

**ANNEXE 7 : COMPARAISON DES IMPACTS  
ENVIRONNEMENTAUX ENTRE L'AMÉNAGEMENT  
INITIAL ET L'AMÉNAGEMENT MODIFIÉ**

## CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE LA SARENNE

### Comparaison des impacts environnementaux entre l'aménagement initial et l'aménagement modifié

#### Contenu

1. Préambule .....	2
1.1. Historique détaillé du projet .....	2
1.2. Objet de la concession.....	3
1.3. Conditions d'attribution de la concession.....	3
2. Présentation du projet .....	4
2.1. Emprise et étendue du projet .....	4
2.2. Description générale du projet .....	5
2.3. Raisons de l'évolution du projet retenu vis-à-vis du projet initial .....	7
3. Optimisation du projet .....	8
4. Justification technique du projet retenu.....	10
5. Analyse préliminaire des conséquences des modifications du projet vis-à-vis du code de l'environnement.....	12
5.1. Rubriques concernées .....	12
5.2. Modifications du projet examinées.....	13
5.2.1. Modification du tracé du chemin d'eau souterrain .....	14
5.2.2. Reconnaissances géotechniques / travaux nécessitant des déboisements.....	14
5.3. Conclusion .....	15

## 1. Préambule

L'exploitation de la force hydraulique de la Sarenne est très ancienne. Les premières mentions de moulins sur la commune d'Huez remontent au XIV<sup>ème</sup> siècle et témoignent d'un usage plus ancien encore. Les moyens employés pour la valorisation de l'énergie de la Sarenne ont été progressivement adaptés à l'évolution des techniques et aux besoins de l'industrie : moulins à grains, scierie, usine de tissage, usine hydroélectrique.

La chute d'eau naturelle constituée par la cascade de la Sarenne représentait un site de choix qui a fait l'objet de multiples implantations au cours du temps. Le premier développement de type industriel à cet emplacement date des années 1880 avec la construction d'une usine de soierie exploitant la force motrice, dans un premier temps. Par la suite, l'usine a été équipée pour la production d'hydroélectricité.

Cette dernière installation a fait l'objet de différentes optimisations afin d'en améliorer la production (augmentation du débit dérivé et de la hauteur de chute). La dernière exploitation en date (autorisation par arrêté préfectoral en 1975) permettait une production moyenne annuelle de 2,7 GWh pour une hauteur de chute de 117 m, un débit dérivé maximum de 385 l/s et une puissance brute maximale de 455 kW.

### 1.1. Historique détaillé du projet

La conception d'un aménagement de plus grande ampleur a été initiée par EDF, probablement dans les années 1980, avec le creusement d'une galerie pour la réalisation de sondages géotechniques. Suite à ces premières études, un projet a été présenté à l'État en 2001.

La puissance maximale brute de l'ouvrage envisagé, supérieure à 4 500 kW, le soumettait au régime de concession hydroélectrique, avec appel à concurrence pour l'octroi de la concession. La DRIRE de Grenoble a porté l'instruction de cette procédure qui a abouti, en 2003, à l'attribution par le Préfet de l'Isère, à la « Société par Actions Simplifiée (SAS) La Sarenne », de la concession par l'État de l'aménagement et de l'exploitation de la chute de la Sarenne, sur le torrent de la Sarenne, dans le département de l'Isère.

Le groupement retenu, qui exploitait déjà une microcentrale sur la Sarenne depuis 1975, a été désigné sur la base de son expérience, de sa présence antécédente sur le cours d'eau de la Sarenne, de ses capacités techniques et financières et des particularités du projet présenté. Ainsi, bien que n'étant pas l'initiatrice directe du projet, la SAS La Sarenne a été jugée par l'État comme proposant le meilleur compromis technique, économique et environnemental pour la valorisation énergétique du site.

Suite à l'attribution de la concession à la SAS La Sarenne, le **Préfet de l'Isère a approuvé la convention et le cahier des charges de la concession** par l'arrêté préfectoral n°2014203-0039 du 22 juillet 2014 (cf. annexe 1).

En août 2015, CN'Air, filiale à 100% de CNR, a fait l'acquisition de la SAS La Sarenne, titulaire de la concession.

Le 25 septembre 2015, conformément au cahier des charges de la concession, un dossier d'exécution des ouvrages a été déposé auprès de la Préfecture de l'Isère. Le délai de dépôt du dossier de travaux répond aux exigences de l'arrêté préfectoral du 22 juillet 2014.

Suite aux échanges avec les collectivités et les différents services de l'État consultés dans le cadre de l'instruction administrative du dossier d'exécution, il a été décidé de procéder à des optimisations du projet et au dépôt d'une nouvelle version du Dossier d'Exécution des Ouvrages (mise à jour).

Le **Dossier d'Exécution des Ouvrages** mis à jour a été déposé en janvier 2018 pour validation par les services de l'État en vue de la construction des ouvrages prévus au titre du cahier des charges de la concession.

## 1.2. Objet de la concession

La concession accordée à la SAS La Sarenne doit permettre d'optimiser la valorisation du potentiel énergétique du torrent de la Sarenne par rapport à l'aménagement préexistant, en remontant la prise d'eau à la cote 1 456 m NGF, portant la hauteur de chute de 117 m à 735 m et le débit nominal d'équipement de 385 l/s à 1,8 m<sup>3</sup>/s. L'aménagement hydroélectrique antérieur, datant de 1975 et actuellement hors service, sera démantelé dans le cadre de la concession.

Trois communes sont concernées par le projet : Bourg-d'Oisans, Huez et La Garde.

Caractéristiques principales	Autorisation de 1975	Projet retenu
Hauteur de chute brute maximale	117 m	735 m
Côte de la prise d'eau	841,50 m NGF	1 456 m NGF
Côte de restitution	724 m NGF	721 m NGF
Débit maximum turbinable	385 l/s	1 800 l/s
Débit minimum turbinable	60 l/s	-
Puissance maximale brute	455 kW	10 500 kW
Production moyenne annuelle estimée	2 700 000 kWh	33 200 000 kW/h
Module de la Sarenne à la prise d'eau initiale	1 200 l/s	1 080 l/s
Débit réservé adopté	120 l/s	120 l/s

## 1.3. Conditions d'attribution de la concession

La production d'énergie hydroélectrique contribue au « panier » des moyens de production d'énergie renouvelable. Historiquement, cette énergie a été la première à permettre une production d'énergie électrique en grande quantité et a permis le développement industriel de toutes les zones de montagne en France (la « Houille blanche »). Pour l'État cet intérêt stratégique se traduit pour les plus gros aménagements par la mise en place d'un régime dit de concession.

