

Annexe n° 2 : Plan de situation

Captage du Fontenil

GLAIE

**ANNEXE N°3 : PHOTOGRAPHIES DATEES DE LA ZONE
D'IMPLANTATION**

ANNEXE3 : Photographies des zones d'emprise du projet et localisation géographique

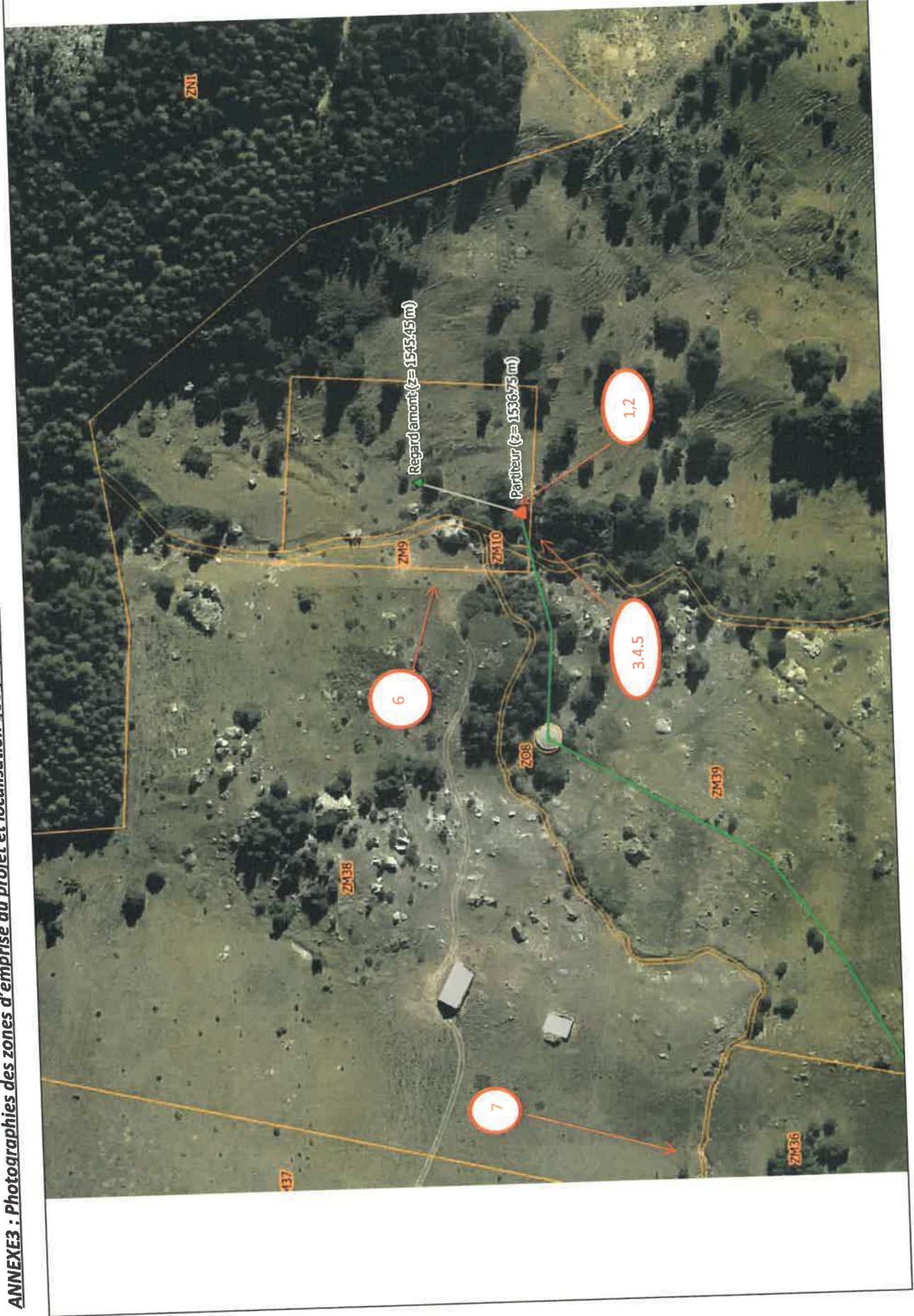




Photo 1 : regard amont de captage à reprendre (25/11/2021)



Panneaux solaires pour
alimentation vanne
motorisée

Partie électrique

Accès bacs en eau et
galerie drainante

Photo 2 : vue extérieure de l'ouvrage partiteur du captage du Fontenil (25/11/2022)

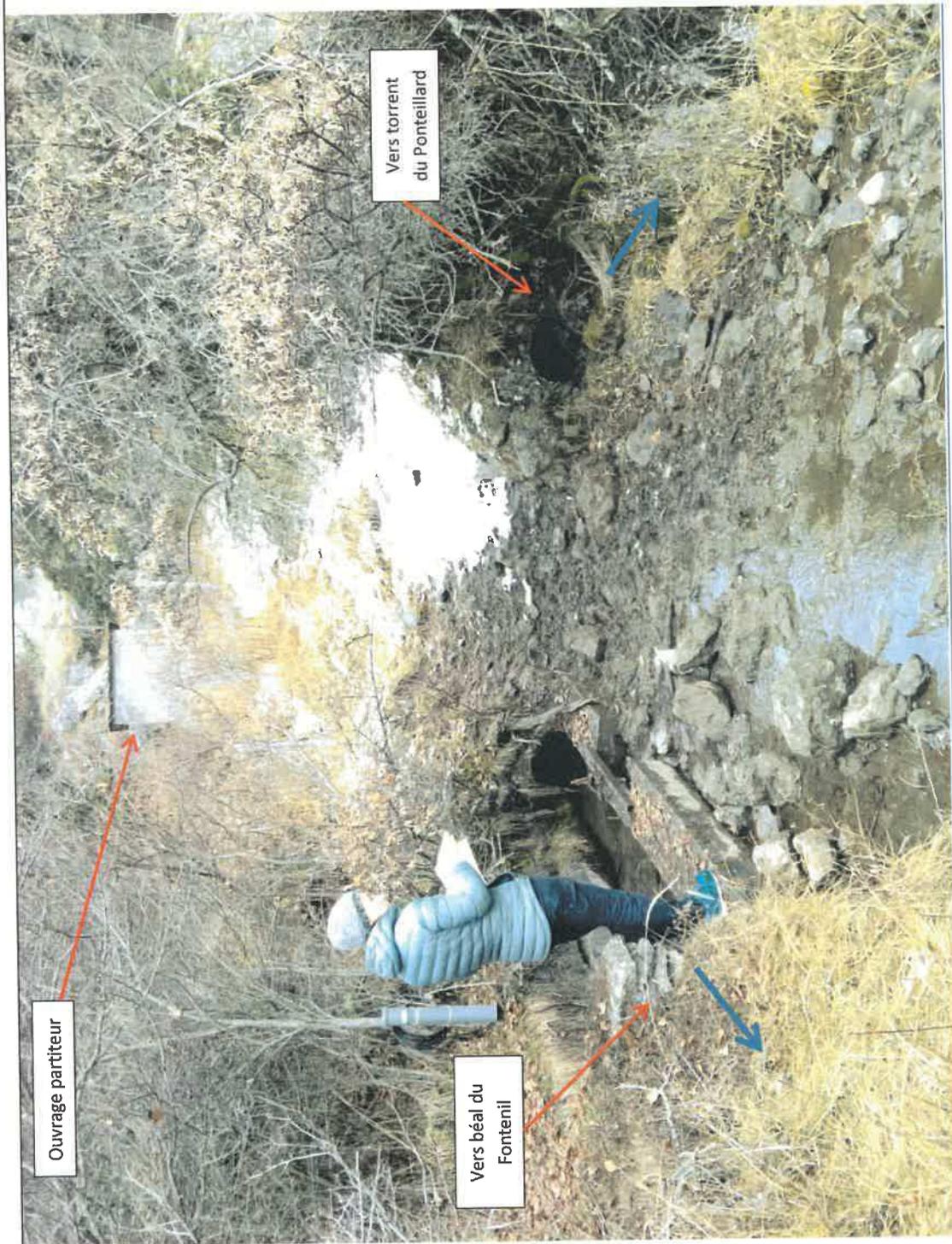


Photo 3 : vue de l'environnement de l'ouvrage de captage (22/11/2021)

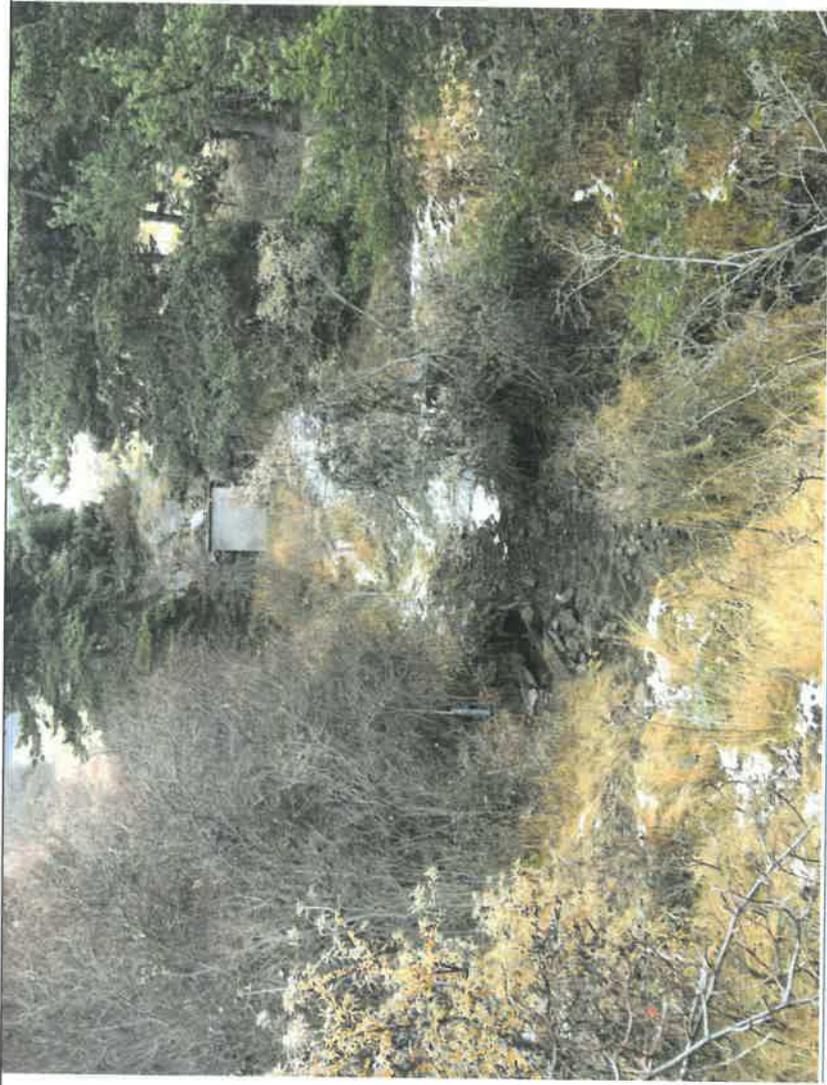


Photo 4 : environnement lointain du captage vu depuis aval (22/11/2021)

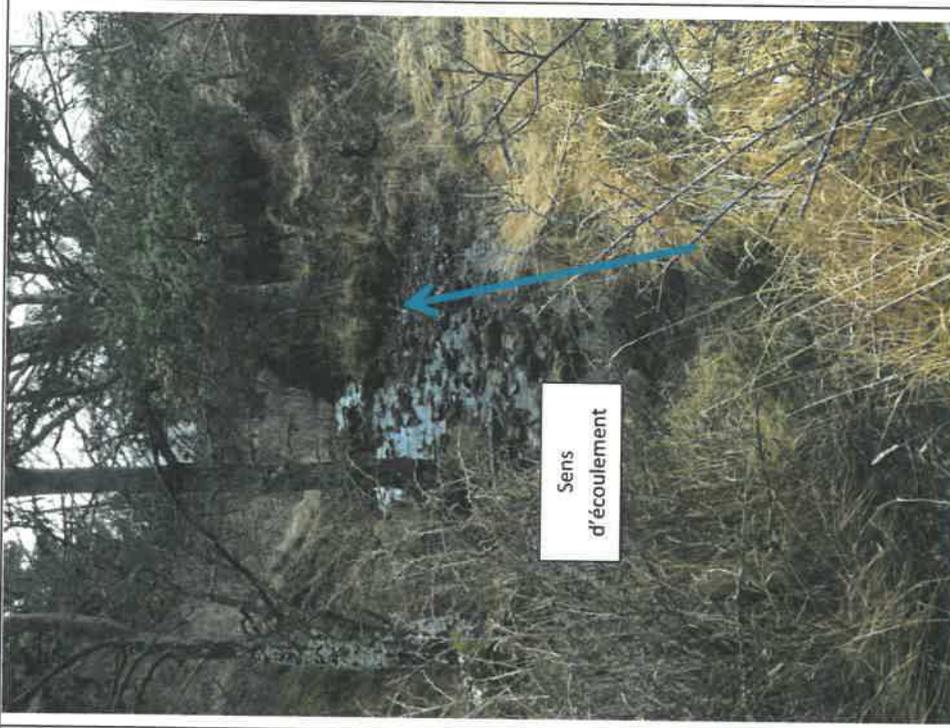
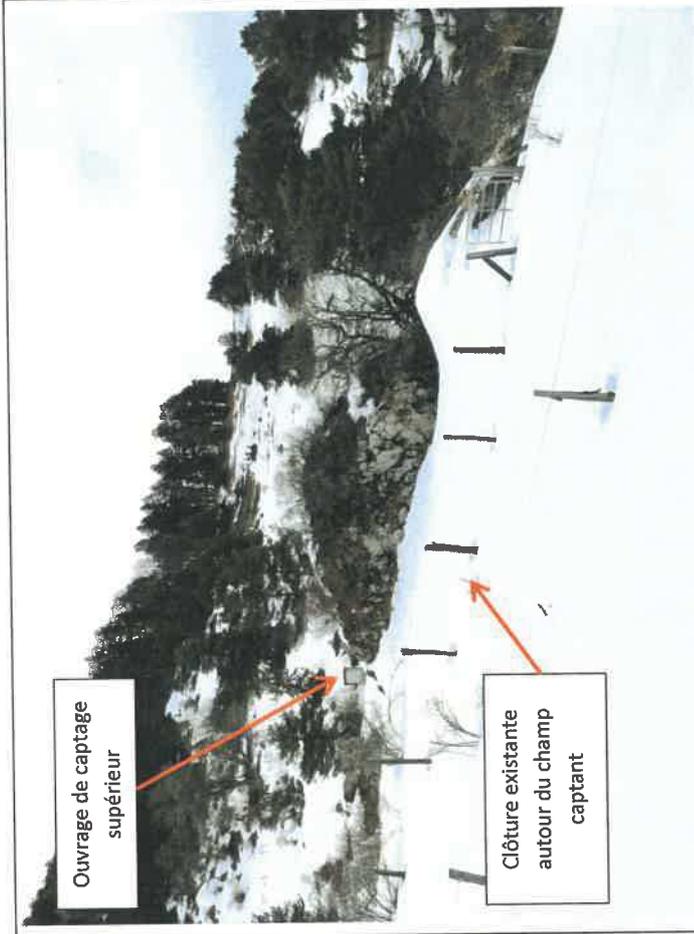


