

**MAITRE D'OUVRAGE :**

**COMMUNE DE LA CONDAMINE CHATELARD**

**OBJET DU MARCHE :**

**ETUDE DE FAISABILITE  
SOLUTION DEFINITIVE POUR LA SECURISATION DE  
L'EAU POTABLE  
LA CONDAMINE CHATELARD (04)**

Mission n° 16.14		Auteur			Visa		
		nom	date	signature	nom	date	signature
V1	base	DVI	06/09/2016		OTO	12/09/16	



**COOPÉRATIVE LOCALE D'ASSISTANCE ET  
D'INGÉNIERIE DE L'EAU**



## SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>PREAMBULE/OBJECTIFS DE L'ETUDE.....</b>	<b>5</b>
<b>I.</b>	Rappel du contexte .....	7
<b>II.</b>	Objectif du rapport.....	8
<b>III.</b>	Objectif de débit – besoins en eau de la commune.....	8
<b>B.</b>	<b>PRESENTATION DU RESEAU AEP ACTUEL ET DES DONNEES EXISTANTES ..</b>	<b>9</b>
<b>I.</b>	Le réseau AEP existant .....	11
I.1.	Description .....	11
I.2.	Les (nombreuses) études réalisées .....	13
<b>II.</b>	Les sources et torrents .....	14
II.1.	Sources Médecin et Dunan.....	14
II.2.	Captage des Pras.....	14
II.3.	Source Mareille (Villard) .....	14
II.4.	Secteur du Parpaillon - Bérard .....	14
<b>III.</b>	Les alluvions et la nappe du Parpaillon .....	22
III.1.	Prospection géophysique.....	22
III.2.	Piézomètres .....	23
III.3.	Suivi de nappe .....	23
<b>IV.</b>	Le milieu terrestre.....	25
IV.1.	Inventaire des espaces naturels .....	25
IV.2.	Flore terrestre .....	25
IV.3.	Faune terrestre .....	26
<b>C.</b>	<b>LES SCENARIOS.....</b>	<b>29</b>
<b>I.</b>	Les données de base du projet.....	31
I.1.	L'objectif de débit.....	31
I.2.	Les données altimétriques.....	31
I.3.	Phasage des travaux .....	32
I.4.	Conflit d'usage – neige de culture .....	32
<b>II.</b>	<b>SOLUTION 1 : LE BERARD .....</b>	<b>33</b>
II.1.	Phase 1.....	33
II.2.	Phase 2.....	34
II.3.	Phase 3.....	37
II.4.	Synthèse – Solution du Bérard .....	38
<b>III.</b>	<b>SOLUTION 2 : Forage du Parpaillon.....</b>	<b>39</b>
III.1.	Etude du forage .....	39

III.2.	Etude du fonctionnement de l’adduction – Phase 1 .....	40
III.3.	Phase 2.....	42
III.4.	Synthèse – Solution du Forage Parpaillon .....	43
<b>IV.</b>	<b>SOLUTION 3 : Captage alluvions Parpaillon.....</b>	<b>45</b>
IV.1.	Etude du captage – phase 1 .....	45
IV.2.	Etude du fonctionnement de l’adduction – Phase 1 .....	46
IV.3.	Phase 2.....	48
IV.4.	Phase 3.....	49
IV.5.	Synthèse – Solution captage alluvions du Parpaillon.....	50
D.	Planches cartographiques .....	51
E.	Annexes.....	53

## **A. PREAMBULE/OBJECTIFS DE L'ETUDE**

---



## I. RAPPEL DU CONTEXTE

---

De nombreux rapports et comptes-rendus ont déjà été édités sur les problèmes d'alimentation en eau potable (AEP) que connaît la commune de La Condamine Chatelard depuis l'hiver 2014/2015.

Voici un extrait du rapport de demande d'autorisation temporaire pour l'utilisation de la prise du Bérard pour l'AEP de la commune :

*« Actuellement, seul le captage de Crouès est autorisé à alimenter en eau potable les secteurs de Sainte-Anne, les Pras et la Condamine.*

*Depuis sa création (2009), le débit d'étiage de ce captage était de 5 l/s (432 m<sup>3</sup>/j). Cependant, depuis 2014, les débits d'étiage à Crouès présentent une baisse anormale (durant l'hiver 2014/2015, le débit d'étiage a atteint 10 m<sup>3</sup>/j).*

*Durant l'hiver 2014/2015, la commune a donc dû remettre en service le captage de Médecin, afin de compléter au mieux le faible débit disponible à Crouès. L'exploitation temporaire du captage de Médecin n'a pas été suffisante pour éviter les manques d'eau sur le secteur de Sainte-Anne car les débits étaient limités et le réseau ne permet pas d'alimenter ce secteur depuis Médecin.*

*La commune a donc dû procéder à des coupures nocturnes du réseau de Sainte-Anne pendant plusieurs jours. Ensuite, l'approvisionnement en eau potable de Sainte-Anne a été réalisé par des rotations de camions de pompier et des citernes souples avec surpresseurs ; et ce pendant les vacances scolaires de février.*

*Durant l'année 2015, la commune a donc appelé la garantie décennale du maître d'œuvre (Ginger) et de l'entreprise travaux (PAC) afin de comprendre pourquoi le captage de Crouès présentait de si faibles débits (débit quasi nul en étiage hivernal).*

*Fin août 2015, un diagnostic des drains a été réalisé, en présence de tous les intervenants. Ce diagnostic devait montrer s'il existait une malfaçon dans la réalisation des drains. Dans ce cas, la reprise des drains ou la création d'un nouveau champ captant aurait permis de récupérer un débit convenable sur la zone.*

*Malgré la réalisation de tranchées de prospection importantes sur la zone et barrant tout le fond du vallon jusqu'à la couche de moraines argileuses (en aval des drains actuels), les débits observés sont restés très faibles. Il n'y a pas possibilité d'augmenter les débits captés sur cette zone en période d'étiage.*

*La question restant en suspens est : quel phénomène a pu diminuer à ce point les débits en période d'étiage alors que ce captage était utilisé depuis la création du front de neige actuel (~ 1962). »*

## II. OBJECTIF DU RAPPORT

---

L'objectif de ce rapport est donc d'étudier, au stade de l'étude de faisabilité, les 3 solutions envisagées pour rétablir durablement l'AEP sur les secteurs de Saint-Anne, Les Pras et La Condamine :

- captage des sources du Bérard ;
- forage dans les alluvions du Parpaillon ;
- captage par tranchée drainante dans les alluvions du Parpaillon.

## III. OBJECTIF DE DÉBIT – BESOINS EN EAU DE LA COMMUNE

---

L'arrêté concernant les captages de Crouès (n°2012-2575 du 20 décembre 2012) stipule un **débit de prélèvement maximum de 305 m<sup>3</sup>/j ou 3,53 l/s**.

L'estimation des besoins maximaux en eau pour la commune a été réalisé sur les bases classiques de calcul : besoins en eau par habitant (150 l/j) et rendement du réseau (70%).

Actuellement, **l'exploitation du réseau montre que pour un débit de ressource inférieure à 7 l/s (605 m<sup>3</sup>/j), des difficultés commencent à arriver**, nécessitant des adaptations dans la distribution de l'eau potable.

Ce **besoin en eau élevé** s'explique par :

- un **réseau non protégé du gel** dans certains secteurs, nécessitant en hiver des débits de renouvellement important (par exemple, hameau du Prat (RD 900) débit antigel observé de 0,6 l/s pour une eau arrivant à 2°C dans les maisons) ;
- un **réseau ancien et présentant des fuites** ; malgré l'engagement de la commune dans de nombreux travaux (traversée du chef-lieu, compteurs généraux, vannes et compteurs de sectionnement) et recherches de fuites, le rendement du réseau n'est pas encore optimal ;
- une **architecture de réseau, nécessitant le maintien d'une surverse d'eau permanente** au réservoir de La Condamine (dernier réservoir alimenté avec peu de dénivellation vis-à-vis des habitations les plus hautes – réglage du débit d'alimentation à l'ouvrage du Belvédère à 5 km) ;
- une **facturation forfaitaire de l'eau** ne conduisant pas à des économies d'eau.

**Pour ces raisons, l'objectif de débit est fixé à 7 l/s (605 m<sup>3</sup>/j).**

Au regard des problèmes à régler sur l'approvisionnement en eau potable de la commune, il n'est pas envisageable de réduire ce besoin à court terme. L'objectif de débit à long terme devra être fixé en fonction des rénovations et développements envisagés sur la commune.

Si les travaux de mise en œuvre de la solution définitive sont phasés pour des raisons techniques et/ou financières et que des ouvrages de stockage ne sont pas construits à la mise en route (*par exemple des pompes sans bêche de pompage*), **il faudra assurer un débit minimum de 10 l/s (864 m<sup>3</sup>/j).**



## **B. PRESENTATION DU RESEAU AEP ACTUEL ET DES DONNEES EXISTANTES**

---



# I. LE RÉSEAU AEP EXISTANT

---

*Planche cartographique 1 : PLAN DES RESEAUX EXISTANTS*

*Planche cartographique 2 : SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AEP*

## I.1. DESCRIPTION

Les deux planches cartographiques proposées ont été mises à jour (septembre 2016) et suffisent à elles seules à présenter en détail le réseau AEP de la commune de La Condamine Chatelard.

Voici, tout de même, une brève description (historique) :

La commune a lancé en 2009 des travaux importants qui avaient pour objectif de mettre en conformité l'eau potable sur la commune : Captage de Crouès et maillage Sainte-Anne – Les Pras. Ces travaux devaient permettre d'alimenter la station de Sainte-Anne, les Pras et la Condamine. L'objectif n'est pas atteint aujourd'hui en raison de la forte baisse de production du captage de Crouès.

Avant ces travaux, le réseau AEP était structuré de la manière suivante :

- barrage dans le torrent de Crouès alimentant l'AEP et la neige de culture du restaurant d'altitude et de la station de Sainte-Anne ;
- captage des Pras, sources Médecin et Dunan + prise hydroélectrique permettant d'alimenter le lotissement des Pras et la Condamine ;
- captage privé alimentant le hameau du Chatelard ;
- captages privés alimentant le lieu-dit du Villard.

Ces travaux ont consisté à :

- créer un vrai captage au niveau des sources de Crouès (en remplacement du barrage existant) ;
- étendre le réseau de distribution de Sainte-Anne jusqu'aux Pras où un nouvel ouvrage de réunion a été construit – cela permettait d'alimenter les Pras directement (via un réducteur de pression) et d'envoyer le surplus d'eau de Crouès vers la Condamine (via vanne motorisée).

En secours, l'ouvrage de réunion du Belvédère peut recevoir les eaux provenant des captages des Pras (+ sources Médecin et Dunan).

Les modes d'alimentation en eau potable du Chatelard et du Villard n'ont pas été modifiés par ces travaux.

Malheureusement, rapidement après les travaux, le captage des Pras et les sources de Médecin et Dunan ont dû être remis en service car le captage de Crouès ne suffisait pas alimenter les besoins en eau potable du périmètre desservi. Les besoins pour la neige de culture ont également participé à créer ce déficit en eau.

Depuis l'année 2014, les débits du captage de Crouès sont anormalement bas, voire nuls lors des étiages hivernaux. Le captage des Pras et les sources de Médecin et Dunan ne suffisaient plus pour alimenter Sainte-Anne (pompage à installer), les Pras et la Condamine.

**Durant l'automne 2015**, il a été décidé, en urgence, de :

- réaliser une prise dans le torrent du Bérard, au niveau du pont du Bérard (écoulement pérenne dont les sources vraies sont situées 450 ml au-dessus du pont) ;
- poser en aérien le long de la piste 1800 ml de PEHD jusqu'au regard de décantation du captage des Pras ;
- de by-passer ce regard afin d'augmenter la capacité hydraulique de l'adduction existante (PVC 110 posé à faible pente) ;
- de remettre en service le réservoir des Pras afin de réaliser le traitement de filtration-désinfection des eaux du Bérard, d'avoir un stockage et de distribuer via un petit surpresseur les Pras et le Belvédère et d'envoyer gravitairement le reste de l'eau vers l'ouvrage de réunion du Belvédère ;
- d'installer deux pompes avec variateurs dans l'ouvrage de réunion du Belvédère afin d'alimenter directement le réseau de distribution de Sainte-Anne en utilisant en sens inverse la canalisation en F DN100 mm posée en 2009.

**Depuis la création de la prise du Bérard**, le réseau AEP de La Condamine Chatelard fonctionne selon trois schémas :

- **les débits de Crouès sont suffisants** : les eaux captées alimentent via le réservoir de Crouès le restaurant d'altitude, Sainte-Anne et les Pras via un réducteur de pression ; le surplus d'eau est envoyé vers La Condamine via une vanne bridée située dans l'ouvrage de réunion du Belvédère (printemps et été) ;
- **les débits de Crouès ne sont pas suffisants** : le surplus d'eau de Crouès envoyé à La Condamine est complété par la prise du Bérard. L'eau du Bérard est alors utilisée pour alimenter la Condamine uniquement (automne – début d'hiver) ;
- **les débits de Crouès sont proches de 0** : le captage et le réservoir de Crouès ne sont plus utilisés que pour le restaurant d'altitude et l'habitation au-dessus du réducteur de pression. La prise du Bérard alimente alors le reste du périmètre. Le hameau des Pras est alors alimenté par le réservoir des Pras (via un surpresseur) ; Sainte-Anne est alimentée directement par les deux pompes de l'ouvrage du Belvédère et la Condamine par le surplus d'eau (hiver).

**Il est évident que l'alimentation de Sainte-Anne directement par les deux pompes du Belvédère est vulnérable : pas de stockage et place très limitée pour intervenir sur les pompes.**

Au niveau **traitement**, voici une synthèse des équipements en place :

- captage de Crouès : traitement au chlore liquide dans le réservoir de Crouès, injection sur la conduite de distribution afin de ne pas traiter le trop-plein – chloration asservie au débitmètre de distribution.
- prise du Bérard : filtre à poche sur l'arrivée du réservoir des Pras et chloration liquide dans la cuve du réservoir avec pompe doseuse – pas d'asservissement – contrôle du taux de chlore par la commune.

**Les alimentations en eau potable du Chatelard et du Villard n'ont pas été modifiées.**

Pour **la neige de culture**, une réserve collinaire a été créée durant l'automne 2015. Une mise à jour du fonctionnement du réseau neige est nécessaire afin d'étudier les conflits d'usage.

## I.2. LES (NOMBREUSES) ÉTUDES RÉALISÉES

- SDAEP : 2005 – 2007 (Ginger Gap) ;
- Travaux Crouès – maillage Sainte-Anne / Les Pras : 2009–2010 (MOE : Ginger Gap / ent Tx : PAC Montgardin) ;
- Projet d'alimentation du Chatelard : 2011 – laisser en suspens au regard des problèmes actuels (CLAIE Gap) ;
- Etude de faisabilité Petite Centrale Hydroélectrique sur Crouès : 2012-2013 (CLAIE Gap) ;
- Diagnostic AEP du chef-lieu : 2013-2014 (CLAIE Gap) ;
- Etude de faisabilité de séparation AEP/neige de culture sur Sainte-Anne : 2013-2014 (CLAIE Gap) ;
- Suivi et autorisation temporaire captage de Médecin : 2013-2014-2015 (CLAIE Gap) ;
- Etude de faisabilité pour raccordement des captages de Dunan et Médecin et forage dans l'Ubaye : 2014-2015 (CLAIE Gap) ;
- Etude de faisabilité de mise en place d'un réseau communal sur le Villard 2014 - laisser en suspens au regard des problèmes actuels (CLAIE Gap) ;
- Assistance et diagnostic pour les problèmes rencontrés sur le captage de Crouès : 2015-2016 (CLAIE Gap) ;
- Etude d'une nouvelle ressource en eau – secteur du Parpaillon : 2015-2016 (CLAIE Gap) ;
- Travaux d'urgence pour hiver 15/16 et 16/17 : 2015-2016 (CLAIE Gap) ;
- Etude de faisabilité de la sécurisation de l'AEP : 2015-2016 (CLAIE Gap).

## II. LES SOURCES ET TORRENTS

---

### II.1. SOURCES MÉDECIN ET DUNAN

*Annexe 1 : tableau de suivi des débits, température et conductivité de Médecin et Dunan*

Ces sources ne sont pas concernées par les scénarios de sécurisation (débit trop faible pour alimenter l'ensemble du périmètre desservi). Malgré tout, nous fournissons les résultats en annexe.

En synthèse, la source de Médecin présente un débit d'étiage hivernal en année sèche de 175 m<sup>3</sup>/j et la source de Dunan semble ne plus couler selon les dires des locaux. Pour Dunan, le débit mesuré le plus faible est de 95 m<sup>3</sup>/j depuis 2013 (*attention un petit canal permet d'envoyer de l'eau depuis Médecin vers Dunan – à vérifier avant les mesures*).

### II.2. CAPTAGE DES PRAS

Ce captage n'a pas fait l'objet d'un suivi particulier. Il a été créé pour alimenter le premier front de neige (Belvédère) et le lotissement des Pras. Le débit minimum est proche de 0 comme lors de l'hiver 2012-2013. Ce captage semble exploiter la nappe alluviale du Parpaillon. Il n'est malheureusement pas assez profond (contrainte pour une alimentation gravitaire du réservoir des Pras).

Les regards à proximité permettaient d'envoyer directement le torrent du Parpaillon dans le réseau AEP.

### II.3. SOURCE MAREILLE (VILLARD)

*Annexe 2 : tableau de suivi des débits de Mareille*

Cette source n'est pas concernée par les scénarios de sécurisation (altitude trop faible et éloignement du secteur desservi). Malgré tout, nous fournissons les résultats en annexe car elle est concernée par le projet d'AEP communal du Villard.

L'ouvrage de captage est situé sous une piste. Les débits de ce captage sont intéressants et varient de 4 l/s (345 m<sup>3</sup>/j) à 30 l/s (2600 m<sup>3</sup>/j).

### II.4. SECTEUR DU PARPAILLON - BÉRARD

*Planche cartographique 3 : synthèse cartographique des mesures réalisées sur le secteur Parpaillon – Bérard*

La synthèse présentée ici est basée sur l'étude du BRGM de 1971, des mesures réalisées et présentées dans les planches cartographiques n°3 ainsi que les mesures réalisées le 01/09/2016.

#### II.4.1. SOURCES DU BÉRARD

Les sources du Bérard sont situées au niveau d'un rétrécissement du lit du Bérard, causé par l'avancée d'un éperon rocheux rive droite.

En amont, le vallon est plus large avec une épaisseur de placage détritique plus ou moins importante. En rive droite du Bérard, le placage est important et est surtout composé d'éboulis en provenance du raide versant des Plastres et de l'Arpillon.

La présence d'un glacier rocheux est à noter dans le haut du bassin versant.

Les écoulements superficiels en amont des sources ne sont présents qu'en période de hautes et de moyennes eaux (printemps et début d'été – automne si pluvieux). Le torrent du Bérard ne devient donc pérenne qu'à partir des sources étudiées.

**Les débits de ces sources ont été mesurés entre 35 l/s et 200 l/s. L'étiage est hivernal.**

En période d'étiage, les sources sont concentrées à la base de l'éperon rocheux, dans l'entrée des « gorges », essentiellement en rive droite. Les circulations d'eau souterraines sourdent à la faveur de l'affleurement rocheux rive droite.

La déception a été grande lors de la visite hivernale au regard de la localisation des résurgences encore actives, très basses dans les gorges par rapport à la visite de l'automne et rendant compliqué la création d'un captage durable et protégé des eaux superficielles. De plus, cette position basse impose la traversée de terrains pentus et par endroits instables par la canalisation d'adduction.



*10 mars 2016 – première résurgence observée quelques mètres au-dessus du mélèze couché*



*10 mars 2016 – débit observé au niveau du mélèze couché  
débit estimé entre 5 et 10 l/s*



*10 mars 2016 – lieu de la mesure à 35 l/s environ à 50 m en aval du mélèze couché  
dans les « gorges »*



#### II.4.2. TORRENT DU BÉRARD

A partir des sources étudiées, le torrent du Bérard est pérenne. Au niveau du pont du Bérard, les débits mesurés sont compris entre 50 l/s et 600 l/s.

En étiage sévère, il est possible que le débit baisse à 40 l/s. Depuis les sources jusqu'à la confluence avec le Parpaillon, le lit est rocheux et pentu (pente moyenne de 15 %). Il est constitué d'une succession de petites cascades.

Avant les travaux en octobre 2015, une pêche électrique a été réalisée : sur 300 ml en aval du pont, il a été capturé 5 poissons : saumon de fontaine entre 100 et 190 mm.

En complément des mesures présentées sur les cartes, le 01/09/2016, le débit au niveau du pont était de 95 l/s.

#### II.4.3. TORRENT DU PARPAILLON

Les écoulements superficiels et souterrains du torrent du Parpaillon sont décrits dans l'étude du BRGM de 1971. Les mesures réalisées depuis 1 année ont permis de compléter ces premiers éléments.

Voici une synthèse de l'étude de 1971 du BRGM :

« A l'étiage d'octobre, le lit du Parpaillon est sec du bassin amont jusqu'au confluent du ruisseau du Bérard.[...]Le ruisseau du Bérard par contre débite une cinquantaine de l/s au pont de la route. Au pont du Plan la Malle, à l'aval de la confluence, le Parpaillon débite environ 150 l/s (il y a donc résurgence d'un débit souterrain de Parpaillon amont). Ce débit se réinfiltre à l'entrée du Plan la Malle pour résurgir (200 l/s environ) à l'extrémité aval, sous la chapelle Sainte-Anne. »

Les mesures réalisées confirment les hypothèses de l'étude de 1971. L'étiage sur le secteur est hivernal. Les mesures réalisées en mars 2016 sont les suivantes (débit eaux superficielles Parpaillon) :

- Parpaillon - Amont confluence Bérard : 115 l/s ;
- Parpaillon – Aval confluence Bérard : 165 l/s ;
- Parpaillon – Amont zone de résurgences Chapelle Sainte-Anne : 67 l/s (*il y a bien infiltration d'une partie des eaux de surface au niveau du Plan La Malle*) ;
- Parpaillon – Aval passerelle bois (Chapelle Ste-Anne) : 215 l/s (*il y a bien une zone de résurgence importante qui fournit en étiage hivernal environ 150 l/s dont une partie provient de l'adoux visible de la Chapelle (débit de l'adoux rive droite : 50 l/s soit 30 % du débit des résurgences de la zone)*).

#### II.4.4. L'ADOUX DE LA CHAPELLE

Au-dessus de la passerelle en bois, les résurgences en rive droite du Parpaillon donnent, selon leur débit, naissance à des ruisseaux secondaires et à une mare. Ces ruisseaux sont appelés adoux de la Chapelle.