Lorsque l'État (le concédant) délivre une concession d'aménagement hydroélectrique à un opérateur industriel (le concessionnaire), il organise et contrôle la valorisation optimale du potentiel de production. Les impacts environnementaux potentiellement importants associés à ce type d'aménagement sont bien connus et constituent une préoccupation centrale des producteurs et de

l'État. Les enjeux de compatibilité entre bénéfices et coûts environnementaux s'analysent à l'échelle locale (insertion dans le site) mais aussi à une échelle plus globale (politique énergétique nationale).

En bonne gestion patrimoniale, il est donc essentiel que ce type d'aménagement optimise au mieux le potentiel énergétique du site dans le respect des enjeux écologiques et paysagers locaux.

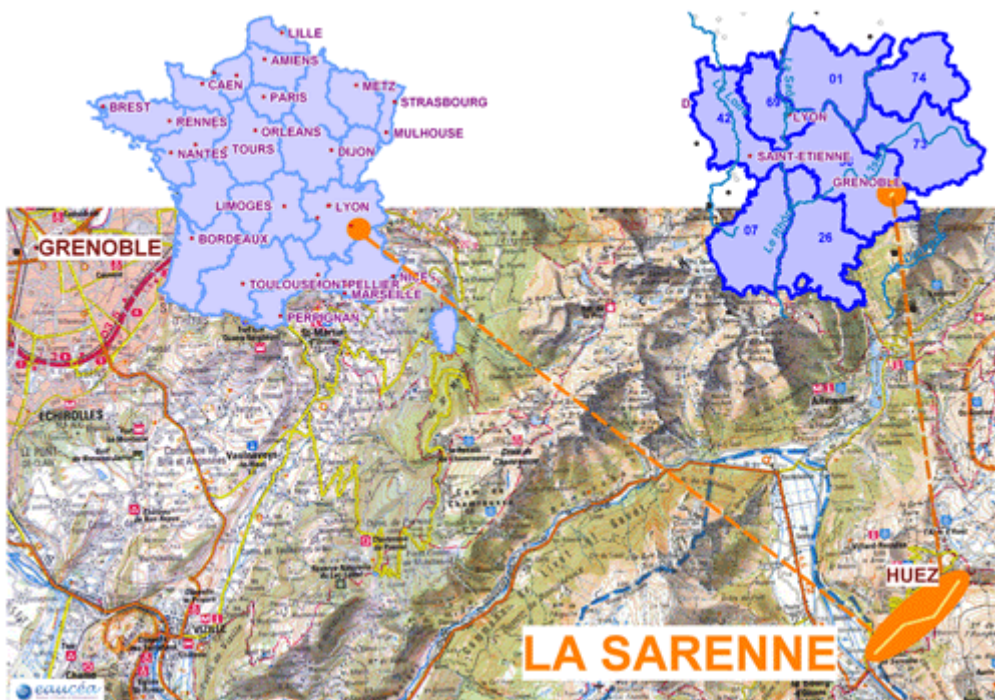
Dans le cas de l'aménagement hydroélectrique de la Sarenne, le cahier des charges, la mise en concurrence et le choix du projet retenu ont été effectués par l'État. Le projet proposé par la SAS La Sarenne a été sélectionné parmi deux projets alternatifs présentés lors de la mise en concurrence. Ses avantages résidaient notamment dans une exploitation au fil de l'eau (incidence réduite sur les milieux aquatiques), une meilleure gestion des risques en phase d'exploitation et une insertion paysagère plus aboutie (chemin d'eau souterrain), tout en valorisant le potentiel énergétique.

Les principaux partis pris techniques (tracé des galeries notamment) ont été largement commandés par les contraintes géotechniques, avec un souci de valorisation des aménagements préexistants et de pertinence économique.

## 2. Présentation du projet

### 2.1. Emprise et étendue du projet

L'aménagement hydroélectrique projeté est implanté dans le département de l'Isère sur le torrent de la Sarenne, affluent de rive droite de la Romanche, dans laquelle elle se jette à hauteur du chef-lieu de Bourg d'Oisans.



Trois communes sont concernées par le projet :

- **Le Bourg-d'Oisans**, situé dans la vallée de la Romanche, est le chef-lieu du canton du même nom. C'est une commune touristique de 3 225 habitants, située sur la RN 91 reliant Grenoble à Briançon et au pied de la station de l'Alpe d'Huez. Les principales activités pratiquées sont le ski de piste et le ski de fond en hiver, la randonnée en montagne et l'escalade en été.
- **La Garde** est une petite commune de 103 habitants, située à mi-chemin entre Bourg d'Oisans et la station de l'Alpe d'Huez.
- **Huez** est la commune sur laquelle est implantée la station de ski de l'Alpe d'Huez. Elle comptait 1 367 habitants permanents en 2014.

Le chemin d'eau souterrain et la prise d'eau sont implantés sur la commune de La Garde, l'ancrage du seuil de la prise d'eau en rive droite se situe sur la commune de Huez, l'usine hydroélectrique et les équipements associés concernent la commune du Bourg-d'Oisans.

Par ailleurs, le tronçon court-circuité du torrent de la Sarenne, entre la prise d'eau et le point de restitution, se situe principalement sur la commune de La Garde :

- La Garde : 6,3 km en cumulant chaque rive ;
- Huez : 2,5 km uniquement sur la rive droite ;
- Le Bourg-d'Oisans : 200 m cumulés en amont de la restitution.