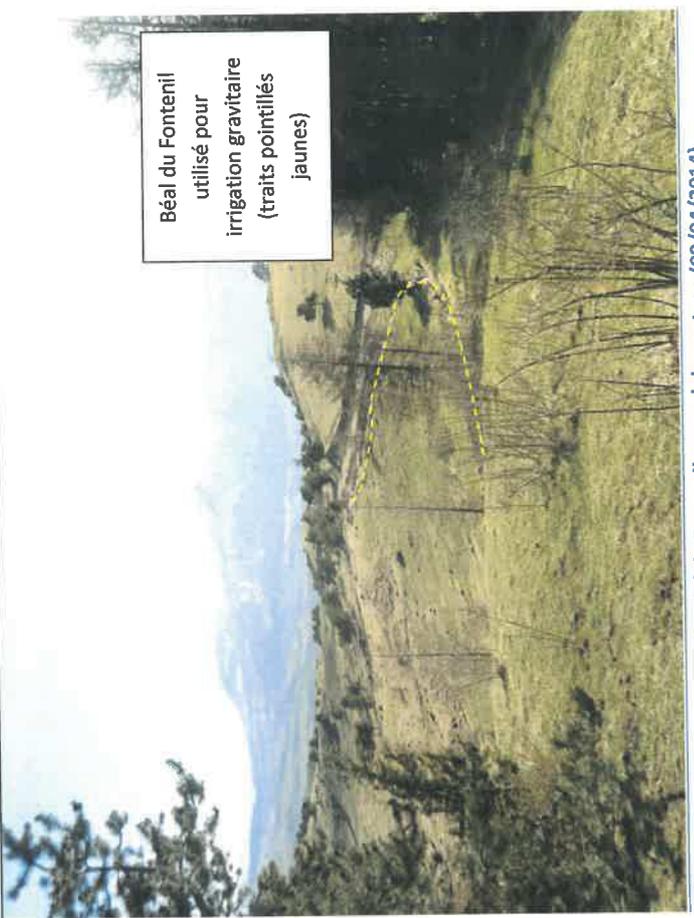
Photo 5 : torrent du Pontellard milieu récepteur du Qr (22/11/2021)



Ouvrage de captage supérieur

Clôture existante autour du champ captant

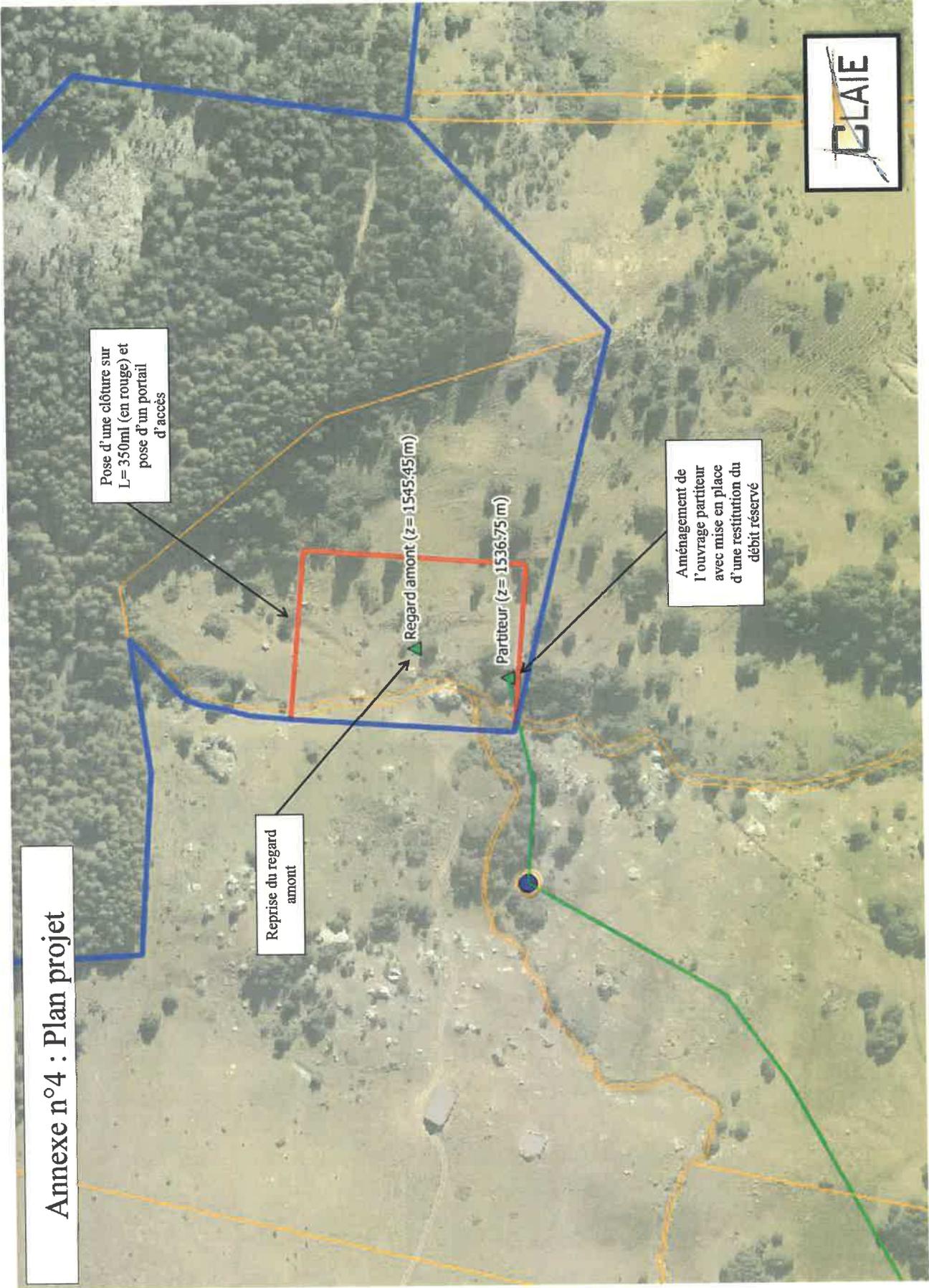
Photo 6 : environnement lointain du captage vu depuis amont (05/02/2021)



Béal du Fontenil utilisé pour irrigation gravitaire (traits pointillés jaunes)

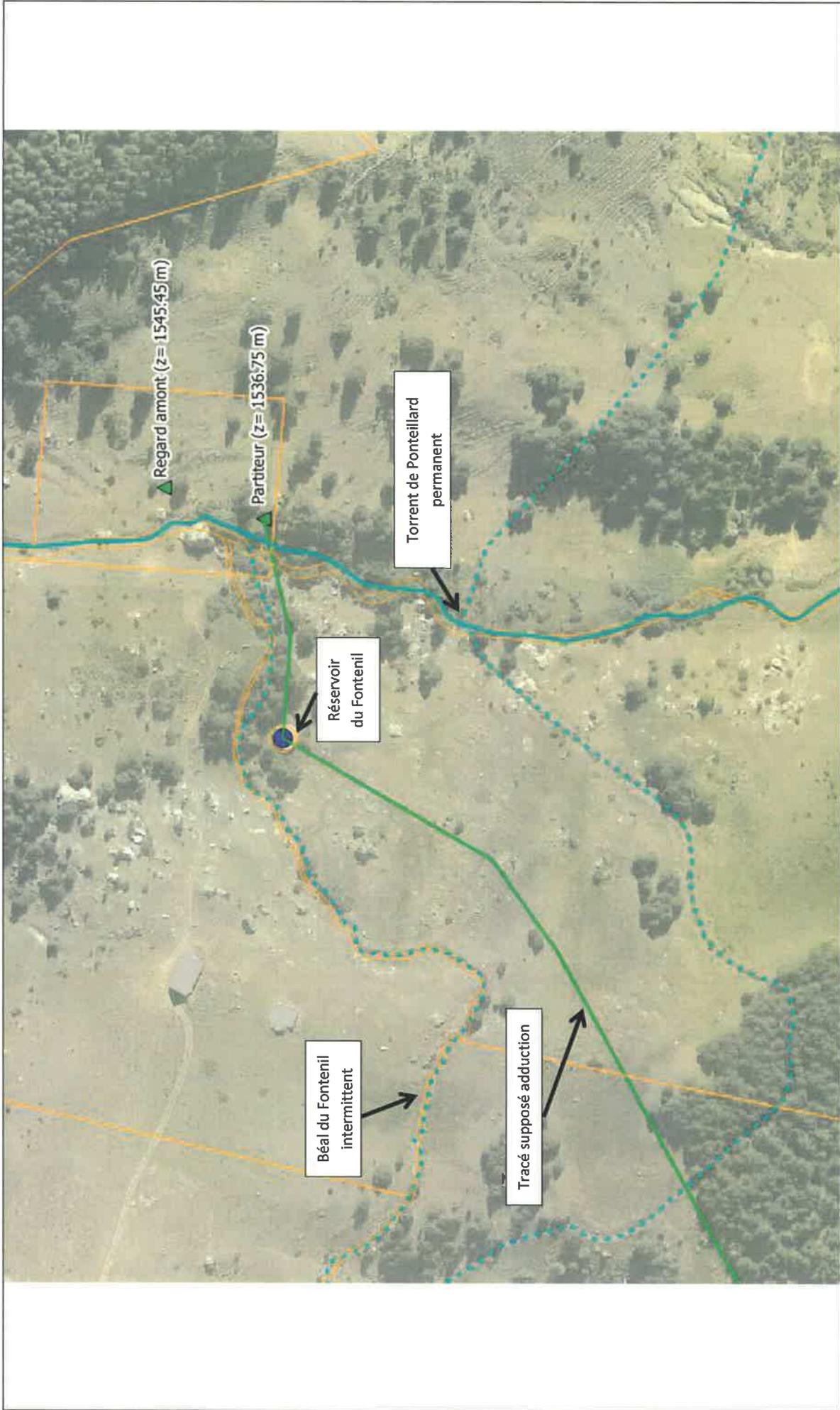
Photo 7 : vue du Béal du Fontenil en aval du captage (09/04/2014)

ANNEXE N°4 : PLAN DU PROJET

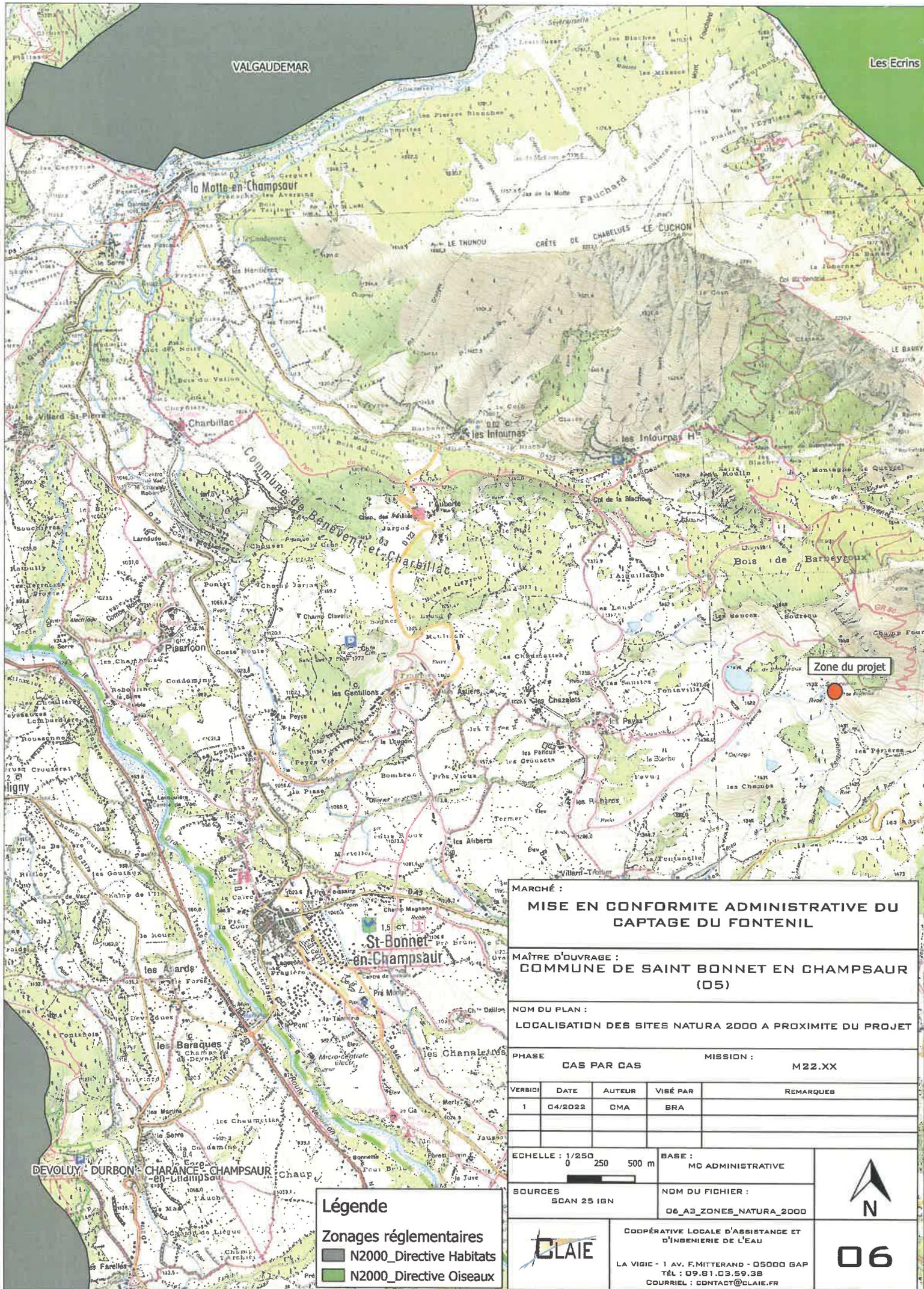


**ANNEXE N°5 : PLAN DES ABORDS DU PROJET SUR PHOTO
AERIENNE**

ANNEXE5 : Photographie aérienne des abords du projet (photo aérienne Géoportail 2010)



