

# PRESENTATION DU PROJET

Cette partie est extraite de l'étude de faisabilité réalisée en avril-juin 2017.

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

### 1.1. ENGAGEMENT POUR UNE HYDROELECTRICITE DURABLE

Face à l'urgence climatique, aux contraintes énergétiques, l'érosion de la biodiversité, l'impératif de restauration de la qualité des milieux naturels, et des masses d'eau, le Gouvernement s'est fixé des objectifs ambitieux en matière d'énergie renouvelables :

- 20 % de réduction des émissions de GES entre 1990 et 2020 ;
- 23 % d'énergies renouvelables en 2020 dans la consommation d'énergie finale ; dans le cadre de la répartition des efforts entre Etats-membres, la France s'est vu attribuer un objectif de 23 % (Directive EnR 2009/28/CE) ;
- 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique mesurée par comparaison aux tendances 2020 ;
- Développer sa production hydroélectrique tout en préservant la qualité de l'eau et des milieux aquatiques ;

De plus, l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la nouvelle programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité (PPI) a affiné ces objectifs en définissant la contribution des énergies hydroélectriques renouvelables permettant :

- d'accroître l'énergie produite en moyenne sur une année de 3 TWh ;
- d'augmenter la puissance installée de 3 000 MW au 31 décembre 2020.

Ces objectifs ont été repris dans la convention d'engagements pour le développement d'une hydroélectricité durable en cohérence avec les milieux aquatiques, signée par le Ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, Ministre de l'Etat, ainsi que par des représentants d'élus, d'industriels et d'ONG, le 23 juin 2010.

### 1.2. LA SECURISATION DE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE DES ALPES MARITIMES

En janvier 2011, le Conseil Général des Alpes Maritimes a signé avec le Conseil Général du Var, la région PACA, le Préfet de Région, la principauté de Monaco, le RTE et l'EPA de la Plaine du Var un « Contrat d'objectifs pour une sécurisation de l'alimentation électrique de l'Est de la région PACA ». Dans le domaine des énergies renouvelables, l'objectif est de produire, avant fin 2020, 25% de la consommation d'énergie dans les départements concernés.

En 2013, Nice Côte d'Azur s'est engagée dans un Plan Climat Energie favorisant le développement des centrales hydroélectriques. La commune d'ISOLA, membre de la métropole et qui possède déjà deux centrales hydroélectriques pour un total d'environ 5,2 MW et 23 millions de kWh, a souhaité examiner la possibilité de construire une troisième centrale sur le Chastillon amont.

## 2. DESCRIPTION DU SITE

### 2.1. LOCALISATION DU PROJET

Le projet, appelé Isola 3, est situé en amont de la centrale d'Isola 2, implantée elle-aussi sur le Chastillon. Les caractéristiques principales de la prise d'eau d'Isola 2 sont :

- Altitude : 1544 NGF (crête du déversoir)
- Débit dérivé : 900 l/s
- Module estimé : 885 l/s
- Débit réservé : 115 l/s du 1/10 au 30/4 et 235 l/s du 1/5 au 30/9

La prise d'eau est équipée d'une part d'un dessableur et d'un bassin de mise charge, d'autre part d'une vanne de dégrèvement et d'un dispositif de dévalaison. La chicane pour la passe de montaison existe, mais les bassins successifs n'ont pas été construits.

L'usine d'Isola 3 sera implantée près de la prise d'Isola 2, de sorte à restituer l'eau turbinée en amont de cette dernière.

La prise d'eau d'Isola 3 sera implantée en amont du changement de pente visible sur le profil en long (cf §2.2), à environ 1693 mNGF. L'installer plus en amont conduirait à augmenter la longueur de conduite forcée pour un gain de hauteur de chute limité. Elle sera placée hors zone d'avalanche et facile d'accès pour les exploitants.

Le plan ci-après indique l'implantation de la prise d'eau (triangle rouge) et de l'usine (carré rouge).