Le niveau de la nappe d'accompagnement du Parpaillon influence directement le débit et la longueur de ces ruisseaux.

En hiver (étiage), seule la résurgence située en face de la piste, à proximité du Parpaillon, coule avec un débit significatif. Les ruisseaux, se dirigeant vers le talus et le captage des Pras, sont quasiment secs.

Heureusement, la source pérenne alimente les quelques trous d'eau situés au pied des blocs, permettant de former quelques refuges pour les poissons. La mare et le reste des ruisseaux sont secs.



*10 mars 2016 – confluence adoux de la Chapelle et Parpaillon*



*10 mars 2016 – Adoux branche rive droite – débit proche de 0*



*10 mars 2016 – Adoux branche principale – débit proche de 50 l/s*



*10 mars 2016 – limite haute de la résurgence*



*01 septembre 2016 – mare sèche*

L'aspect environnemental de cet adoux a été étudié dans l'étude d'impact pour le projet de microcentrale sur le Parpaillon.

D'un point de vue **physico-chimique**, l'adoux présente des eaux bien oxygénées, modérément minéralisées (264 à 287  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) au pH basique. Les paramètres sont constants tout au long de l'année (origine souterraine de l'eau – pas d'influence extérieure).

La **végétation aquatique** colonisant l'adoux est typique des torrents alpins d'altitude. Il a été observé des mousses accrochées sur les blocs. Très peu d'algues filamenteuses se développent.

Les IBGN réalisés (11/09/2014 et 03/02/2015) montrent une classe de qualité allant de bonne à très bonne pour le **peuplement d'invertébrés**.

Le **peuplement piscicole** de l'adoux a été étudié via une pêche électrique (28/08/2014). Sur une surface pêchée de 92 m<sup>2</sup>, le nombre de poissons a été de 54 (exclusivement des truites fario) représentant une densité pondérale de 184 kg/ha. Leurs tailles étaient comprises entre 5 et 29 cm. Les individus de grande taille sont rares du fait des très faibles dimensions des habitats disponibles.

Selon les classes d'abondance pour la truite fario, la population relève de la classe 5 pour la densité numérique (très forte) et de la classe 4 pour la densité pondérale (forte).

L'abondance relative des individus pêchés peut s'expliquer par l'empoisonnement de cet adoux par l'association de pêche locale qui déverse environ 1000 truitelles de l'année à la fin juillet (taille entre 70 et 90 mm).

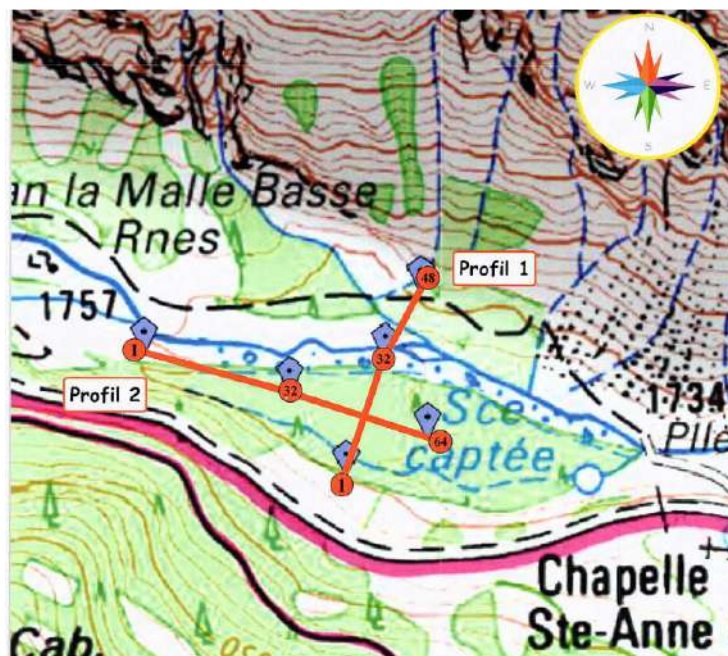
### III. LES ALLUVIONS ET LA NAPPE DU PARPAILLON

La nappe alluviale du Parpaillon a été étudiée en amont immédiat de la zone de résurgence de la Chapelle, zone favorable à la création d'un captage ou d'un forage. L'étude s'est déroulée en trois étapes : géophysique, piézomètres et suivi de nappe.

La zone a fait également l'objet d'un levé topographique par le géomètre expert Toulemonde-Bonthoux.

#### III.1. PROSPECTION GÉOPHYSIQUE

La prospection géophysique a été réalisée en septembre 2015 par BRPG (Bureau de Recherches et de Prospections Géophysiques). Il a été réalisé un profil perpendiculaire au Parpaillon et un profil longitudinal, en amont de la zone de résurgence.



Implantation des profils sur carte IGN

Les profils commentés sont disponibles dans le rapport du BRPG.

Les conclusions sont :

« [...] l'épaisseur d'alluvions est relativement réduite mais localement elle peut atteindre une quinzaine de mètres. Cette épaisseur de 15 m laisse prévoir 6 à 8 mètres de matériaux alluviaux sous nappe, « tranche mouillée » suffisante pour obtenir un débit conséquent.[...]Le secteur le plus favorable se situe au niveau des électrodes 23-24 du P1 dans l'axe d'une structure alluviale qui surcreuse le substratum. Sur ce profil P1 le secteur de l'électrode 10 et sur le profil P2 les secteurs des électrodes 46 et 56 montrent aussi des alluvions de qualité, bien développés à priori. »

## III.2. PIÉZOMÈTRES

### *Annexe 3 : PV des piézomètres*

Deux piézomètres ont été réalisés en juin 2016 par le bureau d'études géotechniques Aqu'ter. Ils seront nommés piézomètre amont et aval.

Le piézomètre amont a été implanté dans la zone définie comme favorable par la géophysique : objectif de reconnaissance pour un futur forage. L'implantation fine a été déterminée sur site afin de limiter les impacts au minimum pour l'accès des engins.

Le piézomètre aval a été réalisé en amont immédiat de la résurgence pérenne : objectif de reconnaissance pour la création d'un captage par tranchée drainante.

Enfin, le suivi du niveau de la nappe sur les deux piézomètres permettra de déterminer l'évolution du gradient hydraulique de la nappe.

Les caractéristiques des piézomètres sont les suivantes :

- Pz amont (Pz1) : tête de forage à 1744,21 m NGF ; profondeur : 15 m ; substratum non atteint – matériaux composés de graves sablo limoneuse et de sables et limons ;
- Pz aval (Pz2) : tête de forage à 1737,68 m NGF ; profondeur : 11 m ; substratum non atteint – matériaux composés de graves sablo limoneuse et de sables et limons.

Le seul regret est de ne pas avoir atteint le substratum.

## III.3. SUIVI DE NAPPE

Le suivi de nappe a été réalisé par des relèves manuelles entre juin 2016 et septembre 2016 mais également par la pose de sonde DIVER (pression, température et conductivité) à partir du début août 2016. Lors de la rédaction de ce rapport, elles sont toujours en service dans les piézomètres.

Malheureusement, il n'a pas plu pendant le mois d'août (période de suivi avec les sondes) ce qui n'a pas permis d'étudier la réponse de la nappe aux évènements pluvieux (vitesse de réponse).

Les données qui seront recueillies ultérieurement (orages début septembre) permettront de caractériser la réponse de la nappe.

Voici les résultats des relèves manuelles :

Date	PIEZO AMONT (en m)			PIEZO AVAL (en m)			GRADIENT HYDRAULIQUE (%)
	mesure prof eau / tete	alt. toit nappe	prof eau /TN	mesure prof eau / tete	alt. toit nappe	prof eau /TN	
04/07/2016	5,1	1739,11	4,5	0,95	1736,73	0,27	1,17
03/08/2016	6,36	1737,85	5,76	1,22	1736,46	0,54	0,68
01/09/2016	6,95	1737,26	6,35	1,55	1736,13	0,87	0,56

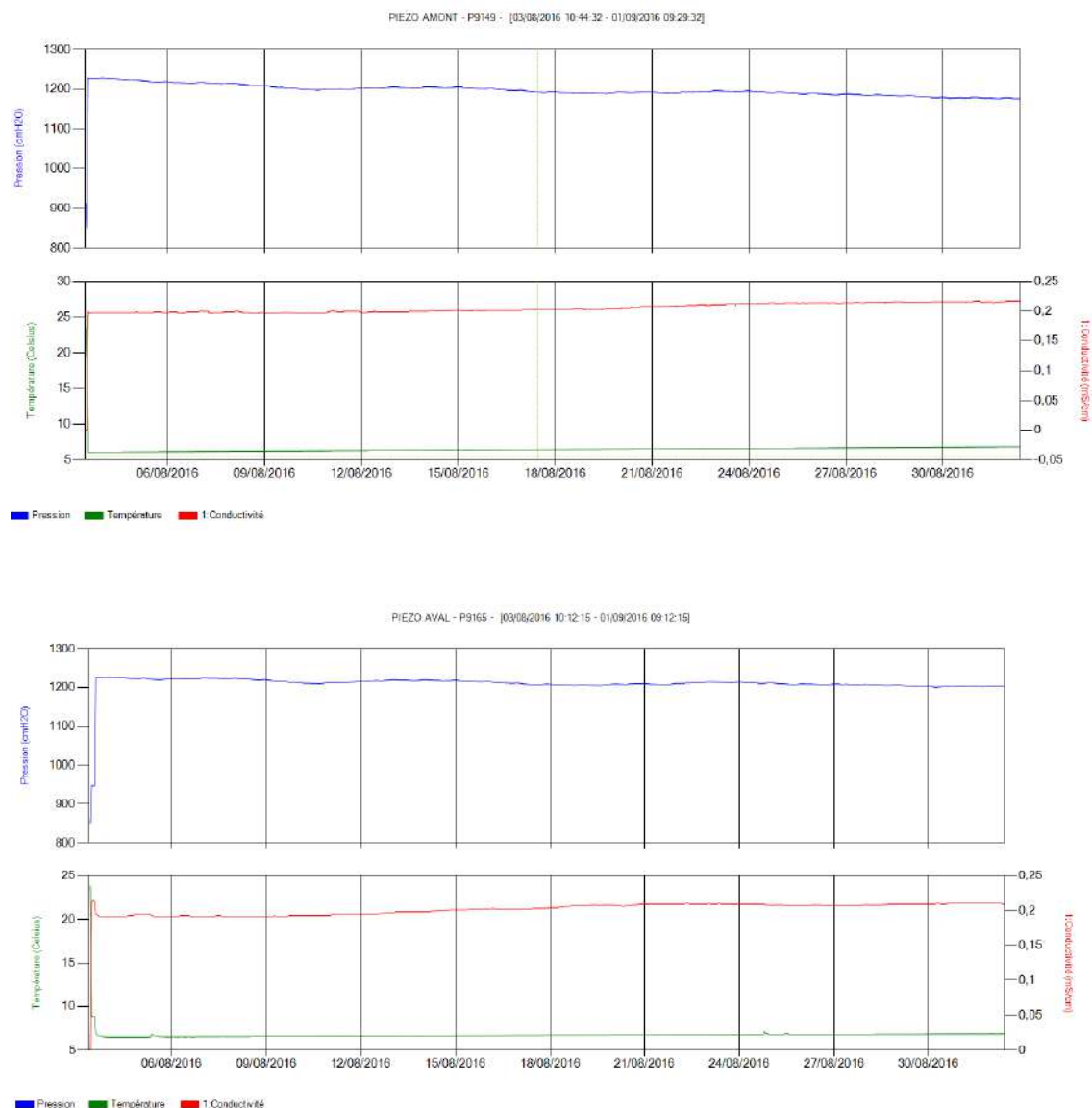
Durant les mois de juillet et août 2016, le toit de la nappe a baissé de :

- Piézo amont : 1,85 m ;
- Piézo aval : 0,6 m.

En période de hautes eaux, la nappe présente un gradient hydraulique de 1,17 %. En fin d'été le toit de la nappe s'aplatit pour arriver à un gradient de 0,56 %. En étiage hivernal, le gradient hydraulique doit atteindre des valeurs inférieures.

**La résurgence pérenne en étiage hivernal se situe vers 1735 m NGF.**

Les sondes DIVER ont permis de dresser les graphiques suivants :



L'absence de pluies n'a pas permis d'observer la réaction de la nappe.



En synthèse :

- Pz amont : au cours du mois d'août, la température et la conductivité ont augmenté progressivement ( $T^{\circ}$  de 6,1 °C à 6,8 °C / S : 197  $\mu$ S/cm à 217  $\mu$ S/cm) ;
- Pz aval : au cours du mois d'août, la température et la conductivité ont augmenté progressivement ( $T^{\circ}$  de 6,5 °C à 6,8 °C / S : 192  $\mu$ S/cm à 210  $\mu$ S/cm).

L'augmentation de la conductivité est due à la diminution du gradient hydraulique de la nappe : l'eau circule moins vite, donc plus longtemps, dans les alluvions ce qui permet une minéralisation plus importante.

Au mois d'août, le niveau de la nappe est à 50 cm du TN pour le Pz aval. La température de l'air et le réchauffement des premières couches du sol peut donc avoir une légère influence sur la température de l'eau, expliquant la différence de température Pz amont et Pz aval.

Les paramètres de l'eau sont stables, caractéristiques d'une eau souterraine.

## IV. LE MILIEU TERRESTRE

---

### IV.1. INVENTAIRE DES ESPACES NATURELS

Au niveau de la zone des projets envisagés (Bérard et Parpaillon), deux ZNIEFF de type II sont présentes :

- N° 04-103-100 ;
- N° 04-102-100.

Les abords du Parpaillon sont inscrits comme zone humide sous le code 04CEEP0352. D'une superficie de 51,35 ha, ils sont classés selon la typologie du SDAGE, en « bordures de cours d'eau ».

Les projets ne sont pas inscrits dans des zones NATURA 2000. Les zones les plus proches sont à environ 7 km (FR9301524, FR9301525 et FR9301526).

### IV.2. FLORE TERRESTRE

*Annexe 4 : Expertise floristique – 2/08/16 – O. Senn*

La flore terrestre a été étudiée :

- dans l'étude d'impact du projet de microcentrale du Parpaillon : il s'agit d'une étude complète portant sur le tronçon de la passerelle en bois jusqu'au Belvédère (EI de GAY environnement pour le compte de UNITE);
- dans l'expertise floristique d'O. Senn du 02/08/2016, pour la zone en amont de la passerelle en bois.

#### IV.2.1. ZONE EN AMONT DE LA PASSERELLE BOIS

Cette zone a été prospectée le 02/08/2016 par O. Senn. Le compte-rendu est annexé au présent document.

**Aucune espèce végétale protégée, tant au niveau national que régional, n'a été observée sur ce site.**

#### IV.2.2. ZONE DE LA PASSERELLE BOIS AU BELVÉDÈRE

Pour le projet de microcentrale, une étude floristique a été menée sur l'emprise des terrassements projetés : prise et conduite forcée. Un tronçon est donc commun au projet eau potable : de la prise au Belvédère.

Les éléments suivants sont tirés de l'EI de GAY environnement.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, 268 espèces ont été recensées, ce qui souligne la richesse assez faible de la flore au niveau de l'emprise du projet. **Aucune espèce recensée n'est protégée sur le plan national et en région PACA.**

### IV.3. FAUNE TERRESTRE

La faune terrestre a été étudiée dans l'étude d'impact du projet de microcentrale. Le périmètre d'étude commun avec le projet eau potable est donc compris entre la passerelle en bois et le Belvédère (à savoir selon la dénomination de l'EI, les relevés R1, R2 et R3).

#### IV.3.1. LES INVERTÉBRÉS

Il a été recensé :

- 7 espèces d'orthoptères ;
- 71 espèces de papillons ;
- 1 espèce de névroptères ;
- 4 espèces de coléoptères.

Parmi les papillons recensés, 4 espèces sont protégées au niveau national :

- Isabelle de France ;
- Damier de la succise ;
- Azuré de la pulmonaire ;
- Apollon.

L'Azuré du Serpolet, espèce protégée au niveau national n'a pas été observé sur le site mais il est recensé sur la commune sur la base faune de SILENE.

Sur les prairies entre la chapelle Sainte-Anne et les Pras (secteur concerné par le projet AEP), les inventaires montrent une diversité un peu moindre.

#### IV.3.2. LES BATRACIENS

Les zones potentiellement favorables à la reproduction des batraciens se situent :

- en amont des Pras avec la zone humide et le fossé en bordure de route ;
- les adoux à proximité du lit du Parpaillon ;
- la zone humide en rive droite en aval de la passerelle en bois.

Des pontes de grenouilles rousses ont été observées durant les printemps 2014 et 2015.

Aucune larve de triton ni de salamandre n'a été observée durant les prospections.

#### IV.3.3. LES REPTILES

Les prospections ont permis d'observer le lézard des murailles, le lézard vert et la vipère aspic. La base SILENE cite également sur la commune l'orvet et la coronelle lisse mais ces espèces n'ont pas été contactées.

#### IV.3.4. LES OISEAUX

Les inventaires réalisés ont permis de contacter sur le site d'étude 39 espèces d'oiseaux dont 34 espèces protégées selon l'arrêté du 29/10/2009 et 5 chassables.

Entre la chapelle Sainte-Anne et les Pras ce sont 29 espèces qui ont été recensées dont la pie grièche écorcheur.

Le cingle plongeur a été observé (hiver et printemps 2015) sous la chapelle Sainte-Anne en bordure du Parpaillon.

#### IV.3.5. LES CHIROPTÈRES

Pas d'inventaire spécifique réalisé. Un inventaire des gîtes potentiels a été effectué au printemps 2015. Il ressort de cette expertise que le nombre d'arbres âgés et présentant des troncs conséquents est faible et que les résineux sont majoritaires.



## C. LES SCENARIOS

---



Les 3 solutions envisagées pour rétablir durablement l'AEP sur la Condamine Chatelard :

- captage des sources du Bérard ;
- forage dans les alluvions du Parpaillon ;
- captage par tranchée drainante dans les alluvions du Parpaillon.

## I. LES DONNÉES DE BASE DU PROJET

---

### I.1. L'OBJECTIF DE DÉBIT

Comme présenté au § A.1.3, **les objectifs de débits sont de 7 l/s, soit 605 m<sup>3</sup>/j.**

Si **les travaux** de mise en œuvre de la solution définitive **sont phasés** et ne permettent pas dans un premier temps d'avoir du stockage, **l'objectif de débit sera porté à 10 l/s, soit 864 m<sup>3</sup>/j.**

Les débits annoncés ci-dessus ne prennent pas en compte **les projets de développement de la commune**. Il est, à l'heure actuelle, très compliqué d'estimer les besoins en eau futurs, car il y a un manque de visibilité sur les projets ou la destination des bâtiments existants : chalets de Sainte-Anne ; CRSM à la Condamine...

Dans tous les cas, si la commune continue ses efforts pour améliorer le rendement de ses réseaux (recherche de fuites, renouvellement, comptage et sectorisation), un débit de 7 l/s devrait suffire à alimenter les secteurs de Sainte-Anne, les Pras, la Condamine et le Chatelard si celui-ci est raccordé.

Les volumes de consommation sur Sainte-Anne sont estimés à 100 m<sup>3</sup>/j.

### I.2. LES DONNÉES ALTIMÉTRIQUES

Les altimétries des ressources en eau cibles sont les suivantes :

- Sources du Bérard : 1935 – 1940 m NGF ;
- Alluvions du Parpaillon au niveau de la chapelle : 1734 – 1745 m NGF.

Les altimétries des équipements ou des zones constructibles à alimenter sont les suivantes :

- Réservoir de Crouès (ou de la Résinière) : 1990 m NGF ;
- Zone 2AU (alt. max du Terrain Naturel) : 1880 m NGF ;
- Réservoir des Pras : 1722 m NGF ;
- Ouvrage de réunion du Belvédère : 1692 m NGF.

**Conclusions :**

- le réservoir de Crouès ne pourra être alimenté que par pompage quel que soit le scénario retenu ;
- la dénivellation entre le réservoir de Crouès et la zone 2AU de Sainte-Anne est importante (110 m) et va nécessiter la construction d'un nouvel ouvrage de stockage afin de limiter les dépenses énergétiques des pompes (éviter de remonter l'eau trop haut par rapport au secteur de forte consommation de Sainte-Anne) ou de permettre une alimentation gravitaire (Bérard) ;
- seul le scénario du Bérard permettrait d'alimenter gravitairement le secteur de Sainte-Anne et le nouveau réservoir à construire (sources à 1935 m NGF - zone 2 AU à 1880 m NGF maximum).
- les alluvions du Parpaillon (1734 m) sont situées au-dessus du réservoir des Pras (1722 m) et de l'ouvrage du Belvédère (1692 m) : en cas de captage dans les alluvions, une alimentation gravitaire est possible.

### I.3. PHASAGE DES TRAVAUX

Afin d'étaler les dépenses d'investissements et les travaux (créneaux favorables assez courts au vue de l'altitude), il est étudié un phasage des travaux.

Suite aux travaux de phase 1, la nouvelle ressource est capable d'alimenter le périmètre desservi mais la distribution du réseau est très vulnérable par manque de stockage ou par l'utilisation de réseaux anciens.

### I.4. CONFLIT D'USAGE – NEIGE DE CULTURE

Le captage de Crouès est également utilisé pour la neige de culture sur Sainte-Anne.

Des travaux importants ont été réalisés en 2015 avec la création d'une réserve collinaire (3000 m<sup>3</sup>), d'une station de pompage et de deux prises enneigeurs.

**Une mise à jour des conflits d'usage devra être réalisée lors de la conception de la solution définitive AEP. En effet, la priorisation de l'usage eau potable doit être effective et respectée.**

Une attention particulière sera apportée sur les modalités de l'alimentation de la réserve collinaire depuis le réseau AEP. Quand le débit du captage de Crouès est bas, la totalité du volume du réservoir de Crouès doit être réservée à l'alimentation du restaurant d'altitude et de la cabane Magnan.



## II. SOLUTION 1 : LE BERARD

---

### *Planche cartographique 4 : Solution du Bérard – Plan de masse projet*

#### II.1. PHASE 1

Cette phase correspond à la création du captage du Bérard et raccordement à la conduite aérienne existante (PEHD DE110 puis DE90 mm). Le fonctionnement du réseau serait alors identique au fonctionnement par l'alimentation de la prise du Bérard :

- remise en service du réservoir des Pras pour le traitement et la distribution des Pras ;
- utilisation de l'adduction entre le réservoir des Pras et l'ouvrage du Belvédère (PVC 90 puis PVC 63) ;
- alimentation de Sainte-Anne par les deux pompes existantes du Belvédère ;
- alimentation gravitaire du réservoir du village (la Condamine) par le surplus d'eau ;
- le restaurant d'altitude est alimenté par le stockage du réservoir de Crouès.

