FR7300924	Moun né de Cauterets, pic de Cabalios, FR7300923			
Myotis blythi	<b>Murin (Petit)</b>	Nm.1	An2, An4			X	Non recensée et peu probable pas de gîte favorable sur la zone d'étude	Nul	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Iberolacerta bonnali	<b>Lézard de Bonnal</b>	N1	An2-An4		X	X	Non recensée et non potentielle, pas d'habitat de cette espèce sur la zone d'étude	Nul	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Salmo salar	<b>Saumon atlantique</b>	Np1	An2-An5	X (présente sur l'ensemble du linéaire du Gave de Pau en aval du barrage d'Agos-Vidalos, du fait d'un soutien par alevinage. Les rares représentants nés naturellement dans la rivière restent cantonnés en aval de Lourdes.)			Non recensée et non potentielle	Nul (présence connue plusieurs kilomètres en aval de la zone d'étude)	
Lampetra planeri	<b>Lamproie de planer</b>	Np1	An2	X (données de présences comportent de grosses incertitudes. Cependant son observation a pu être réalisée à Saint-Pé-de-Bigorre, avec une présence probable jusqu'à l'aval de Lourdes.)			Non recensée et non potentielle	Nul (présence connue plusieurs kilomètres en aval de la zone d'étude)	Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins
Austropotamobius pallipes	<b>Ecrevisse à pattes blanches</b>	Nec1	An2-An5	X (historiquement présente sur de nombreux affluents du Gave de Pau, mais les populations ont très fortement régressé, voire disparu)			Non recensée et non potentielle	Nul (Gave de Cauterets à l'aval de la restitution non favorable à cette espèce)	
Cottus gobio	<b>Chabot commun</b>		An2	X (pas de suivi spécifique de cette espèce, mais le Docoba mis en évidence sa présence jusqu'à Pierrefitte sur le Gave de Pau.)			Non recensée et non potentielle	Nul (présence connue plusieurs kilomètres en aval de la zone d'étude)	

ESPECES		PROTECTION		Présence sur le site Natura 2000			Présence ou situation sur le site du projet	Impacts attendus/mesures/niveau d'impact résiduel	Incidences sur les sites Natura 2000
Nom latin	Nom français	Protection nationale	Dir. habitats	Gave de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets), FR7300922	Péguère, Barbat, Cambalès, FR7300924	Mouné de Cauterets, pic de Cabalios, FR7300923			
Cerambyx cerdo	<b>Grand capricorne</b>	Ni.1	An2, An4	X			Espèce non recensée et peu probable au vu de l'altitude et de l'absence de données bibliographiques sur le site d'étude alors que les indices de présence de cette espèce sont facilement détectables	Nul	<b>Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins</b>
Lucanus cervus	<b>Lucane cerf-volant</b>		An2	X			Espèce recensée sur la partie basse de la zone d'étude	Impacts sur zone d'étude : dégradation minimale habitat d'alimentation (pas de vieux arbres, habitat larvaire concernés par une coupe) Impacts sur individus dans les sites Natura 2000 (Modif. minimale zones d'alimentation potentielle éloignées). Mesures prévues pour limiter les modifications du milieu (cf. &8)	<b>Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins</b>
Androsace pyrenaica	<b>Androsace des Pyrénées</b>	An. 1	An2, An4			X	Non observée	Nul	<b>Incidences non significatives sur les sites Natura 2000 voisins</b>

Source : Amidev

La destruction d'habitat et de flore sur la zone du projet ne peut pas avoir d'incidence sur les sites Natura 2000 voisins concernés. Sur la zone du projet, en limite directe avec le site Natura 2000 du Gave de Pau et de Cauterets (centrale en bord de Gave de Cauterets), il n'y a pas d'habitat d'intérêt communautaire. En termes faunistiques, des espèces des sites Natura 2000 voisins ne sont pas présentes sur le secteur du projet et aucune incidence n'est alors à craindre.

Pour les espèces avérées, ou potentielles, sur la zone du projet (Desman, Loutre, Barbastelle, Vespertillon de Bechstein et Lucane Cerf-volant), les incidences sont limitées et très atténuées par la mise en place de mesures d'évitement et de réduction. De plus, pour ces espèces, les populations sur le site d'étude n'ont pas ou peu de relation avec les populations animales des sites Natura 2000 proches.

**Au regard de l'analyse qui précède, il n'y a aucune incidence notable sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire appartenant aux sites N2000 voisins au regard des objectifs de conservation de ces espèces et habitats.**



## 6. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Comme vu au §. 4.5.6, le territoire communal est concerné par les phénomènes naturels suivants :

- avalanche ;
- inondation ;
- mouvement de terrain ;
- mouvement de terrain - tassement différentiel ;
- séisme – zone de sismicité 4.

Parmi ces risques affichés, le PPR communal a pris en compte les avalanches, les mouvements de terrain et les crues torrentielles, ou à montées rapide, des cours d'eau (cf. Cartes, au §. 4.5.6).

Rupture prise d'eau : défaut conception, avalanche, inondation, séisme →risques pour populations humaines ou biens matériels

→ La capacité du remous, (120 m<sup>3</sup> environ) étant insignifiante par rapport aux capacités d'évacuation, jointe à l'inexistence de toute occupation humaine, sur le kilomètre aval, excepté un pont (ferme basque), efface tout risque de ce côté-là.

Rupture conduite forcée : défaut conception, séisme à risques pour les populations humaines ou biens matériels.

→ S'il y a une rupture mécanique, fissure ou trou dans la conduite, l'alimentation en eau de celle-ci est instantanément interrompue par l'action de la vanne de survitesse située en tête de la conduite, au niveau de la chambre de mise en charge de la prise d'eau. Cette vanne se ferme dès qu'elle détecte une accélération de la vitesse dans la conduite ; accélération qui est le signe d'une fuite ou d'une rupture.

Accident dans la centrale : défaut conception, avalanche, inondation, séisme, autre accident à risques pour populations humaines ou biens matériels.

→ Il n'y a pas de risque étant donné que la centrale est isolée des autres bâtiments et habitations du quartier.



## 7. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES

### EXAMINEES

#### 7.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET

##### 7.1.1. SUR LE PLAN ENERGETIQUE

Les choix ont été définis en fonction de leur efficacité pour le meilleur usage de la chute hydroélectrique.

En premier lieu, la totalité du tronçon non classé du Cambasque au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement, défini ainsi pour sa capacité énergétique par les considérants de l'arrêté de classement, est utilisé par le projet.

Le projet aurait été bien meilleur (plus 35%) si la prise avait pu se faire au confluent Ilhéou/Lys, 1,2km en amont, mais les discussions sur le classement des rivières en 2013 ont abouti à ce compromis, les enjeux environnementaux étant plus importants sur la partie supérieure.

Ensuite, le débit d'équipement choisi, celui atteint ou dépassé deux mois par an, est l'optimum de productibilité économique en centrale de hautes chutes et petits débits au fil de l'eau, d'après l'expérience du porteur de projet. Ceci implique le choix d'une turbine sophistiquée, type Pelton verticale multi jets (quatre ici) permettant de turbiner une vaste plage de débits avec un rendement excellent. Dans le cas présent, les débits de 60 l/s à 1225 l/s seront turbinés avec un rendement moyen de 92%.

Le choix d'un alternateur, bien que plus onéreux qu'une génératrice, surtout avec le choix d'un refroidissement par eau, est justifié par son niveau sonore moindre et par le meilleur respect des contraintes imposées par Enedis dans le réglage de l'énergie réactive et la tenue de tension (la vallée est alimentée en antenne, donc avec des exigences supérieures). Le projet répondra ainsi aux contraintes d'Enedis et améliorera sensiblement la qualité de service rendu aux usagers en améliorant le profil de tension du réseau de la vallée de Cauterets, (à ce jour il n'y a pas de point d'injection à l'amont du projet).

##### 7.1.2. SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL

Le tronçon non classé du Cambasque a encadré le choix du site lui-même. Il présente en outre une compatibilité générale, dans le cadre de la conciliation des usages, avec les enjeux environnementaux majeurs tel que cela a été défini lors des concertations tenues lors de l'élaboration de la liste des classements de cours d'eau sous l'égide du préfet de bassin Adour-Garonne.

##### *a) Au niveau du cours d'eau*

Le torrent, dans la partie concernée, n'est classé ni en liste 1, ni en liste 2 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement (mise en œuvre de la continuité écologique).

Sur le plan piscicole, la montaison, donc la migration vers de possibles zones de reproduction, est impossible depuis le confluent lui-même du Gave de Cauterets, pour des raisons naturelles (nombreuses cascades) et anthropiques (artificialisation du lit dans la partie aval urbanisée). Le parcours intéressant sur le plan halieutique se rencontre sur le plateau, qui débute à la sortie de la forêt et surtout au-dessus de la prise d'eau. Cette portion est aussi probablement plus favorable à des espèces comme le Calotriton ou le Desman.

Le Cambasque est identifié « cours d'eau en très bon état écologique » avec fonction de « réservoir biologique » par le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021.

C'est donc l'emplacement retenu pour la prise d'eau, compatible avec le cadre réglementaire du code de l'environnement et les dispositions du SDAGE Adour-Garonne, qui est le meilleur du point de vue de l'utilisation de la chute.

### *b) Au niveau du site*

Il ne fait pas l'objet d'un arrêté de biotope. Il n'est pas inclus dans une zone Natura 2000. Il ne se trouve pas dans la zone cœur du Parc National de Pyrénées.

Par contre, il se situe dans le site classé « vallée de Cauterets » au titre des paysages remarquables. Une attention particulière est donc apportée à cet aspect. Ainsi, dès les premières réflexions sur ce projet, et notamment la concertation préalable avec la commune, le choix du lieu d'implantation des différents équipements et leur design a été conçu en fonction de cette contrainte essentielle.

## **7.2. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES**

	<b>Les alternatives</b>	<b>Le choix</b>	<b>Argumentaire</b>
<b>Projet général</b>	Aucune alternative ne produit la même quantité d'Énergie Renouvelable non émettrice de CO2	Élaborer un projet d'énergie renouvelable sur le territoire de Cauterets	L'éolien est inenvisageable en Bigorre (pas de gisement), le photovoltaïque est limité. L'hydroélectricité a un objectif de développement dans la PPE
<b>Choix du tronçon dérivé</b>	Aucune	Élaborer le projet dans le seul tronçon de cours d'eau hors de la zone classée	Fixé par le classement des cours d'eau de 2013
<b>Emplacement précis de la prise d'eau</b>	150 m en aval	Confluent du Cinquet	Accès existant, pas de terrassement d'accès, donc moins de surfaces impactées en phase travaux. Meilleure utilisation de la chute disponible tel que notée à l'Appel d'Offre National, en respectant les limites du classement au titre du L214-17 du code de l'environnement
<b>Niveau de la restitution</b>	Confluent strict Gave du Cambasque/Gave de Cauterets	100 m en aval	Éloignement des habitations. Facilité d'accès pour le chantier et l'exploitation. Pose de la canalisation impossible à la confluence urbanisée
<b>Positionnement de la restitution sur le parking</b>	Face à la rive droite, perpendiculaire au lit du Gave de Cauterets	Sur extrémité nord du parking, parallèle à la berge	Facilité de la restitution, dans l'axe de fuite, moindre impact sonore sur la rive droite, alimentation et entretien du bras secondaire à frayères de Truite sur le Gave de Cauterets
<b>Emplacement du bâtiment de la centrale sur le parking</b>	En extrémité amont du parking	En extrémité aval	Le plus loin des habitations, en extrémité aval, réduit la cohabitation, augmente légèrement l'impact paysager mais évite l'arrivée de la conduite forcée en zone bâtie, et permet un canal de fuite le plus court possible. Alimente le bras secondaire à frayère.
<b>Tracé de la canalisation</b>	Le long du gave, itinéraire le plus court	Le long du tracé de la télécabine et des sentiers	Itinéraire plus long, mais évite : - la proximité du gave, - la coupe de nombreux arbres, - une cicatrice paysagère.

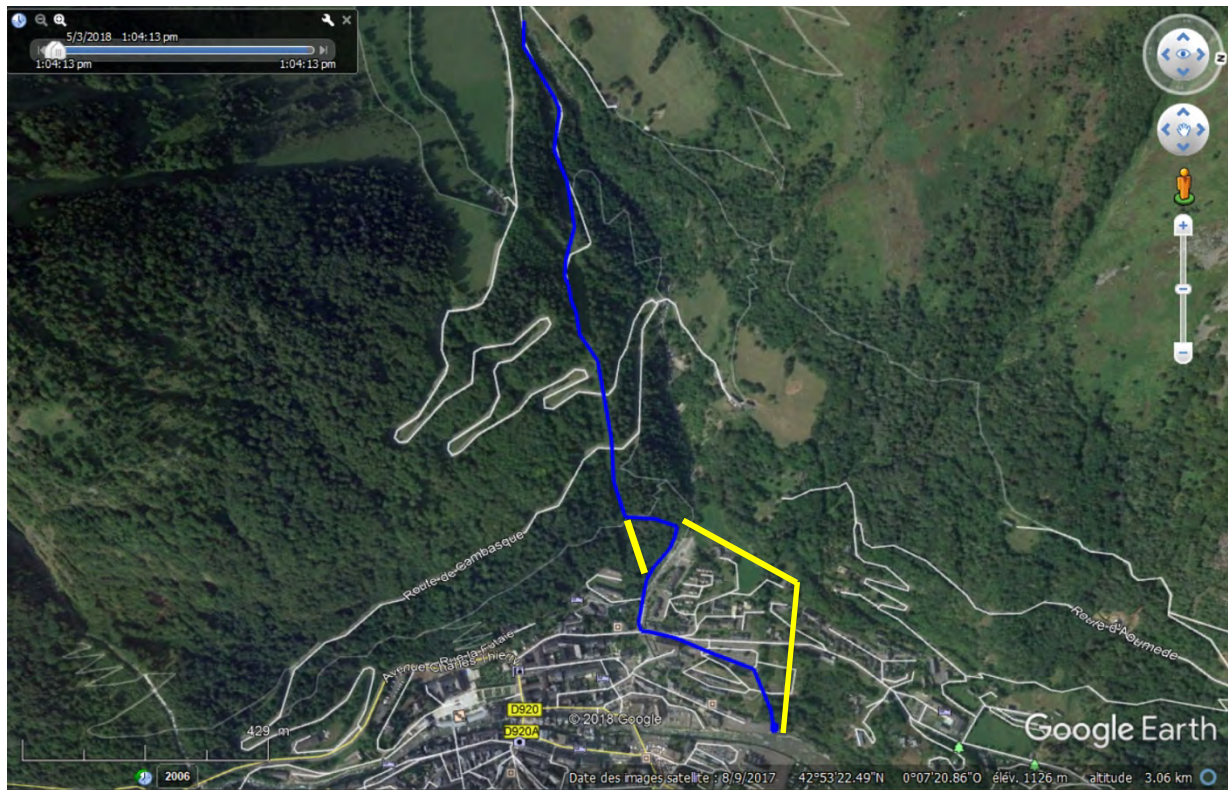
	Les alternatives	Le choix	Argumentaire
		et pistes de ce secteur. Sur cet itinéraire différentes petites variantes ont été étudiées (cf. ci-dessous)	
<b>Niveau du débit réservé</b>	Déterminer un débit minimum nécessaire (dans la mesure des connaissances actuelles) à une espèce ou bien respecter le débit minimum légal de 10% du module	12 % du module avec modulation saisonnière pendant 5 mois, de mai à septembre, où le débit réservé sera de 16,30 %  L'expertise hydrobiologique conclue, compte tenu de ses caractéristiques à sa compatibilité avec l'espèce Truite fario. Un suivi est prévu pour affiner les connaissances et impacts, bien que les autres espèces animales à enjeux inféodées n'aient pas été trouvées (Calotriton, Desman)	Le tronçon dérivé du Gave de Cambasque, d'une pente moyenne supérieure à 20%, ne permet pas l'application des outils relatifs à la détermination d'un débit minimum biologique par l'étude des micro-habitats. Débit Réservé = 10% du module est conforme aux valeurs retenues dans le bassin amont du gave de Pau (sauf exception au 1/20° pour les centrales de soutien du réseau). L'existence de tronçons court-circuités, pour la production hydroélectrique, n'empêche pas les cours d'eau ou tronçons concernés d'être classés en liste 1, Très Bon État ou Réservoirs Biologiques (gaves de Cauterets aval lui-même, d'Héas, Aygues-Cluses, Bolou, Glère, Ossoue...etc).  Les valeurs de débit réservé proposées (12 et 16 % du module), adaptées selon les saisons pour répondre à la spécificité du site classé, sont donc supérieures à celles présentes sur des cours d'eau proches reconnus en très bon état ou réservoirs biologiques.