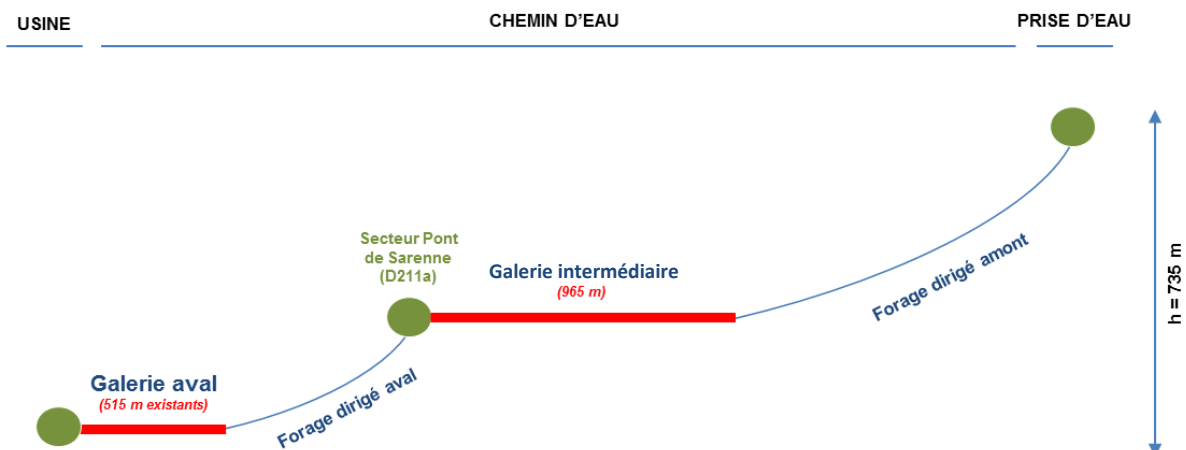
Caractéristiques principales

## 2.2. Description générale du projet

L'aménagement se décompose en trois grands ensembles :

- Les **ouvrages de la zone amont**, liés à la prise d'eau sur la Sarenne, en aval de la confluence avec le Rif Brillant, à la cote 1 456 m NGF : barrage/seuil, prise d'eau, dessableur, ...
- Un « **chemin d'eau** » **souterrain** de l'ordre de 3 500 m de long, reliant la prise d'eau à l'usine hydroélectrique. Le chemin d'eau est composé de deux tronçons qui se rejoignent au niveau du pont de Sarenne (RD 211a), en rive gauche du cours d'eau. Chacun des deux tronçons est constitué d'une galerie subhorizontale sur sa partie aval, prolongée par un forage dirigé incliné sur la partie amont.
- Les **ouvrages de la zone aval** : la centrale hydroélectrique, équipée en turbines Pelton, le canal de restitution et un local accueillant les transformateurs pour le raccordement au réseau de distribution.

Le nouvel aménagement hydroélectrique se substituera aux installations existantes qui seront entièrement démolies : démantèlement de l'usine hydroélectrique de 1975, de la conduite forcée aérienne actuelles (...), avec évacuation des matériaux dans une filière contrôlée de recyclage ou décharge contrôlée.



Par rapport au projet initial décrit dans le cahier des charges de la concession, le projet retenu permet :

- **s'affranchir des contraintes géologiques** du tracé initial en repositionnant le tracé souterrain du chemin d'eau dans une géologie plus favorable au percement ;
- **prendre en compte la présence potentielle de roches amiantifères** suivant des dispositions spécifiques de percement du chemin d'eau (forage dirigé), qui n'avaient pas été développées dans le Cahier des Charges de la Concession ;
- **limiter la quantité de déblais** excavés grâce à une évolution de la technique de percement du chemin d'eau souterrain ;
- **réduire sensiblement le nombre de rotation de camions** dans des conditions d'accès particulièrement contraignantes (gestion in situ des déblais) ;
- **améliorer l'acceptation locale** du projet en évitant de recourir à des moyens lourds de travaux à proximité de plusieurs hameaux sur commune de La Garde et en limitant le nombre de rotation de camions.

La gestion des déblais, issus des travaux de percement (galerie intermédiaire, forages dirigés, alésage de la galerie aval) et de terrassement (prise d'eau, usine), a été réfléchi de manière à :

- Maximiser le réemploi des matériaux excavés sur les sites mêmes d'excavation et/ou à des fins d'aménagement des sites / accès des ouvrages, dans l'emprise foncière associée à l'aménagement ;
- Concentrer le transit des déblais par camions sur les principaux axes routiers (RD 211, vallée de Bourg-d'Oisans) ;
- Limiter le transit sur les axes secondaires, en particulier sur la RD 211a, afin de réduire les nuisances sur le hameau de La Salle et La Garde (riverains, activités liées au tourisme...) ;
- Assurer la valorisation des matériaux non réemployés par l'entreprise titulaire du marché.

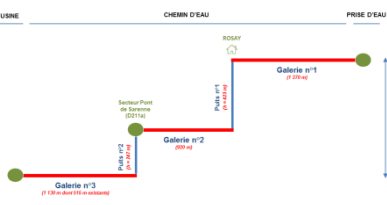
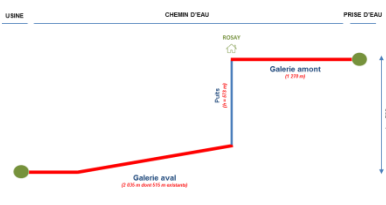
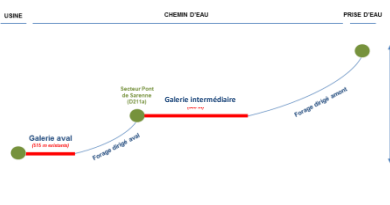
### 2.3. Raisons de l'évolution du projet retenu vis-à-vis du projet initial

Le projet initialement retenu dans le cadre du cahier des charges de la concession, approuvé le 22 juillet 2014, prévoyait un chemin d'eau souterrain décomposé en trois galeries subhorizontales successives, reliées entre elles par deux puits verticaux.

L'acquisition de données complémentaires, permettant de mieux caractériser les fortes contraintes techniques du secteur (sondages géotechniques, analyses géochimiques, ...), a conduit le concessionnaire à envisager différentes adaptations au projet initialement approuvé dans le cadre du cahier des charges de la concession, tout en **respectant les caractéristiques principales de l'aménagement définies dans le cahier des charges**.

Dans l'historique de la concession de la Sarenne, 3 versions d'aménagement ont été étudiées de façon détaillée :

- 1) **Projet initial** approuvé dans le Cahier des charges de la concession en juillet 2014 ;
- 2) **Projet du DEO déposé en sept. 2015** (abandonné) ;
- 3) **Projet retenu, déposé en janvier 2018**, objet de la mise à jour du DEO de sept. 2015.

