

# Réhabilitation d'une pico-centrale hydroélectrique

## Chalet des Etroits La Daille (Val d'Isère)



### **Gestionnaire**

SCI des Etroits  
28, rue Bargue  
75015 PARIS

Version du 10 septembre 2017

## Sommaire

Introduction.....	3
1. Généralités .....	4
1.1 Nature du projet.....	4
1.2 Identité du requérant.....	4
1.3 Justification de la libre disposition des terrains .....	5
1.4 Maître d'œuvre .....	5
1.5 Durée d'autorisation .....	6
2. Bilans hydrologiques .....	6
2.1 Débit naturel du torrent Saint Joseph.....	6
2.2 Application au site projeté .....	7
3. Bilan énergétique .....	8
3.1 Données de base .....	8
3.2 Calcul des débits à dériver et impacts.....	8
4. Site retenu.....	9
4.1 Justification du débit réservé .....	9
4.2 Impact environnemental du projet .....	9
4.3 Détails des ouvrages.....	9
4.3.1 Configuration générale.....	9
.....	10
4.3.2 Prise d'eau .....	10
4.3.3 La chambre de mise en charge.....	10
4.3.4 Conduite forcée .....	12
4.3.5 La pico-centrale .....	12
4.3.6 La ligne électrique .....	13
4.4 Impact écologique du projet .....	13
4.5 Eléments financiers .....	13

## Introduction

La présente note a pour objectifs:

- de présenter le site d'implantation de la pico-centrale hydroélectrique des Etroits,
- de fournir des éléments techniques, économiques et environnementaux sur le site,
- De définir les caractéristiques techniques complètes du projet,
- et de retenir la valeur de 15 kW pour la puissance électrique à fournir pour la future pico-centrale hydroélectrique.

## 1. Généralités

### 1.1 Nature du projet

Il s'agit de réhabiliter la pico-centrale du chalet des Etroits, installée en 1945 alors que le chalet ne bénéficiait d'aucun raccordement au réseau électrique, et tombée en désuétude dans les années 1970.

Le chalet des Etroits fait partie d'un ensemble de plusieurs chalets, situés sur le versant gauche de l'Isère, au lieu dit « La Daille ». L'origine de ces chalets, initialement au nombre de 3, est assez méconnue, mais celui dont il est question ici date probablement du XVIIème siècle et comportait déjà à cette époque un moulin. En effet, les actes d'une visite pastorale effectuée en 1633 font état d'une chapelle à la Daille, dont les 12 messes annuelles étaient payées par les produits d'un pré et de *moulins situés sur le ruisseau dit de Saint Joseph*. La proximité du chalet avec le torrent « Saint Joseph » et une roue en pierre retrouvée en 1987 lors de travaux de restaurations laissent penser que ce chalet utilisait l'eau du torrent depuis de très nombreuses années.

A l'acquisition du chalet par M. Henri de Foucauld en 1938, l'installation d'une centrale hydroélectrique s'avérait nécessaire dans la mesure où le chalet n'était pas raccordé au réseau électrique. Une prise d'eau a donc été installée environ 5 mètres en contre-haut, raccordée par une conduite forcée à une roue à aubes d'environ 1 mètre de diamètre. Cette roue entraînait une dynamo (plus simple d'entretien qu'un alternateur), un pont arrière de tracteur assurant la démultiplication nécessaire permettant à la dynamo de produire du courant. Cette installation, artisanale mais efficace, a ainsi permis au chalet de bénéficier d'une dizaine de kW, ce qui était suffisant pour éclairer l'ensemble des pièces. Cette installation a été stoppée dans les années 1970, avec le raccordement du chalet au réseau EDF.

L'objectif est de réhabiliter l'installation en bénéficiant bien évidemment des avancées technologiques. Si le local abritant la turbine, attenant au chalet, sera conservé, le projet prévoit de remonter d'environ 2 mètres la prise d'eau, afin de bénéficier d'un meilleur taux de chute, et d'installer une turbine semi Kaplan, correspondant aux caractéristiques hydrauliques et à même de produire environ 15kW. La totalité du courant sera revendu, la saisonnalité du chalet n'apportant pas une rentabilité économique suffisante sur l'année.

### 1.2 Identité du requérant

Le projet est présenté par la SCI des Etroits, société familiale et propriétaire du chalet. Le représentant est Monsieur Henri de Foucauld, gérant de la SCI.

SCI des Etroits

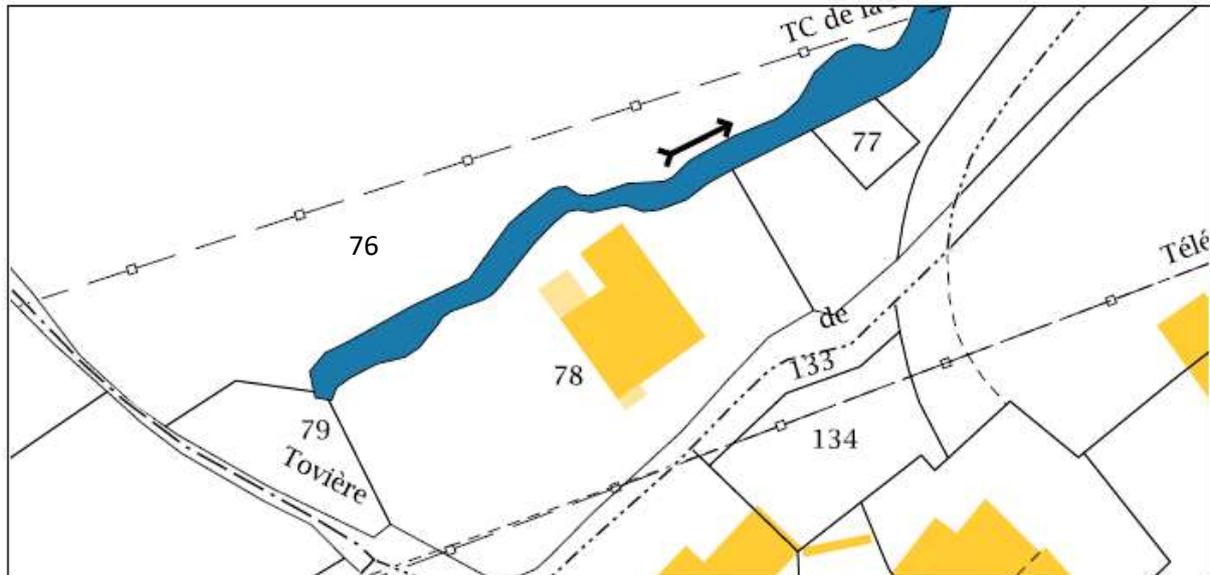
28, rue Bargue

75015 PARIS

### 1.3 Justification de la libre disposition des terrains

La SCI des Etroits est propriétaire des parcelles AB 77 et AB 78 (voir cadastre ci-dessous). Le torrent Saint-Joseph borde la parcelle AB 78 et sort de terre à l'angle de la parcelle AB 78, en limite de la parcelle AB 79. La totalité des installations : prise d'eau, chambre de mise en charge, conduite forcée et bien sûr la centrale sont donc sur la parcelle AB 78 dont la SCI est propriétaire.