L'étude de variante la plus poussée au-delà du débit réservé a concerné la conduite d'eau. Après élimination de la solution le long du Cambasque, deux alternatives ont été aussi éliminées autour de la partie urbanisée afin de privilégier le passage en parcelles publiques et le moins possible en parcelles privées.

Ensuite, au cours de l'étude de détail du projet, 5 secteurs ont fait l'objet d'analyse. Le choix final privilégie le layon de la télécabine, les sentiers et pistes existantes, évite les zones trop pentues et/ou en devers, les zones avec des arbres matures.

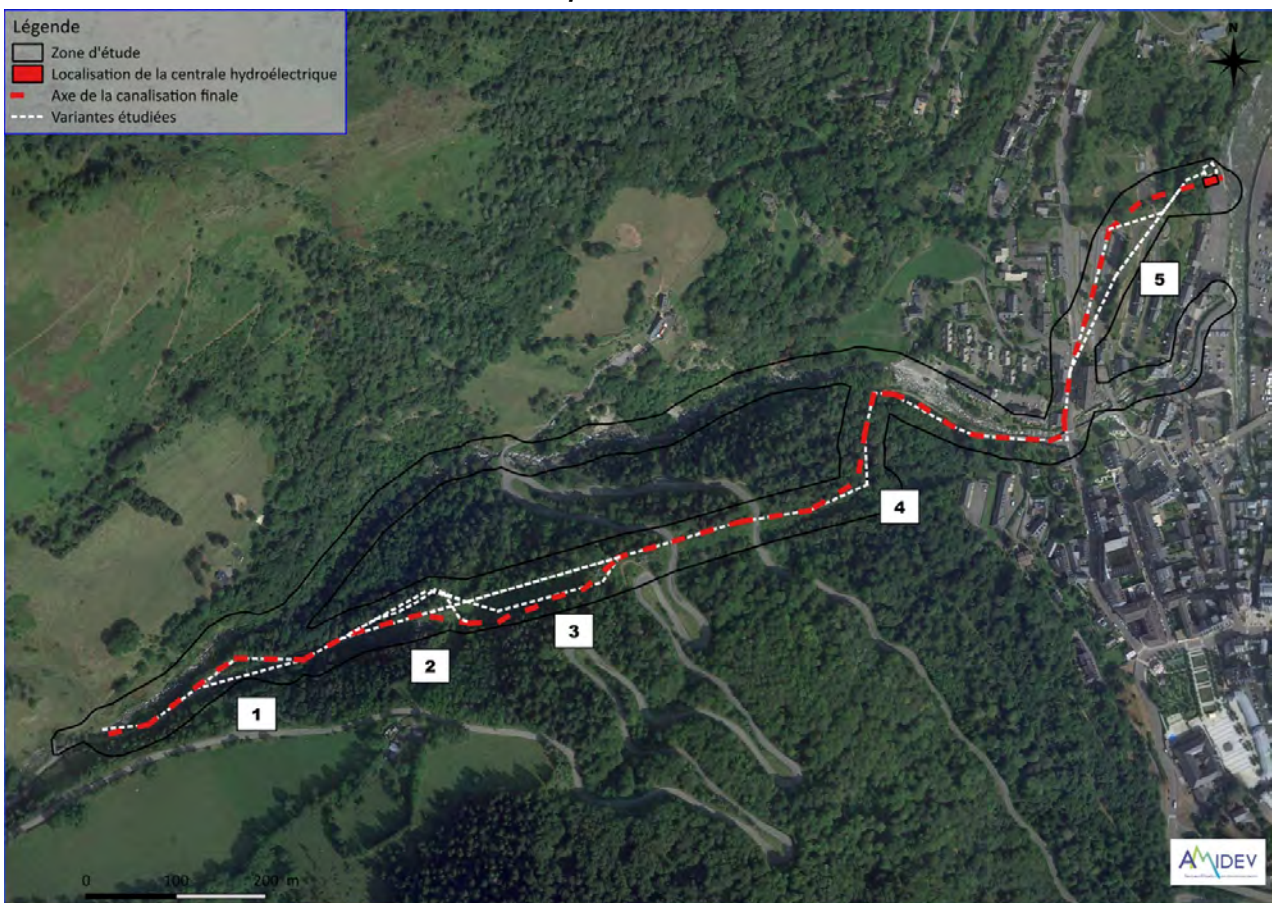
Cf. cartes suivantes

Carte n° 74 : Variantes de la canalisation non retenues en amont du projet



Source : EURETEQ

Carte n° 75 : Tracé retenu pour la canalisation et variantes étudiées



Source : AMIDEV

## 8. MESURES D'EVITEMENT, REDUCTRICES ET COMPENSATOIRES PREVUES

L'analyse de l'état initial de l'environnement d'une part (évaluation des enjeux), et l'évaluation des effets du projet sur l'environnement d'autre part, ont permis de dégager **les impacts bruts** du projet de centrale pour la phase chantier et la phase exploitation.

Les impacts les plus importants ont été évités lors de la conception du projet ou lors de l'élaboration des conditions de réalisation du chantier. Ce **sont les mesures d'évitement** des impacts. (E)

Lorsqu'aucune mesure d'évitement n'a été possible, des **mesures de réduction** (R) permettant de minimiser les impacts attendus ont été recherchées. À l'issue des mesures de réduction, si des **impacts résiduels significatifs** (modérés à très forts) subsistent, des **mesures compensatoires** (C) doivent être proposées.

Par ailleurs, le porteur de projet propose des **mesures d'accompagnement** (A) qui ne sont pas de nature à éviter, réduire ou compenser les impacts du projet, mais qui ont pour vocation d'améliorer la prise en compte de l'environnement dans le cadre de sa mise en œuvre.

Enfin, ces mesures d'atténuation doivent être accompagnées **d'un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation** destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme les résultats recherchés.

Il est à noter que ces mesures ont été définies dans une approche coordonnée entre maîtrise d'ouvrage et bureaux d'études en environnement.

**L'analyse de ces mesures s'est appuyée sur le guide d'aide à la définition des mesures ERC, Cerema, janvier 2018 (cf modèle de tableau en annexe).**

Ce chapitre présente successivement :

- 3 sous-chapitres avec toutes les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ;
- des détails sur ces mesures par thématiques ;
- les modalités de suivis et les coûts ;
- l'évaluation des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures ;
- les mesures compensatoires.

### 8.1. MESURES D'EVITEMENT

Les mesures d'évitement listées ci-après sont numérotées d'après le modèle présenté en annexe. Les codes mentionnés regroupent :

- E1 : Évitement amont
- E2 : Évitement géographique
- E3 : Évitement technique
- E4 : Évitement temporel

Le numéro qui suit renvoie à la phase concernée (1 pour phase travaux et 2 pour phase d'exploitation) et la lettre à une sous-catégorie (cf détail en annexe).

Tableau n° 63 : Mesures d'évitement retenues

Type	Mesures	Paysage	Flore	Faune	Réseau hydrographique	Activités humaines
E1 - Évitement « amont »	E1-1-a Conduite enterrée avec choix du tracé évitant la coupe d'arbres à hautes tiges (évitement destruction habitat larvaire coléoptère saproxylique, nichée d'oiseaux, gîte chiroptère)	X	X	X		
	E1-1-c*1 Choix d'implantation de la prise d'eau le moins impactant pour l'environnement (d'après l'arrêté de classement des cours d'eau au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement)			X	X	X
	E1-1-c*2 Conception centrale et prise d'eau sans mécanisme dans l'eau pour éviter les pollutions de l'eau			X	X	
	E1-1-c*3 Choix du type de prise d'eau au fil de l'eau, sans bassin de stockage, sans éclusée			X	X	
	E1-1-c*4 Choix d'un itinéraire pour la conduite le moins impactant : évitement de traversées en dévers, éloigné du Gave, passage dans le layon télécabine et sous les sentiers et pistes existants.	X	X	X	X	
	E1-1-c*5 Emplacement des installations ne nécessitant pas de création de piste	X	X	X	X	
	E1-1-c*6 Qualité architecturale du bâtiment (volume, choix des matériaux, coloris les plus adaptés au contexte local et à l'insertion paysagère)	X				X
	E1-1-c*7 Insertion paysagère de la prise d'eau (encastrement dans talus avec toiture végétalisée et habillage - parement de pierre, galets en pied de seuil)	X	X			X
	E1-1-c*8 Conception et réalisation des projets en concertation avec un ingénieur écologue.	X	X	X	X	X
E2 - Évitement géographique	E2-1-a Mise en défends des ruissellements, fossés, flaques (habitats de reproduction amphibiens) proches de la prise d'eau			X		
	E2-1-b Respect d'une distance de 2,5 m vis à vis des massifs des pylônes de la télécabine					X
	E2-2-f Emplacement de la centrale sur un parking avec positionnement le moins impactant vis à vis des habitations proches	X				X
E3 - Évitement technique	E3-1-a*1 Bonnes pratiques de chantier respectueuses de l'environnement*	X	X	X	X	X
	E3-1-a*2 Sur la partie amont de la piste, les ruissellements seront rassemblés dans un fossé pérenne et dirigés vers la berge du gave par une buse sous la piste (préservation des écoulements et évitement de fines).			X	X	
	E3-1-a*3 Traversée du Cambasque par accrochage au pont de la rue du Mamelon vert		X	X	X	

Source : Amidev



## 8.2. MESURES REDUCTRICES ADOPTEES

Les mesures de réduction listées ci-après sont numérotées d'après le modèle présenté en annexe. Les codes mentionnés regroupent :

- R1 : Réduction géographique,
- R2 : Réduction technique,
- R3 : Réduction temporelle.

Le numéro qui suit renvoie à la phase concernée (1 pour phase travaux et 2 pour phase d'exploitation) et la lettre à une sous-catégorie (cf détail en annexe).

**Tableau n° 64 : Mesures réductrices retenues**

Type	Mesures	Paysage	Flore	Faune	Réseau hydrographique	Activités humaines
<b>R1 – Réduction géographique</b>	R1-1-a Utilisation des routes goudronnées et pistes carrossables existantes. Il n'est pas prévu de création d'accès complémentaire	X	X	X	X	X
<b>R2 – Réduction technique</b>	R2-1-c*1 Récupération et réservation de la terre végétale sur les espaces à terrasser, et réutilisation pour finition	X	X	X		
	R2-1-c*2 Respect du chemin de la digue par pose superficielle de la conduite				X	X
	R2-1-d*1 Bonnes pratiques de chantier respectueuses de l'environnement*	X	X	X	X	X
	R2-1-d*2 Mise en place de filtres, voire pièges à sédiments, au niveau des eaux d'écoulement autour du chantier de la prise d'eau, de la traversée du ruisseau de Sèques, de la centrale et du canal de restitution pour éviter une pollution du gave du Cambasque, du gave de Cauterets et du ruisseau de Sèques		X	X	X	
	R2-1-f Contrôle de l'expansion des plantes invasives		X			
	R2-1-g*1 Dans le secteur amont du projet, les ruissellements localisés sur la piste dans sa partie aval, seront protégés pendant les travaux par des plaques				X	X
	R2-1-g*2 Utilisation privilégiée de la pelle mécanique à chenilles, voire d'une pelle araignée, pour les travaux de terrassements dans les secteurs les plus en pente	X	X			
	R2-1-j Plan de circulation et mise en place d'information actualisée sur le déroulement du chantier pour les usagers du site (bergers, touristes, sportifs, ...) et la gêne occasionnée (secteurs temporairement interdit, déviations de piste ou de sentiers, ...)					X
	R2-1-k Préférer l'utilisation d'engins à lames coupant la végétation, aux outils de broyage impactant les micromammifères, reptiles, amphibiens, insectes, pour les opérations de nettoyage de la végétation avant travaux				X	
	R2-1-m Pose de batardeaux en alterné sur le cours du Cambasque au niveau de la prise d'eau (batardeaux isolant la moitié du chantier côté rive droite avec maintien écoulement contre la rive gauche, puis inversement)				X	X