Les points particuliers des travaux sont :

- captage en milieu difficile (encaissement, profondeur de terrassement, protection des ouvriers) – les venues d'eau étant localisées principalement en rive droite, le captage sera donc créé au pied des éboulis provenant des falaises ;
- gestion du risque de crues et de la connexion torrent – drain (couverture béton à créer, nécessité de dévier le torrent en rive gauche et de cuveler + protection zone captante avec épis ;
- canalisation d'adduction en fort dévers avec quelques tronçons sujets au glissement.

Au regard de la configuration de la zone, il a été retenu une canalisation acier offrant élasticité et résistance mécanique.

Le débit prélevé sera limité dans l'ouvrage de captage (limitation entre bac d'arrivée et bac de départ).

Au niveau du Pont du Bérard, la canalisation acier DN 125 sera raccordée au PEHD aérien DE 110.

*Nota : la pose d'une canalisation acier en DN 125 mm jusqu'à l'ouvrage du Belvédère (3710 ml) permettra, en tenant compte de la canalisation existante en F DN100 jusqu'au réservoir à construire de Sainte-Anne, d'obtenir un débit d'adduction de 7 l/s (objectif de débit respecté).*

<b>SOLUTION DU CAPTAGE BERARD</b>				
<b>PHASE 1 - Captage et raccordement</b>				
<b>TRAVAUX</b>	unité	PU	Qté	Montant
Ouvrage de captage en milieu difficile	forfait	80 000	1	80 000
F et P acier DN 125 mm milieu naturel en dévers + création piste + gestion glissements de terrain	€/ml	105	540	56 700
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>20 505</i>
<b>TOTAL</b>				<b>157 205</b>
<b>ETUDES REGLEMENTAIRES</b>				
DEBOISEMENT	forfait	3 000	1	3 000
DUP TRAVAUX / DLE / EI	forfait	10 000	1	10 000
DUP AUTORISATION SANITAIRE	forfait	4 000	1	4 000
<b>TOTAL</b>				<b>17 000</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 1</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 8 %	%	157 205	8	12 576
<b>TOTAL</b>				<b>12 576</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 1 - € HT</b>				<b>186 781 €</b>

MISE EN GARDE : le coût de la mise en route de cette solution est intéressant mais :

- les travaux de captage se révèlent compliqués d'un point de vue technique et également pour assurer une bonne protection des ouvriers lors des travaux ;
- les aménagements nécessaires pour qu'il n'existe pas de connexion torrent-drain sont importants ;
- il semble difficile de garantir la pérennité des ouvrages vis-à-vis du risque de crues dans un lit si étroit ;
- les terrains traversés pour l'adduction sont, au départ, vraiment pentus (en dévers) et le risque de glissement est présent.

## II.2. PHASE 2

Cette phase correspond à la création du réseau d'adduction jusqu'à l'ouvrage de réunion du Belvédère. Cette canalisation pourra être posée en F DN 125 mm.

Le fonctionnement du réseau serait le suivant :

- réseau d'adduction gravitaire depuis le captage du Bérard jusqu'à l'ouvrage du Belvédère ;
- alimentation régulée du réservoir des Pras (Pstat sur adduction : 21 bars), utilisé pour la distribution des Pras ;

- dans l'ouvrage du Belvédère, alimentation régulée du bac de départ vers la Condamine + raccordement en direct de la F DN100 mm en direction de Sainte-Anne (Pstat sur adduction : 24 bars) – Sainte-Anne serait alimentée en direct par le captage, sans stockage.

Les points particuliers des travaux sont :

- pose de la canalisation sous piste et route existante en F DN 125 mm ;
- rénovation du réservoir des Pras y compris alimentation électrique + stérilisateur UV + télésurveillance ;
- pression sur le réseau d'adduction atteignant 24 bars ;
- régulation des alimentations du réservoir des Pras et de la Condamine sous forte pression.

*Nota : le réseau fonte DN 100 mm (équivalent K9) existant entre Sainte-Anne et l'ouvrage du Belvédère a été posé en 2009 par PAC. Le linéaire est de 710 ml dont 150 ml verrouillés en partie basse (Vi), avant l'ouvrage du Belvédère. La PFA de ce type de fonte est de : - joint standard : 85 bars mini (entre PAM et Electrosteel) ; joint Vi : 32 bars mini (entre PAM et Electrosteel). La fonte DN100 mm existante peut donc accepter une pression de 24 bars au niveau de l'ouvrage du Belvédère.*

Du pont du Bérard jusqu'à la chapelle Sainte-Anne, les tranchées seront réalisées en déblais-remblais afin de réduire le coût des travaux. A partir de la chapelle jusqu'à l'ouvrage du Belvédère (1500 ml), les tranchées seront remblayées avec des matériaux d'apport. Il est compté 35 € HT/ml de tranchée permettant une reprise de la tranchée seule en enrobé ou la reprise totale de la largeur de la voirie en bi-couche.

L'alimentation du réservoir des Pras sera régulée de la manière suivante : régulateur de pression (passage de 21 b à 4 b) + limitation du débit + robinet à flotteur compensé. Ces trois équipements pourront être remplacés par un unique appareil cumulant ces trois fonctions. On restera sur des appareils rustiques et fiables.

Dans l'ouvrage de réunion du Belvédère, l'alimentation du bac de la Condamine sera réalisée via un régulateur de pression (passage de 24 b à 5 bars) et une vanne manuelle équilibrée.

Le raccordement sur la canalisation en F DN100 mm se fera sur un té équipé de vannes. Attention aux poussées hydrauliques.

Tous les départs seront équipés de compteurs.

*ATTENTION : Sainte-Anne sera alimentée directement depuis le captage, une solution de traitement devra être étudiée (24 bars dans l'ouvrage du Belvédère).*

Afin de télégérer la vanne de décharge vers la Condamine, située dans l'ouvrage du Belvédère et de traiter l'eau distribuée sur le chef-lieu, il a été chiffré la mise en place d'un UV dans le réservoir du village. La rénovation de ce réservoir sera alors nécessaire au regard de son état moyen (tout est d'origine). La mise en œuvre d'une télésurveillance a été prise en compte dans ce réservoir.

<b>SOLUTION DU CAPTAGE BERARD</b>				
<b>PHASE 2</b>				
<b>TRAVAUX</b>	unité	PU	Qté	Montant
F et P canalisation F DN 125 mm en déblai/remblai sous piste existante - adduction captage Bérard	€/ml	55	1700	93500
F et P canalisation F DN 125 mm sous voirie - adduction captage Bérard	€/ml	100	1500	150000
F et P de regard avec équipement sectionnement ou protection	unité	2500	4	10000
Raccordement réservoir des Pras y compris régulation et comptage (PN 25 bars)	forfait	11000	1	11000
Raccordement ouvrage du Belvédère y compris régulation et comptage (PN 25 ou 40 bars)	forfait	15000	1	15000
Rénovation réservoir des Pras	forfait	20000	1	20000
F et P canalisation F DN 100 mm (reprise distribution) en tranchée commune sous voirie - distribution Pras	€/ml	65	250	16250
F et P de regard avec équipement sectionnement pour raccordement boucle privée	unité	2500	3	7500
Raccordement électrique définitif en tranchée commune avec AEP (compté 5 € HT/ml pour tranchée) - réservoir des Pras	forfait	4500	1	4500
Stérilisateur UV + télésurveillance - réservoir des Pras	forfait	10000	1	10000
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>50 663</i>
<b>TOTAL</b>				<b>388 413</b>
<b>TRAVAUX RESERVOIR CONDAMINE</b>	unité	PU	Qté	Montant
Alimentation électrique réservoir	Forfait	5000	1	5000
Rénovation réservoir du village	Forfait	32000	1	32000
Télésurveillance + UV	Forfait	10000	1	10000
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>7 050</i>
<b>ss-TOTAL RESERVOIR VILLAGE</b>				<b>54 050</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 2</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 6 %	%	442 463	6	26 548
<b>TOTAL</b>				<b>26 548</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 2 - € HT</b>				<b>469 011 €</b>

Pour le réservoir des Pras, la construction d'un nouveau réservoir plus haut pourra être étudiée au regard de :

- rénovation importante de l'ouvrage existant nécessaire ;
- obligation de supprimer la distribution (pression gravitaire trop faible pour le Belvédère).

## II.3. PHASE 3

Cette phase correspond à la création d'un réservoir de 100 m<sup>3</sup> à la station de Sainte-Anne afin d'éviter une alimentation directe de Sainte-Anne par le captage du Bérard. Un stérilisateur UV est prévu sur le départ en distribution dans le nouveau réservoir et donc le raccordement électrique de celui-ci.

La canalisation d'adduction sera posée à partir du dernier regard (sur le parking) jusqu'au nouveau réservoir en F DN100 mm afin de séparer adduction / distribution. Le renouvellement de la distribution en PVC cvm DE 90 mm sera réalisé en tranchée commune.

SOLUTION DU CAPTAGE BERARD				
PHASE 3				
TRAVAUX SAINTE-ANNE	unité	PU	Qté	Montant
Création d'un réservoir de 100 m3 au niveau du chalet Magnan y compris chambre de vannes et UV en distribution	Forfait	140000	1	140000
F et P canalisation d'adduction spécifique en F DN100 en déblai/remblai sous TN depuis dernier regard	€/ml	50	420	21000
F et P canalisation de distribution en surlargeur de tranchée en F DN 125 mm	€/ml	50	320	16000
Raccordement électrique du réservoir	Forfait	9500	1	9500
<i>IMPREVUS 15 %</i>				27 975
<b>ss-TOTAL SAINTE-ANNE</b>				<b>214 475</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 3</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 7 %	%	214 475	7	15 013
<b>TOTAL</b>				<b>15 013</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 3 - € HT</b>				<b>229 488 €</b>

## II.4. SYNTHÈSE – SOLUTION DU BÉRARD

### II.4.1. INVESTISSEMENT – SOLUTION DU BÉRARD

SOLUTION DU CAPTAGE BERARD - SYNTHESE	
TOTAL OPERATION PHASE 1 - € HT	186 781 €
TOTAL OPERATION PHASE 2 - € HT	469 011 €
TOTAL OPERATION PHASE 3 - € HT	229 488 €
<b>TOTAL SECURISATION RESSOURCE EN EAU - € HT</b>	<b>885 280 €</b>

**Remarque :** l'alimentation du restaurant d'altitude et de l'habitation au-dessus de Sainte-Anne risque à moyen terme de poser problème (pas assez d'eau sur Crouès pour tenir de décembre à avril en autonomie).

Dans ce cas, il sera toujours possible de poser une pompe dans le nouveau réservoir pour remonter l'eau jusqu'au réservoir de Crouès (Hgéo de 95 m – canalisation en PVC DE 90 mm). Dans le nouveau réservoir, un té en aval de l'UV devra être installé avec une plaque pleine et le câble d'alimentation électrique du réservoir devra être de type 5G et de section suffisante pour alimenter cette future pompe.

### II.4.2. DÉPENSES ANNUELLES – SOLUTION DU BÉRARD

CALCUL DEPENSES ANNUELLES - SOLUTION DU BERARD	
<b>Frais financiers</b>	
<b>HYPOTHESE DE CALCUL : SUBVENTION DE 70 % - EMPRUNT POUR L'AUTOFINANCEMENT SUR 20 ANS</b>	
Montant autofinancement (70 % - les 3 phases)	265 584,00 €
<b>Intérêts annuels d'emprunt (emprunt à 1,6% sur 20 ans)</b>	<b>3 150,00 €</b>
<b>Amortissement infrastructure</b>	
<i>génie civil et réseau (50 ans)</i>	12 859,00 €
<i>électromécanique (15 ans)</i>	4 333,33 €
<i>sous-total (€/an)</i>	<b>17 192,33 €</b>
<b>Charges d'exploitation et d'entretien</b>	
<b>Redevances prélèvement</b>	
<i>Débit moyen à 3 l/s - en m3/an</i>	94608
<i>Taux (par millier de m3)</i>	46,6
<i>sous-total (€/an)</i>	<b>4409</b>
<b>Frais d'exploitation</b>	
<i>Consommable et entretien UV</i>	2000
<i>frais électrique (surpresseur 3 kW aux Pras - 6 mois dans l'année)</i>	1123,2
<i>sous-total (€/an)</i>	<b>3123,2</b>
<b>Dépenses annuelles totales</b>	<b>27 874,53 €</b>

### III. SOLUTION 2 : FORAGE DU PARPAILLON

---

*Planche cartographique 5 : Solution du forage du Parpaillon – Plan projet*

*Annexe 5 : chiffrage raccordement électrique forage – SDE04*

#### III.1. ETUDE DU FORAGE

La campagne de géophysique et les piézomètres ont permis de mieux appréhender le réservoir alluvionnaire du Parpaillon au niveau de la Chapelle Sainte-Anne. Le seul regret est de ne pas avoir atteint le substratum avec les piézomètres.

Le BRPG estime l'épaisseur maximale d'alluvions aquifères à 15 m. Le piézomètre amont n'a toujours pas atteint le substratum à 15 m. Les alluvions traversés sont composés de graves sablo limoneuse et de sable et limons (matériaux assez fins).

Au niveau du piézomètre amont, entre juin et septembre 2016, le niveau de la nappe a varié entre 4,5 m et 6,35 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Au regard de l'altitude de la résurgence pérenne (1735,2 m), le niveau d'eau du piézomètre amont ne descendra pas à plus de 8 m de profondeur par rapport au terrain naturel. La tranche mouillée sera donc au minimum de 7 m sur les 15 m de forage.

L'implantation la plus favorable est donc en aval immédiat du piézomètre amont. 2 forages seront créés.

Les côtes altimétriques du projet seront alors les suivantes :

- TN environ 1742 m ;
- tête de forage surélevée par rapport au TN vis-à-vis du risque de crues avec enrochement : + 1,5 m soit 1743,5 m ;
- **pompes immergées : 1728 m.**

Au regard de la nature des alluvions, il est décidé de limiter le débit de pompage, quitte à augmenter le temps de pompage quotidien, afin de réduire le risque de colmatage des puits par de forts à-coups.

Le volume journalier à pomper est estimé à 600 m<sup>3</sup>/j. Pour un fonctionnement de 16 heures par jour, **le débit des pompes doit être de 37 m<sup>3</sup>/h** (soit 10,3 l/s). Les à-coups hydrauliques vont malgré tout être conséquents pour les puits.

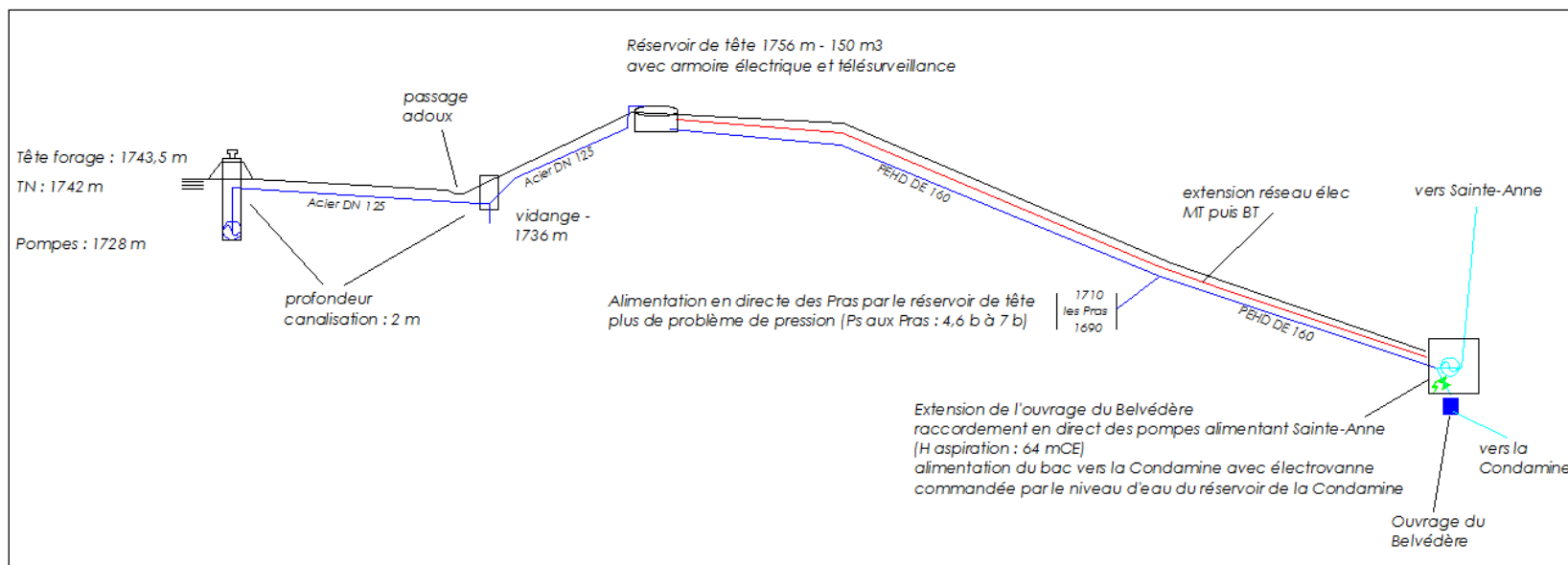
Le remplissage annulaire et les crépines des forages devront être adaptées à la granulométrie des alluvions et permettre un décolmatage en cours de vie des forages (risque important).

**Un épis en gabions sera réalisé en amont des forages, hors d'eau afin de protéger la zone d'implantation des forages (linéaire à étudier – hypothèse de 30 m) – Rubrique 3140 Loi sur l'Eau.**

Nota : L'observation des photographies aériennes sur la période 1948 – 2010 a permis d'observer que la zone qui accueillerait les forages n'a jamais été détruite par une crue.

### III.2. ETUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'ADDUCTION – PHASE 1

Le profil de l'adduction est le suivant de la tête de forage jusqu'à l'ouvrage du Belvédère :



La construction d'un réservoir de tête a beaucoup d'avantages : 1 seul ouvrage commande les forages, abandon du réservoir des Pràs tout en augmentant la pression, diminution des coûts de pompage en obtenant une hauteur d'aspiration de 64 mCE pour les pompes de Sainte-Anne.

Le dimensionnement des canalisations entre forage et réservoir de tête a été réalisé avec un débit de 37 m<sup>3</sup>/h. Entre les pompes immergées et le réservoir de tête, la hauteur géométrique est de 28 m. La pose d'une canalisation en DN 125 mm engendrera à ce débit une perte de charges de 2,5 m sur les 380 ml (au vue des risques d'affouillement, une canalisation acier sera retenue). La vitesse de l'eau sera alors de 0,8 m/s dans les canalisations.

Le réservoir de tête sera d'un volume de 150 m<sup>3</sup> (Q max distribué : 30 m<sup>3</sup>/h soit 5 heures d'autonomie) et sera construit en amont de la chapelle Sainte-Anne (attention à l'intégration paysagère) afin d'obtenir un peu de dénivelé avant le plat de la route au niveau des dernières habitations.

Pour le réseau en aval du réservoir, le même diamètre intérieur a été maintenu. Comme la Moyenne Tension doit être posée en parallèle de la conduite AEP, une canalisation PEHD sera retenue (pose sous voirie – matériaux d'apport).



Le réseau entre le réservoir de tête et l'ouvrage du Belvédère alimentera de l'amont vers l'aval :

- le hameau des Pras permettant d'obtenir une pression suffisante sur le lotissement (entre 4,6 b et 7 b) ;
- le pompage de Sainte-Anne permettant d'obtenir une pression à l'aspiration de 64 mCE et réduisant d'autant l'énergie consommée – un nouveau local devra être construit en extension de l'ouvrage du Belvédère (20 m<sup>2</sup>) ;
- le bac d'alimentation de la Condamine situé dans l'ouvrage du Belvédère via une électrovanne commandée par le niveau d'eau dans le réservoir de la Condamine.

SOLUTION DU FORAGE PARPAILLON				
<b>PHASE 1 - Forage, réservoir de tête, canalisation d'adduction/distribution jusqu'à l'ouvrage du Belvédère, extension de l'ouvrage du belvédère et télésurveillance du réservoir de la Condamine</b>				
TRAVAUX	unité	PU	Qté	Montant
Forage (prof. 20 m / diamètre 200 mm (surdimensionné pour réduire vitesse dans la crépine) avec pompes immergées (Q 37 m <sup>3</sup> /h - HMT 35 m - 3"), tête de puits surélevée et capot ventilation	unité	32 000	2	64 000
Essai pompage par palier et longue durée	unité	10 000	1	10 000
F et P acier DN 125 mm milieu naturel à 2 m de profondeur et câble puissance des pompes	€/ml	90	390	35 100
Gabions protection	forfait	27 000	1	27 000
Création des accès et déboisement	forfait	6 000	1	6 000
Création du réservoir de tête (150 m <sup>3</sup> ) y compris armoire de puissance et commande des pompes forages - télésurveillance et traitement	forfait	230 000	1	230 000
F et P canalisation PEHD DE 160mm sous voirie	€/ml	110	1500	165000
Raccordement électrique du réservoir de tête (sur la base du chiffrage du SDE04 - diminution de distance / tranchée commune)	forfait	200000	1	200000
F et P de regard avec équipement sectionnement pour raccordement boucle privée et regroupement branchement des Pras	unité	2500	4	10000
F et P de regard avec équipement sectionnement et/ ou de protection du réseau	unité	2500	3	7500
Extension ouvrage du Belvédère (20 m <sup>2</sup> )	forfait	20000	1	20000
Déplacement des pompes existantes et équipements de régulation et de comptage - reprise automatisme et électricité	forfait	18000	1	18000
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>118 890</i>
<b>TOTAL</b>				<b>911 490</b>

<b>TRAVAUX RESERVOIR CONDAMINE</b>	unité	PU	Qté	Montant
Alimentation électrique réservoir	Forfait	5000	1	5000
Rénovation réservoir du village	Forfait	32000	1	32000
Télésurveillance + UV	Forfait	10000	1	10000
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>7 050</i>
<b>ss-TOTAL RESERVOIR VILLAGE</b>				<b>54 050</b>
<b>ETUDES REGLEMENTAIRES</b>				
DEBOISEMENT	forfait	3 000	1	3 000
DUP TRAVAUX / DLE / EI	forfait	12 000	1	12 000
DUP AUTORISATION SANITAIRE	forfait	4 000	1	4 000
<b>TOTAL</b>				<b>19 000</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 1</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 8 %	%	965 540	6	57 932
<b>TOTAL</b>				<b>57 932</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 1 - € HT</b>				<b>1 042 472 €</b>

### III.3. PHASE 2

Il s'agit de la même phase que la phase n°3 de la solution du Bérard.