Projet Contrat de concession (Juil. 2014)	Projet Dossier d'Exécution d'Ouvrages (Sept. 2015 – Projet abandonné)	Projet Dossier d'Exécution d'Ouvrages mis à jour (Janvier 2018 - Projet retenu)
		

Le projet retenu consiste en une **adaptation du « projet initial », approuvé par l'État en 2014** dans le cadre de la convention et du cahier des charges de la concession pour l'aménagement et l'exploitation de la chute de la Sarenne. Il s'inscrit également dans une démarche de limitation des nuisances vis-à-vis des activités humaines et des riverains et de préservation des milieux naturels.

Les modifications apportées répondent aux contraintes et enjeux techniques, économiques et environnementaux identifiés lors des études techniques complémentaires réalisées depuis 2014.

Conformément à l'**article 16 du cahier des charges de la concession**, approuvé par l'arrêté préfectoral n°2014203-0039 du 22 juillet 2014, les adaptations envisagées n'auront pas pour effet « *de modifier les cours d'eau captés, les cotes de prise et de restitution, les communes territorialement concernées, de compromettre la sécurité des ouvrages, des biens et des personnes, d'augmenter le débit emprunté* ».

L'optimisation du projet retenu, par rapport au projet initial décrit dans le cahier des charges de la concession, est liée à :

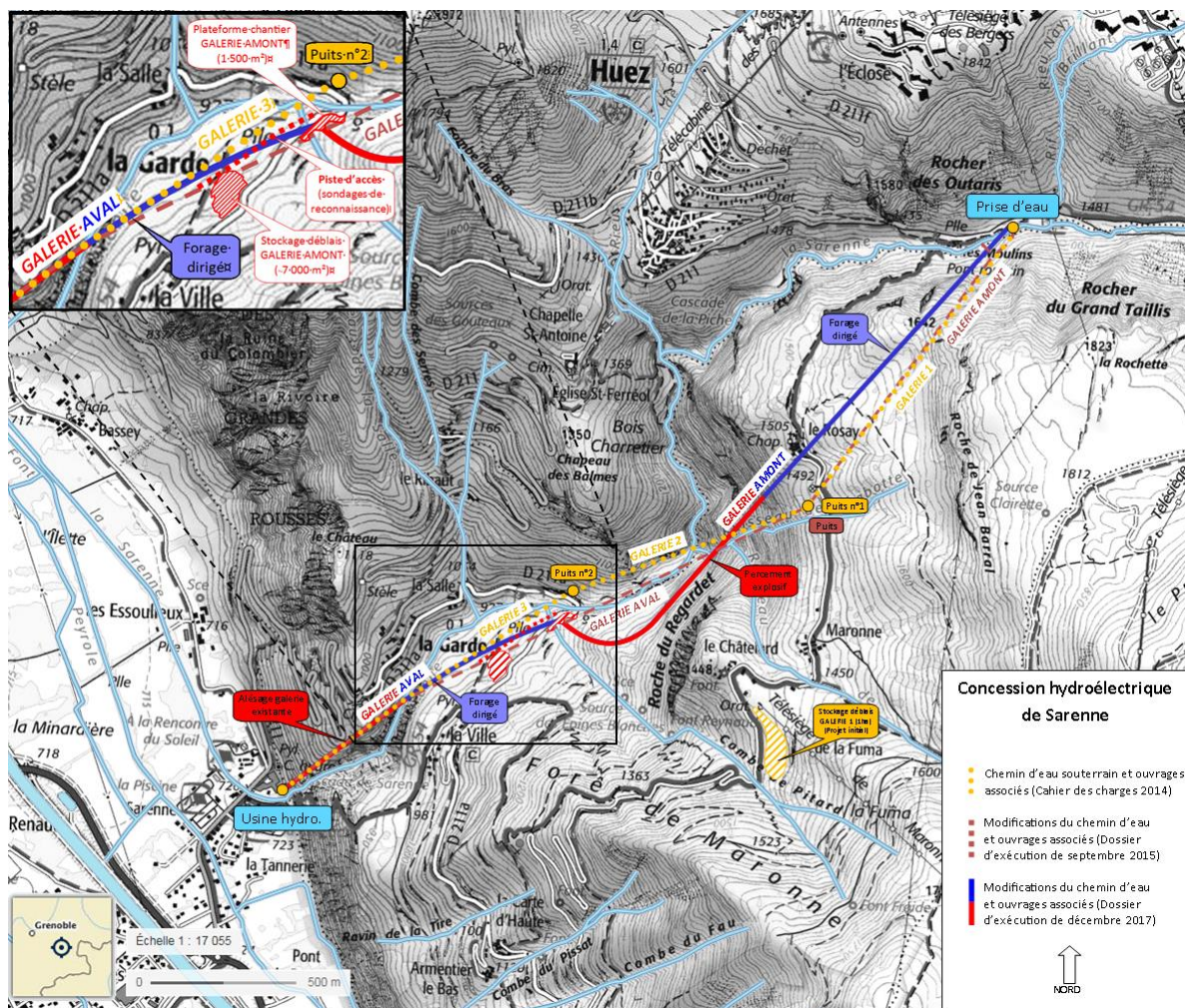
- Un **niveau de conception du projet beaucoup plus précis**, appuyé sur une ingénierie détaillée et des consultations / chiffrages de différentes entreprises spécialisées, ayant permis de définir



les **emprises réellement nécessaires aux travaux et au positionnement des ouvrages** (usine, prise d'eau, plateformes de travaux nécessaires à la logistique de chantier...).

- Une meilleure **connaissance des risques et contraintes géotechniques**, suite aux campagnes complémentaires menées entre 2015 et 2017, qui ont fait ressortir la nécessité de révision du chemin d'eau souterrain, tant du point de vue du tracé que des modalités d'exécution, notamment en raison des **risques de désordres géologiques** et à la **potentielle présence de roches amiantifères** sur une partie du linéaire du chemin d'eau souterrain.
- Une logique **d'évitement ou de minimisation des nuisances induites par les travaux**, vis-à-vis du milieu naturel, des activités humaines et des riverains.