L'autre versant du ruisseau Saint Joseph est situé dans la parcelle AB 76, appartenant à la copropriété des immeubles de la Daille (ASL).



*Extrait du cadastre, section AB*

Signalons que si l'ancienne installation n'a jamais fait l'objet d'une demande d'autorisation (le droit d'eau n'étant pas systématiquement exigé dans les années 1940...), lors de l'acquisition du chalet, il a été bien précisé dans l'acte de vente que le torrent faisait bien partie de la propriété (cf courrier daté de 1938, adressé par M. de Foucauld à maître Liothaud, notaire à Bourg Saint Maurice en annexe 1).

### 1.4 Maître d'œuvre

La maîtrise d'ouvrage sera assurée par la SCI des Etroits.

La maîtrise d'œuvre sera répartie comme suit :

- Etude de définition, conception des plans, installation de la turbine et raccordement électrique :  
DBH SARL  
33 Les Chênes  
88340 Le Val d'Ajol  
<http://dbhsarl.eu>

- Gros œuvre, terrassement, pose de la conduite forcée, réalisation de la prise d'eau :  
Société EVEREST CONSTRUCTIONS  
91 av du Général de Gaulle  
73200 ALBERTVILLE  
<http://everest-constructions.com/>

## 1.5 Durée d'autorisation

La présente demande d'autorisation est sollicitée pour une durée de quarante ans.

## 2. Bilans hydrologiques

### 2.1 Débit naturel du torrent Saint Joseph

Le torrent Saint-Joseph naît à partir d'une résurgence située à l'angle des parcelles 76, 78 et 79 de la section AB. Il court à l'air libre sur une longueur de 86 mètres environ, avant de reprendre son cours sous-terrain, sur un peu plus de 120m et de se jeter dans l'Isère à proximité du pont des Etroits.



*Partie à ciel ouvert en aval du local turbine. A la base de la photo on voit les grilles d'entrée de la partie busée souterraine.*



*La buse débouche dans l'Isère*

Aucune étude précise du débit du torrent Saint-Joseph n'a été identifiée à ce jour. Ce cours d'eau, de faible importance n'est du reste par répertorié au réseau hydrographique national (voir annexe 2). La faible longueur de la résurgence et le débit limité du cours d'eau n'ont pas permis d'envisager une utilisation hydroélectrique autre que celle au profit du chalet des Etroits, ce qui explique le manque actuel de données.

Les mesures effectuées « au moulinet » en juillet 2017 par la société SARL DBH, spécialisée dans l'installation de microcentrales hydroélectriques ont permis d'établir que le débit du torrent Saint-Joseph est de 450 litres / seconde. Compte tenu du fait qu'il s'agit d'une résurgence, ce débit est constant et ne varie pas selon les mois, notamment au printemps lors de la fonte des neiges.

Un courrier daté de 1945 adressé par le propriétaire de l'époque, M de Foucauld, à « l'Energie Industrielle »<sup>1</sup> contient les informations suivantes dont l'origine reste inconnue : « *Eau de source provenant d'infiltrations profondes des glaciers de la Grande Motte, exempte de sable, d'impureté, et de glaçons, ne gelant jamais (temp. Min. +4°C). Débit moyen 700 lit/sec, à peu près constant par les plus fortes gelées d'hiver.* » (voir annexe 3).

## 2.2 Application au site projeté

Afin de limiter les coûts de réhabilitation de l'installation, il a été convenu de conserver le local abritant la pico-centrale. En revanche, la conduite forcée, constituée d'un tuyau d'un diamètre de Ø500 enrobé dans une structure de béton, hors d'usage compte tenu de l'état interne de la conduite, a été démolie.

Cette démolition de la conduite forcée a par ailleurs été nécessaire en raison de la construction d'un nouveau chalet sur le terrain. En effet, suite à l'obtention du permis de construire, la SCI a décidé la construction d'un nouveau chalet, en amont de celui existant et dont les travaux de terrassement nécessaires à la confection des fondations, effectués durant l'été 2017, nécessitaient de supprimer la conduite forcée (voir photos plus bas). La construction du chalet devant être finalisée à l'été 2018, la réalisation de la prise d'eau et de la chambre de mise en charge seront effectuée à cette même période, sous réserve bien sûr de disposer du droit d'eau et des autorisations relatives à la déclaration de travaux qui sera déposée à la mairie de Val d'Isère.

L'emplacement actuel ne pouvant être conservé en raison du futur chalet et afin d'améliorer la hauteur de chute, il est prévu de repositionner la prise d'eau légèrement en amont de la prise d'eau actuelle.

Les dimensions relevées sont récapitulées dans le tableau suivant :

Désignation	Alt. Prise d'eau (m NGF)	Alt. de la chambre de mise en charge (m. NGF)	Alt. de la pico-centrale projetée (m NGF)	Alt. de la restitution de la pico-centrale (m NGF)
Torrent Saint-Joseph	1813,55	1813	1807,43	1806,27

<sup>1</sup> L'Énergie industrielle était, selon les sources, le premier ou le second groupe privé de distribution l'électricité d'avant-guerre en France (source Wikipedia)

### 3. Bilan énergétique

Le débit du torrent étant constant sur toute l'année, il est prévu un fonctionnement de l'installation en continu.

La chambre de mise en charge sera réalisée en rive droite du torrent à la cote 1813 m NGF.

La pico-centrale hydroélectrique sera située dans le local turbine actuel, en rive droite du torrent, et à la cote 1807,43 m NGF.

La restitution de l'eau se fera à la cote 1806,27 m NGF

La longueur de la conduite forcée séparant la chambre de mise en charge et de la pico-centrale hydroélectrique sera de 34 mètres.

La canalisation de la conduite forcée sera de type PEHD, plus résistant aux contraintes extérieures et l'absence de joints d'emboîtement minimisant fortement les risques de rupture.

