



PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

-

Pièce 5.4 : Schéma directeur d'alimentation en eau potable



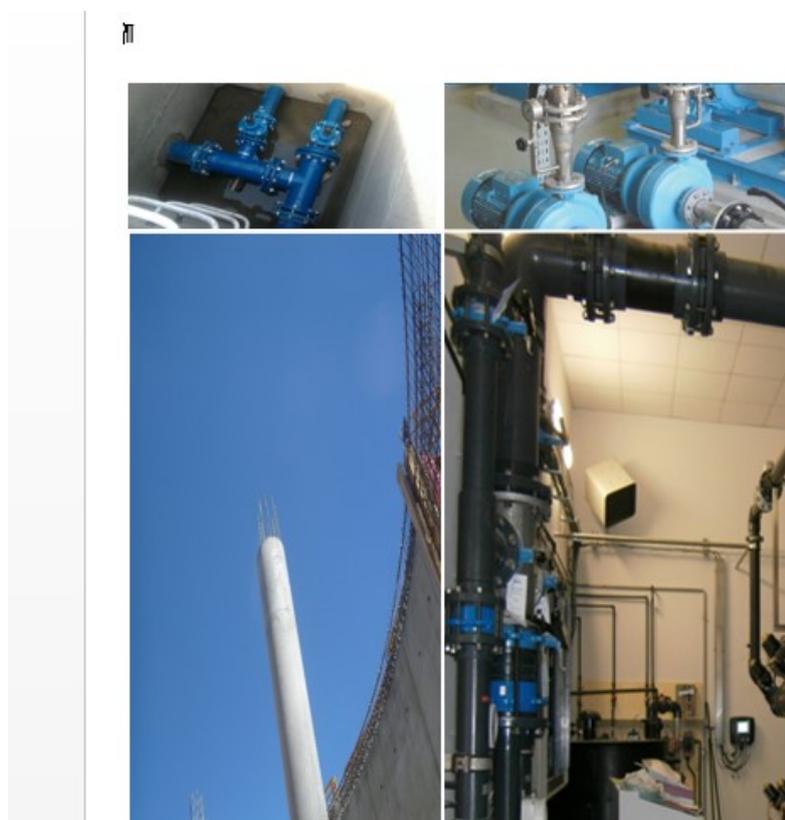
PLU arrêté le :

DEPARTEMENT DES ALPES DE HAUTE PROVENCE

SYNDICAT A VOCATION MULTIPLE EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT DE SAUMANE-L'HOSPITALET (SEPASH)

COMMUNE DE REVEST DES BROUSSES

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE



Rapport version C

Dressé par SAUNIER Infra
A Gap, le 18 décembre 2020
Président
Laurent PELLEGRIN

Nom Fonction(s) occupée(s)	Expertise des ingénieurs de projet
Oussama SOUARA Ingénieur, Chargé d'études	Rédaction de l'étude
Azddine SABBAR Ingénieur, Chargé d'affaires	Rédaction de l'étude
Laurent PELLEGRIN Président	Visa de l'étude

SOMMAIRE

1	Presentation et contexte juridique.....	8
1.1	Présentation du schéma directeur de Revest des Brousses (04).....	8
1.2	Contexte juridique.....	9
2	Le contexte local.....	10
3	L’alimentation en eau potable de REVEST DES BROUSSES.....	11
3.1	Le réseau de Revest Des Brousses.....	11
3.2	Les ressources.....	12
3.3	Les réservoirs.....	14
3.4	Les Ouvrages de pompage.....	15
4	Analyse des besoins actuels en eau potable.....	17
4.1	Présentation de la campagne de mesures.....	17
4.2	Présentation des ratios : les outils de comparaisons.....	17
4.2.1	Calcul du débit moyen horaire.....	17
4.2.2	Calcul du coefficient de pointe horaire.....	18
4.2.3	Calcul du coefficient de pointe journalière.....	18
4.2.4	Calcul du rendement.....	18
4.2.5	Calcul du pourcentage de fuite.....	19
4.2.6	Calcul de l’indice linéaire de consommation et de pertes.....	19
4.2.7	La consommation par habitant.....	20
4.2.8	Taux de renouvellement des réservoirs.....	20
4.2.9	La défense contre les incendies.....	20
4.3	Analyses de la production actuelle.....	22
4.3.1	Volumes prélevés au captage des Cadettes.....	22
4.3.2	Volumes prélevés au captage du Villard.....	22
4.3.3	Volumes prélevés au captage du Saint-Martin.....	22
4.4	Analyses qualitatives de la production.....	22
4.4.1	La réglementation.....	23
4.4.2	Système de traitement existant.....	23
4.4.3	Revest des Brousses -Village.....	23
4.4.4	Hameau Le Villard.....	23
4.4.5	Le Plan de La Grange.....	24

4.5	Analyse de la consommation :.....	24
4.6	Analyses et hypothèses sur les besoins actuels en distribution	26
4.6.1	Identification des gros consommateurs.....	26
4.6.2	Piscines et SPA.....	26
4.6.3	Agriculture.....	27
4.7	Analyse du fonctionnement	28
4.7.1	Analyse des marnages des réservoirs	28
4.7.2	Analyse des pressions	29
4.7.3	Analyse des volumes mis en distribution sur l’UDI du Villard	29
4.7.4	Analyse des volumes mis en distribution sur l’UDI du village.....	38
4.8	Synthèse sur la mise en distribution à l’échelle de la commune	41
4.9	Sectorisation nocturne	42
4.10	Indices de performance.....	43
4.10.1	Rendement global du réseau d’eau potable.....	43
4.10.2	Indices linéaires de perte et de consommation (ILP et ILC).....	44
4.10.3	Indice de Connaissance et de Gestion Patrimoniale des réseaux d’eau potable (ICGP)	44
4.10.4	Taux de conformité des prélèvements sur les eaux de distribuées réalisées au titre du contrôle sanitaire par rapport aux limites de qualité pour ce qui concerne la microbiologie	45
4.10.5	Autonomie des réservoirs	46
4.10.6	Temps de séjour dans les réservoirs	46
4.11	Analyse structurelle des ouvrages.....	46
4.11.1	Les ouvrages de production	46
4.11.2	Les ouvrages de stockage.....	47
4.11.3	Les ouvrages de pompage.....	47
5	Prespectives d’évolution de la CONSOMMATION.....	48
5.1	Rappel des volumes mobilisables.....	48
5.2	Evolution des Acteurs de l’eau sur la commune de Revest des brousses.....	48
5.2.1	Evolution démographique.....	48
5.2.2	Agriculture.....	49
5.2.3	Evolution des piscines	49
5.3	Projection Bilan Besoins/Ressources.....	49
5.4	Synthèse et conclusions des projections.....	53
6	Synthèse du diagnostic et propositions d’actions	54

6.1	Synthèse des problématiques constatées.....	54
6.2	Des anomalies structurelles sur les ouvrages	55
6.3	Des anomalies structurelles sur le réseau.....	55
6.4	Les pressions.....	55
6.5	Analyse de la défense incendie sur la commune	55
7	Zonage d’eau potable	56
8	Programmes pluriannuels de travaux.....	57
8.1	Programme d’optimisation et de sécurisation de la desserte en eau sur la commune 57	
8.1.1	Alimentation des hameaux de Gubian et d’Eyries par le réservoir du village... 57	
8.1.2	Création d’un nouveau pompage au niveau du puits des Cadettes..... 58	
8.1.3	Travaux d’amélioration du pompage des Cadettes..... 60	
8.1.4	Recherche de nouvelles ressources potentielles..... 60	
8.1.5	Renouvellement du parc compteurs..... 60	
8.1.6	Installation d’une télégestion sur les compteurs de distribution..... 61	
8.2	Programme de renouvellement des réseaux..... 61	
8.2.1	Définition d’une priorisation pour le renouvellement des réseaux	62
8.3	Programme de protection incendie avec renforcement du réseau..... 64	
8.4	Programme de réhabilitation des ouvrages..... 64	
8.4.1	Le captage des Cadettes..... 64	
8.4.2	Le captage du Villard	65
8.4.3	Réservoir du Village..... 65	
8.4.4	Réservoir du Villard	65
8.4.5	Surpresseur d’Eyries (option)..... 65	
8.4.6	Surpresseur de Gubian (option)..... 66	
8.5	Programme de maîtrise foncière..... 66	
9	Synthèse des interventions et incidences financières..... 66	
9.1	Synthèse des programmes et coûts d’investissements	66

TABLEAUX

Tableau 1 : Distribution des linéaires de conduite en fonction de leurs natures et diamètres 11

Tableau 2 : Durée d'enregistrement sur les compteurs de la campagne de mesures 17

Tableau 3 : Qualification des rendements (Source : Agence de l’Eau) 18

Tableau 4 : Appréciation des ILC et des ILP en l/j/ml..... 19

Tableau 5 : grilles de couverture DECI dans les zones à risque courant..... 21

Tableau 6 : Analyses réalisées sur le réseau du village sur les 5 dernières années..... 23

Tableau 7 : analyses d’eau réalisées sur le réseau du Villard sur les 5 dernières années..... 24

Tableau 8 : Analyses d’eau sur le réseau du Plan de la Grange sur les 5 dernières années.... 24

Tableau 9 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau sur les Chancelles..... 31

Tableau 10 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers les Cadettes 33

Tableau 11 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers les Eyries et le Gubian 36

Tableau 12 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers le Gubian 37

Tableau 13 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers les Eyries..... 38

Tableau 14 : Synthèse de la sectorisation nocturne sur l'UDI de Villard 42

Tableau 15 : Calcul du rendement du réseau entre 2017 et 2018 43

Tableau 16 : Calcul des indices linéaire de pertes et de consommation 44

Tableau 17 : Calcul de l'autonomie des réservoirs 46

Tableau 18 : Calcul des temps de séjour dans les réservoirs..... 46

Tableau 19 : Evolution de la population communale de 1968 à 2018 48

Tableau 20 : Bilan besoins/ressources en jour moyen 51

Tableau 21 : Bilan besoins/ressources en jour de pointe 52

Tableau 22 : Balance du bilan besoins/ressources à l'horizon 2040 53

Tableau 23 : Campagne de mesures sur les PI..... 56

Tableau 24 : Eau potable : durée de vie des matériaux de canalisations..... 61

Tableau 25 : Linéaire de réseau par tranche d’âge..... 62

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la commune de Revest des Brousses (04).....	10
Figure 2 : Distribution du linéaire en fonction des matériaux.....	12
Figure 3 : Répartition des consommations et des abonnés par tranche.....	25
Figure 4 : La répartition de la consommation annuelle par tranche de consommation.....	25
Figure 5 : la répartition du nombre d’abonnés par tranche de consommation.....	26
Figure 6 : Variation de la hauteur d'eau au réservoir du Villard.....	28
Figure 7 : Marnage du réservoir du Village sur la durée de la campagne de mesure.....	29
Figure 8 : débits horaires sur la conduite de distribution vers les Chancelles.....	30
Figure 9 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Chancelles).....	31
Figure 10 : Evolution des volumes consommés au départ pour les Cadettes sur la campagne de mesures.....	32
Figure 11 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Cadettes).....	33
Figure 12 : Evolution des volumes consommés aux Eyries et au Gubian sur la campagne de mesures.....	34
Figure 13 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Alimentation Eyries).....	35
Figure 14 : Evolution des volumes consommés au village sur la campagne de mesures.....	39
Figure 15 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Distribution Village).....	39
Figure 16 : Tableau des caractéristiques de la distribution sur le départ vers le village depuis le réservoir du village.....	40
Figure 17 : Tableau récapitulatif.....	41
Figure 18 : Evolution du rendement global du réseau de 2017 à 2018.....	43
Figure 19 : Evolution de l’indice linéaire de perte entre les années 2016 et 2018.....	44
Figure 20 : Perspective d’évolution de la population à l’horizon 2040.....	49
Figure 21 : Bilan besoins/ressources en jour moyen.....	50
Figure 22 : Bilan besoins/ressources en jour de pointe.....	52
Figure 23 : Localisation des travaux de maillage entre le réseau du village et des hameaux d’Eyries et Gubian.....	58
Figure 24 : schéma de principe du nouveau pompage des Cadettes.....	59

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Le captage des Cadettes.....	13
Photographie 2 : Captage de Saint Martin.....	13
Photographie 3 : Captage du Villard	14
Photographie 4 : Vue extérieure et intérieure du réservoir du Village	14
Photographie 5 : Vue extérieure du réservoir du Villard	15
Photographie 6 : Vue extérieure et intérieure supprimeur du Gubian	16
Photographie 7 : Vue extérieure et intérieure supprimeur d’Eyries	16

EQUATIONS

Équation 1 : Débit moyen horaire	17
Équation 2 : Coefficient de pointe horaire.....	18
Équation 3 : Coefficient de pointe journalière.....	18
Équation 4 : Rendement.....	18
Équation 5 : Pourcentage de fuite	19
Équation 6 : Indice linéaire de consommation	19
Équation 7 : Indice Linéaire de Perte	19
Équation 8 : Consommation par habitant.....	20

1 PRESENTATION ET CONTEXTE JURIDIQUE

1.1 PRESENTATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE REVEST DES BROUSSES (04)

La commune de Revest des Brousses souhaite réaliser son Schéma Directeur d’Alimentation en Eau Potable (SDAEP) afin de mettre en place une programmation des travaux sur le réseau d’eau potable cohérente avec la politique d’aménagement de la commune. Ce projet, assuré par la commune, a été réalisé par le bureau d’études SAUNIER Infra.

Le SDAEP soumis à la commune de Revest des Brousses répond à 3 grandes préoccupations propres à la mise en place d’une politique de développement durable, à savoir :

- ⇒ Garantir à la population l’alimentation en eau potable,
- ⇒ Anticiper la croissance démographique et économique de la commune,
- ⇒ Préserver les ressources disponibles et nécessaires à l’alimentation en eau potable.

Dans le cadre de cette étude, le cheminement de l’eau potable, de son lieu de production jusqu’à sa distribution a été analysé en détail par différents diagnostics et état des lieux. L’objet final de cette étude est de bâtir des solutions visant à optimiser la desserte et à sécuriser l’alimentation en eau potable pour satisfaire les besoins des administrés de la commune de Revest des Brousses.

1.2 CONTEXTE JURIDIQUE

Les grandes lignes de la politique française en termes d’alimentation en eau potable découlent du code général des collectivités territoriales, créé par l’article 54 de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l’eau et les milieux aquatiques. L’une des principales dispositions de ce texte est l’obligation pour les communes de mettre en place leur schéma de distribution d’eau potable. L’objectif est de déterminer les zones desservies par le réseau de distribution, pour lesquelles une obligation de desserte s’applique. En cas d’absence de schéma de distribution de l’eau potable, l’obligation de desserte qui pèse sur la commune peut s’étendre à l’ensemble du territoire communal puisque, dans ce cas, l’existence éventuelle de zones non desservies par celui-ci n’est pas prise en compte.

2 LE CONTEXTE LOCAL

La commune de Revest des Brousses est située au département des Alpes de Haute Provence, à une altitude moyenne de 690 mètres. Son territoire s’étend sur une superficie de 22.95 km². Elle est rattachée à la communauté de communes Haute-Provence Pays de Banon qui compte 21 communes.

L’eau potable de la commune est gérée par le syndicat de l’Eau potable et de l’Assainissement de Saumane l’Hospitalet (S.P.A.S.H).

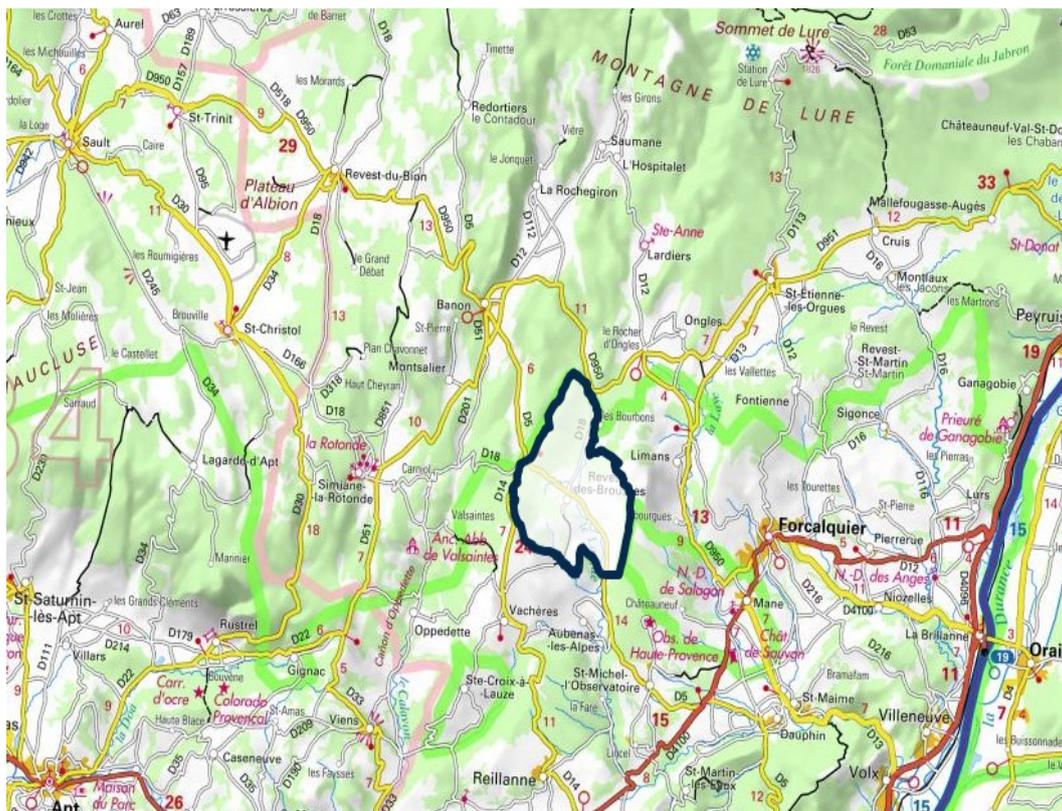


Figure 1 : Localisation de la commune de Revest des Brousses (04)

La population municipale en 2015, dénombre 271 habitants. Avec 228 logements au total, se répartissant comme suit :

- Résidences principales : 125 logements ;
- Résidences secondaires : 77 logements ;
- Logements vacants : 26 ;

Sur la base des données du maître d’ouvrage, la capacité d’accueil touristique de la commune de Revest des Brousses est composée actuellement de 140 lits se répartissent comme suit :

- 4 Gîtes ;
- 1 Auberge ;

3 L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE REVEST DES BROUSSES

L'Agence de l'Eau considère les UDI comme ayant des typologies d'eau différentes. Nous avons donc 2 unités de distribution en raison des deux ressources d'eau principales présentes sur la commune (Forage du Villard et Forage des cadettes) et la source de Saint Martin qui alimente avec le captage des cadettes le réservoir du village.

Le plan général des réseaux et le synoptique sont proposés en *annexes 1 et 2*.

3.1 LE RESEAU DE REVEST DES BROUSSES

Le réseau de Revest Des Brousses est constitué en 2018 de :

- ⇒ **204** abonnés,
- ⇒ **13423 ml** de réseaux de distribution et amenée confondues (hors branchement)
- ⇒ Environ **4700 ml** de branchements

Les linéaires de conduite ainsi que leurs matériaux et diamètres sont précisés dans les tableaux et graphiques ci-après. L'évolution des matériaux utilisés n'a pas pu être retracée.

Matériau	Diamètre (mm)	Linéaire par diamètre (en ml)	Linéaire par matériaux (en ml)	Ratio
Acier	50	687.2	749	6%
	65	61.4		
PEHD	25	1093	5538	41%
	40	121.6		
	50	1421.7		
	63	2487.6		
	110	413.6		
PVC	63	2045.6	6253	47%
	75	2339.9		
	90	1078		
	110	789		
PVC collé	32	281.7	696	5%
	63	414.2		
Inconnu	-	188.8	189	1%
TOTAL			13423	100.00%

Tableau 1 : Distribution des linéaires de conduite en fonction de leurs natures et diamètres

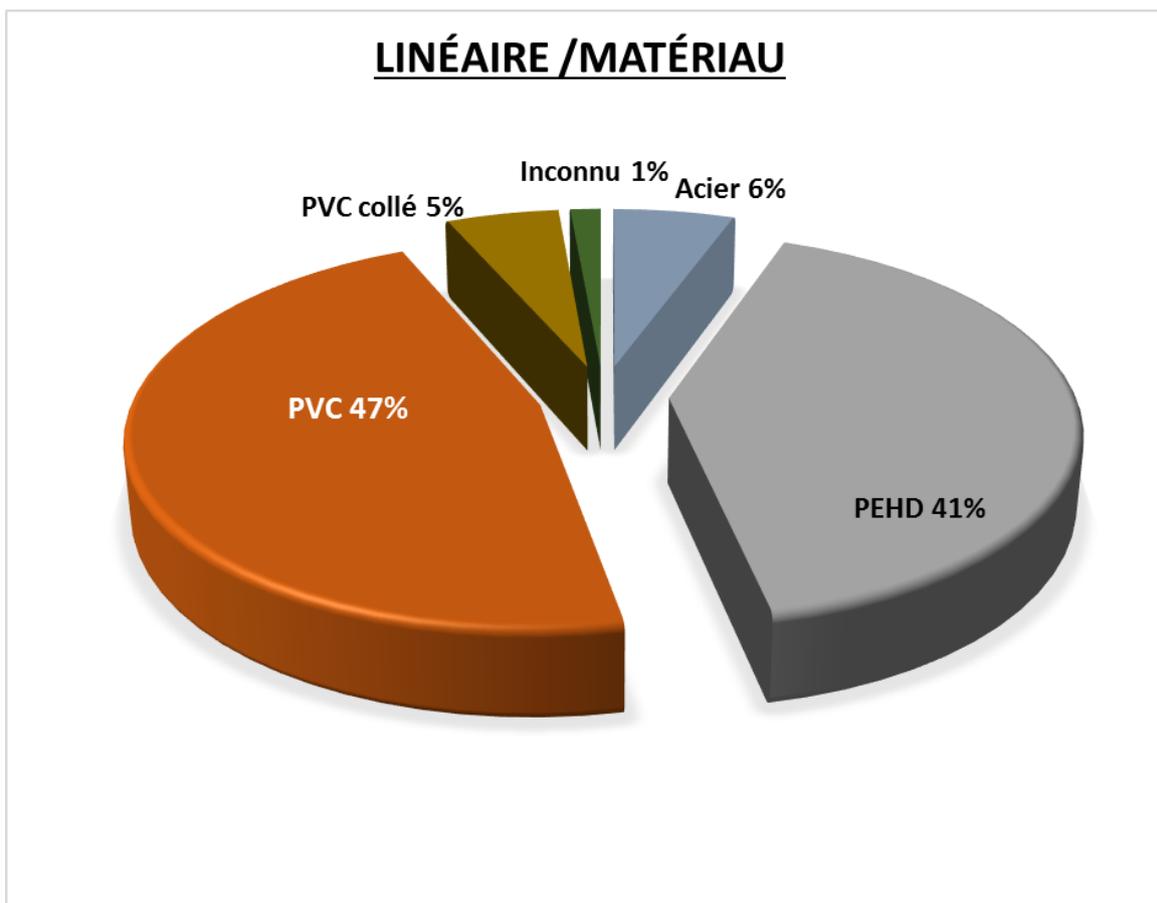


Figure 2 : Distribution du linéaire en fonction des matériaux

D’après les données du tableau et du graphique ci-dessus, les réseaux d’AEP de la commune sont constitués principalement du PVC (47%) et du PEHD (41%). Nous notons également la présence de conduite en Acier 6 %. Et en PVC collé 5 %.

Il est avéré que les canalisations en polychlorure de vinyle posées avant 1980 sont susceptibles de contenir du chlorure de vinyle monomère présentant un risque de migration vers l’eau destinée à la consommation humaine. Cela génère un risque sanitaire quant au dépassement des limites de qualité. L’instruction DGS/EA4/2012/366 du 18 Octobre 2012 prescrit le repérage et le remplacement de ce type de conduite.

Le pourcentage et la localisation des conduites en PVC qui datent d’avant 1980 est présentée dans le chapitre 8.2.1 de ce rapport.

3.2 LES RESSOURCES

Le plan et le synoptique en *annexes 1 et 2* permettent de les localiser. Les fiches ouvrages de l’*annexe 3* décrivent les caractéristiques de chaque infrastructure.

⇒ Le captage des cadettes :

Le captage des cadettes est un puits de pompage d’environ 6 m de profondeur et 2 m de diamètre équipé d’une station de refoulement de l’eau vers le réservoir du village.

Le captage se situe à la cote 550 m NGF. Il exploite l'aquifère d'une terrasse alluviale en rive gauche de la rivière le Largue dont le niveau statique de l'eau se situe à environ 3 m de profondeur. Cet aquifère constitue une nappe d'accompagnement de cette rivière.

La faible épaisseur du recouvrement des formations alluviales confère au captage une forte vulnérabilité.

Le captage des Cadettes dispose d'un arrêté d'autorisation de prélèvement datant du 10 janvier 2008.



Photographie 1 : Le captage des Cadettes

⇒ **Le captage de Saint Martin :**

Le captage de Saint Martin se situe à la cote 685 m NGF et alimente le réservoir du village. Les ouvrages de captage de la source de Saint Martin sont constitués d'une chambre de captage des eaux principales et d'une chambre intermédiaire en aval ; Ce système de captage exploite des eaux pluviales infiltrées sur le bassin versant du captage et circulant dans des formations superficielles.

La faible épaisseur du recouvrement des formations confère au captage une forte vulnérabilité.

En été, la source de Saint Martin est également complétée voire substituée par le puits du Villard via un transfert réalisé par un déversement dans le puits des Cadettes.

La source de Saint Martin dispose d'un arrêté d'autorisation de prélèvement datant du 08 Janvier 2008.



Photographie 2 : Captage de Saint Martin

⇒ **Le captage du Villard :**

Le captage du Villard est un puits de pompage d’environ 8 m de profondeur et 2 m de diamètre équipé d’une station de refoulement de l’eau vers le réservoir du Villard.
Le captage se situe à la cote 533 m NGF. Il exploite l’aquifère d’une terrasse alluviale en rive gauche de la rivière le Largue dont le niveau statique de l’eau se situe à environ 3 m de profondeur. Cet aquifère constitue une nappe d’accompagnement de cette rivière.
La faible épaisseur du recouvrement des formations alluviales confère au captage une forte vulnérabilité.
Le captage du Villard dispose d’un arrêté d’autorisation de prélèvement datant du 10 janvier 2008.



Photographie 3 : Captage du Villard

3.3 LES RESERVOIRS

Le plan et le synoptique en *annexes 1 et 2* permettent de les localiser.

⇒ **Le réservoir du Village**



Photographie 4 : Vue extérieure et intérieure du réservoir du Village

Le réservoir de village est de type semi-enterré situé à la cote 640 m NGF. Il est équipé d'une cuve rectangulaire de 200 m³ dont environ 50 m³ pour la réserve incendie. Il est alimenté par le captage des Cadettes et la source de Saint Martin.
Le réservoir alimente le village et les Beauchères.

Il est à noter que le réservoir du village peut également être alimenté par le captage du Villard en passant par le puits des Cadettes. En effet, une conduite déverse les eaux prévenantes du réservoir du Villard dans le puits des Cadettes avant de les pomper vers le réservoir du Villard. Ce système sera optimisé dans le cadre de ce schéma directeur car il présente une perte d'eau causée par l'alimentation directe de la nappe.

⇒ Le réservoir du **Villard**



Photographie 5 : Vue extérieure du réservoir du Villard

Le réservoir du Villard est de type semi-enterré. Il est équipé d'une cuve circulaire de 100 m³ et ne dispose pas de réserve incendie. Il se situe à la cote 614 m NGF. Il est alimenté par le captage du Villard.
Ce réservoir alimente les Chancelles et les Campagnes.

3.4 LES OUVRAGES DE POMPAGE

⇒ Surpresseur **des Chancelles**

Le surpresseur se trouve dans le même ouvrage que le réservoir du Villard. Il alimente Les chancelles et est équipé d'une seule pompe de débit théorique 14 m³/h à 23 m de HMT.

⇒ Surpresseur **de Saint Martin**

Le surpresseur se trouve dans le même ouvrage que le réservoir du Village. Il alimente Les Beauchères. Il est équipé d'une seule pompe fournissant un débit théorique de 5.8 m³/h, la puissance est 3 kW et la hauteur manométrique totale est 122.7 m.

⇒ Surpresseur **du Gubian**

Le surpresseur de Gubian est équipé d'une pompe de débit théorique 5,7 m³/h à 102 m de HMT pompant l'eau vers Gubian., le système est sécurisé par un ballon anti-bélier de 150 L. Le surpresseur se situe à la cote 567 m.



Photographie 6 : Vue extérieure et intérieure surpresseur du Gubian

⇒ Surpresseur **d'Eyries**

Le surpresseur se situe à la cote 567 m NGF. Il alimente L'Eyries. Il est équipé d'une seule pompe d'une puissance de 2.2 kW. Le système est sécurisé par un ballon anti-bélier de 200 L.



Photographie 7 : Vue extérieure et intérieure surpresseur d'Eyries

4 ANALYSE DES BESOINS ACTUELS EN EAU POTABLE

4.1 PRESENTATION DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Dans le cadre du schéma directeur d’eau potable de la commune de Revest des Brousses, une campagne de mesures a été réalisée afin de caractériser les volumes distribués et les volumes de fuites durant cette période de mesures.

La commune s’est dotée de compteurs équipés de têtes émettrices sur lesquelles nous avons installés du matériel de mesures sur une période de 15 jours se répartissant comme suit :

- Compteur P1 – Distribution vers les Chancelles,
- Compteur P2 – Distribution vers les Cadettes,
- Compteur P3 – Conduite d’alimentation du surpresseur des Eyries,
- Compteur P4 – Distribution vers Gubian,
- Compteur P5 – Distribution vers le village.

Les données en notre possession pour réaliser l’analyse de la production et de la distribution ont été traitées. Elles courent de 9 Août 2017 au 23 Août 2017. Le tableau suivant présente les durées d’enregistrement :

Tableau 2 : Durée d'enregistrement sur les compteurs de la campagne de mesures

Compteurs	Date de début	Date de fin
P1 – Distribution vers les Chancelles	09/08/2017	23/08/2017
P2 – Distribution vers les Cadettes	09/08/2017	23/08/2017
P3 – Conduite d’alimentation du surpresseur des Eyries	09/08/2017	23/08/2017
P4 – Distribution vers Gubian	09/08/2017	23/08/2017
P5 – Distribution vers le village	09/08/2017	23/08/2017

Ces données nous permettent de connaître les volumes mis en distribution sur les UDI :

- ⇒ UDI du Villard : **P1, P2, P3, P4**
- ⇒ UDI du Village : **P5**

4.2 PRESENTATION DES RATIOS : LES OUTILS DE COMPARAISONS

Les ratios présentés dans les paragraphes suivants sont des outils servant à comparer les réseaux entre eux sur la base de critères objectifs, fiables et calculables sur tous les réseaux d’eau potable.

4.2.1 Calcul du débit moyen horaire

Le débit moyen horaire est calculé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Débit moyen journalier}}{24} \text{ en m}^3/\text{h}$$

Équation 1 : Débit moyen horaire

4.2.2 Calcul du coefficient de pointe horaire

Le coefficient de pointe est calculé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Débit maximum horaire du jour de pointe}}{\text{Débit moyen horaire du jour de pointe}}$$

Équation 2 : Coefficient de pointe horaire

4.2.3 Calcul du coefficient de pointe journalière

Le coefficient de pointe est calculé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Débit du jour de pointe}}{\text{Débit moyen journalier}}$$

Équation 3 : Coefficient de pointe journalière

4.2.4 Calcul du rendement

Le rendement est calculé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Débit moyen journalier} - \text{Débit de fuites}}{\text{Débit moyen journalier}} \text{ en } \%$$

Équation 4 : Rendement

Pour mémoire, les rendements sont qualifiés de la manière suivante :

Tranche de rendement	Qualificatif
< 50 %	Très mauvais
50 à 60 %	Mauvais
60 à 70 %	Médiocre
70 à 75 %	Moyen
75 à 80 %	Bon
80 à 85 %	Très bon
85 à 90 %	Excellent

Tableau 3 : Qualification des rendements (Source : Agence de l’Eau)

Cette valeur est non représentative du fait que le rendement s’améliore d’autant plus que la consommation est forte, ce qui tend à minimiser le volume de fuite vis-à-vis du volume total mis en distribution. Ce rapport ne permet donc pas de comparer l’état de deux réseaux de configurations différentes, toutefois cette valeur est indicative pour une période de faible consommation. De plus, le décret du 27 janvier 2012 propose une analyse sur la base d’un seuil haut défini à 85% et un seuil bas défini à 65 + ILC/5 (indice linéaire de consommation) pour les zones hors ZRE.

Ce que dit le décret : « La majoration du taux de la redevance pour l’usage "alimentation en eau potable" est appliquée si le plan d’actions mentionné au deuxième alinéa de l’article L. 2224-7-1 du code général des collectivités territoriales n’est pas établi dans les délais prescrits au V de l’article L. 213-10-9 lorsque le rendement du réseau de distribution d’eau calculé pour l’année précédente ou, en cas de variations importantes des ventes d’eau, sur les trois dernières années, et exprimé en pour cent, est inférieur à 85 ou, lorsque cette valeur

n'est pas atteinte, au résultat de la somme d'un terme fixe égal à 65 et du cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation égal au rapport entre, d'une part, le volume moyen journalier consommé par les usagers et les besoins du service, augmenté des ventes d'eau à d'autres services, exprimé en mètres cubes, et, d'autre part, le linéaire de réseaux hors branchements exprimé en kilomètres. Si les prélèvements réalisés sur des ressources faisant l'objet de règles de répartition sont supérieurs à 2 millions de m³/an, la valeur du terme fixe est égale à 70. ».

4.2.5 Calcul du pourcentage de fuite

Le pourcentage de fuite est calculé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Débit de fuites}}{\text{Débit moyen journalier}} \text{ en } \%$$

Équation 5 : Pourcentage de fuite

Ce rapport ne permet pas de comparer l'état de deux réseaux de configurations différentes, toutefois cette valeur est indicative pour une période de faible consommation.

Cette valeur est non représentative du fait que le pourcentage de fuite s'améliore d'autant plus que la consommation est forte. Toutefois cette valeur est indicative pour une période de faible consommation.

4.2.6 Calcul de l'indice linéaire de consommation et de pertes

Pour mieux caractériser le milieu et l'état général du réseau, nous calculerons les indices linéaires de consommation (ILC) et les indices linéaires de pertes (ILP).

Pour rappel, l'ILC et l'ILP se calculent par les formules suivantes :

$$\text{ILC} = \frac{\text{Volumes consommés autorisés (m}^3\text{/an)}}{365 \times \text{Longueur des conduites (km)}} \text{ En m}^3\text{/j/km}$$

Équation 6 : Indice linéaire de consommation

$$\text{ILP} = \frac{\text{Volume mis en distribution} - \text{Volumes consommés autorisés (m}^3\text{/an)}}{365 \times \text{Longueur des conduites (km)}} \text{ En m}^3\text{/j/km}$$

Équation 7 : Indice Linéaire de Perte

Les indices linéaires de consommation et de pertes, selon les critères d'une étude Inter agences de l'Eau, permettent d'apprécier l'état global du réseau sur les bases suivantes :

		Catégorie de réseau	Rural	Semi rural	Urbain
ILC			< 10	10 < ILC < 30	> 30
ILP	Bon		< 1.5	< 3	< 7
	Acceptable		< 2.5	< 5	< 10
	Médiocre		< 4	< 8	< 15
	Mauvais		> 4	> 8	> 15

Tableau 4 : Appréciation des ILC et des ILP en l/j/ml

Cette notion permet de rapporter le volume des pertes à l'importance du réseau et donc de comparer l'état physique de deux réseaux.

4.2.7 La consommation par habitant

La consommation par habitant est calculée de la manière suivante :

$$\frac{\text{Débit moyen journalier} - \text{Débit de fuites jour} - \text{Débit Fontaines}}{\text{Population}} \text{ en l/j.habitant}$$

Équation 8 : Consommation par habitant

4.2.8 Taux de renouvellement des réservoirs

Concernant, le taux de renouvellement journalier préconisé pour la sécurité de la desserte, il est bon de noter que ce choix appartient au Maître d'Ouvrage. Cependant, pour rappel on peut considérer les anciennes recommandations pour les volumes de sécurité :

- ⇒ **1 journée** pour les communes rurales (circulaire du 12.12.1946 du Ministère de l'Agriculture)
- ⇒ **½ journée** pour les communes urbaines (directive du 30.07.1948 du Ministère de la reconstruction et de l'urbanisme)

Ces valeurs sont à considérer comme valeurs moyennes. Aussi, il est couramment admis que les réservoirs marnent jusqu'à 2 à 3 fois dans la journée lors du jour de pointe et sur 1 journée et demi à 2 jours lors du jour à faibles consommations, au-delà la sécurité d'approvisionnement en termes de qualité et/ou de quantité n'est plus entièrement garantie sans un complément de désinfection et/ou d'apport d'eau.

4.2.9 La défense contre les incendies

Le nouveau règlement départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie (DECI) a été élaboré par le SDIS 04 en application du Décret du 27 février 2015 et a été validé en novembre 2018. Ce règlement classe le risque incendie selon l'enjeu et le risque de propagation du sinistre.

Le tableau ci-après présente les grilles de couvertures dans les zones à risque courant.

Tableau 5 : grilles de couverture DECI dans les zones à risque courant

Risque	Bâtiments concernés	Surface de plancher développée	Distance d'isolement par rapport aux tiers (Ou dispositions constructives équivalentes)	Débit minimum d'eau requis	Durée d'extinction minimum	Volume d'eau minimum total demandé	Nombre de PEI
Faible	Habitations individuelles isolées de 1 ^{ère} famille éloignées de toute zone urbanisée et non classées en risque feux de forêt	≤ 250 m ²	≥ 8 m	30 m ³ /h	1 heure	30 m ³	1
		> 250 m ²	≥ 8 m	30 m ³ /h	2 heures	60 m ³	1 ou 2
Ordinaire	Habitations individuelles isolées de 1 ^{ère} famille classées en risque feux de forêt Habitations individuelles isolées de la 2 ^{ème} famille Habitations individuelles jumelées de 1 ^{ère} famille et de 2 ^{ème} famille	Toutes surfaces	≥ 8 m	30 m ³ /h	2 heures	60 m ³	1 à 2
	Lotissement de pavillons Habitations en bande de 1 ^{ère} et de 2 ^{ème} famille Habitations collectives de 2 ^{ème} famille (y compris PSC associés)	Toutes surfaces		60 m ³ /h	2 heures	120 m ³	1 à 2
	Habitations de 3 ^{ème} famille A (y compris PSC associés)			120 m ³ /h	2 heures	240 m ³	2 à 3
	<u>Ensemble de bâtiments</u> : quartiers avec rues étroites, accès difficiles et/ou bâtiments imbriqués, vieux immeubles avec			120 m ³ /h	2 heures	240 m ³	2 à 3

4.3 ANALYSES DE LA PRODUCTION ACTUELLE

4.3.1 Volumes prélevés au captage des Cadettes

La commune de Revest des Brousses est autorisée, par l'arrêté préfectoral n°2008-55, à prélever les eaux du captage des Cadettes pour l'alimentation de son réseau en eau potable à un débit maximum de **50 m³/jour**.

Les débits maximums d'exploitation autorisée sont :

- ⇒ Le débit de prélèvement maximum en instantané de 8 m³/heure
- ⇒ Le débit de prélèvement maximum journalier de 50 m³
- ⇒ Le débit de prélèvement maximum journalier pour l'ensemble de la commune est de 120 m³

4.3.2 Volumes prélevés au captage du Villard.

L'arrêté préfectoral n°2008-54 autorise à la commune de Revest des Brousses le prélèvement de **100 m³/jour** maximum au captage du Villard

Les débits maximums d'exploitation autorisée sont :

- ⇒ Le débit de prélèvement maximum en instantané de 8 m³/heure
- ⇒ Le débit de prélèvement maximum journalier de 100 m³
- ⇒ Le débit de prélèvement maximum journalier pour l'ensemble de la commune est de 120 m³

4.3.3 Volumes prélevés au captage du Saint-Martin.

La commune de Revest des Brousses est autorisée, par l'arrêté préfectoral n°2008-35, à prélever les eaux du captage de Saint Martin pour l'alimentation de son réseau en eau potable à un débit maximum de **50 m³/jour**.

Les débits maximums d'exploitation autorisée sont :

- ⇒ Le débit de prélèvement maximum en instantané de **4 m³/heure**
- ⇒ Le débit de prélèvement maximum journalier de **50 m³**
- ⇒ Le débit de prélèvement maximum journalier pour l'ensemble de la commune est de **120 m³**

4.4 ANALYSES QUALITATIVES DE LA PRODUCTION

L'Agence Régionale de la Santé (ARS) réalise des prélèvements d'eau réguliers sur l'ensemble du réseau communal dans le cadre du suivi de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Les analyses ont été traitées et analysées dans les paragraphes suivants.

4.4.1 La réglementation

Le décret du 11 janvier 2007 retranscrit en droit français les directives européennes relatives à la qualité des eaux destinées à la consommation.

Le nouveau décret modifie notamment les exigences de qualité de l'eau. On distingue désormais :

- ◆ Les « **limites de qualité** » : 31 paramètres « de santé » bactériologiques et chimiques.
- ◆ Les « **références de qualité** » : 23 paramètres témoins du fonctionnement des installations de production et de distribution.

4.4.2 Système de traitement existant

Les eaux distribuées sur la commune de Revest des Brousses sont traitées par des systèmes de rayonnement ultraviolet.

Trois Ouvrages sont équipés d'unités de traitement UV, il s'agit de :

- Réservoir du Village,
- Réservoir du Villard,
- Surpresseur des Eyries.

4.4.3 Revest des Brousses -Village

Le tableau ci-dessous présente les analyses d'eau réalisées sur le réseau du village sur les 5 dernières années.

Tableau 6 : Analyses réalisées sur le réseau du village sur les 5 dernières années

Année	Nombre d'analyse	Nombre d'analyse non-conforme	Taux de conformité
2019	5	0	100%
2018	5	0	100%
2017	5	0	100%
2016	7	0	100%
2015	4	0	100%

Les analyses réalisées sur les eaux distribuées au niveau du village montrent une eau conforme vis-à-vis des exigences de qualité pour l'ensemble paramètres.

4.4.4 Hameau Le Villard

Le tableau ci-dessous présente les analyses d'eau réalisées sur le réseau du Villard sur les 5 dernières années.

Tableau 7 : analyses d'eau réalisées sur le réseau du Villard sur les 5 dernières années

Année	Nombre d'analyse	Nombre d'analyse non-conforme	Taux de conformité
2019	5	0	100%
2018	5	0	100%
2017	4	0	100%
2016	6	0	100%
2015	4	0	100%

Les analyses réalisées sur le hameau du Villard montrent que les eaux distribuées sur le réseau du Villard sont conformes aux exigences de qualité sur l'ensemble des paramètres. Cependant, l'analyse du 23 Mai 2018 a montré la présence de trace de Plomb sur les eaux distribuées sur le réseau du Villard.

4.4.5 Le Plan de La Grange

Le tableau ci-dessous présente les analyses d'eau réalisées sur le réseau du Villard sur les 5 dernières années.

Tableau 8 : Analyses d'eau sur le réseau du Plan de la Grange sur les 5 dernières années

Année	Nombre d'analyse	Nombre d'analyse non-conforme	Taux de conformité
2019	3	0	100%
2018	4	0	100%
2017	4	0	100%
2016	6	0	100%
2015	4	0	100%

L'ensemble des analyses réalisées sur le réseau de distribution du Plan de la Grange par l'Agence Régionale de la Santé montrent une eau d'alimentation conforme aux exigences de qualité en vigueur.

4.5 ANALYSE DE LA CONSOMMATION :

L'exploitation des informations fournies par la commune nous a permis d'analyser la consommation en eau de 2018. Les figures ci-dessous présentent la répartition des abonnés et des volumes facturés par tranche de consommation.

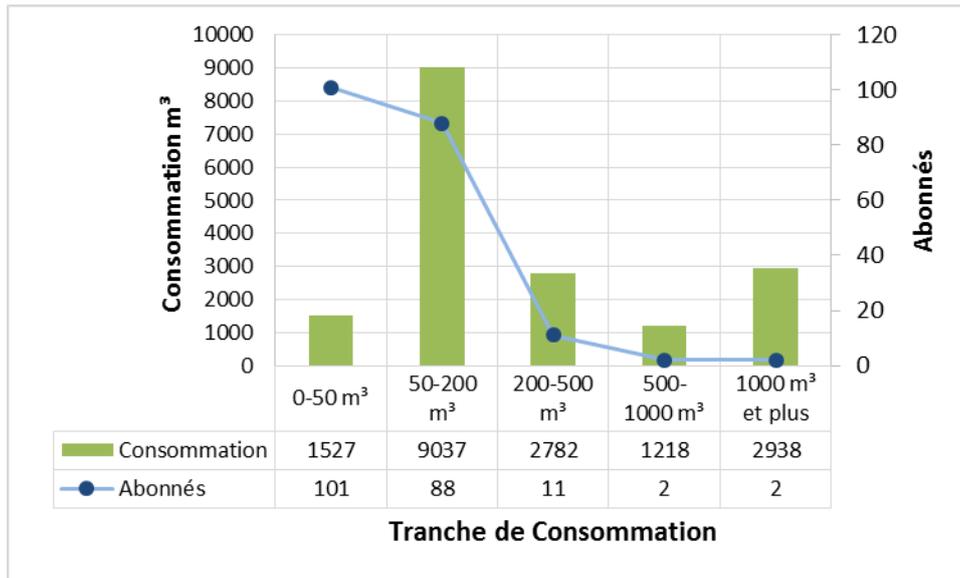


Figure 3 : Répartition des consommations et des abonnés par tranche

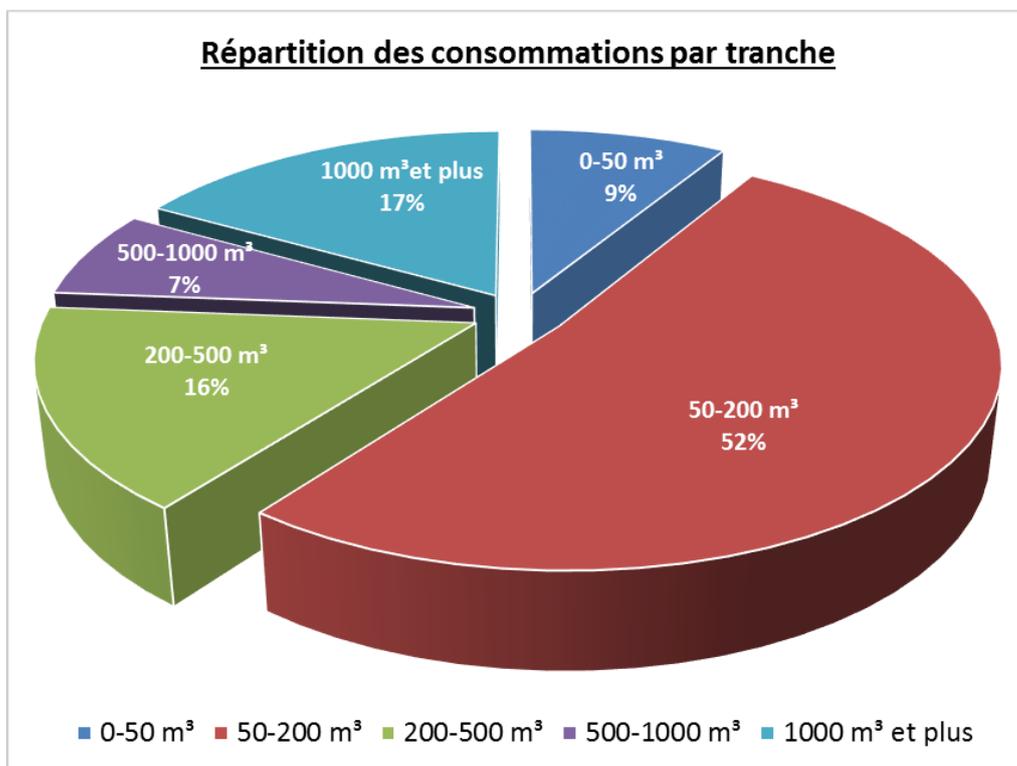


Figure 4 : La répartition de la consommation annuelle par tranche de consommation

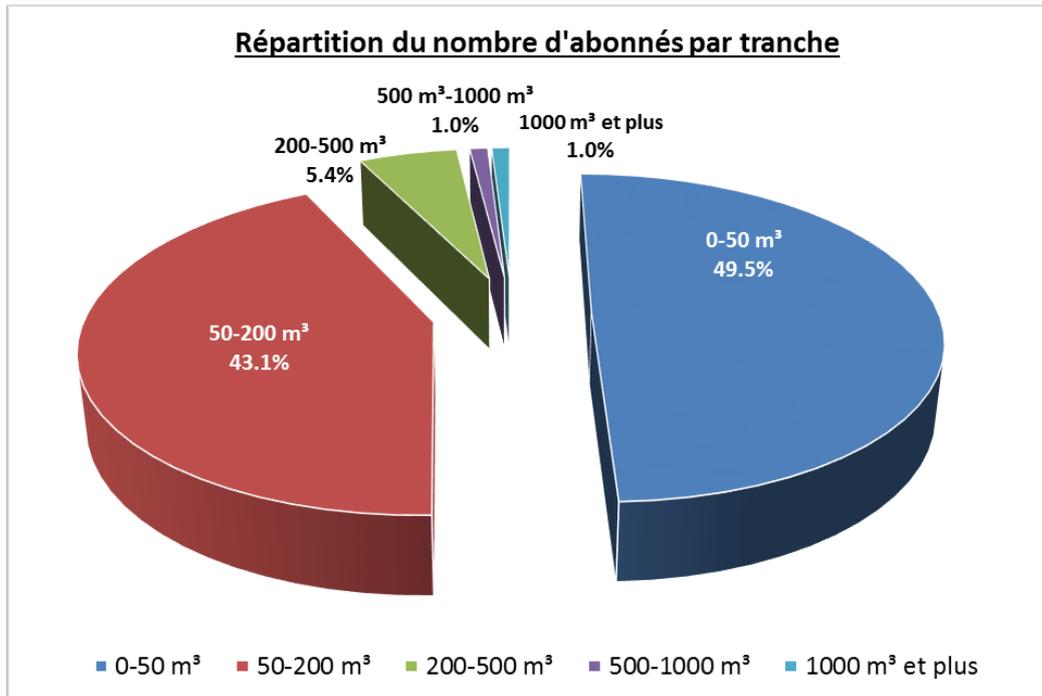


Figure 5 : la répartition du nombre d’abonnés par tranche de consommation

Les abonnés consommant moins de 200 m³ par an représentent 93% du nombre total des abonnés de la commune alors qu’ils ne représentent que 61% de la consommation annuelle globale.

Les abonnés consommant moins de 50 m³ par an représentent 49% du nombre total des abonnés de la commune alors qu’ils ne représentent que 9 % de la consommation annuelle globale.

Nous avons identifié 11 abonnés qui consomment entre 200 m³ et 500 m³ par an représentant 16 % des volumes facturés.

Les abonnés qui consomment plus de 500 m³ par an représentent plus de 7 % de la consommation annuelle. Nous avons identifié deux gros consommateurs représentant 17 % des volumes facturés.

4.6 ANALYSES ET HYPOTHESES SUR LES BESOINS ACTUELS EN DISTRIBUTION

4.6.1 Identification des gros consommateurs

Deux gros consommateurs sont identifiés sur la commune de Revest des Brousses, la consommation en eau potable est importante : **2983 m³** soit 7,4 % des volumes facturés en 2018.

4.6.2 Piscines et SPA

Sur la base des informations fournies par la commune, 28 piscines privées ont été identifiées hors les petites piscines hors sol. Nous estimons que ces piscines sont vidangées une fois par an, ce qui correspond à un volume annuel de 840 m³.

De plus, selon le code de la santé publique, la durée du cycle de l'eau doit être inférieure ou égale à 4h pour les bassins ou partie de bassins de profondeur supérieure à 1,5 m. Le ministère de la santé recommande un apport de 50 litres par jour et par piscine. Nous partons sur cette valeur de renouvellement d'eau par piscine et par jour, soit alors 1,4 m³/j à soustraire des volumes de fuites.

4.6.3 Agriculture

La commune de Revest des Brousses compte 3 éleveurs qui utilisent l'eau potable pour alimenter leur bétail (Donnée 2019 de la commune de Revest des Brousses) : 1400 bêtes en total.

4.7 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

4.7.1 Analyse des marnages des réservoirs

Les réservoirs de la commune ont été équipés de sondes de niveau pour pouvoir suivre la hauteur au pas de temps 5 min.

4.7.1.1 Réservoir du Villard

Le graphique suivant présente le marnage du réservoir du Villard sur la durée de la campagne de mesures.

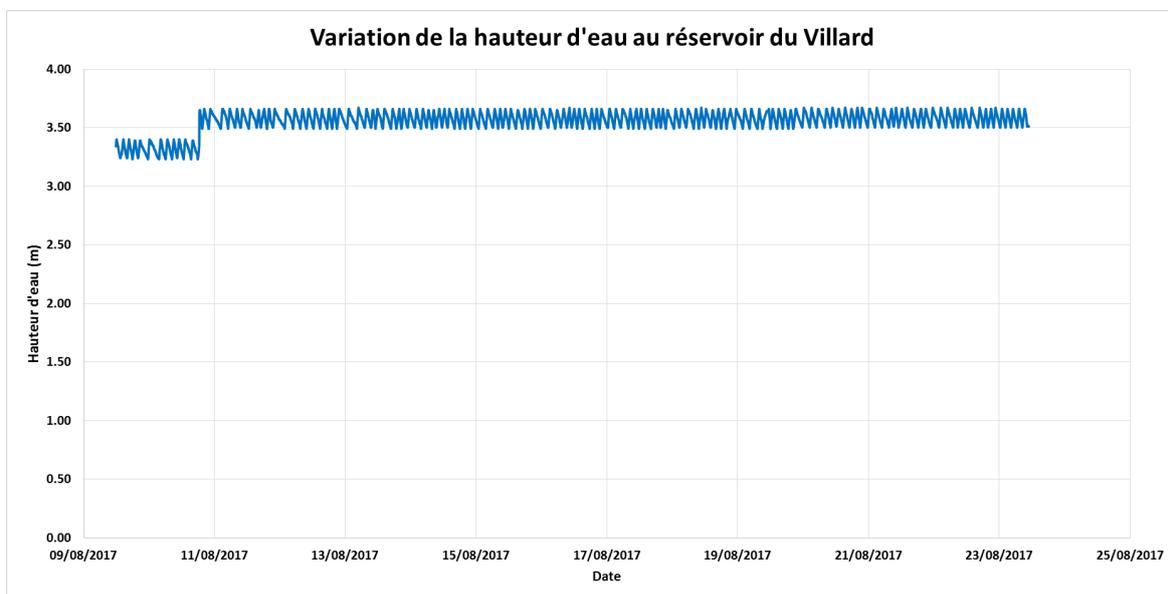


Figure 6 : Variation de la hauteur d'eau au réservoir du Villard

La hauteur d’eau varie sur une quinzaine de centimètres durant des cycles d’environ 2h30. Cette faible variation montre le bon fonctionnement des pompes du captage du Villard, qui alimentent le réservoir.

4.7.1.2 Réservoir du Village

La sonde piézométrique installée au réservoir a permis de mesurer la variation du niveau d’eau de la cuve.

On obtient le graphique suivant :

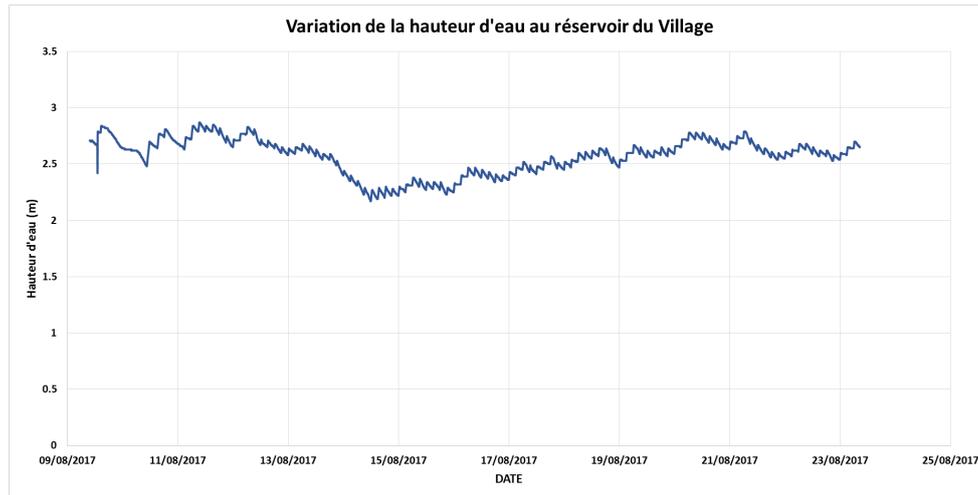


Figure 7 : Marnage du réservoir du Village sur la durée de la campagne de mesure

La hauteur d'eau varie sur une quinzaine de centimètres durant des cycles d'environ 3 heures. Une baisse générale du niveau d'eau est observée entre le 13 août et le 18 août. Cette baisse pourrait être due à la forte consommation en eau sur cette période. On voit ainsi la vulnérabilité de la ressource en période de forte consommation.

4.7.2 Analyse des pressions

Nous avons distingué deux étages de pression sur la commune de Revest des Brousses :

- **Étage haut** : Cet étage de pression est alimenté par le réservoir du Villard. Deux secteurs sont problématiques sur la commune de Revest des Brousses en termes de fortes pressions. Il s'agit du secteur de La Grange et le Clos. Les deux secteurs sont alimentés à travers le surpresseur d'Eyries, une partie du réseau subie des pressions supérieures à 10 bars.
- **Étage moyen** : Cet étage de pression est alimenté par le réservoir du village. Les pressions statiques sont normales et sont comprises entre 1,5 bar et 7 bars.

Les zones de faibles pressions sont les zones les plus proches du réservoir.

4.7.3 Analyse des volumes mis en distribution sur l'UDI du Villard

4.7.3.1 Distribution vers les Chancelles

Le compteur P1 nous permet d'apprécier les volumes transités en sortie du réservoir du Villard sur la conduite qui alimente en eau potable les abonnés des Chancelles.

Le graphique suivant présente l'évolution des consommations sur la période d'enregistrement.

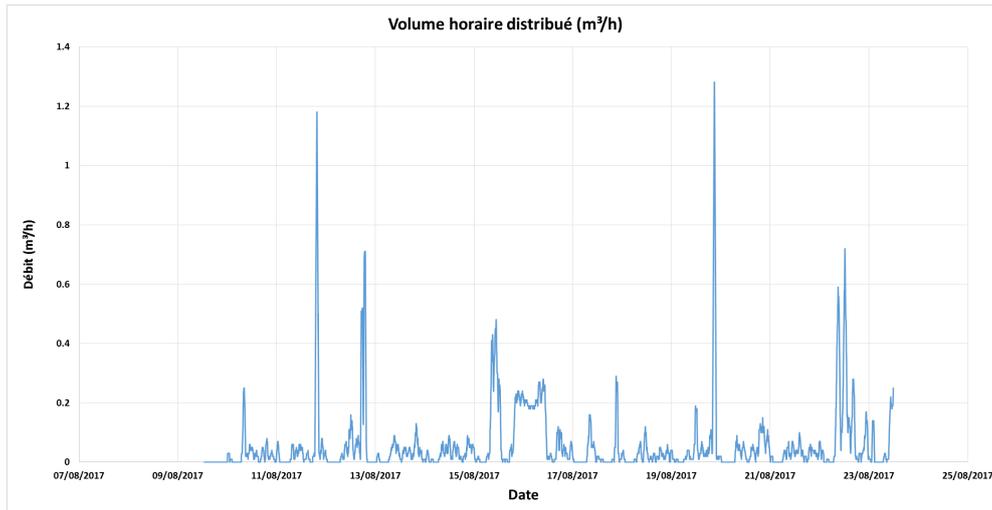


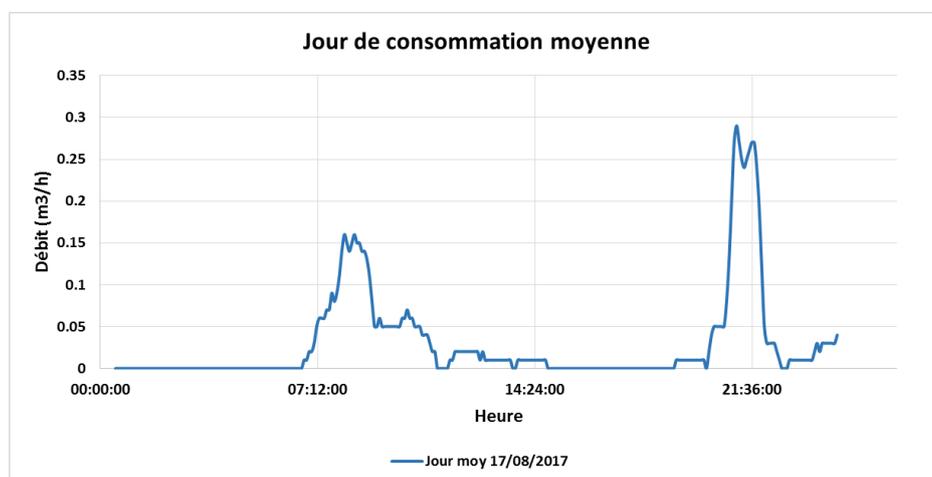
Figure 8 : débits horaires sur la conduite de distribution vers les Chancelles

Le volume total mesuré durant la période est de 19,73 m³ et les relevés d’index montrent un volume réel de 20,2 m³, ce qui reflète la bonne précision des enregistrements.

Les enregistrements montrent un débit nocturne horaire nul ce qui reflète une bonne étanchéité du réseau de distribution sur Les Chancelles.

La courbe des débits enregistrés durant la campagne de mesures montre des pics de consommation autour de 1.2m³/h les soirs de 2 jours différents (11 et 18 août 2017) et d’autres pics de consommation autour de 0.2 à 0.6 m³/h les soirs et/ou matins de 6 jours différents.

Les graphiques suivants présentent les courbes de consommation pour le jour de pointe, le jour de consommation moyenne sur la période de la campagne de mesures.



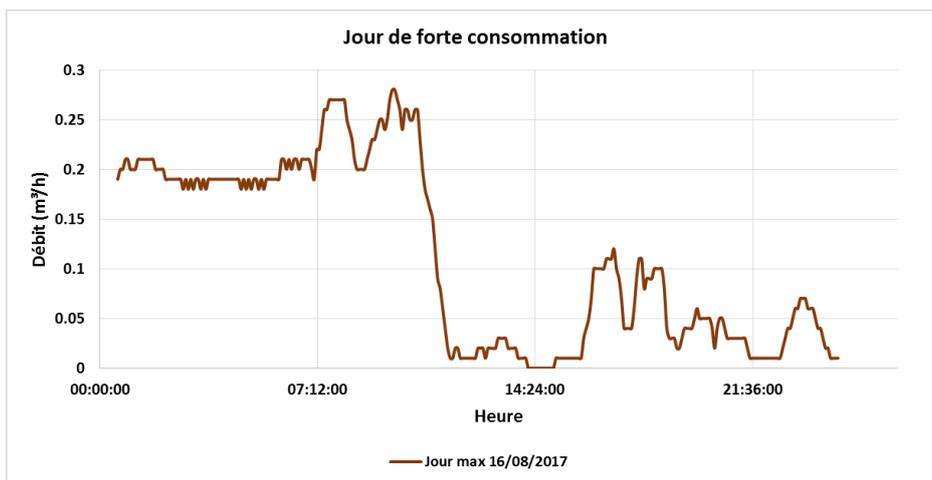


Figure 9 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Chancelles)

Les profils des courbes ci-dessus correspondent à des consommations domestiques avec une pointe le matin, une le midi et une le soir. Ces pics de consommation sont d’autant plus marqués pour le jour de forte consommation.

- ⇒ Le jour moyen est le 17 Août 2017 avec **1.45 m³/jour** distribués,
- ⇒ Le jour de pointe est le 16 Août 2017 avec **4.36 m³/jour** distribués,

Sur la base des données de la campagne de mesures, nous obtenons après analyse les résultats suivants :

Tableau 9 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau sur les Chancelles

Volume distribué vers Chancelles			
Variation des volumes			
	Moyen	Min	Max
Volume journalier en m ³	1.45	0.44	4.36
Variation des débits			
	Moyen	Min	Max
Débits horaires enregistrés en m ³ /h	0.06	0.00	1.28
Coefficient de pointe Journalier		3.01	
Débit horaire du jour de pointe en m ³ /h	0.11	0.00	0.28
Coefficient de pointe Horaire		2.47	
Performance du réseau			
Débit de fuite en m ³ /h	0.00		
Pourcentage de fuite	1.66%		
Volume journalier de fuite m ³	0.02		
Linéaire du réseau principal de distribution en km	1.83		
Rendement du réseau		98.34%	
Indice linéaire de perte en l/j/ml	0.01		

D’après les grilles de références de l’Agence de l’eau RMC, nous avons :

- ⇒ Un ILP de **0,01 l/ml/jr**, ce qui est **Excellent**,
- ⇒ Un rendement **Excellent** à **98%**,
- ⇒ Un débit de fuite de **0 m³/h**, le réseau peut être considéré comme étanche.

4.7.3.2 Distribution vers les Cadettes

Le compteur P2 nous permet d’apprécier les volumes transités en sortie du réservoir de Villard sur la conduite qui alimente en eau potable les abonnés des Cadettes.

Le graphique ci-dessous présente l’évolution des consommations sur la période d’enregistrement.

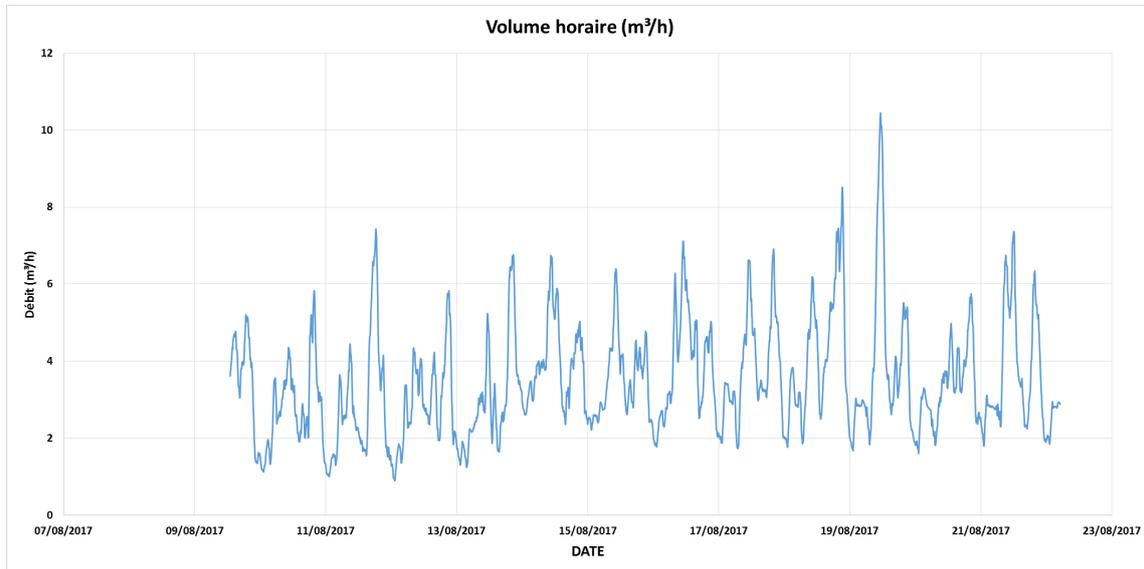
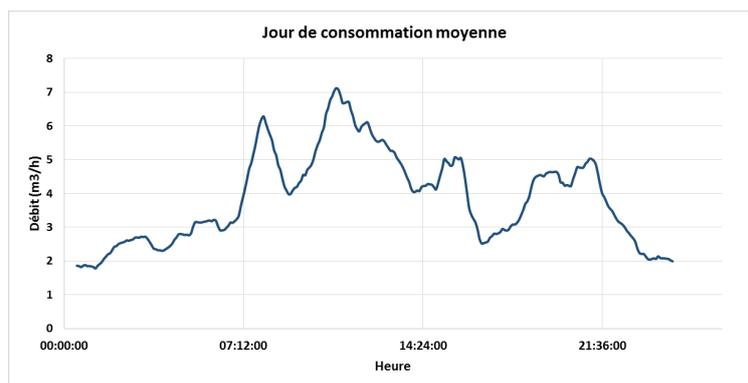


Figure 10 : Evolution des volumes consommés au départ pour les Cadettes sur la campagne de mesures

On observe des pics de consommation autour de 6 à 7 m³/h les soirs et/ou matins et un pic plus élevé le 19 août au matin. Cette augmentation peut être due à une grosse fuite identifiée et réparée.

Les graphiques suivants présentent les courbes de consommation pour le jour de pointe, le jour de consommation moyenne sur la période de la campagne de mesures.



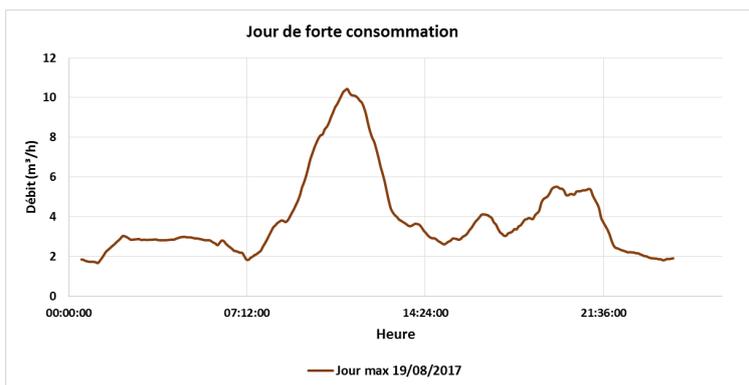


Figure 11 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Cadettes)

Les profils des courbes ci-dessus correspondent à des consommations domestiques avec une pointe le matin, une le midi et une le soir. Ces pics de consommation sont d’autant plus marqués pour le jour de forte consommation.

- ⇒ Le jour moyen est le 16 Août 2017 avec **84,33 m³/jour** distribués,
- ⇒ Le jour de pointe est le 19 Août 2017 avec **111,37 m³/jour** distribués,

Sur la base des données de la campagne de mesures, nous obtenons après analyse les résultats suivants :

Tableau 10 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers les Cadettes

Volume distribué vers les Cadettes			
<i>Variation des volumes</i>			
	Moyen	Min	Max
Volume journalier en m ³	84.33	62.40	111.37
<i>Variation des débits</i>			
	Moyen	Min	Max
Débits horaires enregistrés en m ³ /h	3.53	0.90	10.44
Coefficient de pointe Journalier		1.32	
Débit horaire du jour de pointe en m ³ /h	7.12	7.43	10.44
Coefficient de pointe Horaire		1.47	
Performance du réseau			
Débit de fuite en m ³ /h	0.90		
Pourcentage de fuite	25.61%		
Volume journalier de fuite m ³	21.60		
Linéaire du réseau principal de distribution en km	2.73		
Rendement du réseau	74.39%		
Indice linéaire de perte en l/j/ml	7.91		

D’après les grilles de références de l’Agence de l’Eau RMC, nous avons :

- ⇒ Un L’ILP de **7,91 l/ml/jr** ce qui est **Mauvais**,
- ⇒ Un rendement **Moyen** à **74,4 %**,
- ⇒ Un débit de fuite de **0.90 m³/h**, le réseau ne peut pas être considéré comme étanche.

Le volume total distribué durant la période de mesure est de 1190.07 m³ et les relevés d’index montrent une consommation réelle de 1191 m³, ce qui reflète une précision quasi parfaite des enregistrements.

Lors de la relève du matériel, le syndicat a réparé une fuite au niveau de l’arrivée de la conduite au pompage des Cadettes. La campagne de sectorisation nocturne permettra de vérifier si cette fuite représentait la totalité du volume de fuite ou si d’autres fuites sont toujours présentes sur le secteur.

4.7.3.3 Surpresseur des Eyries

Le surpresseur est équipé de deux compteurs :

- Un compteur sur la conduite d’alimentation,
- Un compteur sur le départ vers le Gubian.

Seul le compteur sur la conduite d’alimentation a été équipé durant la campagne mais la consommation en eau sur les deux secteurs pourra malgré tout être étudiée.

⇒ Conduite d’alimentation

Le graphique suivant présente l’évolution des consommations sur la période d’enregistrement.

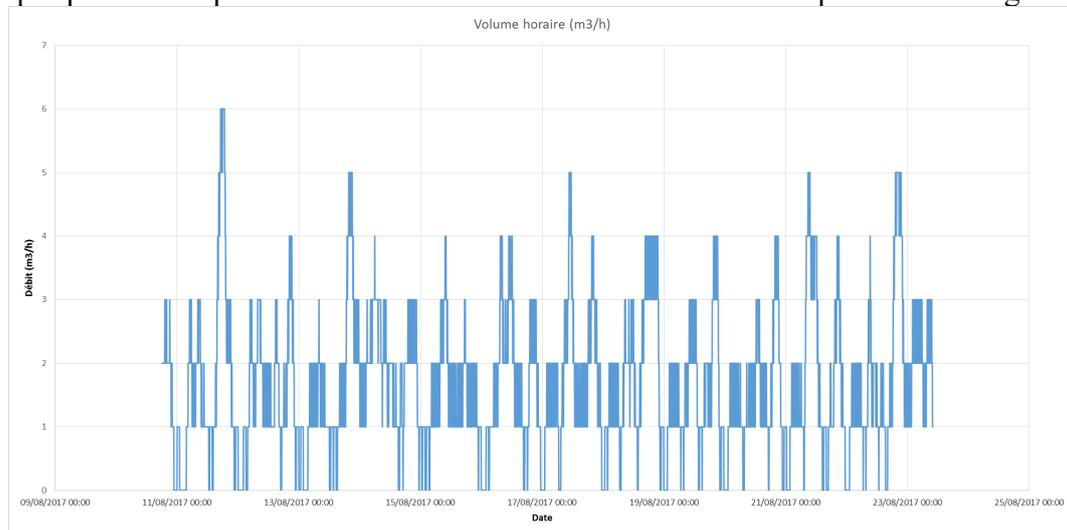


Figure 12 : Evolution des volumes consommés aux Eyries et au Gubian sur la campagne de mesures

La courbe des débits horaires est caractéristique des volumes surpressés. On observe des pics de consommation régulier autour de 5 m³/h les soirs et/ou matins et un pic plus élevé le 11 août au soir.

Un débit moyen de 3 m³/heure est surpressé vers Eyries et Gubian.

Les graphiques suivants présentent les courbes de consommation pour le jour de pointe, le jour moyen et le jour de faible consommation sur la période de la campagne de mesures.

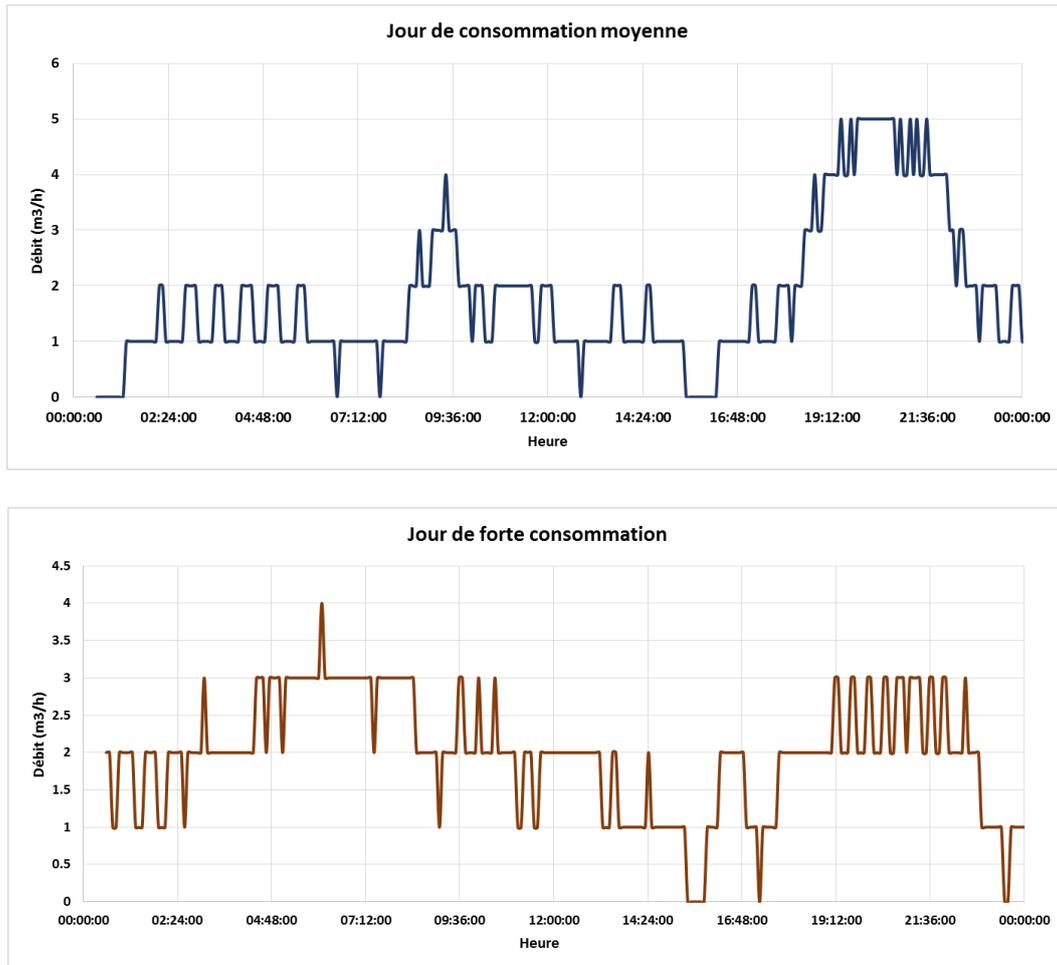


Figure 13 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Alimentation Eyries)

Les profils des courbes ci-dessus correspondent à des consommations domestiques avec une pointe le matin, une le midi et une le soir. Ces pics de consommation sont d'autant plus marqués pour le jour de forte consommation.

⇒ Le jour moyen est le 22 Août 2017 avec **40,56 m³/jour** distribués,

⇒ Le jour de pointe est le 14 Août 2017 avec **54 m³/jour** distribués,

Sur la base des données de la campagne de mesures, nous obtenons après analyse les résultats suivants :

Volume distribué vers les Eyries et Gubian			
Variation des volumes			
	Moyen	Min	Max
Volume journalier en m ³	40.56	28.00	54.00
Variation des débits			
	Moyen	Min	Max
Débits horaires enregistrés en m ³ /h	1.70	0.00	6.00
Coefficient de pointe Journalier		1.33	
Débit horaire du jour de pointe en m ³ /h	2.00	0.00	4.00
Coefficient de pointe Horaire		2.00	
Performance du réseau			
Débit de fuite en m ³ /h	0.00		
Pourcentage de fuite	0.06%		
Volume journalier de fuite m ³	0.02		
Linéaire du réseau principal de distribution en km	5.56		
Rendement du réseau		99.94%	
Indice linéaire de perte en l/j/ml	0.00		

Tableau 11 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers les Eyries et le Gubian

D’après les grilles de références de l’Agence de l’Eau RMC, nous avons :

- ⇒ Un L’ILP de **0 l/ml/jr** ce qui est **Excellent**,
- ⇒ Un rendement **Excellent** à **100%**,
- ⇒ Un débit de fuite quasi nul, le réseau peut donc être considéré comme étanche.

Le volume total distribué durant la période de mesure est de 518 m³ et les relevés d’index montrent une consommation réelle de 518 m³, ce qui reflète une précision quasi parfaite des enregistrements.

⇒ Conduite de distribution au Gubian

Les relevés d’index du compteur montrent que 371 m³ ont été distribués sur la durée de la campagne de mesure.

Les caractéristiques de la consommation en eau sur le Gubian et les Eyries étant similaire, nous allons utiliser les mêmes coefficients pour calculer les volumes distribués uniquement sur le Gubian.

Nous obtenons les résultats suivants :

Tableau 12 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers le Gubian

Volume distribué vers le Gubian			
Variation des volumes			
	Moyen	Min	Max
Volume journalier en m ³	29.05	20.05	38.68
Variation des débits			
	Moyen	Min	Max
Débits horaires enregistrés en m ³ /h	1.22	0.00	4.30
Coefficient de pointe Journalier	1.33		
Débit horaire du jour de pointe en m ³ /h	2.00	0.00	3.58
Coefficient de pointe Horaire	1.79		
Performance du réseau			
Débit de fuite en m ³ /h	0.00		
Pourcentage de fuite	0.00%		
Volume journalier de fuite m ³	0.00		
Linéaire du réseau principal de distribution en km	3.90		
Rendement du réseau	100.00%		
Indice linéaire de perte en l/j/ml	0.00		

D’après les grilles de références de l’Agence de l’Eau RMC, nous avons :

- ⇒ Un L’ILP de **0 l/ml/jr** ce qui est **Excellent**,
- ⇒ Un rendement **Très Bon à 100%**,
- ⇒ Un débit de fuite de **0 m³/h**, le réseau peut donc être considéré comme étanche.
- ⇒ Conduite de distribution aux Eyries

Après analyse des volumes distribués à l’ensemble des deux communes ainsi qu’au Gubian, on peut en déduire les résultats suivants :

<i>Volume distribué vers les Eyries</i>			
<i>Variation des volumes</i>			
	Moyen	Min	Max
Volume journalier en m ³	11.51	7.95	15.32
<i>Variation des débits</i>			
	Moyen	Min	Max
Débits horaires enregistrés en m ³ /h	0.48	0.00	1.70
Coefficient de pointe Journalier	1.33		
Débit horaire du jour de pointe en m ³ /h	3.00	1.42	5.00
Coefficient de pointe Horaire	1.67		
<i>Performance du réseau</i>			
Débit de fuite en m ³ /h	0.00		
Pourcentage de fuite	0.00%		
Volume journalier de fuite m ³	0.00		
Linéaire du réseau principal de distribution en km	1.66		
Rendement du réseau	100.00%		
Indice linéaire de perte en l/j/ml	0.00		

Tableau 13 : Tableau des caractéristiques de la distribution d'eau vers les Eyries

D’après les grilles de références de l’Agence de l’Eau RMC, nous avons :

- ⇒ Un L’ILP de **0 l/ml/jr** ce qui est **Excellent**,
- ⇒ Un rendement **Très Bon** à **100%**,
- ⇒ Un débit de fuite de **0 m³/h**, le réseau peut donc être considéré comme étanche.

4.7.4 Analyse des volumes mis en distribution sur l’UDI du village

4.7.4.1 Distribution vers le village

Le graphique suivant présente l’évolution des consommations sur la période d’enregistrement.

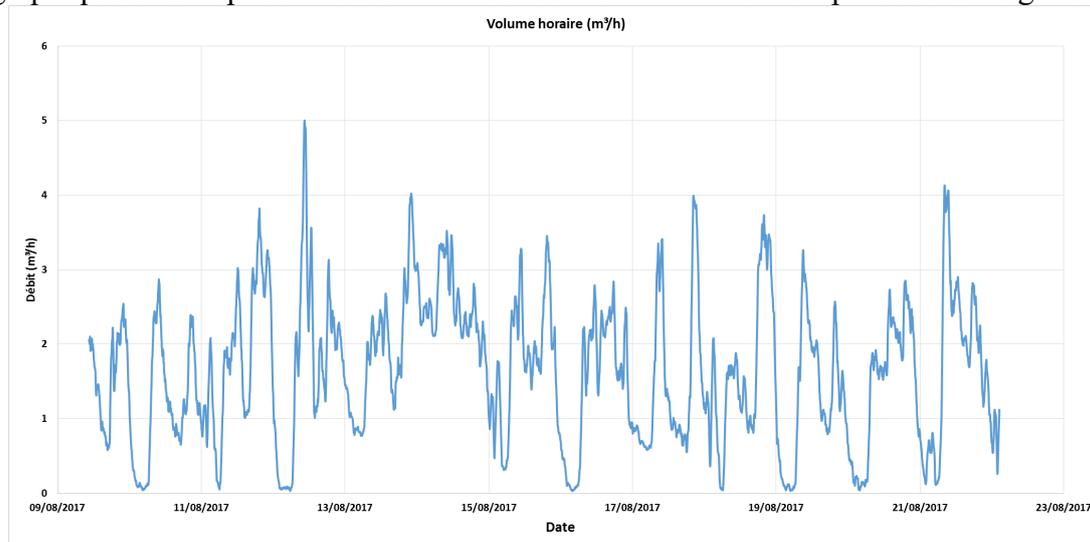


Figure 14 : Evolution des volumes consommés au village sur la campagne de mesures

On observe des pics de consommation régulier autour de 3 à 4 m³/h les soirs et/ou matins et un pic plus élevé le 12 août au matin.

Les graphiques suivants présentent les courbes de consommation pour le jour de pointe, le jour moyen et le jour de faible consommation sur la période de la campagne de mesures.

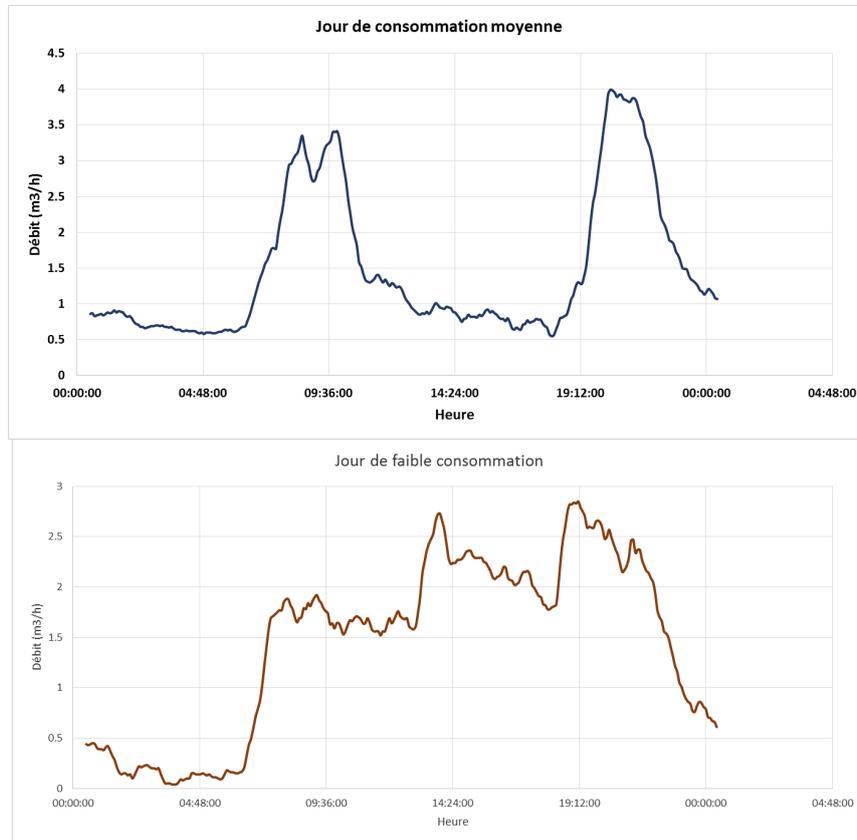


Figure 15 : Courbes de consommation des jours caractéristiques (Distribution Village)

Les profils des courbes ci-dessus correspondent à des consommations domestiques avec une pointe le matin, une le midi et une le soir. Ces pics de consommation sont d’autant plus marqués pour le jour de forte consommation.

⇒ Le jour moyen est le 17 Août 2017 avec **39.34 m³/jour** distribués,

⇒ Le jour de pointe est le 14 Août 2017 avec **65.58 m³/jour** distribués,

Sur la base des données de la campagne de mesures estivale, nous obtenons après analyse les résultats suivants :

<i>Volume distribué vers le Village</i>			
<i>Variation des volumes</i>			
	Moyen	Min	Max
Volume journalier en m ³	39.34	26.50	65.58
<i>Variation des débits</i>			
	Moyen	Min	Max
Débits horaires enregistrés en m ³ /h	1.61	0.03	5.00
Coefficient de pointe Journalier		1.67	
Débit horaire du jour de pointe en m ³ /h	3.99	3.26	4.02
Coefficient de pointe Horaire		1.01	
<i>Performance du réseau</i>			
Débit de fuite en m ³ /h		0.03	
Pourcentage de fuite		1.83%	
Volume journalier de fuite m ³		0.72	
Linéaire du réseau principal de distribution en km		1.54	
Rendement du réseau		98.17%	
Indice linéaire de perte en l/j/ml		0.47	

Figure 16 : Tableau des caractéristiques de la distribution sur le départ vers le village depuis le réservoir du village

D’après les grilles de références de l’Agence de l’Eau RMC, nous avons :

- ⇒ Un ILP de **0.47 l/ml/jr** ce qui est **Bon**,
- ⇒ Un rendement **Excellent** à **98.17%**,
- ⇒ Un débit de fuite de **0.03 m³/h**, ce qui est très faible.

Le volume total distribué durant la période de mesure est de 543.99 m³ et les relevés d’index montrent une consommation réelle de 544.96 m³, ce qui reflète une précision quasi parfaite des enregistrements.

4.8 SYNTHÈSE SUR LA MISE EN DISTRIBUTION A L'ECHELLE DE LA COMMUNE

Le tableau ci-dessous synthétise les chiffres caractéristiques de la commune :

Volume distribué vers	UDI Village						UDI Villard								
	Départ Village			Départ Chancelles			Départ Cadettes			Eyries Général			Départ Gubian		
	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max
Volume journalier en m ³	39.34	26.50	65.58	1.45	0.44	4.36	84.33	62.40	111.37	40.56	28	54	29.05	20.05	38.68
Variation des débits															
	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max	Moyen	Min	Max
Débits horaires enregistrés en m ³ /h	1.61	0.03	5.00	0.06	0.00	1.28	3.53	0.90	10.44	1.70	0.00	6.00	1.22	0.00	4.30
Coefficient de pointe Journalier	1.67			3.01			1.32			1.33			1.33		
Débit horaire du jour de pointe en m ³ /h	3.99	3.26	4.02	0.11	0.00	0.28	7.12	7.43	10.44	2.00	0.00	4.00	2.00	0.00	3.58
Coefficient de pointe Horaire	1.01			2.55			1.47			2.00			1.79		
Performance du réseau															
Débit de fuite en m ³ /h	0.03			0			0.59			0			0		
Pourcentage de fuite	1.83%			1.66%			25.61%			0.06%			0%		
Volume journalier de fuite m ³	0.72			0.02			21.6			0.02			0		
Linéaire du réseau principal de distribution en km	1.54			1.83			2.73			5.56			3.9		
Rendement du réseau	98.17%			98.34%			74.39%			99.94%			100.00%		
Indice linéaire de perte en l/j/ml	0.47			0.01			7.91			0.00			0.00		

Figure 17 : Tableau récapitulatif

Le rendement global de la commune calculé sur la base de la campagne de mesures est défini à **94.2%**.

Concernant le rendement, nous pouvons calculer le seuil bas de la commune de Revest des Brousses (hors ZRE) défini par le décret du 27 janvier 2012 :

$$\text{Rendement Seuil BAS} = 65 + 1/5 \text{ ILC}$$

$$\text{Avec ILC} = 3,61$$

$$\text{Rendement Seuil BAS} = 65 + 1/5(3,61)$$

Rendement Seuil BAS = 65,72%

En conclusion, le rendement de la commune de Revest des Brousses est supérieur au seuil de conformité défini par le décret 2012-97 dit décret « fuite ».

4.9 SECTORISATION NOCTURNE

La sectorisation s’est déroulée de nuit entre 23h et 05h afin d’exclure les consommations classiques journalières. On considère ainsi que le débit nocturne est le débit lié à la présence de fuites. Préalablement identifiées sur plan, les vannes de sectionnement sont manœuvrées une à une afin d’exclure des secteurs entiers du réseau de distribution. A chaque secteur exclu, 3 à 5 mesures sont réalisées sur des plages de temps de 2 à 5 minutes sur les compteurs de tête situés en sortie du réservoir de Villard. Ainsi, la diminution de débit correspond aux fuites sur le secteur exclu.

Le tableau suivant présente les résultats sur l’UDI du Villard :

Tableau 14 : Synthèse de la sectorisation nocturne sur l'UDI de Villard

	<i>Q</i> secteur (m ³ /h)	<i>Q</i> fuite secteur (m ³ /h)	Linéaire de réseau (ml)	ILP (l/jour/ml)
Départ	0.45	0.00	5855.00	1.9
QV7	0.42	0.03	2203.00	0.4
QV6	0.38	0.04	635.00	1.5
QV8	0.08	0.30	1135.00	6.3
QV5	0.08	0.00	180.00	0.0
QV3	0.07	0.01	400.00	0.6
QV1	0.01	0.06	842.00	1.7
QV2	0.00	0.01	460.00	0.5
TOTAL		0.45	5855.00	1.9

La localisation de chaque secteur est présentée en annexe 5.

L’ILP est de 1,9 l/ml/jr. Le volume journalier de fuite est de 10,88 m³/jr. D’après les grilles de références de l’Agence de l’Eau RMC, cet ILP est considéré comme **Acceptable**. Lors de la sectorisation nocturne, nous avons identifié les secteurs présentant des fuites. (Cf. annexe.5)

La réparation de la fuite permet d’économiser jusqu’à 3 972 m³/an sur l’UDI du Villard.

4.10 INDICES DE PERFORMANCE

4.10.1 Rendement global du réseau d’eau potable

Le rendement net est un indicateur classique de performance d’un réseau eau potable. Il représente le rapport entre les volumes consommés, comptabilisés et les volumes mis en distribution.

L’exploitation des rapports annuels sur le prix et la qualité du service public de l’eau potable a permis de tracer l’évolution du rendement du réseau entre les années 2016 et 2018. Les résultats sont présentés dans le tableau et la figure ci-dessous.

Tableau 15 : Calcul du rendement du réseau entre 2017 et 2018

	2016	2017	2018
Volume Produit (m³)	21387	24321	22327
Volume consommé domestique (m³)	16718	18344	17502
Volume consommé non domestique	0	0	0
Volume non comptabilisé	100	100	100
Volume de service	150	150	150
Rendement	79%	76%	80%

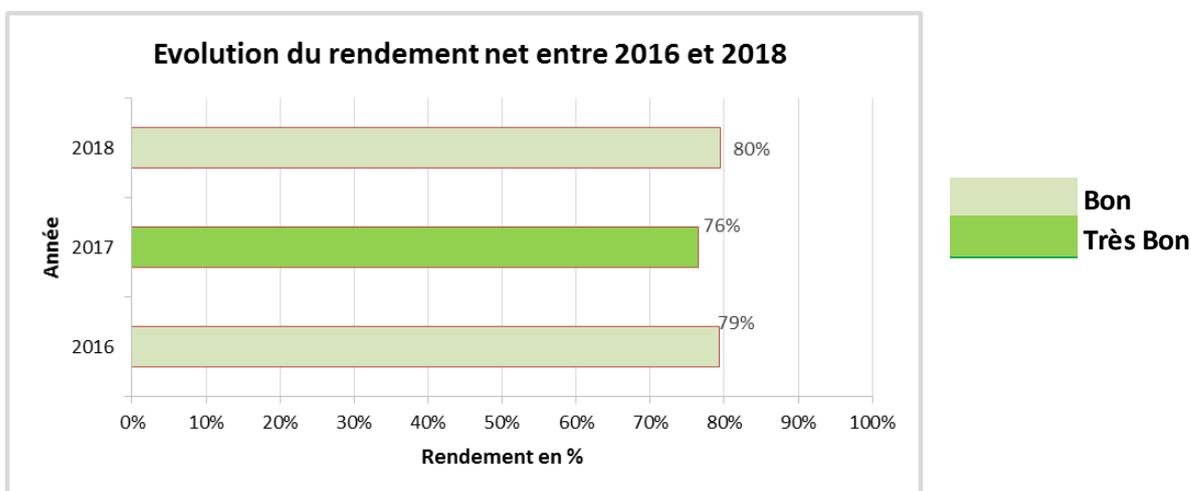


Figure 18 : Evolution du rendement global du réseau de 2017 à 2018

Le rendement moyen entre 2016 et 2018 de la commune de Revest des Brousses est environ 78 % ce qui est considéré comme **bon** selon les grilles de référence de l’Agence de l’eau.

Le rendement du réseau d’eau potable a significativement augmenté entre les années 2017 et 2018 en passant de 76 % à 80 %. Cette variation est due à une diminution des volumes produits suite à des réparations de fuites.

Il est à noter que c’est le rendement calculé sur la base des données annuelles qui permet de caractériser l’état du réseau d’eau potable de la commune. Le rendement calculé à l’issue de la campagne de mesures dépend de la consommation et ne concerne que les réseaux de distribution.

4.10.2 Indices linéaires de perte et de consommation (ILP et ILC)

Le rendement du réseau ne permet pas à lui seul de définir l’état d’un réseau AEP. L’indice linéaire de perte et de consommations sont deux indicateurs de performance qui permettent de maîtriser la qualité la performance et la durabilité d’un service d’eau potable.

Les données fournies par le maître d’ouvrage ont été exploitées pour calculer et suivre l’évolution des indices précités entre les années 2016 et 2018.

Les résultats sont présentés dans le tableau et le graphique ci-dessous :

Tableau 16 : Calcul des indices linéaire de pertes et de consommation

	2016	2017	2018
Indice linéaire de consommation l/j/ml	3.47	3.80	3.63
Indice linéaire de perte l/j/ml	0.903	1.171	0.935

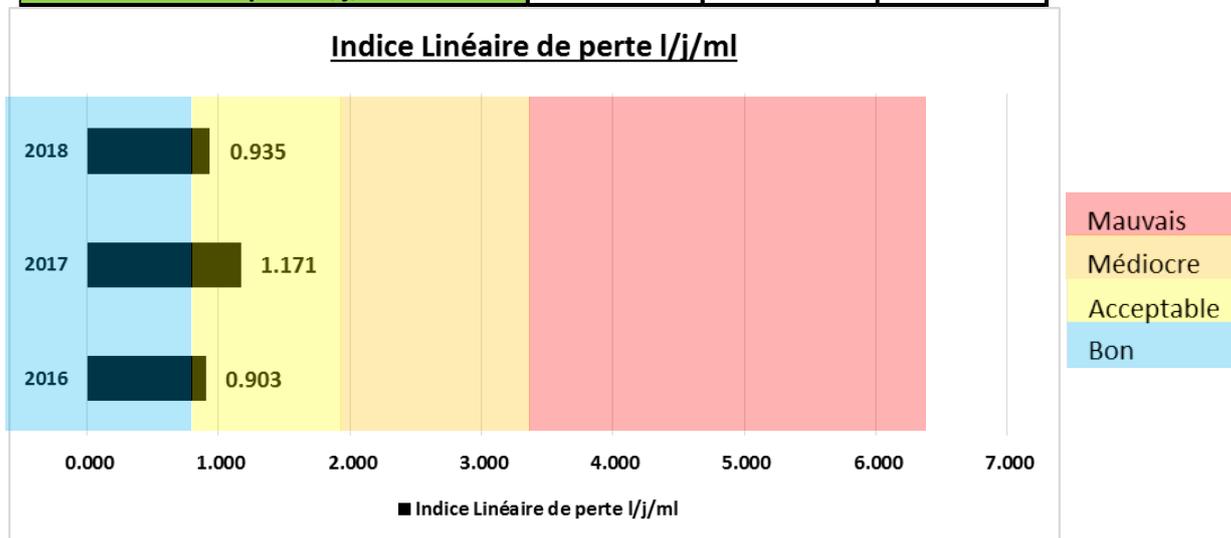


Figure 19 : Evolution de l’indice linéaire de perte entre les années 2016 et 2018

Les indices linéaires de consommation calculés entre 2017 et 2018 montrent des valeurs inférieures à 10 l/j/ml. Le réseau d’eau potable de Revest des Brousses peut donc être assimilé à un **réseau rural**.

Les indices linéaires de perte calculés sont **Bons**. Ils reflètent, une **bonne étanchéité** du réseau d’eau potable de la commune de Revest des Brousses.

4.10.3 Indice de Connaissance et de Gestion Patrimoniale des réseaux d’eau potable (ICGP)

L’indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d’eau potable évalue, sur une échelle de 0 à 120, à la fois :

- Le niveau de connaissance du réseau et des branchements

- L’existence d’une politique de renouvellement pluriannuelle du service d'eau potable.

Calcul de l’indice

Partie A : Plan des réseaux (15 points)

- Existence d’un plan des réseaux de transport et de distribution d’eau potable10 points
- Définition d’une procédure de mise à jour du plan des réseaux 5 points

Total.....15 /15

Partie B : Inventaire des réseaux (30 points)

- Existence d’un inventaire des réseaux.....10 points
- Matériaux et diamètres connus pour au moins 95% du linéaire des réseaux.....5 points
- Dates ou périodes de pose connues pour 90% à 94,9% du linéaire des réseaux.....14 points

Total..... 29 /30

Partie C : Autres éléments de connaissance et de gestion des réseaux (75 points)

- Le plan des réseaux précise la localisation des ouvrages annexes..... 10 points
- Existence et mise à jour au moins annuelle d’un inventaire des pompes et équipements électromécaniques existants sur les ouvrages de stockage et de distribution..... 10 points
- Le plan des réseaux mentionne la localisation des branchements.....10 points
- Un document identifie les secteurs où ont été réalisées des recherches de pertes d’eau:..... 10 points
- Maintien à jour d’un document mentionnant la localisation des autres interventions sur le réseau telles que réparations, purges, travaux de renouvellement..... 10 points
- Existence et mise en œuvre d’un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations.....10 points

Total..... 60 /75

**INDICE DE CONNAISSANCE ET DE GESTION PATRIMONIALE DES RESEAUX
D’EAU POTABLE : 104/120**

4.10.4 Taux de conformité des prélèvements sur les eaux de distribuées réalisés au titre du contrôle sanitaire par rapport aux limites de qualité pour ce qui concerne la microbiologie

Cet indicateur évalue le respect des limites réglementaires de qualité de l’eau distribuée à l’usager concernant les paramètres bactériologiques (présence de bactéries pathogènes dans l’eau). Il se réfère aux mesures de l’Agence Régionale de Santé (ARS) et, sous certaines conditions, à celles de l’exploitant. Il se calcule de la manière suivante :

$$\frac{\text{Nombres de prélèvements microbiologiques conformes}}{\text{Nombre total de prélèvements microbiologiques réalisés au cours de l'année}} \times 100$$

En 2018, la valeur de cet indicateur est de 100% pour la commune.

4.10.5 Autonomie des réservoirs

Le tableau ci-dessous présente le calcul de l’autonomie des réservoirs :

Désignation	Capacité Utile (m ³)	Volume sortant (m ³)	Autonomie (jr)
Rés. De Saint Martin	150	68.58	2.19
Rés. du Villard	100	111	0.90

Tableau 17 : Calcul de l’autonomie des réservoirs

Le réservoir du Villard présente une faible autonomie en jour de pointe de consommation. L’autonomie du réservoir du village (Saint Martin) est acceptable.

4.10.6 Temps de séjour dans les réservoirs

Le tableau ci-dessous présente le calcul des temps de séjour dans les réservoirs.

Désignation	Capacité totale (m ³)	Volume sortant (m ³)	Temps de séjour sur l'ensemble du volume (jr)
Rés. De Saint Martin	200	26.5	7.55
Rés. du Villard	100	62	1.61

Tableau 18 : Calcul des temps de séjour dans les réservoirs

Les temps de séjour de l’eau dans le réservoir de Saint Martin est mauvais du point de vue du renouvellement de l’eau. En effet, une eau restant au-delà de 2 jours dans un réservoir peut voir sa qualité se dégrader en fonction des températures. A contrario, le temps de séjour au réservoir du Villard est bon.

4.11 ANALYSE STRUCTURELLE DES OUVRAGES

4.11.1 Les ouvrages de production

4.11.1.1 Le captage des cadettes

Le captage des cadettes est dans un état général moyen. Le génie civil du local de pompage est en bon état malgré quelques éclatements dans les bétons. Nous constatons l’absence de grille sur l’aération haute.

4.11.1.2 Le captage du Villard

Le captage du Villard est dans un état moyen général. Le génie civil est en bon état malgré quelques éclatements dans les bétons et mise à nue des ferrillages. Cependant, la porte est non-isolée et l’échelle d’accès au puits n’est pas aux normes. Les organes hydrauliques sont

globalement en état moyen car vieillissants et un problème de manque d'étanchéité a été observé. L'ouvrage du Villard n'est pas clôturé.

4.11.1.3 Le captage de Saint Martin

Lors de la visite des ouvrages, le captage de Saint Martin était en mauvais état. Le génie civil était dégradé et le captage ne disposait pas d'aération et un problème d'étanchéité a été constaté. Cependant, le maître d'ouvrage a réalisé des travaux de réhabilitation et de remise en état sur le captage de Saint Martin.

4.11.2 Les ouvrages de stockage

4.11.2.1 Le réservoir du Village

Le réservoir du Village présente un bon état général. Des défauts structurels ont été constatés sur le génie civil de la chambre de manœuvre et de la cuve (ferrailles apparentes et oxydées, dégradation de génie civil). Les organes hydrauliques et les conduites sont anciens et la porte n'est pas isolée.

4.11.2.2 Le réservoir du Villard

Le réservoir du Villard présente un état général moyen. L'état du génie civil est moyen et un problème de manque d'étanchéité a été observé. L'entretien et le nettoyage doivent être réalisés annuellement. La porte du réservoir n'est pas isolée avec l'absence de revers goutte d'eau. L'ouvrage ne dispose pas de système d'aération.

4.11.3 Les ouvrages de pompage

4.11.3.1 Le surpresseur d'Eyries

La station de pompage présente un bon état général. L'état du génie civil est moyen avec la présence d'humidité. Les canalisations et les équipements hydrauliques sont globalement en bon état.

4.11.3.2 Le surpresseur de Gubian

Le surpresseur de Gubian présente un bon état général. Le génie civil est en bon état. Les organes hydrauliques sont globalement en état moyen.

5 PRESPECTIVES D’EVOLUTION DE LA CONSOMMATION

5.1 RAPPEL DES VOLUMES MOBILISABLES

Nous baserons notre analyse sur les débits suivants :

Captage des Cadettes

Le débit de prélèvement maximum journalier de **50 m³**

Captage du Villard

Le débit de prélèvement maximum journalier de **100 m³**

Captage de Saint-Martin

Le débit de prélèvement maximum journalier de **50 m³**

Le débit de prélèvement maximum journalier pour l’ensemble de la commune est de **120m³**.

5.2 EVOLUTION DES ACTEURS DE L’EAU SUR LA COMMUNE DE REVEST DES BROUSSES

5.2.1 Evolution démographique

De 1975 aux années 2014, la population de la commune de Revest des Brousses n’a cessé d’augmenter de manière régulière. Depuis, la population est relativement stable.

Données source	Données INSEE									
Année	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2009	2014	2015	2018
Population	168	139	149	151	200	253	260	282	271	277

Tableau 19 : Evolution de la population communale de 1968 à 2018

La commune de Revest des Brousses ne dispose pas de Plan Local d’Urbanisme, l’estimation de la population future de la commune se fait par interpolation statistiques des données de l’INSEE.

Nous baserons donc notre analyse sur les données compilées dans le graphique suivant :

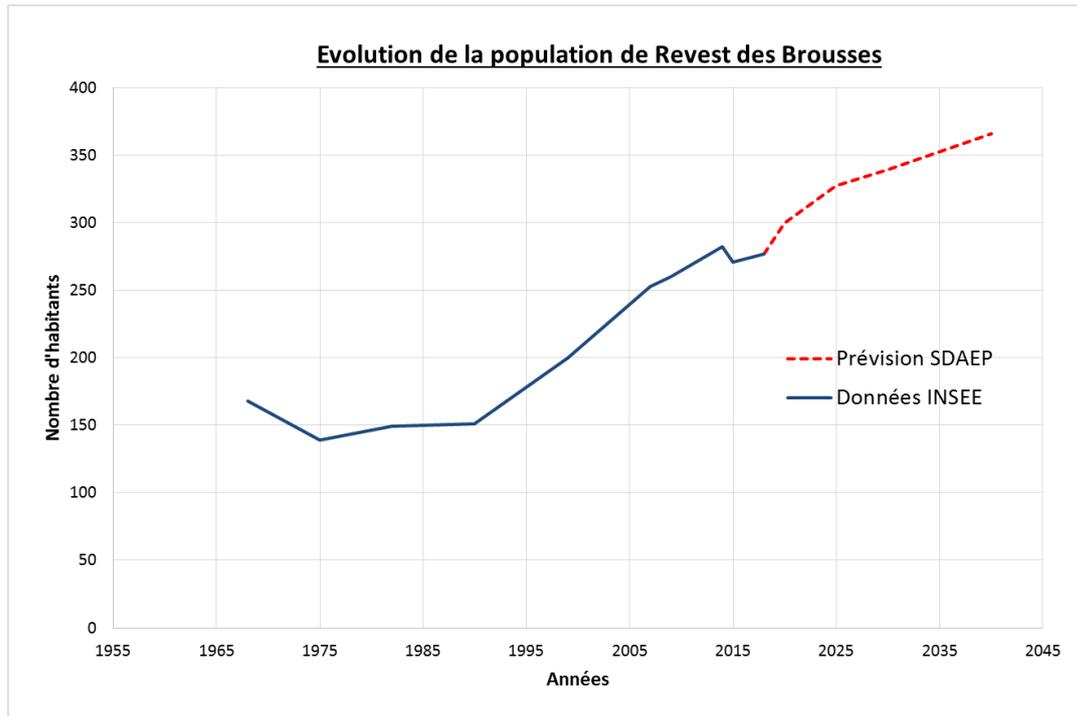


Figure 20 : Perspective d'évolution de la population à l'horizon 2040

Nous pouvons déterminer que la population totale sera de :

- ⇒ 300 habitants à l'horizon de 2020 selon le maître d'ouvrage.
- ⇒ 366 habitants à l'horizon de 2040.
- ⇒ Le taux de croissance annuel entre 2015 et 2020 est défini à + **1.80 %**.

5.2.2 Agriculture

Aucune exploitation ou projet d'exploitation ayant un impact significatif sur les volumes mis en distribution n'a été identifié.

5.2.3 Evolution des piscines

Sur la base des données fournies par la mairie, nous avons identifié 28 piscines privées à part les petites piscines hors sol. Cependant, nous ne disposons pas d'information sur l'évolution future des piscines et SPA dans la commune.

5.3 PROJECTION BILAN BESOINS/RESSOURCES

Il est à noter qu'au vu de l'évolution à la baisse des dotations unitaires observée sur une grande partie des communes du département et plus globalement à l'échelle nationale, le volume futur mis en distribution ne peut que varier à la baisse. Il s'agit donc d'hypothèses maximalistes. Nous avons également considéré que l'indice linéaire de perte ne se dégraderait pas, ce qui se traduit par une exploitation et un entretien du réseau tels qu'actuellement.

Les besoins actuels moyen et futur utilisés pour les bilans besoins ressources ont été estimés sur la base des données annuelles transmises par le maitre d’ouvrage :

- Besoin moyen : estimé à **48 m³/jour**
- Besoin du jour de pointe : estimé à **81,6 m³/jour** (soit un coefficient de pointe journalière de 1.7)

5.3.1.1 Jour de consommation moyenne

Deux scénarii ont été considérés pour l’établissement des bilans besoins ressources :

- Un 1^{er} scénario en considérant les 3 sources de la commune,
- Un 2eme scénario en ne considérant que le captage du Villard.

Le graphique suivant présente le bilan besoins/ressources du jour moyen.

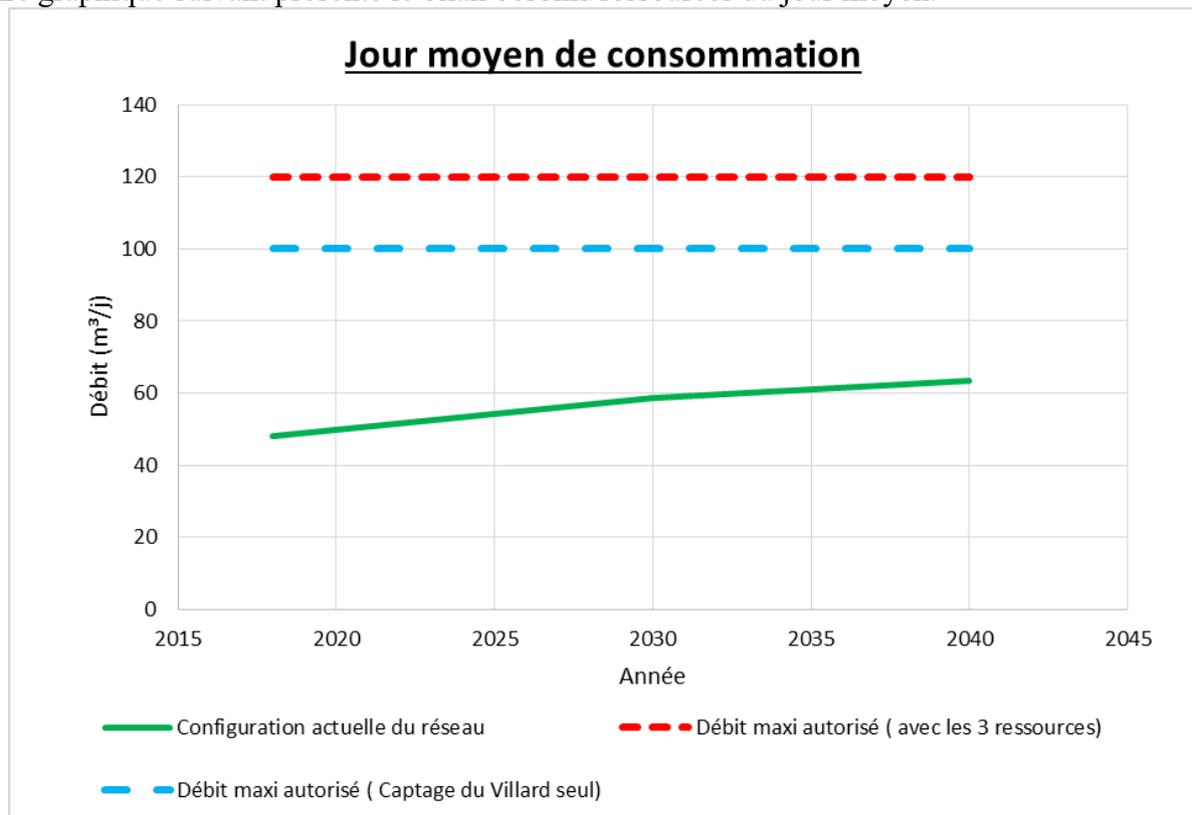


Figure 21 : Bilan besoins/ressources en jour moyen

Le débit maximum autorisé est suffisant pour garantir la pérennité de l’alimentation en eau potable de la commune en jour moyen actuel et futur.

Le tableau ci-après présente les données prises en compte pour réaliser les projections.

Jour moyen

1- Avec les 3 sources

	2018	2030	2040
BESOINS	48.00	58.74	63.42
Dont fuites (m ³ /jr)	11.00	11.00	11.00
RESSOURCES (maxi autorisé)	120.00	120.00	120.00
BILAN	72.00	61.26	56.58

2- Avec le captage du Villard seul

	2018	2030	2040
BESOINS	48.00	58.74	63.42
Dont fuites (m ³ /jr)	11.00	11.00	11.00
RESSOURCES (Captage du Villard seul)	100.00	100.00	100.00
BILAN	52.00	41.26	36.58

Tableau 20 : Bilan besoins/ressources en jour moyen

Sur la base de la variation des besoins calculés à l’horizon 2030 et 2040, le débit maximum autorisé permet de répondre au besoin de la commune en jour moyen de consommation même en considérant le captage du Villard seul. Cependant, il est à noter que le captage du Villard est le maître d’ouvrage avait constaté dans le passé un sévère étiage de la source de Saint Martin et du Captage des Cadettes, nous ne sommes donc pas sûr que les ressources de la commune soient capables de fournir le débit maximum autorisé en cas d’étiage sévère.

5.3.1.2 Jour de pointe

Le graphique suivant présente le bilan besoins/ressources du jour de pointe.

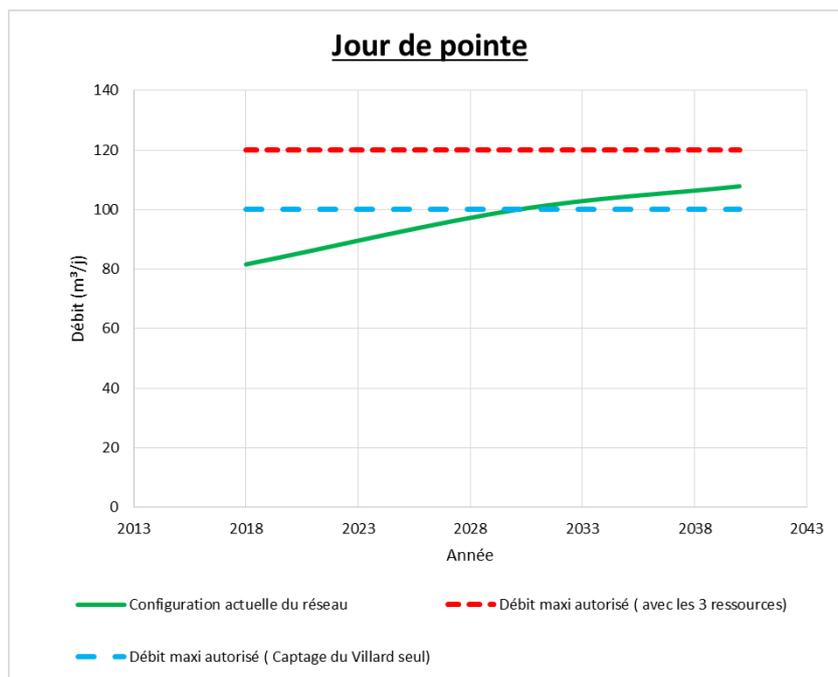


Figure 22 : Bilan besoins/ressources en jour de pointe

Le bilans besoins ressources montrent que le captage du Villard n’est pas suffisant pour répondre au besoin de pointe futur sur la commune.

Le tableau ci-après présente les données prises en compte pour réaliser les projections.

Jour de pointe

1- Avec les 3 sources

	2018	2030	2040
BESOINS	81.60	99.86	107.82
Dont fuites (m³/jr)	11.00	11.00	11.00
RESSOURCES (maxi autorisé)	120.00	120.00	120.00
BILAN	38.40	20.14	12.18

2- Avec le captage du Villard seul

	2018	2030	2040
BESOINS	81.60	99.86	107.82
Dont fuites (m³/jr)	11.00	11.00	11.00
RESSOURCES (maxi autorisé)	100.00	100.00	100.00
BILAN	18.40	0.14	-7.82

Tableau 21 : Bilan besoins/ressources en jour de pointe

Sur la base de la variation des besoins calculés à l’horizon 2030 et 2040, si on considère le captage du Villard seul, les volumes d’eau réservés à la commune ne sont pas suffisants pour répondre au besoin de pointe futur. Un manque d’eau d’environ 8 m3/j est observé à l’horizon 2040.

5.4 SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS DES PROJECTIONS

Le tableau ci-après propose une synthèse concernant la balance du bilan besoins/ressources à l’horizon 2040.

		Δ Ressources / conso future	
Jour moyen	Avec les trois ressources		56.58
	Avec le captage du Villard seul		36.58
Jour de pointe	Avec les trois ressources		12.18
	Avec le captage du Villard seul		-7.82

Tableau 22 : Balance du bilan besoins/ressources à l’horizon 2040

Pour conclure sur les projections de l’évolution des consommations à l’horizon 2040, nous pouvons noter que les ressources de la commune ne sont pas suffisantes pour garantir la pérennité de l’alimentation en eau potable en jour de pointe future. Afin de garantir la continuité de l’approvisionnement il est proposé de :

- ⇒ Mener des recherches pour trouver une nouvelle ressource,
- ⇒ Rechercher à réaliser des interconnexions des réseaux d’eau potable avec des communes voisines (notamment avec la commune de Saint Michel l’Observatoire et/ou le syndicat mixte Durance Albion)
- ⇒ Sensibiliser les abonnés sur leur consommation en eau.

6 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ET PROPOSITIONS D' ACTIONS

Les prospections de terrain et la campagne de diagnostic ont permis de mettre en avant des informations fondamentales sur le réseau et les ouvrages pour bâtir le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la Commune de Revest des Brousses. Pour résumer les chapitres précédents, voici les idées fortes apportées :

- ⇒ Des conduites en PVC présentant un risque sanitaire et une propension importante à la casse,
- ⇒ Des diamètres trop faibles sur les artères principales du réseau,
- ⇒ Un état général moyen des ouvrages existants,
- ⇒ La nécessité d'assurer la défense incendie,
- ⇒ Le manque de maîtrise foncière au droit des infrastructures réseau en terrains privés (servitudes),

Les premières phases du schéma directeur d'alimentation en eau potable ont permis de dresser un état des lieux exhaustif sur le fonctionnement de l'approvisionnement en eau des abonnés. Nous allons maintenant étudier dans ce chapitre les actions à mettre en œuvre pour pallier aux problèmes identifiés précédemment.

6.1 SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES CONSTATÉES

Tout d'abord, la commune est située dans le bassin versant du largue, considéré comme déficitaire et les ressources de Revest des Brousses sont insuffisantes pour assurer l'alimentation en eau potable des abonnés. **La réalisation des travaux d'amélioration du pompage des cadettes présente donc un grand intérêt pour la commune et permettra de réduire les volumes prélevés au captage du Villard.**

Les solutions consistent à :

- ⇒ **A court terme poursuivre les efforts pour le maintien d'un très bon rendement, et penser à l'interconnexion des réseaux d'eau potable avec les communes voisines.**
- ⇒ **L'amélioration du captage des Cadettes afin de soulager le captage du Villard.**
- ⇒ **La recherche d'une nouvelle source d'approvisionnement en eau afin de sécuriser l'alimentation en eau potable.**

Nous avons également mis en évidence la faiblesse en termes de défense incendie et l'absence d'une réserve incendie dans l'un des deux réservoirs. Les solutions consistent à :

- ⇒ **Création de nouveaux poteaux incendie.**
- ⇒ **Mettre aux normes la défense contre les incendies en renforçant le diamètre des artères principales du réseau.**

Les ouvrages et réseaux présentent des défauts structurels ou de sécurité qu'il convient de modifier au plus tôt, d'une part pour la pérennité des ouvrages mais avant tout pour la sécurité des agents d'exploitation. Les solutions consistent à :

- ⇒ **Réhabiliter les captages,**
- ⇒ **Réhabiliter les réservoirs,**
- ⇒ **Réhabiliter les ouvrages de pompage.**

Enfin, d'un point de vue administratif, une régularisation des réseaux en terrains privés s'impose afin de prévenir d'éventuelles problématiques associées. Les solutions consistent à :

- ⇒ **Mettre en place des servitudes et des conventions pour les réseaux et ouvrages localisés sur des parcelles privées,**

6.2 DES ANOMALIES STRUCTURELLES SUR LES OUVRAGES

Les fiches ouvrages présentées en *annexe 3* font la synthèse des anomalies constatées sur les ouvrages AEP de la commune. Celles-ci font ressortir un état général moyen. Il paraît aujourd'hui opportun de s'assurer de leur pérennité.

- ⇒ Plusieurs ouvrages présentent des défauts superficiels de génie civil intérieurs et extérieurs (épaufrures, fissures, calcifications superficielles) dues principalement au vieillissement des ouvrages, à de mauvaises aérations des chambres de manœuvre,
- ⇒ Les équipements de sécurité sont également à mettre en œuvre tels que des échelles fixées, des poignées de descente, des crinolines, des rambardes pour éviter les chutes,
- ⇒ L'hydraulique des ouvrages est vieillissante.

Cela fera l'objet du **programme de réhabilitation des ouvrages.**

6.3 DES ANOMALIES STRUCTURELLES SUR LE RESEAU

Suite à l'état des lieux réalisé précédemment, nous avons identifié des points importants à corriger sur le réseau. Ainsi, pour prévenir des risques sanitaires, de casses et de manque d'eau chez les abonnés, il convient de :

- ⇒ Remplacer l'ensemble du linéaire en PVC,
- ⇒ Remplacer les conduites anciennes,
- ⇒ Remplacer les conduites dites « sensibles », c'est à dire faisant l'objet de fréquentes interventions.

Cela fera l'objet du **programme de renouvellement des réseaux et d'amélioration des ILP.**

6.4 LES PRESSIONS

Il est préconisé de réaliser un maillage pour alimenter les hameaux d'Eyries et Gubian ce qui permettra à la commune d'abandonner les deux surpresseurs.

6.5 ANALYSE DE LA DEFENSE INCENDIE SUR LA COMMUNE

Une campagne de mesures ponctuelle a été réalisée sur l'ensemble des PI de la commune. L'objectif est de repérer ceux qui présentent des défauts de fonctionnement et ceux qui sont insuffisant en termes de débit.

Les mesures effectuées sur les PI sont :

- Pression statique (à débit = 0 m³/h)
- Débit à pression = 1 bars
- Débit maximal (vanne PI complètement ouverte)

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 23 : Campagne de mesures sur les PI

Nom du PI	Débit à 1 bar (en m ³ /h)	Débit max (m ³ /h)	Pression statique (bars)	Remarques
PI RD 5	22	28.8	3.8	fuite sur vanne ou PI lui-même
Village (Borne incendie)	2.8	4.7	2.3	-

Au vu des résultats présentés dans le tableau ci-dessus, nous pouvons constater que les deux poteaux incendie ne fournissent pas 60 m³/h à une pression de 1 bars.

Sur la commune de Revest des Brousses, la défense incendie n'est pas assurée d'un point de vue de la couverture des poteaux. Par ailleurs, les mesures de débits effectués sur les poteaux montrent que les deux poteaux ne sont pas aux normes (débit inférieur à 60 m³/h).

Cela fera l'objet du **programme de protection contre les incendies par renforcement des réseaux**.

7 ZONAGE D'EAU POTABLE

Préalablement à la réalisation des programmes pluriannuels de travaux, il convient de définir le zonage de l'alimentation en eau potable de la commune, afin de voir quels impacts cela va avoir sur la commune en terme d'alimentation en eau potable (extension, renforcement,...) et donc sur les programmes pluriannuels de travaux.

Pour rappel : l'article L.2224-7-1 du code général des collectivités territoriales, créé par l'article 54 de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, pose le principe d'une compétence obligatoire des communes en matière de distribution d'eau potable. Le législateur a souhaité assortir ce principe de l'obligation d'arrêter un schéma de distribution d'eau potable en vue de délimiter le champ de la distribution d'eau potable et d'assurer une meilleure transparence des modalités de mise en œuvre du service public d'eau potable. La commune doit ainsi adopter, sans délai, son schéma de distribution d'eau potable afin de déterminer les zones desservies par le réseau de distribution, pour lesquelles une obligation de desserte s'applique.

En outre, il résulte de cette obligation que le raccordement au réseau de distribution d'eau potable ne peut être refusé que dans des circonstances particulières, telles que le raccordement d'une construction non autorisée (art. L.111-6 du code de l'urbanisme) ou le raccordement d'un hameau éloigné de l'agglomération principale (CE, 30 mai 1962, Parmentier, Lebon p.912), le refus devant être motivé en fonction de la situation donnée.

En l'absence de schéma de distribution d'eau potable, l'obligation de desserte qui pèse sur la commune peut s'étendre à l'ensemble du territoire communal puisque, dans ce cas, l'existence éventuelle de zones non desservies par celui-ci n'est pas prise en compte.

Le plan local d'urbanisme constitue le document idoine pour fixer le type de constructions possibles notamment en fonction des capacités de distribution du réseau de distribution de l'eau potable.

Le zonage AEP est proposé sous forme de plan associé au plan général des réseaux en **annexe 6**. Il permet d'identifier les zones actuellement desservies et celles où l'obligation de desserte n'est pas présente.

8 PROGRAMMES PLURIANNUELS DE TRAVAUX

Les programmes de travaux proposés à l’issu des différents diagnostics réalisés dans le cadre de la présente étude consistent à améliorer le fonctionnement du réseau et à garantir une sécurité en termes de production d’eau, de desserte des abonnés et de défense incendie et donc à mettre en cohérence la production et la mise en distribution de l’eau sur la commune de Revest des Brousses.

Les coûts annoncés ci-après sont estimés au niveau esquisse et s'entendent en coût d'opération hors taxes, inclus maîtrise d’œuvre et études complémentaires (topographie, géotechnique, foncier...) et sont établis aux conditions économiques de Janvier 2019.

8.1 PROGRAMME D’OPTIMISATION ET DE SECURISATION DE LA DESSERTE EN EAU SUR LA COMMUNE

8.1.1 Alimentation des hameaux de Gubian et d’Eyries par le réservoir du village

Nous proposons dans le cadre de ce schéma directeur la réalisation d’un maillage pour l’alimentation des hameaux d’Eyries et de Gubian à partir du réseau du Chief Lieu. Il s’agit de la pose de 470 ml de canalisation en PEHD DN 110 mm entre les Bremonds et Moulin d’Aoure.

Ce maillage permettra d’une part de sécuriser l’alimentation en eau potable des hameaux concernés en les alimentant gravitairement depuis le réservoir du village, et d’autre part d’abandonner les deux surpresseurs d’Eyries et de Gubian, ce qui permettra de réduire les frais d’exploitation.

Chiffrage

Pose de conduite PEHD DN 110 y compris tranchée et remblaiement	70 500 €
Reprise de 7 branchements	7 000 €
Total HT	77 500 € HT

Le Coût de ces travaux est estimé à **77 500 € HT**.

La figure ci-dessous localise le tracé de la conduite de maillage.

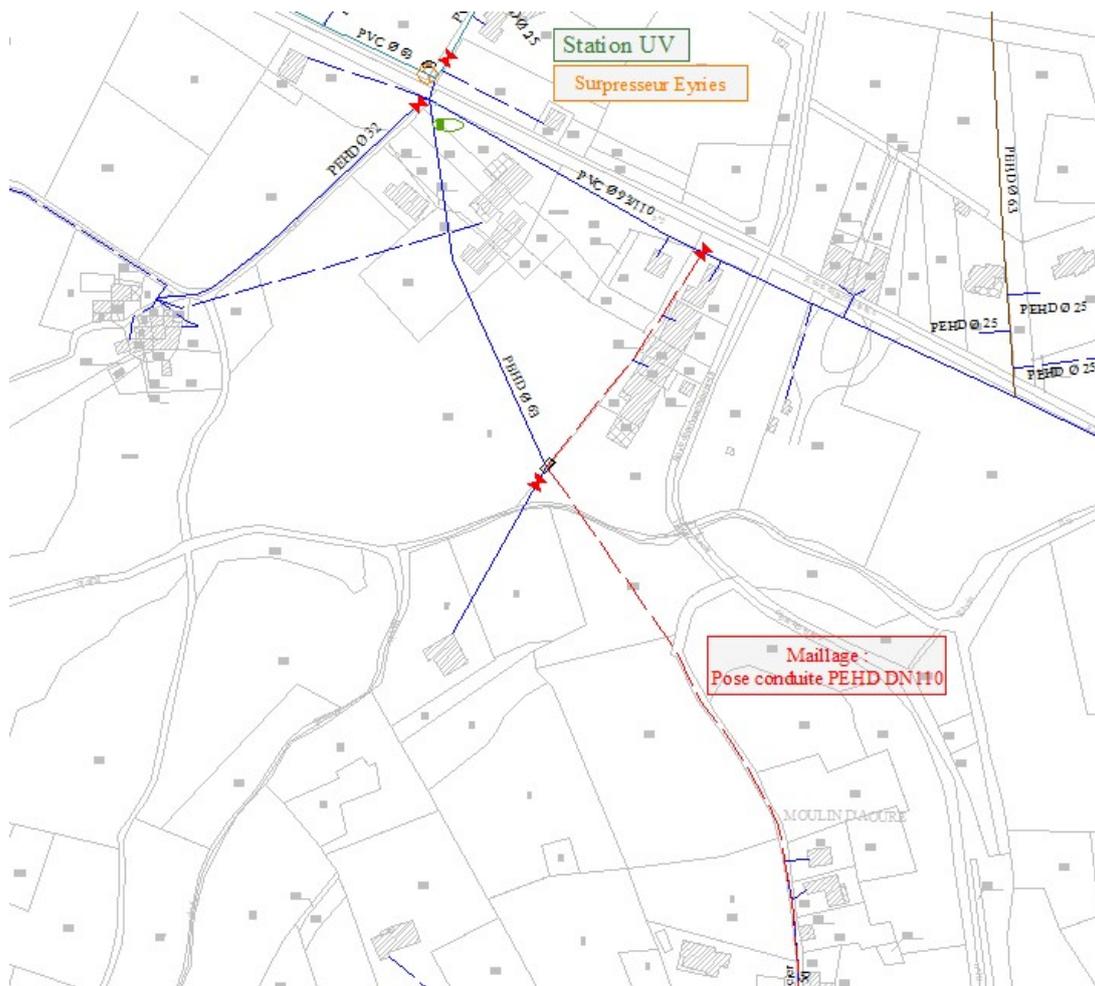


Figure 23 : Localisation des travaux de maillage entre le réseau du village et des hameaux d’Eyries et Gubian

8.1.2 Création d’un nouveau pompage au niveau du puits des Cadettes

Le forage des Cadettes permet d’alimenter le réservoir du Village. Il est également alimenté par un piquetage sur la conduite de distribution du réservoir du Villard qui peut, par l’ouverture manuelle d’une vanne, déverser l’eau dans le puits des Cadettes afin de renforcer sa production. Cependant, en l’absence de robinet flotteur, ce système cause une perte d’eau dans la nappe et ne permet pas de maîtriser la pression sur les habitations raccordées sur la conduite entre le réservoir et le puits.

Par ailleurs, les pompes en place sont récentes et la Collectivité souhaite les conserver même si leurs capacités en termes de hauteur de refoulement (25 bars) sont bien supérieures au besoin (hauteur géométrique de 9 bars).

Deux solutions pourraient être envisagées pour supprimer l’alimentation directe du puits des cadettes par le réservoir du Villard.

Soit un raccordement direct de la conduite issue du réservoir du Villard sur l’aspiration du pompage, soit la construction d’une bache de pompage. Les deux solutions imposeront la mise en place d’un stabilisateur de pression amont sur la conduite d’amenée pour maintenir une pression suffisante sur les habitations qui y sont raccordées.

Mais la première solution ne sera faisable que si le débit capable de la conduite après mise en place du stabilisateur amont sur la conduite soit supérieur à celui des pompes.

Dans ces conditions il est retenu de prévoir la 2^e solution qui permettra de tamponner l'écart de débit entre l'amenée et le refoulement, et de ne pas entraîner d'incidence sur les conditions de desserte des habitations raccordées sur la conduite d'amenée. Dans cette configuration, un opercule fixe limiteur de débit placé en amont du robinet flotteur sur l'amenée dans la bache pourrait s'avérer une solution économique tout aussi fiable qu'un stabilisateur amont plus sensible. De même la mise en place d'un variateur de vitesse sur l'automatisme de pompage permettra de lisser la demande. Pour les besoins du schéma, nous avons prévu un volume de bache de 10m³ qu'il conviendra de préciser en phase Maitrise d'œuvre en fonction des débits exacts entrant et sortant capables et retenus.

Les travaux consisteront donc à :

- La construction d'une bache de 10m³ avec chambre de manœuvre
 - La pose d'un stabilisateur de pression amont(ou d'un orifice calibré) pour assurer une pression suffisante aux abonnés raccordés sur la conduite entre le réservoir du Villard et le pompage des Cadettes.
 - La mise en place d'un flotteur sur l'arrivée dans la bache.
 - La pose de vannes motorisées sur les deux conduites d'aspiration du puits et sur celle de la bache des Cadettes pour permettre d'automatiser l'utilisation de l'un ou l'autre.
- Les automatismes et télégestions pour les nouveaux équipements ainsi que pour ceux existants notamment pour permettre la permutation des pompes existantes conservées à chaque démarrage ainsi que pour assurer une marche forcée des pompes une fois par semaine sur une durée de 4 heures pour éviter des temps de séjours importants dans la bache lorsque le réservoir du village sera alimenté par le puits des cadettes
- La mise en place d'un variateur de vitesse sur l'automatisme des pompes dont la HMT est de 25 bars pour une hauteur géométrique de 9 bars

La figure ci-dessous présente les travaux projetés.

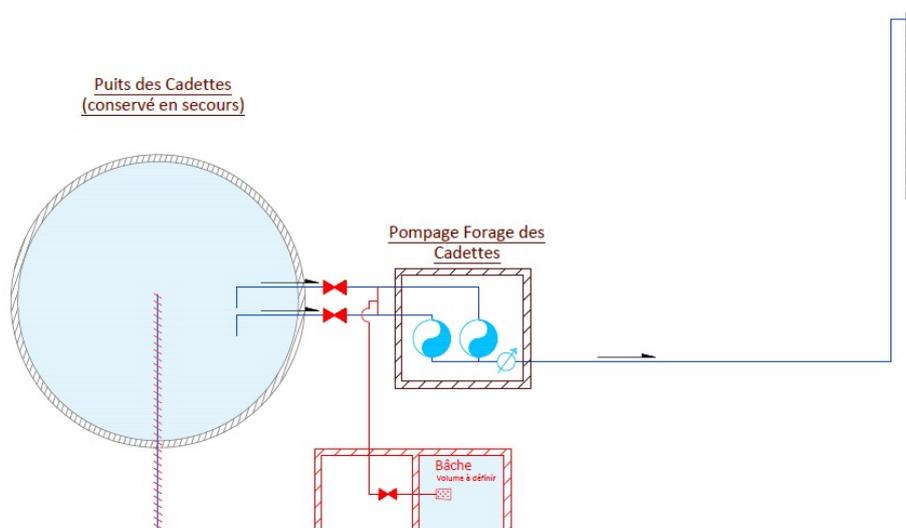


Figure 24 : schéma de principe du nouveau pompage des Cadettes

NB : Le remplacement de la conduite de refoulement entre le puits des Cadettes et le réservoir du Village fait partie des travaux de la priorité 2 du programme de renouvellement des réseaux.

Chiffrage des travaux :

Bâche de pompage et chambre de manœuvre :.....	20 000 € HT
Réseau sec et humide :.....	5 000 € HT
Equipements hydrauliques et hydromécanique :.....	20 000 € HT
Total.....	45 000 € HT

8.1.3 Travaux d'amélioration du pompage des Cadettes

Afin de connaître l'état du puits du pompage des Cadettes, nous préconisons de réaliser dans un premier temps un passage caméra dans l'ouvrage suivi d'un essai de pompage longue durée pour connaître la transmissibilité et l'emménagement de la nappe.

Le coût de ces travaux est estimé à **15 000 € HT**.

8.1.4 Recherche de nouvelles ressources potentielles

Les bilans besoins ressources ont montré que le captage du Villard ne suffira pas à lui seul pour répondre au besoin en eau futur de la commune.

Une étude pour la recherche de nouvelles ressources potentielles devra être entreprise pour assurer la sécurité de l'alimentation et la diversification de l'alimentation de la commune. Il conviendra d'étudier soit les possibilités d'une interconnexion avec les communes voisines notamment avec la commune de Saint Michel l'Observatoire ou avec le syndicat mixte d'adduction d'eau potable Durance Albion, soit la mise en place d'une seconde ressource qui pourra permettre de répondre aux besoins de la commune

Le coût de cette étude est estimé à **20 000 € HT**.

8.1.5 Renouvellement du parc compteurs

La commune de Revest des Brousses, a entamé des efforts considérables ces dernières années pour le renouvellement de son parc compteur. Nous proposons dans le cadre du schéma directeur la poursuite de ce renouvellement en commençant par les compteurs les plus anciens. Le caractère vieillissant de quelques compteurs conduit à des anomalies de comptage et notamment à une sous-évaluation des volumes facturés. Nous proposons le renouvellement de l'ensemble du parc compteur de la commune sur 10 ans avec un taux de renouvellement annuel de 10 %.

Le coût de ces travaux est estimé à **62 000 € HT**.

8.1.6 Installation d’une télégestion sur les compteurs de distribution

Le réseau est géré sans automatisme actuellement. La mise en place d’une télégestion est envisagée notamment sur les compteurs de distribution de la commune afin de faciliter l’exploitation du réseau d’eau.

Elle sera installée dans les 2 réservoirs et les 2 pompages pour :

- Assurer la télérelève des informations du réseau : débit, niveau, pression,...
- Permettre les alertes : anti-effractions, niveau bas, nettoyage UV, ...
- Assurer la télécommande à distance des vannes pour la mise en service du pompage des Cadettes via le puits ou le réseau du Villard, ...

Le coût de ces travaux est estimé

- Système de télégestion : 12.000 € x 6 = 72.000 €
 - Système centralisé : 8.000 € x 1 = 8.000 €
- soit **80 000 € HT.**

8.2 PROGRAMME DE RENOUVELLEMENT DES RESEAUX

Compte tenu des dysfonctionnements diagnostiqués lors des phases d’établissement des plans et de reconnaissance de terrain, et en accord les perspectives d’urbanisation de la Commune, les aménagements proposés visent à pérenniser les infrastructures existantes et rationaliser les investissements futurs. Cela passe par un programme de renouvellement des conduites et la réparation des fuites.

Une étude réalisée par l’Office International de l’Eau en 2003 concernant l’inventaire des réseaux d’eaux montre que : "pour des raisons sanitaires, l’amiante-ciment posé dans les années 1950 – 1985, devrait être déposé avant 2015. De même pour l’acier et la fonte grise posés avant 1960, [...]. Les autres matériaux pourraient être remplacés en fonction de leur durée de vie."

Matériau	Période de pose	Durée de vie
Vieux PVC	1960 – 1975	50 ans
PVC	Après 1975	75 ans
Amiante-ciment	1950 – 1985	Dépose avant 2015
Fonte grise	Avant 1960	Dépose avant 2015
Fonte grise	1960 – 1970	75 ans
Vieil acier	1930 – 1960	Dépose avant 2015
Acier	Après 1960	75 ans
PEHD	Actuelle	100 ans
Fonte ductile	Actuelle	100 ans

Source : Le Moniteur – 19/09/2003

Tableau 24 : Eau potable : durée de vie des matériaux de canalisations

Il convient de remplacer les conduites en PVC, les conduites anciennes, les conduites dans lesquelles la pression est élevée et les conduites sur lesquelles on observe un nombre d’interventions important ces dernières années. En parallèle, il faut localiser de manière précise les conduites fuyardes grâce à un programme de recherche de fuites. L’amélioration

du rendement des réseaux passe par la réparation des fuites localisées dans le cadre d'une recherche spécifique grâce à la localisation par corrélation acoustique. Ces réparations s'effectuent, selon les cas, par dégagement des conduites, manchonnage, remplacement de branchements ou de vannes fuyards, sectionnement et remplacement de canalisations, dévoiement, etc.

8.2.1 Définition d'une priorisation pour le renouvellement des réseaux

La priorisation des travaux de renouvellement des canalisations d'eau potable de la commune a été basé sur 2 critères : l'âge des conduites et l'historique de réparation de fuites fourni par la commune.

L'âge des conduites est connu pour la grande partie des réseaux de la commune, le tableau ci-dessous présente les linéaires correspondant à chaque plage d'âge.

Tableau 25 : Linéaire de réseau par tranche d'âge

Année de pose	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
1954	1583	10%
1970	640	4,3%
1980	840	5,7%
1987	2990	20,3%
1990	460	3,1%
1995	280	1,9%
2004	4.090	27,8%
2010	685	4,7%
2013	2 470	16,8%
2019	400	2,7%
Inconnu	285	1,9%

Le plan de *l'annexe 2.6* présente une cartographie des dates de pose de chaque tronçon du réseau AEP de la commune.

Comme montre le tableau ci-dessus, près de 27,8 % des réseaux de la commune ont été posé en 2004, il s'agit principalement de la conduite de distribution aux secteurs d'Eyries, Gubian, et le reste de la campagne.

Nous avons remarqué également que 20,3 % des réseaux de la commune ont été posé en 1987. Il s'agit principalement de la conduite d'amenée du réservoir du Villard et la conduite de distribution depuis le réservoir jusqu'au surpresseur d'Eyries.

Les conduites les plus anciennes datent depuis 1954 sont les canalisations en Acier posées au Chef-Lieu.

Nous avons repéré les canalisations en PVC posées avant 1980 sur l'ensemble de la commune ; il s'agit de la conduite d'adduction du réservoir de Village depuis le puits des Cadettes.

L'instruction DGS/EA4/2012366 du 18 octobre 2012 prévoit l'identification et le repérage des canalisations en PVC posées avant 1980 en raison du risque de migration de monomère résiduel (monochlorure de vinyle) vers l'eau destinée à la consommation humaine. La limite de qualité est fixée à 0,5 µg/L au robinet du consommateur (arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine).

Le risque de relargage de monomère résiduel dans l'eau destinée à la consommation humaine augmente avec la température et le temps de séjour de l'eau la conduite. Les antennes à faible débit situées dans les extrémités du réseau sont donc les plus susceptibles de présenter un risque de présence du chlorure de vinyle monomère (CVM).

Sur la base des résultats de la campagne de mesures et des échanges avec le maître d'ouvrage, nous avons défini 2 priorités pour le renouvellement des réseaux et la réduction des fuites :

8.2.1.1 **Priorité 1 :**

Pour les travaux de renouvellement des réseaux et réduction des fuites, nous préconisons en priorité 1 :

- **le renouvellement les canalisations en Acier sur le Chef-Lieu :** plus de 7 % du réseau du village est en Acier, ces conduites sont très anciennes et présentant un nombre important d'interventions et de réparation des fuites. Cela concerne 1,050 km de réseau.

Les conduites concernées sont identifiées en *annexe 6*. Le coût de ces travaux est estimé à **230 000 € HT**

- Le renouvellement de la conduite en PVC posée en 1970 et susceptible de présenter un risque de migration du monomère de chlore résiduel. L'annexe 7 permet de localiser la conduite de 290 ml.

Le coût estimé de ces travaux est de **73 000 € HT**

- **Renouvellement de la conduite en PVC collé qui alimente le Villard,** il s'agit de 415 ml de réseau à remplacer et 2 branchements à reprendre.

Le coût des travaux est estimé à **65000 € HT**.

Les conduites concernées sont identifiées en *annexe 6*. Le coût de ces travaux est estimé à **368 000 € HT**.

8.2.1.2 **Priorité 2 :**

Nous préconisons en priorité 2 : **Le renouvellement de la conduite en PVC reliant le puits des Cadettes et le réservoir de Village,** susceptible de présenter un risque de migration du monomère de chlore résiduel. L'*annexe 6* permet de localiser la conduite de 840 ml.

Le coût estimé de ces travaux est de **95 000 € HT**.

Le coût des travaux de la priorité 2 est estimé à 95 000 € HT.

8.3 PROGRAMME DE PROTECTION INCENDIE AVEC RENFORCEMENT DU RESEAU

Dans le cadre de ce programme, une réflexion a été menée sur la conformité des moyens mis en œuvre pour assurer une protection contre les incendies. Nous avons identifié des secteurs où la défense contre les incendies doit être renforcée.

Cependant, et conformément à la réglementation, la défense incendie n'est qu'un objectif complémentaire et ne doit ni nuire au fonctionnement du réseau en régime normal ni conduire à des dépenses hors de proportion avec le but à atteindre.

Conformément au nouveau règlement de défense contre l'incendie, la mairie peut réaliser une étude de schéma directeur de défense extérieure contre l'incendie. Cette étude se basera sur l'état des lieux réalisée dans le cadre du présent schéma directeur d'eau potable et sur une carte des zones à risque.

Le coût de ces travaux est estimé à **5 000 € HT**.

8.4 PROGRAMME DE REHABILITATION DES OUVRAGES

Ce programme consiste à rendre l'exploitation plus aisée et à améliorer les conditions de sécurité sur les ouvrages d'alimentation en eau potable, c'est un programme transversal qui vient en complément des autres programmes.

Cinq grands axes de travail :

- ⇒ Sécurité des biens et des personnes,
- ⇒ Maintien de la qualité de l'eau,
- ⇒ Pérennité des ouvrages,
- ⇒ Optimisation du fonctionnement hydraulique global,
- ⇒ Amélioration de l'accessibilité.

8.4.1 Le forage des Cadettes

Les travaux de réhabilitation du forage des Cadettes consistent à :

Pour le local du Forage :

- ⇒ Réparation des dégradations du génie civil de la toiture
- ⇒ Remplacement de l'échelle du forage,
- ⇒ Remplacement de la trappe actuelle par une trappe d'accès sécurisée, ventilée et étanche équipée de contacteur d'alarme anti intrusion.

Pour le Local des pompes :

- ⇒ Réparation des dégradations du génie civil (à côté de la porte),
- ⇒ Isolation de la porte,
- ⇒ Reprise de la grille d'aération,

Le coût estimé des travaux est de **20 000€ HT**

8.4.2 Le forage du Villard

Les travaux de réhabilitation du forage du Villard consistent à :

Pour le local du Forage :

- ⇒ Réparation des dégradations du génie civil de la toiture du local de forage ainsi que de l'étanchéité et traitement des ferrailles apparentes,
- ⇒ Mise en place d'une échelle à l'intérieur et à l'extérieur du local du forage,
- ⇒ Remplacement de la trappe actuelle par une trappe d'accès sécurisée, ventilée et étanche équipée de contacteur d'alarme anti intrusion.

Pour le local des pompes :

- ⇒ Réparation des dégradations extérieures du génie civil (toiture du local de pompage)
- ⇒ Isolation de la porte,
- ⇒ Mise en place d'une clôture avec portail fermé,
- ⇒ Installation d'une petite pompe pour vidanger les infiltrations d'eau dans le local de pompage,

Le coût estimé des travaux est de **25 000€ HT**

8.4.3 Réservoir du Village

Afin de pérenniser le réservoir du village, quelques travaux sont à envisager :

- ⇒ Réparation des dégradations extérieures et intérieures du génie civil de la chambre de vanne (**2000 € HT**),
- ⇒ Mise en place d'une clôture autour de l'ouvrage (**5000 € HT**),

Le coût estimé des travaux est de **7 000€ HT**.

8.4.4 Réservoir du Villard

Les travaux de réhabilitation du réservoir du Villard consistent à :

- ⇒ Reprise des organes hydrauliques anciens
- ⇒ Reprise de l'ensemble des échelles par des échelles en Inox ou en résine,

Le coût estimé des travaux est de **25 000€ HT**.

8.4.5 Surpresseur d'Eyries (option)

Nous avons proposé dans le programme 1 la création d'un maillage qui permettra d'abandonner les surpresseurs d'Eyries et de Gubion. Si ce maillage n'est pas réalisé, nous préconisons les travaux de réhabilitation suivants sur le surpresseur d'Eyries :

- ⇒ Reprise des dégradations du génie civil (500 €HT),

Le coût estimé des travaux est de **500€ HT**.

8.4.6 Surpresseur de Gubian (option)

Les travaux de réhabilitation du surpresseur de Gubian consistent à :

- ⇒ Reprise des dégradations du génie civil (**1 000 € HT**),
- ⇒ Reprise des organes hydrauliques anciens et corrodés (**3 000 € HT**),

Le coût estimé des travaux est de **4 000€ HT**.

8.5 PROGRAMME DE MAITRISE FONCIERE

Actuellement, un bon nombre de réseaux est situé en partie privative, ces réseaux ne sont malgré tout pas régularisés foncièrement (servitude de passage, acquisition,...). Aussi le contexte actuel pousse à proposer une régularisation de la situation par l’établissement de conventions de servitude voire l’acquisition de certaines parcelles à l’amiables ou par voies d’expropriation.

Le coût estimé pour cette régularisation est estimé à **20 000 € HT** pour l’ensemble des régularisations foncières de la commune.

9 SYNTHESE DES INTERVENTIONS ET INCIDENCES FINANCIERES

9.1 SYNTHESE DES PROGRAMMES ET COUTS D’INVESTISSEMENTS

Dans le cadre du Schéma Directeur d’Alimentation en Eau Potable de la commune de Revest des Brousses, la mise en place de 4 programmes pouvant interagir les uns avec les autres est proposée.

L’ensemble de ces programmes constitue le Schéma Directeur d’Alimentation en Eau Potable :

- ⇒ Programme d’optimisation et de sécurisation de la desserte en eau sur la commune,
- ⇒ Programme de renouvellement des réseaux et d’amélioration des ILP,
- ⇒ Programme de réhabilitation des ouvrages,
- ⇒ Programme de maîtrise foncière,

La réalisation de certains programmes ou parties de programmes en parallèle permettront de limiter les coûts du fait de tranchées communes d’intervention en simultané sur un même site. Le tableau ci-après synthétise donc l’ensemble des programmes et leurs coûts d’investissement d’ici **2040**.

Intitulés		Coût	Échéance	
1. Programme d'optimisation et de sécurisation de la desserte en eau	Alimentation des hameaux de Gubian et d'Eyries par le réservoir du village	77 500,00 €	2025	
	Création d'une bâche au niveau du puits des Cadettes	45 000,00 €		
	Travaux d'amélioration du pompage des Cadettes	15 000,00 €		
	Recherche de nouvelles ressources potentielles	20 000,00 €		
		Renouvellement des compteurs	62 000,00 €	2035
		Télégestion, télécommande, téléalarme	80 000,00 €	2035
Sous total programme 1		299 500,00 €		
2. Programme de renouvellement de réseaux	Priorité 1	368 000,00 €	2025	
	Priorité 2	95 000,00 €	2030	
Sous total programme 2		463 000,00 €		
3. Programme de réhabilitation des ouvrages	Forage des Cadettes	20 000,00 €	2025	
	Forage du Villard	25 000,00 €		
		Réservoir du Village	7 000,00 €	2030
		Réservoir du Villard	25 000,00 €	
		Surpresseur d'Eyries (option)	500,00 €	
		Surpresseur de Gubian (option)	4 000,00 €	
Sous total programme 3		81 500,00 €		
4. Programme de maîtrise foncière		20 000,00 €	2040	
Sous total programme 4		20 000,00 €		
Total		864 000,00 €		

Le coût de l'ensemble des travaux programmés pour l'amélioration et la sécurisation de l'alimentation en eau potable sur la Commune de Revest des Brousses est évalué à près de **864 000,00 €**





P1

P2



239

238

237

236

235

234

233

232

231

230

229

216

217

218

219

220

221

222

223

278

277

276

275

274

273

272

271

270

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

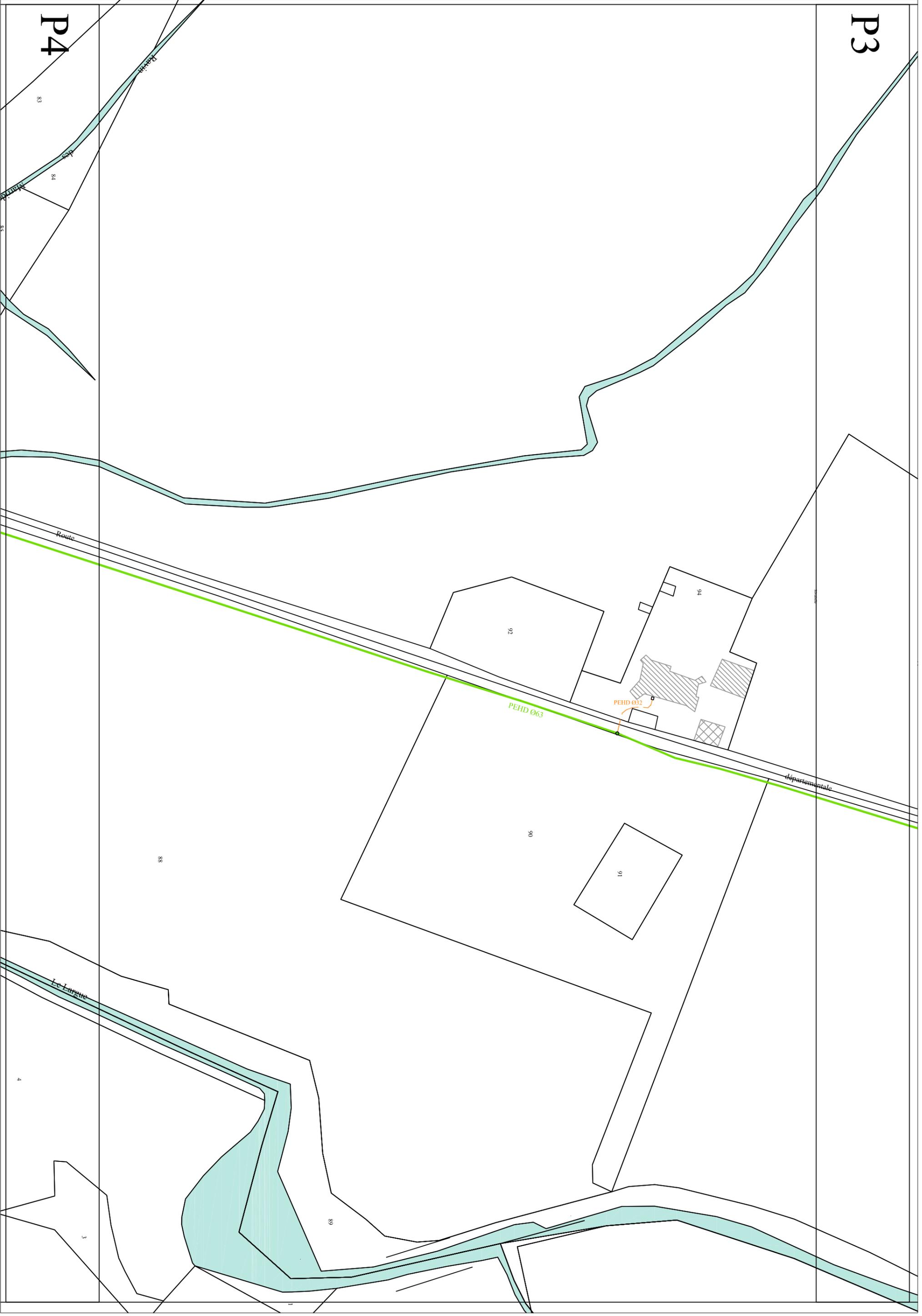
P2

P3



P3

P4



83

84

85

88

89

92

94

90

91

PEHD 032

PEHD 063

départementale

Route

Le Lavage

4

3

1

P4

P7



P5

P6

P9

P10

LA HAUTE GRANGE



P6

P7

P11

P10



Claux de la Rombaude

du

Ravin

ravin

Ravin

BONNE TERRE

LE PL

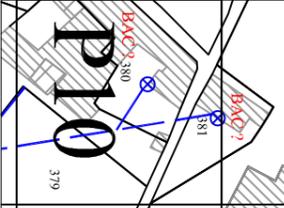
PVC025

PEHD025

PEHD025

PEHD025

PEHD025

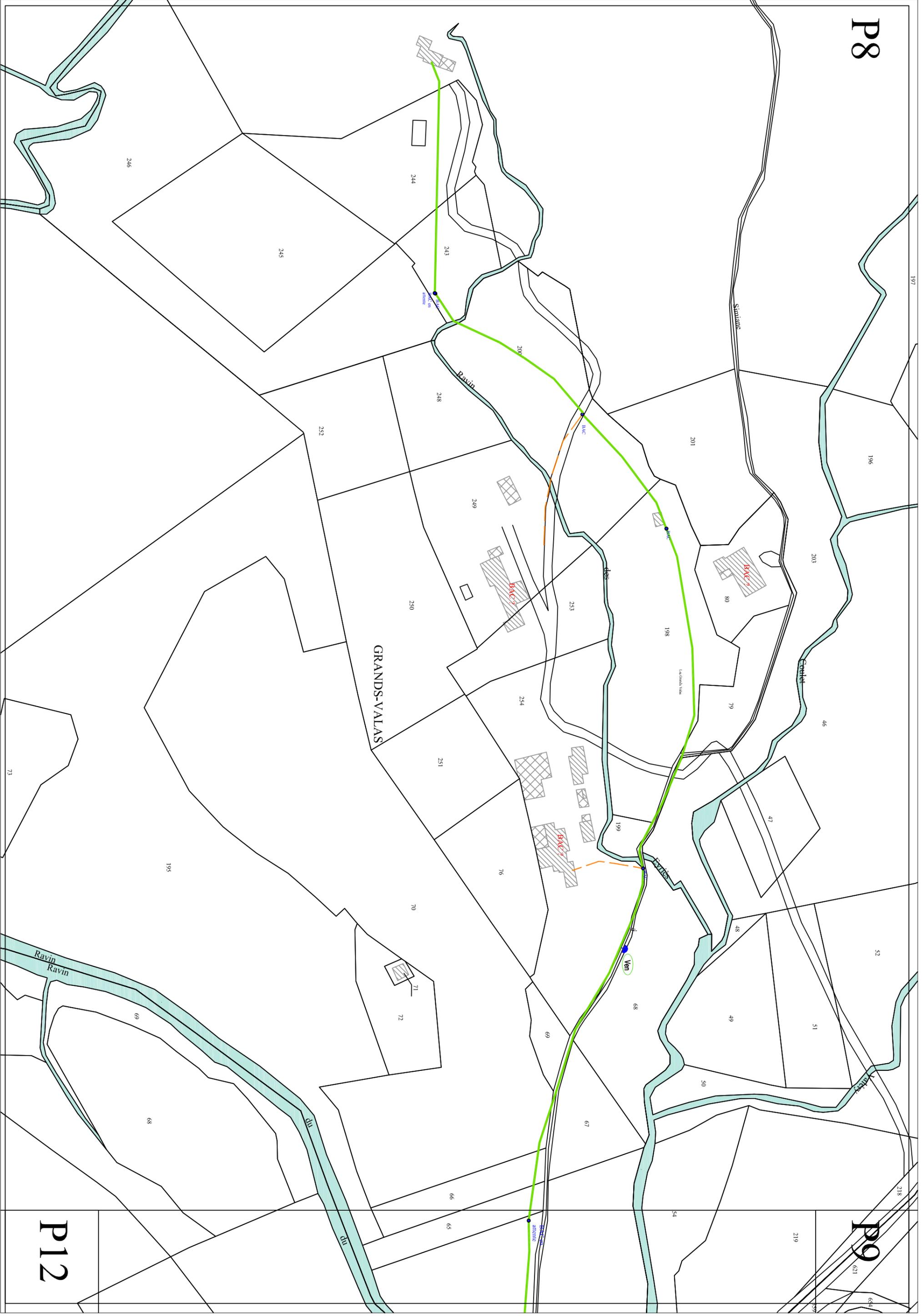


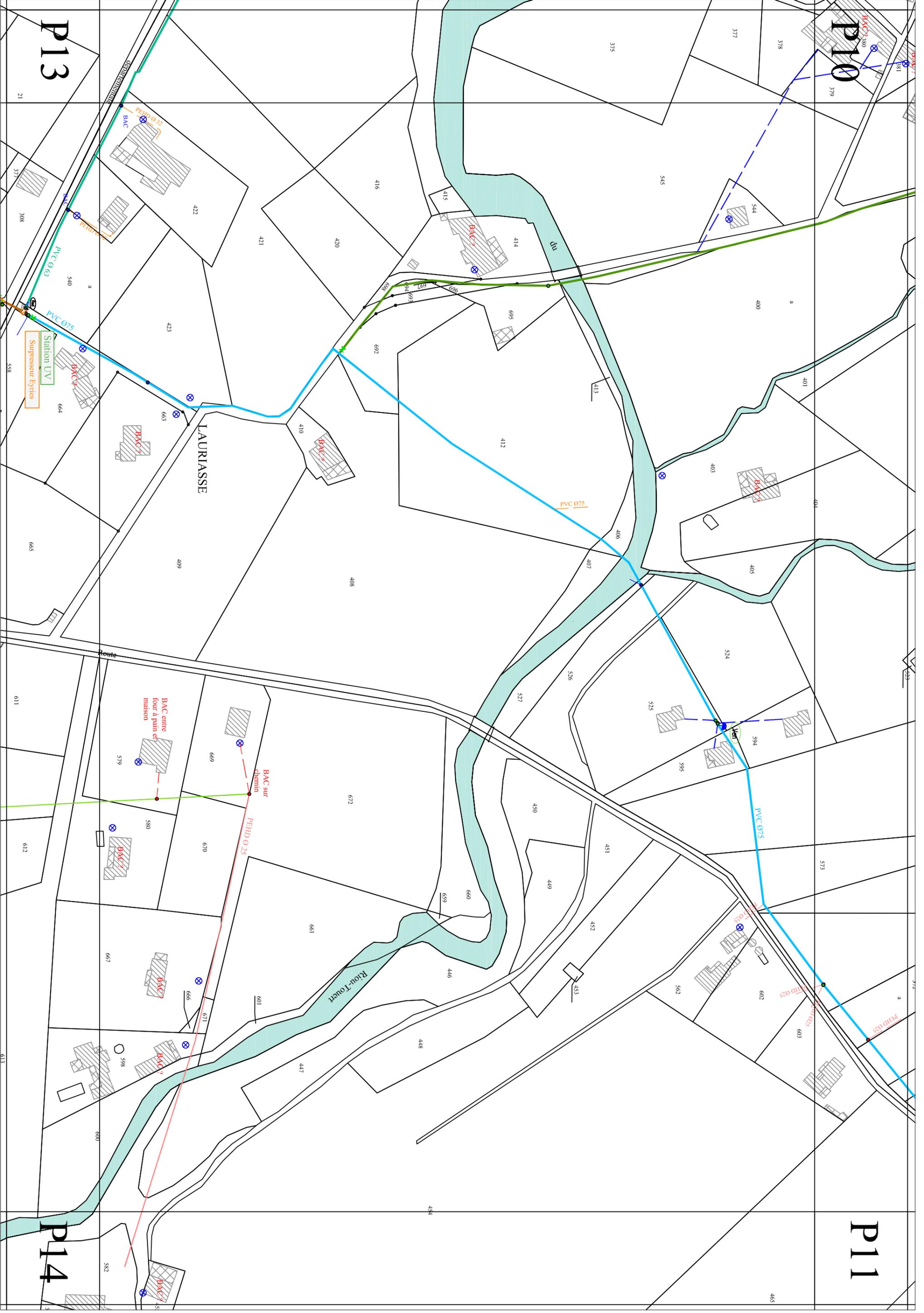
P7

P11

LE PLAN







P10

P13

LAURIASSE

Riv. Touvet

P11

P14

Route

BAC entre
four à pain et
maison

BAC sur
chemin

PEHD 0 35

PVC 075

PVC 075

PEHD 0 35

PEHD 0 35

BAC

Station UV

Suppresseur Eyrtes

BAC

P11

P14



466

481

465

474

463

464

462

585

460

163

160

159

158

157

156

155

313

312

317

318

150

151

152

315

138

137

139

141

140

461

125

124

123

126

127

128

129

27

28

26

29

30

31

Largue

Le

(Rivete)

Plan

Lac Brouha

BAC

BAC

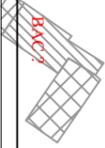
455

456

582

583

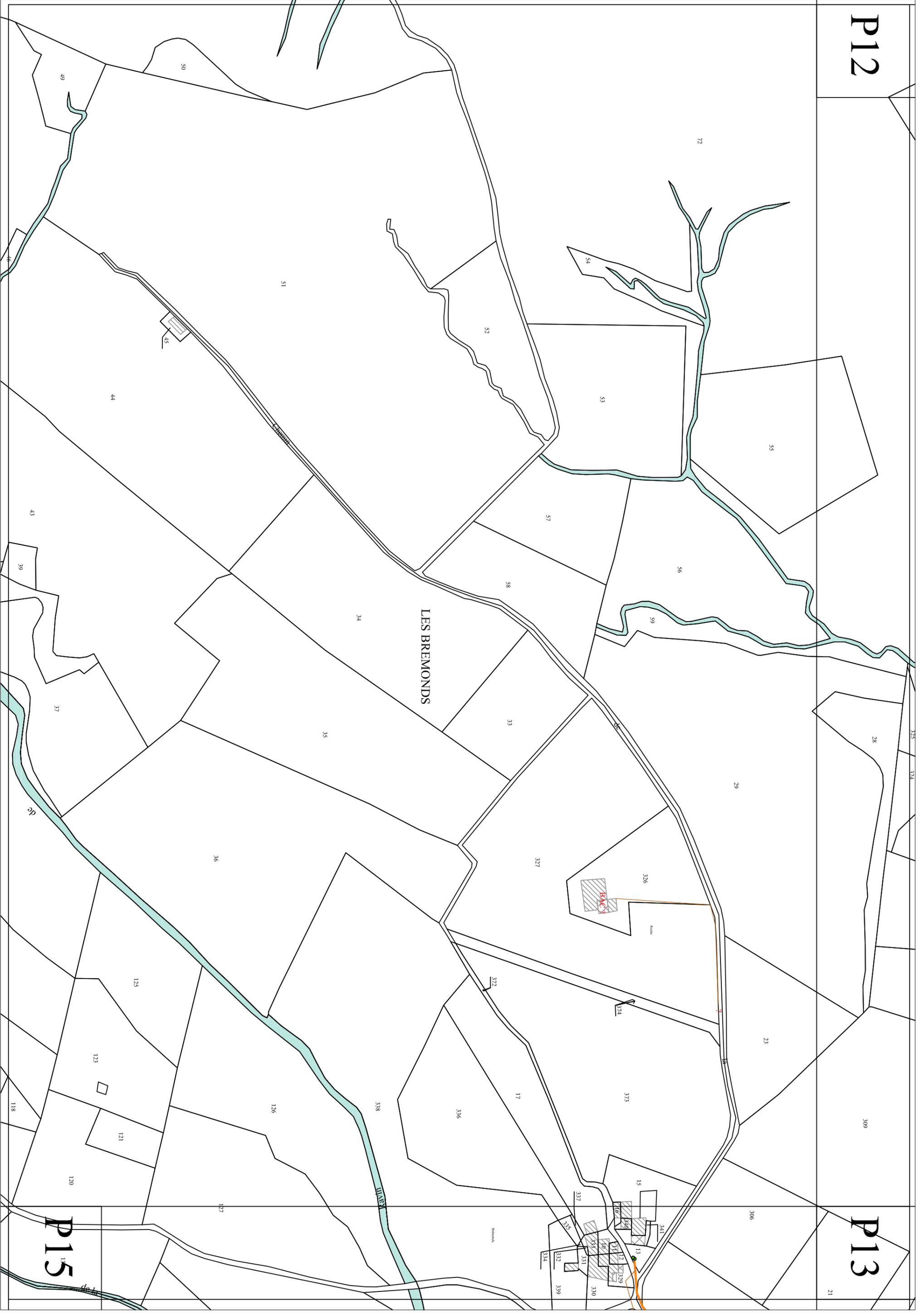
584

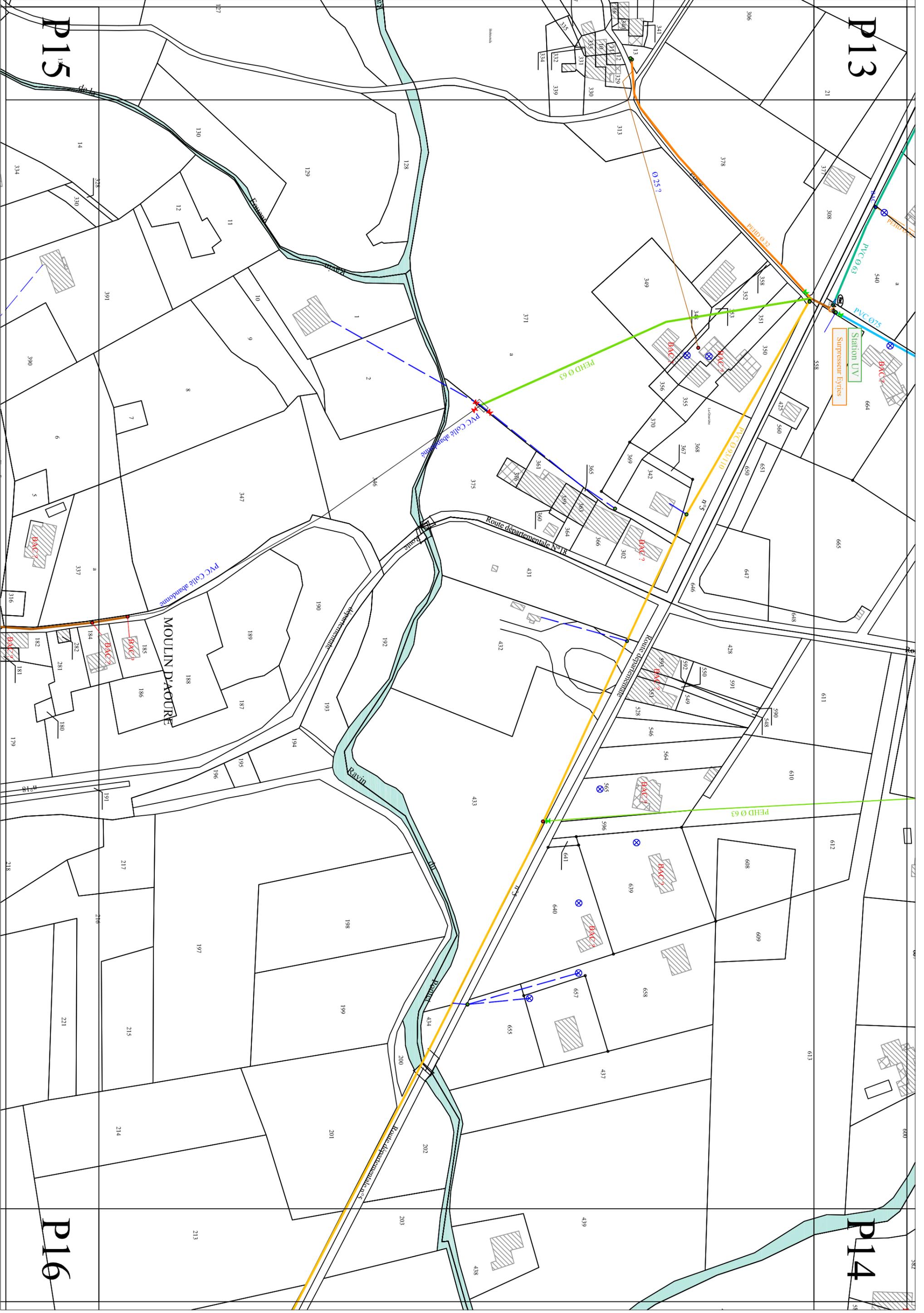


P12

P13

P15





P13

P15

P14

P16

MOULIN DAOURE

Ravin

Route départementale N°18

Route départementale N°18

Route départementale N°18

Station UV
Suppresseur Eytres

PEHD Ø 63

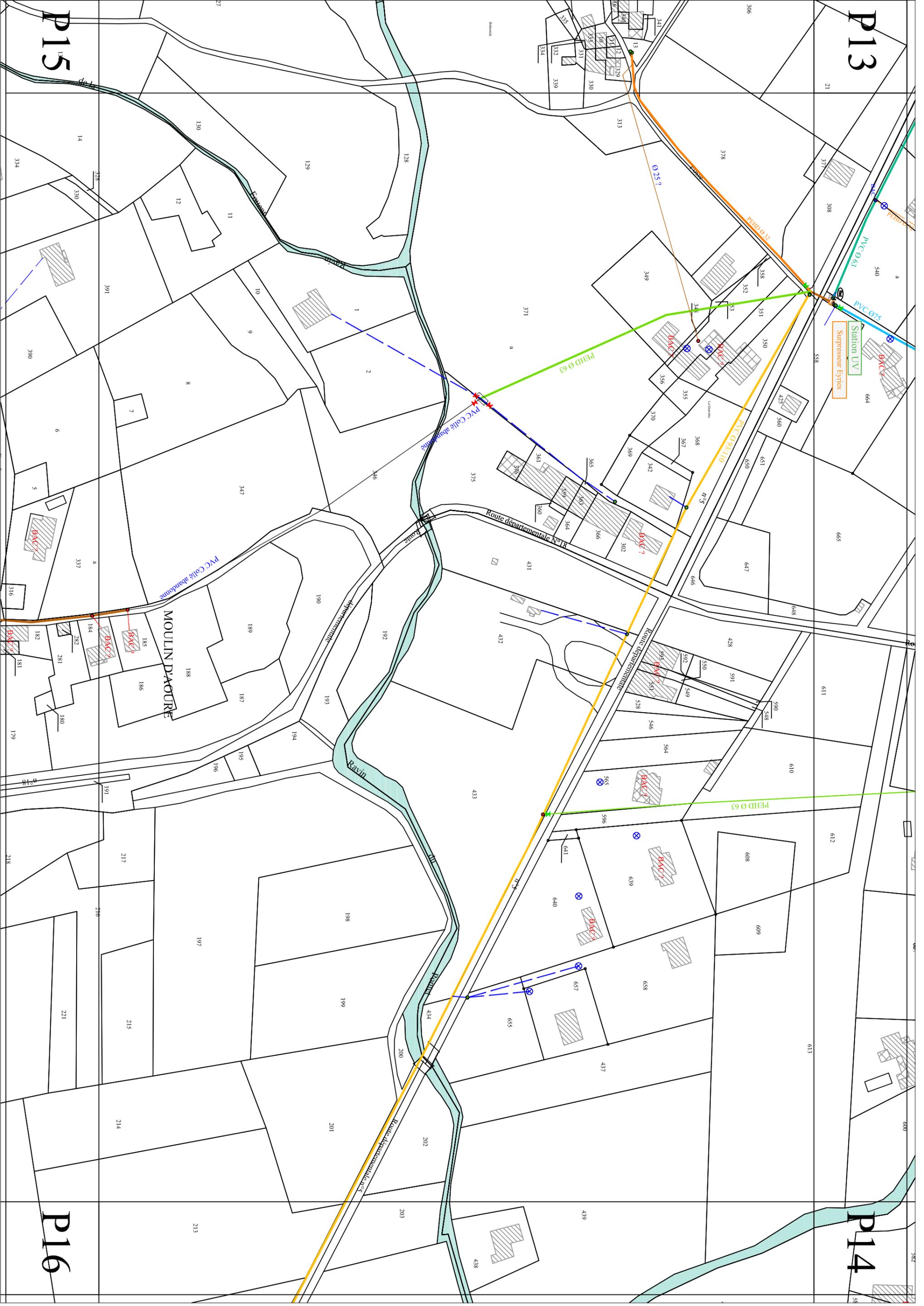
PEHD Ø 32

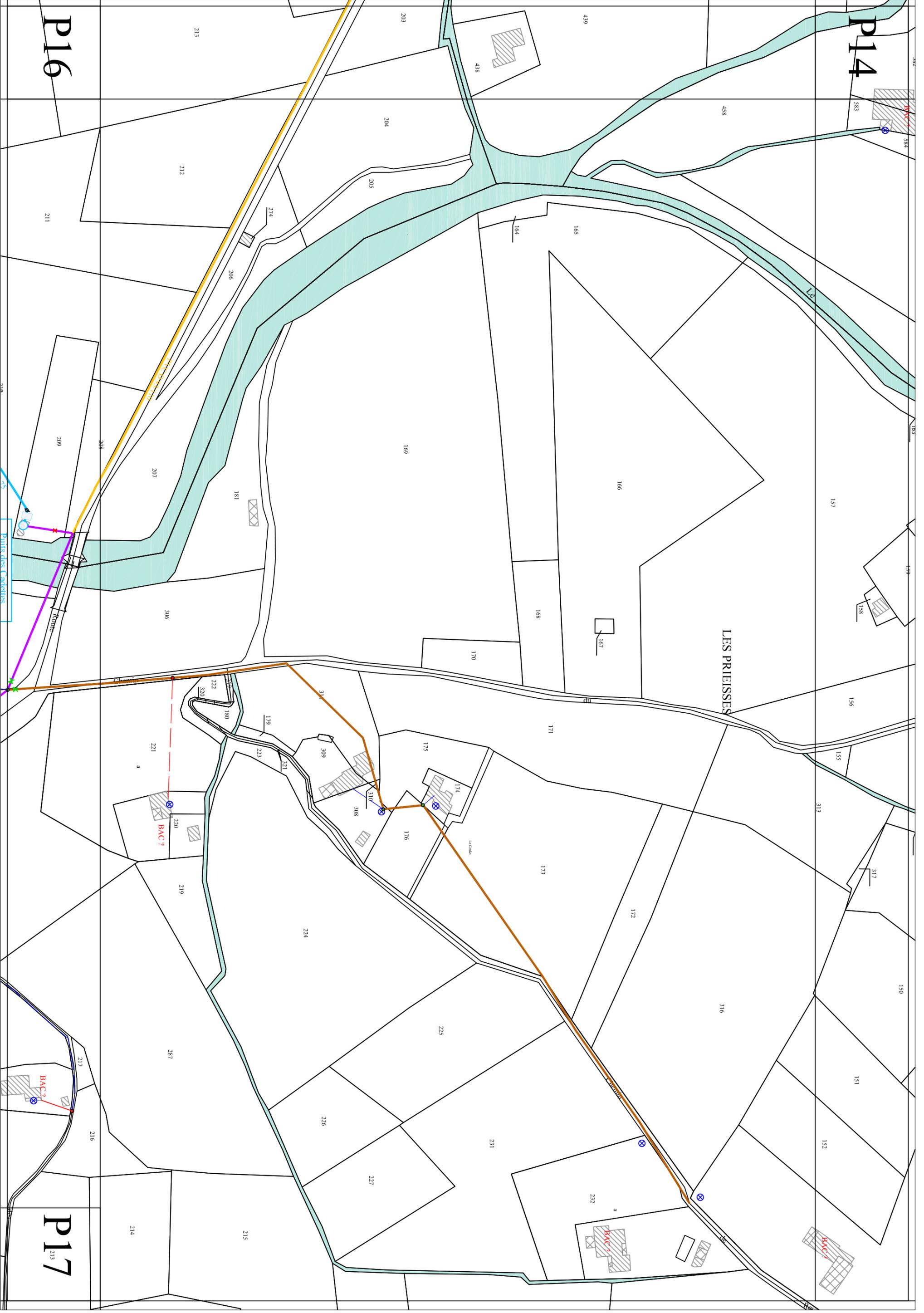
PVC Ø 20/10

Ø 257

PVC Colle abandonnée

Route départementale N°5





P14

P16

P17

LES PRIEISSES

Puits des Cadastres

BAC?

BAC?

BAC?

20

25

216

213

213

212

211

209

208

207

306

220

222

221

219

287

216

214

215

203

204

205

274

206

181

169

170

168

166

167

171

175

310

308

176

174

309

224

179

223

321

173

172

316

150

317

151

152

232

233

227

231

225

226

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

233

232

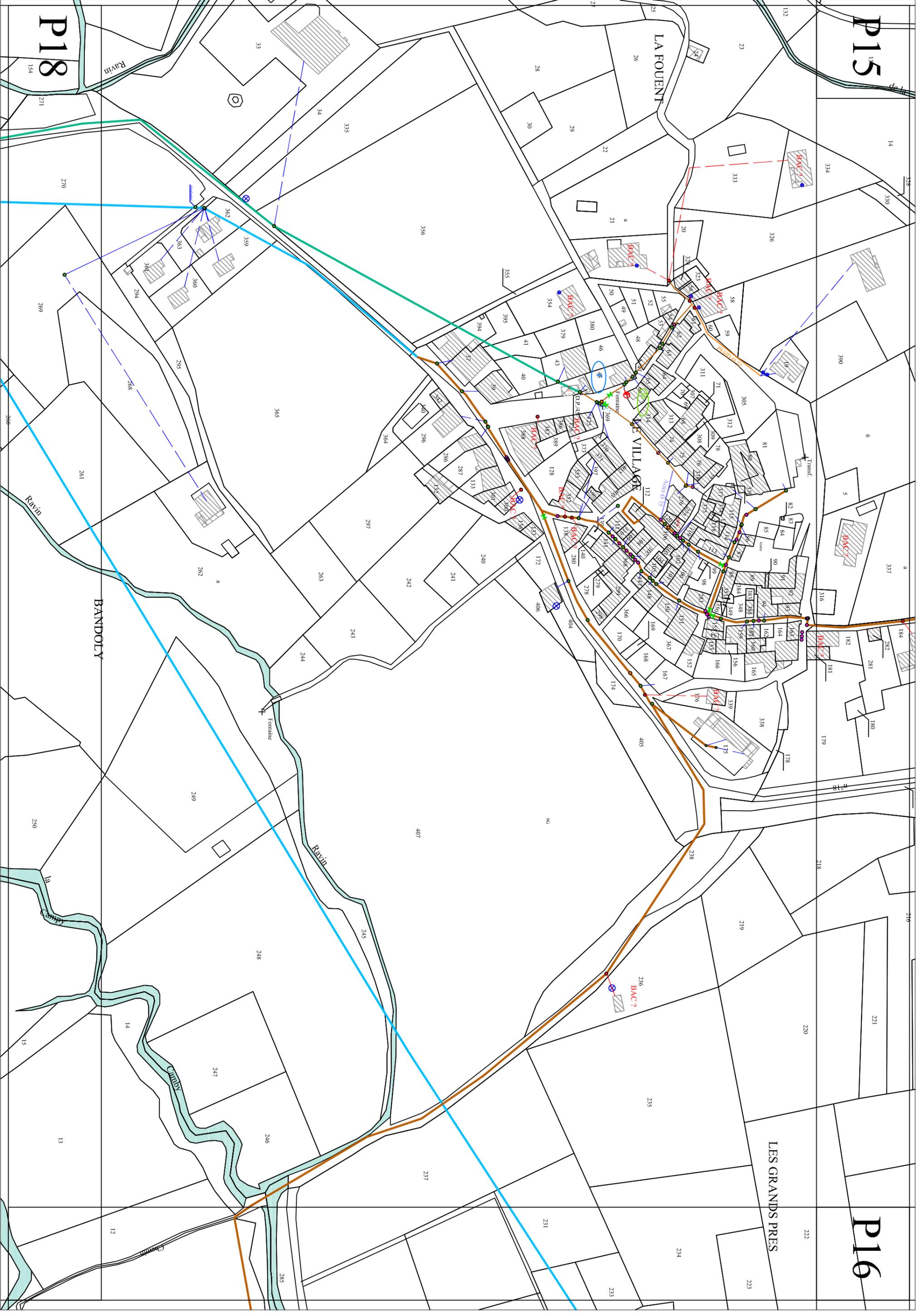
233

232

233

232

233



P15

P16

P18

BANDOLY

LA FOUENT

LE VILLAGE

LES GRANDS PRES

Ravin

Ravin

CARRY

Fonaine

Tonnif.

D.P.A.

N.B.O. 75

133

144

155

166

177

188

199

210

221

232

243

254

265

276

287

298

309

320

331

342

353

364

375

386

397

408

419

430

441

452

463

474

485

496

507

518

529

540

551

562

573

584

595

606

617

628

639

650

661

672

683

694

705

716

727

738

749

760

771

782

793

804

815

826

837

848

859

870

881

892

903

914

925

936

947

958

969

980

991

1002

1013

1024

1035

1046

1057

1068

1079

1090

1101

1112

1123

1134

1145

1156

1167

1178

1189

1200

1211

1222

1233

1244

1255

1266

1277

1288

1299

1310

1321

1332

1343

1354

1365

1376

1387

1398

1409

1420

1431

1442

1453

1464

1475

1486

1497

1508

1519

1530

1541

1552

1563

1574

1585

1596

1607

1618

1629

1640

1651

1662

1673

1684

1695

1706

1717

1728

1739

1750

1761

1772

1783

1794

1805

1816

1827

1838

1849

1860

1871

1882

1893

1904

1915

1926

1937

1948

1959

1970

1981

1992

2003

2014

2025

2036

2047

2058

2069

2080

2091

2102

2113

2124

2135

2146

2157

2168

2179

2190

2201

2212

2223

2234

2245

2256

2267

2278

2289

2300

2311

2322

2333

2344

2355

2366

2377

2388

2399

2410

2421

2432

2443

2454

2465

2476

2487

2498

2509

2520

2531

2542

2553

2564

2575

2586

2597

2608

2619

2630

2641

2652

2663

2674

2685

2696

2707

2718

2729

2740

2751

2762

2773

2784

2795

2806

2817

2828

2839

2850

2861

2872

2883

2894

2905

2916

2927

2938

2949

2960

2971

2982

2993

3004

3015

3026

3037

3048

3059

3070

3081

3092

3103

3114

3125

3136

3147

3158

3169

3180

3191

3202

3213

3224

3235

3246

3257

3268

3279

3290

3301

3312

3323

3334

3345

3356

3367

3378

3389

3400

3411

3422

3433

3444

3455

3466

3477

3488

P17

213

212

209

210

194

207

206

208

201

202

205

196

199

203

238

204

366

367

368

369

221

370

371

370

371

337

337

338

335

35

339

340

371

37

38

259

260

263

265

264

285

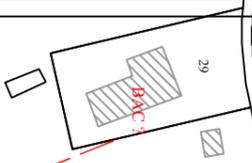
266

267

P19

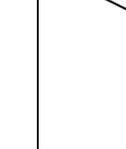
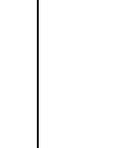
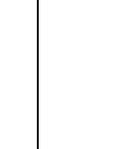
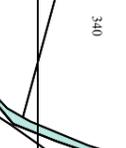
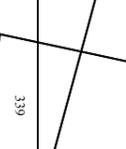
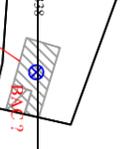
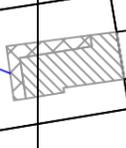
SAINT-JEAN

P20

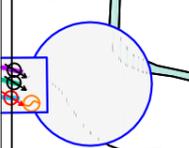


BAC ?

28



Station UV Villard
Alt. 605 mNGF
Réservoir du Villard
100 m³
Alt. 605 mNGF
Suppresseur Chauxelles

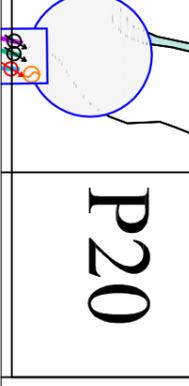


SAINT-JEAN

SAINT-JEAN

SAINT-JEAN

LA VILLARD

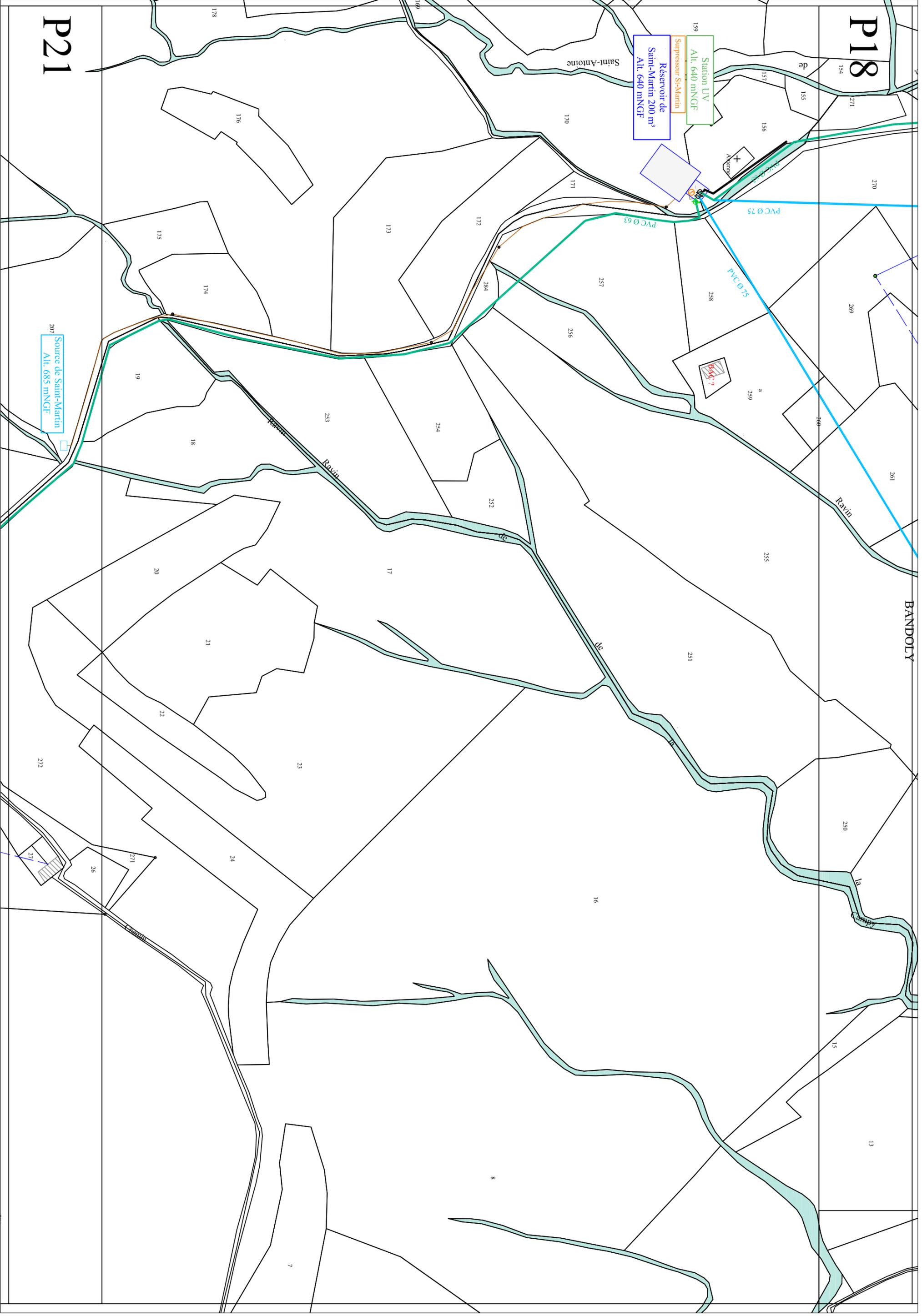


SAINT-JEAN

P18

P21

BANDOLY

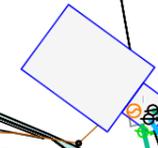


Réservoir de
Saint-Martin 200 m³
Alt. 640 mNGF

Station UV
Alt. 640 mNGF

Surpresseur St-Martin

Source de Saint-Martin
Alt. 685 mNGF



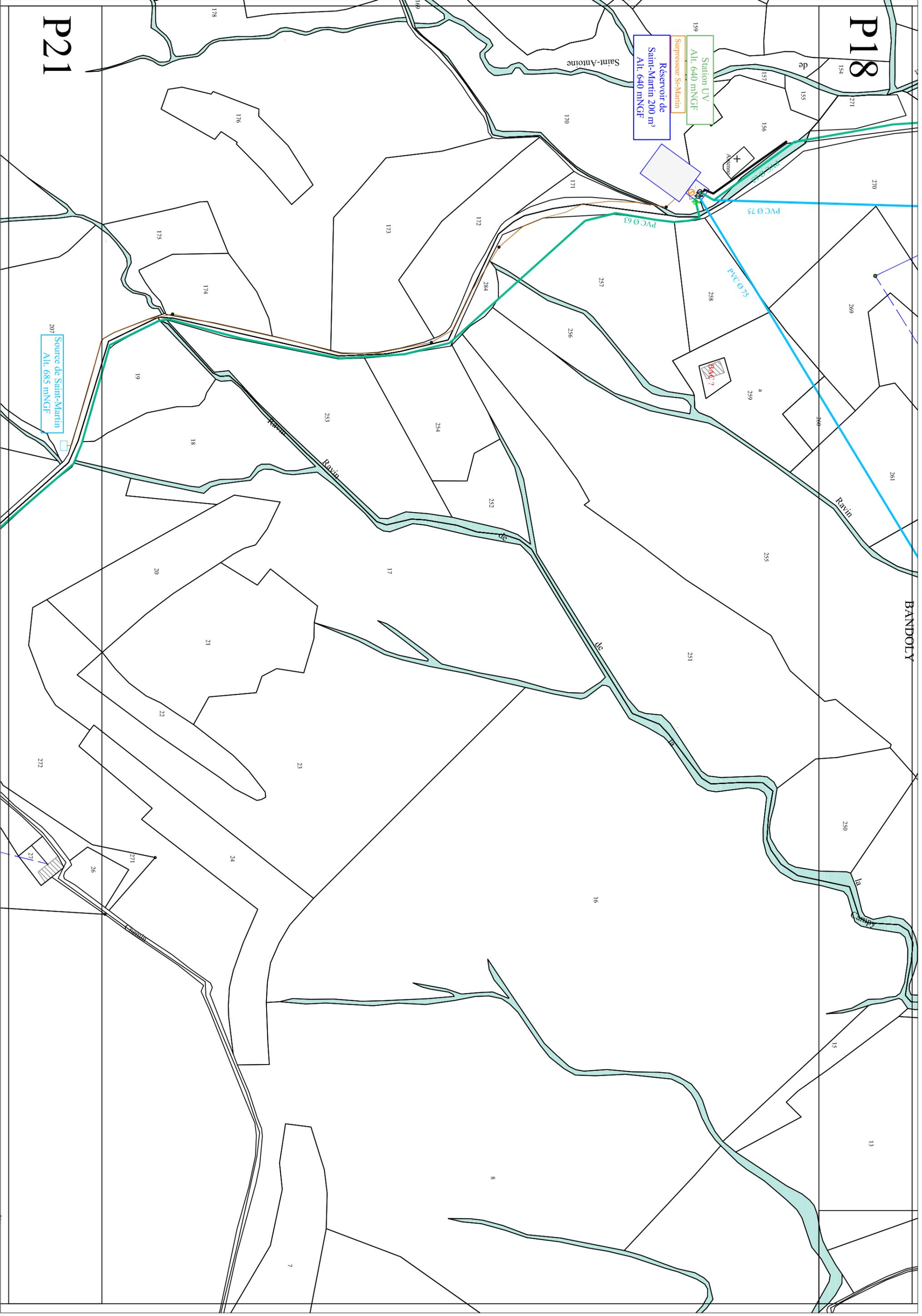
PVC Ø 63

PVC Ø 75

PVC Ø 75

Ravin

Ravin

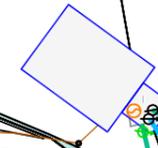


Réservoir de
Saint-Martin 200 m³
Alt. 640 mNGF

Station UV
Alt. 640 mNGF

Surpresseur St-Martin

Source de Saint-Martin
Alt. 685 mNGF



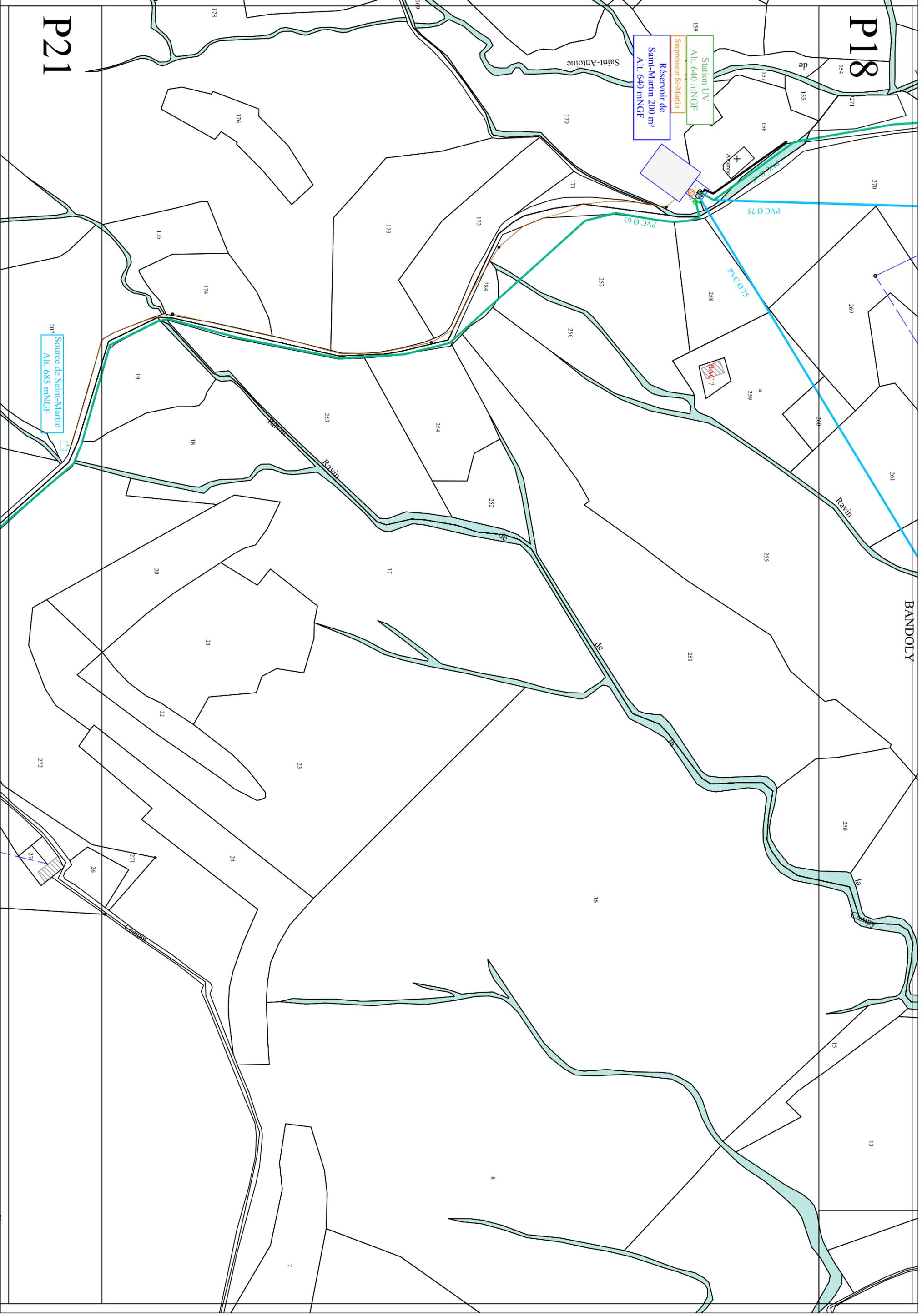
PVC Ø 63

PVC Ø 75

PVC Ø 75

Ravin

Ravin

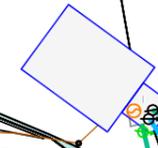


Réservoir de
Saint-Martin 200 m³
Alt. 640 mNGF

Station UV
Alt. 640 mNGF

Surpresseur St-Martin

Source de Saint-Martin
Alt. 685 mNGF



PVC Ø 63

PVC Ø 75

PVC Ø 75

Ravin

Ravin

P19

SAINTE-JEAN

Station UV Villard
 Alt. 605 mNGF

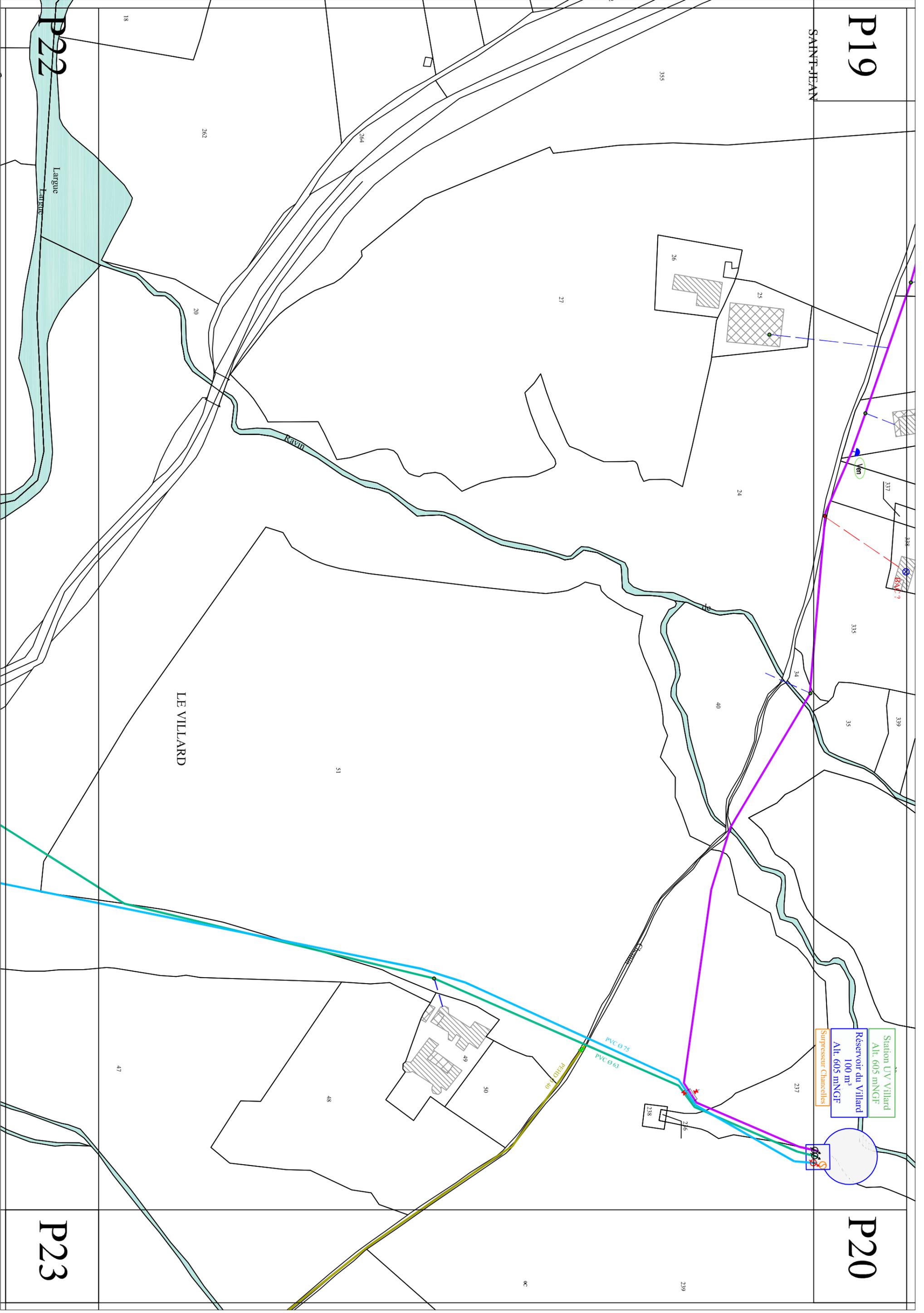
Réservoir du Villard
 100 m³
 Alt. 605 mNGF

Suppresseur Chauxelles

P20

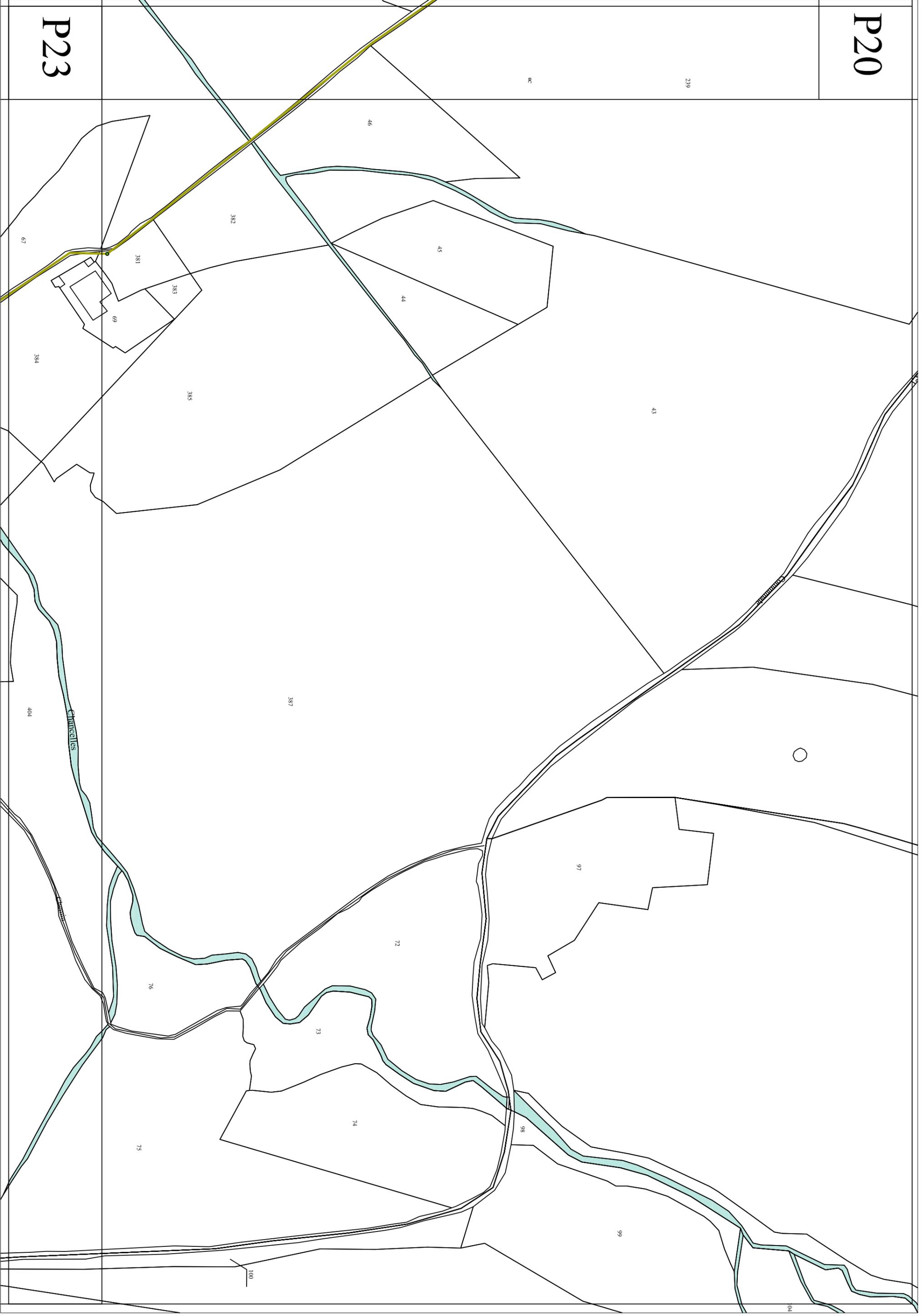
P22

P23



P20

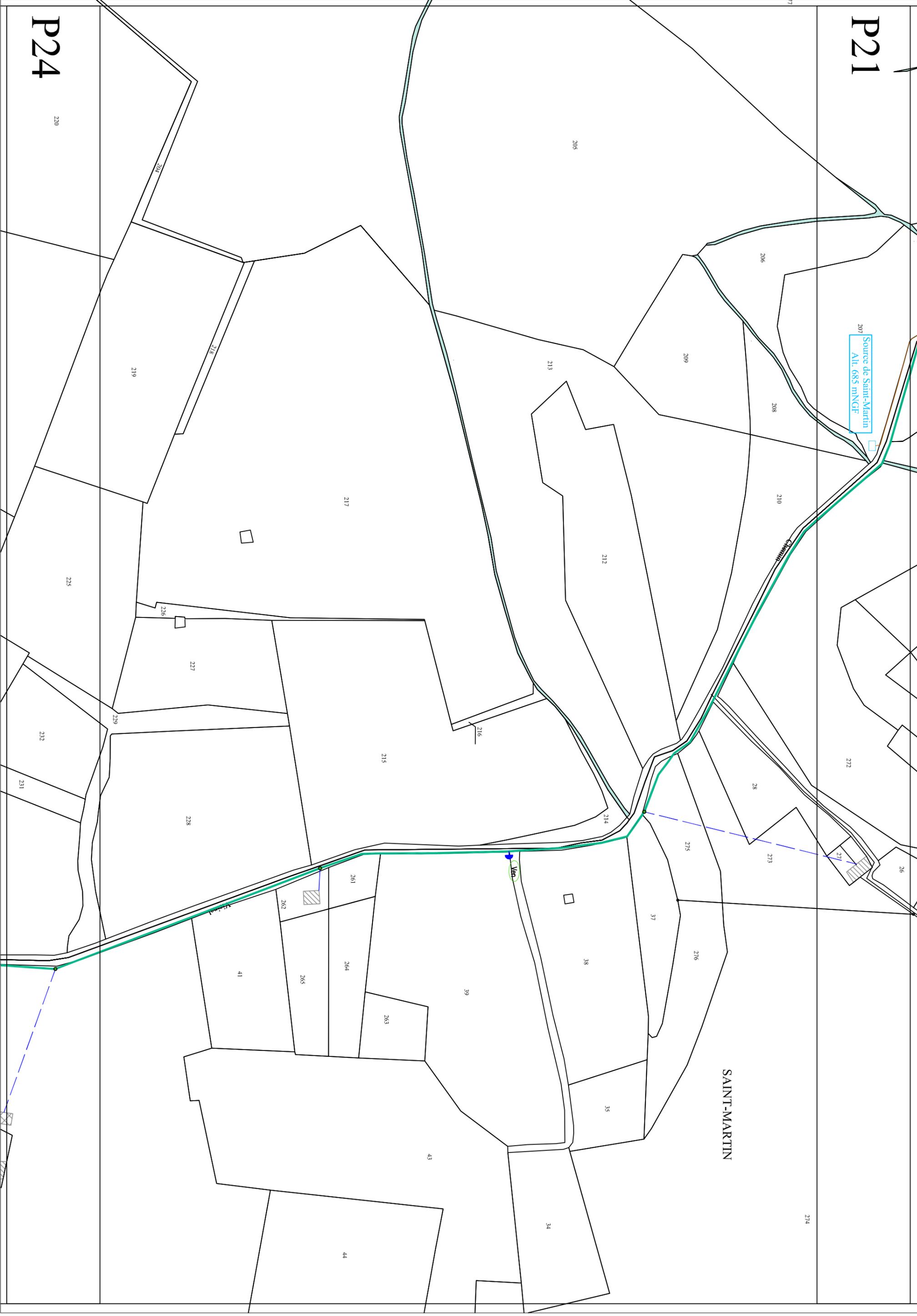
P23



P21

207
Source de Saint-Martin
Alt. 685 mNGF

SAINT-MARTIN



P24

220

P22

Largue
Largue

P23



Puits du Villard
Alt. 533 mNGF

PVC Ø 75

BAC 1

CHARENNAIS

KAVIN



LES CHANCELLES

Chancelles

PEHD 40 85

P24

220

PIERREFEU

242

222

221

225

223

232

224

231

235

234

233

236

237

238

239

230

Ordinaire

147

146

148

144

145

49

48

Stations

50

51

52

60

Chemin de

P25

P25

135

134

133

132

131

LA SERRE

136

137

139

207

138

143

142

141

140

206

P26