### 3. Optimisation du projet



Les principales différences entre ces trois projets résident dans le tracé et les modalités de creusement du chemin d'eau souterrain. Les caractéristiques et les incidences principales des projets étudiés sont résumées dans le tableau ci-après.

	Projet Contrat de concession (Juil. 2014) <i>Source : étude d'impact du dossier de concession</i>	Projet Dossier d'Exécution d'Ouvrages (Sept. 2015 – Projet abandonné)	Projet Dossier d'Exécution d'Ouvrages mis à jour (Janvier 2018 - Projet retenu)
<b>Tracé du projet</b>	- 3 galeries souterraines horizontales / 2 puits verticaux - 4 sorties aériennes : prise d'eau / tête de puits n°1 / tête de puits n°2 / usine	- 2 galeries souterraines horizontales / 1 puits vertical - 3 sorties aériennes : prise d'eau / tête de puits / usine	- 2 galeries souterraines prolongées par des forages dirigés - 3 sorties aériennes : prise d'eau / jonction des 2 tronçons du chemin d'eau / usine
<b>Emprises travaux</b>	Prise d'eau (accès / plateforme / ouvrages) : ~ 800 m <sup>2</sup> Galerie 1 (création d'un dépôt des déblais au Châtelard) : ~ 10 000 m <sup>2</sup> Puits n°1 (accès/plateforme) : ~ 2 000 m <sup>2</sup> Puits n°2 (plateforme) : ~ 100 m <sup>2</sup> <b>TOTAL : ~ 12 900 m<sup>2</sup></b>	Prise d'eau (accès / pont / plateforme / ouvrages) : ~ 3 000 m <sup>2</sup> Zone de dépôt amont : ~ 2 500 m <sup>2</sup> Puits (accès/plateforme/zone de dépôt) : ~ 5 000 m <sup>2</sup> <b>TOTAL : ~ 10 500 m<sup>2</sup></b>	Prise d'eau (accès / plateforme / ouvrages / dessableur) : ~ 2 500 m <sup>2</sup> Secteur Pont de Sarenne : • plateforme attaque : ~ 1 500 m <sup>2</sup> • plateforme viroles en bordure RD211a : ~ 7 000 m <sup>2</sup> mobilisé pour 2 000 m <sup>2</sup> utiles • piste de reconnaissance : ~ 1 400 m <sup>2</sup> <b>TOTAL : ~ 12 400 m<sup>2</sup></b>
<b>Emprises définitives utiles</b>	Prise d'eau (accès/plateforme/ouvrages) : ~ 800 m <sup>2</sup> Puits n°1 (accès/plateforme) : ~ 2 000 m <sup>2</sup> Puits n°2 (plateforme) : ~ 100 m <sup>2</sup> <b>TOTAL : ~ 2 900 m<sup>2</sup></b>	Prise d'eau (accès / pont / ouvrages) : ~ 1 500 m <sup>2</sup> Puits (accès/plateforme/zone de dépôt) : ~ 2 500 m <sup>2</sup> <b>TOTAL : ~ 4 000 m<sup>2</sup></b>	Prise d'eau (accès / ouvrages / dessableur) : ~ 1 000 m <sup>2</sup> Plateforme attaque (dont reco.) : ~ 1 500 m <sup>2</sup> Plateforme en bordure RD211a : ~ 2 000 m <sup>2</sup> <b>TOTAL : ~ 4 500 m<sup>2</sup></b>
<b>Volume de déblais</b>	Galerie 1 : ~ 12 500 m <sup>3</sup> Galerie 2 + puits n°1 : ~ 10 000 m <sup>3</sup> Galerie 3 + puits n°2 : ~ 6 500 m <sup>3</sup> <b>TOTAL : ~ 29 000 m<sup>3</sup></b>	Galerie amont : 35 000 m <sup>3</sup> Galerie aval + puits : 40 000 m <sup>3</sup> (Explosif + raise-boring pour les puits) <b>TOTAL : ~ 75 000 m<sup>3</sup></b>	Prise d'eau : ~ 5 000 m <sup>3</sup> Galerie amont : ~ 26 000 m <sup>3</sup> Galerie aval : ~ 11 000 m <sup>3</sup> <b>TOTAL : ~ 42 000 m<sup>3</sup></b>
<b>Environnement naturel</b>	- Pas d'espèces protégées ou d'habitats d'espèces protégées impactés d'après les conclusions de l'étude d'impact (problématique non abordée en réalité) - Milieux ouverts très sensibles (pelouses sèches / prairies pâturées) concernés par le projet (puits n°1) - Maintien de la connectivité amont/aval sur la Sarenne par installation d'ouvrages de montaison et de dévalaison - Végétalisation des terrains remaniés	- Pas d'espèces protégées ou d'habitats d'espèces protégées impactés en première analyse (compléments d'inventaires naturalistes programmés) - Milieux ouverts très sensibles (pelouses sèches / prairies pâturées) concernés par le projet (puits) - Maintien de la connectivité amont/aval sur la Sarenne par installation d'ouvrages de montaison et de dévalaison - Végétalisation des terrains remaniés	- <b>Pas d'espèces protégées</b> impactées déroulement du cycle biologique et état de conservation des espèces protégées préservés (inventaires naturalistes spécifiques) - <b>Milieux ouverts très sensibles évités</b> (pelouses sèches / prairies pâturées) + reconstitution de pelouses sèches / milieux ouverts / mosaïque d'habitats sur talus de la plateforme en bordure de la RD211a - Maintien des corridors écologiques terrestres (aucune discontinuité induite par les travaux dans les espaces boisés) - Maintien de la connectivité amont/aval sur la Sarenne par installation d'ouvrages de montaison et de dévalaison - Végétalisation des terrains remaniés
<b>Aspect paysager</b>	- Bâtiment usine de 35 m de long sur 10 m de haut en vis-à-vis du camping	- Bâtiment usine de 35 m de long sur 10 m de haut en vis-à-vis du camping - Piste d'accès au puits très visible depuis la route - Double piste d'accès à la prise d'eau d'environ 150 ml (RD et RG)	- Bâtiment usine en retrait, partiellement masqué par la paroi rocheuse et la digue - Intégration paysagère de la plateforme en bordure de la RD 211a - Dessableur et chambre de mise en charge extérieurs (90 ml RG)
<b>Environnement humain</b>	- Percement des galeries réalisé exclusivement à l'explosif (bruit + vibrations + volume de déblais important) - 8 hameaux de la commune de La Garde concernés par le transit routier en phase chantier - Contrainte de la neige pour l'évacuation des déblais depuis les sites en altitude : volumes importants (galeries 1 et 2)	- Percement des galeries réalisé exclusivement à l'explosif (bruit + vibrations + volume de déblais important) - 8 hameaux de la commune de La Garde concernés par le transit routier en phase chantier - Volume de déblais évacué par route très important (35 000 à 70 000 m <sup>3</sup> ) - Contrainte de la neige pour l'évacuation des déblais depuis les sites en altitude : volumes très importants (galerie amont)	- Linéaire de galerie percé à l'explosif <b>divisé par 3</b> (donc <b>volume de déblais moindre</b> ), le reste étant réalisé par forage dirigé - <b>Seulement 2 hameaux de la Garde concernés</b> par le transit routier du chantier (suppression de la sortie aérienne du Rosay) - Contrainte de la neige pour l'évacuation des déblais depuis les sites en altitude : volumes limités (prise d'eau)
<b>Risque du chantier</b>	- Présence d'amiante lors des travaux de creusement des galeries : risque non analysé dans l'étude d'impact - Risque d'effondrement des galeries : traversée de zones de failles importantes en rive droite de la Sarenne (galerie 2) - Couverture rocheuse limitée lors de la traversée de la Sarenne par la galerie 2 : risque de venues d'eau importantes	- Présence d'amiante lors des travaux de creusement des galeries : analyse du risque peu développée dans le dossier d'exécution, volumes excavés importants - Risque d'effondrement des galeries : adaptation du tracé pour éviter la rive droite de la Sarenne (galerie aval) - Couverture rocheuse importante pour la traversée de la Sarenne par la galerie aval	- Présence d'amiante lors des travaux de creusement des galeries : adaptation du projet pour limiter le volume de roches amiantifère à excaver (tracé des galeries + forages dirigés) - Risque d'effondrement des galeries : limitation du linéaire de galeries (moindre risque d'effondrement des forages dirigés) + rive droite de la Sarenne évitée - Couverture rocheuse importante pour la traversée de la Sarenne (forage dirigé aval)