Cette phase correspond à la création d'un réservoir de 100 m<sup>3</sup> à la station de Sainte-Anne afin d'éviter une alimentation directe depuis les pompes situées dans l'ouvrage du Belvédère. Un stérilisateur UV est prévu sur le départ en distribution dans le nouveau réservoir et donc le raccordement électrique de celui-ci.

La canalisation d'adduction sera posée à partir du dernier regard (sur le parking) jusqu'au nouveau réservoir en F DN100 mm afin de séparer adduction / distribution. Le renouvellement de la distribution en PVC cvm DE 90 mm sera réalisé en tranchée commune.

Dans cette configuration, les pompes au niveau de l'ouvrage du Belvédère vont fonctionner avec les hauteurs suivantes :

- H aspiration : + 60 m ;
- H refoulement à 13 m<sup>3</sup>/h : 225 m ;
- HMT à 13 m<sup>3</sup>/h : 165 mCE.

Les pompes existantes (Grundfos CRE 15-12 AN-F-A-E-HQQE) sont capables de débiter 25 m<sup>3</sup>/h pour une HMT de 161 mCE. Leur débit devra être limité par les variateurs de vitesse afin d'éviter des désordres sur la canalisation d'adduction/distribution entre le réservoir de tête et l'ouvrage du Belvédère (vitesse de l'eau trop importante).

**Remarque :** l'alimentation du restaurant d'altitude et de l'habitation au-dessus de Sainte-Anne risque à moyen terme de poser problème (pas assez d'eau sur Crouès pour tenir de décembre à avril en autonomie).

Dans ce cas, il sera toujours possible de poser une pompe dans le nouveau réservoir pour remonter l'eau jusqu'au réservoir de Crouès (Hgéométrie de 95 m – canalisation en PVC DE 90 mm). Dans le nouveau réservoir, un té en aval de l'UV devra être installé avec une plaque pleine et le câble d'alimentation électrique du réservoir devra être de type 5G et de section suffisante pour alimenter cette future pompe.

<b>SOLUTION DU FORAGE PARPAILLON</b>				
<b>PHASE 2</b>				
<b>TRAVAUX SAINTE-ANNE</b>	unité	PU	Qté	Montant
Magnan y compris chambre de vannes et UV en distribution	Forfait	140000	1	140000
F et P canalisation d'adduction spécifique en F DN100 en déblai/remblai sous TN depuis dernier regard	€/ml	50	420	21000
F et P canalisation de distribution en sur largeur de tranchée en F DN 125 mm	€/ml	50	320	16000
Raccordement électrique du réservoir	Forfait	9500	1	9500
<i>IMPREVUS 15 %</i>				27 975
<b>ss-TOTAL SAINTE-ANNE</b>				<b>214 475</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 2</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 7 %	%	214 475	7	15 013
<b>TOTAL</b>				<b>15 013</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 2 - € HT</b>				<b>229 488 €</b>

### III.4. SYNTHÈSE – SOLUTION DU FORAGE PARPAILLON

#### III.4.1. INVESTISSEMENT – SOLUTION DU FORAGE DU PARPAILLON

<b>SOLUTION DU FORAGE PARPAILLON - SYNTHESE</b>	
TOTAL OPERATION PHASE 1 - € HT	1 042 472 €
TOTAL OPERATION PHASE 2 - € HT	229 488 €
<b>TOTAL SECURISATION RESSOURCE EN EAU - € HT</b>	<b>1 271 960 €</b>

### III.4.2. DÉPENSES ANNUELLES – SOLUTION DU FORAGE PARPAILLON

<b>CALCUL DEPENSES ANNUELLES - SOLUTION DU FORAGE PARPAILLON</b>	
<b>Frais financiers</b>	
<b>HYPOTHESE DE CALCUL : SUBVENTION DE 70 % - EMPRUNT POUR L'AUTOFONANCEMENT SUR 20 ANS</b>	
Montant autofinancement (70 % - les 3 phases)	381 588,00 €
<b>Intérêts annuels d'emprunt (emprunt à 1,6% sur 20 ans) - annuité 23 580 €HT</b>	<b>4 600,00 €</b>
<b>Amortissement infrastructure</b>	
<i>génie civil et réseau (50 ans)</i>	14 072,00 €
<i>électromécanique (15 ans)</i>	7 100,00 €
<b>sous-total (€/an)</b>	<b>21 172,00 €</b>
<b>Charges d'exploitation et d'entretien</b>	
<b>Redevances prélèvement</b>	
<i>Débit moyen à 3 l/s - en m3/an</i>	94608
<i>Taux (par millier de m3)</i>	46,6
<b>sous-total (€/an)</b>	<b>4409</b>
<b>Frais d'exploitation</b>	
<i>Consommable et entretien UV</i>	1000
<i>frais électrique (pompes immergées 8 kW aux forages- 3000 h dans l'année)</i>	3120
<i>frais électrique (pompes surface 15 kW au Belvédère - 2000 h dans l'année)</i>	3900
<b>sous-total (€/an)</b>	<b>8020</b>
<b>Dépenses annuelles totales</b>	<b>38 201 €</b>

## IV. SOLUTION 3 : CAPTAGE ALLUVIONS PARPAILLON

---

*Planche cartographique 6.1 : profil en long et piézométrie du secteur du captage*

*Planche cartographique 6.2 : Solution captage Parpaillon – Plan projet*

### IV.1. ETUDE DU CAPTAGE – PHASE 1

Les mesures de débit effectuées à différentes périodes durant une année ont permis de confirmer les hypothèses de l'étude de 1971 par rapport à l'existence d'un niveau de résurgence permanent de nappe à hauteur de la passerelle bois actuelle. A l'étiage hivernal (le plus sévère), cette résurgence a été mesurée à 50 L/s (amont passerelle bois). L'ensemble des résurgences s'étalant sur environ une centaine de mètres représente 150L/s.

Le projet consiste à créer une tranchée drainante selon les principes suivants :

- créer un ouvrage de captage avec limitation du débit capté par une vanne réglable ;
- positionner un tuyau plein (non drainant) en acier depuis cet ouvrage de façon à ce qu'il soit altimétriquement positionné environ 1 mètre plus bas que la résurgence pérenne ;
- prolonger le tuyau plein avec une pente infime jusqu'à atteindre une couverture d'alluvion suffisante d'environ 4 mètres minimum, en prenant soin de combler la tranchée ouverte par de l'argile sur une dizaine de mètres à partir de la résurgence pérenne ;
- positionner alors le drain crépiné sur environ 20 ml (qui peut être constitué de buses béton perforées) qui serait alors situé à environ 1734 m NGF, soit à au moins 1 mètre sous le toit de la nappe lorsque celle-ci présente un gradient hydraulique le plus défavorable.

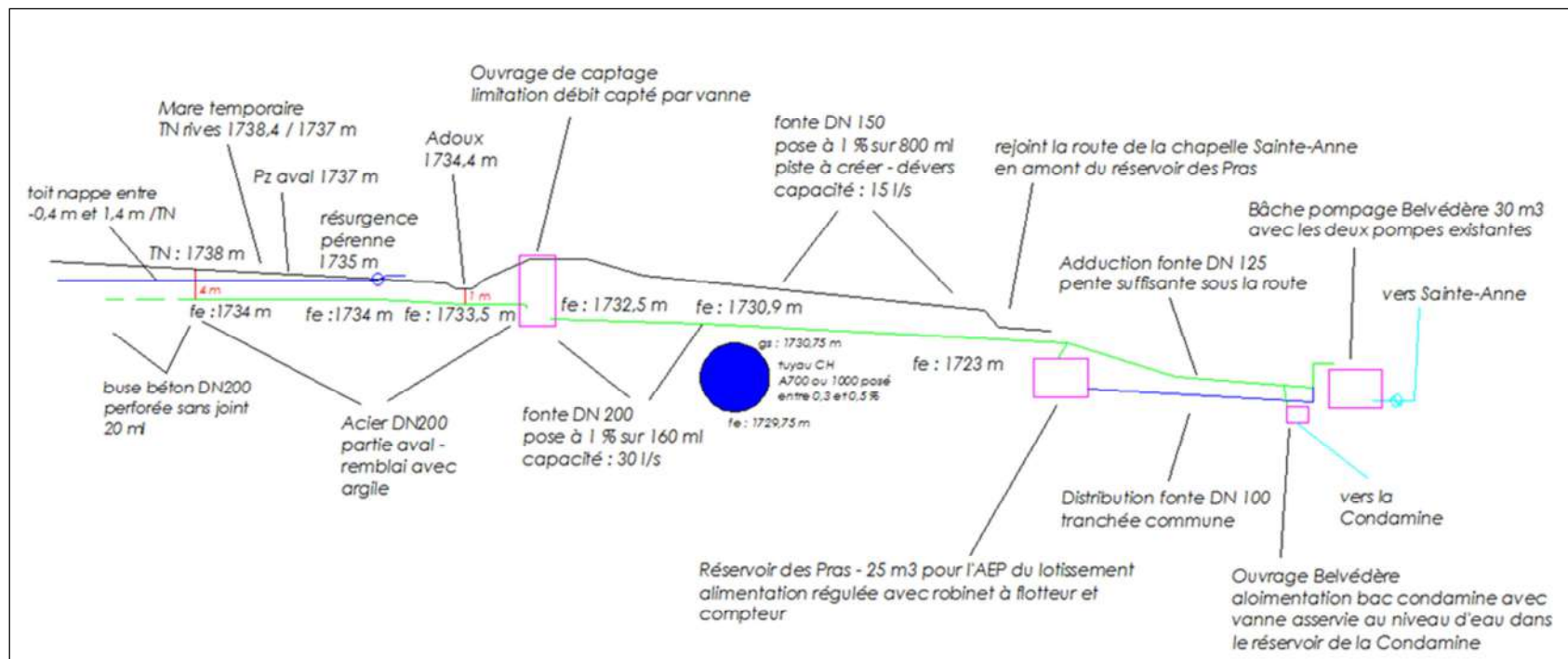
Le déboisement pour la partie amont à l'ouvrage de captage serait d'une largeur maximale de 25 mètres et d'une superficie de 1900 m<sup>2</sup>.

Pendant la phase de terrassement pour la pose de la conduite pleine puis du drain (soit environ 2 semaines de travaux), cela implique d'évacuer l'eau de la nappe en aval de la passerelle bois. Une retenue d'eau provisoire avant rejet au Parpaillon doit alors être mise en place pour éviter les départs de fines dues au terrassement. Une pêche électrique de sauvegarde sera réalisée avant travaux sur le torrent de Parpaillon et dans la partie en eau de l'adoux.

Nota : L'observation des photographies aériennes sur la période 1948 – 2010 a permis d'observer que la zone qui accueillerait la tranchée drainante n'a jamais été détruite par une crue.

## IV.2. ETUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'ADDUCTION – PHASE 1

Le profil de l'adduction est le suivant du captage jusqu'à l'ouvrage du Belvédère :



La conduite d'adduction AEP entre l'ouvrage de captage et l'ouvrage du Belvédère est dimensionnée à ce stade pour assurer une capacité de transit de 15 L/s en raison d'éventuels imprévus sur le tracé pouvant imposer localement une pente de conduite moindre (et ainsi diminuer la capacité de transit). Rappel : le besoin actuel est de 7 L/s voire 10 L/s dans le cas le plus défavorable (cf. § A.III page 8).

L'altitude de départ de la conduite AEP depuis l'ouvrage de captage a été calculée pour ne pas interférer avec le positionnement altimétrique prévu pour la future conduite hydroélectrique (tuyau diamètre 1000 mm pris en considération) qui croisera ainsi en-dessous de l'AEP.

La conduite d'adduction est en fonte DN 200 mm au départ sur 160 ml pour anticiper d'éventuelles difficultés liées à une pose à 1%, puis en fonte DN 150 mm à 1% sur 800 ml sur une piste à créer depuis l'ouvrage de captage jusqu'en amont du réservoir des Pras.

**Il n'est pas possible d'envisager une tranchée commune « hydroélectricité – AEP » car la pente de pose est différente.**

**La réalisation d'une piste pour la pose de la conduite d'adduction à une pente régulière impose des servitudes de passage sur des terrains privés.**

Nota : Il peut être envisagé de remonter plus tôt sur la route de la Chapelle si des contraintes techniques empêchent le meilleur tracé hydraulique. Il sera alors nécessaire de vérifier par le calcul l'impact sur la capacité de transit résultante.

**La phase 1 consiste à créer le captage dans les alluvions du Bérard et poser la conduite d'adduction jusqu'au réservoir des Pras.**

SOLUTION DU CAPTAGE PARPAILLON				
<b>PHASE 1 - Création d'un captage dans les alluvions, d'une canalisation d'adduction jusqu'au réservoir des Pras</b>				
TRAVAUX	unité	PU	Qté	Montant
Gabions protection	forfait	27 000	1	27 000
Création des accès et déboisement (1900 m <sup>2</sup> )	forfait	12 000	1	12 000
F et P Buses perforées DN 200 sans joint, posée entre 4 et 5 m de profondeur - travail dans l'eau	€/ml	700	22	15 400
F et P Canalisation acier DN 200, posée entre 4 m et 1,5 m de profondeur - travail dans l'eau - remblai en argile en fin de tronçon	€/ml	300	140	42 000
Ouvrage de captage semi enterré	forfait	20 000	1	20 000
F et P Canalisation en F DN 200 mm en déblai/remblai - pose en profondeur moyenne (> 1,5 m et < 3 m) à 1 % - adduction	€/ml	120	160	19 200
Croisement canalisation CH (si existante)	forfait	1 500	1	1 500
F et P Canalisation en F DN 150 mm en déblai/remblai - piste à créer en dévers (45 %) - adduction	€/ml	90	830	74 700
Raccordement réservoir des Pras y compris régulation et comptage	forfait	7000	1	7000
<i>IMPREVUS 20%</i>				43 760
<b>ss-TOTAL CAPTAGE ET RACCORDEMENT</b>				<b>262 560</b>
<b>ETUDES REGLEMENTAIRES</b>				
DEBOISEMENT	forfait	4 000	1	4 000
DUP TRAVAUX / DLE / EI	forfait	15 000	1	15 000
DUP AUTORISATION SANITAIRE	forfait	4 000	1	4 000
<b>TOTAL</b>				<b>23 000</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 1</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 8 %	%	262 560	8	21 005
<b>TOTAL</b>				<b>21 005</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 1 - € HT</b>				<b>306 565 €</b>

### IV.3. PHASE 2

Cette phase correspond à :

- la reprise du réseau d'adduction entre le réservoir des Pras et l'ouvrage du Belvédère par une conduite fonte DN 125 mm ;
- la rénovation du réservoir des Pras y compris alimentation électrique + stérilisateur UV + télésurveillance, et alimentation régulée du réservoir des Pras servant à la distribution des Pras ;
- le renouvellement du réseau de distribution des Pras en fonte DN 100 mm en tranchée commune à l'adduction ;
- la construction d'une bache de pompage de 30 m<sup>3</sup> pour les pompes du Belvédère alimentant Saint-Anne.

Afin de télégérer la vanne de décharge vers la Condamine, située dans l'ouvrage du Belvédère et de traiter l'eau distribuée sur le chef-lieu, il a été chiffré la mise en place d'un UV dans le réservoir du village. La rénovation de ce réservoir sera alors nécessaire au regard de son état moyen (tout est d'origine). La mise en œuvre d'une télésurveillance a été prise en compte dans ce réservoir.

SOLUTION DU CAPTAGE PARPAILLON				
<b><u>PHASE 2- Rénovation du réservoir des Pras, création d'une canalisation d'adduction entre le réservoir des Pras et l'ouvrage du Belvédère , construction d'une bache de pompage de 30 m3 au Belvédère et télésurveillance du réservoir de la Condamine pour asservissement de la vanne de décharge</u></b>				
TRAVAUX	unité	PU	Qté	Montant
Rénovation réservoir des Pras	forfait	20000	1	20000
Raccordement électrique définitif en tranchée commune avec AEP (compté 5 € HT/ml pour tranchée) - réservoir des Pras	forfait	4500	1	4500
Stérilisateur UV + télésurveillance - réservoir des Pras	forfait	10000	1	10000
F et P Canalisation en F DN125 mm sous voirie -	€/ml	100	580	58000
F et P canalisation F DN 100 mm (reprise distribution) en tranchée commune sous voirie - distribution Pras	€/ml	65	250	16250
F et P de regard avec équipement sectionnement et/ ou de protection du réseau	unité	2500	4	10000
Construction bache de pompage du Belvédère (30 m3)	forfait	70 000	1	70000
Déplacement des pompes existantes et équipements de régulation et de comptage - reprise automatisme et électricité	forfait	18000	1	18000
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>31 013</i>
<b>ss-TOTAL CAPTAGE ET RACCORDEMENT</b>				<b>237 763</b>



<b>TRAVAUX RESERVOIR CONDAMINE</b>	unité	PU	Qté	Montant
Alimentation électrique réservoir	Forfait	5000	1	5000
Rénovation réservoir du village	Forfait	32000	1	32000
Télésurveillance + UV	Forfait	10000	1	10000
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>7 050</i>
<b>ss-TOTAL RESERVOIR VILLAGE</b>				<b>54 050</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 2</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 8 %	%	291 813	8	23 345
<b>TOTAL</b>				<b>23 345</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 2 - € HT</b>				<b>315 158 €</b>

#### IV.4. PHASE 3

Cette phase est identique à la phase 3 du scénario 1 et à la phase du scénario 2.

<b>SOLUTION DU CAPTAGE PARPAILLON</b>				
<b>PHASE 3</b>				
<b>TRAVAUX SAINTE-ANNE</b>	unité	PU	Qté	Montant
Création d'un réservoir de 100 m3 au niveau du chalet Magnan y compris chambre de vannes et UV en distribution	Forfait	140000	1	140000
F et P canalisation d'adduction spécifique en F DN100 en déblai/remblai sous TN depuis dernier regard	€/ml	50	420	21000
F et P canalisation de distribution en surlargeur de tranchée en F DN 125 mm	€/ml	50	320	16000
Raccordement électrique du réservoir	Forfait	9500	1	9500
<i>IMPREVUS 15 %</i>				<i>27 975</i>
<b>ss-TOTAL SAINTE-ANNE</b>				<b>214 475</b>
<b>MAITRISE D'ŒUVRE - phase 2</b>				
Phase PRO à AOR - taux de 7 %	%	214 475	7	15 013
<b>TOTAL</b>				<b>15 013</b>
<b>TOTAL OPERATION PHASE 3 - € HT</b>				<b>229 488 €</b>

## IV.5. SYNTHÈSE – SOLUTION CAPTAGE ALLUVIONS DU PARPAILLON

### IV.5.1. INVESTISSEMENT – SOLUTION DU CAPTAGE DU PARPAILLON

SOLUTION DU CAPTAGE PARPAILLON - SYNTHESE	
TOTAL OPERATION PHASE 1 - € HT	306 565 €
TOTAL OPERATION PHASE 12- € HT	315 158 €
TOTAL OPERATION PHASE 3 - € HT	229 488 €
<b>TOTAL SECURISATION RESSOURCE EN EAU - € HT</b>	<b>851 211 €</b>

### IV.5.2. DÉPENSES ANNUELLES – SOLUTION DU CAPTAGE PARPAILLON

CALCUL DEPENSES ANNUELLES - SOLUTION DU FORAGE PARPAILLON	
<b>Frais financiers</b>	
<b>HYPOTHESE DE CALCUL : SUBVENTION DE 70 % - EMPRUNT POUR L'AUTOFONANCEMENT SUR 20 ANS</b>	
Montant autofinancement (70 % - les 3 phases)	255 363,17 €
<b>Intérêts annuels d'emprunt (emprunt à 1,6% sur 20 ans) - annuité 16 000 €HT</b>	<b>3 050,00 €</b>
<b>Amortissement infrastructure</b>	
<i>génie civil et réseau (50 ans)</i>	12 001,00 €
<i>électromécanique (15 ans)</i>	3 800,00 €
<i>sous-total (€/an)</i>	<b>15 801,00 €</b>
<b>Charges d'exploitation et d'entretien</b>	
<b>Redevances prélèvement</b>	
<i>Débit moyen à 3 l/s - en m3/an</i>	94608
<i>Taux (par millier de m3)</i>	46,6
<i>sous-total (€/an)</i>	<b>4409</b>
<b>Frais d'exploitation</b>	
<i>Consommable et entretien UV</i>	2000
<i>frais électrique (surpresseur 3 kW aux Pras - 6 mois dans l'année)</i>	1123,2
<i>frais électrique (pompes surface 15 kW au Belvédère - 2000 h dans l'année)</i>	3900
<i>sous-total (€/an)</i>	<b>7023,2</b>
<b>Dépenses annuelles totales</b>	<b>30 283 €</b>

## **D. PLANCHES CARTOGRAPHIQUES**

---

Planche cartographique 1 : Plan des réseaux existants

Planche cartographique 2 : Schéma de fonctionnement du système AEP

Planche cartographique 3 : Synthèse cartographique des mesures réalisées sur le secteur Parpaillon – Bérard

Planche cartographique 4 : Solution du Bérard – Plan de masse projet

Planche cartographique 5 : Solution du forage du Parpaillon – Plan projet

Planche cartographique 6.1 : Profil en long et piézométrie du secteur du captage

Planche cartographique 6.2 : Solution captage Parpaillon – Plan projet



## **E. ANNEXES**

---

Annexe 1 : Tableau de suivi des débits, température et conductivité de Médecin et Dunan