**ANNEXE N°6 : CARTE DES SITES NATURA 2000 AUX ABORDS
DU PROJET**



MARCHÉ :
MISE EN CONFORMITE ADMINISTRATIVE DU CAPTAGE DU FONTENIL

MAÎTRE D'OUVRAGE :
COMMUNE DE SAINT BONNET EN CHAMPSAUR (05)

NOM DU PLAN :
LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 A PROXIMITE DU PROJET

PHASE : CAS PAR CAS **MISSION :** M22.XX

VERSION	DATE	AUTEUR	VISÉ PAR	REMARQUES
1	04/2022	CMA	BRA	

ECHELLE : 1/250
 0 250 500 m **BASE :** MC ADMINISTRATIVE

SOURCES : SCAN 25 IGN **NOM DU FICHER :** 06_A3_ZONES_NATURA_2000

Légende

Zonages réglementaires

- N2000_Directive Habitats
- N2000_Directive Oiseaux

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

LA VIGIE - 1 AV. F.MITTERAND - 05000 GAP
 TÉL : 09.81.03.59.38
 COURRIEL : CONTACT@CLAIE.FR

N

06

**ANNEXE N°7 : BILAN BESOINS/RESSOURCES SUR LA
RESSOURCE DU FONTENIL**

Annexe n°7 – Bilan besoins/ressources sur la ressource du FONTENIL

Sommaire

<i>Annexe n°7 – Bilan besoins/ressources sur la ressource du FONTENIL</i>	1
<i>BESOINS EN EAU POTABLE</i>	5
I. URBANISME ACTUEL ET FUTUR	6
I.1. Démographie	6
I.2. Parc immobilier	7
I.3. Capacité d'accueil touristique	7
I.4. Perspectives d'évolution.....	8
II. Consommation en eau	8
II.1. Hypothèses de calcul	8
II.2. UDI Des Richards	10
II.3. UDI Des Combes	11
II.4. UDI de l'Aulagnier.....	12
II.5. UDI DU DOMAINE Haut	13
II.6. UDI DU DOMAINE BAS	14
II.7. UDI de Mazet	15
II.8. Unité de production du fontenil.....	16
II.9. DEBITS SOLLICITES.....	17
<i>BESOINS EN EAU POUR L'USAGE IRRIGATION</i>	18
I. Présentation	19
II. Consommation en eau	19
II.1. Hypothèses de calcul	19
II.2. ASA des Combes	20
II.3. Ex-ASA du Lac Jouffrey	21
II.4. Ex-ASA de Villard Trottier	22
II.5. Synthèse des besoins en eau pour l'usage irrigation	24
II.6. Débits sollicités	25
<i>RESSOURCE EN EAU</i>	26
I. PRESENTATION	27
II. Synthèse des mesures disponibles	27
II.1. Mesures 2001/2005	27
II.2. Mesures 2014	29
II.3. Mesures 2021	29
III. Détermination du module	30
IV. Détermination du débit réservé	30
<i>BILAN BESOINS RESSOURCES</i>	31

BESOINS EN EAU POTABLE

I. URBANISME ACTUEL ET FUTUR

I.1. DÉMOGRAPHIE

Les données INSEE récapitulées dans le tableau ci-après font apparaître une augmentation du nombre d'habitants depuis 1968.

	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
Population	1 478	1 493	1 520	1 621	1 750	1 988	2 054	2 036
Variation annuelle %/an	0,1	0,3	0,8	0,9	1,6	0,7	-0,2	-

Tableau 1 : Evolution démographique

En 2017, la répartition de la population par hameau sur le territoire desservi par le captage du Fontenil¹ s'effectuait de la façon suivante.

Secteur	Population permanente	UDI ²
Les Richards	17	Richards
Les Combes	59	Les Combes Captage Sapie – Rés. Les Cinq Fets
Villard Trottier	21	
Alliberts	18	
L'Aullagnier	125	L'Aullagnier
Domaine Bas	110	Domaine Bas
Domaine Haut	30	Domaine Haut
Le Ga	5	Le Mazet
Saint Bonnet Haut z > 1035 m	300	
POPULATION TOTALE	685	

Tableau 2 : Répartition de la population permanente

¹ Source : SDAEP Saunier Infra - commune

² UDI : Unité de distribution

I.2. PARC IMMOBILIER¹

Sur 1567 logements au total en 2017, la commune compte pour majorité des résidences principales.

	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
Logements	740	800	1 045	1 204	1 204	1 342	1 505	1 567
dont res. I	467	508	557	618	709	822	898	915
dont res. II	105	211	350	483	423	464	503	488
Dont logement vacant	168	81	138	103	72	57	104	165

Tableau 3 : Catégorie de logements (Source : Données INSEE)

La taille des ménages, soit le taux d'occupation moyen des résidences principales, est de 2,21 habitants par logement en 2017.

I.3. CAPACITÉ D'ACCUEIL TOURISTIQUE²

Le recensement des divers hébergements touristiques sur la totalité de la commune rapporte l'existence de 480 résidences secondaires et 11 structures touristiques. Il est dénombré environ 900 lits en unités touristiques ainsi qu'environ 2 000 lits en résidences secondaires soit au total une capacité d'accueil de près de 3 000 lits.

La capacité d'accueil touristique pour les hameaux alimentés par le captage du Fontenil en 2019, est présentée dans le tableau suivant.

La période de pointe touristique se situe essentiellement en été.

Secteur	Lits touristiques	Nombre d'habitants en résidences secondaires	TOTAL
Les Richards	-	4	4
Les Combes	-	12	12
Villard Trottier	95	8	103
Alliberts	-	8	8
L'Aullagnier	92	60	152
Domaine Bas	56	17	73
Domaine Haut	15	15	30
Le Ga	189	8	197
Saint Bonnet Haut z > 1035 m	0	0	0
POPULATION TOTALE			579

Tableau 4 : Capacité d'accueil communal en 2019 (source : Commune)

¹ Source : INSEE

² Source : Données communales

I.4. PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION¹

A l'horizon 2 030 ans, nous pouvons estimer :

- Une évolution de la population permanente de 0,63%/an d'après les données du Plan Local d'Urbanisme (PLU), soit population permanente estimée à 1 447 habitants ;
- Une population secondaire qui reste stable par rapport à celle actuelle, soit estimée à 579 habitants.

A noter que dans le futur, il est prévu de pouvoir sécuriser la majeure partie du chef-lieu de Saint Bonnet en Champsaur, soit sur le village :

- 1 000 habitants permanents contre 300 actuellement;
- 500 habitants secondaires contre 0 actuellement.

II. CONSOMMATION EN EAU

II.1. HYPOTHÈSES DE CALCUL

L'estimatif des besoins en eau potable depuis le captage du Fontenil est réalisé à partir :

- Des données communales présentées ci-dessus pour les chiffres de population et de répartition de résidences ainsi que pour l'évolution future;
- Des relèves compteurs du rôle d'eau 2019 pour les débits des gros consommateurs ;
- Des débits moyens comptabilisés sur les fontaines ;
- Des ratios de la littérature pour les pertes estimées sur les réseaux de distribution et sur la conduite d'adduction (linéaire de réseaux issus dans plans réseaux fournis par GEOMAS).

Les besoins théoriques estimés sont comparés aux consommations réelles issues des données de la télésurveillance communales sur l'année 2021 (1 campagne de mesure en août 2021 pour la période de pointe et 1 campagne de mesures en novembre 2021 pour la période creuse).

Les besoins sur la commune sont présentés suivant un échéancier sur 25 ans :

- - t_0 = situation actuelle (2022) avant renouvellement de la conduite d'adduction au départ du réservoir du Fontenil;
- - t_{25} = situation à t_{0+25} ans en tenant compte de l'évolution urbanistique future.

Les hypothèses de calcul communes à l'ensemble des Unités de Distribution (UDI) sont les suivantes :

¹ Source : Données communales

<i>Nbre habitants permanents</i>	Données communales
<i>Nbre habitants secondaires/touristiques</i>	Données communales
<i>Taux de croissance annuelle pour les habitants permanents</i>	0,63 %
<i>Taux de croissance annuelle pour les habitants secondaires/touristiques</i>	0,00 %
<i>Consommation par fontaine (l/s)</i>	0,15
<i>Gros consommateurs</i>	Données issues du rôle d'eau
<i>Nombre de mois de pointe pour le calcul du volume annuel</i>	3 (du 15 juin au 15 septembre)
<i>Linéaire de distribution (km)</i>	Estimé à partir des plans SDAEP Saunier
<i>Pertes en distribution – hors branchement (en m³/j/km)</i>	5
<i>Pertes en adduction (en m³/j/km)</i>	6

II.2. UDI DES RICHARDS

Linéaire de réseau en distribution = 0,2 km

UDI RICHARDS	Habitants I°	Habitants II°	Consommations domestiques (m ³ /j)	Pertes th (m ³ /j)	Volume théorique distribué (m ³ /j)	Volume total distribué (m ³ /j)
Actuel creux	17	0	2,6	1,0	3,6	16
Actuel pointe estivale		4	3,1		4,1	19
T25 ans creux	20	0	3,0		4,0	
T25 ans pointe		4	3,5		4,5	

Valeurs estimées à partir des ratios présentés dans les hypothèses de calcul
Valeurs issues des relèves de compteurs en distribution au départ du réservoir des Richards (données télésurveillance – campagne de mesures août 2021 et novembre 2021)

Les besoins en eau théoriques sur cette Unité de Distribution varient fortement des besoins réels. Toutefois, les volumes mis en distribution sur cette UDI sont peu significatifs en proportion des volumes totaux mis en distribution depuis la ressource du Fontenil.

II.3. UDI DES COMBES

Linéaire de réseau en distribution = 2,75 km

UDI COMBES	Habitants I°	Habitants II°	Consommations domestiques (m ³ /j)	Consommations des fontaines (m ³ /j)	Gros consommateurs (m ³ /j)	Pertes th (m ³ /j)	Volume théorique distribué (m ³ /j)	Volum e total distribué (m ³ /j)
Actuel creux	98	0	15	11	4,1	13,8	44	36
Actuel pointe estivale		123	30	11	4,1		59	55
T25 ans creux	115	0	17	11	4,1		46	
T25 ans pointe		123	33	11	4,1		62	

Valeurs estimées à partir des ratios présentés dans les hypothèses de calcul
Valeurs issues des relèves de compteurs en distribution au départ du réservoir des Combes (sommes des compteurs des Combes haut/bas + Villard Trottier - données télésurveillance – campagne de mesures août 2021 et novembre 2021) ou des compteurs abonnés (rôle d'eau)

Les besoins en eau théoriques et réels sur cette UDI sont assez proches. Sur le long terme, les évolutions de population ne devraient pas modifier significativement le volume distribué (augmentation de 5% du volume distribué).

II.4. UDI DE L'AULLAGNIER

Linéaire de réseau en distribution = 1,4 km

UDI AULLAGNIER	Habitants I°	Habitants II°	Consommations domestiques (m ³ /j)	Consommations des fontaines (m ³ /j)	Gros consommateurs (m ³ /j)	Pertes th (m ³ /j)	Volume théorique distribué (m ³ /j)	Volume total distribué (m ³ /j)
Actuel creux	125	0	19	7	3,5	7,0	29	24
Actuel pointe estivale		152	38	7	7,4		52	37
T25 ans creux	147	0	22	7	3,5		33	
T25 ans pointe		152	41	7	7,4		55	

Valeurs estimées à partir des ratios présentés dans les hypothèses de calcul
Valeurs issues des relèves de compteurs en distribution au départ du réservoir de l'Aullagnier (données télésurveillance – campagne de mesures août 2021 et novembre 2021) ou des compteurs abonnés (rôle d'eau)

Les besoins en eau réels sur cette UDI sont inférieurs aux besoins théoriques de 20 à 30% suivant les périodes. Sur le long terme, les évolutions de population ne devraient pas modifier significativement le volume distribué (augmentation de 5% du volume distribué).

II.5. UDI DU DOMAINE HAUT

Linéaire de réseau en distribution = 2,4 km

UDI DOMAINE HAUT	Habitants I°	Habitants II°	Consommations domestiques (m ³ /j)	Pertes th (m ³ /j)	Volume théorique distribué (m ³ /j)	Volume total distribué (m ³ /j)
Actuel creux	30	0	5	12,0	17	19
Actuel pointe estivale		30	8		20	30
T25 ans creux	36	0	5		17	
T25 ans pointe		30	9		21	

Valeurs estimées à partir des ratios présentés dans les hypothèses de calcul

Valeurs issues des relèves de compteurs en distribution au départ du réservoir du Domaine Haut (données télésurveillance – campagne de mesures août 2021 et novembre 2021) ou des compteurs abonnés (rôle d'eau)

Les besoins en eau théoriques et réels sur cette UDI sont assez proches sur la période creuse. En période de pointe, les besoins réels sont 35% plus importants que les besoins théoriques. Toutefois, les volumes mis en distribution sur cette UDI sont peu significatifs en proportion des volumes totaux mis en distribution depuis la ressource du Fontenil.

II.6. UDI DU DOMAINE BAS

Linéaire de réseau en distribution = 3,3 km

UDI DOMAINE BAS	Habitants I°	Habitants II°	Consommations domestiques (m ³ /j)	Gros consommateurs (m ³ /j)	Pertes th (m ³ /j)	Volume théorique distribué (m ³ /j)	Volume total distribué (m ³ /j)
Actuel creux	110	0	17	1	16,5	50	39
Actuel pointe estivale		73	26	5,6		59	44
T25 ans creux	129	0	19	1		52	
T25 ans pointe		73	28	5,6		61	

Valeurs estimées à partir des ratios présentés dans les hypothèses de calcul
Valeurs issues des relèves de compteurs en distribution au départ du réservoir du Domaine Bas (données télésurveillance – campagne de mesures août 2021 et novembre 2021) ou des compteurs abonnés (rôle d'eau)

Les besoins en eau réels sur cette UDI sont inférieurs aux besoins théoriques de 15 à 25% suivant les périodes. Sur le long terme, les évolutions de population ne devraient pas modifier significativement le volume distribué (augmentation de 4% du volume distribué).

II.7. UDI DE MAZET

Linéaire de réseau en distribution = 7,8 km

UDI MAZET	Habitants I°	Habitants II°	Consommations domestiques (m ³ /j)	Gros consommateurs (m ³ /j)	Pertes th (m ³ /j)	Volume théorique distribué (m ³ /j)	Volume total distribué (m ³ /j)
Actuel creux	305	0	46	24	39,0	109	86
Actuel pointe estivale		197	70	24		133	115
T25 ans creux	1 000	0	150	24		213	
T25 ans pointe		500	213	24		275	

Valeurs estimées à partir des ratios présentés dans les hypothèses de calcul

Valeurs issues des relèves de compteurs en distribution au départ du réservoir du Mazet (données télésurveillance – campagne de mesures août 2021 et novembre 2021) ou des compteurs abonnés (rôle d'eau)

Les besoins en eau réels sur cette UDI sont inférieurs aux besoins théoriques de 15 à 25% suivant les périodes. A terme, il est prévu de sécuriser (en secours) l'alimentation du chef-lieu de Saint-Bonnet depuis le Fontenil (alimenté actuellement depuis la source du Prenard), soit une augmentation conséquente du nombre de personnes alimentées par le Fontenil dans l'estimatif futur.

II.8. UNITÉ DE PRODUCTION DU FONTENIL

Le tableau ci-dessous récapitule les besoins sur l'ensemble des UDI alimentées depuis la ressource du Fontenil. Le débit de prélèvement est proposé lissé sur 24h mais également sur 8h par jour suivant les termes de la convention entre les ASA et la commune en été.

TOTAL ACTUEL	Volume moyen distribué (m³/j) (relève compteur 2021)	Débit de fuites en adduction (m³/j)	Volume moyen prélevé (m³/j)	Q prélevé (l/s) si prélèvement permanent (24h/24)	Q prélevé (l/s - sur 8h/jour)
Actuel creux	220	45	265	3,1	9,2
Actuel pointe estivale	300		345	4,0	12,0

TOTAL FUTUR	Volume moyen théorique mis en distribution (m³/j)	Débit de fuites en adduction (m³/j)	Volume moyen théorique prélevé (m³/j)	Q prélevé (l/s) si prélèvement permanent (24h/24)	Q prélevé (l/s - sur 8h/jour)
Actuel creux	365	38	404	4,7	14,0
Actuel pointe estivale	479		517	6,0	18,0

Le volume annuel de prélèvement pour les besoins eau potable est de 104 000 m³/an actuellement et 158 000 m³/an dans le futur.

II.9. DEBITS SOLLICITES

La commune souhaite à terme pouvoir sécuriser l'alimentation en eau potable du chef-lieu par la ressource du Fontenil. Le Fontenil ne desservira la partie basse du chef-lieu qu'en cas de problème sur la ressource principale du Prenard.

Les volumes d'eau sollicités sur la ressource du Fontenil pour l'usage AEP sont donc :

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Q instantané = 18 l/s ;- Q_{jour} = 520 m³/j ;- Q annuel = 160 000 m³/an (arrondi) |
|---|

**BESOINS EN EAU POUR L'USAGE
IRRIGATION**

I. PRÉSENTATION

Actuellement, deux associations syndicales autorisées (ASA) utilisent la ressource du Fontenil pour satisfaire ses besoins en eau pour l'irrigation :

- l'ASA du Rocher Roux issue de la fusion de l'ASA du Canal de Villard-Trottier (périmètre statutaire de 84ha irrigué en gravitaire) et de l'ASA du Lac Jouffrey (périmètre statutaire de 130ha à l'aspersion).
- l'ASA des Combes d'un périmètre statutaire de 99ha à l'aspersion.

La période d'utilisation de la ressource du Fontenil par les 2 ASA est du 15/06 au 15/09 de chaque année. En dehors de ces périodes, le trop-plein de la ressource du Fontenil (ressource non utilisée pour le besoin AEP) est envoyé en partie dans le torrent du Ponteillard et en partie dans le Béal du Fontenil.

Un projet est en cours pour le passage à l'aspersion de l'ex-ASA de Villard Trottier. Les travaux devraient avoir lieu en 2023/2024.

II. CONSOMMATION EN EAU

II.1. HYPOTHÈSES DE CALCUL

L'estimatif des besoins en eau pour l'usage irrigation depuis le captage du Fontenil est réalisé à partir :

- Des données de la Banque Hydra pour les surfaces de périmètre irrigué;
- Des ratios de la littérature pour le ratio entre les périmètres statutaires et les périmètres irrigués lié à la rotation des cultures ;
- Des consommations théoriques par hectare issues de la littérature (données « *Besoins en irrigation des cultures secteurs d'altitude et du Nord des Hautes-Alpes* » et valeurs d'efficience à la parcelle)

Les besoins théoriques estimés sont comparés aux consommations réelles issues des :

- relevés de l'échelle limnimétrique converties en débit via une courbe de tarage pour les réseaux gravitaires ;
- relevés des compteurs mensuels pour les réseaux à l'aspersion.

Les besoins irrigation sont présentés suivant 2 scénarios, en considérant qu'il n'y ait pas d'extension du périmètre irrigué dans le futur :

- S1 : situation actuelle, avec 229ha à l'aspersion et 84ha en gravitaire;
- S2 : réalisation des travaux de passage à l'aspersion, soit un périmètre irrigué de 313ha à l'aspersion.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- périmètre irrigué = 2/3 périmètre statutaire
- période d'étiage référencée au Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) = de août à octobre
- besoins en eau pour un réseau à l'aspersion

Besoins théoriques arrosage par aspersion	Juin	Juillet	Août	Septembre	TOTAL année
Besoins arrosage (mm/ha)	50	100	50	30	230

- besoins en eau pour le réseau gravitaire

Besoins théoriques arrosage gravitaire	Juin	Juillet	Août	Septembre	TOTAL année
Besoins arrosage (mm/ha)	120	240	120	70	550

II.2. ASA DES COMBES

Type irrigation	aspersion
Périmètre irrigable (ha)	99
Périmètre irrigué (2/3 Pirrigable en ha)	66
Ressources	1) TP Captage du Fontenil 2) seconde ressource « inconnue » alimentant le lac des Combes
Stockage	1) Réserve des Combes sur le torrent du Ponteillard V= 3 500 m ³ 2) Seconde réserve sur le riu de l'Aviache – à confirmer ??

Besoins théoriques arrosage par aspersion actuels et futurs	Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	TOTAL annuel
Besoins mensuels (10 ³ m ³ /mois)	33	66	33	20	0	152 000
Besoins journaliers (m ³ /j)	1 100	2 200	1 100	660	0	

Volumes réels en m ³ /j (moyenne des années 2015 à 2020)	Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	TOTAL annuel
Besoins mensuels (10 ³ m ³ /mois)	17	58	34	20	15	145 000
Besoins journaliers (m ³ /j)	573	1 870	1 105	650	503	

Les besoins réels de l'ASA des Combes sont quasiment 50% inférieurs aux besoins théoriques en début d'été puis l'écart diminue jusqu'à devenir nul à partir d'août.

A noter que le réseau de l'ASA des Combes est mal connu : emplacement du/des dispositifs de comptage inconnus, apport d'une ressource supplémentaire supposée mais non quantifiée, état des réseaux et capacité de stockage inconnus...

En l'état, il est proposé un débit de prélèvement uniquement depuis le trop-plein de la source du Fontenil.

II.3. EX-ASA DU LAC JOUFFREY

Type irrigation	aspersion
Périmètre irrigable (ha)	130
Périmètre irrigué (2/3 Pirrigable en ha)	87
Ressources	TP Captage du Fontenil
Stockage	1) Lac de Barbeyroux, <ul style="list-style-type: none"> • Volume actuel = 50 000 m³ environ • Volume futur = 60 000 m³ 2) Réserves jumelles du Vivier, volume = 12 000 m ³ environ
Point de mesures des volumes prélevés	Compteurs volumétriques situés en aval des réserves jumelles

Besoins théoriques arrosage par aspersion actuels et futurs	Jun	Juillet	Août	Septembre	Fin	TOTAL annuel
Besoins mensuels (10 ³ m ³ /mois)	43	87	43	26	0	200 000
Besoins journaliers (m ³ /j)	1 440	2 890	1 440	870	0	

Volumes réels en m ³ /j (moyenne des années 2015 à 2020)	Jun	Juillet	Août	Septembre	Fin	TOTAL annuel
Besoins mensuels (10 ³ m ³ /mois)	26	40	11	0	0	77 000
Besoins journaliers (m ³ /j)	860	1 290	340	0	0	

Les volumes réels de l'ex-ASA du Lac Jouffrey sont entre 40 et 80% inférieurs aux besoins théoriques sur la période de juin à septembre. Ceci s'explique principalement par une diminution importante de la ressource à partir de mi-juillet qui limite fortement l'irrigation. Les volumes réels ne sont donc pas représentatifs des besoins en eau des cultures à partir de mi-juillet.

A noter que les volumes réels distribués sont comptabilisés en aval des réserves. Le stockage ne permet donc pas de garantir une alimentation en eau satisfaisante en période d'étiage.

L'étancheification de la réserve dans les travaux futurs permettra de garantir le stockage existant (voire l'augmenter de 20%) et d'allonger la durée de vie de l'installation mais ne permettra pas de réduire le déséquilibre quantitatif.

II.4. EX-ASA DE VILLARD TROTTIER

	Actuel	Futur
Type irrigation	Gravitaire	Aspersion
Périmètre irrigable (ha)	84	76
Périmètre irrigué (2/3 Pirrigable en ha)	56	51
Ressources	TP Captage du Fontenil	TP Captage du Fontenil
Stockage	Aucun	Lac des Barbeyroux V = 60 000 m ³
Point de mesures des volumes prélevés	Echelle limnimétrique à 2 000 ml en aval du captage du Fontenil	-

Besoins théoriques arrosage par aspersion actuels	Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	TOTAL annuel
Besoins mensuels (10 ³ m ³ /mois)	67	134	67	40	0	310 000
Besoins journaliers (m ³ /j)	2 240	4 480	2 240	1 350	0	

Volumes réels en m ³ /j (moyenne des années 2015 à 2020)	Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	TOTAL annuel
Besoins mensuels (10 ³ m ³ /mois)	96	53	14	0,3	0	163 000
Besoins journaliers (m ³ /j)	3 200	1 700	450	11	0	

Les volumes réels de l'ex-ASA de Villard Trottier sont supérieurs aux besoins théoriques sur le mois de juin. Ceci s'explique par une ressource abondante et l'absence de régulation sur le réseau gravitaire. Sur ce réseau gravitaire, il n'est pas possible de comptabiliser la ressource qui repart au milieu naturel en bout de réseau (chasses ou vidange).

A partir de juillet, les volumes réels sont entre 60 et 80% inférieurs aux besoins théoriques sur la période de juillet/août. Ceci s'explique principalement par une diminution importante de la ressource à partir de mi-juillet qui limite fortement l'irrigation. Les volumes réels ne sont donc pas représentatifs des besoins en eau des cultures à partir de mi-juillet.

Concernant le mois de septembre, le réseau est généralement fermé durant le mois de septembre. Les besoins sont donc quasi nuls.

Besoins théoriques arrosage par aspersion futurs	Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	TOTAL annuel
Besoins mensuels (10³ m³/mois)	25	51	25	15	0	117 000
Besoins journaliers (m³/j)	850	1 690	850	510	0	

Suite aux travaux de passage à l'aspersion du réseau de Villard Trottier, les volumes distribués devraient être diminués au mois de juin. Pour le reste de l'été, le passage à l'aspersion devrait permettre une meilleure irrigation des parcelles concernées par le projet ; et donc une amélioration de la production agricole. Les dispositifs de comptage permettront de connaître les volumes réellement mis en distribution sur le réseau d'aspersion.

Etant donné que le projet n'est pas encore réalisé, les besoins en eau sont sollicités suivant le fonctionnement du réseau actuel. Une mise à jour des volumes sera réalisée au moment du dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale unique si les travaux auront été réalisés entre temps.

II.5. SYNTHÈSE DES BESOINS EN EAU POUR L'USAGE IRRIGATION

Le tableau ci-dessous récapitule les besoins pour les 3 ASA alimentées depuis la ressource du Fontenil, au pas de temps mensuel. Le débit de prélèvement est proposé lissé sur 24h mais également sur 16h ou 8h par jour suivant les termes de la convention entre les ASA et la commune en été.

TOTAL ACTUEL		Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	Besoins prélèvement (l/s) -8h/j pour ASA des Combes -16h/j pour ASA du Rocher Roux
ASA des Combes (m ³ /j)	Besoins théoriques	1 100	2 200	1 100	660	0	77
	Volume réel	580	1 870	1 110	650	510	65
ASA du Rocher Roux (m ³ /j)	Besoins théoriques	6 690	7 370	3 690	2 220	0	128
	Volume réel	4 60	2 990	800	11	0	52

TOTAL FUTUR		Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	Besoins prélèvement (l/s) -8h/j pour ASA des Combes -16h/j pour ASA du Rocher Roux
ASA des Combes (m ³ /j) Besoins théoriques		580	1 870	1 110	650	510	65
ASA du Rocher Roux (m ³ /j) Besoins théoriques		2 290	4 580	2 290	1 380	0	80

Le bilan futur sera le même que le bilan actuel si les travaux de passage à l'aspersion ne sont pas réalisés.

Les volumes annuels de prélèvement pour les besoins irrigation sont de
 - 152 000 m³/an actuellement et dans le futur pour l'ASA des Combes ;
 - 510 000 m³/an actuellement et 317 000 m³/an dans le futur pour l'ASA du Rocher Roux,
 sous réserve de la réalisation des travaux de passage à l'aspersion.

II.6. DÉBITS SOLLICITÉS

Les volumes d'eau sollicités sur la ressource du Fontenil pour l'usage irrigation sont :

	ASA des Combes	ASA du Rocher Roux
Q instantané (l/s)	77	128
Q annuel (m³/an)	152 000	510 000

Ces débits pourront être ajustés au moment du dépôt de la demande d'autorisation environnementale unique en fonction de l'avancée des travaux pour le projet de conversion à l'aspersion.

RESSOURCE EN EAU

I. PRESENTATION

La ressource du Fontenil a été suivie à plusieurs reprises. Elle fait l'objet d'un suivi par la Chambre d'Agriculture au niveau du trop-plein en direction du Béal du Fontenil et de l'ASA du Rocher Roux sur l'année 2021/2022.

Les suivis permettent d'estimer :

- la module de la source sur lequel se base la définition du débit réservé ;
- les valeurs d'étiage estival afin de réaliser le bilan besoins/ressources.

A ce jour, il existe une modulation horaire dans l'ouvrage de captage du Fontenil. Le tableau ci-dessous récapitule les données relatives à cette répartition :

Répartition des eaux du Fontenil constatée sur site	
Période avec modulation, théoriquement du 15 juin au 15 septembre <i>NB : des variations sur les dates de mise en place du système de modulation ont été constatées</i>	
16h/jour (10h à 2h)	Martelière eau potable légèrement ouverte (estimé à 3 l/s) et le restant de la ressource va vers l'irrigation de Villard Trottier
8h/jour (2h à 10h)	Martelière eau potable totalement ouverte, l'ensemble de la ressource va vers l'AEP et l'irrigation des Combes
Période sans modulation, théoriquement du 15 septembre au 15 juin <i>NB : des variations sur les dates de mise en place du système de modulation ont été constatées</i>	
La vanne martelière eau potable est partiellement ouverte (estimé à 6 l/s) et le restant de la ressource va vers l'irrigation de Villard Trottier	

Tableau 5 : répartition des débits à l'ouvrage de captage du Fontenil

II. SYNTHÈSE DES MESURES DISPONIBLES

II.1. MESURES 2001/2005

Porteur de projet	ASADHA
Site de mesures	sur le départ du Béal du Fontenil
Période de mesures	Etés 2001, 2002 et 2005 24h/24

La synthèse de ces mesures récupérées dans le rapport « *Projet de conversion du périmètre en irrigation par aspersion* » est donné ci-dessous :

Année	Durée du prélèvement	Période de mesure	Volume prélevé
2001	24h/24	01/07 au 15/08	127 958 m ³
2002	24h/24	01/07 au 30/07	78 038 m ³
2005	24h/24	01/07 au 15/07	31 104 m ³
2005	24h/24	15/07 au 30/07	23 328 m ³
2005	24h/24	30/07 au 15/08	16 200 m ³

Tableau 6 : mesures de débits sur la source du Fontenil (srce : rapport ASADHA 2006)

Il est possible de reconstituer le débit de la source. Attention, pour toutes les valeurs enregistrées 24h/24, le débit de la source correspond en réalité au trop-plein, hors prélèvement AEP.

Interprétation des mesures de débits réalisés pour passage à l'aspersion					
Période de mesures	Débit moyen en m ³ /j	Débit moyen en m ³ /h	Débit moyen en l/s	Qmax moyen sur l'ensemble des mesures	Qmin moyen sur l'ensemble des mesures
01/07/01 au 15/08/01	2 844	118	33	33 l/s en juillet/aout 2001	12 l/s début aout 2005
01/07/02 au 30/07/02	2 691	112	31		
01/07/05 au 15/07/05	2 222	93	26		
15/07/05 au 30/07/05	1 555	65	18		
30/07/05 au 15/08/05	1 013	42	12		
01/07/06 au 15/08/06	1 570	65	18		

Tableau 7 : données interprétées des mesures ASHADA

Qmin source = Qmin mesuré au TP + Qdépart AEP = 12 + 6 = 18 l/s
Qmoyen source = Qmoyen mesuré au TP + Qdépart AEP = 33 + 6 = 39 l/s

II.2. MESURES 2014

Porteur de projet	Commune de St Bonnet en Champsaur
Site de mesures	Dans ouvrage partiteur, sur la lame déversante vers Canal de Villard Trottier
Période de mesures	Du 29/08 au 02/10/2014

La modulation horaire est en place du 29/08 au 25/09.

La synthèse de ces mesures récupérées dans le rapport « *Projet d'amélioration de la production d'eau potable et de l'irrigation sur le territoire communal – mission CLAIE M13.22* » est donné ci-dessous :

Mesures réalisées par CLAIE en 2014 dans le cadre du projet de conversion de l'ASA de Villard-Trottier par une irrigation en aspersion		
Période de mesures	QTP moy sur la période de mesures	QTP min sur la période de mesures
29/08/14 au 02/10/14	34 l/s	26 l/s le 01/10/14

Tableau 8 : mesures de débits sur la source du Fontenil (srce : rapport CLAIE 2014)

Qmin source = Qmin mesuré sur lame déversante + Qdépart AEP hors modulation = 26 + 6 = 32 l/s
Qmoyen source = Qmoyen mesuré au lame déversante + Qdépart AEP = 34 + 6 = 40 l/s

II.3. MESURES 2021

Porteur de projet	Chambre d'Agriculture et ASA du Rocher Roux
Site de mesures	sur le départ du Béal du Fontenil
Période de mesures	Du 01/07 au 18/11/2021

La modulation horaire est en place du 07/07 au 15/10.

Les mesures sont en cours et ont été transmises par la Chambre d'Agriculture. Elles seront agrémentées des nouvelles valeurs dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale unique.

Mesures réalisées par Chambre d'Agriculture dans le cadre du projet d'amélioration des connaissances sur le canal de l'ancienne ASA de Villard Trottier		
Période de mesures	QTP moy sur la période de mesures	QTP min sur la période de mesures
01/07 au 15/10/2021	31 l/s	12 l/s le 01/10/21

Tableau 9 : mesures de débits sur la source du Fontenil (srce : Chambre Agriculture)

Qmin source = Qmin mesuré sur lame déversante + Qdépart AEP hors modulation = 12 + 6 = 18 l/s
Qmoyen source = Qmoyen mesuré au TP + Qdépart AEP = 31 + 6 = 37 l/s

III. DÉTERMINATION DU MODULE

Le module est défini comme le débit moyen interannuel de la source.

L'ensemble des données dont nous disposons sont sur la période de juin à décembre. La sonde installée par la Chambre d'Agriculture est toujours en place. D'ici le dépôt officiel, nous aurons une année complète de mesures à remettre dans le contexte pluviométrique.

En première approche, un comparatif a été réalisé entre les données en notre possession pour la source du Fontenil et les données CLAIE issues des mesures sur les sources de Valestrèche sur la commune de Champoléon. En effet, le fonctionnement des sources est bien différent du fonctionnement hydrologique des torrents et il semble plus judicieux de prendre pour référence un système hydrologique similaire.

Nous bénéficions de 3 années de mesure en continu des sources de Valestrèche : 2013-2014 et 2017. Pour l'année 2014, nous disposons également des données du Fontenil sur la période du 29/08 au 02/10. Nous pouvons donc établir une relation entre l'hydrologie des sources de Valestrèche et l'hydrologie de la source du Fontenil sur cette période, extrapolée ensuite à tous les mois de l'année.

Par extrapolation des débits de la source de Valestrèche aux débits de la source du Fontenil, le module sur la source du Fontenil est estimé à 39,5 l/s.

IV. DÉTERMINATION DU DÉBIT RÉSERVÉ

Le débit réservé est le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes. Ce débit ne doit pas être inférieur au 1/10ème du module.

En première approche, le débit réservé proposé est de $39,5/10 = 4$ l/s.

Ce débit doit être restitué dans le torrent du Ponteillard, seul torrent permanent à proximité du captage. Il doit être garanti jusqu'à la confluence avec le Riou Cros. L'étude d'incidences environnementales déterminera s'il existe des zones d'infiltrations/résurgences sur le torrent de Ponteillard et qui pourraient influencer l'hydrologie du cours d'eau.

BILAN BESOINS RESSOURCES

Le bilan ressources-besoins permet de calculer les marges de fonctionnement par rapport à la ressource disponible. Pour effectuer ce bilan, les conditions les plus défavorables sont retenues :

- Prise en compte des débits journaliers de distribution en période de pointe pour les usages eau potable et irrigation ;
- Prise en compte des débits d'été de la source, soit 18 l/s.

Bilan besoins ressources actuel réel						
<i>Mois</i>	<i>Juin</i>	<i>Juillet</i>	<i>Août</i>	<i>Septembre</i>	<i>Fin</i>	<i>Fin</i>
Ressource Fontenil (m3/j) - données réelles	7 700	3 500	1 000	1 000	8 700	8 700
Besoins AEP (m3/j) - données réelles	345	345	345	345	265	265
TP Fontenil dispo pour irrigation (m3/j)	7 355	3 155	655	655	8 435	8 435
Bilan besoins ressources actuel réel						
<i>Mois</i>	<i>Juin</i>	<i>Juillet</i>	<i>Août</i>	<i>Septembre</i>	<i>Fin</i>	<i>Fin</i>
Besoins ASA Combes (m3/j)	573	1 870	1 105	650	503	503
Besoins ASA Rocher Roux (m3/j)	4 058	2 984	793	11	0	0
Besoins totaux (m3/j)	4 631	4 854	1 898	661	503	503
Equilibre besoins/ressources	Excédentaire	Déficitaire	Déficitaire	Déficitaire	Déficitaire	Excédentaire

Le bilan est toujours excédentaire pour les besoins eau potable, quelque soit la période de l'année.

Pour l'irrigation, le bilan est déficitaire dès la mi-juillet. La modulation horaire de répartition de la ressource actuelle montre que le déficit est observé sur l'ASA du Rocher Roux. Le compteur de prélèvement de l'ex-ASA du Lac Jouffrey est situé en aval de la réserve ; cette dernière ne permet donc pas de palier au déficit.

Bilan besoins ressources futur théorique						
Mois	Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	
Ressource Fontenil (m3/j) - données réelles	7 700	3 500	1 000	1 000	8 700	
Besoins AEP (m3/j) - données réelles	520	520	520	520	410	
TP Fontenil dispo pour irrigation (m3/j)	7 180	2 980	480	480	8 290	
Bilan besoins ressources actuel réel						
Mois	Juin	Juillet	Août	Septembre	Fin	
Besoins ASA Combes (m3/j)	573	1 870	1 105	650	503	
Besoins ASA Rocher Roux (m3/j)	2 289	4 578	2 289	1 373	0	
Besoins totaux (m3/j)	2 862	6 448	3 394	2 023	503	
Equilibre besoins/ressources	Excédentaire	Déficitaire	Déficitaire	Déficitaire	Excédentaire	

Le bilan restera excédentaire pour les besoins eau potable, quelque soit la période de l'année. La convention d'utilisation de la ressource devra définir la plage horaire de prélèvement nécessaire à la satisfaction des besoins eau potable en priorité.

Pour l'irrigation, le bilan restera déficitaire sur août et septembre. Les travaux projetés devraient permettre d'améliorer l'arrosage et d'allonger la période d'irrigation.

ANNEXE N°8 : RAPPORT DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Objet : Dossier définitif AEP de la commune de St Bonnet en Champsaur: Sources de Fontenil: Mesures de protection et définition des périmètres de protection.

Mr le Maire de Saint Bonnet en Champsaur
Mairie – Place Waldems
05500 Saint Bonnet en Champsaur

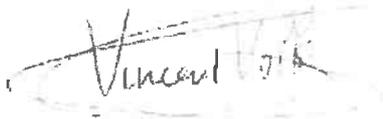
Avignon, le 30/10/2017

Monsieur le maire,

Suite à la visite de terrain réalisée le 18 octobre 2016 en présence de Mme Laurence VOUTIER et Mr Marc PETIT de l'ARS PACA Gap, de Mr Dimitri GALIGNE du bureau d'études Saunier Infra, de Mr Laurent DAUMARK maire de SAINT BONNET en CHAMPSAUR et de Mr Yannick REYNAUD employé communal en charge de l'eau, veuillez trouver le rapport définitif de l'hydrogéologue agréé.

Je suis à votre disposition pour tout renseignement ou toute discussion complémentaire. En vous souhaitant bonne réception.

Vincent VALLES

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is written in a cursive style and appears to read "Vincent Valles".

Communes de SAINT BONNET EN CHAMPSAUR (05500)

AEP SOURCE DE FONTENIL (ou FONTENIOU)

RAPPORT DEFINITIF

Par V. VALLES

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département des Hautes Alpes.



25/10/2017

Le présent avis préalable est établi à la requête de la mairie de SAINT BONNET EN CHAMPSAUR pour la mise en conformité de l'AEP de la commune. Il s'appuie sur la documentation existante (Rapports d'étude du bureau d'études Saunier Infra STBON 16 029 DGS/SAN dossier préalable à la visite de l'Hydrogéologue Agréé, cartes IGN, photographies aérienne IGN et les cartes géologiques BRGM au 1/50 000 n° 845 ST BONNET et 846 ORCIERES) ainsi que sur les observations et les renseignements recueillis lors de la visite des lieux réalisée le 18 octobre 2017 en présence de Mme Laurence VOUTIER et Mr Marc PETIT de l'ARS PACA Gap, de Mr Dimitri GALIGNE du bureau d'études Saunier Infra, de Mr Laurent DAUMARK maire de SAINT BONNET en CHAMPSAUR et de Mr Yannick REYNAUD employé communal en charge de l'eau.

Selon les documents, le source porte le nom de Fontenil ou de Fonteniou. La première dénomination sera choisie pour ce rapport.

LE CAPTAGE DE LA SOURCE DE FONTENIL



Le captage de la source de Fontenil.

1 SITUATION DU CAPTAGE

Commune: SAINT BONNET EN CHAMPSAUR

Département: HAUTES ALPES

Parcelle cadastrale: ZO 9.

Coordonnées géographiques: 44°41'50.32"N 6°07'35.44"E (soient 44.697313 N 6.130095 E)

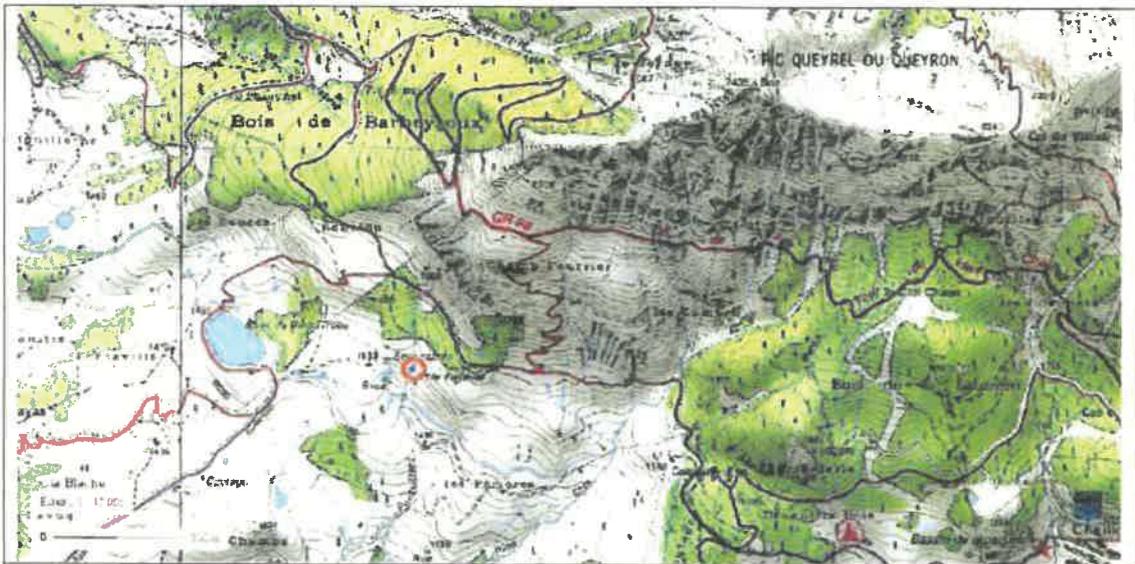
Altitude approximative: 1534 m

Année de construction: ancienne, probablement 1753

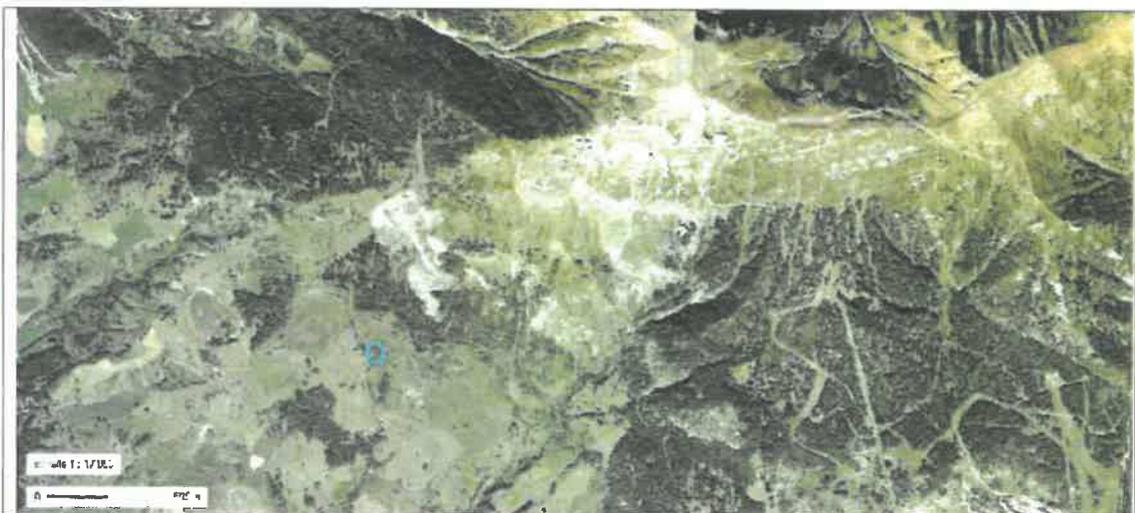
Codes BSS : 08465X0003/HY

Code masse d'eau : FRDG407

Nom de la masse d'eau : Domaine plissé BV Romanche et Drac



Localisation du captage sur fond de carte IGN.



Localisation du captage sur fond d'photographie aérienne.

2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

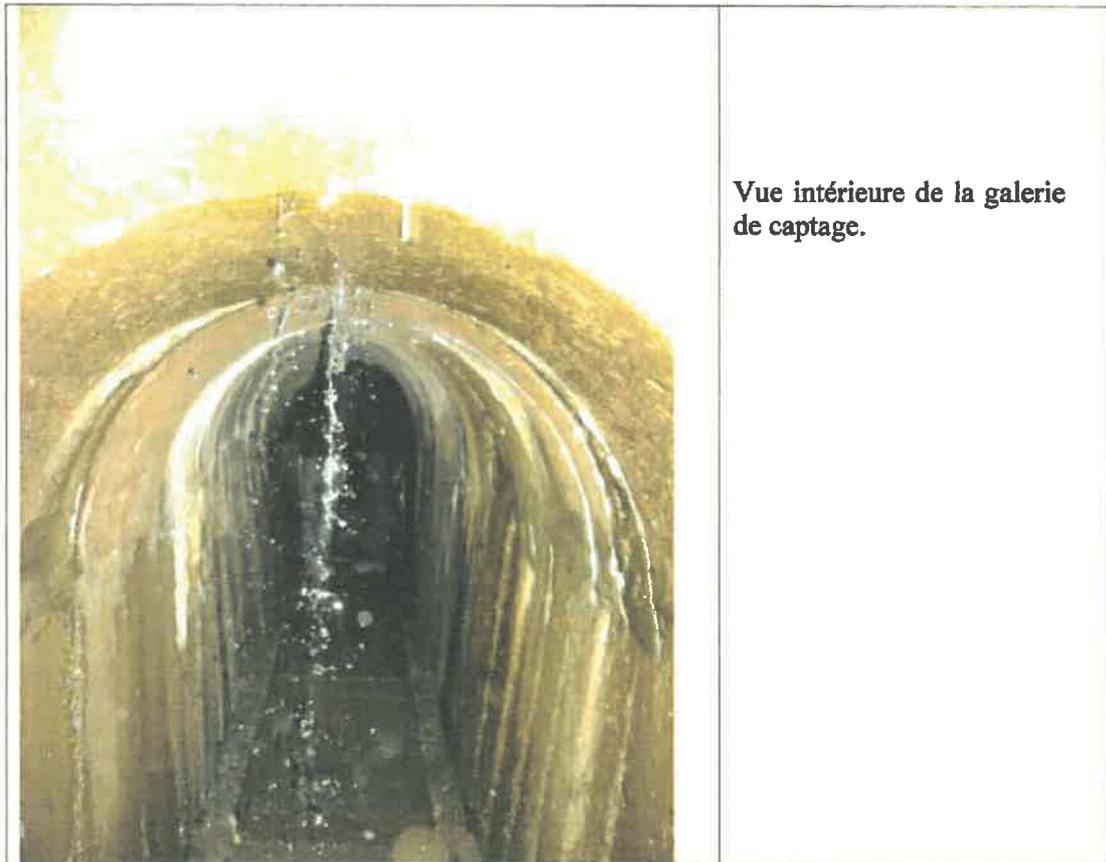
L'eau est captée par une galerie drainante rectiligne de 36.8 mètres de long, et de hauteur suffisante pour le passage d'un homme.

Cette galerie bétonnée draine les venues d'eau circulant dans les fissures et entre les blocs.

La base de la galerie, constituant un caniveau formé de dalles bétonnées, conduit l'eau vers la chambre de captage.

Les venues d'eau sont situées:

- à l'extrémité amont de la galerie. L'eau provient du contact avec le rocher et passe de part et d'autre des rochers situés en bout de galerie. L'arrivée importante même en période d'étiage (comme c'était le cas lors de la visite) génère un bruit important qui est perçu en surface au niveau du regard condamné.
- Le long de la galerie en différents points, l'eau pénètre entre les éléments disjoints de la voute de la galerie. Ces arrivées sont moins abondantes que l'arrivée en amont, en période d'étiage tout au moins.



Vue intérieure de la galerie de captage.

Il est important de noter qu'en tête de galerie, une partie du dallage est éliminé (surface de 15cm X 15cm environ) et une partie de l'eau captée échappe au captage et alimente probablement le ruisseau situé quelques mètres plus bas (le Méal de Ponteillard).



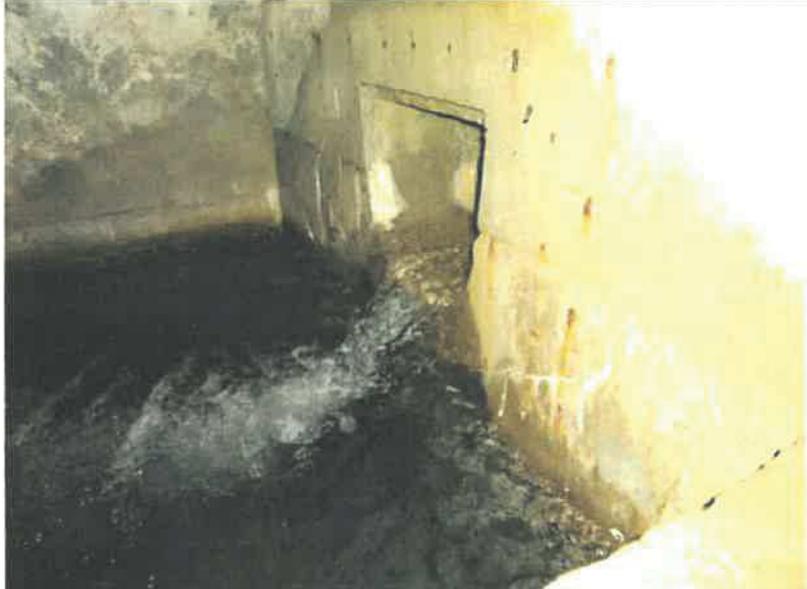
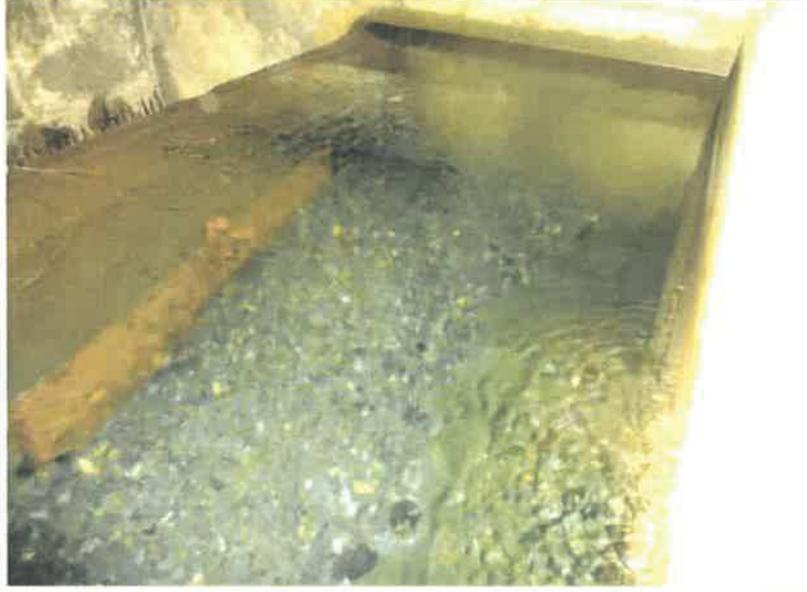
Les dalles bétonnées dans la galerie de captage.

La galerie débouche dans un premier bac de tranquillisation des eaux qui s'écoule par une large ouverture en position basse vers un second bac de tranquillisation.

Il est à noter que le fond du second bac, qui sert à la fois de tranquillisation et de répartition entre les usages AEP et agricoles (ASA), est tapissé de graviers de bon calibre (centimétrique), ce qui dénote de très forts débits de pointe.

Lors de la visite, une couche d'huile moteur flottait à la surface de l'eau sur un bon quart du bac (cliché page suivante). Une forte odeur d'huile minérale régnait dans la chambre de captage.

Il s'agit d'une contamination majeure de l'eau, incompatible avec un usage AEP. Il est impératif de supprimer au plus vite la source de contamination.

	<p>Arrivée de la galerie dans le premier bac de tranquillisation.</p>
	<p>Second bac de tranquillisation et de répartition.</p> <p>A noter la présence de graviers au fond et d'une couche d'huile moteur flottant en surface (couleur jaunâtre en partie gauche du cliché).</p>

Ce second bac présente une partition des flux vers deux autres bacs:

- le plus important en extension est situé dans l'axe des deux premiers et de la galerie. Il alimente le départ pour usage agricole (ASA).
- Le second, situé en décalé, permet d'alimenter la conduite d'adduction AEP de la commune. L'eau s'écoule dans un petit bac maçonné avec une crépine corrodée totalement inopérante car son extrémité est absente. Il est impératif d'installer une crépine inoxydable; la crépine actuellement en place ne sert plus à rien.

La partition entre les deux flux (AEP et usage agricole) s'effectue par une martelière commandée par une tige verticale conduisant à l'étage supérieur de la chambre de captage.

Cette tige est totalement couverte de graisse minérale.



A l'étage supérieur, on constate que le système est actionné par un moteur électrique et un système d'engrenage baignant dans l'huile minérale. Ceci constitue le point de départ de la contamination observée en contrebas.

Il est important de noter que l'huile s'écoulant le long de la tige se déverse sur la partie haute de la martelière (flèche rouge sur le cliché ci-dessus). L'essentiel de cette huile se déverse dans le petit bac de départ vers l'AEP, mais la turbulence de l'écoulement ne

permet pas de visualiser une couche flottante comme c'est le cas dans le second bac de tranquillisation.

Etat général de la chambre de captage.



Vue extérieure de la chambre de captage.

L'état des maçonneries est globalement bon. En revanche, il convient de noter la proximité d'arbres de grande taille qui peuvent dégrader l'ouvrage mais aussi la galerie. Il conviendra d'éliminer les arbres du ppi (et si besoin autour du ppi) dans un rayon de 10 mètres autour:

- de la galerie
- des ouvrages (cambre de captage et regard amont)
- des clôtures du ppi.

Regard amont:

Un regard placé à quelques mètres de l'extrémité amont de la galerie captante se situe en surface.

L'ouvrage, de facture ancienne, a souffert de la rigueur du climat montagnard. Le bâti est assez dégradé.

L'ouverture de cet ouvrage est actuellement condamnée.

Il ne présente pour l'instant aucune source de vulnérabilité sanitaire, mais son état de dégradation requiert une réfection. Il pourrait être avantageusement remplacé par un regard surélevé de 20 à 30 centimètres par rapport au terrain naturel. Il sera fermé par une plaque de fonte hydraulique (double rainure) et cadénassé.

L'extrémité amont de la galerie est proche de cet ouvrage car le bruit de l'eau chutant dans la galerie s'entend depuis la surface au niveau de ce regard.



Regard amont: A noter la porte condamnée.

Face sud-est de l'ouvrage. A noter la dégradation.

En résumé, il convient d'éliminer le système polluant l'eau par les graisses minérales.