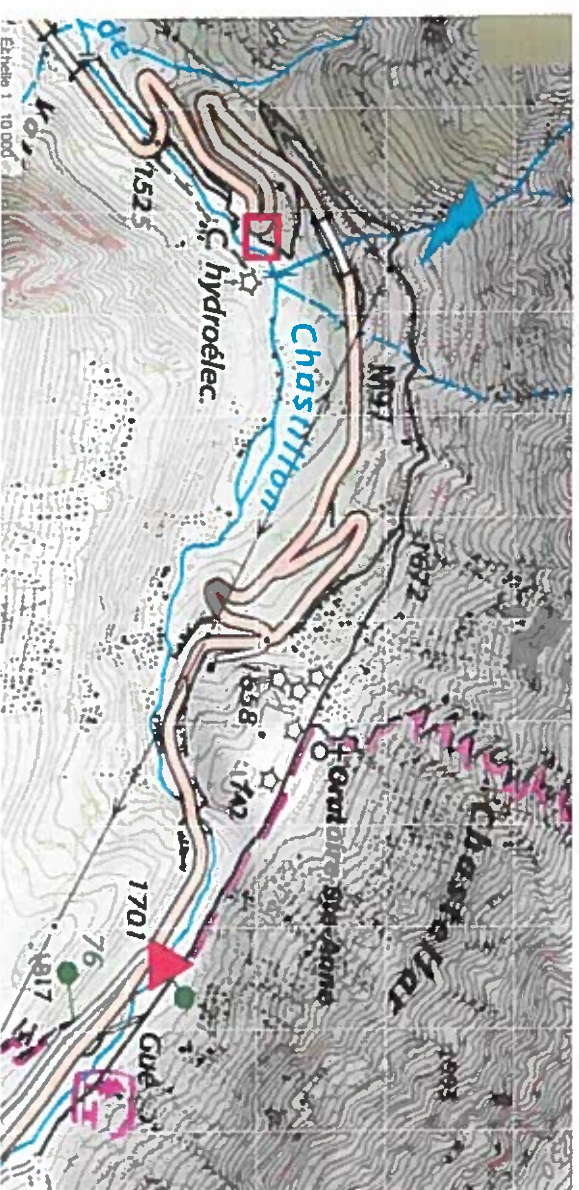


Figure 1. Localisation de la prise d'eau et de l'usine

2.2. PROFIL EN LONG DU CHASTILLON

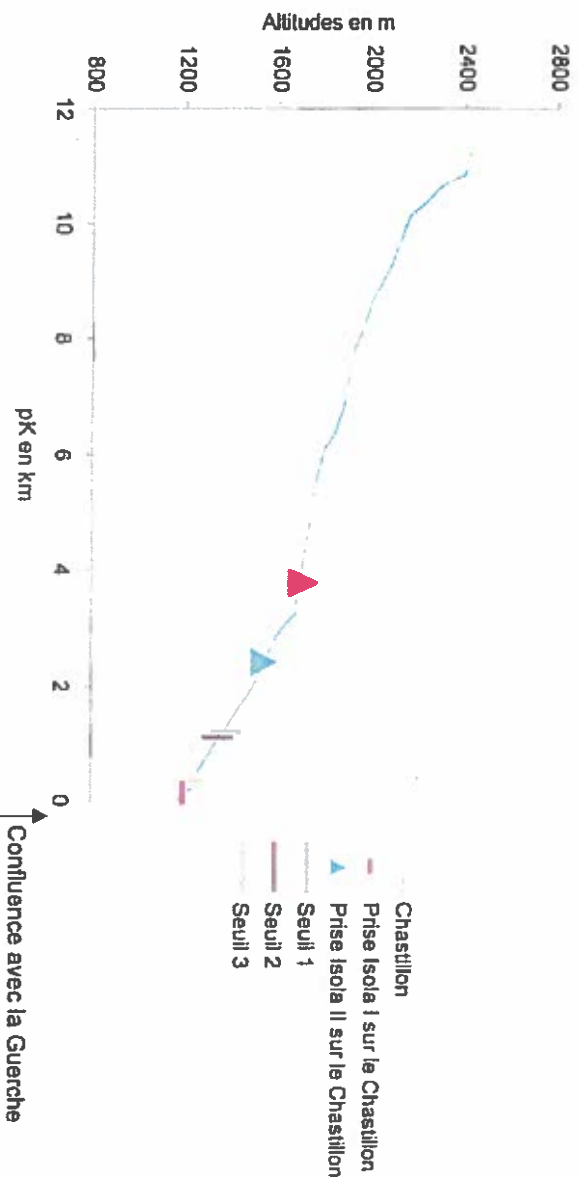



Figure 2. Profil en long du Chastillon de sa source à la confluence avec la Guerche.



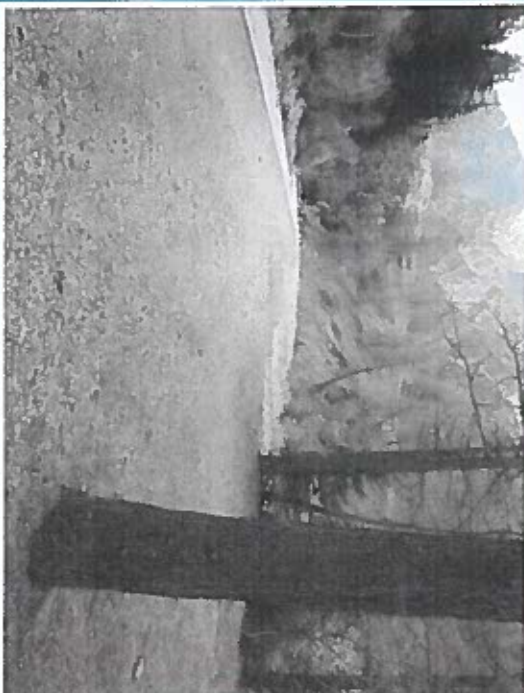
NB : les seuils 1, 2 et 3 sont infranchissables par les poissons.