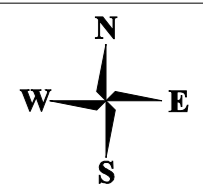

Annexe 2 : Tableau de suivi des débits de Mareille

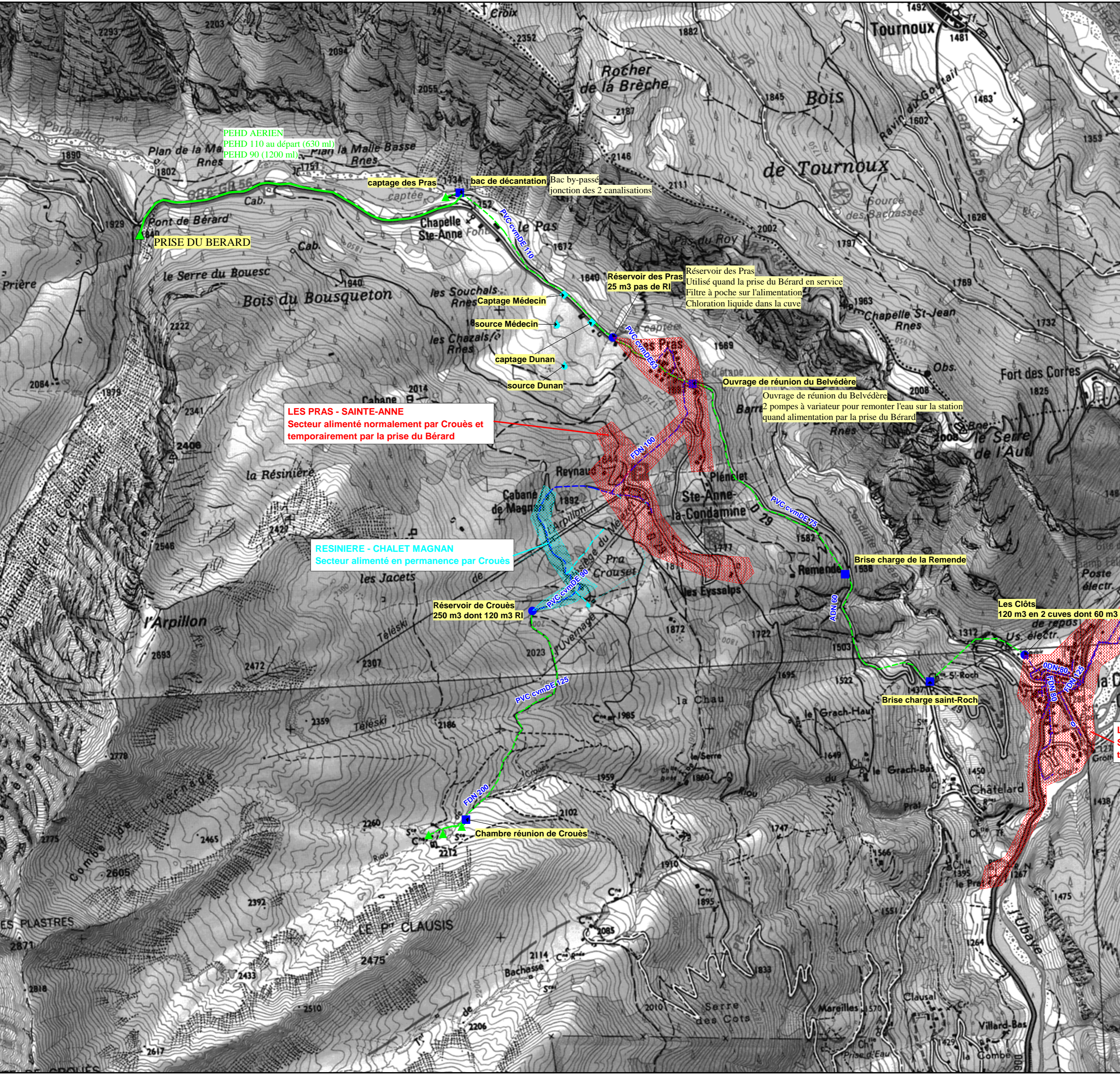
Annexe 3 : PV des piézomètres

Annexe 4 : Expertise floristique – 2/08/16 – O. Senn

Annexe 5 : Chiffrage raccordement électrique forage – SDE04

**01 PLAN RESEAU EXISTANT**

MARCHÉ :				
<b>ETUDE DE FAISABILITE SOLUTION DEFINITIVE POUR LA SECURISATION DE L'EAU POTABLE LA CONDAMINE CHATELARD</b>				
MAÎTRE D'OUVRAGE :				
<b>COMMUNE DE LA CONDAMINE CHATELARD</b>				
NOM DU PLAN :				
PLAN DES RÉSEAUX EXISTANTS				
PHASE :			N° DOSSIER :	
ETUDE FAISABILITE			M16.14	
Version	Date	Auteur	Visé par	Remarques
1	06/09/2016	D. Vigreux	D. Beurtheret	
Echelle :		BASE		
1 / 2 500		PLAN RESEAU EXISTANT		
SOURCES :		NOM DU FICHIER :		
SCAN25 IGN		01_A2_PLAN_RESEAU_EXISTANT_CONDAMINE		
		Coopérative Locale d'Assistance et d'Ingénierie de l'Eau		
		La Vigie - 1, av. F. Mitterrand - 05000 GAP Tél. 09.81.03.59.38 Courriel : contact@claie.fr		
				<b>01</b>



PEHD AERIEN  
PEHD 110 au départ (630 ml)  
PEHD 90 (1200 ml)

**PRISE DU BERARD**

**LES PRAS - SAINTE-ANNE**  
Secteur alimenté normalement par Croûés et temporairement par la prise du Bérard

**RESINIÈRE - CHALET MAGNAN**  
Secteur alimenté en permanence par Croûés

Réservoir de Croûés  
250 m3 dont 120 m3 RI

Chambre réunion de Croûés

Réservoir des Pras  
25 m3 pas de RI

Réservoir des Pras  
Utilisé quand la prise du Bérard en service  
Filtre à poche sur l'alimentation  
Chloration liquide dans la cuve

Ouvrage de réunion du Belvédère  
Ouvrage de réunion du Belvédère  
2 pompes à variateur pour remonter l'eau sur la station  
quand alimentation par la prise du Bérard

Brise charge de la Remende

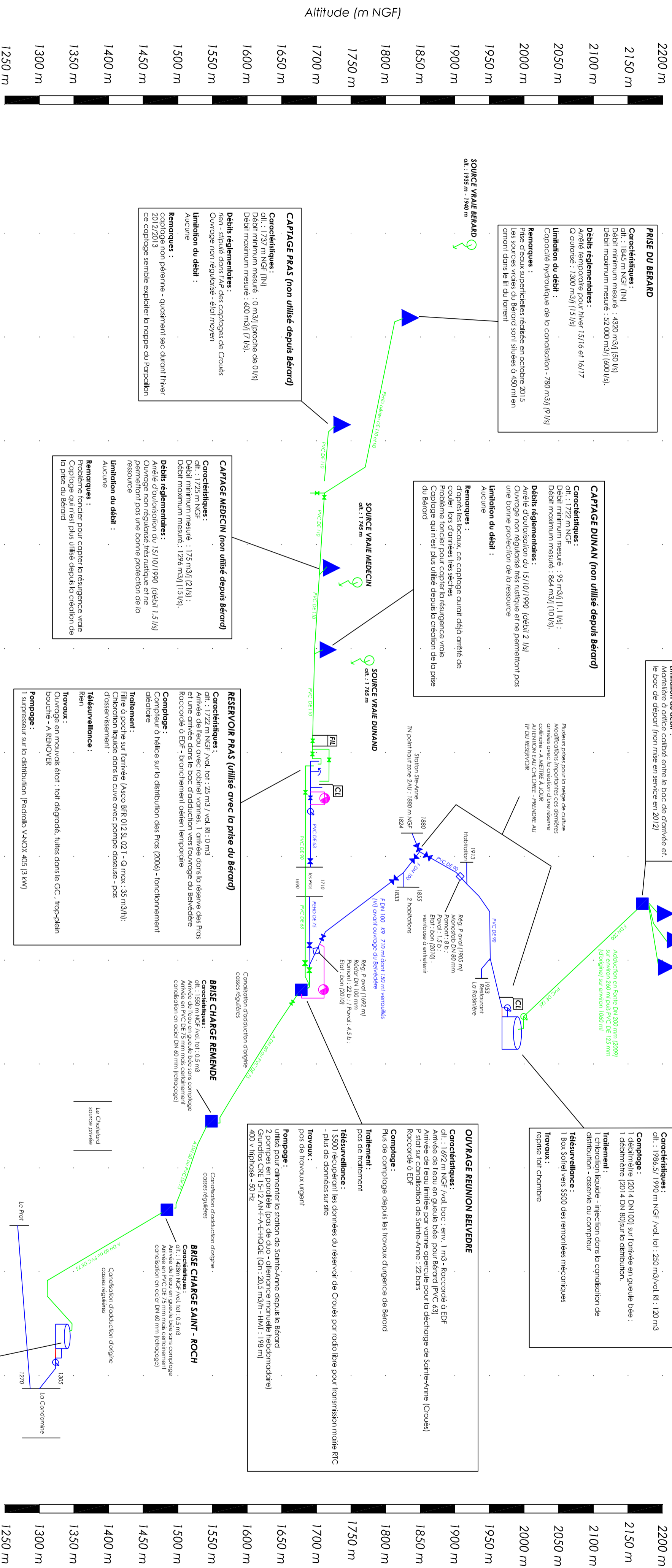
Les Clôts  
120 m3 en 2 cuves dont 60 m3 de RI

Brise charge saint-Roch

**LA CONDAMINE**  
Secteur alimenté normalement par Croûés et temporairement par la prise du Bérard

## 02 SYNOPTIQUE RESEAU EXISTANT





**PRISE DU BERONARD**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 1845 m NGF (N)  
 Débit minimum mesuré : 4320 m<sup>3</sup>/j (90 l/s)  
 Débit maximum mesuré : 52 000 m<sup>3</sup>/j (600 l/s)  
 Avenues : 15/16 et 16/17  
 Crouzés : 1300 m<sup>3</sup>/j (15 l/s)

**Débîts réglementaires :**  
 Capacité hydraulique de la canalisation : -780 m<sup>3</sup>/j (9 l/s)

**Limitation du débit :**  
 Pêches d'eaux superficielles réalisées en octobre 2015  
 Les sources vides du Béronard sont situées à 450 ml en amont dans le lit du torrent

**Remarques :**  
 Aucune

**CAPTAGE DUNAN (non utilisé depuis Béronard)**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 1722 m NGF  
 Débit minimum mesuré : 99 m<sup>3</sup>/j (1,1 l/s)  
 Débit maximum mesuré : 884 m<sup>3</sup>/j (10 l/s)

**Débîts réglementaires :**  
 Ouvre d'exploitation du 15/10/1990 (débit 2 l/s)  
 Ouvre d'exploitation du 16/11/1990 (débit 2 l/s)  
 Une bonne protection de la ressource

**Limitation du débit :**  
 Aucune

**Remarques :**  
 d'après les locaux, ce captage aurait déjà arrêté de couler lors d'années très sèches  
 Problème foncier pour copier la ressource viciée  
 Captage qui n'est plus utilisé depuis la création de la prise du Béronard

**CAPTAGES DE CROUTES**

**3 drains avec regards vidange**  
**1 ouvrage de canalisation**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 2170 m NGF / vol. : 1 m<sup>3</sup>  
 Débit minimum mesuré : 0 m<sup>3</sup>/j (0 l/s)  
 Débit maximum mesuré : 6050 m<sup>3</sup>/j (70 l/s)

**Débîts réglementaires :**  
 AP n° 2012-2575  
 Débit autorisé : 305 m<sup>3</sup>/j (3,53 l/s)  
 Débit annuel : 88 500 m<sup>3</sup> (soit un débit moyen de 188 m<sup>3</sup>/j - 2,2 l/s)

**Limitation du débit :**  
 Montée d'office collée entre le bac de drainage et le bac de départ (non mise en service en 2012)

**RESERVOIR PRAS (utilisé avec la prise du Béronard)**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 1722 m NGF / vol. tot. : 25 m<sup>3</sup> / vol. RI : 0 m<sup>3</sup>  
 Arrivée de l'eau avec robinet vannes. L'arrivée dans la réserve des Pras est arrivée dans le bac d'adduction vers l'ouvrage du Behédele  
 Raccordé à EDF - branchements défilés temporaires

**Complage :**  
 Compliceur d'hélice sur la distribution des Pras (2006) - fonctionnement électrique

**Traitement :**  
 Filtration en série sur l'arrivée (ASCO BRP 012 SL 02 T - Q max. : 35 m<sup>3</sup>/h)  
 Chlorination liquide dans la cuve avec pompe doseuse - pas de dessalement

**Télésurveillance :**  
 Rien

**Travaux :**  
 Ouvrage en mauvais état : loi dégradé, tuiles dans le GC, trop-plein bouche - A RENOVER

**Pompage :**  
 1 surpresseur sur la distribution (pedralo VANOX 405 (3 kW))

**CAPTAGE MEDICIN (non utilisé depuis Béronard)**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 1725 m NGF  
 Débit minimum mesuré : 129 m<sup>3</sup>/j (12 l/s)  
 Débit maximum mesuré : 1296 m<sup>3</sup>/j (15 l/s)

**Débîts réglementaires :**  
 Arrêté d'exploitation du 15/10/1990 (débit 1,5 l/s)  
 Ouvrage non réglementé très rustique et ne permettant pas une bonne protection de la ressource

**Limitation du débit :**  
 Aucune

**Remarques :**  
 Problème foncier pour copier la ressource viciée  
 Captage qui n'est plus utilisé depuis la création de la prise du Béronard

**RESERVOIR CROUTES**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 1986,5 / 1990 m NGF / vol. tot. : 250 m<sup>3</sup> / vol. RI : 120 m<sup>3</sup>

**Complage :**  
 1 débitmètre (2014 DN100) sur l'arrivée en queue bée  
 1 débitmètre (2014 DN 80) sur la distribution.

**Traitement :**  
 1 chlorination liquide - injection dans la canalisation de distribution - asservie au compliceur

**Télésurveillance :**  
 1 Box Soliel vers S500 des remontées mécaniques

**Travaux :**  
 reprise toit chambre

**OUVRAGE REUNION BELVEDRE**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 1986,5 / 1990 m NGF / vol. tot. : 250 m<sup>3</sup> / vol. RI : 120 m<sup>3</sup>

**Complage :**  
 Plus de complage depuis les travaux d'urgence de Béronard

**Traitement :**  
 pas de traitement

**Télésurveillance :**  
 1 S500 remontées mécaniques

**Travaux :**  
 - plus de données sur site  
 pas de travaux urgents

**Pompage :**  
 Utilisé pour alimenter la station de Sainthé-Anne depuis le Béronard  
 2 pompes en parallèle (pas de cuve - élévation manuelle (hydromodaire)  
 1 S500 remontées mécaniques (DN : 203 m<sup>3</sup>/h - HMT : 178 m)  
 400 x 1000x58 - 50 Hz

**BRISÉ CHARGE REMENDE**

**Caractéristiques :**  
 oit. tot. : 0,5 m<sup>3</sup>  
 Arrivée de l'eau en queue bée sans complage

**Complage :**  
 Compliceur d'hélice sur la distribution du village (2006)

**Télésurveillance :**  
 Rien

**Travaux :**  
 Ouvrage en état moyen - rénovation mécanique extérieure + conditionnement robinetterie de la chambre de vannes  
 télé-surveillance d'installeur

**Remarques :**  
 Démolition totale avec les maisons les plus hautes - pas de montage possible

**BRISÉ CHARGE SAINT-ROCH**

**Caractéristiques :**  
 oit. tot. : 0,5 m<sup>3</sup>  
 Arrivée de l'eau en queue bée sans complage

**Complage :**  
 Compliceur d'hélice sur la distribution du village (2006)

**Télésurveillance :**  
 Rien

**Travaux :**  
 Ouvrage en état moyen - rénovation mécanique extérieure + conditionnement robinetterie de la chambre de vannes  
 télé-surveillance d'installeur

**Remarques :**  
 Démolition totale avec les maisons les plus hautes - pas de montage possible

**RESERVOIR VILLAGE**

**Caractéristiques :**  
 oit. : 1323 m NGF / vol. tot. : 120 m<sup>3</sup> en 2 cuves / vol. RI : 60 m<sup>3</sup>

**Complage :**  
 Compliceur d'hélice sur la distribution du village (2006)

**Télésurveillance :**  
 Rien

**Travaux :**  
 Ouvrage en état moyen - rénovation mécanique extérieure + conditionnement robinetterie de la chambre de vannes  
 télé-surveillance d'installeur

**Remarques :**  
 Démolition totale avec les maisons les plus hautes - pas de montage possible

ETUDE FAISABILITE SECURISATION ABP	
Date	Septembre 2016
Remarque	Version 1 - FORMAT A2
Dessiné	DVI
Vérifié	DBE
COOPÉRATIVE LOCALE D'ASSISTANCE ET D'INGÉNIERIE DE L'EAU LA VILLE - 1, AV. F. HATTEMAN - 08 000 BAILLEUL TEL. : 09 81 03 93 38 / COURMEL : COMVA@CLALIE.FR	

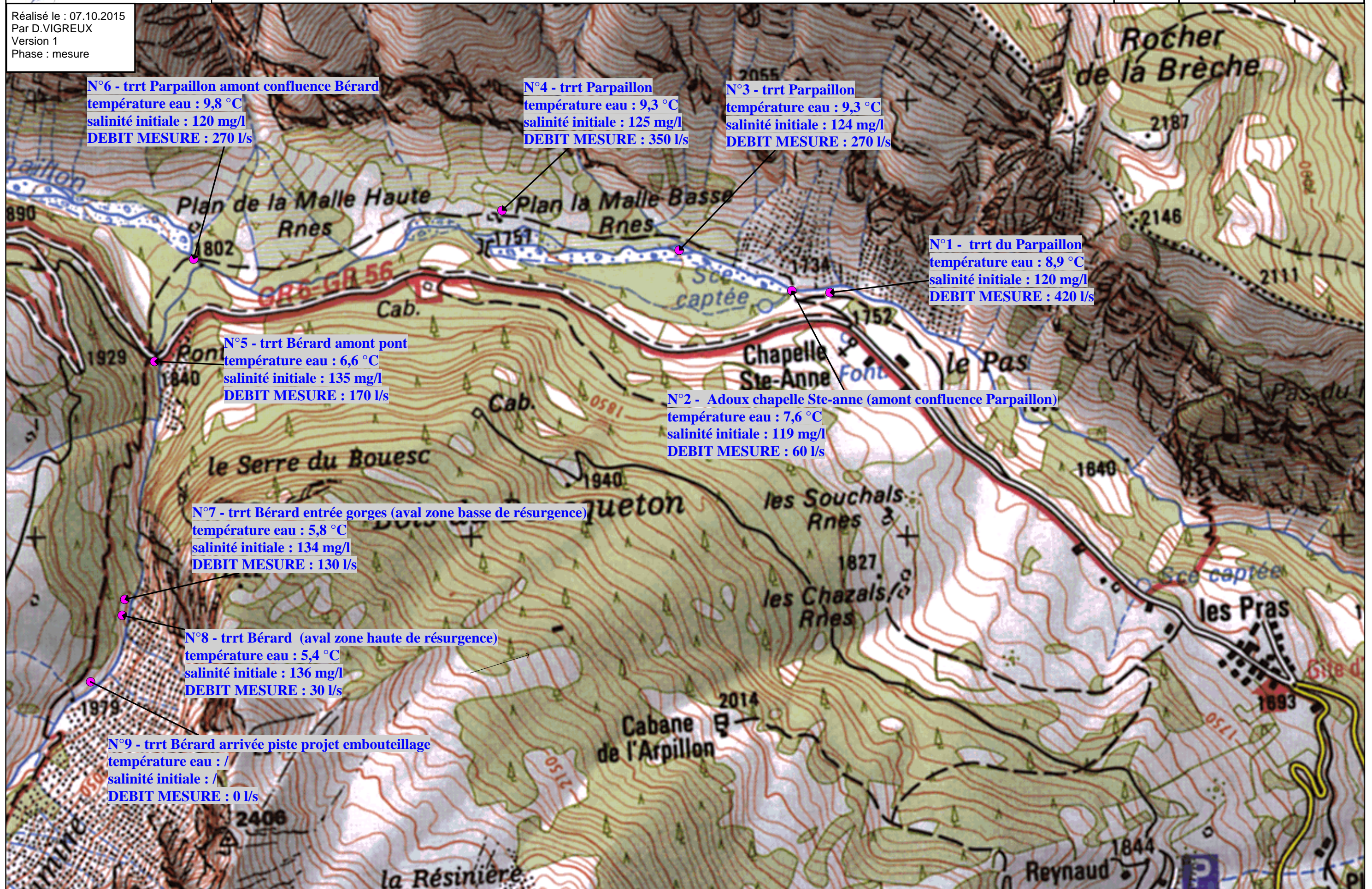
**SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE**  
 Commune de LA CONDAMINE CHATELARD

**LEGENDE**

- Source / Puits
- Brise charge et/ou Répartiteur
- Reservoir
- Filtre à poche
- Chlorination liquide
- Adduction
- Distribution
- Compteur
- Régulateur de pression
- Vanne sectionnement