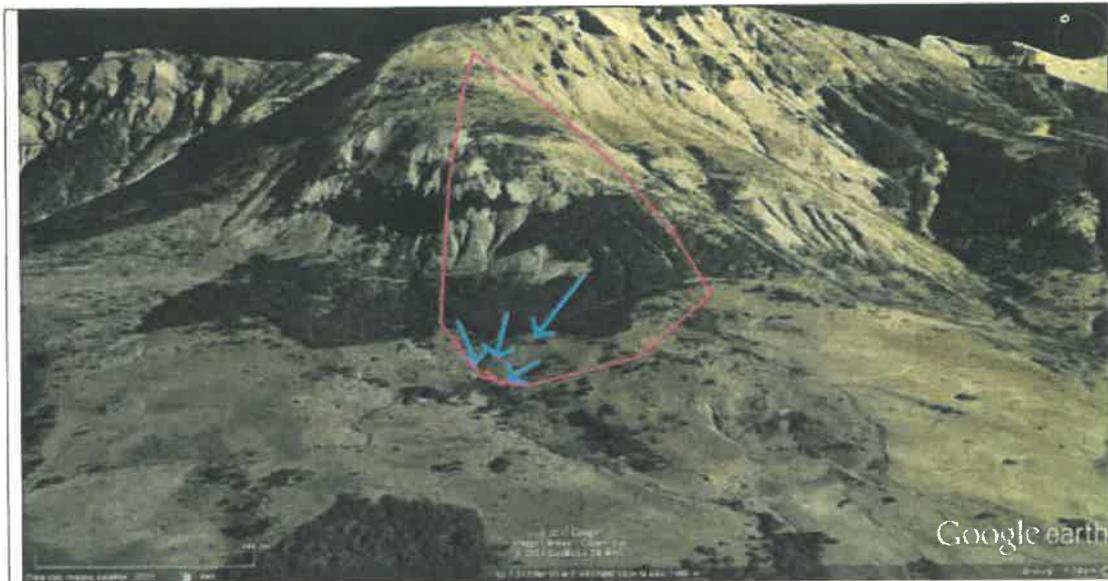
Il est possible par exemple de laisser un débit calibré vers le départ AEP et envoyer tout l'excédent vers les réseaux AEP. L'usage d'une martelière ne se justifierait alors pas.

3 GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE, HYDROLOGIE ET GEOMORPHOLOGIE

Géomorphologie

La source de Fontenil se situe au pied de versant sud-ouest de Pic Queyrel et plus précisément du sommet des têtes. La source est positionnée sous une falaise séparant en bas un glacis, des zones de pâture d'alpage de Champ Fourrier.

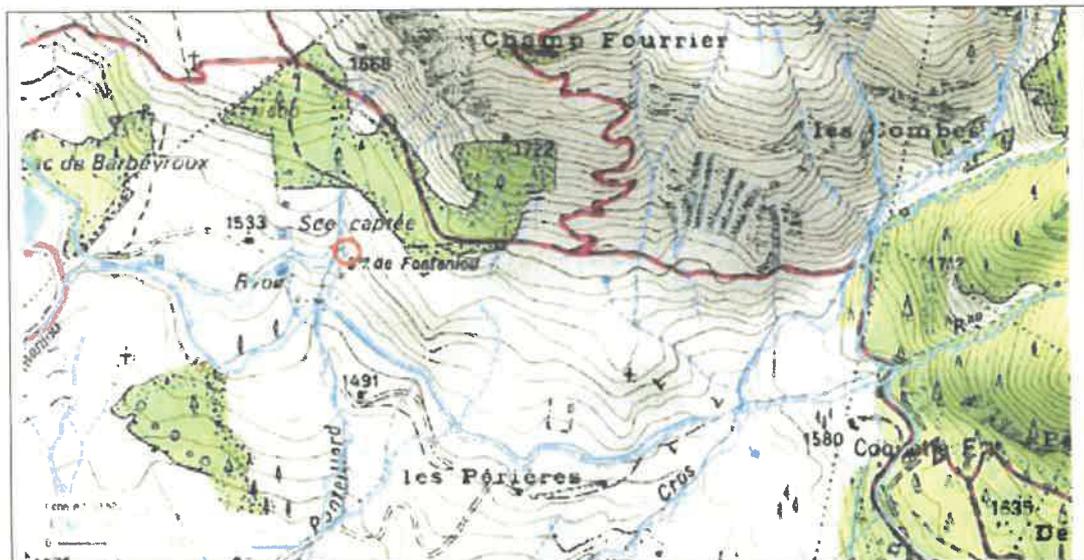
Ainsi, la zone probable d'alimentation probable s'étend bien au-delà de falaise et du glacis situé en pied de falaise. L'impluvium de la source est donc très étendu, ce qui confère à cette source une ressource importante en termes quantitatifs.



Localisation du captage de Fontenil sur le versant.

Hydrologie

La source de Fontenil est localisée dans la tête de talweg du Méal de Ponteillard. Actuellement, les eaux non captées par la source ainsi que les fuites situées en début de galerie captante, alimentent ce ravin.



Localisation du captage de Fontenil sur fond de carte IGN et de réseau hydrographique.

Il est important de noter que deux réseaux ASA partent du secteur du captage de Fontenil, mais ces réseaux sont situés en aval, procèdent de la même origine que la source, et ne peuvent de ce fait participer à l'alimentation de Fontenil.

Géologie. hydrogéologie

La source de Fontenil se situe dans la formation à «casses» constituée de blocs, principalement issus des formations cristallines du Pic Queryrel – Cuchon.

Cette formation repose sur les couches sédimentaires de terres noires du Bathonien-Callovien-Oxfordien qui constituent l'imperméable, l'eau sortant au contact entre ces deux couches.



Extrait de la carte géologique BRGM au 1/50 000 n° 845 ST BONNET et 846 ORCIERES.

Légende:

- ξc Micaschistes (complexe des « Dalles noires »), assez tendres.
- j1-2. Ensemble Bajocien - Bathonien inférieur : calcaréo-marneux
- j2-4. « Terres Noires » (Bathonien supérieur, Callovien, Oxfordien) : cet ensemble des « Terres Noires » est une puissante série marneuse
- e6. Calcaires à Nummulites (Priabonien, 5 à 50 m) : calcaires bioclastiques plus ou moins massifs.
- e7. Marnes (ou Schistes) à Globigérines » (0 à 50 m) : calcschistes et marnes indurées, schisteuses.
- eGo Grès du Champsaur : série rythmique, de 400 à 500 m d'épaisseur, de grès feldspathiques ou conglomératiques, en bancs décimétriques à métriques, granoclassés, avec figures de base de bancs, stratifications entrecroisées et chenaux, galets mous, etc.
Ces grès alternent avec des niveaux de schistes noirs qui peuvent devenir localement suffisamment épais pour être distingués sur la carte par une couleur spéciale sous notation eGM
- A leur sommet, ces grès sont couronnés par un autre niveau de schistes sombres.
- E. Produits d'altération superficielle et éboulis actifs, souvent d'ailleurs mélangés à des éléments glaciaires ou périglaciaires dissociés.
- E_G. Éboulis à gros blocs « cassés ». On a distingué par un figuré spécial et le symbole E_{Gv}, le cas où ces éboulis ont été repris par des glissements avec les formations argileuses sous-jacentes (région de Chaillol, au Sud du massif du Queyron).

Cette situation explique les circulations rapides dans les gros blocs et le caractère peu minéralisé des eaux en période de crue.

4 SOLS ET FORMATIONS SUPERFICIELLES

Les sols du ppi sont des sols bruns calcaires peu évolués. Leur charge en cailloux est moyenne et la terre fine a une texture argilo-limoneuse car elle reprend pour partie les colluvions issues de l'altération des terres noires.

5 QUALITE DE L'EAU

L'analyse RP d'eau effectuée sur un prélèvement d'eau en date du 16/07/2015 pour l'ARS indique une non conformité au niveau de l'équilibre calco-carbonique.

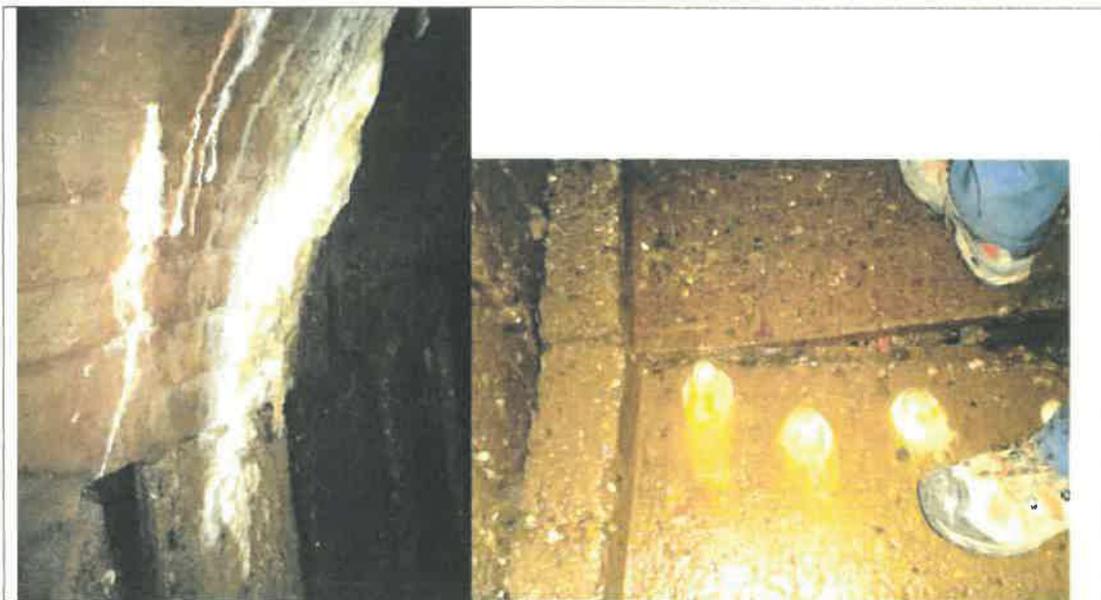
En effet cette eau est très peu minéralisée avec $193 \mu\text{S}/\text{cm}$ alors que la référence de qualité st de $200 \mu\text{S}$. La teneur en Ca est de $28.4 \text{ mg}/\text{l}$, hydrogénocarbonates: $95.0 \text{ mg}/\text{l}$ pH terrain 7.5 pour une température de $5.9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Dans ces conditions l'Indice de Saturation de Langelier est très négatif de -1.02 , ce qui traduit une eau très agressive. Cette agressivité traduit une forte sous-saturation par rapport à la calcite. Elle est liée à une eau très diluée, probablement suite à des fortes pluies.

Cependant, il s'agit d'une situation visiblement fréquente. En effet les relevés de conductivité électrique réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire entre 1996 et 2016 indiquent une conductivité électrique moyenne de $180.1 \mu\text{S}/\text{cm}$ (écart type $25.3 \mu\text{S}/\text{cm}$ et coefficient de variation 14%).

Cette situation d'eau très peu minéralisée et agressive est donc fréquente.

Cependant, l'agressivité n'est pas permanente car des dépôts de calcite ont été constatés dans certains endroits de la galerie de captage.



Dépôts de calcite sur la voute de la galerie (à gauche) et sur le plancher (à droite)

Ceci montre qu'une petite partie de l'eau captée, n'est pas agressive, (quelques venues d'eau bien précises) mais que la majorité de l'eau est fortement déminéralisée.

Il existe donc une circulation principale fissurale rapide issue des milieux fracturés cristallins et une alimentation plus locale, plus minéralisée, mais très minoritaire en termes de débit.

Dans ces conditions, il est important de veiller à ce qu'aucune partie du réseau ne soit en contact avec du plomb.

Il est à noter de manière épisodique la présence de contamination bactérienne (le 16/07/2015 et le 02/11/2016). Ceci est lié à la présence de troupeaux à très faible distance en amont du captage.

La faible minéralité de l'eau limite la floculation des particules, ce qui favorise la présence de Matières En Suspension (MES) et le transport de germes bactériens.

6 VULNERABILITE – SOURCES POTENTIELLES DE CONTAMINATION

Vulnérabilité:

Dans l'environnement immédiat, les sols ont une texture plutôt lourde. La tranchée est profonde, les venues d'eau étant situées à environs 3 mètres de profondeur. La vulnérabilité intrinsèque de l'environnement immédiat est donc faible.

Il convient cependant de tempérer cette appréciation par le fait que s de l'eau circule dans un milieu fissural, à grande vitesse, et qui n'assure donc pas de filtration.

De ce fait il existe un certain risque de contamination bactérienne par des infiltrations en amont immédiat du captage (dans le ppi) en provenance de deux petits talwegs recevant des eaux de pente en période de fortes pluies. Ces eaux s'infiltrent alors à la rupture de pente, quelques dizaines de mètres en amont de la galerie de captage.

Il est donc important de protéger cette zone.

Sources potentielles de contamination:

L'environnement de l'aire d'alimentation du captage est sylvo-pastoral.

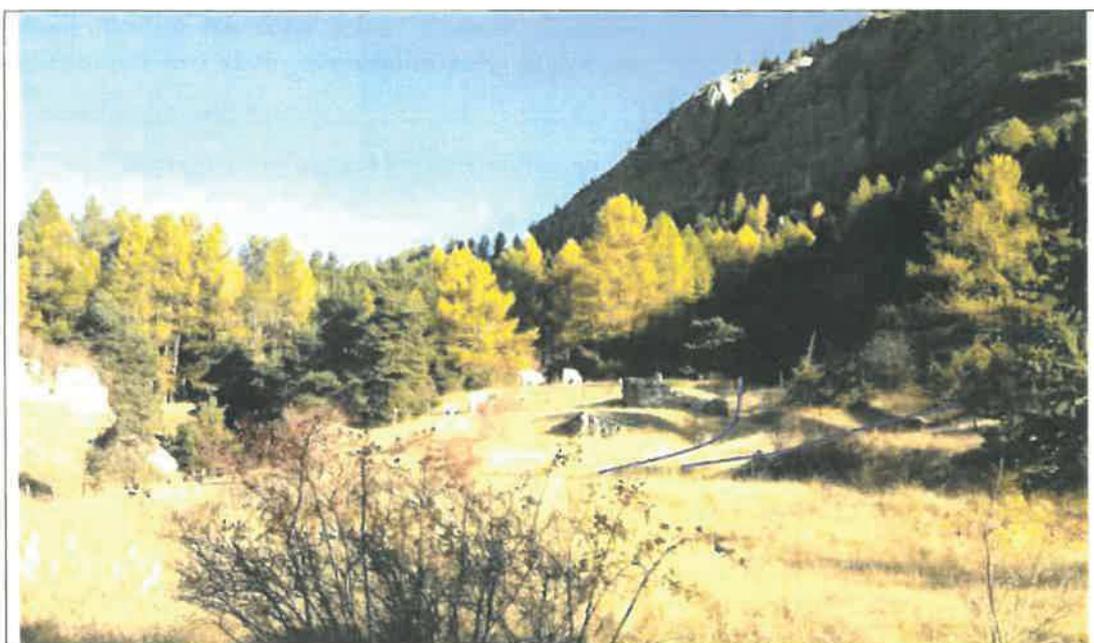
Les sources potentielles de contamination de la ressource en eau sont faibles.