2.3. PHOTOGRAPHIES DU TRACE DU PROJET

Tableau 1. Tracé du projet




N° point	Photographie	Observations
C1		Passerelle et zone de piquenique située en amont du projet



N° point	Photographie	Observations
C2		Emplacement de la prise d'eau vu depuis la passerelle
C3		Emplacement de la prise d'eau, placée en amont du couloir d'avalanche présent en rive droite.  En exploitation, elle sera facilement accessible depuis la route.
C4		Emplacement du bassin de dessablage enterré  La place disponible à côté de la route permettra de positionner facilement les engins de chantier (grue,...)  La conduite sera enterrée

N° point	Photographie	Observations
C5		Le passage de la conduite au niveau du pont devra être examiné avec la Métropole NCA  La prise d'eau a été positionnée à une altitude permettant de passer en partie haute du pont.
C6		Après le pont, la conduite sera enterrée en bordure de route
C7		Puis la conduite descendra vers le sentier de VTT



N° point	Photographie	Observations
C8		La conduite sera enterrée sous la piste de VTT
C9		L'usine sera construite en amont de la prise d'eau d'Isola 2, en sortie de la piste de VTT.
C10		L'eau turbinée sera restituée dans le Chastillon en amont de la prise d'eau d'Isola 2.  Présence d'un important couloir d'avalanche en rive droite, dans l'axe de la prise, à prendre en compte pour la construction de la centrale.

### 3. HYDROLOGIE DU CHASTILLON

Le Chastillon prend sa source au niveau de la Tête de Pélevos et de la Tête de la Roubine : il reçoit également de nombreux vallons dont celui de Terre Rouge. Il descend de la station d'Isola 2000 et draine un grand bassin versant (environ 30 km<sup>2</sup>).

L'étude a été réalisée à partir des débits 1950-1988 fournis par la Banque Hydro à la station Y6204020 de St Etienne de Tinée, située à 1110 m d'altitude avec un bassin versant de 167 km<sup>2</sup>.

*NB : une étude réalisée en novembre 2005 (pièce 3 de la demande de renouvellement d'autorisation pour la centrale d'Isola 2) a montré que ce modèle hydrologique était cohérent avec les productions obtenues depuis la construction de la centrale.*

#### 3.1. BASSIN VERSANT AU NIVEAU DE LA PRISE D'EAU

La superficie du bassin versant en amont de la prise d'eau du projet, calculée au moyen du logiciel MAPINFO Pro, est d'environ 21,4 km<sup>2</sup>.

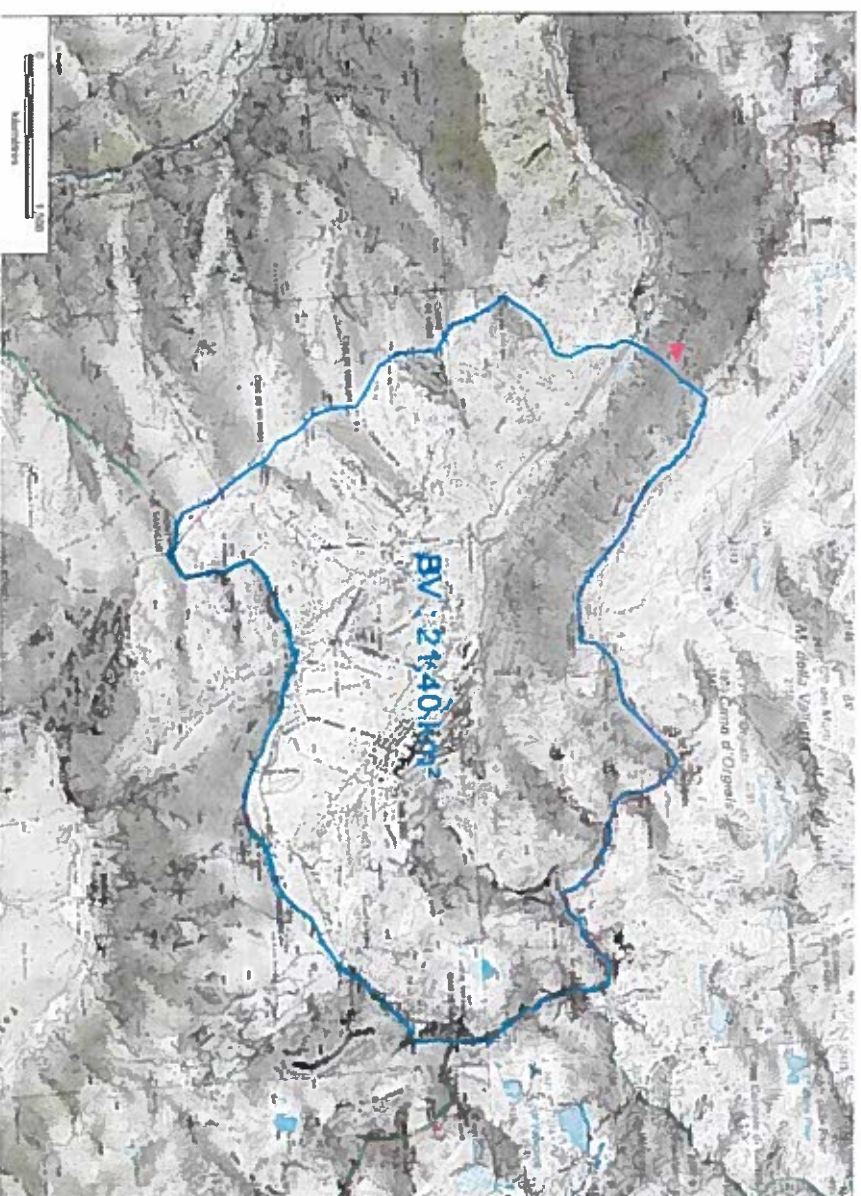


Figure 3. Bassin versant du Chastillon

3.2. DEBITS MOYENS MENSUELS DU CHASTILLON

Les débits moyens mensuels au niveau de la prise d'eau du projet sont calculés à partir des débits de la Tinée à St Etienne corrigés d'un coefficient prenant en compte la superficie des bassins versants et la différence de pluviosité liée à l'altitude.