Le projet retenu dans le cadre du présent dossier d'exécution des ouvrages apparaît comme le plus pertinent par rapport aux contraintes géologiques et techniques, aux enjeux humains (trafic routier, nuisances sonores et visuelles, risque pour les populations, ...) et aux enjeux écologiques.

Projet Contrat de concession (Juil. 2014)	Projet Dossier d'Exécution d'Ouvrages (Sept. 2015 – Projet abandonné)	Projet Dossier d'Exécution d'Ouvrages mis à jour (Janvier 2018 - Projet retenu)
<p>Emprises travaux et volumes de matériaux excavés approximatifs → <b>risque de dérive avec un projet plus détaillé</b></p> <p>Problématique « <b>espèces protégées</b> » mal maîtrisée</p> <p><b>Nuisances importantes</b> liées au trafic routier</p> <p><b>Risque amiante non maîtrisé</b> → risque de dérive du coût des travaux, exposition du personnel intervenant sur les chantiers</p>	<p>Volumes de matériaux excavés <b>très importants</b> et <b>filières de valorisation mal identifiées</b></p> <p>Problématique « <b>espèces protégées</b> » mal maîtrisée</p> <p><b>Très fortes nuisances</b> liées au trafic routier</p> <p>Risque amiante identifié → <b>surcoût potentiel important</b> lié à aux adaptations nécessaires du chantier</p>	<p><b>Optimisation du volume</b> de matériaux excavés + <b>gestion locale</b> de la majorité des déblais</p> <p>Analyse précise de l'enjeu « <b>espèces protégées</b> » / inventaires complémentaires / <b>adaptation des emprises et des modalités d'intervention</b> à cette problématique</p> <p>Nuisances liées au trafic routier <b>limitées</b></p> <p><b>Risque amiante intégré</b> : adaptation du tracé du chemin d'eau, des méthodes de creusement / identification précise des tronçons à risque / procédure détaillée pour les travaux en présence d'amiante</p>

## 4. Justification technique du projet retenu

La partie la plus sensible du projet concerne le chemin d'eau souterrain. Voici la synthèse des 5 solutions techniques qui ont été envisagées :

- 1) Une ou plusieurs galeries subhorizontales creusées à l'explosif et reliées par des puits verticaux ;
- 2) Une ou plusieurs galeries subhorizontales creusées par micro-tunnelier et reliées par des puits verticaux ;
- 3) Un ou plusieurs tronçons de conduite en tranchée ;
- 4) Un ou plusieurs tronçons de conduite aérienne ;
- 5) Un ou plusieurs forages dirigés reliés par des galeries creusées à l'explosif.

Les solutions de conduites en tranchée ou aériennes ont rapidement été abandonnées dans la mesure où elles différaient trop du projet présenté dans le dossier de demande de concession et ne respectaient donc pas le Cahier des charges de la Concession. En outre, ces solutions induisent une emprise extérieure beaucoup plus importante que les autres solutions, augmentant considérablement les impacts environnementaux. Par ailleurs, l'instabilité générale des terrains traversés (risques de glissement de terrain, de chutes de pierres et de blocs, d'avalanche, ...) disqualifie ces solutions.

La solution de galeries subhorizontales reliées par un ou plusieurs puits verticaux présente des contraintes techniques fortes liées à la réalisation du ou des puits verticaux.

La nécessité d'amener la tête de foration au pied du puits par la galerie subhorizontale inférieure et d'évacuer les déblais par cette même galerie est très pénalisante en cas de creusement par micro-tunnelier. Cela implique l'utilisation d'engins et matériels aux dimensions adaptées, ce qui induit un surcoût considérable.

L'utilisation d'un tunnelier de plus grande dimension est rendu impossible par les contraintes d'acheminement du matériel. De plus, l'avantage principal du micro-tunnelier (= volume de déblais moindre) disparaît.