#### 3.1 Données de base

Donnée	Torrent Saint Joseph
Altitude prise d'eau	1813,55 m NGF
Altitude chambre de mise en charge	1813 m NGF
Altitude pico-centrale hydroélectrique	1807,43 m NGF
Linéaire de canalisation	34 m

#### 3.2 Calcul des débits à dériver et impacts

Le tableau suivant présente les résultats des calculs pour le site étudiée en supposant en première approche que le rendement global du système entre productions hydraulique et électrique est d'environ 70%.

	Données	Remarques / Commentaires
Débit turbiné (l/s)	405	90% du débit moyen
Diamètre retenu pour la canalisation (mm)	500	
Type de canalisation retenue	PE Hd	Facilité de mise en œuvre
Charge brute maximale (m)	7,28	Différence d'altitude entre la prise d'eau et la restitution
Puissance maximale brute	28,92kW	Pui brute = 9,81xdébit turbiné x hauteur brute
Charge brute disponible (m)	5,57	Entre la chambre de mise en charge et la pico-centrale
Perte de charge hydraulique (m)	0,2	compte tenu de la rugosité et du diamètre de la conduite
Charge nette disponible (m)	5,37	Perte de charges déduites
Puissance hydraulique disponible	21,33kW	Pui nette = 9,81 x débit turbiné x hauteur nette

Rendement global	70%	Rendement génératrice x rendement turbine
Puissance électrique disponible	14,93 arrondis à 15kW <sup>2</sup>	Pui elec = 9,81xdébit turbiné x hauteur nette x rendements

## 4. Site retenu

### 4.1 Justification du débit réservé

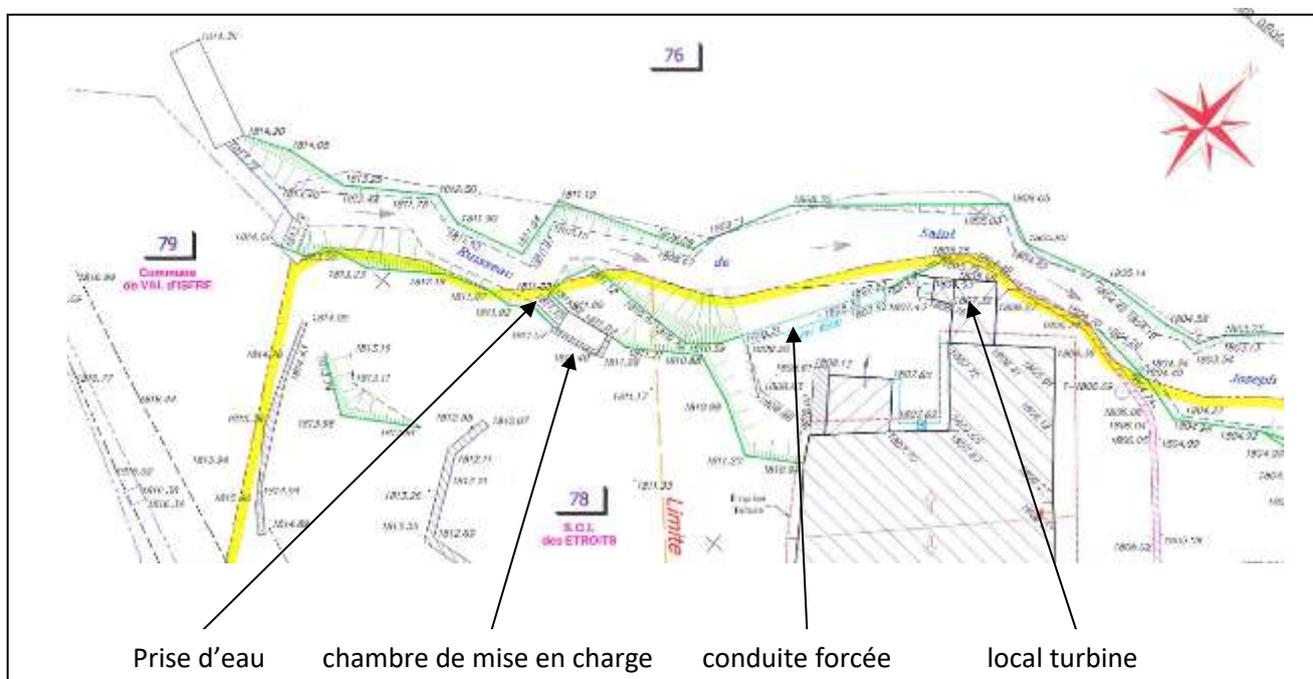
Le débit mesuré au moulinet par la société DBH en juillet 2017 est de 450 litres par seconde. L'article L 432-5 du code de l'environnement précise que l'on doit laisser au minimum 1/10 du module, soit 45 litres par seconde, pour garantir la vie et la libre circulation des poissons. Compte-tenu de la configuration du cours d'eau, et notamment du fait que la partie turbinée est constituée d'une résurgence sur 80 ml laissant supposer l'absence de poissons, il est proposé de limiter le débit réservé à la valeur légale, soit 10%, ou encore 45 litres par seconde.

### 4.2 Impact environnemental du projet

### 4.3 Détails des ouvrages

#### 4.3.1 Configuration générale

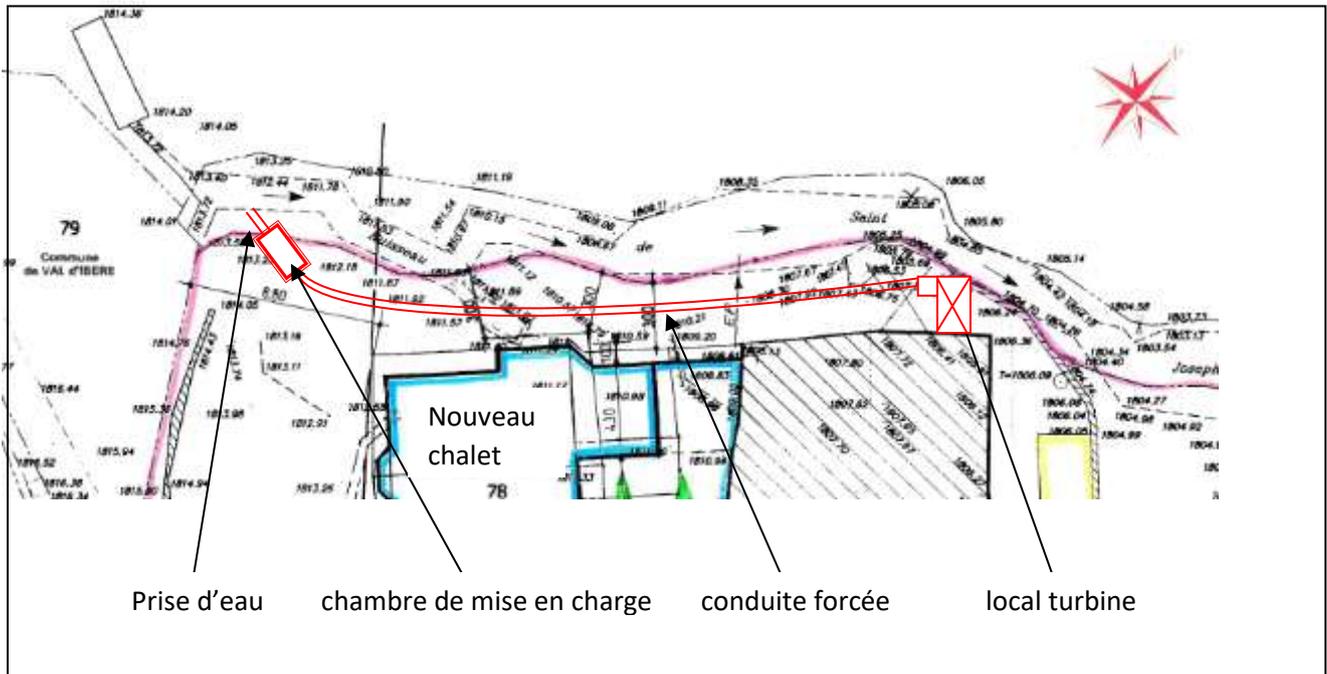
L'ancienne installation figure sur le plan ci-dessous :