Coefficient:  $(21,4 \text{ km}^2 / 167 \text{ km}^2) \times (36 \text{ l/s/km}^2 / 30,1 \text{ l/s/km}^2) = 0,153$

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Débit (m³/s)	0,30	0,31	0,45	0,85	1,84	1,96	0,95	0,50	0,46	0,70	0,55	0,35

Le module est de 0,77 m³/s.

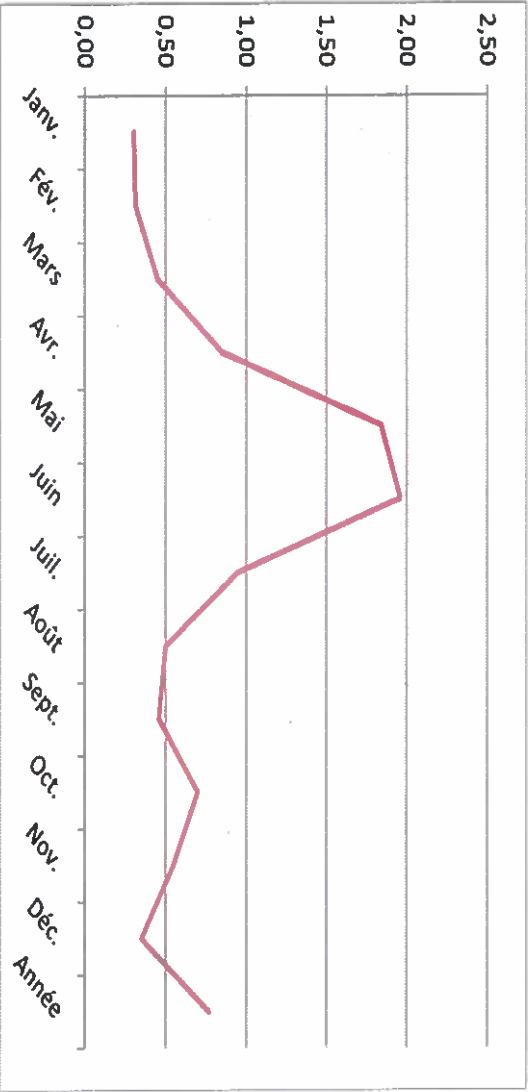


Figure 4. Débits moyens mensuels du Chastillon

3.3. DEBITS D'ETIAGE

Les estimations des débits d'étiage au niveau de la prise d'eau du projet sont les suivantes (source : Banque Hydro – sur 42 ans) :

Fréquences	Débit
QMNA2 (biennale)	0,24 m³/s
QMNA5 (quinquennale)	0,20 m³/s

Le débit réservé est habituellement le plus grand des débits 80% du QMNA5 (160 l/s) et 1/10 du module (77 l/s).

Dans la suite de l'étude, le débit réservé est considéré de 160 l/s (QMNA5), de sorte à être cohérent avec les débits réservés de la centrale d'Isola 2.

NB Une modulation pourrait être demandée pour s'aligner sur la centrale d'Isola 2 : 110 l/s du 1/10 au 30/4 et 230 l/s du 1/5 au 30/9.



3.4. DEBITS CLASSES

Les débits classés ont été calculés sur 15045 jours. Ils correspondent au pourcentage de chances d'avoir le débit inférieur à une valeur donnée.

Exemple : il y a 80% de chances d'avoir un débit inférieur à 1102 l/s.

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (l/s)	4024	3381	2387	1805	1102	751	572	461	384	323	269	226	197	170	152