Type	Mesures	Paysage	Flore	Faune	Réseau hydrographique	Activités humaines
	R2-1-o*1 Captures et déplacements des amphibiens présents sur l'emprise travaux avant leur démarrage			X		
	R2-1-o*2 Pêche électrique de sauvegarde autour des travaux de la prise d'eau avant commencement			X		
	R2-1-q Ensemencement avec des mélanges d'espèces adaptées aux conditions locales des zones qui ont été tassées (collecte sur place ou recours préférentiel aux mélanges Pyrégraine cf. "guide pour de meilleures pratiques de revégétalisation dans les Pyrénées")	X	X	X	X	X
	R2-1-r Remise en état des voies de circulation dans l'état préexistant, voir avec amélioration de la circulation des eaux de ruissellements sur les sentiers et pistes empruntés (cf mesure E3-1-A*2)				X	X
	R2-2-b*1 Mesure de réduction du bruit de la centrale et du canal de fuite (refroidissement de la turbine avec de l'eau et non de l'air, bâtiment insonorisé, paroi syphoïde, ....)					X
	R2-2-b*2 Vanne de survitesse en tête de conduite forcée					X
	R2-2-c Parement en pierre de la face aval du seuil de la prise d'eau et pose de galets/blocs en berge rive gauche afin de faciliter la circulation des espèces semi-aquatiques et assurer une meilleure intégration paysagère	X		X		
	R2-2-d Équipement de la prise d'eau avec grille de type coanda, goulotte de dévalaison et orifice de débit réservé			X		
	R2-2-i Mise en place d'un débit réservé à 12% du module = 110l/s avec modulation saisonnière pendant 5 mois, de mai à septembre, à 16,30% (150l/s)	X	X	X	X	X
	R2-2-m Conception du seuil de la prise d'eau avec une vanne levante automatisée		X	X	X	
	R2-2-r*1 Création éventuelle de murets, en pierres maçonnées, de soutènement des talus routiers aux 2 traversées de la route du Cambasque par la conduite	X				X
	R2-2-r*2 : Pose de bouchons d'argiles dans la tranchée autour de la canalisation dans la traversée de berge en sortie de la prise d'eau pour limiter les effets drainants de la canalisation et recréer rapidement une mégaphorbiaie au droit de cette tranchée		X		X	
R3 – Réduction temporelle	R3-1-a*1 Réalisation des travaux de nettoyage de la végétation à la période la moins impactante pour la faune (chiroptères, oiseaux et batraciens) : de mi-septembre jusqu'à mi-novembre			X		
	R3-1-a*2 Réalisation des travaux sur cours d'eau (prise d'eau, canal de restitution) à la période la moins impactante pour la Truite fario : en période d'étiage estival entre juillet et octobre			X		
	R3-1-a*3 Réalisation des travaux sur les voies de circulation (automobile, VTT et pédestre) en dehors de la haute saison touristique en concertation avec la mairie et les usagers					X

Type	Mesures	Paysage	Flore	Faune	Réseau hydrographique	Activités humaines
	R3-2-a*1 A la demande de la commune, le maître d'ouvrage s'engage à laisser passer tout le débit au max 5 jours/an à des fins de valorisation paysagère lors d'évènements touristiques exceptionnels	X				X
	R3-2-a*2 Les arrêts de maintenance seront programmés de façon prioritaire sur le mois de septembre (période d'étiage la plus sévère, et bénéficie paysager à une période encore touristique)	X		X	X	X

Source : Amidev

### 8.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ADOPTÉES

Les mesures d'accompagnement listées ci-après sont indexées d'après le modèle présenté en annexe. Les mesures situées entre mesures de réduction et d'accompagnement ont été reportées dans le tableau des mesures de réduction et également dans celui-ci dessous, des mesures d'accompagnement.

**Tableau n° 65 : Mesures d'accompagnement retenues**

Type	Mesures AMIDEV	Paysage	Flore	Faune	Réseau hydro graphique	Activités humaines
A3 – Rétablissement	A3.c Réhabilitation du GR10 et autres sentiers					X
A4 – Financement	A4-2. a Soutien aux activités halieutiques locales					X
A6 – Action de gouvernance/ sensibilisation / communication	A6-1. a*1 Suivi environnemental du chantier par un ingénieur écologue	X	X	X	X	X
	A6-1. a*2 Mise en place d'informations actualisées sur le déroulement du chantier pour les usagers du site (bergers, touristes, sportifs, ...) et la gêne occasionnée (secteurs temporairement interdits, déviations de piste ou de sentiers, ...)					X
	A6-1. b Suivi environnemental des mesures : suivi de la reprise de la végétation ; suivi des espèces végétales invasives ; suivi des mesures liées aux milieux aquatiques et suivi d'espèces de faune à enjeux	X	X	X	X	
	A6-2. b Mise en place de deux panneaux de communication sur le ruisseau du Cambasque et son exploitation hydraulique					X
A 7- Mesure « paysage »	A7. a Reconstitution des murets en pierres sèches présents en sous-bois en aval du pylône 3, et avant le chemin longeant le Cambasque	X				X
A 9- Autre	A9. a*1 Mise en place de bornes électriques d'alimentation des véhicules motorisés de Causerets					X
	A9. a*2 Mise en place d'une borne incendie					X

Source : Amidev

## 8.4. RECAPITULATION ET DETAILS DES MESURES PAR THEMATIQUES

### a) Mesures de bonnes pratiques de chantier E3-1-a\*1 et R2-1-d\*1

Ces mesures d'évitement pour certaines et de réductions pour d'autres seront inscrites dans le dossier de consultation des entreprises.

**Déchets** : Interdiction de mise en dépôt définitive sur le site du chantier de déchets de toutes natures, et mise en place sur le site de containers vidés régulièrement ; pas de brûlage de déchets, traçabilité de l'évacuation des déchets

#### **Pollutions** :

- Interdiction de nettoyer les engins de chantiers (toupies de béton, etc.) sur le site ; mise en place de sites de lavage avec récupération et traitement des eaux.
- Mise en place de parcs de stationnement des engins, sécurisés vis à vis de la pollution.
- Stockage d'hydrocarbures ou autres produits polluants systématiquement dans des cuves de rétention.
- Mise à disposition d'un kit anti-pollution dans tous les engins.
- Installation de deux bases de vie une à proximité de la prise d'eau sur la plateforme existante de la télécabine et une sur le parking communal à la centrale avec stockage ou traitement des eaux usées.
- Vérification régulière des engins de chantier et du matériel (Pollutions par les liquides, par le bruit et les gaz émis).
- Incitation à l'utilisation de fluides biodégradables dans les circuits hydrauliques pour les engins de chantier.
- Arrosage du sol en cas de temps sec pour limiter les poussières.
- Évitement des périodes de fortes pluies pour la réalisation des opérations de déblais et remblais.
- Nettoyage des roues des engins à la fin du chantier.
- Gestion de toutes les eaux de ruissellement, y compris en milieu naturel.

#### **Sécurité** :

- Délimitation visible du chantier, voire installations de clôtures de sécurité.
- Pour les déplacements sur les pistes carrossables du site, définition d'un plan de circulation pour éviter la divagation des engins de chantier avec délimitation stricte des zones autorisées aux travaux, dépôts, retournement, circulation, stationnement, etc.) en préalable au démarrage et avec contrôle du bon usage.
- Respect des consignes techniques vis à vis de la traversée, ou du voisinage, des différents réseaux enterrés ou aériens.

### b) Mesures liées au milieu aquatique et à ses espèces (dont mesures de maintien de la continuité écologique)

#### ➤ En phase de conception du projet

#### **Mesure de prise en compte des enjeux environnementaux - E1-1-c\*1**

Bien en amont de la conception de détail du projet, la première mesure d'envergure est constituée par les considérants de l'arrêté de classement des cours d'eau du préfet de région en 2013, au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement.

Le projet aurait eu une productivité supérieure de 35% si la prise d'eau avait pu se faire au confluent Ilhéou/Lys, 1.2 km en amont.

Les discussions sur le classement des rivières ont abouti à ce compromis, les enjeux environnementaux étant plus importants sur la partie supérieure, en amont du Cinquet (Intérêt piscicole plus important - capacités d'accueil plus importantes, habitats plus propices et plus variés, pente plus faible-, accessibilité plus aisée, tronçon dérivé visible de la route, ...).

Ce classement a aussi pour conséquence de faire de ce tronçon du Cambasque le seul à pouvoir être équipé pour une nouvelle production hydroélectrique dans tout le bassin du Gave de Cauterets.

#### **Mesure d'évitement pollution - E1-1-c\*2**

Pas de mécanisme dans l'eau pour la prise d'eau et la centrale, les matériaux utilisés pour les parties en contact avec l'eau (comme la roue de la turbine) sont en alliage métallique donc chimiquement neutre, la centrale est entièrement cuvelée dans une enveloppe béton étanche.

#### **Mesure en faveur de la continuité hydraulique - E1-1-c\*3**

Choix d'une prise d'eau au fil de l'eau, parallèle au Gave, sans création de bassin de stockage, sans éclusée.

#### **Mesure d'évitement incidence Cambasque - E1-1-c\*4**

Dans le cadre de ce projet, la conduite forcée ne longera pas le cours d'eau et les travaux liés à sa construction n'impacteront pas le Gave de Cambasque.

### En phase chantier

#### **Mesures d'ordre général - E3-1-a\*1 et R2-1-d\*1**

Le respect de l'ensemble des mesures de bonnes pratiques de chantier détaillé ci-dessus dans le § a), constitue un élément clé de tout chantier en termes d'évitement et de réduction des pollutions vers les milieux aquatiques. En particulier, les plates-formes de stockage des engins seront mises en place au plus loin du cours d'eau, des bassins de rétention seront créés au niveau de ces zones d'entretien et de stockage du matériel et les eaux usées associées seront traitées.

#### **Mesure d'évitement « traversée Cambasque par la conduite » - E3-1-a\*3**

Dans le secteur de la rue du Mamelon vert, la traversée du Cambasque par la conduite forcée s'effectuera par accrochage du pont. Aucune incidence sur le milieu aquatique n'est ainsi à craindre pour cette traversée du cours d'eau.

#### **Mesures « ruissellement amont » pour éviter le risque de pollution/dégradation milieu aquatique et la destruction d'amphibiens - E3-1-a\*2, E2-1-a, R2-1-o\*1 et R2-1-g\*1**

Sur la partie amont de la piste, les ruissellements seront rassemblés dans un fossé pérenne de pied de talus et dirigés vers le gave par une buse enfouie sous la piste. Cela évite l'interruption des écoulements et la production de fines en phase chantier.

Ce fossé permettra potentiellement l'apparition d'habitats favorables pour les amphibiens.

De plus, la pérennité de cet aménagement permettra un entretien de la piste moins destructif pour ces populations que ce qui est pratiqué aujourd'hui. En effet, au printemps 2018, des travaux de réfection des revers d'eau vers le Cambasque ont été entrepris par la collectivité, provoquant l'assec des flaques de la piste dans lesquelles se trouvaient les têtards de l'année.

Cet aménagement devra être fait à l'automne précédant les travaux pour éviter la création sur la piste de flaques favorables à la reproduction des amphibiens au printemps suivant.

Si tel n'a pas été le cas, et si des œufs ou têtards sont présents, il faudra les déplacer dans les zones favorables aux alentours.

Ce fossé sera mis en défens au moment des travaux afin que les engins ne roulent pas dedans.

Les autres habitats aquatiques (fossés, ruissellement) non concernés par des travaux ou la circulation d'engins, seront préservés : protection physique (barrières et rubalises) et mention sur le plan des travaux pour les entreprises.

Les autres ruissellements situés sur les trajets d'engins, et qui ne feront pas l'objet du même traitement, seront protégés temporairement par des plaques sur lesquelles rouleront les engins.

Carte n° 76 : Carte mesure E31a\*2, E21a et R21g\*1



Source : Amidev, fond de carte RGE BD ortho

### Mesure pour limiter le risque de pollution R2-1-d\*2

Des filtres seront mis en place au niveau des écoulements vers le cours d'eau du Cambasque autour du chantier de la prise d'eau, de la traversée du ruisseau de Sèques, de la centrale et du canal de restitution pour éviter une pollution du gave du Cambasque, du gave de Cauterets et du ruisseau de Sèques.

Au niveau de la prise d'eau, la pente importante des berges ne permettra pas une intervention rapide en cas d'écoulement accidentel et ce point est à prendre en compte en amont du chantier. Des systèmes de pièges à sédiment seront mis en place au niveau des principales rigoles d'écoulement. Si les écoulements sont trop importants, un bassin de rétention devra être créé.

Photo n° 98 : Deux exemples de filtres installés sur des pentes importantes (écoulement direct à gauche et présence d'un bassin en amont du filtre à droite).



Source : © A. Desnos, SARL Pedon Environnement & Milieux Aquatiques, 2012

### Mesure de maintien d'une continuité hydraulique en phase travaux - R2-1-m

Afin de réaliser les travaux au niveau de la prise d'eau, mais d'assurer le maintien en eau d'au moins une partie du lit, il est prévu la pose de batardeaux sur une moitié du gave en alterné. Lors des travaux en rive droite, seule la moitié droite du cours d'eau sera mise hors d'eau. Il en sera de même lors des travaux en rive gauche, avec une mise hors d'eau uniquement de la moitié gauche du gave du Cambasque, juste en aval de la confluence avec le Cinquet. Le Cinquet ne sera pas concerné par la pose de batardeaux et ne sera pas impacté.

### Mesure d'ajustement de la période des travaux pour la Truite fario R3-1-a\*2

Afin de réduire au maximum l'impact sur le peuplement piscicole durant les travaux de construction de la prise d'eau et du canal de restitution, **la principale mesure est l'ajustement de la période d'intervention**. Celle-ci doit s'adapter au cycle de la Truite fario. Les mois de novembre à février sont alloués à la reproduction. De mars à juin, après l'éclosion des œufs, les embryons sont en phase de développement et sont fragilisés par l'absence de protection externe. Ils sont directement soumis aux pressions du milieu, et notamment à la quantité de matières en suspension.

La période d'intervention possible afin de construire le seuil est de 4 mois, entre juillet et octobre. Cette période correspond aux faibles débits et permet une intervention dans le cours d'eau plus facile pour les travaux. Il est à noter que le mois de juillet peut encore présenter des hautes eaux sur certaines années et il faudra s'adapter en fonction.

Tableau n° 66 : Cycle annuel de la Truite fario.