<sup>2</sup> A l'époque où l'installation fonctionnait, avec un pont arrière de tracteur comme réducteur et une dynamo, la puissance électrique utile était de quelques kW...

Comme indiqué plus haut, une partie de la parcelle 78 en amont du chalet existant sera utilisée pour construire un nouveau chalet. Ces travaux, qui seront effectués lors des étés 2017 et 2018 nécessitent de terrasser une partie du terrain, et notamment la partie sur laquelle prendra place la conduite forcée et la chambre de mise en charge.

Il est proposé de modifier l'emplacement de la prise d'eau et donc de la conduite forcée comme suit :



#### 4.3.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera naturelle, avec un départ creusé vers la chambre de mise en charge, constitués de quelques gros blocs de pierre dans le lit du ruisseau pour guider l'eau vers cette chambre de mise en charge, tout en permettant le passage du débit vers le ruisseau quand la turbine est à l'arrêt.

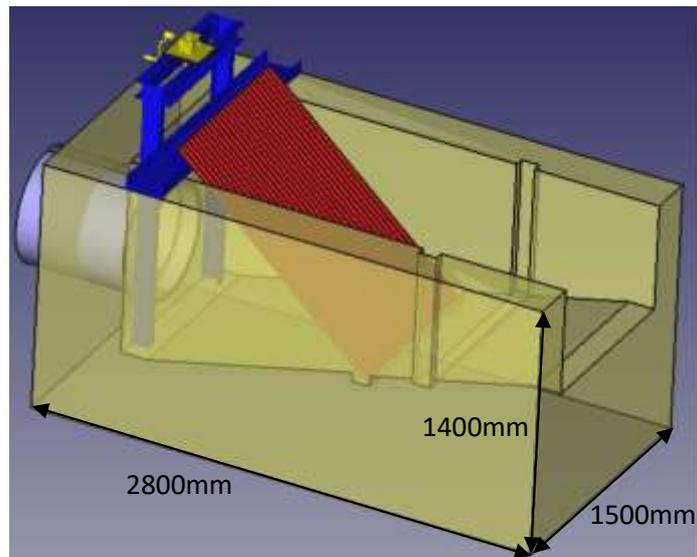
#### 4.3.3 La chambre de mise en charge

La chambre de mise en charge est constituée d'une enveloppe extérieure en béton. Des rainures dans les bajoyers (100 de large et 70 de profondeur) sont prévues à l'entrée afin de pouvoir glisser un batardeau fait de bastaings, par exemple pour des travaux sur la vanne.

La grille, de 52 barreaux de 30 \* 4 \* 1500 espacés de 15 mm, (apportant une perte de charge d'environ 20 mm @ 400 l/s (Kirschmer) repose à sa base dans une rainure du radier, et en haut sur un UPE de 200 \* 1500 qui sert de goulotte.

Le radier descend en pente, de sorte que le haut de la conduite forcée soit immergé d'au moins 200 mm pour d'une part éviter les entrées d'air dans la conduite et d'autre part avoir ainsi une charge

d'eau au centre de 450 mm ce qui permet d'atteindre sans problème la vitesse de 2 m/s qui correspond à un débit de 400 l/s dans une la conduite DN5000.



*Chambre de mise en charge*

La conduite forcée est encastrée dans le mur du fond, avec une vanne d'arrêt scellée en applique sur ce mur. Cette vanne comporte un cadre en UPE de 100, une pelle de vanne en tôle de 10, une crémaillère et un cric.

La base de la conduite est à 10 cm au-dessus du radier, pour éviter l'entrée de pierres, et le haut de la conduite est sous la surface de l'eau d'environ 30 cm. Le haut du mur dépasse d'environ une vingtaine de cm la surface de l'eau,

Coté droit, le radier de l'entrée est au niveau du radier du torrent et une sorte de seuil en pierres naturelles est disposé dans le lit du torrent pour dévier l'eau vers la prise d'eau.

La largeur entre les bajoyers de la chambre de mise en charge est de l'ordre de 1 m, ce qui permet d'une part de limiter la vitesse de passage dans la grille (et donc la perte de charge associée), et d'autre part d'avoir un volume assez important pour permettre de compenser la prise de vitesse de l'eau à l'entrée de la conduite forcée.

Sur la partie gauche, il faut que le massif béton ait une longueur d'au moins 60 cm, pour permettre à une personne d'y monter, soit pour manœuvrer le cric de vanne, soit pour nettoyer la grille avec un râteau.



*Exemple de vanne guillotine scellée en applique sur le mur.*

#### 4.3.4 Conduite forcée

La conduite forcée sera constituée d'un tuyau d'une longueur de 34m, diamètre 500, en POLYETHYLENE HAUTE DENSITE (PEHD) PN 10.

Diamètre extérieur : 500 mm

Epaisseur : 29,7 mm

Longueur : barre de 12m

Les raccordements sont mécaniques. Tous les 10 m environ, un plot viendra maintenir la conduite afin d'éviter les vibrations. L'ensemble de l'ouvrage sera enterré à faible profondeur (environ 30cm) à la fois pour des raisons d'esthétique, de résistance aux froid et pour mieux maintenir la solidité de l'ensemble.