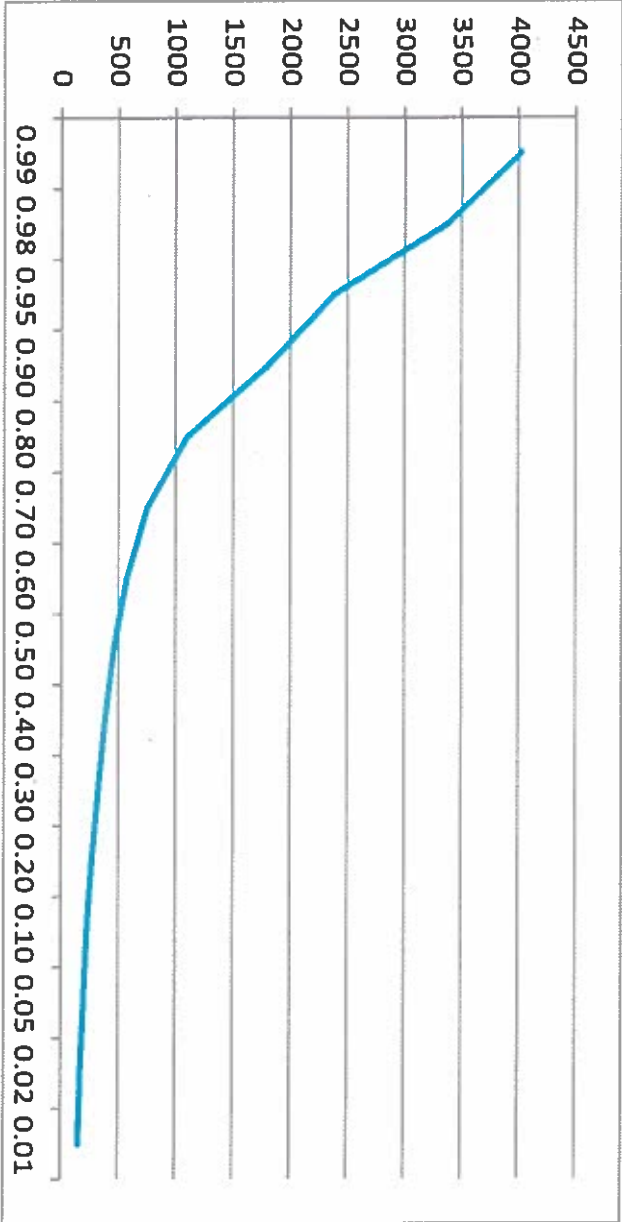


Figure 5. Débits classés du Chastillon

Les débits classés disponibles pour le turbinage, une fois déduit le débit réservé de 160 l/s, seraient donc :

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (l/s)	3864	3221	2227	1645	942	591	412	301	224	163	109	66	37	10	0

La centrale serait donc à l'arrêt environ 5% du temps en moyenne, compte tenu du débit minimal permettant de faire fonctionner une turbine Pelton.

3.5. DEBITS MOYENS JOURNALIERS

Les débits moyens journaliers ont été calculés à partir des débits journaliers 1950-1988 pour chacun des 365 jours des années dont les débits ont été annotés « bons » dans la Banque Hydro.  
Le jour 1 correspond au 1<sup>er</sup> janvier.

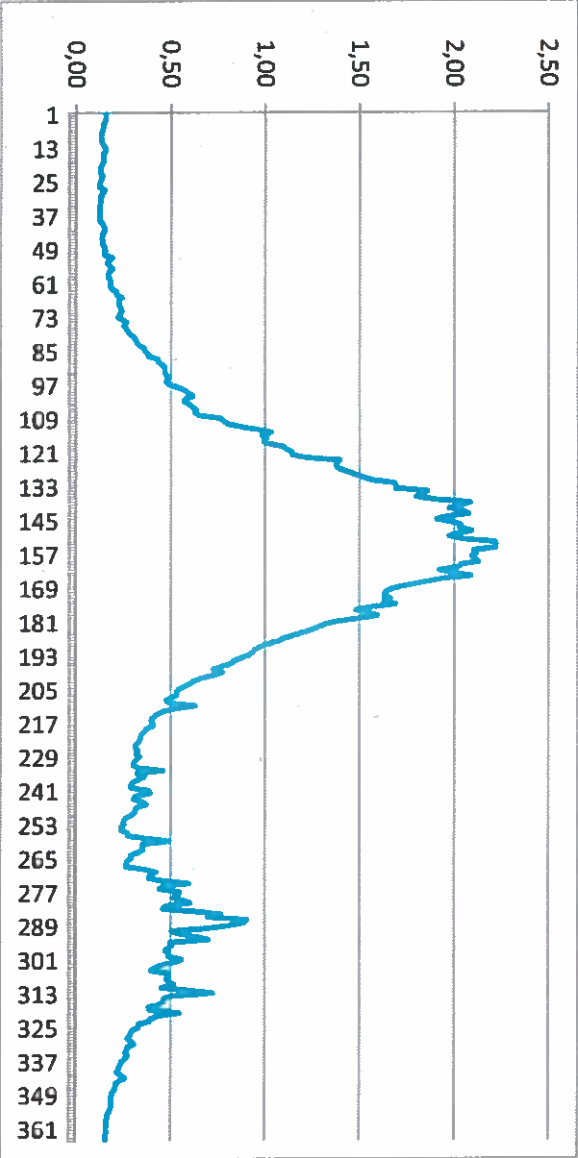


Figure 6. Débits moyens journaliers du Chastillon

3.6. DEBITS DE CRUE

Il n'existe aucune donnée sur le Chastillon.

Afin de déterminer sa contribution approximative pour une crue centennale, la station de mesure située à Saint-Etienne-de-Tinée, située à environ 20 km de la future implantation de la prise d'eau est utilisée.

Du fait de leur proximité géographique et en faisant l'hypothèse que les caractéristiques géologiques sont semblables sur les deux bassins versants, il est possible de relier la crue centennale de la Tinée à Saint-Etienne-de-Tinée à celle sur le Chastillon via leurs surfaces de bassin versant respectives.