Le creusement des galeries à l'explosif présente les avantages d'une technique fiable, maîtrisée et relativement simple à mettre en œuvre. En contrepartie, les nuisances sont plus importantes (bruit, vibrations, empoussièrement, volumes de déblais) et le dispositif est davantage sensible aux contraintes géologiques (terrains instables, massif fortement fracturé, ...).

Le choix du **forage dirigé** a l'avantage de limiter considérablement les volumes de déblais et les nuisances liées au chantier. Cependant, des limitations techniques, notamment la longueur du chemin d'eau à réaliser (près de 3 500 m de long), la hauteur de chute totale (735 m) et la difficulté d'accès à des points de sortie intermédiaires, interdisent le recours exclusif à cette méthode.

Compte tenu des avantages et limites de chaque méthode, sur le plan technique et vis-à-vis des nuisances associées, aucune solution simple n'a été jugée satisfaisante. Ainsi, le projet retenu représente la meilleure association des différentes techniques envisagées en fonction des contraintes géologiques, environnementales, techniques et financières.

#### **Le dessableur :**

Cet ouvrage « à l'air libre » est une nouveauté de l'aménagement. Il assure la sédimentation de l'eau avant son entrée dans la chambre de mise en charge. Rappelons qu'une eau turbinée chargée en sédiments, endommage considérablement les turbines. Il vient en remplacement du rôle de dessableur que jouait la galerie subhorizontale n°1 du projet initial, à l'extrémité de laquelle l'eau était mise en charge (secteur du Rosay).



## 5. Analyse préliminaire des conséquences des modifications du projet vis-à-vis du code de l'environnement

L'objet de la présente note est d'examiner si les modifications du projet d'aménagement hydroélectrique de la Sarenne relèvent, au regard des rubriques annexées à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, d'une évaluation environnementale ou d'un examen au cas par cas de l'Autorité environnementale.

### 5.1. Rubriques concernées

- Rubrique « FORAGES ET MINES » - Catégorie de projets n°27

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
FORAGES ET MINES		
<p><b>27. Forages en profondeur, notamment les forages géothermiques, les forages pour l'approvisionnement en eau, à l'exception des forages pour étudier la stabilité des sols.</b></p>	<p>a) Ouverture de travaux de forage pour l'exploitation de mines.</p> <p>b) Ouverture de travaux de forage pour l'exploration ou l'exploitation de gîtes géothermiques, à l'exception des gîtes géothermiques de minime importance.</p> <p>c) Ouverture de travaux de forage de recherches d'hydrocarbures liquides ou gazeux.</p> <p>d) Ouverture de travaux de forage de puits pour les stockages souterrains de gaz naturel, d'hydrocarbures liquides, liquéfiés ou gazeux ou de produits chimiques à destination industrielle, à l'exception des ouvertures de travaux de puits de contrôle.</p> <p>e) Ouverture de travaux d'exploration de mines par forages, isolés ou sous forme de campagnes de forages, à l'exclusion des forages de moins de 100 mètres de profondeur, des forages de reconnaissance géologique, géophysique ou minière, des forages de surveillance ou de contrôle géotechnique, géologique ou hydrogéologique des exploitations minières et des forages pour étudier la stabilité des sols.</p>	<p>a) Forages pour l'approvisionnement en eau d'une profondeur supérieure ou égale à 50 m.</p> <p>b) Ouverture de travaux d'exploration de mines par forages de moins de 100 mètres de profondeur sous forme de campagne de forages.</p> <p>c) Ouverture de travaux de puits de contrôle pour les stockages souterrains de gaz naturel, d'hydrocarbures liquides, liquéfiés ou gazeux, de produits chimiques à destination industrielle.</p> <p>d) Autres forages en profondeur de plus de 100 m.</p>

• **Rubrique « ENERGIE » - Catégorie de projets n°38**

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
<b>ENERGIE</b>		
<b>38. Canalisations pour le transport de fluides autres que les gaz inflammables, nocifs ou toxiques et que le dioxyde de carbone, l'eau chaude, la vapeur d'eau et l'eau surchauffée.</b>	Canalisations dont le produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur est supérieur ou égal à 2 000 mètres carrés, ou dont la longueur est égale ou supérieure à 5 kilomètres.	Canalisations dont le produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur est supérieur ou égal à 500 mètres carrés ou dont la longueur est égale ou supérieure à 2 kilomètres.

• **Rubrique « TRAVAUX, OUVRAGES, AMÉNAGEMENTS RURAUX ET URBAINS » - Catégorie de projets n°47**

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
<b>TRAVAUX, OUVRAGES, AMÉNAGEMENTS RURAUX ET URBAINS</b>		
<b>47. Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion de sols.</b>	a) Défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares.	a) Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.
	b) Pour La Réunion et Mayotte, dérogations à l'interdiction générale de défrichement, mentionnée aux articles L. 374-1 et L. 375-4 du code forestier, ayant pour objet des opérations d'urbanisation ou d'implantation industrielle ou d'exploitation de matériaux.	b) Autres déboisements en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.
		c) Premiers boisements d'une superficie totale de plus de 0,5 hectare.

## 5.2. Modifications du projet examinées

**Modification du tracé du chemin d'eau souterrain** (sans changement de la hauteur de chute de l'aménagement ni du volume d'eau prélevé)