#### 4.3.5 La pico-centrale



La turbine est un modèle de type semi Kaplan avec une roue de 335 à 4 pales réglables à l'arrêt (ce qui permettra de se caler sur le débit disponible, assez délicat à mesurer). Plus lente, elle tournera à 1000 tr/min, apportant ainsi plus de performance et moins sujette à la cavitation. La génératrice asynchrone Marelli 200 LB6 montée en direct et délivrant environ 16 kW électriques en triphasé 400 V 50 Hz, pour 19 kW à l'arbre à 1000 tr/min.

L'échappement se fait par un aspirateur droit conique incliné, d'environ 2,80 m de longueur et 750 de diamètre de sortie, récupérant sous forme de dépression les 35% d'énergie résiduelle en sortie de turbine.

L'énergie électrique produite serait injectée en totalité dans le réseau Enedis (via une protection de découplage normalisée type B2.1) et vendue à EDF sous contrat H16. Au vu de la régularité du débit, de la faible teneur en feuilles et débris de l'eau de la résurgence, et du peu de maintenance d'une turbine hélice sans transmission, on peut espérer un fonctionnement régulier environ 11 mois par an, soit une production électrique d'environ  $15 * 24 * 365 * 11 / 12 = 120\ 450$  kWh ou 120 MWh.

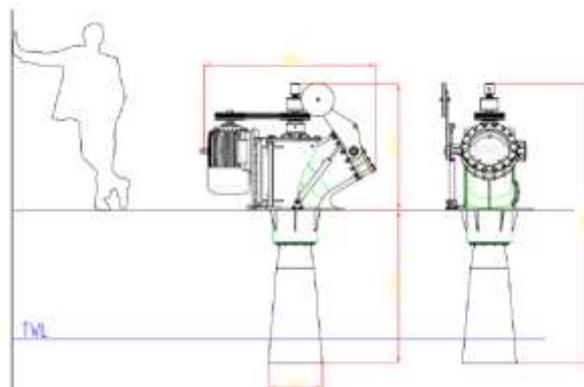


Illustration d'une turbine Kaplan de 11kW

### 4.3.6 La ligne électrique

Le site dispose déjà d'un raccordement triphasé, l'injection réseau demanderait un raccordement et un abonnement spécifiques d'environ  $15 / 0,7 = 21$  kVA, soit un simple tarif bleu.

### 4.4 Impact écologique du projet

Cette production représente une économie annuelle moyenne d'environ  $(840 - 4) * 120\,450 / 1\,000\,000 = 100$  tonnes de CO<sup>2</sup> par rapport à l'utilisation de pétrole (<http://www.hydrauxois.org/2013/03/le-bilan-carbone-de-lenergie-hydraulique.html>)

Table A.11.4 | Aggregated results of literature review of LCAs of GHG emissions from electricity generation technologies as displayed in Figure 9.8 (g CO<sub>2</sub>eq/kWh).

Values	Bio-power	Solar		Geothermal Energy	Hydropower	Ocean Energy	Wind Energy	Nuclear Energy	Natural Gas	Oil	Coal
		PV	CSP								
Minimum	-633	5	7	6	0	2	2	1	290	510	675
25th percentile	360	29	14	20	3	6	8	8	422	722	877
50th percentile	18	46	22	45	4	8	12	16	469	840	1001
75th percentile	37	80	32	57	7	9	20	45	548	907	1130
Maximum	75	217	89	79	43	23	81	220	930	1170	1689
CCS min	-1368								65		98
CCS max	-594								245		396

Note: CCS = Carbon capture and storage, PV = Photovoltaic, CSP = Concentrating solar power.

### 4.5 Eléments financiers

#### Coût de l'installation

Les coûts de pose de maçonnerie (achat et pose de la conduite forcée, réalisation de la prise d'eau et de la chambre de mise en charge sont évalués à 10k€ H.T.

Le prix de l'ensemble comprenant la vanne papillon, la turbine avec sa génératrice et l'aspirateur, le groupe hydraulique, et le coffret de régulation et puissance, y compris le module de découplage exigé par Enedis, est de 38 k€ H.T. pour l'ensemble livré sur votre site, y compris la mise en service en un 2nd temps.

Le coût d'ensemble de l'installation s'élève donc à 48 k€ H.T.

#### Revenus

Avec un contrat H16, tarif basse chute une composante (puisque le débit est régulier sur toute l'année), le prix d'achat du kWh est de 0.132 € / kWh (publication JO ci-jointe), soit pour une production régulière de 15 kW un revenu mensuel de  $0.132 * 15 * 24 * 30 = 1.4$  k€ ou 17 k€ / an.

Le ROI de l'installation est donc estimé à 2,8 années, que l'on peut arrondir, compte tenu des arrêts liés à la maintenance à 3 années.

Paris, le 9 Septembre 1938.

Paris, le ~~9~~ Septembre 1938.

A Monsieur  
A Maître LIOTHAUD,  
Notaire  
à Bourg St Maurice. (Se)

Maître,

Je vous serais très reconnaissant de vouloir bien préparer un acte de vente, à mon nom, pour un terrain avec chalet, sis à Val d'Isère, qui m'est vendu par Monsieur Joseph MANGARD à Val d'Isère.

Monsieur Mangard vous donnera la désignation exacte de ce bien. Le prix convenu est de dix mille francs. Les frais seront à ma charge.

Voici mon nom: de FOUCAULD, Henri-Marie-Geoffroy né le 23 Octobre 1902 à Tours, domicilié à Paris 59 rue Spontini, profession: Voyageur de commerce.

Je vous serais reconnaissant de bien mentionner sur l'acte la propriété de la source attenante au chalet et située sur le terrain, pour éviter toute contestation, car j'ai l'intention de capter cette source pour installer une turbine.

Les frais seront à ma charge, ainsi que vos Honoraires. Veuillez bien m'envoyer le projet dès qu'il sera prêt. Je compte aller le signer sur place et verser l'argent le 17 septembre.

Veuillez bien agréer, Maître, avec mes remerciements, l'assurance de ma haute considération.

H. de Foucauld,  
59 rue Spontini, Paris 16

## Annexe 2

Extrait du relevé hydrographique national au lieu dit « Les Etroits »



[http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/468/identification\\_cours\\_d\\_eau\\_savoie.map](http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/468/identification_cours_d_eau_savoie.map)

Annexe 3

Correspondance entre M. Henri de Foucauld et « L'énergie industrielle »

Neung sur Beuvron, le 18 Octobre 1906

L'ÉNERGIE INDUSTRIELLE  
28 Rue du Faubourg St Honoré, Paris - 8

à l'attention de Monsieur Villain.