Tableau 2. Surface des bassins versants

Bassin versant	Surface du bassin versant en km²
la Tinée à Saint-Etienne-de-Tinée	167
Le Chastillon à la prise d'eau	21,4

Un ajustement a été réalisé avec une loi de Gumbel sur 39 années de données de débits de crue. Le tableau ci-dessous donne les valeurs caractéristiques des débits pour une période de retour donnée. Les valeurs entre crochet représentent un intervalle de confiance à 95% ; cela signifie que la valeur exacte a 95% de chance de se trouver dans cet intervalle.

Tableau 3. Débits caractéristiques calculés avec loi de Gumbel

Période de retour	Débts estimés (Myer) (m³/s)
2 ans	9 [8 ; 11]
20 ans	19 [15 ; 24]
50 ans	23 [18 ; 28]
100 ans	26 [20 ; 32]

Ces valeurs positionnées sur une échelle logarithmique pour les périodes de retour s'ajustent selon une droite. La valeur de la crue centennale est déterminée par une extrapolation de ces valeurs comme le montre la figure ci-dessous.

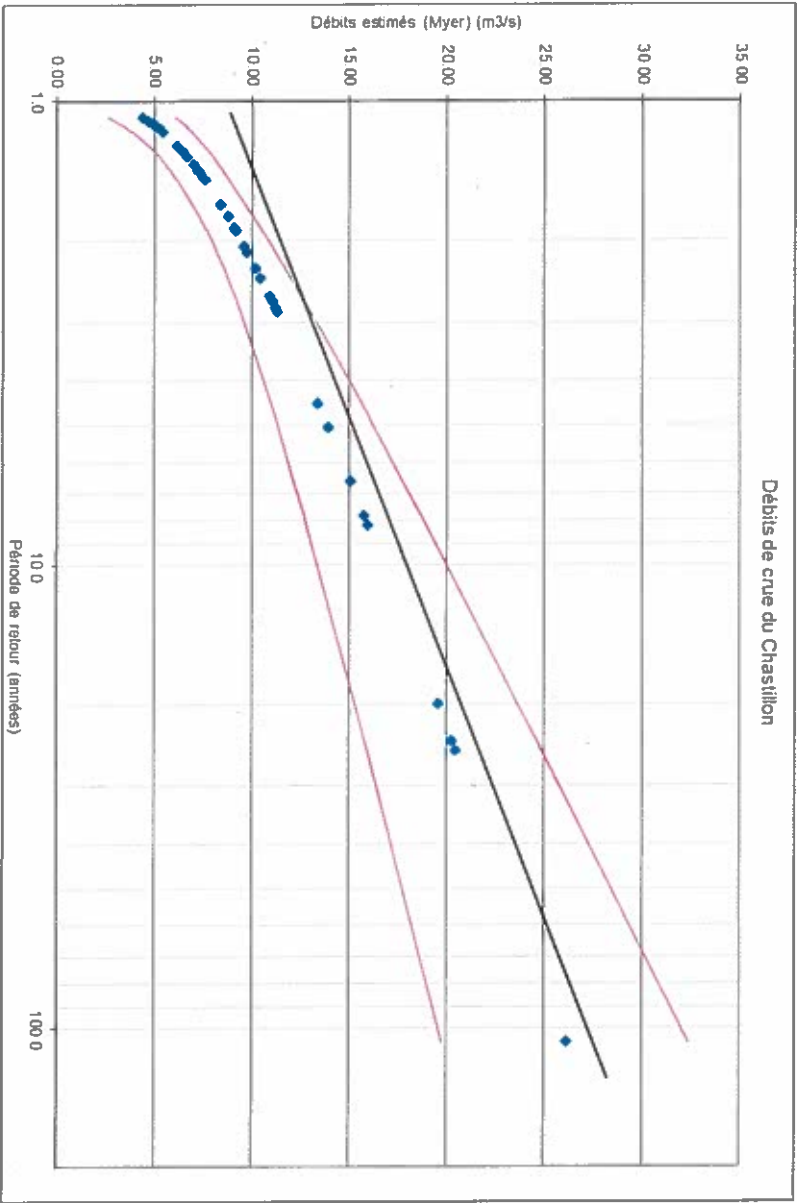


Figure 7. Extrapolation des données pour déterminer la crue centennale sur le Chastillon au niveau de la prise d'eau

La crue centennale retenue sur le Chastillon est  $Q_{100} = 26 \text{ m}^3/\text{s}$

Le débit maximal instantané mesuré sur la Tinée à St Etienne a été de  $133 \text{ m}^3/\text{s}$  le 1er octobre 1977, ce qui correspondrait à un débit d'environ  $21 \text{ m}^3/\text{s}$  à la prise d'eau du projet.

Les matériels électriques seront placés à une altitude située au-dessus des plus hautes eaux estimées avec une marge de sécurité.



4. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

Cette partie de l'étude est un inventaire des aspects environnementaux afin de vérifier qu'aucun n'est bloquant pour le projet. Une étude plus précise devra être réalisée ultérieurement dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter.