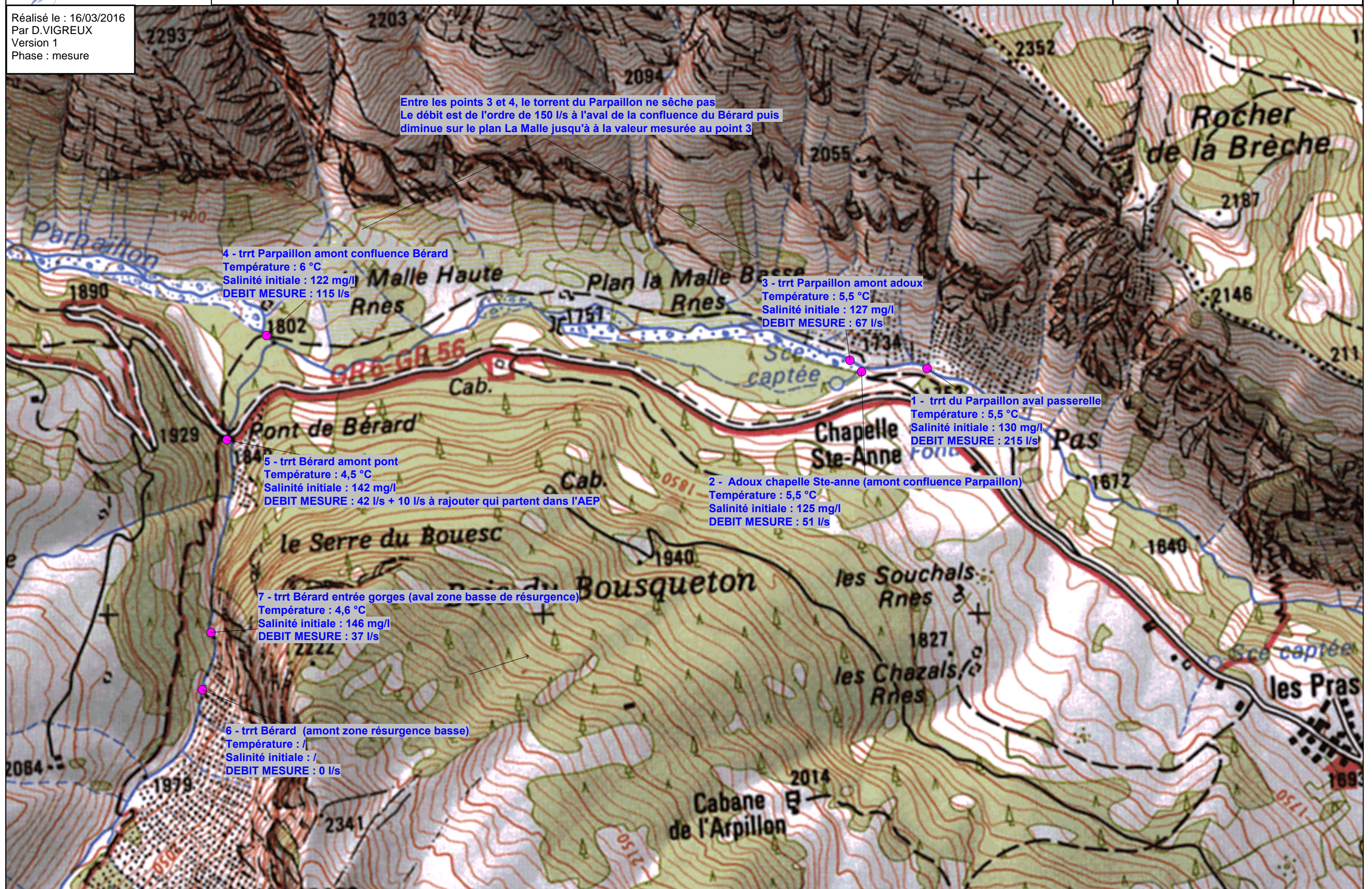
## 03 RESULTATS MESURES DE DEBITS

Réalisé le : 07.10.2015  
Par D.VIGREUX  
Version 1  
Phase : mesure

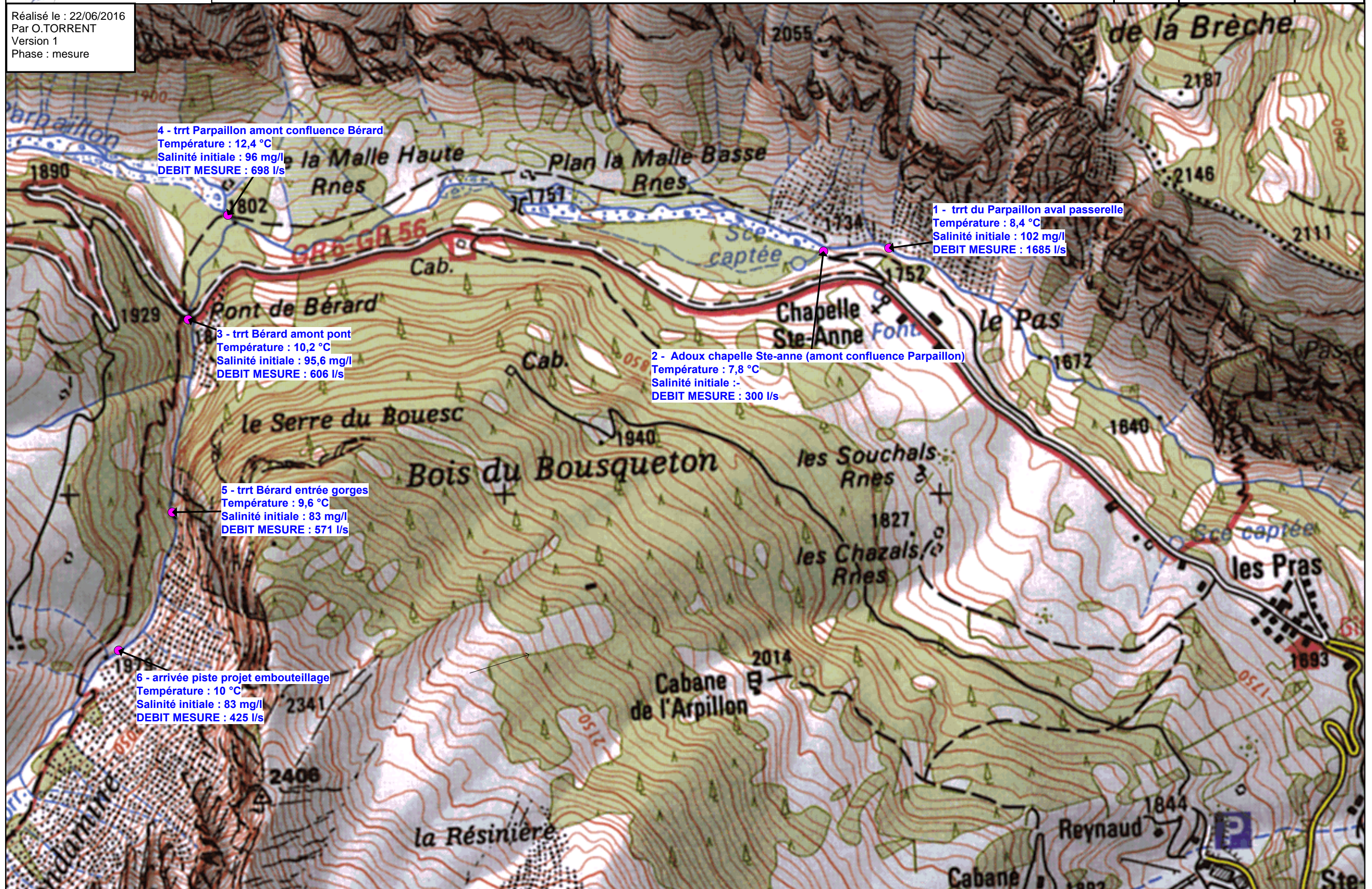


Réalisé le : 16/03/2016  
Par D.VIGREUX  
Version 1  
Phase : mesure

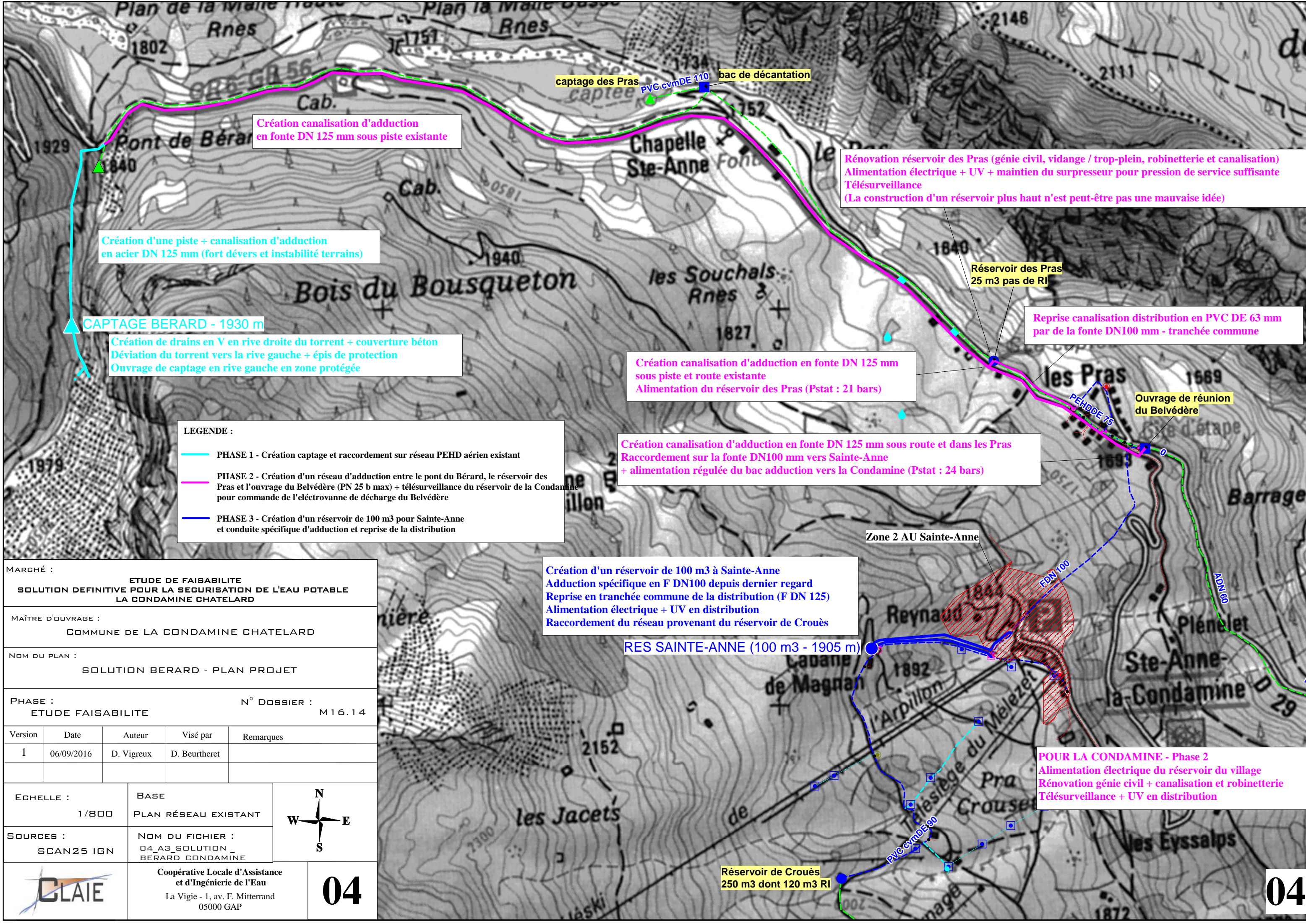
Entre les points 3 et 4, le torrent du Parpaillon ne sèche pas  
Le débit est de l'ordre de 150 l/s à l'aval de la confluence du Bérard puis diminue sur le plan La Malle jusqu'à la valeur mesurée au point 3



Réalisé le : 22/06/2016  
Par O.TORRENT  
Version 1  
Phase : mesure



## 04 SOLUTION BERARD



Création canalisation d'adduction en fonte DN 125 mm sous piste existante

Création d'une piste + canalisation d'adduction en acier DN 125 mm (fort dévers et instabilité terrains)

CAPTAGE BERARD - 1930 m

Création de drains en V en rive droite du torrent + couverture béton  
Déviation du torrent vers la rive gauche + épis de protection  
Ouvrage de captage en rive gauche en zone protégée

captage des Pras PVC cvmDE 110 bac de décantation

Rénovation réservoir des Pras (génie civil, vidange / trop-plein, robinetterie et canalisation)  
Alimentation électrique + UV + maintien du surpresseur pour pression de service suffisante  
Télésurveillance  
(La construction d'un réservoir plus haut n'est peut-être pas une mauvaise idée)

Réservoir des Pras 25 m3 pas de RI

Reprise canalisation distribution en PVC DE 63 mm par de la fonte DN100 mm - tranchée commune

Création canalisation d'adduction en fonte DN 125 mm sous piste et route existante  
Alimentation du réservoir des Pras (Pstat : 21 bars)

Création canalisation d'adduction en fonte DN 125 mm sous route et dans les Pras  
Raccordement sur la fonte DN100 mm vers Sainte-Anne  
+ alimentation régulée du bac adduction vers la Condamine (Pstat : 24 bars)

Ouvrage de réunion du Belvédère

**LEGENDE :**

- PHASE 1 - Création captage et raccordement sur réseau PEHD aérien existant
- PHASE 2 - Création d'un réseau d'adduction entre le pont du Bérard, le réservoir des Pras et l'ouvrage du Belvédère (PN 25 b max) + télésurveillance du réservoir de la Condamine pour commande de l'électrovanne de décharge du Belvédère
- PHASE 3 - Création d'un réservoir de 100 m3 pour Sainte-Anne et conduite spécifique d'adduction et reprise de la distribution

MARCHÉ : ETUDE DE FAISABILITE  
SOLUTION DEFINITIVE POUR LA SECURISATION DE L'EAU POTABLE LA CONDAMINE CHATELARD

MAÎTRE D'OUVRAGE : COMMUNE DE LA CONDAMINE CHATELARD

NOM DU PLAN : SOLUTION BERARD - PLAN PROJET

PHASE : ETUDE FAISABILITE N° DOSSIER : M16.14

Version	Date	Auteur	Visé par	Remarques
1	06/09/2016	D. Vigreux	D. Beurtheret	

ECHELLE : 1/800

BASE : PLAN RÉSEAU EXISTANT

SOURCES : SCAN25 IGN

NOM DU FICHER : 04\_A3\_SOLUTION\_BERARD\_CONDAMINE



Création d'un réservoir de 100 m3 à Sainte-Anne  
Adduction spécifique en F DN100 depuis dernier regard  
Reprise en tranchée commune de la distribution (F DN 125)  
Alimentation électrique + UV en distribution  
Raccordement du réseau provenant du réservoir de Croûès

RES SAINTE-ANNE (100 m3 - 1905 m)

POUR LA CONDAMINE - Phase 2  
Alimentation électrique du réservoir du village  
Rénovation génie civil + canalisation et robinetterie  
Télésurveillance + UV en distribution

Réservoir de Croûès 250 m3 dont 120 m3 RI

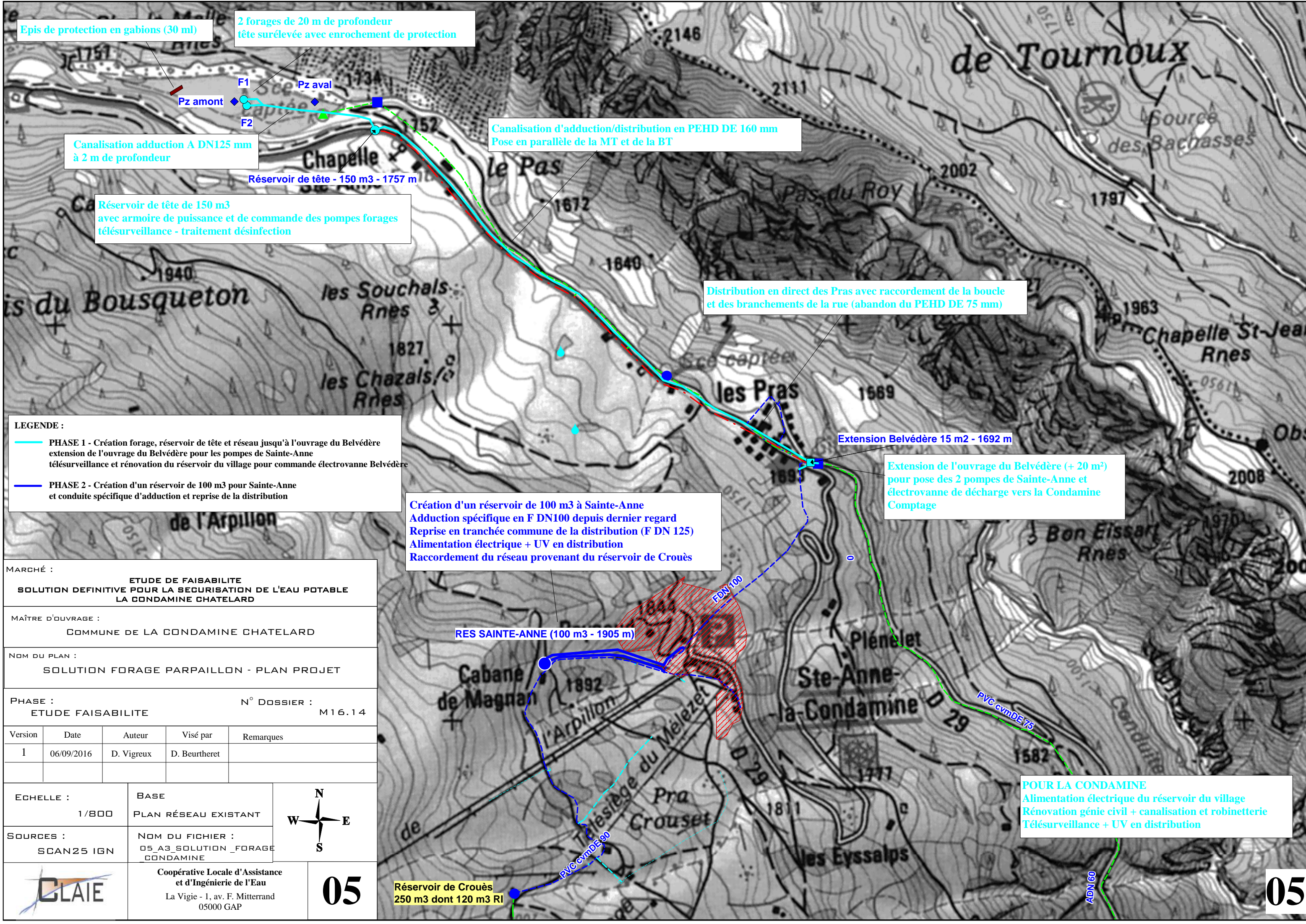
**CLAIE**

Coopérative Locale d'Assistance et d'Ingénierie de l'Eau  
La Vigie - 1, av. F. Mitterrand 05000 GAP

**04**

## 05 SOLUTION FORAGE PARPAILLON





Epis de protection en gabions (30 ml)

2 forages de 20 m de profondeur  
tête surélevée avec enrochement de protection

Pz amont

F1

Pz aval

F2

Canalisation adduction A DN125 mm  
à 2 m de profondeur

Réservoir de tête - 150 m3 - 1757 m

Réservoir de tête de 150 m3  
avec armoire de puissance et de commande des pompes forages  
télésurveillance - traitement désinfection

Canalisation d'adduction/distribution en PEHD DE 160 mm  
Pose en parallèle de la MT et de la BT

Distribution en direct des Pras avec raccordement de la boucle  
et des branchements de la rue (abandon du PEHD DE 75 mm)

LEGENDE :

- PHASE 1 - Création forage, réservoir de tête et réseau jusqu'à l'ouvrage du Belvédère  
extension de l'ouvrage du Belvédère pour les pompes de Sainte-Anne  
télésurveillance et rénovation du réservoir du village pour commande électrovanne Belvédère
- PHASE 2 - Création d'un réservoir de 100 m3 pour Sainte-Anne  
et conduite spécifique d'adduction et reprise de la distribution

Création d'un réservoir de 100 m3 à Sainte-Anne  
Adduction spécifique en F DN100 depuis dernier regard  
Reprise en tranchée commune de la distribution (F DN 125)  
Alimentation électrique + UV en distribution  
Raccordement du réseau provenant du réservoir de Crouès

Extension Belvédère 15 m2 - 1692 m

Extension de l'ouvrage du Belvédère (+ 20 m<sup>2</sup>)  
pour pose des 2 pompes de Sainte-Anne et  
électrovanne de décharge vers la Condamine  
Comptage

MARCHÉ :  
ETUDE DE FAISABILITE  
SOLUTION DEFINITIVE POUR LA SECURISATION DE L'EAU POTABLE  
LA CONDAMINE CHATELARD

MAÎTRE D'OUVRAGE :  
COMMUNE DE LA CONDAMINE CHATELARD

NOM DU PLAN :  
SOLUTION FORAGE PARPAILLON - PLAN PROJET

PHASE : ETUDE FAISABILITE N° DOSSIER : M16.14

Version	Date	Auteur	Visé par	Remarques
1	06/09/2016	D. Vigreux	D. Beurtheret	

ECHELLE : 1/800  
BASE : PLAN RÉSEAU EXISTANT



SOURCES : SCAN25 IGN  
NOM DU FICHIER : 05\_A3\_SOLUTION\_FORAGE\_CONDAMINE

Coopérative Locale d'Assistance  
et d'Ingénierie de l'Eau  
La Vigie - 1, av. F. Mitterrand  
05000 GAP

05

Réservoir de Crouès  
250 m3 dont 120 m3 RI

POUR LA CONDAMINE  
Alimentation électrique du réservoir du village  
Rénovation génie civil + canalisation et robinetterie  
Télésurveillance + UV en distribution

05

## 06 SOLUTION CAPTAGE PARPAILLON

**PIEZO AMONT**  
 - tête piézo à 1744,21 m - TN à 1743,6 m ;  
 - niveau eau nappe au 04/07/2016 : -5,1 m / tête piézo ;  
 - niveau eau nappe au 01/09/2016 : -6,95 m / tête piézo ;  
 - profondeur piézo : 15 m.

**PENTE TOPOGRAPHIQUE : 3,2 %**  
**PENTE HYDRAULIQUE AU 04/07/16 : 1,1 %**  
**PENTE HYDRAULIQUE AU 01/09/2016 : 0,56 %**  
 hypothèse d'une nappe continue entre les 2 piézomètres

**RESURGENCE PERENNE OBSERVEE**  
**HIVER 15/16**  
 - altitude 1735,20 m ;  
 - le 10/03/16, Q à 60 l/s

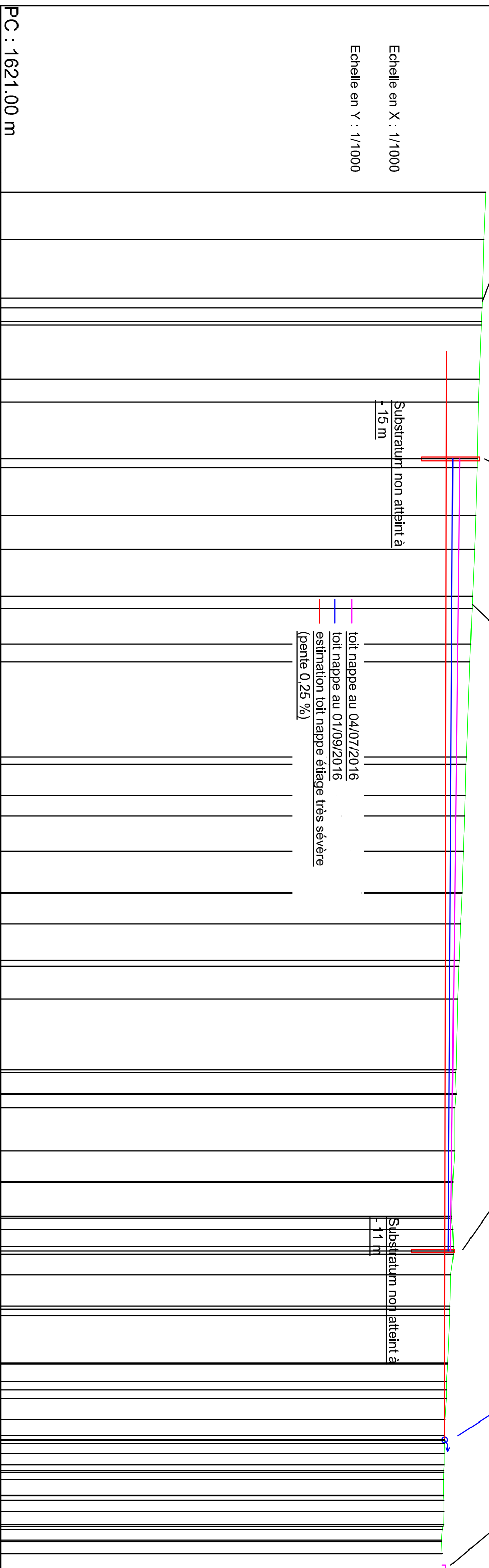
**CROISEMENT P1 et P2 GEOPHYSIQUE - 10/09/15 :**  
 H alluvions non saturées : 5 m  
 H alluvions saturées : 10 m

**FIN AVAL PROFIL GEOPHYSIQUE 2 (LONGITUDINAL)**

**PIEZO AVAL**  
 - tête piézo à 1737,68 m - TN à 1737 m ;  
 - niveau eau nappe au 04/07/2016 : -0,95 m / tête piézo  
 - niveau eau nappe au 01/09/2016 : -1,55 m / tête piézo ;  
 - profondeur piézo : 11 m.

**PASSERELLE**  
 altitude 1734,50 m  
 dessus passerelle

Echelle en X : 1/1000  
 Echelle en Y : 1/1000



Distances cumulées	Distances partielles		Altitudes TN	
	12.10	15.11	1745.83	1745.30
0.00			1745.83	1745.30
12.10			1744.95	1744.64
27.21	6.10		1744.07	1743.86
33.31	14.81	5.80	1743.58	1743.18
48.12	14.62	14.54	1742.89	1742.35
53.92	14.54	8.71	1742.35	1741.86
68.54	14.81	12.17	1740.81	1740.49
83.07	14.62	12.26	1740.49	1740.36
91.78	29.11		1740.03	1740.03
103.95	9.93	9.33	1739.67	1739.32
116.21	9.05	10.72	1738.91	1738.54
145.33	10.72	8.00	1738.10	1738.10
155.26	9.33	9.35	1737.77	1737.28
160.49	10.72	9.35	1737.28	1737.06
169.54	18.20	10.02	1737.06	1737.49
180.27	6.19	7.33	1737.49	1736.77
188.27	14.58	8.01	1736.77	1736.60
197.61	7.96	14.64	1736.60	1736.01
207.63	8.94	7.88	1736.01	1735.76
225.83	7.78	7.33	1735.76	1735.30
232.03	7.78	7.19	1735.30	1735.14
246.60	7.94	6.38	1735.14	1735.08
254.56	9.47	7.93	1735.08	1734.90
263.50	7.78	7.56	1734.90	1734.98
271.28	7.33	7.40	1734.98	1734.50
278.60	8.01		1734.50	
286.61	14.64			
301.26	7.88			
308.11	7.71			
315.82	7.19			
321.01	6.38			
327.39	7.93			
335.32	7.56			
342.88	7.40			
350.28				

Echelle cf. profil

Format A3

**PROFIL EN LONG - ALLUVIONS PARPAILLON - CHAPELLE SAINTE-ANNE VERS PLAN LA MALLE**

Maître d'ouvrage

LA CONDAMINE CHATELARD

N°

Date

Auteur

Commentaires

Projet

**ETUDE DE FAISABILITE - SOLUTION DEFINITIVE DE SECURISATION DE L'EAU POTABLE POUR LA CONDAMINE CHATELARD**

1

06/09/16

DVT

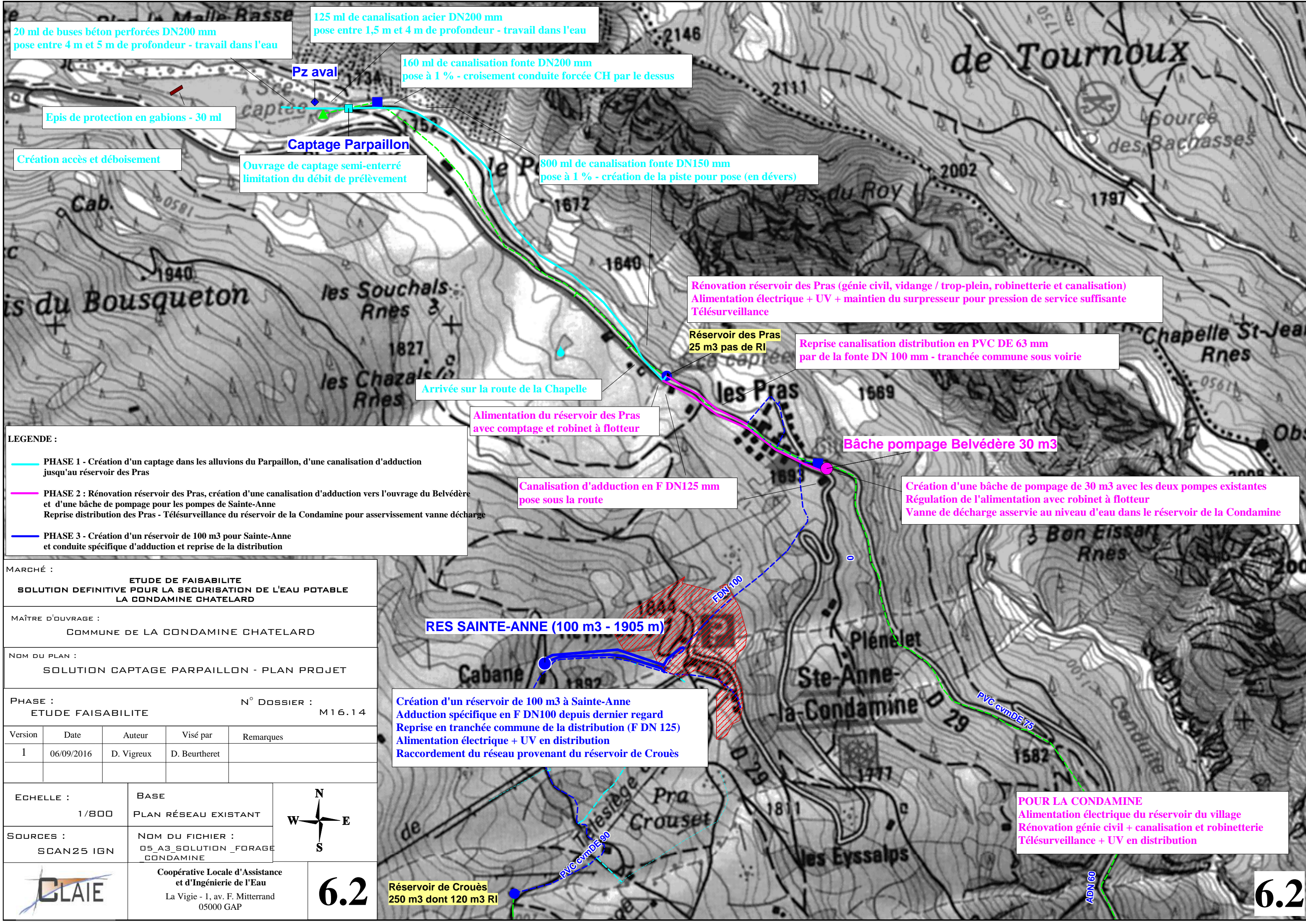
N° étude

M16.14

Phase

ETUDE DE FAISABILITE





20 ml de buses béton perforées DN200 mm  
pose entre 4 m et 5 m de profondeur - travail dans l'eau

125 ml de canalisation acier DN200 mm  
pose entre 1,5 m et 4 m de profondeur - travail dans l'eau

160 ml de canalisation fonte DN200 mm  
pose à 1 % - croisement conduite forcée CH par le dessus

Epis de protection en gabions - 30 ml

**Captage Parpaillon**  
Ouvrage de captage semi-enterré  
limitation du débit de prélèvement

Création accès et déboisement

800 ml de canalisation fonte DN150 mm  
pose à 1 % - création de la piste pour pose (en dévers)

Rénovation réservoir des Pras (génie civil, vidange / trop-plein, robinetterie et canalisation)  
Alimentation électrique + UV + maintien du surpresseur pour pression de service suffisante  
Télésurveillance

Réservoir des Pras  
25 m3 pas de RI

Reprise canalisation distribution en PVC DE 63 mm  
par de la fonte DN 100 mm - tranchée commune sous voirie

Arrivée sur la route de la Chapelle

Alimentation du réservoir des Pras  
avec comptage et robinet à flotteur

Bâche pompage Belvédère 30 m3

**LEGENDE :**

- PHASE 1 - Création d'un captage dans les alluvions du Parpaillon, d'une canalisation d'adduction jusqu'au réservoir des Pras
- PHASE 2 : Rénovation réservoir des Pras, création d'une canalisation d'adduction vers l'ouvrage du Belvédère et d'une bâche de pompage pour les pompes de Sainte-Anne  
Reprise distribution des Pras - Télésurveillance du réservoir de la Condamine pour asservissement vanne décharge
- PHASE 3 - Création d'un réservoir de 100 m3 pour Sainte-Anne et conduite spécifique d'adduction et reprise de la distribution

Canalisation d'adduction en F DN125 mm  
pose sous la route

Création d'une bâche de pompage de 30 m3 avec les deux pompes existantes  
Régulation de l'alimentation avec robinet à flotteur  
Vanne de décharge asservie au niveau d'eau dans le réservoir de la Condamine

**MARCHÉ :**  
ETUDE DE FAISABILITE  
SOLUTION DEFINITIVE POUR LA SECURISATION DE L'EAU POTABLE  
LA CONDAMINE CHATELARD

**MAÎTRE D'OUVRAGE :**  
COMMUNE DE LA CONDAMINE CHATELARD

**NOM DU PLAN :**  
SOLUTION CAPTAGE PARPAILLON - PLAN PROJET

**PHASE :** ETUDE FAISABILITE      **N° DOSSIER :** M16.14

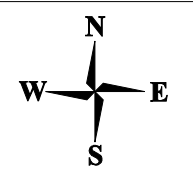
Version	Date	Auteur	Visé par	Remarques
1	06/09/2016	D. Vigreux	D. Beurtheret	

**ECHELLE :** 1/800

**BASE :** PLAN RÉSEAU EXISTANT

**SOURCES :** SCAN25 IGN

**NOM DU FICHIER :** 05\_A3\_SOLUTION\_FORAGE\_CONDAMINE



**CLAIE** Coopérative Locale d'Assistance et d'Ingénierie de l'Eau  
La Vigie - 1, av. F. Mitterrand  
05000 GAP

**6.2**

**RES SAINTE-ANNE (100 m3 - 1905 m)**

Création d'un réservoir de 100 m3 à Sainte-Anne  
Adduction spécifique en F DN100 depuis dernier regard  
Reprise en tranchée commune de la distribution (F DN 125)  
Alimentation électrique + UV en distribution  
Raccordement du réseau provenant du réservoir de Crouès

Réservoir de Crouès  
250 m3 dont 120 m3 RI

**POUR LA CONDAMINE**  
Alimentation électrique du réservoir du village  
Rénovation génie civil + canalisation et robinetterie  
Télésurveillance + UV en distribution

**6.2**

A1 SUIVI MEDECIN ET DUNAN

**SOURCE MEDECIN**

<i>DATE</i>	<i>Lieu mesure</i>	<i>débit (l/s)</i>	<i>Lieu mesure</i>	<i>Température</i>	<i>Conductivité (<math>\mu\text{S/cm}</math>) ou salinité (mg/l)</i>	<i>Réalisé par</i>
?	?	2,5	?	?	?	?
?	?	15	?	?	?	?
20/02/2013	Ouvrage bord route	3	Ouvrage bord route	3,9		CLAIE
17/07/2013	Ouvrage bord route	7,5	Source vraie	5,3	352 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
23/09/2013	Ouvrage bord route	6,7	Source vraie	5,4	356 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
27/12/2013			Ouvrage bord route	3,5	408 $\mu\text{S/cm}$	CARSO
11/06/2014	Ouvrage bord route	18	Ouvrage bord route	5,6	450 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
06/08/2014	Ouvrage bord route	10	Ouvrage bord route	7,6	166 mg/l	CLAIE
17/09/2014	Ouvrage bord route	4,8	Ouvrage bord route	6,8	174 mg/l	CLAIE
09/10/2014	Ouvrage bord route	3,8	Ouvrage bord route	6,1	440 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
09/09/2015	Ouvrage bord route	3	Ouvrage bord route	7,9	170 mg/l	CLAIE
10/03/2016	Ouvrage bord route	2	Ouvrage bord route	4	180 mg/l	CLAIE

**SOURCE DUNAN**

<b>DATE</b>	<b>Lieu mesure</b>	<b>débit (l/s)</b>	<b>Lieu mesure</b>	<b>Température</b>	<b>Conductivité (<math>\mu\text{S/cm}</math>) ou salinité (mg/l)</b>	<b>Réalisé par</b>
?	?	2	?	?	?	?
?	?	10	?	?	?	?
20/02/2013	Ouvrage bord route	1,3	Ouvrage bord route	4,3		CLAIE
17/07/2013	Ouvrage bord route	5,6	Source vraie	5,1	345 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
23/09/2013	Ouvrage bord route	4,8	Ouvrage bord route	6,1	338 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
11/06/2014	Ouvrage bord route	10	Ouvrage bord route	6,3	420 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
06/08/2014	Ouvrage bord route	6	Ouvrage bord route	7,4	142 mg/l	CLAIE
17/09/2014	Ouvrage bord route	3,1	Ouvrage bord route	7,7	157 mg/l	CLAIE
09/10/2014	Ouvrage bord route	1,5	Ouvrage bord route	6,4	413 $\mu\text{S/cm}$	CLAIE
09/09/2015	Ouvrage bord route	1,1	Ouvrage bord route	7,3	157 mg/l	CLAIE
10/03/2016	Ouvrage bord route	1,7	Ouvrage bord route	8	177 mg/l	CLAIE

A2 SUIVI MAREILLE



**CAPTAGE MAREILLE**

<b>DATE</b>	<b>Lieu mesure</b>	<b>débit (l/s)</b>	<b>Lieu mesure</b>	<b>Température</b>	<b>Conductivité (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>) ou salinité (mg/l)</b>	<b>Réalisé par</b>
11/06/2014	ouvrage captage	26	ouvrage de captage	6,8	455 $\mu\text{S}/\text{cm}$	CLAIE
31/07/2014	ouvrage captage	22	ouvrage de captage	7,4	144 mg/l	CLAIE
17/09/2014	ouvrage captage	10	ouvrage de captage	9,4	167 mg/l	CLAIE
09/10/2014	ouvrage captage	5,3	ouvrage de captage	7,8	468 $\mu\text{S}/\text{cm}$	CLAIE
09/09/2015	ouvrage captage	8,5	ouvrage de captage	8,5	174 mg/l	CLAIE
10/03/2016	ouvrage captage	4,5	ouvrage de captage	8	177 mg/l	CLAIE

A3 PV DES PIEZOMETRES



**aqu'ter**  
Bureau d'Etudes en Géosciences

# Procès Verbal : Forage / Piézomètre

N° de Dossier : GEO201605-673

Date : 22/06/2016

Maître d'ouvrage : Mairie

Ref Cad :

Localité : la Condomine Châtelard (04)

N° de Forage :

**PZ1**

Coordonnées (RGF93cc44) : X - 19947531  
Y - 3260020,5

Côte NGF tête de forage (m) : 1744,21

Niveau de la nappe/Tête de forage (m) : 5,10


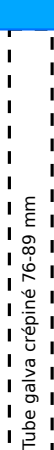
Machine: **RP-90**

Forage : **STAR**

Outils : **Excentrique**

Diamètre (mm) : **Variable**

Boue de forage : **Mélange Bentonite & Stafor**

Prof (m)	Log	Nature du sol estimé	Eau		Piézomètre Crépine	Tubage	Mode forage Outils	Sonde	
0,00	TN	Graves sablo limoneuses		 <p>Crépine oblongue verticale: Longueur 65 mm Largueur : 4 mm</p>	 <p>Tube galva crépiné 76-89 mm</p>	Tubage de 0 à 4,4 m 104-113 mm	Excentrique STAR roto percussion 104-113 mm		
1,00									
2,00									
3,00									
4,00		Graves sablo limoneuses							
5,00		Sables et Limons	1739,11 m				1739,31 m	1739,31 m	
6,00		Graves sablo limoneuses							
7,00		Sables et Limons							
8,00		Graves sablo limoneuses							
9,00		Sables et Limons							
10,00		Graves sablo limoneuses							
11,00		Sables et Limons							
12,00		Graves sablo limoneuses							
13,00		Sables et Limons							
14,00		Graves sablo limoneuses							
15,00		Sables et Limons							
16,00		Graves sablo limoneuses							
17,00		Sables et Limons							
18,00		Graves sablo limoneuses							
<p>Observations: Le forage a été réalisé jusqu'à 15,0 m de profondeur/TN sans toucher le substratum. Des bouchons se sont formés plusieurs fois dans le piézomètre par passage de sables et limons dans les crépines.</p>									



**aqu'ter**  
Bureau d'Etudes en Géosciences

# Procès Verbal : Forage / Piézomètre

N° de Dossier : GEO201605-673

Date : 30/06/2016

Maître d'ouvrage : Mairie

Ref Cad :

Localité : la Condomine Châtelard (04)

N° de Forage :

**PZ2**

Coordonnées (RGF93cc44) : X - 19949565  
Y - 32600772

Côte NGF tête de forage (m) : 1737,68

Niveau de la nappe/Tête de forage (m) : 0,95



Machine: **RP-90**

Forage : **STAR**

Outils : **Excentrique**

Diamètre (mm) : **Variable**

Boue de forage : **Mélange Bentonite & Stafor**

Prof (m)	Log	Nature du sol estimé	Eau		Piézomètre Crépine	Tubage	Mode forage Outils	Sonde	
1,00	TN	Graves sablo limoneuses	1736,73 m	 <p>Crépine oblongue verticale: Longueur 65 mm Largueur : 4 mm</p>	 Tube galva crépiné 76-89 mm	Tubage de 0 à 5,4 m 104-113 mm	Excentrique STAR roto percussion 104-113 mm		
2,00		Sables et Limons							
3,00		Graves sablo limoneuses							
4,00		Sables et Limons							
5,00		Graves sablo limoneuses							
6,00		Sables et Limons					1731,78 m	1731,78 m	
7,00		Graves sablo limoneuses							
8,00		Sables et Limons							
9,00		Graves sablo limoneuses							
10,00		Sables et Limons							
11,00		Graves sablo limoneuses			1730,68 m			Excentrique STAR roto percussion 76-89 mm	
12,00		Sables et Limons							
13,00		Graves sablo limoneuses							
14,00		Sables et Limons							
15,00		Graves sablo limoneuses							
16,00		Sables et Limons							
17,00		Graves sablo limoneuses							
18,00		Sables et Limons							
<p>Observations: Le forage a été réalisé jusqu'à 11,0 m de profondeur / TN sans toucher le substratum. Des bouchons se sont formés plusieurs fois dans le piézomètre par passage de sables et limons dans les crépines.</p>									

# A4 EXPERTISE FLORISTIQUE

**Projet de captages AEP  
Adoux de la Chapelle Sainte-Anne  
(commune de La Condamine Châtelard)**

**Expertise floristique  
2 août 2016**

Le site de captage se situe au niveau d'adoux en fond de vallée du torrent de Parpaillon, à 1750 d'altitude, au sein de l'étage subalpin.

Plusieurs milieux ont été identifiés sur ce site :

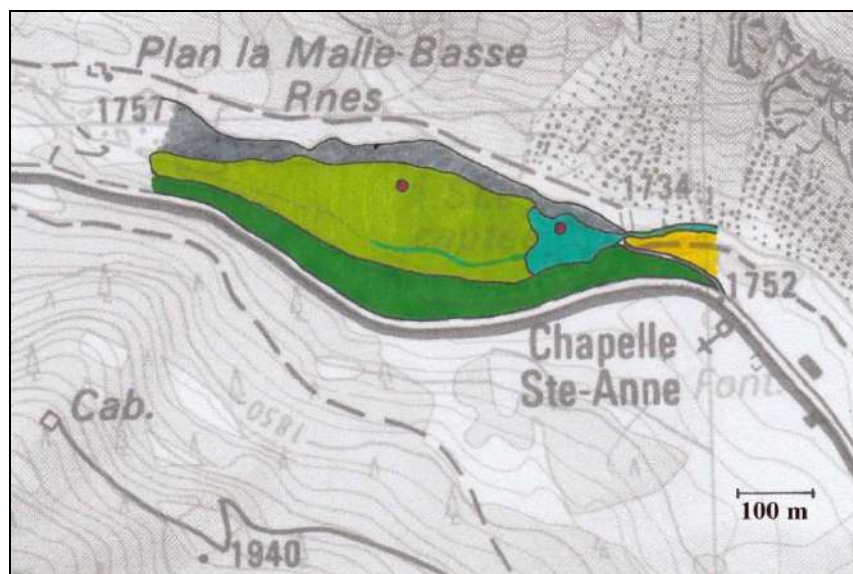
- Boisements mésophiles de fond de vallée
- Formations hygrophiles de fond de vallée
- Bancs de graviers du torrent
- Prairie abandonnée
- Boisements de mélèzes sur pente en marge du site

Les boisements mésophiles occupent la majeure partie de ces peuplements de fond de vallée, sur une pente très faible à nulle ; le Mélèze y est dominant, quelques pins sylvestres s'y développent, de même que le Genévrier commun en sous-bois.

Les formations hygrophiles se situent au niveau des adoux, essentiellement en amont de la passerelle ; ils se continuent en aval de cette passerelle, en contact avec le torrent de Parpaillon, sur une bande de faible largeur où les espèces herbacées dominent. Ces formations forment une mosaïque de milieux.

Au-dessus de cette bande hygrophile, sous le chemin d'accès au site, s'étend une prairie de fauche, manifestement abandonnée.

Dès que la pente augmente sur le versant en ubac, un peuplement de mélèzes occupe le terrain.



Les deux points rouges précisent l'emplacement des deux piézomètres, l'un en amont, l'autre en aval.

- En vert clair : boisements mésophiles de fond de vallée
- En bleu : formations hygrophiles de fond de vallée
- En gris : bancs de graviers
- En jaune foncé : prairie abandonnée
- En vert foncé : boisements de mélèzes sur pente

Des pontes de grenouille rousse (*Rana temporaria* (Linné, 1758)) ont été signalées à proximité de la passerelle (Étude d'impact – Projet de création d'une microcentrale hydro-électrique sur le Parpaillon – Gay Environnement).

### Les habitats

Chacun des milieux est rattaché à un type d'habitat de la typologie européenne "Corine biotopes", dont on indique le code entre parenthèses ; on précise si l'habitat est d'intérêt communautaire ou non (selon la Directive "Habitats" du 21 mai 1992).

Milieux	Habitats Corine biotopes	Habitat d'intérêt communautaire
Boisements mésophiles de fond de vallée	Formations secondaires de mélèzes (42.34)	non
Formations hygrophiles de fond de vallée	Prairies humides eutrophes (37.21)	non
	Prairies à molinie et communautés associées (37.31)	oui
	Saussaies pré-alpines (44.11)	non
	Cariçaias à <i>Carex paniculata</i> (53.216)	non
Bancs de graviers	Fourrés et bois des bancs de graviers (24.224)	oui
Prairie abandonnée	Prairies de fauche de montagne (38.3)	oui
Boisements de mélèzes sur pente	Formations secondaires de mélèzes (42.34)	non

Parmi ces habitats, les prairies à molinie (présentes sur une surface très réduite), les fourrés et bois des bancs de graviers et les prairies de fauche de montagne sont des habitats d'intérêt communautaire.

Tous les habitats des formations hygrophiles de fond de vallée et les fourrés et bois des bancs de graviers sont des zones humides au sens de l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 modifiant l'arrêté du 4 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

### L'inventaire de la flore

La liste des espèces inventoriées est présentée pour les quatre milieux suivants :

- Boisements mésophiles de fond de vallée
- Formations hygrophiles de fond de vallée
- Bancs de graviers
- Prairie abandonnée

#### Boisements mésophiles de fond de vallée

Les mélèzes y dominent, une végétation mésophile (se développant en conditions moyennes d'humidité) à assez sèche s'y développe.

Espèces arborescentes :

*Betula pendula* Roth  
*Larix decidua* Miller  
*Pinus sylvestris* L.  
*Prunus avium* L.

Bouleau verruqueux – Bouleau blanc  
Mélèze d'Europe  
Pin sylvestre  
Merisier

Espèces arbustives :

*Berberis vulgaris* L.  
*Juniperus communis* L. *communis*  
*Lonicera xylosteum* L.  
*Rosa canina* L.

Épine-vinette  
Genévrier commun  
Camérisier à balais  
Rosier des chiens

<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	Rosier à feuilles de pimprenelle
<i>Rubus idaeus</i> L.	Framboisier
<i>Salix caprea</i> L.	Saule Marsault – Saule des chèvres
<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	Saule blanchâtre – Saule drapé
<i>Salix purpurea</i> L.	Osier pourpre
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Sureau rouge – Sureau à grappes
Espèces herbacées et sous-ligneuses :	
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille – Herbe aux charpentiers
<i>Alchemilla plicatula</i> Gand.	Alchémille à folioles pliées
<i>Anthyllis montana</i> L.	Anthyllide des montagnes
<i>Aster alpinus</i> L.	Aster des Alpes
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schul.	Brachypode penné – Brachypode des rochers
<i>Briza media</i> L.	Brize intermédiaire – Amourette
<i>Bupleurum falcatum</i> L.	Buplèvre en faux
<i>Cacalia leucophylla</i> Willd.	Adénostyle à feuilles blanches
<i>Calamagrostis varia</i> (Schrader) Host	Calamagrostide bigarrée
<i>Carex ferruginea</i> Scop. <i>tenax</i> (Christ) K. Richt.	Laîche à utricules réfractés
<i>Carex flacca</i> Schreber	Laîche glauque
<i>Carlina acaulis</i> L.	Carline acaule - Baromètre
<i>Carlina vulgaris</i> L. <i>vulgaris</i>	Carline commune – Chardon doré
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centaurée jacée
<i>Chaerophyllum villarsii</i> Koch	Cerfeuil de Villars
<i>Crepis bocconei</i> P. D. Sell	Crépide des montagnes
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (L.) Soó	Dactylorhize de Fuchs
<i>Dryas octopetala</i> L.	Dryade à huit pétales
<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	Épipactis helleborine
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbe petit cyprès
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	Euphorbe douce
<i>Festuca laevigata</i> Gaudin	Fétuque lisse – Fétuque ovine
<i>Festuca rubra</i> L.	Fétuque rouge
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier des bois
<i>Galium pumilum</i> Murray	Gaillet nain
<i>Gentiana lutea</i> L.	Gentiane jaune – Grande gentiane
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Géranium des bois
<i>Globularia cordifolia</i> L.	Globulaire à feuilles en cœur
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	Orchis moucheron
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	Hélianthème commun
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce des prés – Grande berce
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Épervière piloselle
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	Knautie des champs
<i>Laserpitium gallicum</i> L.	Laser de France
<i>Lathyrus heterophyllus</i> L.	Gesse à feuilles dissemblables
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Liondent hispide
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Marguerite
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	Luzule couleur de neige
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	Mélampyre des forêts
<i>Melica ciliata</i> L.	Mélique ciliée
<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	Fenouil des Alpes
<i>Orchis militaris</i> L.	Orchis militaire – Orchis casqué
<i>Pedicularis foliosa</i> L.	Pédiculaire feuillue
<i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson	Grand boucage
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C.M. Richard	Platanthère à deux feuilles
<i>Polygonum viviparum</i> L.	Renouée vivipare
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) G. Beck	Potentille de Crantz
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune



*Pulmonaria angustifolia* L.  
*Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre  
*Ranunculus tuberosus* Lapeyr.  
*Rhinanthus alectorolophus* (Scop.) Pollich  
*Rubus saxatilis* L.  
*Sesleria caerulea* (L.) Ard.  
*Thymus pulegioides* L.  
*Trifolium alpestre* L.  
*Trifolium pratense* L.  
*Vicia cracca* L.  
*Vicia sepium* L.

Pulmonaire à feuilles étroites  
 Pulsatille des Alpes  
 Renoncule des bois – Renoncule tubéreuse  
 Rhinante crête de coq – Grand cocriste  
 Ronce des pierriers  
 Séslerie bleuâtre  
 Thym pouliot - Serpolet  
 Trèfle alpestre  
 Trèfle des prés – Trèfle violet  
 Vesce cracca  
 Vesce des haies



Boisements mésophiles



Formations hygrophiles

### Formations hygrophiles de fond de vallée

Si beaucoup d'espèces sont liées à des sols humides, quelques espèces des sols à humidité moyenne (présentes dans les boisements mésophiles) y sont présentes ; on indique ici uniquement les espèces spécifiquement hygrophiles (au moins pour les espèces arbustives et herbacées).

Espèces arborescentes :

*Betula pendula* Roth  
*Larix decidua* Miller  
*Salix caprea* L.

Bouleau verruqueux – Bouleau blanc  
 Mélèze d'Europe  
 Saule Marsault – Saule des chèvres

Espèces arbustives :

*Salix daphnoides* Vill.  
*Salix elaeagnos* Scop.  
*Salix myrsinifolia* Salisb.  
*Salix pentandra* L.  
*Salix purpurea* L.

Saule faux-Daphné  
 Saule blanchâtre – Saule drapé  
 Saule noircissant  
 Saule laurier – Saule à cinq étamines  
 Osier pourpre

Espèces herbacées :

*Agrostis stolonifera* L.  
*Allium schoenoprasum* L.  
*Angelica sylvestris* L.  
*Briza media* L.  
*Carex panicea* L.  
*Carex paniculata* L.  
*Carex viridula* Michaux *brachyrrhyncha*  
*Colchicum autumnale* L.  
*Dactylorhiza majalis* (Riech.) Hunt & Summ.  
*Equisetum arvense* L.  
*Equisetum palustre* L.  
*Equisetum variegatum* Schleicher  
*Festuca pratensis* Hudson  
*Galium boreale* L.  
*Juncus articulatus* L.  
*Molinia caerulea* (L.) Moench

Agrostide blanche – Agrostide stolonifère  
 Ciboulette  
 Angélique des bois  
 Brize intermédiaire – Amourette  
 Laîche faux panic  
 Laîche en panicules  
 Laîche à beaux fruits  
 Colchique d'automne  
 Dactylorhize de mai  
 Prêle des champs  
 Prêle des marais  
 Prêle panachée  
 Fétuque des prés  
 Gaillet boréal  
 Jonc articulé  
 Molinie bleue

*Parnassia palustris* L.  
*Polygonum bistorta* L.  
*Saxifraga aizoides* L.  
*Valeriana dioica* L.

Parnassie des marais  
Renouée bistorte  
Saxifrage faux aizoon  
Valériane dioïque

### Bancs de graviers

Une végétation au recouvrement très faible colonise les bancs de graviers du torrent.

Espèces arbustives :

*Salix daphnoides* Vill.  
*Salix elaeagnos* Scop.  
*Salix purpurea* L.

Saule faux-Daphné  
Saule blanchâtre – Saule drapé  
Osier pourpre

Espèces herbacées :

*Equisetum arvense* L.  
*Gypsophila repens* L.  
*Linaria alpina* (L.) Miller  
*Saxifraga aizoides* L.

Prêle des champs  
Gypsophile rampante  
Linaire des Alpes  
Saxifrage faux aizoon



Formation hygrophile à l'aval de la passerelle  
et prairie abandonnée sur la pente

### Prairie abandonnée

La végétation y est haute et dense, des espèces ligneuses apparaissent.

Espèces ligneuses :

*Rosa canina* L.  
*Rubus idaeus* L.  
*Sambucus racemosa* L.

Rosier des chiens  
Framboisier  
Sureau rouge – Sureau à grappes

Espèces herbacées :

*Achillea millefolium* L.  
*Aconitum lycoctonum* L. *neapolitanum* Nym.  
*Avenula pubescens* (Hudson) Dumort.  
*Briza media* L.  
*Centaurea jacea* L.  
*Centaurea montana* L.  
*Chaerophyllum villarsii* Koch  
*Chenopodium bonus-henricus* L.  
*Crepis bocconei* P. D. Sell  
*Crepis pyrenaica* (L.) W. Greuter  
*Dactylis glomerata* L.  
*Epilobium angustifolium* L.  
*Festuca rubra* L.  
*Galium mollugo* L.  
*Galium verum* L.  
*Gentiana lutea* L.  
*Geranium sylvaticum* L.

Achillée millefeuille – Herbe aux charpentiers  
Aconit tue-loups  
Avoine pubescente  
Brize intermédiaire – Amourette  
Centaurée jacée  
Centaurée des montagnes -  
Cerfeuil de Villars  
Chénopode bon-Henri – Épinard sauvage  
Crépide des montagnes  
Crépide des Pyrénées  
Dactyle aggloméré  
Laurier de Saint Antoine  
Fétuque rouge  
Gaillet mollugine  
Gaillet vrai – Gaillet jaune  
Gentiane jaune – Grande gentiane  
Géranium des bois

<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce des prés – Grande berce
<i>Hieracium murorum</i> L.	Épervière des murs
<i>Hieracium prenanthoides</i> Vill.	Épervière faux prénanthe
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	Knautie des champs
<i>Lamium album</i> L.	Ortie blanche
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Liondent hispide
<i>Lilium martagon</i> L.	Lis martagon
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	Listère à feuilles ovales
<i>Pedicularis foliosa</i> L.	Pédiculaire feuillue
<i>Phleum alpinum</i> L. <i>rhaeticum</i> Humphries	Fléole des Alpes
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	Raiponce en épis
<i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson	Grand boucage
<i>Polygonum bistorta</i> L.	Renouée bistorte
<i>Pulmonaria angustifolia</i> L.	Pulmonaire à feuilles étroites
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	Rhinanthe crête de coq – Grand cocriste
<i>Rumex acetosa</i> L.	Oseille des prés
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Patience sauvage
<i>Rumex pseudalpinus</i> Höfft	Rumex des Alpes – Rhubarbe des moines
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garke <i>vulgaris</i>	Silène enflé
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Pissenlit officinal – Dent de lion
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Salsifis des prés
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés – Trèfle violet
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	Trisète jaunâtre – Avoine dorée
<i>Trollius europaeus</i> L.	Trolle d'Europe – Boule d'or
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie – Ortie dioïque
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	Molène lychnitis
<i>Vicia sepium</i> L.	Vesce des haies

**Aucune espèce végétale protégée, tant au niveau national que régional, n'a été observée sur ce site.**

**Liste des espèces recensées sur le site des adoux de la Chapelle Sainte-Anne, classées par ordre alphabétique**

<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille – Herbe aux charpentiers
<i>Aconitum lycoctonum</i> L. <i>neapolitanum</i> (Ten.) Nym.	Aconit tue-loups
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Agrostide blanche – Agrostide stolonifère
<i>Alchemilla plicatula</i> Gand.	Alchémille à folioles pliées
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Ciboulette
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Angélique des bois
<i>Anthyllis montana</i> L.	Anthyllide des montagnes
<i>Aster alpinus</i> L.	Aster des Alpes
<i>Avenula pubescens</i> (Hudson) Dumort.	Avoine pubescente
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Épine-vinette
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux – Bouleau blanc
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roemer & Schultes	Brachypode penné – Brachypode des rochers
<i>Briza media</i> L.	Brize intermédiaire – Amourette
<i>Bupleurum falcatum</i> L.	Buplèvre en faux
<i>Cacalia leucophylla</i> Willd.	Adénostyle à feuilles blanches
<i>Calamagrostis varia</i> (Schrader) Host	Calamagrostide bigarrée
<i>Carex ferruginea</i> Scop. <i>tenax</i> (Christ) K. Richter	Laïche à utricules réfractés
<i>Carex flacca</i> Schreber	Laïche glauque
<i>Carex panicea</i> L.	Laïche faux panic
<i>Carex viridula</i> Michaux <i>brachyrrhyncha</i>	Laïche à beaux fruits
<i>Carex paniculata</i> L.	Laïche en panicules
<i>Carlina acaulis</i> L.	Carline acaule - Baromètre
<i>Carlina vulgaris</i> L. <i>vulgaris</i>	Carline commune – Chardon doré
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centaurée jacée
<i>Centaurea montana</i> L.	Centaurée des montagnes -
<i>Chaerophyllum villarsii</i> Koch	Cerfeuil de Villars
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	Chénopode bon-Henri – Épinard sauvage
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Colchique d'automne
<i>Crepis bocconeii</i> P. D. Sell	Crépide des montagnes
<i>Crepis pyrenaica</i> (L.) W. Greuter	Crépide des Pyrénées
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (L.) Soó	Dactylorhize de Fuchs
<i>Dactylorhiza majalis</i> (Riech.) Hunt & Summ.	Dactylorhize de mai
<i>Dryas octopetala</i> L.	Dryade à huit pétales
<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Épilobe à feuilles étroites – Laurier de Saint Antoine
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	Épipactis helleborine
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs
<i>Equisetum palustre</i> L.	Prêle des marais
<i>Equisetum variegatum</i> Schleicher	Prêle panachée
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbe petit cyprès
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	Euphorbe douce
<i>Festuca laevigata</i> Gaudin	Fétuque lisse – Fétuque ovine
<i>Festuca pratensis</i> Hudson	Fétuque des prés
<i>Festuca rubra</i> L.	Fétuque rouge
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier des bois
<i>Galium boreale</i> L.	Gaillet boréal
<i>Galium mollugo</i> L.	Gaillet mollugine
<i>Galium pumilum</i> Murray	Gaillet nain
<i>Galium verum</i> L.	Gaillet vrai – Gaillet jaune
<i>Gentiana lutea</i> L.	Gentiane jaune – Grande gentiane
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Géranium des bois
<i>Globularia cordifolia</i> L.	Globulaire à feuilles en cœur
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	Orchis mouche
<i>Gypsophila repens</i> L.	Gypsophile rampante
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	Hélianthème commun
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce des prés – Grande berce
<i>Hieracium murorum</i> L.	Épervière des murs
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Épervière piloselle
<i>Hieracium prenanthoides</i> Vill.	Épervière faux préanthe
<i>Juncus articulatus</i> L.	Jonc articulé
<i>Juniperus communis</i> L. <i>communis</i>	Genévrier commun
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	Knautie des champs

<i>Lamium album</i> L.	Ortie blanche
<i>Larix decidua</i> Miller	Mélèze d'Europe
<i>Laserpitium gallicum</i> L.	Laser de France
<i>Lathyrus heterophyllus</i> L.	Gesse à feuilles dissemblables
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Liondent hispide
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Marguerite
<i>Lilium martagon</i> L.	Lis martagon
<i>Linaria alpina</i> (L.) Miller	Linaire des Alpes
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	Listère à feuilles ovales
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Camérisier à balais
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	Luzule couleur de neige
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	Mélampyre des forêts
<i>Melica ciliata</i> L.	Mélique ciliée
<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	Fenouil des Alpes
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Molinie bleue
<i>Orchis militaris</i> L.	Orchis militaire – Orchis casqué
<i>Parnassia palustris</i> L.	Parnassie des marais
<i>Pedicularis foliosa</i> L.	Pédiculaire feuillue
<i>Phleum alpinum</i> L. <i>rhaeticum</i> Humphries	Fléole des Alpes rhétiques
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	Raiponce en épis
<i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson	Grand boucage
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C.M. Richard	Platanthère à deux feuilles
<i>Polygonum bistorta</i> L.	Renouée bistorte
<i>Polygonum viviparum</i> L.	Renouée vivipare
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) G. Beck	Potentille de Crantz
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune
<i>Prunus avium</i> L.	Merisier
<i>Pulmonaria angustifolia</i> L.	Pulmonaire à feuilles étroites
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre	Pulsatille des Alpes
<i>Ranunculus tuberosus</i> Lapeyr.	Renoncule des bois – Renoncule tubéreuse
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	Rhinanthe crête de coq – Grand coariste
<i>Rosa canina</i> L.	Rosier des chiens
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	Rosier à feuilles de pimprenelle
<i>Rubus idaeus</i> L.	Framboisier
<i>Rubus saxatilis</i> L.	Ronce des pierriers
<i>Rumex acetosa</i> L.	Oseille des prés
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Patience sauvage
<i>Rumex pseudalpinus</i> Höfft	Rumex des Alpes – Rhubarbe des moines
<i>Salix caprea</i> L.	Saule Marsault – Saule des chèvres
<i>Salix daphnoides</i> Vill.	Saule faux-Daphné
<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	Saule blanchâtre – Saule drapé
<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	Saule noirissant
<i>Salix pentandra</i> L.	Saule laurier – Saule à cinq étamines
<i>Salix purpurea</i> L.	Osier pourpre
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Sureau rouge – Sureau à grappes
<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Saxifrage faux aizoon
<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard.	Seslérie bleuâtre
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garke <i>vulgaris</i>	Silène enflé
<i>Thymus pulegioides</i> L.	Thym pouliot - Serpolet
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Salsifis des prés
<i>Trifolium alpestre</i> L.	Trèfle alpestre
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés – Trèfle violet
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	Trisète jaunâtre – Avoine dorée
<i>Trollius europaeus</i> L.	Trolle d'Europe – Boule d'or
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie – Ortie dioïque
<i>Valeriana dioica</i> L.	Valériane dioïque
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	Molène lychnitis
<i>Vicia cracca</i> L.	Vesce cracca
<i>Vicia sepium</i> L.	Vesce des haies

La nomenclature scientifique est issue de l'Index synonymique de la flore de France de M. Kerguélen (Muséum National d'Histoire Naturelle, 1993)

A5 CHIFFRAGE SDE 04

# GROUPEMENT CEGELEC / ETEC



12 Rue Ferdinand de Lesseps  
04000 DIGNE-LES-BAINS

N° Affaire:   
Nom Affaire: **alimentation forage Ste Anne**  
Num BC:   
Commune: **LA CONDAMINE CHATELARD**  
Lot n°: **9**  
Territoire de Seyne, Turriers, Le Lauzet

Le : **31/08/2016**

## DEVIS

Total HT	<b>190 962,50</b> €	190 962,50 €
1-PR	1%	
2-PR	2%	
Total partiel		190 962,50 €
Avancement %	<b>0%</b>	190 962,50 €
A déduire Acte N° 1		€
A déduire Acte N° 2		€
A déduire Acte N° 3		€
Nouveau Total partiel		190 962,50 €
Montant HT après révision de prix	<b>1,000</b>	190 962,50 €

<b>Montant général HT</b>		<b>190 962,50</b> €
<b>TVA</b>	<b>20,00%</b>	<b>38 192,50</b> €
<b>Total TTC</b>		<b>229 155,00</b> €



12 Rue Ferdinand de Lesseps  
04000 DIGNE-LES-BAINS

N° Affaire: 0  
 Nom Affaire: ALIMENTATION FORAGE STE ANNE  
 Num BC: Num du bon de commande  
 Commune: LA CONDAMINE CHATELARD  
 Lot n°: 9  
 Territoire de: Seyne, Turriers, Le Lauzet

Le : 31/08/2016

## DEVIS

Total HT	4 210,00	€	4 210,00 €
	1-PR	1%	
	2-PR	2%	

Total partiel	4 210,00 €
---------------	------------

Montant HT après révision de prix	1,00	4 210,00 €
-----------------------------------	------	------------

<b>Montant général HT</b>		4 210,00 €
TVA	20,00%	842 €
<b>Total TTC</b>		<b>5 052,00 €</b>



SDE 04  
Syndicat d'Energie  
des Alpes de Haute Provence

JANVIER 2016

Lot N°9 Territoire de SEYNE TURRIERS

Objet : Alimentation forage ste anne  
Commune : LA CONDAMINE

## DEVIS ESTIMATIF

MONTANT ETUDE	4 210,00
MONTANT TRAVAUX	190 962,50
	<hr/>
MONTANT GENERAL H.T.	<b>195 172,50</b>

DEPARTEMENT DES ALPES DE HAUTE-PROVENCE

**SDE 04**  
**Syndicat d'Energie**  
**des Alpes de Haute Provence**

**RECAPITULATIF DU PROJET**

**Lot N°9 Territoire de SEYNE TURRIERS**

Commune : **LA CONDAMINE**

Opération: **Alimentation forage ste anne**

Date: **JANVIER 2016**

	Travaux	Honoraires	Général
Montant HT Travaux	195 172,50		
Révision des prix et imprévus 5%	9 758,63		
Montant HT Travaux	<b>204 931,13</b>		204 931,13
TVA 20%	<b>40 986,23</b>		
Montant TTC Travaux	<b>245 917,36</b>		
Montant HT Honoraires		<b>20 493,11</b>	20 493,11
TVA 20%		<b>4 098,62</b>	
Montant TTC Honoraires		<b>24 591,73</b>	
Montant HT Général			<b>225 424,24</b>
TVA 20%			<b>45 084,85</b>
Montant TTC Général			<b>270 509,09</b>