Je suis propriétaire au lieu dit "Les Troits" d'une chute d'eau (avec droits d'eau bien établis, dont voici le détail) :

une source provenant d'infiltrations profondes de la Grande Motte, haute de 20 m, d'importance de 100 litres par seconde (long. lin. 10 m).

une chute d'eau de 10 m, d'importance de 100 litres par seconde.

Longueur de la conduite forcée à prévoir 70 m.

J'ai l'intention d'utiliser cette chute qui se prête particulièrement bien à l'installation d'une turbine. Elle est donc destinée à l'alimentation des machines si elle pouvait se connecter en accord, sous une forme quelconque, pour une partie de courant à un hôtelier voisin de son terrain pour son chauffage et sa cuisine exclusivement, le courant supplémentaire étant demandé à votre Société FORCE ET LUMIÈRE.

Vous m'avez alors fait connaître que votre Société FORCE ET LUMIÈRE serait peut-être susceptible de s'acquiescer à l'installation d'une turbine, soit environ 70 KVA, ou 500.000 kWh par an.

Après avoir examiné cette éventualité, je vous fais connaître ci-dessous les bases sur lesquelles je pourrais envisager cette fourniture de courant :

Je vous prie à toute autre solution concernant à votre Société venant à l'annuler la jouissance de la chute d'eau, moyennant une redevance à débiter, vous faisant le soin d'installer et d'exploiter l'installation.

Si cette solution ne peut être retenue par vous

Je serais disposé à construire à cet effet, sur sa chute, un groupe turbo-alternateur d'une centaine de chevaux, et à vous fournir la totalité du courant produit suivant les données approximatives ci-dessus :

1 - Le débit d'eau étant à peu près constant sur toute l'année, et aucune obstruction de grille n'étant à craindre, il n'y aura d'autres arrêts à prévoir que ceux d'entretien ou d'accident. L'installation envisagée ne comportera donc que des appareils de régulation et de contrôle courants, et ne pourra être traversée par force de centrale automatique, beaucoup trop coûteuse.

2 - Toute la partie de contrôle sera envisagée.

3 - Les plans, devis et cahiers des charges de l'installation seront examinés par vous et approuvés par vous après demande passée à un fournisseur agréé par vous.

4 - L'installation sera réceptionnée en présence de vos représentants et acceptée par eux.

5 - L'acceptance de l'installation ne justifiant que de six jours à demeure d'un électricien qualifié, et nécessitant au-delà des inspections périodiques d'un homme de l'art, je ne puis me charger de l'entretien et de la surveillance de l'installation. Vous la pourriez donc en charge, soit sous l'forme de location d'usine, soit sous forme de location de sous-tour sous force. Vous trouverez facilement sur place, à La Vallée un homme pour assurer la surveillance et faire une visite une fois par jour. Mais vous avez des spécialistes qualifiés de la région pour procéder à l'entretien et réparations courantes. Sans jugement sur ce que vous avez de tels soins effectués sur place que vous avez bien plus de facilités que moi pour assurer le bon fonctionnement d'une telle installation.

Je vous serais très reconnaissant, Monsieur, de vouloir bien étudier ma proposition, et de me faire connaître si elle peut vous intéresser, et vos suggestions, tant entendu qu'un accord accordé s'interviendrait entre votre Société et moi, je reprendrais mon projet de cascade de courant-chauffage à son voisin.

Avec mes remerciements pour votre excellent accueil à Paris, veuillez bien agréer, Monsieur, l'assurance de mes sentiments distingués.

Monsieur le Directeur de la Société des Eaux de la Vallée

H. de FOUCAULD  
A NEUNG SUR BEUVRON  
(Loir et Cher)

HYDROELECTRIQUE - CHYRONNE SUD - BREVETÉ  
ELECTRICITE - CHYRONNE SUD - BREVETÉ

# L'Énergie Industrielle

Union d'Entreprises d'Éclairage et de Transport de Force par l'Électricité

Société Anonyme au Capital de 500.000.000 de Francs

Siège Social: 68, Rue du Faubourg Saint-Honoré, PARIS

Adresse Télégraphique:  
DURANTRAM 123 - PARIS

TEL: ANGOU 54-00  
ET  
LA SUITE

REGISTRE DU COMMERCE  
SEINE N° 103703

RÉFÉRENCE  
À RAPPELER E.I.  
330/D.H.

Paris, le 22 Décembre 1948

Monsieur H. de FOUCAULD

à NEUNG-sur-BEUVRON

(Loir-et-Cher)

Cher Monsieur,

Je vous prie de m'excuser d'avoir tardé autant à vous répondre, mais c'est seulement aujourd'hui que me parviennent les renseignements que nous avions demandés à notre Centre d'Exploitation de CRENOBLE.

Nous ne pouvons, actuellement, étant donné les circonstances, vous faire de propositions fermes à ce sujet, mais, dans le cas où vous envisageriez d'équiper cette chute, il est certain que nous pourrions vous acheter tout ou partie de l'énergie qu'elle produira et que vous n'auriez pu utiliser, soit directement, soit à l'alimentation de l'hôtel, soit à l'alimentation d'un remonte-pente qui est envisagé dans la région.

En conséquence, nous ne voyons pas d'objection à ce que vous entrepreniez, vous-même, la construction de cette chute, et notre Société ne vous gênera en rien pour l'utilisation sur place du courant que vous produirez.

Nous vous prions d'agréer, Cher Monsieur, l'assurance de nos sentiments très distingués.

*J. P. Lemaire*

Annexe 4

Photos installation existante



Chambre de mise en charge

Conduite forcée

Local turbine



Vanne d'arrêt et prise d'eau



Prise d'eau



Chambre de mise en charge



Entrée conduite forcée



Conduite forcée



Local turbine



Ancienne dynamo



Roue à aube



M. Henri de Foucauld, en 1945, devant la turbine en fonction



M et Mme Henri de Foucauld, achevant l'installation de la roue.



Vue du chantier au 18 août 2017 d'approximativement le lieu de la future prise d'eau. Les travaux de terrassement ont conduit à la démolition de l'ancienne conduite forcée.

# Réhabilitation d'une pico-centrale hydroélectrique

Chalet des Etroits

La Daille (Val d'Isère)

Dossier Cas par cas

Annexe 2

Plan de situation



## **Gestionnaire**

SCI des Etroits

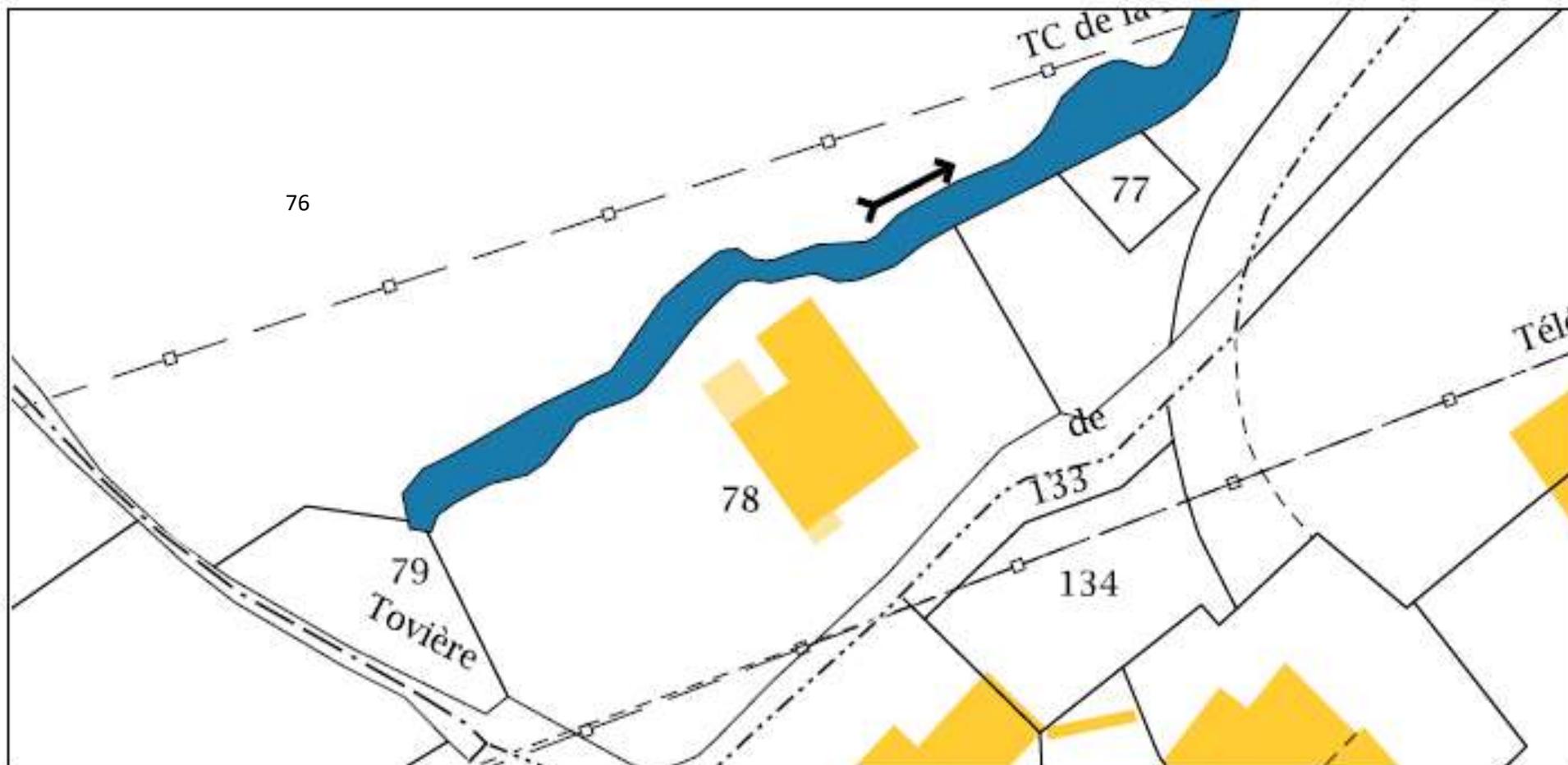
28, rue Bargue

75015 PARIS

Version du 10 septembre 2017

La SCI des Etroits est propriétaire des parcelles AB 77 et AB 78 (voir cadastre ci-dessous). Le torrent Saint-Joseph borde la parcelle AB 78 et sort de terre à l'angle de la parcelle AB 78, en limite de la parcelle AB 79. La totalité des installations : prise d'eau, chambre de mise en charge, conduite forcée et bien sûr la centrale sont donc sur la parcelle AB 78 dont la SCI est propriétaire.

L'autre versant du ruisseau Saint Joseph est situé dans la parcelle AB 76, appartenant à la copropriété des immeubles de la Daille (ASL).



Extrait du cadastre, section AB

# Réhabilitation d'une pico-centrale hydroélectrique

Chalet des Etroits

La Daille (Val d'Isère)

Dossier Cas par cas

Annexe 3

Photos



## **Gestionnaire**

SCI des Etroits

28, rue Bargaue

75015 PARIS

Version du 10 septembre 2017

## 1) Installation existante :



Illustration 1: Vue aérienne

Le site est intégré à un chalet du XVII<sup>ème</sup> siècle repéré en C

Il exploite au moyen d'une turbine installée en 1940 la résurgence repérée en A

La prise d'eau se situe au point B

Elle alimente via une conduite forcée la turbine qui est installée dans une cabane attenante au chalet en C (tracé orange)

L'eau non utilisée par la prise d'eau dévale sur quelques dizaines de mètres, à l'air libre, jusqu'au point D (tracé en bleu)

En D l'eau est canalisée sur une centaine de mètre par une conduite souterraine qui débouche ensuite dans l'Isère au point E (tracé en jaune)



Partie à ciel ouvert en aval du local turbine. A la base de la photo on voit les grilles d'entrée de la partie busée souterraine.



La buse débouche dans l'Isère

Aperçu du plan cadastral :