- l'élevage reste la principale source de contamination.

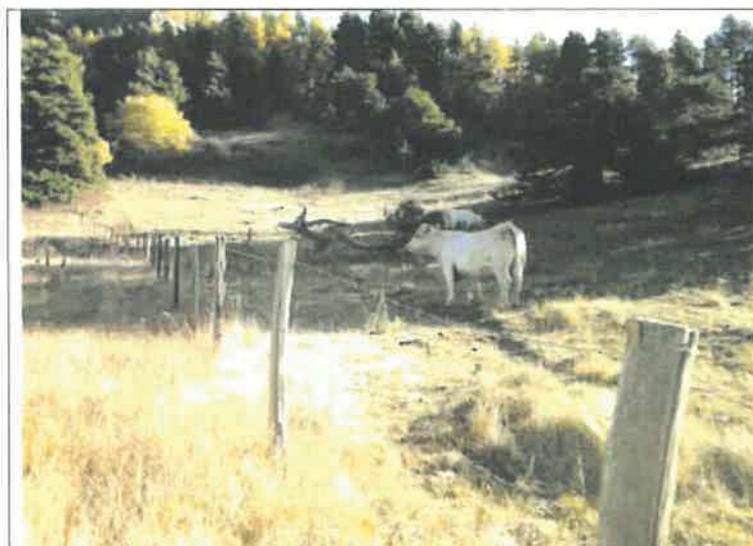
L'aire d'alimentation comporte de vastes zones d'alpage utilisées en période estivale. Cependant, en l'état actuel, et tant que ni la charge en UGB ni la durée n'augmentent le risque de contamination à partir de l'élevage en alpage est réduit.

En revanche, les risque est très important pour les surfaces de faible extensions utilisées pour le pâturage autour du ppi.

Lors de la visite, des vaches pâturaient tout près de la clôture dans la zone d'alimentation du captage (nord et est).



Présence de vaches au contact du ppi, coté nord (amont). Les deux lignes figurent deux talwegs dont les eaux s'infiltrent quelques mètres en amont de la galerie captante. Le risque de transport de germes par les eaux de surface est important.



Présence de vaches au contact immédiat du ppi coté ouest.

A noter la pente qui permet un transport des eaux de ruissellement contaminées vers l'intérieur du ppi.

Il y a dans ce cas un risque important.

Les surfaces concernées étant très peu étendues, il conviendra de les protéger par une restriction d'usage au niveau du ppr.

Autres activités:

Les activités de loisir (chasse, randonnée,..) ne génèrent pas de risque pour ce captage.

L'activité sylvicole est faible et ne représente pas de danger majeur pour la qualité de l'eau.

Au niveau habitat, il n'existe qu'une grange non habitée, mais elle n'est pas dans l'aire d'alimentation et elle est éloignée de 200 mètres.

En résumé, la principale source de contamination se situe dans le local technique du captage, et il s'agit de l'huile minérale. La seconde source de contamination est l'élevage en bordure de ppi.

Proposition de travaux:

Les travaux préconisés pour la protection du captage de Fontenil sont les suivants:

- Eliminer immédiatement le système avec la graisse minérale, nettoyer le sol du premier étage et la tige de la martelière afin de retirer au maximum la graisse minérale présente. Pour le sol du premier étage, il est probable qu'il faille évacuer les parties en bois qui sont imbibées de graisse. L'élimination de la pollution par la graisse minérale est urgente et la remédiation (dépollution) du local technique doit être totale.
- Reprendre les parties fissurées ou cassées de maçonnerie dans la galerie, essentiellement au niveau des dalles.
- Installation d'une aération grillagée sur la porte. La peinture de la porte sera refaite.
- Mise en place d'une clôture aux normes autour du ppi
- Elimination de l'ouvrage de regard en amont de la tranchée. Cet ouvrage sera remplacé par un regard simple à 30 cm au dessus du terrain naturel, avec une plaque en fonte hydraulique, fermée à clef.
- Mise en place d'un traitement de désinfection de préférence par chloration.
- Mise en place du ppr.

7 LES PERIMETRES DE PROTECTION DE LA SOURCE DE SUEIL

Périmètre de protection immédiate (ppi):

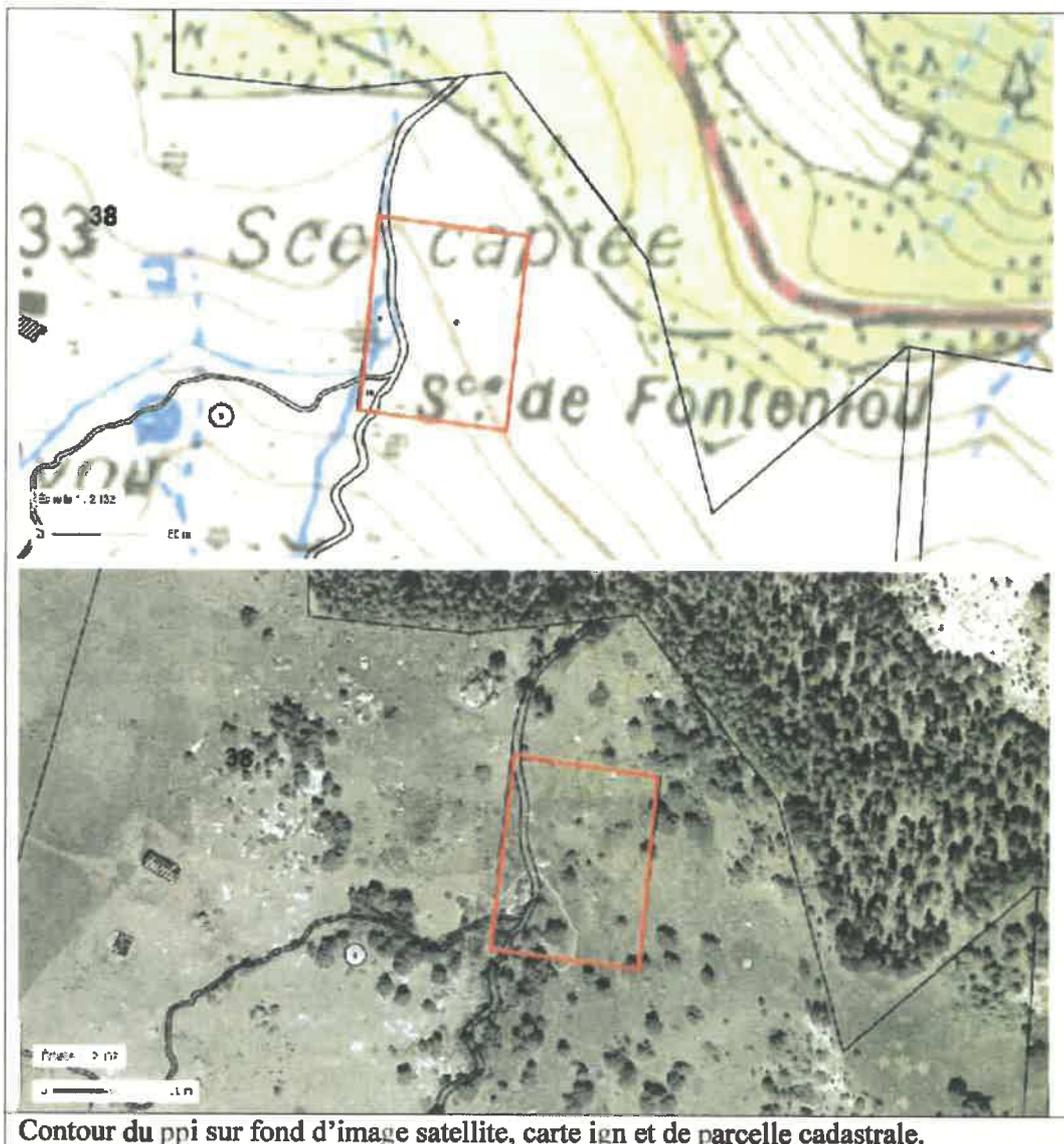
Le ppi correspond à la partie actuellement clôturée et appartenant à la municipalité (parcelles cadastrales 9 et 10).

La clôture doit être refaite. Elle doit mesurer 2 mètres de haut, dont 20 cm enterrés.

L'entrée se fera par le bas au moyen d'une porte fermée par un cadenas dont la clef sera gardée en mairie.

Aucune activité ne sera permise sur le ppi, hormis les activités d'entretien (coupe d'herbe manuellement, débroussaillage manuel, enlèvement des végétaux hors du ppi).

Il est important d'éliminer la végétation arborescente et arbustive du ppi dans sa totalité car elle risque d'endommager les ouvrages et de provoquer des queues de renards dans les drains. Il est préférable de procéder au débroussaillage avant la pose de la clôture et de couper sur une bande de 10 mètres entourant le ppi et une bande de 10 mètres entourant chaque ouvrage.

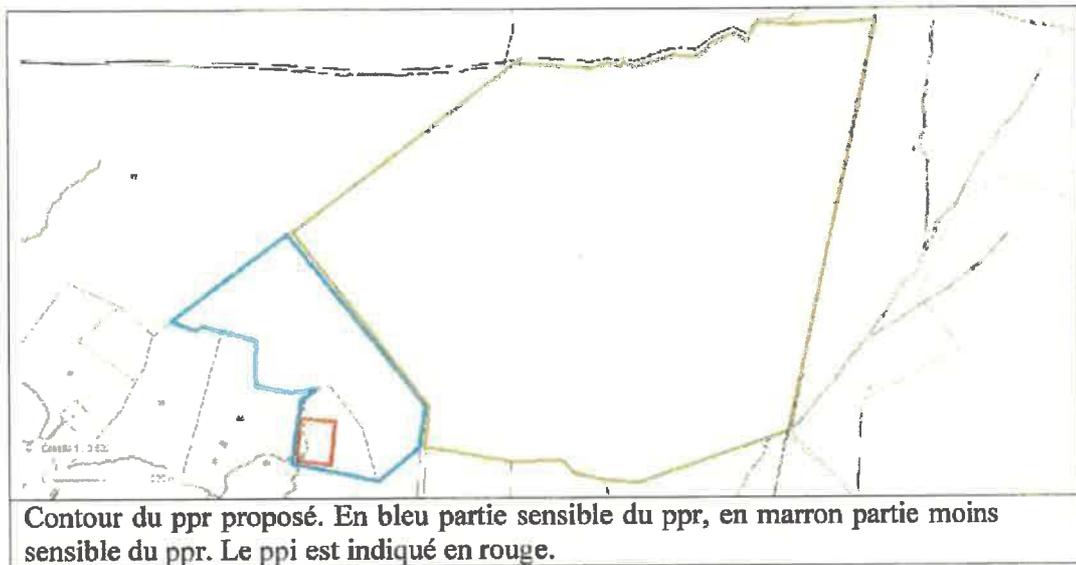


Périmètre de protection rapprochée (ppr):

Le contour du ppr est proposé sur la figure suivante.

Il comporte deux parties:

- une partie sensible de faible extension et ne concernant qu'une faible proportion de la parcelle cadastrale n°8. Sur cette parcelle, la surface concernée est inférieure à deux hectares. Le reste de la partie sensible du ppi est boisée.
- Une partie moins sensible plus éloignée du captage.



Partie sensible du ppr.

Pour la partie sensible du ppr, le pâturage ne sera pas autorisé.

Pas de nouvelle construction quelle soit de loisir ou de vie permanente.

Du fait de la fragilité de la ressource, il ne sera permis de coupe à blanc dans cette partie sensible du ppr. La création de nouvelle piste ou chemin sera soumise à avis d'un hydrogéologue agréé. Le stationnement d'engins à moteur, notamment dans le cadre de l'exploitation forestière, ne sera pas autorisé dans le ppr, mais leur passage sera autorisé.

Pas d'excavation, pas de captage ni forage ne seront autorisés dans la partie sensible du ppr.

Partie moins sensible du ppr.

Les prescriptions habituelles en matière de ppr seront appliquées à cette zone.

Le pâturage sera autorisé avec les durées actuellement pratiquées et la charge en UGB/ha actuellement pratiquée comme valeurs maximales.

La charge n'excèdera pas 1 UGB/ha, le nombre de têtes sera limité à 30 UGB sur la partie moins sensible du ppr et ceci sur une durée maximale de 2 mois par an.

Cette partie du ppr comporte des habitats provisoires pour les bergers et des enclos. Il n'y aura pas de nouvelle construction.

Périmètre de protection éloignée (ppe):

L'aire d'alimentation du captage est vaste, mais compte tenu de la nature du terrain il n'est pas proposé de ppe.

8 CONCLUSION

Les travaux préconisés pour la protection du captage de Fontenil sont les suivants:

- Eliminer immédiatement le système avec la graisse minérale, nettoyer le sol du premier étage et la tige de la martelière afin de retirer au maximum la graisse minérale présente. Pour le sol du premier étage, il est probable qu'il faille évacuer les parties en bois qui sont imbibées de graisse.

- L'élimination de la pollution par la graisse minérale est urgente et la remédiation (dépollution) du local technique doit être totale.
- Reprendre les parties fissurées ou cassées de maçonnerie dans la galerie, essentiellement au niveau des dalles.
 - Installation d'une aération grillagée sur la porte. La peinture de la porte sera refaite.
 - Elimination de l'ouvrage de regard en amont de la tranchée. Cet ouvrage sera remplacé par un regard simple à 30 cm au dessus du terrain naturel, avec une plaque en fonte hydraulique, fermée à clef.
 - Mise en place d'un traitement de désinfection de préférence par chloration.
 - Mise en place du ppi. Il correspond à la partie actuellement clôturée et appartenant à la municipalité (parcelles cadastrales 9 et 10). La clôture doit être refaite. Elle doit mesurer 2 mètres de haut, dont 20 cm enterrés. L'entrée se fera par le bas au moyen d'une porte fermée par un cadenas dont la clef sera gardée en mairie. Elimination de la végétation arbustive et arborescente du ppi et sur son pourtour, sur une bande de 10 mètres et sur une bande de 10 mètres autour des ouvrages.

Sous réserve de ces aménagements, je donne un avis favorable à l'utilisation de la source de Fontenil pour l'alimentation en eau potable de la commune de Saint Bonnet en Champsaur.

Vincent VALLES

A rectangular box containing a handwritten signature in cursive script that reads "Vincent Valles".