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
Reproduction		Croissance des alevins									Reproduction	

Source : © A. Desnos, SARL Pedon Environnement & Milieux Aquatiques, 2012

### Mesure de limitation du risque de destruction d'espèces animales R2-1-o\*1 et R2-1-o\*2

Lors de la mise en place des batardeaux et de la vidange de la zone de travaux de la future prise d'eau, une pêche de sauvegarde devra être réalisée afin de recueillir les truites présentes et de les transférer en amont sur le gave du Cambasque, hors zone du chantier. Les amphibiens présents dans ce secteur devront également être déplacés.

## ➤ En phase d'exploitation

### Mesure en faveur de la circulation des espèces semi-aquatiques R2-2-c

Le parement de la face aval du seuil en pierres et la pose de galets et blocs en pied de seuil, au niveau de la berge en rive gauche, facilitera la circulation des espèces semi-aquatiques. La simulation ci-dessous permet d'illustrer cette mesure.





Source : Amidev (simulation réalisée par Pyren)

### Mesure de limitation du risque de destruction d'espèces animales R2-2-d

Équipement de la prise d'eau avec une grille coanda (espacement de 2mm), en amont de l'entonnement dans la conduite forcée, permettant de réduire au maximum le risque d'entraînement de la petite faune aquatique dans la conduite. La présence d'une goulotte en pied de grille permettra la dévalaison de la faune aquatique

### Mesure en faveur du débit d'eau dans le tronçon court-circuité R2-2-i

D'un point de vue réglementaire, la mise en place d'un débit réservé d'au moins 10% du module est imposée. Dans le cas du présent projet, le maître d'ouvrage a opté pour un débit réservé à 12 % du module (=110 l/s) avec modulation saisonnière pendant 5 mois, de mai à septembre, où le débit réservé sera de 16,30 % (=150 l/s).

### Mesure de maintien des écoulements souterrains R2-2-r\*2

Afin de limiter les risques de drainage des eaux du sous-sol par la canalisation, un ou plusieurs bouchons d'argile seront mis en place dans la tranchée autour de la canalisation, à son départ de la prise d'eau, avant de rejoindre la piste carrossable. L'eau souterraine potentiellement présente restera ainsi dans le talus de berge, sans risque de drainage vers l'aval le long de la canalisation. Ceci facilitera, voire accélèrera, la reprise naturelle de la mégaphorbiaie sur cette portion de berge.

### Mesure en faveur du débit d'eau dans le tronçon court-circuité R3-2-a\*2

Les arrêts de maintenance seront programmés de façon prioritaire sur le mois de septembre à la période d'étiage la plus sévère.

### Mesure en faveur de la continuité hydraulique R2-2-m

Conception du seuil avec une vanne levante automatisée. Il n'y a pas de surverse. Elle se lève dès que le débit naturel est supérieur à la somme du débit maximum turbinable et du débit réservé. De plus, un effacement total sera réalisé durant les plus fortes crues. Ceci permet un passage de l'eau par le fond avec entraînement des sédiments, de façon assez régulière et de façon plus complète en cas de crue.

## c) Mesures liées aux paysages et aux activités humaines

### ➤ En phase de conception du projet

#### **Mesures de préservation d'élément paysager E1-1-a, E1-1-c\*3 et E1-1-c\*5**

L'itinéraire de la conduite a été établi à distance du Gave du Cambasque, en passant principalement dans le layon régulièrement entretenu de la télécabine de Cauterets-Lys ou bien sous les sentiers et pistes existants. Ainsi, la mise en place de la conduite ne nécessite pas de création de piste et de coupe d'arbres de haut jet. De plus, cela permet une cicatrisation paysagère plus rapide qu'en milieu forestier. Aucune incidence de la conduite, même à long terme, n'est à craindre, car il n'est pas prévu de défrichement : le projet ne met pas fin à l'état boisé car la conduite est conçue pour supporter d'être recouverte par les arbres.

#### **Mesures qualité bâtiment restitution E1-1-c\*6 et E2-2-f**

Le bâtiment d'usine sera installé sur un parking avec un positionnement choisi le moins impactant vis à vis des habitations proches (terrassements limités et emplacement à 60 m des habitations). De plus, le bâtiment a été conçu de façon à s'intégrer au mieux au patrimoine bâti et paysager Cauterésien (volume, matériaux, coloris, ...). Pour cela, il a été dessiné par un architecte et le projet a été travaillé avec l'Architecte des Bâtiments de France.

#### **Mesure qualité paysagère prise d'eau E1-1-c\*7**

Insertion d'une partie de la prise d'eau dans le talus de la berge droite et toit végétalisé sur une autre partie minimisant l'impact sur le paysage et protégeant de l'avalanche. Le toit sera végétalisé en utilisant la terre végétale décapée et tamisée, puis repositionnée sur 15 à 20 cm avec un ensemencement complémentaire (cf. mesures R2-1-c\*1 et R2-1-q).

### ➤ En phase chantier

#### **Mesures d'ordre général R2-1-c\*1, R2-1-d\*1, R2-1-g\*2, R2-1-j, R2-1-q**

Des mesures classiques, dans le cadre de la conduite des travaux vont dans le sens de limiter ou de ne pas porter plus atteinte au paysage et aux populations humaines : utilisation de matériel de chantier adapté, information du public...

#### **Mesure évitement « incidence bien matériel existant » E2-1-b**

Respect d'une distance de 2,5 m vis à vis des pylônes de la télécabine afin de ne pas les déstabiliser.

#### **Mesure de remise en état du site R2-1-c\*1 et R2-1-q**

Les secteurs terrassés seront recouverts avec la terre végétale qui aura été réservée et, éventuellement, selon les conditions, revégétalisés avec des mélanges d'espèces adaptées aux conditions locales. Éventuellement, pour les parties très pentues, pour aider à la revégétalisation, la solution de fascines de rondins végétalisés, visuellement imperceptibles après repousse pourra être mise en œuvre. Trois secteurs peuvent être concernés sur le tracé de la canalisation (le talus en aval du pylône n°6, et les talus routiers des 2 traversées).

#### **Mesure « remise en état/réhabilitation voie de circulation » R2-1-r et A3-c**

Il est prévu à la fin du chantier la remise en état des voies de circulation. De plus, le sentier GR 10, très érodé par la pratique du VTT de descente, qui se développe à proximité du layon emprunté par la conduite, sera réhabilité et conforté en concertation avec le CDRP, le PLVG et le club FFC Pyrenissime (VTT du secteur) y compris en dehors des tronçons non utilisés par les travaux.

### ➤ En phase d'exploitation

#### **Mesure de réduction du bruit / proximité des habitations R2-2-b\*1**

Bâtiment de l'usine insonorisé au niveau des ouvertures, utilisation du béton banché, alternateur refroidi par eau pour éviter l'impact sonore de ventilateurs, canal de fuite court, couvert et équipé d'une paroi siphonoïde permettront de limiter les nuisances sonores.

### **Mesure de sécurité au regard des populations R2-2-b\*2**

En raison de la présence du village de Cauterets dans la partie basse du projet, une vanne de sur vitesse sera placée en tête de conduite forcée. La fermeture de cette vanne est actionnée par l'accélération de la vitesse de l'eau, signe d'une fuite ou d'une rupture de la conduite.

### **Mesure d'amélioration de l'insertion paysagère de la prise d'eau R2-2-c**

Afin d'améliorer l'insertion paysagère de la prise d'eau, le mur aval du seuil sera muni d'un parement en pierre. De plus, des galets et blocs seront posés en pied de seuil et en berge rive gauche.

### **Mesure d'amélioration paysagère des talus routiers au droit du passage de la conduite R2-2-r\*1**

Actuellement, les talus amont de la route d'accès à la station sont équipés par endroits de murs maçonnés. Au droit des deux traversées par la conduite, sur le layon de la télécabine, ils n'en sont pas équipés. Afin de limiter un possible effet d'érosion et d'améliorer la qualité paysagère au niveau de ces deux traversées, des murs maçonnés similaires à ceux existants à proximité (cf. photos ci-dessous) seront éventuellement mis en place.

Éventuellement, pour ces endroits ou d'autres parties très pentues, pour aider à la revégétalisation, la solution de fascines de rondins végétalisés, visuellement imperceptibles après repousse, sera mise en œuvre à l'emplacement exact du passage de la conduite.

Ce sont les études d'exécution qui montreront s'il est nécessaire ou non d'avoir recours à ces ouvrages.

Photo n° 99 : **Mur maçonné sur la route du Cambasque**



Source : AMIDEV (S de Redon)

### **Mesure afin de limiter le dérangement en saison touristique R3-1-a\*3**

Réalisation des travaux sur les voies de circulation (automobile, VTT et piéton) en dehors de la haute saison touristique en concertation avec la mairie et les usagers.

### **Mesures de fonctionnement de la microcentrale adapté à la saison touristique R3-2-a\*1 et R3-2-a\*2**

A la demande de la commune, lors d'événements touristiques majeurs (maximum 5 jours par an), le maître d'ouvrage s'engage à laisser passer tout le débit à des fins de valorisation paysagère. De plus, les arrêts de maintenance seront programmés préférentiellement en septembre (période d'étiage la plus sévère et saison encore touristique). Avec ces deux mesures, les promeneurs, pourront ainsi profiter, et ne pas perdre la mémoire, du paysage Cauterésien correspondant au débit naturel du ruisseau.

### **Mesure de valorisation du patrimoine paysager local A7**

La partie de la conduite à flanc de coteau boisé, qui bifurque du layon de la télécabine au niveau du pylône n°3 pour rejoindre le chemin longeant le gave à l'entrée de la ville, emprunte un ancien chemin entouré par les vestiges de deux anciens murets en pierres sèches.

Photo n° 100 : **État actuel muret pierre sèche et localisation passage conduite**



Source : *Pyren*

Afin de mettre en valeur ces vestiges, correspondant à l'identité des circuits de promenade thermique de Cauterets, ces murets en pierres sèches seront reconstitués.

### **Mesure de communication A6-2-b**

Deux panneaux d'information sur le ruisseau du Cambasque et son exploitation hydroélectrique seront positionnés, l'un au niveau de la prise d'eau, l'autre, à proximité de l'usine.

Le panneau explicatif à la prise d'eau est destiné aux randonneurs.

Le panneau explicatif, à côté de la future station de recharge de véhicule électrique mise gratuitement au service du public, reprendra les items principaux de la centrale et son bienfait pour le climat. Une information sera aussi faite sur la possibilité pour la population Cauterésienne de se fournir directement sur cette source d'énergie auprès de la coopérative « Energie d'ICI ». Il sera aussi fait référence à la signature avec la municipalité de Cauterets d'une convention d'exploitation qui prévoira, à la demande de celle-ci, des journées d'arrêt de la centrale, pour favoriser un transit naturel du cours d'eau, visible, à l'occasion de manifestations locales, festives ou culturelles.

### **Mesures « mise en place d'aménagement pour les populations humaines » A9-a\*1 et A9-a\*2**

En accompagnement du projet, seront mises en place :

- Une borne de recharge électrique pour véhicules légers (voitures particulières, flotte des services techniques), sur le parking à proximité de la centrale hydro-électrique, alimentée par celle-ci,
- une borne équipée pour un piquage incendie sur la conduite, dans le haut du village.

### **Mesure « soutien aux activités halieutiques locales » A4-2-a\***

Sur le plan halieutique, une compensation sera définie avec l'APPMA locale pour améliorer la gestion piscicole du torrent à l'amont de la prise.

#### *d) Mesure spécifique aux plantes invasives (R21f et A6b1)*

Afin de limiter l'expansion de ces plantes, plusieurs mesures seront prises :

- la propreté des engins de chantier sera vérifiée à leur arrivée sur le site du chantier afin de ne pas amener de nouvelles espèces invasives, et à leur départ pour éviter d'exporter les espèces présentes ;
- pour les espèces présentes, elles seront soit collectées et évacuées vers une décharge prévue à cet effet, soit broyées. L'espèce visée en priorité est le Buddleia dans la partie basse du projet ;
- un suivi post travaux des plantes invasives est également prévu (cf détail A6-1-b ci-dessous).

### **8.5. MODALITES DE SUIVIS (A6-1-B ET A6-1-A\*1)**

Les mesures d'atténuation doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme les résultats recherchés.

Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage au cours de la phase d'exploitation du site.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réduction des impacts environnementaux.

Le dispositif de suivi a donc comme objectifs de :

- vérifier la bonne application des mesures proposées ;
- vérifier l'efficacité des mesures mises en place ;
- proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures, au cas par cas ;
- composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, etc.) ;
- réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une communication des résultats aux différents acteurs directement concernés.

Ces suivis s'échelonnent sur 10 ans. 6 suivis sont prévus selon différentes périodicités (n+1, +2, + 4, + 6, +8 +10) adaptées aux sujets ciblés.

#### **Suivi environnemental du chantier**

Participation à l'élaboration du Dossier de Consultation des Entreprises, puis suivi des travaux et de la mise en œuvre des mesures par ingénieur écologue.

→ Mesures correctives éventuelles : mise en défens de zones non prévues à l'origine.

#### **Suivi de la reprise végétation**

Il se fera sur la conduite enterrée les premières années (Année n+1, n+2, n+4, n+6, n+8 et n+10)

→ Mesures correctives éventuelles : réensemencement ; travaux correctifs pour lutter contre des reprises d'érosion, ....

#### **Suivi des espèces végétales invasives**

Un suivi en cours d'exploitation, les premières années (Année n+1, n+2, n+4), sera intéressant pour maîtriser leur développement éventuel sur les cicatrices de la conduite et favoriser les reprises de végétations autochtones. Espèce visée en priorité : le Buddleia dans la partie basse du projet.

→ Mesures correctives éventuelles : arrachement de Buddleia pour favoriser les espèces autochtones, renforcements ponctuels de végétation autochtone, pour concurrencer l'implantation du Buddleia.

#### **Suivi des mesures liées au milieu aquatique**

Afin de vérifier l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction prises pour pallier les impacts écologiques des effets « flux » et des effets « retenue », un bilan hydrobiologique complet (Inventaire

piscicole, IBD et IGB) sera réalisé sur chacune des stations de suivi après les travaux (Année n+1, n+2, n+4, n+6, n+8 et n+10) (Stations sur le tronçon dérivé et bras secondaire du Gave de Cauterets).

→ Mesures correctives éventuelles : modifications de fonctionnalités sur la prise d'eau, modification ou modulations saisonnières des valeurs du débit réservé, entretien du bras secondaire du Gave de Cauterets...

### Suivi d'espèces de faune terrestre ou semi-aquatique à enjeux

Suivi de la présence et de la reproduction des amphibiens dans le secteur de la prise d'eau (Année n+1, n+2, n+4, n+6) ;

→ Mesures correctives éventuelles : reprise de l'aménagement des fossés et ruissellements de talus.

Suivi du Calotriton et Desman dans le tronçon dérivé et un tronçon amont de la prise d'eau (Année n+1, n+2, n+4, n+6, n+8 et n+10).

Bien que ces espèces n'aient pas été vues sur le tronçon dérivé, les investigations pourraient être poursuivies, en incluant un tronçon amont qui paraît être plus favorable à ces espèces (le Calotriton y a été observé par le PNP). Ces espèces sont très discrètes, donc difficile à contacter.

Couplé aux résultats du suivi hydrobiologique, cela permettra de contribuer à la caractérisation du cours d'eau et à son évolution suite à l'équipement.

→ Mesures correctives éventuelles : les mêmes que pour le milieu aquatique.

## 8.6. ESTIMATION DU COUT DES MESURES

Le coût des mesures d'évitement ou de réduction qui ont été directement intégrées au projet est inclus dans le coût général des travaux.

Tableau n° 67 : Coût des mesures

N° MESURE	MESURE	PHASE	COUT
E11a, E11c*1, E11c*2, E11c*5, E11c*8, R22b*1 et R22m	Choix d'implantation ; Conception centrale et prise d'eau	Conception	85 000 €
E21b, E31a*3, R21c, R21f, R21g*2, R21k, R21o, R21q, R21r et R22r	Conduite et accompagnement des travaux	Travaux	200 000 €
E11a ; R22r*2	Enfouissement de la conduite	Conception	900 000 €
E11c*6 et E22f	Centrale : Construction insérée et anti-bruit	Conception	220 000 €
A61a*1	Suivi environnemental du chantier	Travaux	6 750 €
A9a*1	Fourniture et mise en place de borne électrique	Conception	14 500 €
A61b	Suivi environnementaux	Exploitation	9 900 €
R2-2-i	Mise en place d'un débit réservé supérieur au minimum légal : débit réservé à 12 et 16 % du module	Exploitation	1 060 000 € (sur la durée du contrat OA)
		<b>Total</b>	<b>2 496 150 €</b>

Source : Données Pyren

## 8.7. SYNTHÈSE DES IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES ET CONCLUSION

### a) Synthèse spécifique milieu aquatique

#### ➤ Effets « flux »

Tableau n° 68 : Impacts physiques et écologiques des effets « flux » et mesures associées.

Effets	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Incidence résiduelle après mesures
<b>Impacts physiques</b>					
Flux liquides (crues)	Augmentation des inondations en amont	-	Ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue – R22m	-	FAIBLE
	Réduction des inondations en aval	<i>Non concerné (régime classique en aval par l'ouverture des vannes en période de crue)</i>			
Flux liquides (étiages)	Aggravation des étiages en aval (évaporation dans la retenue)	Le remous induit par le seuil est de petite superficie avec un transfert direct vers la conduite forcée – E11c*3	-	-	
Flux liquides (temps de transfert)	Augmentation du temps de transfert	Faible zone de stockage – Transfert direct vers la conduite forcée - E11c*3	-	-	
Flux solides (séd. grossier)	Piégeage dans la retenue (érosion progressive)	-	Ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue - R22m	-	
Flux solides (séd.)	Piégeage dans la retenue (colmatage)	-		-	
<b>Impacts écologiques</b>					
Flux liquides (crues)	Amélioration de la connectivité	<i>Non concerné (absence d'annexes hydrauliques dans le lit majeur)</i>		-	FAIBLE
Flux liquides (étiages)	Débit insuffisant	-	Mise en place d'un débit réservé à 12% du module de septembre à mai et 16,30% de mai à septembre -R22i Les arrêts de maintenance seront programmés de façon prioritaire sur le mois de septembre à la période d'étiage la plus sévère- R32a*2	-	
Flux solides (séd. grossiers)	Piégeage dans la retenue (moins de frayères en aval)	-	Ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue - R22m	Réalisation d'un bilan hydrobiologique complet sur chacune des stations après	

Flux solides (séd. fins)	Piégeage dans la retenue (colmatage des sub. grossiers)	-		les travaux, (en année n+1, n+2, n+4, n+6, n+8 et n+10) – A61b	
<b>Effets</b>	<b>Impacts</b>	<b>Mesures d'évitement</b>	<b>Mesures de réduction</b>	<b>Mesures suivi</b>	<b>Incidence résiduelle après mesures</b>
<b>Impacts écologiques</b>					
Flux biologiques (Poissons et autres petites espèces)	Difficultés de circulation	<i>Non concerné par la montaison</i>			FAIBLE
		-	Mise en place d'une grille coanda sur la prise d'eau à entrefer de 2 mm - Création d'une goulotte de dévalaison – R22d		FAIBLE

Source : © A. Desnos, SARL Pedon Environnement & Milieux Aquatiques, 2012 et Amidev

### ➤ Effets « retenue »

**Tableau n° 69 : Impacts physiques et écologiques des effets « retenue » et mesures associées.**

Effets	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Incidence résiduelle après mesures
<b>Impacts physiques</b>					
Diminution de l'érosion latérale	Bloque la dynamique fluviale	-	Ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue – R22m	-	FAIBLE
Composantes hydrodynamiques (hauteur d'eau)	Diminution du brassage mécanique (oxygène dissous)	Faible linéaire de remous (20 m), temps de transfert très court vers la conduite forcée – E11c*3	-	-	
Composantes hydrodynamiques (vitesses)	Augmentation de la sédimentation	-	Ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue – R22m	-	
	Augmentation de la température	Faible zone de stockage, temps de transfert très court vers la conduite forcée - E11c*3	-	-	
Composantes hydrodynamiques (faciès)	Diminution de la diversité d'écoulement	Faible linéaire de remous (20 m), temps de transfert très court vers la conduite forcée – E11c*3	-	-	



Impacts écologiques				
Diminution de l'érosion latérale	Diminution de la régénération des milieux	-	Ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue – R22m	Réalisation d'un bilan hydrobiologique complet sur chacune des stations après les travaux, (en année n+1, n+2, n+4, n+6, n+8 et n+10) – A61b  Indemnités financières versées à la fédération de pêche (compensation des dommages piscicoles) – A42a
Composantes hydrodynamiques (hauteur d'eau)	Augmentation du volume « habitable »	<i>Création naturelle de nouveaux habitats au sein du remous</i>		
	Glissement typologique	La situation géographique et hydrographique du site, associée aux ouvertures de la vanne, à la faible surface du remous et à un temps de transfert très court (E11c*3 et R22m)	-	
Composantes hydrodynamiques (vitesses)	Glissement typologique		-	
	Augmentation du phytoplancton	Faible zone de stockage, temps de transfert très court vers la conduite forcée – E11c*3	-	
Composantes hydrodynamiques (faciès)	Perte de deux séquences de faciès « rapide-mouille » mais recréation d'une séquence plus grande en queue de remous (surface de frayère)	-	-	
Composantes hydrodynamiques (stabilité des conditions)	Glissement typologique		Ouverture de la vanne dès que le débit maximum dérivé sera atteint et en période de crue, ainsi que pour un débit inférieur à 210 l/s en période d'étiage – R22m	
	Diminution du « stress » hydraulique naturel			

FAIBLE

Source : © A. Desnos, SARL Pedon Environnement & Milieux Aquatiques, 2012

### b) Synthèse globale

Le tableau ci-dessous synthétise les impacts résiduels pour les impacts bruts qui avaient été évalués de « faibles » à « forts » et ayant fait l'objet de mesures d'évitement ou de réduction, au moment de la conception du projet, ou qui seront mises en œuvre au moment des travaux et au cours de l'exploitation.

Pour les autres impacts bruts qui n'ont pas donné lieu à des mesures correctrices, tous évalués faibles à négligeables, leur impact résiduel est équivalent à leur impact brut. Ils n'ont pas été repris dans le tableau ci-dessous.

		PHASE CHANTIER			PHASE EXPLOITATION		
Enjeu	Incidences notables	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels
<b>Milieu physique</b>							
FORT A MODERE	Modification du <b>climat</b> : émission de GES pendant le chantier, pas d'émission CO2, ou autre GES, en phase exploitation	MODERE	E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier	NEGLIGEABLE	/		/
FORT	Pollution des <b>eaux superficielles</b> pendant travaux	MODERE	R21d*2, E31a*2, R21g*1 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier	NEGLIGEABLE	/		/
FORT	<b>Modification physique</b> du cours d'eau (Effet Flux et effet retenue ; détails présentés dans le tableau ci-avant)	FAIBLE	R21m Mesure de maintien d'une continuité hydraulique en phase travaux	FAIBLE	MODERE	E11c*3 - Prise d'eau au fil de l'eau R22m - Prise d'eau avec vanne levante (Effet Flux et effet retenue ; détails présentés dans le tableau ci-avant)	FAIBLE
FORT	Augmentation des <b>risques naturels</b> : prise d'eau et centrale en zone inondable	/		/	FAIBLE	R22m - Vanne levante automatique E22f - Emplacement centrale R22b*2 : Vanne de survitesse en tête de conduite forcée	NEGLIGEABLE
<b>Milieu humain</b>							
MODERE	<b>Activités de pleine nature</b> : Perturbation de la circulation sur les sentiers pédestres et VTT	MODERE	R21j - Plan de circulation travaux et informations riverains R21r - Remise en état des voies et sentiers		/		/
FORT	<b>Tourisme</b> : Perturbations pendant les travaux	MODERE	R31a*3 - Travaux hors saisons touristiques E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier R21j - Plan de circulation travaux et informations riverains R21r - Remise en état des voies	MODERE à FAIBLE	/		/
FAIBLE	<b>Santé publique</b> : Pollution sonore au niveau de la zone urbaine pendant les travaux, au niveau de la centrale en phase exploitation	MODERE	E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier	MODERE à FAIBLE	FAIBLE	RP22b*1 - Mesure réduction bruit sur centrale et canal de fuite E22f - Emplacement centrale	NEGLIGEABLE
FORT	<b>Réseaux</b> : Perturbations sur les accès routier au chantier, deux rues du village, sentier VTT et GR10 Risque de détérioration des divers réseaux	FORT	E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier R21j - Plan de circulation travaux et informations riverains R21r : remise en état voie de circulation E21b respect distance travaux avec pylône télécabine E31a*3 : traversée de la conduite par accrochage au pont existant R21C*2 : respect du chemin de la digue par pose superficielle de la conduite	MODERE	/		/

Enjeu	Incidences notables	PHASE CHANTIER			PHASE EXPLOITATION		
		Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels
<b>Paysage, Patrimoine</b>							
FORT	<b>Paysage : Vision éloignée</b> de l'ensemble projet	MODERE	E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier R21q Mesure de remise en état du site	MODERE à FAIBLE	MODERE à FAIBLE	E11c*1 - E11c*5 - E11a – E22f - E11c*6 - E11c*7 - E11c*4: mesures d'insertion paysagère	NEGLIGEABLE
FORT À MODÉRÉ	<b>Paysage : Vision rapprochée</b> de la prise d'eau	MODERE			MODERE	E11c*1, -- E11c*5 - E11c*3 - E11c*6 - E11c*7 et R22c : insertion paysagère de la prise d'eau	FAIBLE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée de la canalisation	FORT			MODERE à FAIBLE	E11c*5 - E11a - E11c*4 – RT21g*2 – R21c*1 – R21q -R22r	NEGLIGEABLE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée de la centrale	MODERE			MODERE	E22f - Emplacement centrale E11c*6 - Qualité architecturale de la centrale	FAIBLE
FORT À MODÉRÉ	Paysage : Vision rapprochée du tronçon dérivé : incidences de la diminution de débit variable selon les saisons	/			/	MODERE	E11c*1 - Emplacement tronçon dérivé R221 - Mise en place débit réservé supérieur au minimum légal R32a*1 et R32a*2 - Mesures fonctionnement de la microcentrale adapté à la saison touristique
MODERE	Atteinte à la qualité du <b>patrimoine historique</b>	MODERE	E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier	MODERE FAIBLE à	FAIBLE	E22f - Emplacement centrale E11c*6 - Qualité architecturale de la centrale A7 - Mesure de valorisation du patrimoine paysager local	NEGLIGEABLE

Enjeu	Incidences notables	PHASE CHANTIER			PHASE EXPLOITATION		
		Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels
<b>Biodiversité</b>							
FORT	<b>Habitat aquatique</b> : Risque de dégradation du "bon état écologique" du Cambasque en cas de pollution accidentelle	FORT	R21d*2, E31a*2, E31a*3 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier	FAIBLE	MODERE	E11c*2 - Pas de mécanisme dans l'eau à la prise d'eau ou à la centrale	NUL
FAIBLE	Habitats : Dégradation de l' <b>habitat d'IC Mésobromion</b> des Pyrénées occidentales sur 1360 m <sup>2</sup>	FAIBLE	E11c*5 - E31a*1 - R21d*1- E11c*4 : mesures évitement milieux naturels et balisage chantier RT2 - RT4 - RT5 : mesures modalités de travaux	NEGLIGEABLE	/		/
MODÉRÉ	Habitats : Dégradation des <b>habitats forestiers</b>	FAIBLE	E11c*5 - E11a - E31a*1 et R21d*1- E11c*4: mesures évitement milieux naturels et balisage chantier	NEGLIGEABLE	/		/
MODÉRÉ	Habitats : Dégradation de l' <b>habitat d'IC humide</b> Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques sur 467 m <sup>2</sup> , destruction d'environ 100 m <sup>2</sup>	FAIBLE	E11c*4 - E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier (Balisage chantier)	NEGLIGEABLE	/	R22r*2 - bouchons d'argile autour de la canalisation amont pour éviter le drainage des eaux souterraines	/
FORT	Flore : Développement et/ou exportation d' <b>espèces invasives</b>	FORT	R21f : contrôle expansion espèces invasives	MODERE à FAIBLE	/		/
FORT À MODÉRÉ	<b>Mammifères semi-aquatiques</b> : risques pollutions accidentelles travaux et modification habitat/ seuil et diminution du débit en phase exploitation (Loutre, et potentiellement Musaraigne aquatique et Desman)	MODERE à FAIBLE	R21d*2, E31a*2, E31a*3 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier R21m - Mesure de maintien d'une continuité hydraulique en phase travaux	FAIBLE	MODERE	R221 - Mise en place débit réservé supérieur au minimum légal R22c faciliter la circulation des espèces semi-aquatique/seuil	FAIBLE
	<b>Autres mammifères</b> : risque dérangement pendant les travaux	FAIBLE	R31a*1 - Calendrier travaux adapté E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier (Balisage chantier) R21k- Engins à lame pour opérations nettoyage de végétation	NEGLIGEABLE	/		/
MODÉRÉ	<b>Oiseaux liés au Gave</b> (Cinle plongeur et Bergeronnette des ruisseaux) : risques pollutions accidentelles travaux et modification habitat/ diminution du débit en phase exploitation	MODERE à FAIBLE	R21d*2 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier	NEGLIGEABLE	MODERE à FAIBLE	R221 - Mise en place débit réservé supérieur au minimum légal	FAIBLE à NEGLIGEABLE

		PHASE CHANTIER			PHASE EXPLOITATION		
Enjeu	Incidences notables	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels
	<b>Autres oiseaux</b> : risque dérangement pendant les travaux, risque d'impact sur la nidification	FAIBLE	E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier (Balisage chantier) R31a*1 - Calendrier travaux adapté	NEGLIGEABLE	/		/
FORT À MODÉRÉ	<b>Amphibiens en milieu terrestre et aquatique (autre que Cambasque)</b> : Risque de destruction d'individus, dégradation habitat larvaire et dégradation d'habitat terrestre limités aux travaux (Salamandre, Crapaud alyte et Grenouille rousse)	MODERE à FAIBLE	R31a*1 - Calendrier travaux E21a, E31a*2, R21g*1 - Mise en défends habitats favorables, gestion ruissellements E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier R21o*1 - Capture de sauvegarde	NEGLIGEABLE	/		/
FORT À MODÉRÉ	<b>Amphibiens en milieu aquatique (Cambasque)</b> : Dégradation définitive d'habitat aquatique, faible risque de destruction d'individus (Grenouille rousse et Calotriton potentiellement)	MODERE à FAIBLE	R31a*1 - Calendrier travaux adapté R21d*2 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier R21o*1 - Capture de sauvegarde R21m - Mesure de maintien d'une continuité hydraulique en phase travaux	NEGLIGEABLE	MODERE FAIBLE à	R221 - Mise en place débit réservé supérieur au minimum légal R22d - Grille coanda et goulotte dévalaison R22c faciliter la circulation des espèces semi-aquatique/seuil	FAIBLE
MODÉRÉ À FAIBLE	<b>Insectes</b> : risque destruction individus, dégradation limitée et temporaire d'habitat	FAIBLE	R31a*1 - Calendrier travaux adapté R21k- Engins à lame pour opérations nettoyage de végétation E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier E11a et E11c*4 - Choix itinéraire conduite	NEGLIGEABLE	/		/
MODÉRÉ	<b>Poisson</b> : Perte d'une frayère Truite fario ; récréation potentielle d'une surface plus grande au niveau de la queue de remous - Baisse possible de la ressource alimentaire dans le tronçon dérivé ; pas de perte d'habitat, faible risque de destruction individus au moment des travaux	MODERE à FAIBLE	R31a*2 - Calendrier travaux adapté R21d*2 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier R21o*2 - Pêche de sauvegarde	FAIBLE	MODERE à FAIBLE	E11c*1 - Emplacement tronçon dérivé E11c*3 - Prise d'eau au fil de l'eau, sans stockage R22m - Prise d'eau avec vanne levante R22d - Grille coanda et goulotte dévalaison R22i - Mise en place débit réservé supérieur au minimum légal	FAIBLE à NEGLIGEABLE
FORT	<b>Habitats faune</b> : aquatiques/humides.	MODERE à FAIBLE	R21d*2 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier E11c*4- Choix itinéraire conduite	NEGLIGEABLE	MODERE à FAIBLE	Cf Poissons, Amphibiens, Mammifères semi-aquatiques	FAIBLE

		PHASE CHANTIER			PHASE EXPLOITATION		
Enjeu	Incidences notables	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels	Niveau impact brut	Mesures	Niveaux impacts résiduels
MODÉRÉ	Habitats faune : forestiers	FAIBLE	E11c*5 - Pas de création de piste E11a- Pas de défrichage, pas d'arbres de haut jet coupé E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier E11c*4- Choix itinéraire conduite	NEGLIGEABLE	/		/
FORT	<b>Continuités écologiques</b> : Enjeu réservoir de biodiversité à remettre en bon état pour le Cambasque.	FAIBLE	R21d*2 - Dispositifs contre pollution eau E31a*1 et R21d*1 - Bonnes pratiques de chantier	NEGLIGEABLE	MODERE	E11c*1 - Emplacement tronçon dérivé E11c*3 - Prise d'eau au fil de l'eau R22m - Prise d'eau avec vanne levante R22d - Grille coanda et goulotte dévalaison R221 - Mise en place débit réservé supérieur au minimum légal R22c faciliter la circulation des espèces semi-aquatique/seuil	NEGLIGEABLE

### c) Conclusion

Cette unité de production d'énergie renouvelable est lauréate du premier appel d'offre national pour le développement de la petite hydroélectricité en 2017. Elle participe ainsi à la réalisation de l'objectif climatique et d'indépendance fixé par la France et l'Europe au titre de la transition énergétique et au plan de développement des ENR auquel s'est engagée la région Occitanie, au cœur de laquelle elle est située. La production moyenne de 11,4 Gwh/an du projet représentera l'équivalent en énergie de 6 750 barils de pétrole/an et évitera plus de 8 400 tonnes de rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère chaque année.

La centrale hydroélectrique permettra ainsi d'équilibrer la consommation et la production d'électricité sur le territoire de la commune de Cauterets. La production attendue couvrant le déficit actuel.

Le projet consiste à utiliser les 1,8 derniers kilomètres du cours du Gave de Cambasque, lieu d'une gorge de raccordement entre le plateau supérieur et la vallée du Gave de Cauterets, à la très forte pente moyenne de 220 ‰. **Cette très forte pente est l'élément qui fait tout l'intérêt énergétique du site.** Le non classement en liste 1 de ce tronçon dans le classement des cours d'eau annexé au SDAGE Adour-Garonne (Arrêté du 7 octobre 2013, de M. le préfet de région, préfet de bassin, au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement) est également dû à cette particularité, et à son moindre intérêt pour les autres usages. Le dernier tiers de ce parcours se trouve en milieu urbain fortement artificialisé. La hauteur de chute entre le lieu de prise d'eau et le site de la centrale en projet est de 350 m.

**Le tronçon concerné par le projet est le seul à pouvoir être équipé ainsi dans tout le bassin versant du gave de Cauterets.**

Le tronçon choisi est le moins impactant sur les plans biologique et paysager.

La prise de dérivation d'une partie des eaux du Gave de Cambasque fonctionne « au fil de l'eau », c'est-à-dire qu'elle suit les variations du débit naturel du ruisseau sans l'influencer. Il n'y a pas de création de barrage avec lac.

En accord avec le Pays de Lourdes et de la Vallée des Gaves (PLVG), la restitution des eaux dérivées du Gave de Cambasque s'effectuera dans le bras secondaire du Gave de Cauterets où sont présentes des frayères de Truite fario.

L'organisation de la restitution a donc été revue en cours d'élaboration du projet afin de réaliser cette réalimentation au lieu de restituer dans le cours principal du Gave de Cauterets (cf. § mesure compensatoire).

De gros efforts ont été réalisés, dès la conception du projet, pour minimiser ou supprimer les impacts, par exemple sur :

- la pollution chimique de l'eau. Les risques seront inexistants en phase d'exploitation, et liés à des risques accidentels en phase de chantier ;
- le transport sédimentaire : l'ouvrage sera transparent grâce à une vanne levante automatisée qui s'actionnera régulièrement en fonction des niveaux d'eau, et s'effacera totalement en cas de crue ;
- la continuité écologique : la dévalaison est assurée pour la faune piscicole et toutes les espèces circulant dans le courant, grâce à une grille de type Coanda et une goulotte de dévalaison. La montaison piscicole est inexistante en raison des chutes et fortes pentes à l'aval. Les espèces semi-aquatiques pourront facilement contourner la prise d'eau, qui n'occupe que la largeur du lit mineur ;
- le bruit : la centrale de production d'hydroélectricité a été conçue (emplacement, architecture, matériaux, équipements) pour nettement diminuer les bruits émis habituellement vers l'extérieur par ce type d'équipement en milieu non urbanisé ;
- le paysage : chaque élément, prise d'eau (partie en toiture végétalisée, couleurs, ..), conduite (enterrée sur tout le linéaire), centrale (qualité architecturale) a fait l'objet d'approches spécifiques pour optimiser l'intégration au site.

**Après mise en place des mesures, les impacts résiduels sur tous les paramètres seront faibles, voire inexistantes.**

**L'impact le plus important reste la diminution du débit dans le tronçon dérivé rendu inévitable par la nature même du projet.**

Ce débit sera équivalent au débit naturel en moyenne 110 jours par an en période d'exploitation.

Il sera égal au débit naturel en phases d'arrêt d'exploitation (arrêt maintenance, effacement lors des crues) soit 15 jours/an en moyenne. Il sera égal au débit réservé (=110 l/s d'octobre à avril et 150 l/s de mai à septembre, soit 12 et 16 % du module) en moyenne 168 jours/an.

Enfin, le débit du tronçon dérivé sera supérieur au débit réservé en moyenne 72 jours / an.

Ce débit réservé est compatible avec la présence de la Truite fario. La Loutre peut aisément franchir la prise d'eau, et circuler, ainsi que chasser, dans le tronçon court-circuité. Le Desman des Pyrénées et le Calotriton (= Euprocte des Pyrénées) ont été cherchés et non trouvés. Leur présence reste néanmoins potentielle sur ce tronçon. L'impact de la diminution de la lame d'eau dans le tronçon dérivé, est difficile à estimer pour ces espèces, faute de données scientifiques suffisantes disponibles. Cet impact reste potentiel. Le franchissement et/ou le contournement du seuil reste possible pour ces espèces capables de petits déplacements terrestres.

Le suivi biologique prévu, dans le secteur de la prise d'eau et dans le tronçon dérivé, sur 10 ans, permettra d'en savoir plus sur l'évolution du milieu et le comportement de l'ensemble des espèces dans ce type de tronçon dérivé. Ces mesures sont prévues pour la végétation (contrôle des espèces invasives ; suivi de la végétalisation des terrains remaniés), pour les modifications du cours d'eau (inventaire hydrobiologique de plusieurs stations notamment sur le tronçon dérivé) ; suivi des espèces aquatiques ou semi aquatiques.

Ainsi, le projet de centrale hydroélectrique est un excellent compromis entre une nouvelle production d'énergie renouvelable, sans aucune émission de polluants en phase d'exploitation, et des impacts maîtrisés sur le paysage, la biodiversité, les activités humaines et sur les autres aspects environnementaux, grâce notamment aux choix de l'emplacement des installations et des techniques mises en œuvre.

**Les mesures complémentaires, dont les mesures de suivi biologique pendant l'exploitation, permettront en outre d'améliorer, le cas échéant, l'adaptation au site et au fonctionnement de cet écosystème.**



## 8.8. MESURES COMPENSATOIRES

Bien qu'après mise en place des mesures, les impacts résiduels sur tous les paramètres seront faibles, voire inexistant, le maître d'ouvrage a choisi de mettre en place une mesure compensatoire améliorant le milieu aquatique immédiatement à l'aval de la restitution.

Tableau n° 70 : Mesures compensatoires retenues

Type	Mesures AMIDEV	Paysage	Flore	Faune	Réseau hydrographique	Activités humaines
C2 - Restauration / Réhabilitation	C-2-2-c Reconstitution du bras secondaire du Gave de Cauterets			x	x	

Source : Amidev

En accord avec le Pays de Lourdes et de la Vallée des Gaves (PLVG), gestionnaire du Gave de Cauterets, la restitution des eaux dérivées du Gave de Cambasque s'effectuera dans le bras secondaire, en rive gauche du Gave de Cauterets. Il correspond à une zone d'habitat et de frayères à truite fario aménagée dans le cadre d'une mesure compensatoire précédente ; après les crues de 2013, en compensation des travaux de protection sur le Cambasque dans la ville.

Cependant, la déconnection de ce bras en période de basses eaux automnales et hivernales ne permet plus d'effectuer son rôle initial (cf photos ci-après). Actuellement, ce bras n'est pas entretenu.

**L'organisation de la restitution a donc été revue en cours d'élaboration du projet afin de réaliser cette réalimentation au lieu de restituer les eaux turbinées dans le cours principal du Gave de Cauterets.**

La restitution de l'eau turbinée en aval de la centrale permettra que le bras soit toujours en eau, pour assurer la vie piscicole, car son entrée amont a tendance à être obturée par les dépôts du Gave de Cauterets (tel était le cas en aout, septembre, octobre, novembre, décembre 2018 et janvier, février, mars, avril 2019).

Le bénéfice est certain aussi pour les autres espèces inféodées (Loutre, Cincle et autres possiblement présentes).

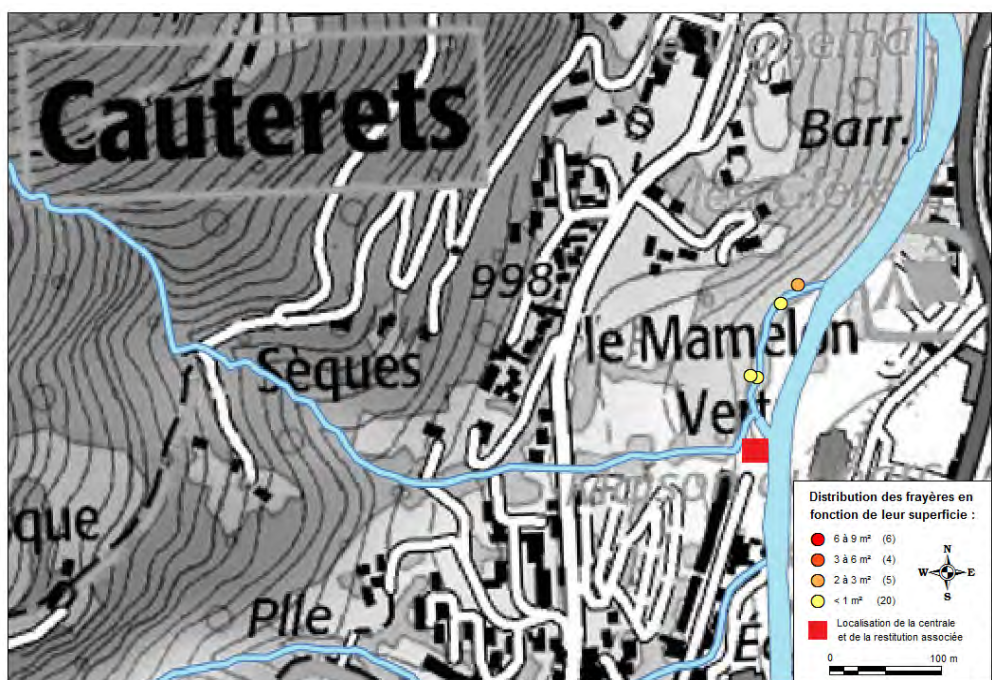
De plus, le porteur de projet propose **l'entretien à sa charge de l'entrée du bras** de façon à ce qu'il soit aussi toujours alimenté par le Gave de Cauterets. En effet, la dynamique fluviale du Gave dépose les blocs en rive gauche à ce niveau et obstrue régulièrement l'accès à ce bras.

Le porteur de projet est prêt à s'engager sur cet entretien dans la mesure où l'autorisation d'exploiter la centrale vaut autorisation à aussi intervenir en rivière sur ce secteur précis pour ce faire, en tant que de besoin (prescription à insérer dans l'arrêté d'autorisation de la centrale).

**Cette mesure, par rapport à la situation actuelle, amène deux avantages :**

- augmentation de la quantité d'eau entrant dans le bras, ceci augmente les capacités d'accueil pour la faune aquatique et semi-aquatique et diminue le colmatage du fond ;
- pérennité de l'alimentation en eau par entretien régulier de l'entrée du bras.

Carte n° 77 : Distribution des zones de frayères potentielles de la truite fario sur le bras gauche du Gave de Cauterets à la sortie de Cauterets



Source : © A. Desnos, SARL Pedon Environnement & Milieux Aquatiques, 2017

Photo n° 101 : Photographie aérienne du bras secondaire en rive gauche du Gave de Cauterets à la sortie du village de Cauterets.



Source : Pyren (fond Géoportail)

Photo n° 102 : **Entrée du bras à sec 03/09/2018 (Vue vers l'amont)**



Source : *Pyren*

Photo n° 103 : **Bras à sec 03/09/2018 (Vue vers l'aval)**



Source : *Pyren*

Photo n° 104 : **Bras à sec 12/03/2019**



Source : *Pyren*

## 9. METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES INCIDENCES

Les impacts ont été étudiés par analogie avec des aménagements similaires, qui pour certains datent de plusieurs décennies, dans les cours d'eau pyrénéens (vallée de l'Ouzoum, vallée d'Aure, ..).

Les impacts paysagers ont été évalués par parcours des différents points de perception.

Pour évaluer les enjeux naturalistes, deux types de critère sont retenus :

Critères réglementaires :

- espèces protégées au niveau national ou régional ;
- espèces d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive Habitats, Annexe I de la Directive Oiseaux) ;

Critères de la situation écologique :

- rareté de l'espèce au niveau local ou national (listes rouges) ;
- présence liée à un milieu très spécifique ;
- endémisme,
- ...

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée. Les mesures proposées ont pu être discutées dès la conception, et être intégrées au projet.



## 10. NOMS ET QUALITES DES AUTEURS

Nom	Qualité	Prestations effectuées
Sabine de REDON	Ingénieur écologue Chef de projet	Coordination et rédaction partielle étude impact (chapitres 1, 2, 3, 5, 6, 7, et 9), terrain faune
Fanny CATANZANO	Technicienne environnement Chargée d'études	Rédaction chapitres 4 et 8 et chapitres relatifs à la faune (état des lieux et impacts) ; terrain faune ; Cartographie <a href="#">Reprise du chapitre mesures</a>
Olivier CALLET	Ingénieur écologue Chargé d'études	Relecture, Rédaction conclusion, résumé non technique, coût des mesures ; terrain flore et habitats ; prospection Calotriton
Savannah LE BARS	Technicienne environnement Chargée d'études	Rédaction et cartographie chapitres relatifs à la flore et aux habitats (état des lieux et impacts) ; terrain flore et habitats
Arnaud DESNOS PEDON Environnement & milieux Aquatiques	Hydrobiologiste Chef de projet	Volet description du milieu aquatique : milieu physique et biologique ; impacts et mesures afférentes.
V FRAYSSE et T. BOUMAZA GAMBA - Acoustique	Ingénieur acousticien	État des lieux acoustique
Sylvie MAUGET	Assistante administrative	Mise en forme et finalisation dossier

Nos interlocuteurs ont été, pour le maître d'ouvrage :

- Gil ADISSON - Président de la société PYREN et Jérôme ADISSON - Directeur de la société PYREN : conception du projet, fourniture d'éléments techniques, visites communes de terrain, échanges, relectures
- Claire-Emmanuelle MERCIER – Ingénieur géographe - Société étude de K. : appui réglementaire et relecture globale du dossier





# 11. TABLE DES CARTES, PHOTOGRAPHIES, ILLUSTRATIONS ET TABLEAUX

## CARTES

Carte n° 1 :	Localisation du projet .....	11
Carte n° 2 :	Situation de la commune de Cauterets et du Gave de Cambasque.....	37
Carte n° 3 :	Localisation du projet .....	38
Carte n° 4 :	Tracé de la conduite forcée .....	38
Carte n° 5 :	Contexte du projet.....	39
Carte n° 6 :	Localisation des zones d'étude éloignée, rapprochée et du projet de conduite .....	57
Carte n° 7 :	Découpage communal et projet .....	58
Carte n° 8 :	Localisation du projet de canalisation sur fond cadastral .....	59
Carte n° 9 :	Zone de protection du patrimoine culturel et archéologique .....	61
Carte n° 10 :	PLU de Cauterets au regard du projet.....	62
Carte n° 11 :	Extrait de la ZPPAUP de Cauterets .....	63
Carte n° 12 :	Monument historique au regard du projet.....	64
Carte n° 13 :	Site classé au regard du projet .....	65
Carte n° 14 :	Carte des classements de cours d'eau.....	66
Carte n° 15 :	Carte du statut des cours d'eau au regard du SDAGE .....	67
Carte n° 16 :	Captages d'eau potable et périmètres de protection autour du projet.....	68
Carte n° 17 :	Carte sismique de la France 2009 .....	69
Carte n° 18 :	Projet et carte de localisation des avalanches .....	70
Carte n° 19 :	Projet et risque d'inondation .....	70
Carte n° 20 :	Projet au regard du PPR .....	72
Carte n° 21 :	Localisation des forêts publiques par rapport au projet .....	73
Carte n° 22 :	Localisation de la zone d'étude par rapport au Parc national des Pyrénées.....	74
Carte n° 23 :	Sites Natura 2000 au regard du projet .....	75
Carte n° 24 :	ZNIEFF de type I et II au regard de la zone d'étude.....	76
Carte n° 25 :	Zone d'étude et éléments du SRCE.....	77
Carte n° 26 :	Zone d'étude et éléments du SRCE : zoom sur le projet.....	78
Carte n° 27 :	Contexte géologique .....	80
Carte n° 28 :	Situation hydrographique du bassin versant du Gave de Cambasque et localisation du projet dans le bassin versant. ....	81
Carte n° 29 :	Faciès d'écoulement et photographies associées.....	83
Carte n° 30 :	Implantation des points de mesures acoustiques.....	88
Carte n° 31 :	Unités Pastorales du secteur.....	92
Carte n° 32 :	Barrages et centrales hydroélectriques aux alentours du projet .....	94
Carte n° 33 :	Domaine skiable du Lis .....	95
Carte n° 34 :	Itinéraires de randonnée autour de Cauterets .....	97
Carte n° 35 :	Accès routier depuis Cauterets au site d'étude.....	99
Carte n° 36 :	Contexte paysager du projet.....	100
Carte n° 37 :	Unité paysagère « Les hautes vallées des Gaves ».....	104
Carte n° 38 :	Bloc diagramme structures paysagères unité paysagère "Hautes vallées des Gaves" .....	105
Carte n° 39 :	Bloc diagramme structures végétales unité paysagère "Hautes vallées des Gaves" .....	105
Carte n° 40 :	Unités paysagères du Parc National des Pyrénées .....	107
Carte n° 41 :	Unités paysagères au regard du projet.....	108
Carte n° 42 :	Localisation des différentes prises de vue.....	109
Carte n° 43 :	Habitats communautaires du site « Gave de Cauterets (et gorges de Cauterets) ».....	120
Carte n° 44 :	Zones humides identifiées par la DDT Hautes Pyrénées .....	121
Carte n° 45 :	Localisation des relevés de végétation réalisés .....	122
Carte n° 46 :	Habitats naturels sur la zone d'étude .....	125
Carte n° 47 :	Habitats d'intérêt communautaire.....	138
Carte n° 48 :	Zones humides .....	140
Carte n° 49 :	Enjeux flore et habitats.....	142
Carte n° 50 :	Espèces de faune observées par le Parc National des Pyrénées.....	143
Carte n° 51 :	Localisation des contacts mammifères sur la zone d'étude et des habitats favorables aux mammifères recensés et potentiels .....	147

Carte n° 52 : Localisation des différents espaces protégés ou labellisés dans les Pyrénées françaises, et des tronçons de rivière les plus favorables (i.e. probabilité de présence > 0.7) pour le Desman des Pyrénées d'après le modèle Markovien d'occupation.....	149
Carte n° 53 : Habitats favorables à l'avifaune du site d'étude.....	154
Carte n° 54 : Contact Couleuvre verte et jaune et habitats favorables aux reptiles sur le site d'étude.....	159
Carte n° 55 : Contact amphibiens et habitats favorables sur la zone d'étude.....	162
Carte n° 56 : Contact Rosalie et Lucane et habitats favorables sur la zone d'étude.....	170
Carte n° 57 : Habitats d'espèces de faune.....	175
Carte n° 58 : Hiérarchisation des enjeux des habitats faune.....	177
Carte n° 59 : Stations d'étude du Gave de Cambasque.....	178
Carte n° 60 : Distribution des zones de frayères potentielles sur le Gave de Cambasque.....	194
Carte n° 61 : Principaux enjeux et contraintes liés au milieu physique et humain.....	203
Carte n° 62 : Principaux habitats à enjeux faune.....	204
Carte n° 63 : Enjeux flore et habitats.....	204
Carte n° 64 : Principaux milieux anthropisés traversés par la canalisation.....	214
Carte n° 65 : Implantation de la centrale sur fond cadastral.....	216
Carte n° 66 : Projet et habitats naturels (secteur amont).....	228
Carte n° 67 : Projet et habitats naturels (secteur aval).....	229
Carte n° 68 : Projet, zones humides et habitats d'intérêt communautaire.....	232
Carte n° 69 : Projet et habitats naturels (zoom secteur amont).....	233
Carte n° 70 : Analyse des impacts sur les habitats de reproduction d'amphibiens.....	246
Carte n° 71 : Habitat à enjeux faune et projet.....	252
Carte n° 72 : Boisements de feuillus dans le bassin versant.....	254
Carte n° 73 : Sites Natura 2000 au regard du projet.....	264
Carte n° 74 : Variantes de la canalisation non retenues en amont du projet.....	274
Carte n° 75 : Tracé retenu pour la canalisation et variantes étudiées.....	274
Carte n° 76 : Carte mesure E31a*2, E21a et R21g*1.....	283
Carte n° 77 : Distribution des zones de frayères potentielles de la truite fario sur le bras gauche du Gave de Cauterets à la sortie de Cauterets.....	302

## PHOTOGRAPHIES

Photo n° 1 :	Exemple de la prise d'eau de Gazost équipée d'une grille coanda et principe de fonctionnement.....	43
Photo n° 2 :	Impasse du Sequès, début de la partie urbaine de la canalisation et au fond la digue en rive droite .....	44
Photo n° 3 :	Layon de la télécabine de la station de ski du Lys dans la partie médiane du tracé.....	45
Photo n° 4 :	Substrat dominant (rochers et blocs, à gauche) et du substrat plus fin (graviers, cailloux) situé sur le secteur amont (à droite).....	84
Photo n° 5 :	Berges et substrat bétonnés sur le Gave de Cambasque dans Cauterets.....	87
Photo n° 6 :	Confluence du Gave de Cambasque avec le Gave de Cauterets.....	87
Photo n° 7 :	Balisage GR10 et itinéraire VTT.....	98
Photo n° 8 :	Aménagement itinéraire VTT.....	98
Photo n° 9 :	Cascade du Cerisey dans le val de Jéret.....	102
Photo n° 10 :	Signalisation du chemin des cascades .....	102
Photo n° 11 :	Cascade du Cambasque et signalisation des itinéraires de randonnée.....	103
Photo n° 12 :	Carte postale ancienne « Cascade du Gave de Cambasque » .....	103
Photo n° 13 :	Vue du vallon du Cambasque dans le secteur de la prise d'eau (P1).....	110
Photo n° 14 :	Vue de la confluence du Gave de Cambasque avec le ruisseau de Cinquet (P2) et (P3).....	110
Photo n° 15 :	Vue sur le layon de la télécabine, partie amont tracé conduite (P4) .....	111
Photo n° 16 :	Vue sur le layon de la télécabine et village en contrebas (P5) .....	111
Photo n° 17 :	Vue sur le layon de la télécabine en direction de l'amont (P6).....	112
Photo n° 18 :	Vue de la forêt de Cauterets le long du tracé de la conduite (P7).....	112
Photo n° 19 :	Vue de la forêt de Cauterets le long du tracé de la conduite (P8).....	113
Photo n° 20 :	Vue forêt de Cauterets le long du tracé de la conduite (P9).....	113
Photo n° 21 :	Vue sur le bourg de Cauterets le long du tracé de la conduite (P10).....	113
Photo n° 22 :	Vue sur le Gave de Cambasque depuis le pont de la D312 (P11).....	114
Photo n° 23 :	Vue prise en aval du pont de la D312 sur le tracé de la conduite (P12).....	114
Photo n° 24 :	Vue le long du tracé conduite en amont du parking (P13).....	115
Photo n° 25 :	Vue taillis amont parking (P14).....	115
Photo n° 26 :	Vue amont du parking (P15).....	115
Photo n° 27 :	Vue sur le parking, secteur centrale et restitution (P16) et (P17).....	116
Photo n° 28 :	Vue sur le Gave de Cauterets au niveau de la future restitution (P18) .....	116
Photo n° 29 :	Gave de Cambasque au niveau de la passerelle – Quartier Sèques (P20) .....	117
Photo n° 30 :	Cascade en amont du pont de la ferme Basque (P19) .....	117
Photo n° 31 :	Aval du pont de la ferme Basque (P19) .....	118
Photo n° 32 :	Vue du torrent à travers les arbres depuis le GR - Amont du pont de la ferme Basque (amont P19) .....	118
Photo n° 33 :	Gave de Cambasque au sortir de la forêt – (Aval P3).....	118
Photo n° 34 :	Gave de Cauterets à l'aval de la future restitution .....	120
Photo n° 35 :	Le Cambasque proche de la prise d'eau en projet .....	126
Photo n° 36 :	Le Cambasque en approche de la ville de Cauterets .....	126
Photo n° 37 :	Le gave de Cauterets.....	127
Photo n° 38 :	Le ruisseau de Séques se jetant dans le gave de Cauterets près de la centrale hydroélectrique en projet.....	127
Photo n° 40 :	Landes sur le talus.....	128
Photo n° 41 :	Noisetiers en ripisylve du Cambasque, derrière les résidences .....	128
Photo n° 42 :	Lande à fougère dans le layon de la télécabine .....	129
Photo n° 43 :	Clairière herbacée .....	129
Photo n° 44 :	Arbustes divers dans le layon de la télécabine.....	130
Photo n° 45 :	Fourrés de jeunes tilleuls .....	130
Photo n° 46 :	Mésobromion sur la plateforme sous un pylône .....	131
Photo n° 47 :	Mégaphorbiaie en berge du Cambasque .....	132
Photo n° 48 :	Mégaphorbiaies en bordure du chemin près de la prise d'eau .....	132
Photo n° 49 :	Prairie pâturée proche du Cambasque .....	133
Photo n° 50 :	Prairie fauchée près de la déchetterie .....	133
Photo n° 51 :	Jeune frênaie en bordure du gave .....	134
Photo n° 52 :	Forêt mixte de pente.....	134
Photo n° 53 :	Hêtres et Hêtraie-Sapinière.....	135
Photo n° 54 :	Haie de Thuya .....	136
Photo n° 55 :	Ville de Cauterets .....	136
Photo n° 56 :	Zone rudérale à côté de la digue du Cambasque, en amont de l'impasse du Sèques.....	137