4.1. QUALITE DE L'EAU

La qualité de l'eau du Chastillon a été étudiée par la Maison Régionale de l'Eau en 2005 pour le renouvellement d'autorisation de la centrale d'Isola 2. Constatations :

- Eau toujours fraîche (à froide) et bien oxygénée
- Faible minéralisation de l'eau
- Bonne qualité physico-chimique
- Mauvaise qualité bactériologique, notamment en durant la saison de ski, liée aux rejets de la station d'épuration d'Isola 2000, considérée comme obsolète
- Concentrations en nitrates légèrement élevée

L'agence de bassin Rhône-Méditerranée délivre les informations suivantes :

Fiche état des eaux : VALLON DE CHASTILLON A ISOLA 2 (code station : 06210610)

Etat des eaux de la station

Evaluation de l'état des eaux douces de surface

Informations disponibles pour la station

Attention les résultats présentés sont obtenus conformément à l'arrêté du 27 juillet 2015 (méthode appliquée sur l'ensemble des données disponibles, y compris antérieures à 2015)

État des eaux de la station

Etat des eaux de la station													
Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acristification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydro-morphologie	Pressions hydromorphologiques	ETAT ÉCOLOGIQUE
			Nutriments N	Nutriments P									POTENTIEL ÉCOLOGIQUE
2012	MOY	TESS	MAUV	MED	TESS		MOY	MOY					MOY
2011	MOY	TESS	MAUV	MED	TESS		MOY	MOY					MOY
2010	MOY	TESS	MAUV	MED	TESS		MOY	MOY					MOY

Figure 8. Le Chastillon à Isola 2 – source : Agence de bassin Rhône-Méditerranée

Très bon état
Bon état
État moyen
État médiocre
État mauvais
État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référentiel pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFROR NF T 90-354)
Non Concerné
Absence de données
NC

Une nouvelle station d'épuration a été mise en service à Isola 2000 en 2015. Elle est classée « conforme en équipement et en performance » sur le site du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer. Aucune mesure de qualité de l'eau du Chastillon n'est disponible depuis 2015, mais la qualité a dû nettement s'améliorer.

## 4.2. MILIEU NATUREL (HABITATS, FAUNE, FLORE)

### 4.2.1. Périmètres de protection et d'inventaires

Le linéaire du projet n'est pas situé dans un périmètre de protection, mais il est proche des périmètres suivants :

- ZNIEFF type II « Bassin de la haute Tinée » code 930012659 ;
- Site Natura 2000 Directive Habitats (ZSC) FR9301559 « Le Mercantour »
- Site Natura 2000 Directive Oiseaux (ZPS) FR9310035 « Le Mercantour »

Le projet est situé zone périphérique du Parc National du Mercantour.

### 4.2.2. Habitats faune et flore

(source : *Parc National du Mercantour*)

Au niveau faune, le Mercantour abrite la première population de loups implantée dans les Alpes françaises depuis le début du siècle.

Depuis les espèces dites "prestigieuses" (bouquetin, aigle royal, loup, Gypaète barbu...) jusqu'au monde discret des insectes, la faune du Mercantour est d'une diversité rare en Europe. On y a d'ores et déjà dénombré plusieurs centaines d'espèces (certaines sont présentes depuis la fin des glaciations) dont notamment 197 espèces de vertébrés sur le territoire dont 53 sont menacées.

Par ailleurs, l'une des grandes originalités de la faune du Mercantour est la cohabitation d'espèces animales originaires du Grand Nord (le Lagopède alpin), des bords de la Méditerranée (le Lézard vert) ou encore d'Asie (la Marmotte). On y trouve aussi des "associations" uniques au monde : c'est le seul territoire sur lequel le petit duc d'Afrique du nord côtoie la Chouette de Tengmalm, de Sibérie...

Le Mercantour est aussi une zone d'intérêt floristique d'importance internationale : orchidées, chardon bleu, gémépi, lis, gentiane, edelweiss...