→ Catégories de projets n°27 et n°38 concernées

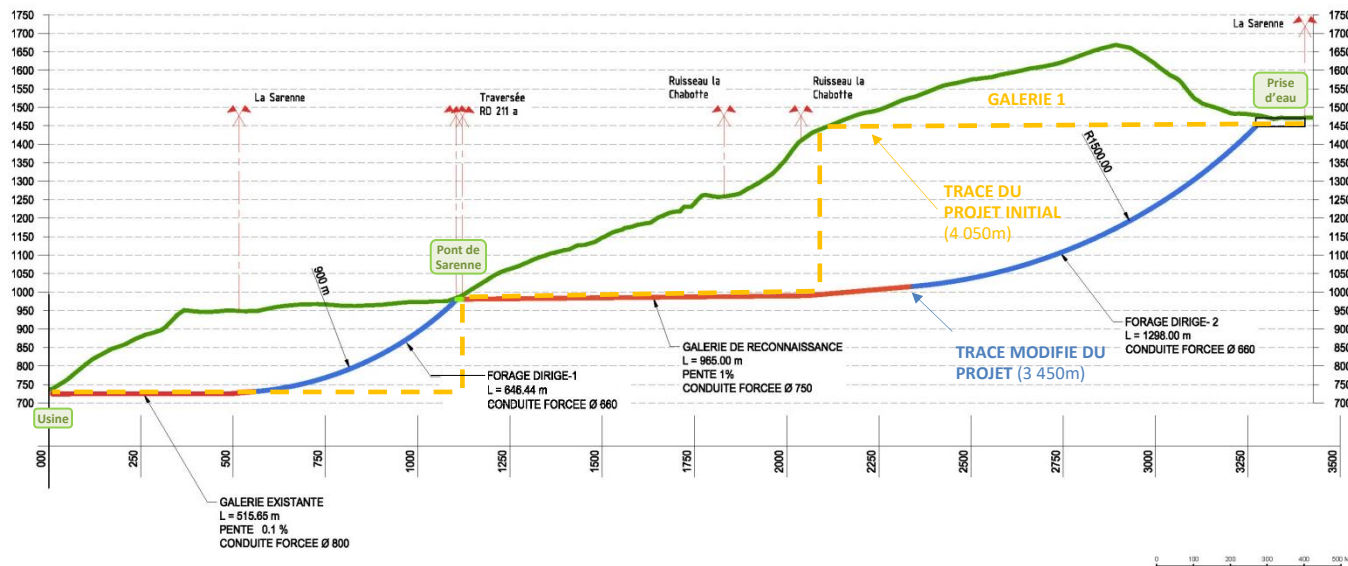
**Reconnaitances géotechniques / travaux préparatoires** nécessitant des déboisements

→ Catégorie de projets n°47 concernée

Ces modifications sont comparées au projet pris en compte dans l'étude d'impact du dossier de concession, accordée en 2014.

### 5.2.1. Modification du tracé du chemin d'eau souterrain

Le tracé du chemin d'eau souterrain du projet initial représente un linéaire de 4 050 m, alors que le tracé modifié représente un linéaire de 3 425 m. La modification vient donc en **réduction de 625 m par rapport au projet initial**.



➔ La modification du projet allant dans le sens d'une réduction du linéaire du chemin d'eau souterrain par rapport au projet initial, le nouveau projet n'est par conséquent soumis ni à évaluation environnementale, ni à examen au cas par cas par l'Autorité Environnementale pour les catégories de projets n°27 et n°38.

### 5.2.2. Reconnaissances géotechniques / travaux nécessitant des déboisements

La catégorie de projets n°47 distingue les opérations de déboisement relevant ou non d'une autorisation de défrichement au titre du code forestier (en l'espèce, le déboisement d'arbres d'âge supérieur à 30 ans impose une procédure de défrichement).

- **Opérations de déboisement relevant d'une procédure de défrichement** au titre du code forestier, car âge boisement supérieur à 30 ans (examen au regard du 47\_a du R. 122-2 du CE) :

	PROJET INITIAL	PROJET MODIFIE
	<b>Surfaces déboisées</b>	<b>Surface déboisée</b>
	<i>Suivant étude d'impact du dossier de concession</i>	<i>Suivant avant-projet détaillé Janvier 2018</i>
Ouvrages de prise d'eau et son accès de chantier / exploitation	800m <sup>2</sup> <i>(EI - Figure 14_p. 124)</i>	2 500m <sup>2</sup>
Plateforme de forage du puit n°2 et accès	200m <sup>2</sup> <i>(EI - Figure 13_p. 123)</i>	-
Plateforme d'attaque de la galerie amont	-	600m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>1 000m<sup>2</sup></b>	<b>3 100m<sup>2</sup></b>
<b>Différentiel</b>		<b>+ 2 100m<sup>2</sup></b>

Le projet modifié comporte 3 100 m<sup>2</sup> de déboisement relevant de la procédure de défrichement, soit 2 100 m<sup>2</sup> de plus que dans le projet initial. Cette surface reste inférieure aux seuils de 25 ha (projets soumis à évaluation environnementale) et de 0,5 ha (projets soumis à examen au cas par cas). Par conséquent, elle ne **relève pas de la catégorie des projets n°47\_a**.

→ **La modification des surfaces de déboisement relevant de la procédure de défrichement** n'est soumise ni à évaluation environnementale, ni à examen au cas par cas par l'Autorité Environnementale.

- **Opérations de déboisement** ne relevant pas d'une procédure de défrichement, car âge des boisements inférieur à 30 ans (**examen au regard du 47\_b du R. 122-2 du CE**) :

	PROJET INITIAL	PROJET MODIFIE
	Surfaces déboisées <i>Suivant étude d'impact du dossier de concession</i>	Surface déboisée <i>Suivant avant-projet détaillé Janvier 2018</i>
Stockage définitif des déblais de la galerie 1	2 000m <sup>2</sup> <i>(EI - Figure 20_p. 133)</i>	-
Création d'une plateforme de stockage des viroles de la conduite forcée (long de la RD211a)	-	7 000m <sup>2</sup>
Plateforme de forage du puit n°1 et accès depuis route de Maronne	1 500m <sup>2</sup> <i>(EI - Figure 12_p. 123)</i>	-
Piste d'accès aux sondages de reconnaissance aval	-	1 400m <sup>2</sup>
Total	3 500m <sup>2</sup>	8 400m <sup>2</sup>
Différentiel		+ 4 900m <sup>2</sup>

Le projet modifié nécessite une opération de déboisement, non soumise à procédure de défrichement, d'une surface totale de 8 400 m<sup>2</sup>, soit 4 900 m<sup>2</sup> de plus que dans le projet initial.

→ Cette surface totale de déboisement étant supérieure à 0,5 ha (5 000 m<sup>2</sup>), l'opération **relève de la catégorie des projets n°47\_b** du R. 122-2 du CE et est par conséquent **soumise à examen au cas par cas par l'Autorité Environnementale**.

### 5.3. Conclusion

Au regard de l'analyse préliminaire des conséquences des modifications du projet d'aménagement hydroélectrique de la Sarenne vis-à-vis des rubriques annexées à l'article R.122-2 du code de l'environnement, seule **la catégorie des projets n°47\_b est sujette à examen au cas par cas par l'Autorité Environnementale** (CERFA n° 14734).