Photo n° 57 :	Fossé en bas du talus.....	139
Photo n° 58 :	Ruissèlements le long du talus.....	139
Photo n° 59 :	Écureuil roux.....	146
Photo n° 60 :	Épreinte de Loutre avec une écaille de poisson bien visible.....	147
Photo n° 61 :	Épreinte de Loutre sur un rocher.....	147
Photo n° 62 :	Bergeronnette des ruisseaux.....	152
Photo n° 63 :	Cincla plongeur.....	153
Photo n° 64 :	Pelotes de Cincla.....	153
Photo n° 65 :	Lézard des murailles.....	158
Photo n° 66 :	Adultes et larves de Salamandre tachetée.....	162
Photo n° 67 :	Adulte, têtards et pontes de Grenouille rousse.....	162
Photo n° 68 :	Têtards de Crapaud alyte.....	163
Photo n° 69 :	Ruisselets et dépression d'eau, habitat avéré de reproduction amphibiens sur la zone d'étude.....	163
Photo n° 70 :	Argus bleu céleste et Argus bleu nacré.....	167
Photo n° 71 :	Bombyx du chêne, Moro-Sphinx et Tircis.....	168
Photo n° 72 :	Géomètre à barreaux, Doublure jaune et Morio.....	168
Photo n° 73 :	Cadavre mâle de Lucane cerf-volant.....	169
Photo n° 74 :	Méloé et Lepture tachetée.....	170
Photo n° 75 :	Decticelle cendrée et Sauterelle cymbalière.....	172
Photo n° 76 :	Les trois principaux genres d'insectes représentant les taxons indicateurs.....	186
Photo n° 77 :	Photographies d'un individu par cohorte des truites fario capturées sur les quatre stations du Gave de Cambasque en octobre 2017.....	192
Photo n° 78 :	Frayères sur le Gave de Cambasque en décembre 2017.....	194
Photo n° 79 :	Deux successions de cascades sans fosse de réception en aval.....	195
Photo n° 80 :	Une chute (à gauche) et une succession de cascades (à droite).....	196
Photo n° 81 :	Prise d'eau et layon dans le grand paysage.....	213
Photo n° 82 :	Le layon sous la télécabine.....	213
Photo n° 83 :	Contexte urbain de la centrale.....	215
Photo n° 84 :	Vue depuis la gare de Cauterets vers le site d'implantation de la centrale.....	215
Photo n° 85 :	Vue depuis vers le Cambasque depuis les thermes de Pause.....	216
Photo n° 86 :	Simulation prise d'eau - Vue vers l'amont.....	217
Photo n° 87 :	Simulation prise d'eau - Vue depuis la rive gauche.....	217
Photo n° 88 :	Passerelle et équipement VTT en amont prise d'eau.....	218
Photo n° 89 :	Talus amont des deux traversées de route.....	219
Photo n° 90 :	Emplacement de la centrale sur le parking.....	220
Photo n° 91 :	Secteur de la restitution d'eau dans le Gave de Cauterets, vue depuis la rive droite.....	221
Photo n° 92 :	Niveau de la restitution de l'eau : extrémité aval du parking et bras secondaire de la rive gauche.....	221
Photo n° 93 :	Le Gave de Cauterets en aval de la restitution.....	222
Photo n° 94 :	Cascade du Cambasque à l'étiage et en hautes eaux.....	224
Photo n° 95 :	Mégaphorbiaie sur la berge avec trace déboulements.....	231
Photo n° 96 :	Partie de l'habitat de reproduction de la Salamandre traversée par la conduite.....	245
Photo n° 97 :	Habitat de reproduction amphibien concerné par la circulation des engins de chantier.....	245
Photo n° 98 :	Deux exemples de filtres installés sur des pentes importantes (écoulement direct à gauche et présence d'un bassin en amont du filtre à droite).....	283
Photo n° 99 :	Mur maçonné sur la route du Cambasque.....	287
Photo n° 100 :	État actuel muret pierre sèche et localisation passage conduite.....	288
Photo n° 101 :	Photographie aérienne du bras secondaire en rive gauche du Gave de Cauterets à la sortie du village de Cauterets.....	302
Photo n° 102 :	Entrée du bras à sec 03/09/2018 (Vue vers l'amont).....	303
Photo n° 103 :	Bras à sec 03/09/2018 (Vue vers l'aval).....	303
Photo n° 104 :	Bras à sec 12/03/2019.....	304

## ILLUSTRATIONS

Illustration n° 1	: Coupe et vue 3D de la prise d'eau du Cambasque.....	42
Illustration n° 2	: Emplacement de la prise d'eau du Cambasque.....	42
Illustration n° 3	: Implantation du bâtiment.....	47
Illustration n° 4	: Coupe façade sud du bâtiment de la centrale.....	47
Illustration n° 5	: Cumul des précipitations (histogrammes) et des températures moyennes mensuelles (points) enregistrées à la station de Luz-Saint-Sauveur de 2014 à 2017.....	79
Illustration n° 6	: Profil altimétrique du Gave de Cambasque.....	82
Illustration n° 7	: Distribution des débits moyens mensuels enregistrés sur le Gave de Cambasque à Cauterets de 1952 à 1964 et photographie de la station de jaugeage en rive droite.....	84
Illustration n° 8	: Bloc-diagramme présentant les orthophotos de 1959 et 2006 en tenant compte du relief sur le secteur de Cauterets et évolutions notables.....	106
Illustration n° 9	: Chroniques des débits mensuels (calculés sur la période 1960 et 1962-1964) pour les différents scénarios comparés au débit « naturel ».....	181
Illustration n° 10	: Distribution des effectifs relatifs et des richesses taxonomiques relatives (à gauche) et des couples substrat/vitesse prélevés et répertoriés (à droite).....	187
Illustration n° 11	: Distribution de fréquences des notes d'affinités pondérées par les effectifs pour les traits biologiques, physiologiques et écologiques retenus des macroinvertébrés prélevés.....	188
Illustration n° 12	: Répartition des densités et des biomasses surfaciques échantillonnées sur les quatre stations du Gave de Cambasque.....	190
Illustration n° 13	: Distribution des effectifs capturés par classe de taille (en mm) de la truite de rivière pour les quatre stations d'études sur le Gave de Cambasque.....	191
Illustration n° 14	: Simulation de l'insertion paysagère de la centrale.....	219

## TABLEAUX

Tableau n° 1	: Variations annuelles du débit dans le tronçon dérivé.....	14
Tableau n° 2	: Synthèse de l'état des lieux.....	17
Tableau n° 3	: Extrait article R122-2.....	35
Tableau n° 4	: Périodes préconisées d'inventaires naturalistes.....	36
Tableau n° 5	: Variations annuelles du débit dans le tronçon dérivé.....	50
Tableau n° 6	: Objectifs et état de la masse d'eau superficielle FRFR245_3.....	67
Tableau n° 7	: Objectifs et état de la masse d'eau superficielle FRFR245.....	67
Tableau n° 8	: Débits pris en compte pour le calcul du module du Cambasque.....	85
Tableau n° 9	: Données des débits mesurés au micromoulinet à hélice sur le Gave de Cambasque.....	85
Tableau n° 10	: Présentation des caractéristiques de la station d'épuration de la station du Lys.....	86
Tableau n° 12	: Habitats naturels recensés sur la zone d'étude.....	123
Tableau n° 13	: Enjeux liés aux habitats de la directive Habitat et aux zones humides au sein de la zone d'étude.....	141
Tableau n° 15	: Espèces de mammifères rencontrées.....	146
Tableau n° 16	: Espèces de mammifères potentielles.....	148
Tableau n° 17	: Enjeux mammifères.....	150
Tableau n° 18	: Espèces d'oiseaux rencontrées.....	152
Tableau n° 19	: Espèces d'oiseaux potentielles.....	154
Tableau n° 20	: Enjeux oiseaux.....	156
Tableau n° 21	: Espèces de reptiles rencontrées.....	158
Tableau n° 22	: Espèces de reptiles potentielles.....	159
Tableau n° 23	: Enjeux reptiles.....	160
Tableau n° 24	: Espèces d'amphibiens rencontrées.....	161
Tableau n° 25	: Espèces d'amphibiens potentielles.....	163
Tableau n° 26	: Enjeux amphibiens.....	165
Tableau n° 27	: Espèces d'odonates potentielles.....	166
Tableau n° 28	: Espèces de Lépidoptères rencontrées.....	166
Tableau n° 29	: Enjeux Lépidoptères.....	168
Tableau n° 30	: Espèces de coléoptères rencontrées.....	169
Tableau n° 31	: Enjeux coléoptères.....	171
Tableau n° 32	: Espèces d'orthoptères rencontrées.....	172
Tableau n° 33	: Enjeux orthoptères.....	173

Tableau n° 34 :	Hiérarchisation des enjeux liés aux habitats d'espèces de la faune .....	176
Tableau n° 35 :	Fiches de description des stations d'étude du Gave.....	179
Tableau n° 36 :	Données brutes des débits mensuels enregistrés sur le Gave de Cambasque de 1952 à 1964 et calcul du débit aval après l'apport du ruisseau du Cinquet.....	180
Tableau n° 37 :	Comparaison des différents scénarios avec le débit « naturel ».....	182
Tableau n° 38 :	Caractéristiques du scénario modulé retenu en comparaison du débit « naturel ».....	183
Tableau n° 39 :	Bilan de l'évaluation de la qualité par l'étude des diatomées .....	184
Tableau n° 40 :	Bilan de l'évaluation de la qualité par l'étude des macroinvertébrés.....	185
Tableau n° 41 :	Correspondance des tailles théoriques avec les celles mesurées pour les individus de 3 ans sur le Gave de Cambasque.....	191
Tableau n° 42 :	Ordre de grandeur de la profondeur minimale de fosse nécessaire .....	196
Tableau n° 43 :	Caractéristiques des chutes supérieures à 2,0 m de haut, relevées sur le Gave du Cambasque avec la distance à la prise d'eau en projet.....	197
Tableau n° 44 :	Habitats naturels impactés par les infrastructures du projet.....	226
Tableau n° 45 :	Habitats naturels impactés par le projet.....	230
Tableau n° 46 :	Impacts faunistiques liés à la coupe d'arbustes.....	239
Tableau n° 47 :	Impacts faunistiques liés à la circulation des engins de chantier .....	239
Tableau n° 48 :	Impacts faunistiques liés à la conduite forcée .....	240
Tableau n° 49 :	Impacts faunistiques liés à la prise d'eau .....	240
Tableau n° 50 :	Impacts faunistiques liés au tronçon dérivé.....	241
Tableau n° 51 :	Impacts faunistiques liés au tronçon dérivé.....	241
Tableau n° 52 :	Incidences du seuil sur la déconnectivité d'habitat du Desman.....	243
Tableau n° 53 :	Synthèse des impacts attendus sur les mammifères .....	248
Tableau n° 54 :	Synthèse des impacts attendus sur les oiseaux .....	248
Tableau n° 55 :	Synthèse des impacts attendus sur les reptiles.....	249
Tableau n° 56 :	Synthèse des impacts attendus sur les amphibiens .....	250
Tableau n° 57 :	Synthèse des impacts attendus sur les poissons .....	250
Tableau n° 58 :	Synthèse des impacts attendus sur les insectes .....	251
Tableau n° 59 :	Caractéristiques de la profondeur des fosses actuelles et au débit réservé envisagé.....	255
Tableau n° 60 :	Impact sur les continuités écologiques en phase exploitation .....	257
Tableau n° 61 :	Analyse du prélèvement.....	259
Tableau n° 62 :	Évaluation des incidences sur les espèces au titre de la Directive Habitats.....	265
Tableau n° 63 :	Mesures d'évitement retenues.....	276
Tableau n° 64 :	Mesures réductrices retenues .....	277
Tableau n° 65 :	Mesures d'accompagnement retenues .....	280
Tableau n° 66 :	Cycle annuel de la Truite fario.....	284
Tableau n° 67 :	Coût des mesures.....	290
Tableau n° 68 :	Impacts physiques et écologiques des effets « flux » et mesures associées. ....	291
Tableau n° 69 :	Impacts physiques et écologiques des effets « retenue » et mesures associées.....	292
Tableau n° 70 :	Mesures compensatoires retenues.....	301

## 12. ANNEXES

VOIR DOCUMENT JOINT