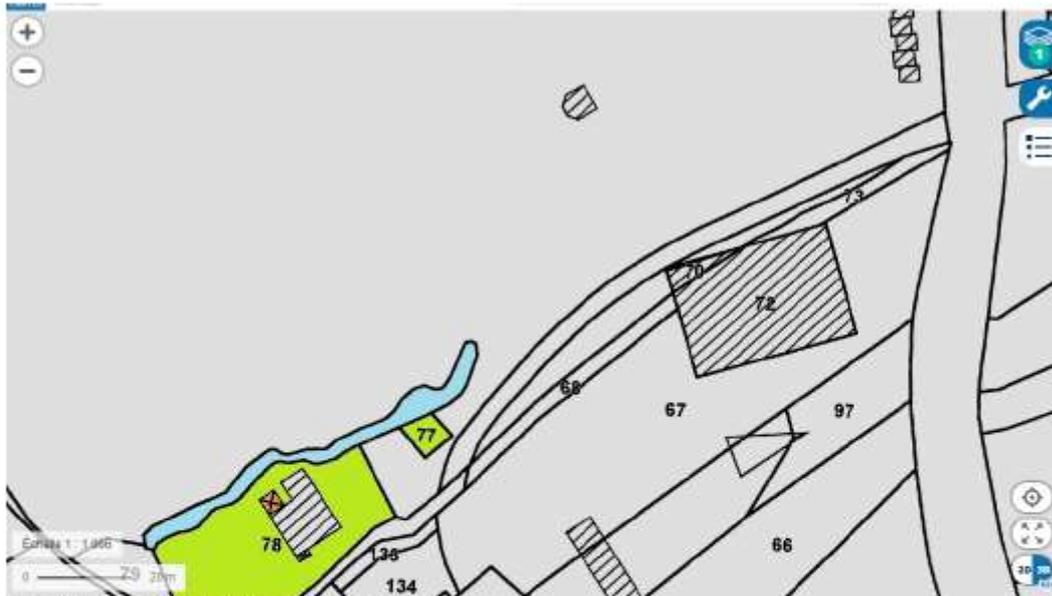


Illustration 2: Extrait du plan cadastral

En pages suivantes quelques photos des différents éléments existants :

- la résurgence
- la prise d'eau avec sa vanne d'arrêt et sa grille
- la conduite forcée
- le local turbine
- la turbine avec son injecteur
- les générateurs électriques
- la partie de la résurgence à ciel ouvert, en aval du local
- la grille de l'entrée de la partie souterraine sous buse
- la conduite débouchant dans l'Isère



*Illustration 3: La résurgence et la vanne d'arrêt.*



*Illustration 4: la vanne d'arrêt et la prise d'eau*

# Réhabilitation d'une pico-centrale hydroélectrique

Chalet des Etroits

La Daille (Val d'Isère)

Dossier Cas par cas

Annexe 4

Plan du projet



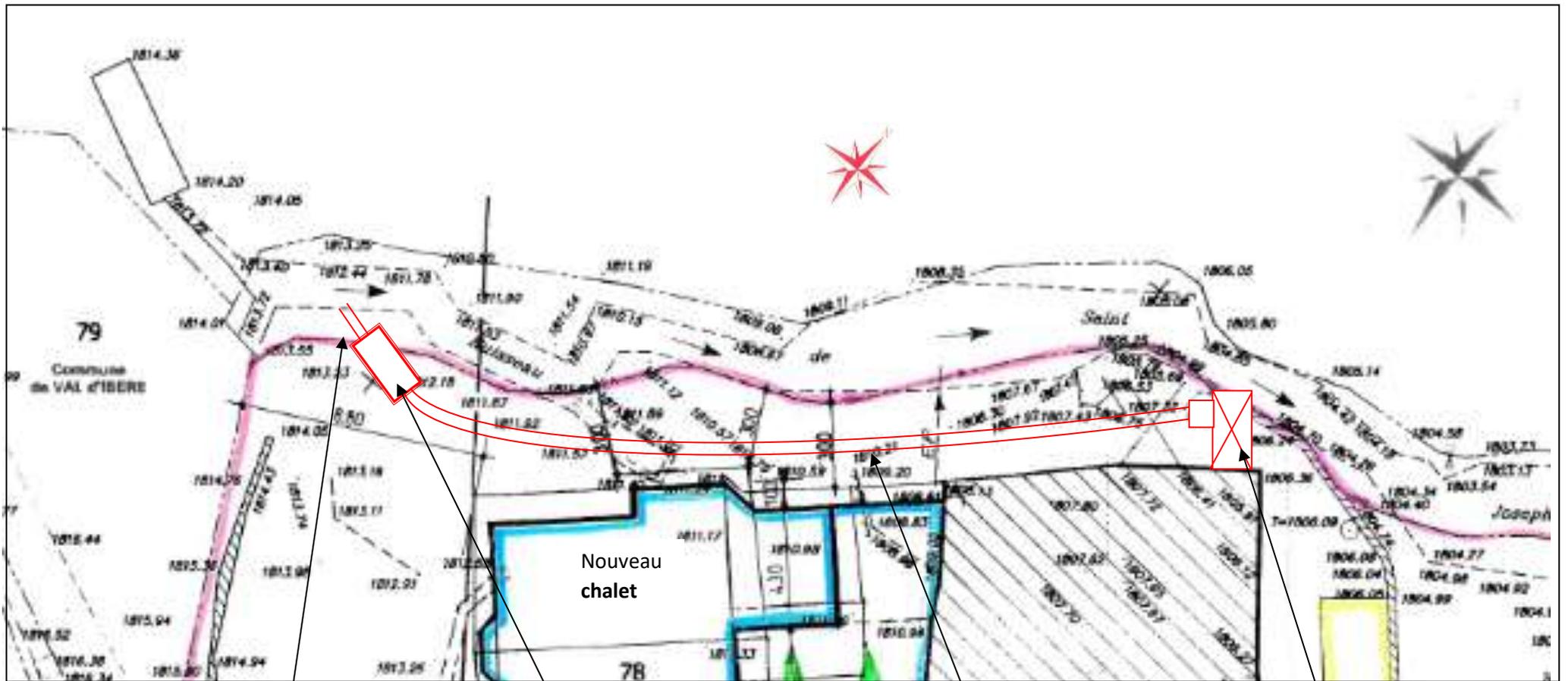
## **Gestionnaire**

SCI des Etroits

28, rue Bargue

75015 PARIS

Version du 10 septembre 2017



# Réhabilitation d'une pico-centrale hydroélectrique

Chalet des Etroits

La Daille (Val d'Isère)

Dossier Cas par cas

Annexe 5

Abords



## **Gestionnaire**

SCI des Etroits

28, rue Bargue

75015 PARIS

Version du 10 septembre 2017

## 1) Installation existante :



Illustration 1: Vue aérienne

Le site est intégré à un chalet du XVII<sup>ème</sup> siècle repéré en C

Il exploite au moyen d'une turbine installée en 1940 la résurgence repérée en A

La prise d'eau se situe au point B

Elle alimente via une conduite forcée la turbine qui est installée dans une cabane attenante au chalet en C (tracé orange)

L'eau non utilisée par la prise d'eau dévale sur quelques dizaines de mètres, à l'air libre, jusqu'au point D (tracé en bleu)

En D l'eau est canalisée sur une centaine de mètres par une conduite souterraine qui débouche ensuite dans l'Isère au point E (tracé en jaune)



Travaux de terrassement en vue de la construction d'un nouveau chalet, en amont du chalet existant  
(photo prise en juillet 2017)