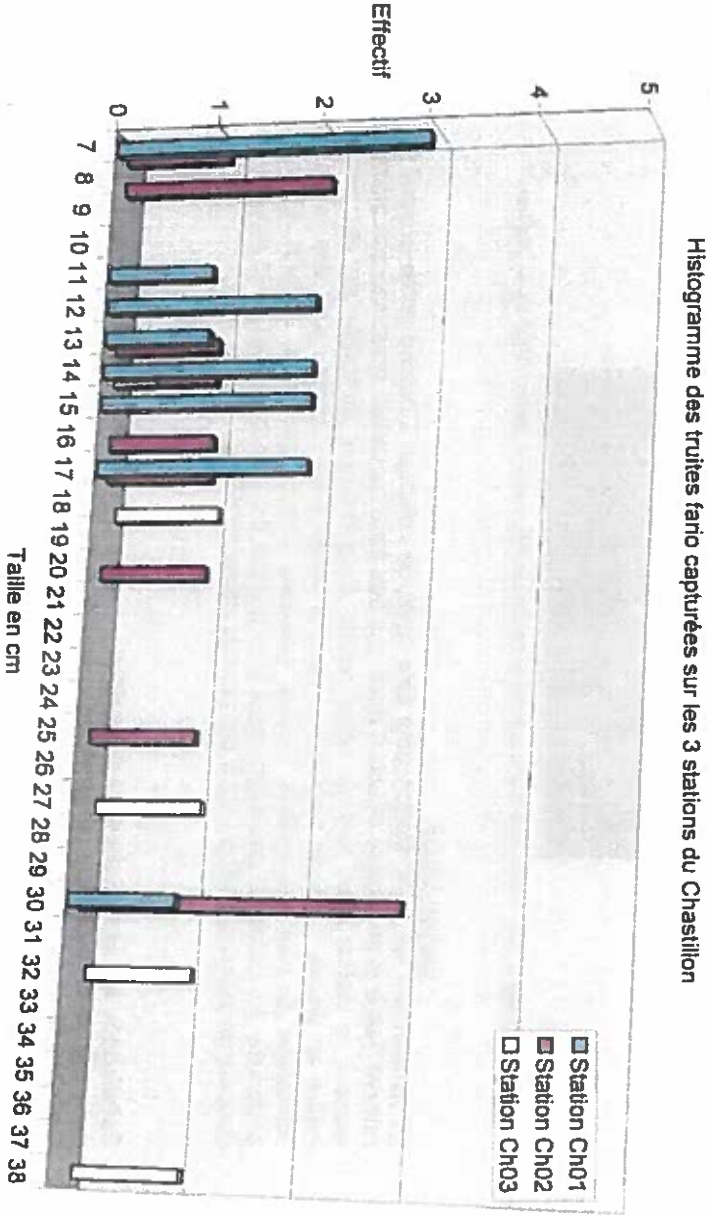
Le Parc National du Mercantour est composé d'une mosaïque de milieux à diverses altitudes et sous influences géologique et climatique multiples, le Mercantour peut s'enorgueillir de posséder plus de 2000 espèces végétales sur les 4200 connues en France. Parmi elles, 220 sont considérées comme très rares dont 40, dites endémiques, ne se trouvent nulle part ailleurs dans le monde, comme la Saxifrage à fleurs nombreuses. De l'olivier aux landes et pelouses alpines, tous les étages de végétation sont représentés. Le mélange est aussi très présent

4.3. ENJEUX PISCICOLES

4.3.1. Peuplement piscicole

« Avec une pente moyenne de 33%, un régime thermique froid (< 10°C), des crues violentes, l'impact des avalanches, le charriage de matériaux arrachés sur les berges, le Chastillon apparaît comme peu favorable pour les truites. L'instabilité du milieu et le cloisonnement naturel et artificiel ne permet un maintien des populations de truite que grâce au soutien des alevinages » (source : Maison Régionale de l'Eau – novembre 2005).

Inventaire réalisé les 28 et 29 juillet 2003 :



Depuis cet inventaire, un parcours de pêche avec empoissonnement a été créé entre l'ancienne station d'épuration et la prise d'eau d'Isola 2000 (sur environ 3500 m) par l'AAPPMA de St Sauveur s/Tinée. La population piscicole a donc sans doute évolué.

4.3.2. Contexte réglementaire

Compte tenu notamment de la présence de trois seuils infranchissables, le Chastillon n'est classé ni en liste 1 ni en liste 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement qui fixe des objectifs de préservation ou de restauration des cours d'eau vis-à-vis des continuités écologiques.

Toutefois, il conviendra d'équiper la nouvelle prise comme les deux existantes avec un dispositif de dévalaison et une échancrure pour montage future éventuelle.

Dans le programme de mesures 2016-2021 du SDAE Rhône-Méditerranée, le Chastillon n'est pas identifié comme masse d'eau superficielle devant faire l'objet d'actions de restauration de la continuité écologique.



#### 4.4. TRANSPORT SOLIDE

Le torrent est caractérisé par un transport solide actif. Il existe donc un enjeu de maintien du transit sédimentaire.

Les faciès les plus représentés sont des cascades suivies de petites vasques de tailles et de profondeurs variables. Au niveau des cascades, le substrat dominant est constitué de blocs et de rochers. Dans les vasques s'accumulent des cailloux et des graviers.

#### 4.5. RESPECT DU DEBIT RESERVE

L'autorisation de prélèvement de la prise d'eau de la centrale devra inclure la définition d'un débit réservé qui a pour objectif de « maintenir en tout temps, dans le cours d'eau au droit ou à l'aval immédiat de l'ouvrage un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction ».

Conformément à l'article L214-18 du Code de l'Environnement, ce débit réservé ne doit pas être inférieur à un **plancher fixé au 10<sup>ème</sup> du module interannuel, évalué à 0,77 m<sup>3</sup>/s.**

A ce stade d'études préliminaires, il est proposé de fixer le **débit réservé à 160 l/s, soit 80% du QMNA5.** Ce débit réservé devra faire l'objet d'une validation par les services de l'Etat.

#### 4.6. SDAGE 2016-2021

Le projet est compatible avec le SDAGE 2016-2021.

Il concerne en particulier les orientations fondamentales suivantes :

- OF2 : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques
- OF4 : renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau
- OF5B : lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques
- OF6 : observer et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides