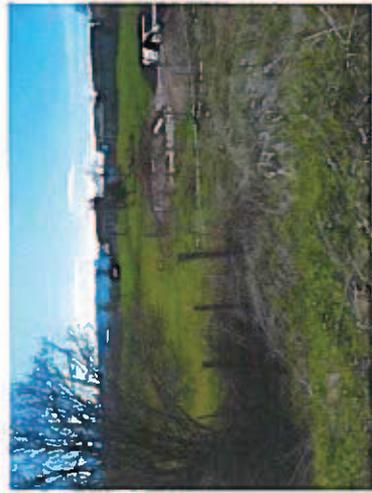


Bassin versant intercepté par le projet

**les prises de vue effectuées lors de la visite de terrain en avril 2016, localisées ci-dessus, sont présentées en page suivante*



Photographie n°1



Photographie n°2



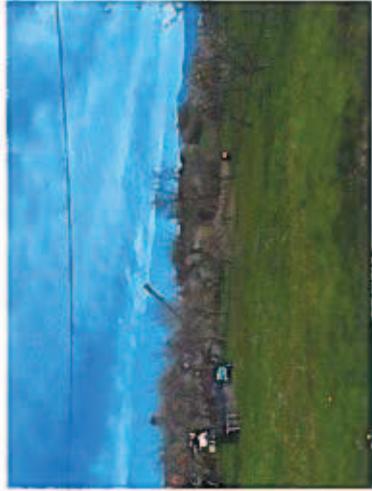
Photographie n°3



Photographie n°4



Photographie n°5



Photographie n°6



Photographie n°7



Photographie n°8



Département de l'Isère (38)

COMMUNE DE VELANNE

CREATION D'UNE VOIE NOUVELLE

ETUDE HYDRAULIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES

**DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES
EAUX PLUVIALES**



Zi Bois des Lats
Allée du Rossignol
26 130 SAINT PAUL TROIS CHATEAUX

Téléphone : 04-75 04-78-24
Télécopie : 04-75 04-78-29

GRUPE MERLIN/Réf doc : R61044-ER1-ETU-ME-1-001

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	C. SAGE	M. LIMOUZIN	26/04/2016	Création

SOMMAIRE

1	NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR	4
2	CONTEXTE DE L'ETUDE	5
2.1	CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE.....	5
2.2	CADRE JURIDIQUE.....	7
2.2.1	CODE DE L'ENVIRONNEMENT	7
2.2.2	DOCUMENT D'INCIDENCE OU ETUDE D'IMPACT.....	8
2.3	CARACTERISTIQUES DU PROJET	9
2.3.1	LOCALISATION.....	9
2.3.2	BASSIN VERSANT INTERCEPTE.....	13
2.4	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	20
2.5	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	22
3	ETUDE HYDRAULIQUE	24
3.1	DONNEES GENERALES.....	24
3.1.1	PERIODE DE RETOUR.....	24
3.1.2	SURFACES D'APPORT.....	24
3.1.3	CHOIX DE LA STATION METEO	25
3.2	METHODOLOGIE.....	26
3.2.1	DETERMINATION DU TEMPS DE CONCENTRATION.....	26
3.2.2	DETERMINATION DES DEBITS DE POINTE.....	26
3.2.3	DIMENSIONNEMENT DE LA SECTION DES CANALISATIONS	27
3.2.4	DIMENSIONNEMENT DU VOLUME DE RETENTION ; LA METHODE DES PLUIES	28
3.3	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	29
3.3.1	DIMENSIONNEMENT DES CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS	29
3.3.2	DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE RETENTION.....	30
4	SYNTHESE	34
5	ANNEXES.....	36
	ANNEXE 1 : LOCALISATION DES SONDRAGES REALISES DANS LE CADRE DE L'ETUDE DE FAISABILITE DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME.....	36
	ANNEXE 2 : LOCALISATION ET RESULTATS DES SONDRAGES REALISES DANS LE CADRE DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE	37

Table des Figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DU PROJET ET EMPRISE PROJETEE	6
FIGURE 2 : LOCALISATION CADASTRALE DU PROJET	10
FIGURE 3 : ZONAGE DU PLU AU NIVEAU DU PROJET	11
FIGURE 4 : BASSIN VERSANT OUEST INTERCEPTE PAR LE RESEAU EP EXISTANT	14
FIGURE 5 : BASSIN VERSANT INTERCEPTE PAR LE PROJET	15
FIGURE 6 : GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE BASSIN VERSANT OUEST INTERCEPTE PAR LE PROJET	17
FIGURE 7 : GESTION DES EAUX PLUVIALES PAR LE PROJET – PLAN SCHEMATIQUE (D'APRES DONNEES DE BASE FOURNIES PAR ISAGEO)	19
FIGURE 8 : CARTE GEOLOGIQUE DE VELANNE (SOURCE : INFOTERRE-BRGM)	20
FIGURE 9 : METHODE DES PLUIES	28
FIGURE 10 : PRINCIPE DIMENSIONNEL	33
FIGURE 11 : SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ETUDE HYDRAULIQUE	35

Table des Tableaux

TABLEAU 1 : REFERENCES CADASTRALES DES PARCELLES CONCERNEES PAR LE PROJET DE VOIE NOUVELLE	9
TABLEAU 2 : RESULTATS DES SONDAGES REALISES DANS LE CADRE DE L'ETUDE DE FAISABILITE DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME (SOURCE : AEE, 10/2014)	21
TABLEAU 3 : RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE REALISES DANS LE CADRE DE L'ETUDE DE FAISABILITE DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME (SOURCE : AEE, 10/2014)	22
TABLEAU 4 : FREQUENCES RECOMMANDEES POUR LES PROJETS (D'APRES NORME NF EN 752)	24
TABLEAU 5 : SURFACES D'APPORT A GERER PAR LE PROJET	24
TABLEAU 6 : COEFFICIENTS DE MONTANA PRIS EN COMPTE POUR LE PROJET (STATION METEO FRANCE DE SAINT-MARTIN-D'HERES)	25
TABLEAU 7 : RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT DU RESEAU	29
TABLEAU 8 : HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION POUR LE BV NORD	30
TABLEAU 9 : HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION POUR LE BV SUD	31
TABLEAU 10 : RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION POUR LE BV NORD	32
TABLEAU 11 : RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION POUR LE BV SUD	32
TABLEAU 12 : SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ETUDE HYDRAULIQUE	34

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

COMMUNE DE VELANNE

Représentée par Monsieur MOLLIERE Denis, Maire

ADRESSE PHYSIQUE ET POSTALE

13, place de la Mairie
38620 VELANNE

SIRET : 213 805 310 000 17

A Velanne, le 20 oct. 2016

Signature du demandeur



Denis Mollière, maire

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

La commune de Velanne envisage la transformation d'une partie de son bourg à travers la construction d'une vingtaine de nouveaux bâtiments et la création d'une voie nouvelle visant à les desservir.

La construction de 6 logements sociaux par la SEMCODA a d'ores-et-déjà débuté. La commune prévoit en parallèle dans un premier temps la réalisation d'un premier tronçon de la voie nouvelle (début des travaux prévu en 2016) afin de desservir ce bâtiment, avant d'envisager ensuite la réalisation du second tronçon en 2017-2018.

La présente étude a pour objet la définition et le dimensionnement du futur système de gestion des eaux pluviales de la voie nouvelle dans sa globalité.

L'extension du parking existant au nord-ouest du projet sera gérée en termes d'eaux pluviales par les réseaux existants et n'est donc pas prise en compte dans la présente étude.

D'après les données fournies par le cabinet ISAGEO en charge du dossier, il apparaît que les surfaces créées par le projet de voie nouvelle (longueur totale de voirie créée : 315 m) sont les suivantes :

- accotement en concassé : 400 m² environ ;
- chaussée, trottoir, parking et îlots (béton bitumineux) : 3 470 m² environ ;
- espaces verts : 500 m² environ.

Les parcelles concernées étant actuellement non aménagées, la réalisation du projet de voie nouvelle, en augmentant les surfaces imperméabilisées, modifiera les conditions d'écoulement des eaux météoriques (seule une partie de l'emprise de la voie nouvelle est déjà imperméabilisée, il s'agit de la traversée de la rue du Donnier).

Cependant, les espaces verts n'étant créés que sur des surfaces actuellement non imperméabilisées, il est considéré que le projet modifie l'imperméabilisation du site uniquement sur les zones de chaussée, parkings, trottoirs, et accotement en concassé.

En raison des caractéristiques de la zone d'étude et du projet, la surface maximale intervenant pour les calculs hydrauliques (comprenant la surface totale du projet et la surface du bassin versant intercepté par le projet) est de 2,6 ha environ.

Concernant la future gestion des eaux pluviales au droit de cette zone d'aménagement, du fait de la présence d'un point haut sur la voie nouvelle, deux sous bassins versants peuvent être identifiés.

Le système de gestion des eaux pluviales comprendra :

- un réseau de collecte sur chacun des deux sous bassins versants ;
- un bassin de rétention avec rejet régulé (au ruisseau de Malafossant au nord, au réseau EP enterré existant au sud) sur chaque sous bassin versant.

Il est signalé en outre que la gestion des eaux pluviales sur les lots à aménager se fera à la parcelle avec rejet régulé au réseau collectif.

La présente étude a donc pour objectif de dimensionner les futurs réseaux de gestion des eaux pluviales ainsi que les volumes de rétention.

La figure en page suivante détaille la localisation générale du projet.



Figure 1 : Localisation du projet et emprise projetée

2.2 CADRE JURIDIQUE

2.2.1 CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les obligations réglementaires préalables à l'exécution des travaux résultent du Code de l'Environnement, **art. L214-1** et suivants relatif à la composition et à la procédure de demande d'autorisation ou de déclaration au titre du Code de l'Environnement.

De par sa nature et ses caractéristiques, le projet de voie nouvelle sur la commune de Velanne entre dans le champ d'application du Code de l'Environnement, dont la partie réglementaire (**R214-1** et suivants) relative à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, définit les rubriques susceptibles d'être concernées par le projet :

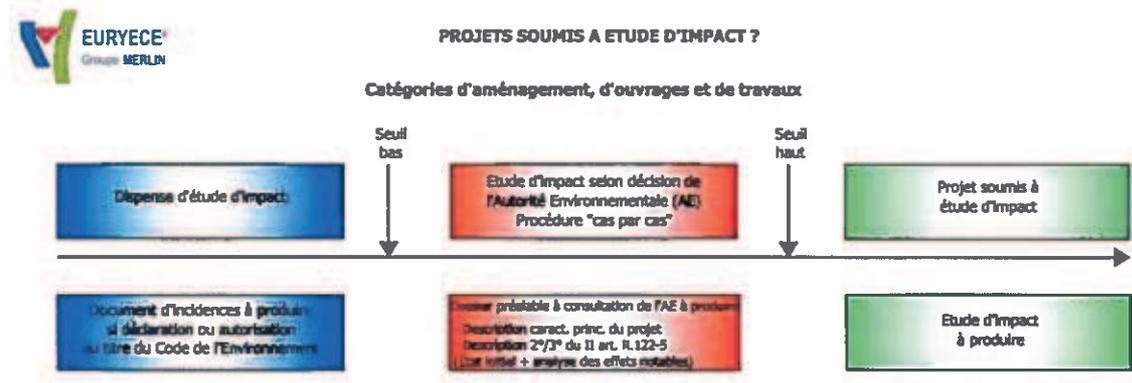
RUBRIQUE	INTITULE	REGIME
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : <ul style="list-style-type: none">• 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;• 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Déclaration <i>Le bassin versant intercepté couvrira une surface maximale estimée à environ 2,6 ha</i>

Le projet de voie nouvelle porté par la commune de Velanne fait donc l'objet **d'un dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement.**

2.2.2 DOCUMENT D'INCIDENCE OU ETUDE D'IMPACT

Le décret de **réforme des études d'impact**, issu de la Loi Grenelle II, a été signé en date du 29 décembre 2011 (décret n°2011-2019).

Il précise les projets soumis soit à étude d'impact obligatoire en toutes circonstances soit à étude d'impact au cas par cas.



Le texte définit ainsi une liste d'opérations relevant soit systématiquement de l'étude d'impact, soit après examen « au cas par cas » ; la notice d'impact disparaît totalement, de même que toute notion de montant de travaux.

Le décret précise en outre que les prescriptions sont **applicables à tout dossier déposé** à compter du 1^{er} juin 2012.

En référence à cette réforme, les rubriques susceptibles d'être visées pour un tel type de projet sont les suivantes (annexe à l'article R.122-2 modifié) :

CATEGORIES D'AMENAGEMENTS, D'OUVRAGES ET DE TRAVAUX	PROJETS SOUMIS A ETUDE D'IMPACT	PROJETS SOUMIS A LA PROCEDURE DE « CAS PAR CAS » EN APPLICATION DE L'ANNEXE III DE LA DIRECTIVE 85/337/CE
Infrastructures de transport		
6° Infrastructures routières		
	d) Toutes autres routes d'une longueur égale ou supérieure à 3 kilomètres.	d) Toutes routes d'une longueur inférieure à 3 kilomètres.

Le projet portant sur la création d'une voirie inférieure à 3 km, il est soumis à la procédure de « cas par cas ».

Le projet a donc fait l'objet d'un formulaire d'examen au cas par cas.

2.3 CARACTERISTIQUES DU PROJET

2.3.1 LOCALISATION

Le projet se situe sur la commune de Velanne, au niveau du bourg, à l'est de la RD28c et à cheval sur la rue du Donner.

D'un point de vue cadastral, il concerne les parcelles suivantes (voir également la figure 2 en page suivante) :

Tableau 1 : Références cadastrales des parcelles concernées par le projet de voie nouvelle

SECTION	PARCELLE	SURFACE	ADRESSE
AC	103	1 464 m ²	AU CLOS ET SULAY
AC	168	90 m ²	AU CLOS ET SULAY
AC	99	1 545 m ²	AU CLOS ET SULAY
AC	100	4 742 m ²	AU CLOS ET SULAY
AC	193	876 m ²	LA PASSARDIERE
AC	108	3 307 m ²	LA PASSARDIERE
AC	191	885 m ²	LA PASSARDIERE

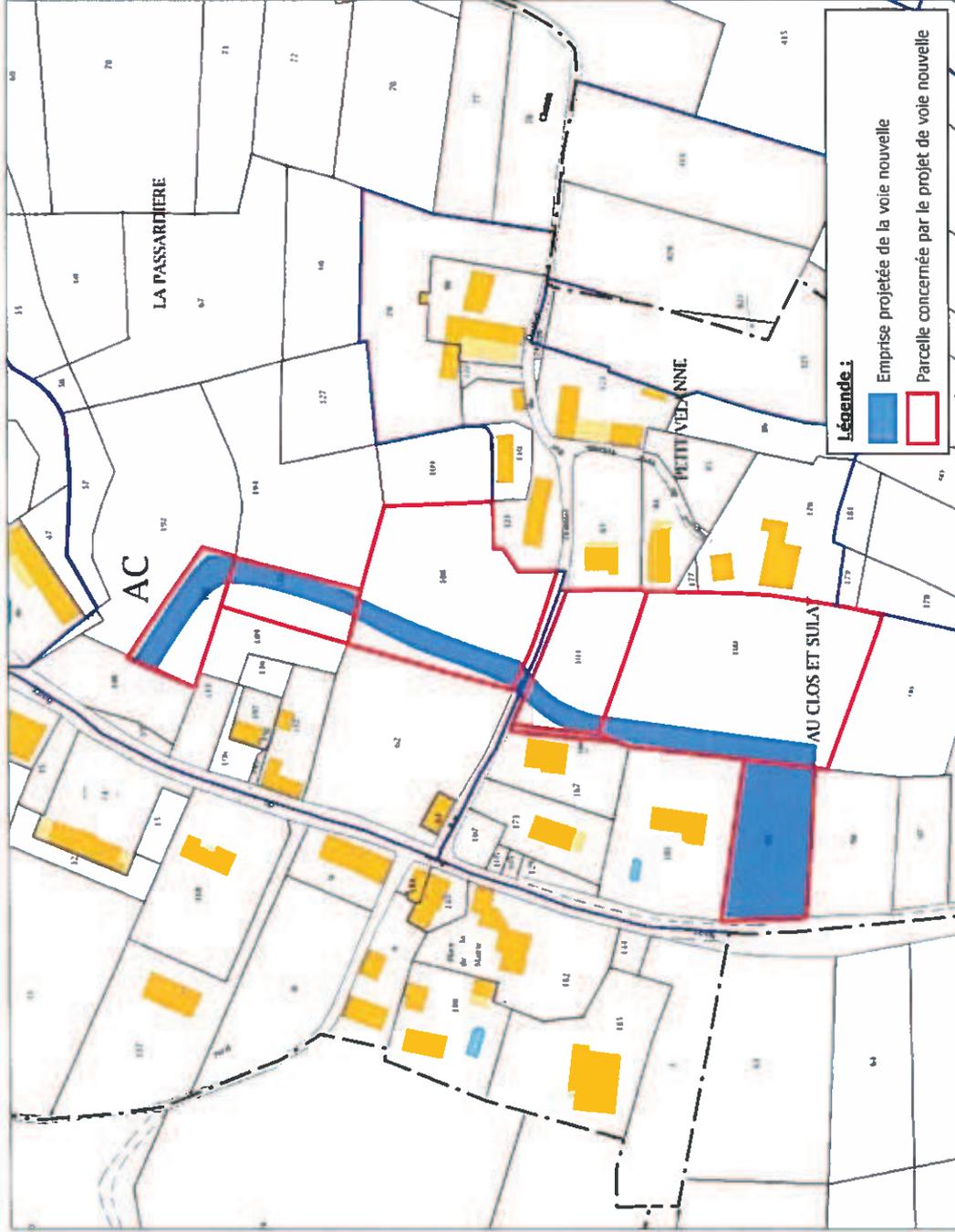


Figure 2 : Localisation cadastrale du projet

La voie nouvelle en elle-même apparaît dans le zonage de la façon suivante :



Servitude de projets d'équipements publics
 (au titre de l'article L.123-2-c du Code de l'Urbanisme)

	Secteur – n° de parcelle	Surface approximative	Destination	Bénéficiaire
SPEP 1	Secteur Donnier-Bourg Parcelles AC n° 59, 100, 101, 103, 108, 114, 148, 149, 150, 190	3 380 m ²	Création d'une voirie de desserte pour une future opération	Commune



Emplacements réservés
 (au titre de l'article L.123-1-5 8° du Code de l'Urbanisme)

	Secteur – n° de parcelle	Surface approximative	Destination	Bénéficiaire
ER 1	cimetière (RD 28c) Parcelle n° AC n°99	1 530 m ²	Création d'une voirie de desserte pour une future opération + aire de stationnement	Commune

Le règlement du PLU établit les prescriptions suivantes concernant la gestion des eaux pluviales sur les zones concernées :

- « Article AU 4 : desserte par les réseaux

[...] Dans tous les cas, l'excès de ruissellement ne peut être rejeté au réseau public qu'après la mise en œuvre sur la parcelle privée de toutes solutions susceptibles de limiter les apports pluviaux dans le réseau.

Toute construction doit être raccordée au réseau d'évacuation d'eaux pluviales, s'il existe.

Tout raccordement d'une voie privée sur une voie publique devra faire l'objet d'un aménagement permettant la collecte des eaux de ruissellement.

Les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales sont à la charge exclusive du propriétaire, qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

L'évacuation des eaux de ruissellement doit, si nécessaire, être assortie d'un pré-traitement. »

- « Article UA 4 : desserte par les réseaux

Pour toute construction, des solutions d'aménagements de surfaces drainantes (végétalisation notamment) s'imposent afin de permettre l'absorption de l'eau par le terrain naturel : bassin de retenue, aire de stationnement inondable, terrasse et toiture végétalisée, chaussée drainante... [...]

Dans tous les cas, l'excès de ruissellement ne peut être rejeté au réseau public qu'après la mise en œuvre sur la parcelle privée de toutes solutions susceptibles de limiter les apports pluviaux dans le réseau.

Toute construction doit être raccordée au réseau d'évacuation d'eaux pluviales, s'il existe.

Tout raccordement d'une voie privée sur une voie publique devra faire l'objet d'un aménagement permettant la collecte des eaux de ruissellement.

Les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales sont à la charge exclusive du propriétaire, qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

L'évacuation des eaux de ruissellement doit, si nécessaire, être assortie d'un pré-traitement. »

2.3.2 BASSIN VERSANT INTERCEPTÉ

En raison de l'aménagement en amont du site d'étude, de la topographie locale et de l'existence d'un réseau de collecte des eaux pluviales dans la rue principale, il apparaît que, d'un point de vue hydraulique, le projet est isolé :

- de la partie ouest du bassin versant située en amont du bourg, au niveau du Mont Velanne (cf. figure 4 en page suivante) ;
- des eaux de ruissellement d'une partie des parcelles déjà aménagées, situées entre la rue principale et la voie nouvelle (en gris sur la figure 5).

En outre, il est considéré dans le cadre de la présente étude hydraulique, que les eaux pluviales des lots à aménager seront gérées à la parcelle, avec la mise en place :

- d'un volume de rétention ;
- et un rejet régulé vers le réseau EP à créer (limité au débit d'apport en situation actuelle).

Ainsi, les surfaces à prendre en compte pour le dimensionnement des différents éléments du réseau à créer (canalisations, rétention...) sont :

- la surface propre de la voie nouvelle ;
- les surfaces du bassin versant intercepté par le projet, non modifiées dans le cadre de l'aménagement des lots d'habitation ;
- les surfaces du bassin versant intercepté par le projet, urbanisées dans le cadre de l'aménagement des lots d'habitation mais prises en compte avec le volume généré en situation actuelle (gestion à la parcelle prévue dans le cadre de l'aménagement).

Il en résulte que, pour la présente étude hydraulique, il sera considéré le bassin versant détaillé en figure 5, détaillé selon les différentes surfaces d'apport représentées sur la figure 6.

Ces surfaces sont approximatives du fait de l'absence de levés topographiques précis sur certaines zones. En cas d'incertitude sur les surfaces collectées, il a été pris la surface potentielle maximale afin de se placer dans le cas le plus défavorable.

A noter, comme évoqué en préambule, la présence d'un **point haut légèrement au sud de la rue du Donnier**, engendrant ainsi une **gestion des eaux pluviales sur deux zones distinctes** : zone nord (qui sera gérée par la section 1 de la voie nouvelle) et zone sud (gérée par la section 2).



Figure 4 : Bassin versant ouest intercepté par le réseau EP existant

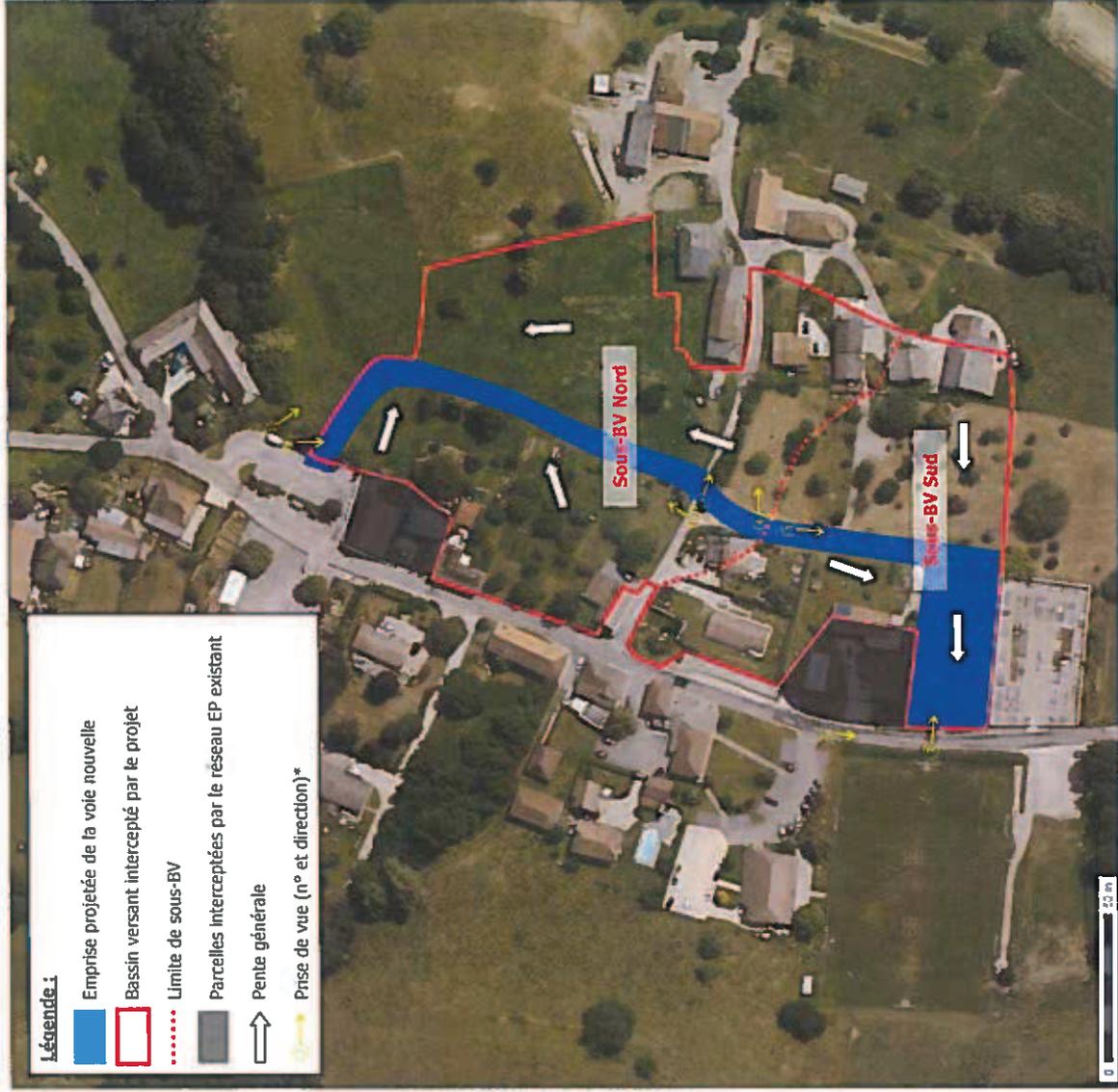


Figure 5 : Bassin versant intercepté par le projet
*les prises de vue effectuées lors de la visite de terrain en avril 2016, localisées ci-dessus, sont présentées en page suivante

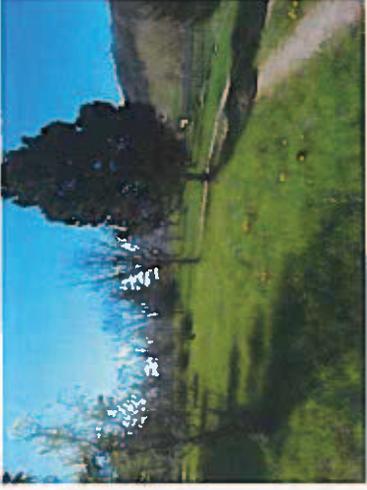
**COMMUNE DE VELANNE
CREATION D'UNE VOIE NOUVELLE**



Photographie n°1



Photographie n°2



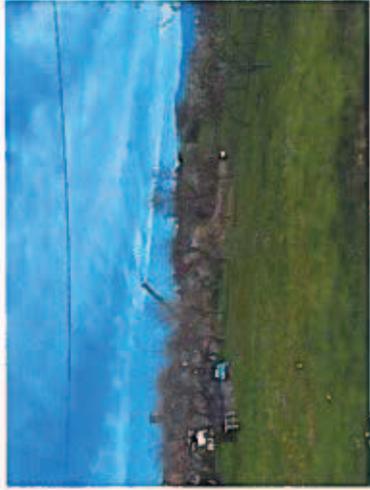
Photographie n°3



Photographie n°4



Photographie n°5



Photographie n°6



Photographie n°7



Photographie n°8

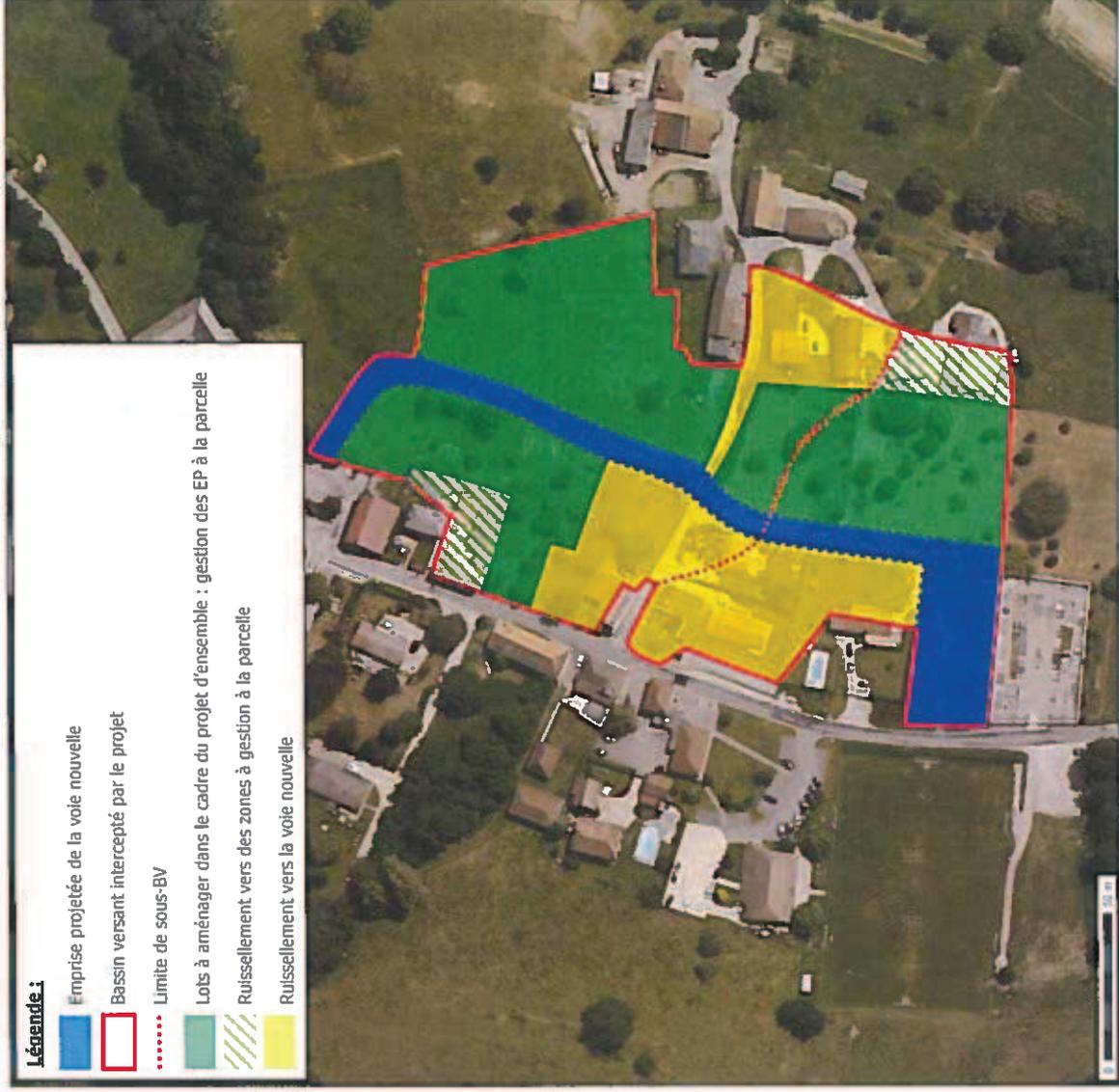


Figure 6 : Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant ouest intercepté par le projet

Le projet de voie nouvelle prévoit pour la gestion des eaux pluviales :

- la création d'un réseau de collecte des eaux pluviales sur chaque zone (zone nord et zone sud), recevant les eaux de voirie issues de la voie nouvelle, les rejets régulés des futurs lots aménagés en bordure de la voie, et les eaux de ruissellement issues des parcelles en amont de la voie nouvelle, non concernées par l'aménagement ;
- la création de deux volumes de rétention, associés chacun à un réseau (nord et sud) avec rejet régulé au milieu naturel pour la zone nord et au réseau EP existant pour la zone sud.

La régulation des rejets permettra, pour chacune des deux zones, de limiter l'impact du projet sur le milieu naturel, sur le réseau EP existant, et sur le risque d'inondation.

La zone couverte par l'emprise de la future voie nouvelle est actuellement à l'état naturel (jardins, prairies de fauches ou de pâturages...) à l'exception de la traversée de la rue du Donnier.

L'aménagement ne modifiera pas l'emplacement du point haut actuel divisant le bassin versant intercepté en deux secteurs : nord et sud.

Pour une meilleure compréhension de la gestion des eaux pluviales par le projet, un plan schématique est donné ci-après.

Il illustre en particulier le tracé des réseaux de collecte prévu à ce stade ainsi que l'emplacement des deux volumes de rétention.

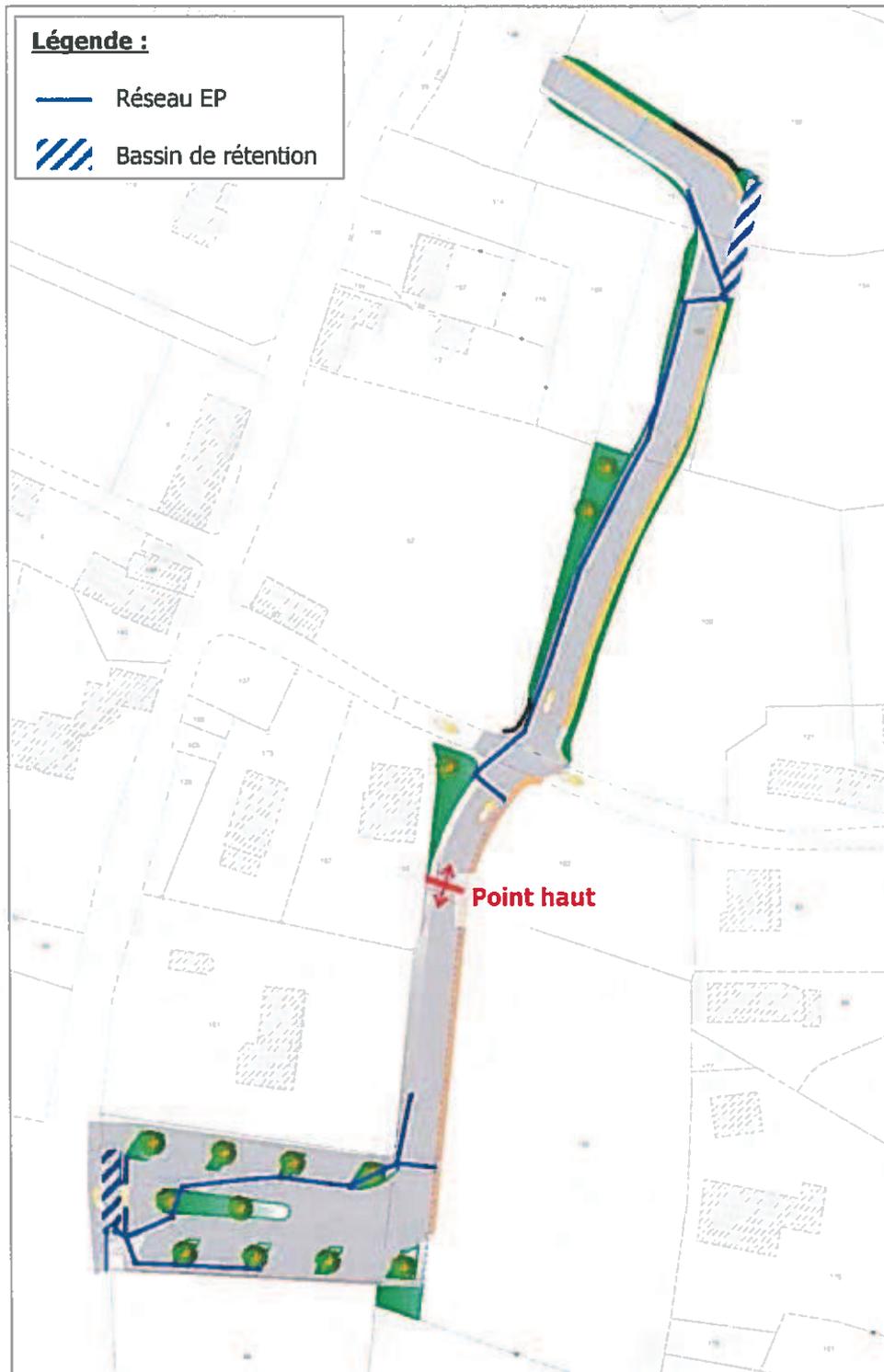


Figure 7 : Gestion des eaux pluviales par le projet – plan schématique (d'après données de base fournies par ISAGEO)

2.4 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Sources :

- Etude de faisabilité de l'assainissement autonome en vue du projet d'aménagement, Assainissement Eau Environnement, 10/2014 ;
- Etude géotechnique de conception – AVP, E.G. SOL, 01/2016.

De manière générale, le site du projet se trouve au niveau de formations molassiques conglomératiques (m2P : « Miocène – conglomérats ») pouvant être recouvertes dans le secteur par des alluvions glaciaires wurmiennes (G_{6b}).

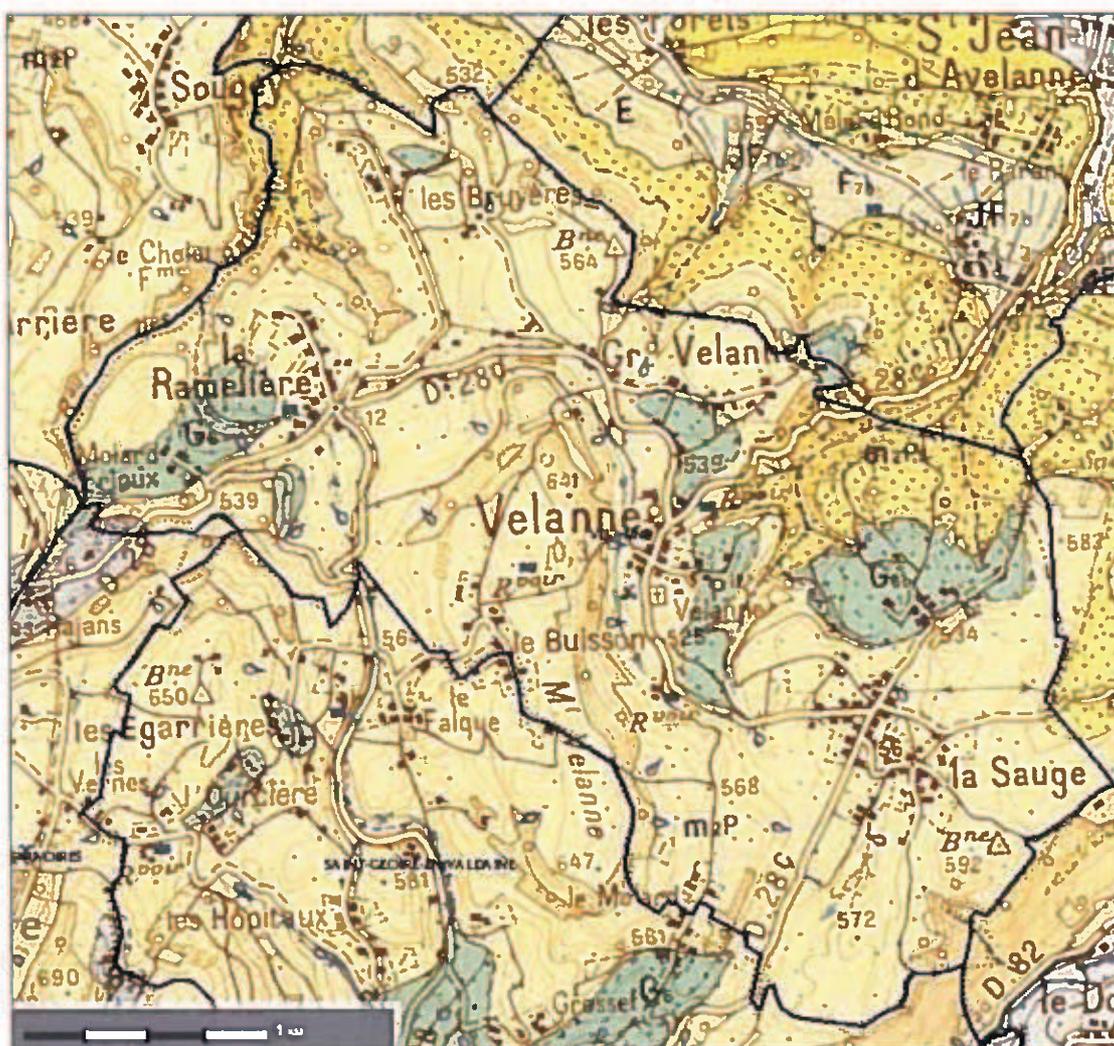


Figure 8 : Carte géologique de Velanne (source : Infoterre-BRGM)

Les sondages réalisés dans le cadre de l'étude de faisabilité de l'assainissement autonome (localisation présentée en annexe 1) mettent en évidence les faciès suivants :

Tableau 2 : Résultats des sondages réalisés dans le cadre de l'étude de faisabilité de l'assainissement autonome (source : AEE, 10/2014)

Puits N°		Coupe des puits de reconnaissance						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Couche n°	Faciès géologiques	Profondeur (m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu le 08 octobre 2014						
TV	Terre végétale limoneuse	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1	Limon marron	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,9
2	Limon argileux à qq graviers	Gris 0,9	1,6	Gris 0,9	-	-	-	1,7
3	Argile à galets graviers à traces d'hydromorphie	1,4	Marron > 2,3	Marron > 1,4	Gris et compact (refus) > 1,4	Marron 2,0	Marron > 1,2	Marron > 2,1
4	Argile sableuse grise indurée à galets graviers	Refus > 1,6				Refus > 2,3		
	Eaux souterraines (VE = venue d'eau)	VE > 1,5	Aucune			VE > 2,0	Aucune	

Puits N°		Coupe des puits de reconnaissance					
		P8	P9	P10	P11	P12	T13
Couche n°	Faciès géologiques	Profondeur (m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu le 08 octobre 2014					
TV	Terre végétale limoneuse	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1	Limon marron	0,5	0,5	0,8	0,6	0,6	0,5
2	Limon argileux à qq graviers	-	1,6	Gris 0,9	-	-	> 0,6
3	Argile à galets graviers à traces d'hydromorphie	Compacte (refus) > 1,5	Compacte (refus) > 1,2	Marron 1,7	1,4	-	-
4	Argile sableuse grise indurée à galets graviers			Poudingue (refus) > 2,0	Poudingue (refus) > 1,5	Poudingue (refus) > 1,2	
	Eaux souterraines (VE = venue d'eau)	Aucune					

L'étude indique que les sondages précédents réalisés sur le secteur en 2004 et 2008 ont montré la présence de faciès identiques.

Les sondages réalisés en janvier 2016 dans le cadre de l'étude géotechnique de conception, dont la localisation et les résultats sont disponibles en annexe 2, ont donné des résultats semblables, avec la présence, sous la terre végétale de surface, de limon sur une épaisseur variable, et de refus entre 1,2 et 2,3 m selon les points.

2.5 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Les résultats des essais de perméabilité effectués dans le cadre de l'étude de faisabilité de l'assainissement autonome sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Résultats des essais de perméabilité réalisés dans le cadre de l'étude de faisabilité de l'assainissement autonome (source : AEE, 10/2014)

Faciès N°	Sondage n°	Description	Essais correspondants	Profondeur (en m)	Coefficient de perméabilité k
1/2	P1	Limon / limon argileux	PORCHET	0,65	6 mm/h
1	P2	Limon	PORCHET	0,65	38 mm/h
2	P3	Limon argileux	PORCHET	0,75	14 mm/h
1/3	P4	Limon / Argile	PORCHET	0,75	11 mm/h
1/2	P5	Limon / limon argileux	PORCHET	0,65	25 mm/h
1	P6	Limon	PORCHET	0,65	21 mm/h
1	P7	Limon	PORCHET	0,6	13 mm/h
1/3	P8	Limon / Argile	PORCHET	0,65	12 mm/h
1/2	P9	Limon / limon argileux	PORCHET	0,65	6 mm/h
2	P10	Limon argileux	PORCHET	0,9	15 mm/h
3	P11	Argile	PORCHET	0,8	18 mm/h
1/4	P12	Limon / argile sableuse	PORCHET	0,7	12 mm/h
1/2	T13	Limon / limon argileux	PORCHET	0,6	8 mm/h
2	P3	Argile compacte	à charge variable	1,4	17 mm/h
2	P4		à charge variable	1,4	4 mm/h

**COMMUNE DE VELANNE
CREATION D'UNE VOIE NOUVELLE**

L'étude rappelle les valeurs obtenues lors d'essais antérieurs (2 à 11 mm/h en 2004 et 10 à 46 mm/h en 2008) et conclut à un **degré de perméabilité globalement faible à très faible** sur la zone (en 2014 seuls trois essais donnent des valeurs moyennes en P2, P5 et P6 dans la formation superficielle de limons bruns).

Elle signale en outre la présence de **venues d'eau** (observées en octobre 2014) au niveau des sondages P1 et P5 à partir de 1,5 m/TN et la présence dans le faciès 3 de **traces d'hydromorphie** observées à partir de 0,5 à 0,6 m/TN sur une grande partie des sondages.

Le tableau ci-dessous présente les ordres de grandeur du coefficient de perméabilité K en fonction de la granulométrie des sols (G. CASTANY) :

K		Pérméabilité favorable à l'infiltration											
		Pas d'infiltration directe								Trop peu perméable			
mts	mm/h	10 ⁻¹⁰	1	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸
Granulométrie	homogène	Gravier pur			Sable pur		Sable très fin			Silt		Argile	
	variable	Gravier gros et moyen	Gravier et sable			Sables et argiles-limons							
Types de formation		Perméables					Semi-perméables					Imperméables	

Au vu des informations issues des études disponibles, il peut être envisagé de prendre en compte pour l'étude un coefficient de perméabilité de l'ordre de 15 mm/h (4.10^{-6} m/s), caractéristique d'un sol semi-perméable.

3 ETUDE HYDRAULIQUE

3.1 DONNEES GENERALES

3.1.1 PERIODE DE RETOUR

Les critères du tableau suivant ont été utilisés pour définir la période de retour. Ces critères sont issus de la norme **NF EN 752**.

Tableau 4 : Fréquences recommandées pour les projets (d'après norme NF EN 752)

LIEU	PERIODE DE RETOUR D'INONDATION
Zone rurale	10 ans
Zone résidentielle	20 ans
Centre-ville, zone industrielle et commerciale	30 ans
Passage souterrain routier ou ferré	50 ans

Actuellement, le site d'étude a été défini en accord avec la DDT38 comme correspondant à une zone résidentielle, avec une **période de retour prise en compte de 20 ans**.

3.1.2 SURFACES D'APPORT

Les surfaces d'apports décrites dans les grandes lignes au paragraphe 2.5 sont détaillées dans le tableau suivant (valeurs arrondies).

Tableau 5 : Surfaces d'apport à gérer par le projet

SECTEUR	COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION PRIS EN COMPTE	SURFACE BV NORD (M ²)	SURFACE BV SUD (M ²)
Voie nouvelle – surfaces en béton bitumineux (chaussée, parkings, îlots, trottoirs...)	Futur	1 500	1 970
Voie nouvelle – surfaces en concassé (accotement)	Futur	300	100
Lots à aménager dans le cadre du projet global – gestion à la parcelle (surfaces aménagées et surfaces amont interceptées)	Actuel	10 395	4 325
Bassin versant non concerné par le projet d'aménagement – intercepté par la voie nouvelle	Actuel	3 700	3 250

3.1.3 CHOIX DE LA STATION METEO

L'étude hydraulique a été réalisée à partir des données Météo France de la station de Saint Martin d'Hères, située à environ 36 km de Velanne. Les tableaux ci-dessous définissent les coefficients de Montana de cette station pour différentes périodes de retour.

Tableau 6 : Coefficients de Montana pris en compte pour le projet (station Météo France de Saint-Martin-d'Hères)

	PERIODE DE RETOUR	A	B
6 min < t < 1 h	5 ans	2,855	0,499
	10 ans	3,457	0,512
	20 ans	4,061	0,522
	100 ans	5,433	0,539
1 h < t < 24 h	5 ans	4,984	0,644
	10 ans	5,982	0,654
	20 ans	6,959	0,663
	100 ans	9,142	0,675

La formule de Montana permet de calculer de manière théorique la relation existante entre la hauteur ou l'intensité des pluies, avec leur fréquence et leur durée.

Pour la hauteur, elle se calcule comme suit :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Équation 1 : Formule de Montana pour la hauteur

Avec :

- $h(t)$: la hauteur des précipitations (mm) ;
- a et b : les coefficients de Montana fournis par Météo France ;
- t : la durée de la pluie (minutes ou en heures).

Pour l'intensité, il faut utiliser la formule suivante, où $i(t)$ est l'intensité des précipitations (en mm/min) :

$$i(t) = a \times t^{(-b)}$$

Équation 2 : Formule de Montana pour l'intensité

3.2 METHODOLOGIE

3.2.1 DETERMINATION DU TEMPS DE CONCENTRATION

Correspondant à la durée maximum nécessaire à une goutte pour aller jusqu'à l'exutoire d'un bassin versant, le temps de concentration est généralement calculé à partir de formules empiriques.

Sur les bassins versants considérés dans le cadre de l'étude, le temps de concentration est calculé à partir de la **formule de Passini** :

$$T_c = 0,108 \times \frac{\sqrt[3]{(S \times L)}}{\sqrt{I}}$$

Équation 3 : Formule de Passini

Avec :

- T_c : le temps de concentration (heure) ;
- I : la pente moyenne pondérée (m/m) ;
- L : la longueur du thalweg le plus long (km) ;
- S : la surface du bassin versant (km²).

3.2.2 DETERMINATION DES DEBITS DE POINTE

La détermination des débits de pointe est effectuée à partir de la **Méthode Rationnelle**, décrite ci-dessous :

$$Q_{\text{Pointe}} = \frac{1}{6} Cr \times S \times I$$

Équation 4 : Méthode rationnelle

Avec :

- Q_{Pointe} : le débit de pointe de fréquence donnée (en m³/s) ;
- Cr : le coefficient de ruissellement ;
- S : la superficie du bassin versant (en ha) ;
- I : l'intensité de la pluie de durée égale au temps de concentration du bassin versant (en mm/min).

La méthode rationnelle permet de déterminer les débits de pointe à l'exutoire d'un bassin versant en utilisant la notion de temps de concentration et d'intensité. Elle est particulièrement adaptée sur les bassins versants de faible superficie et donc au cas présent.

3.2.3 DIMENSIONNEMENT DE LA SECTION DES CANALISATIONS

Une fois le débit de pointe déterminé, il est possible d'évaluer les diamètres des canalisations à mettre en place. Pour ce faire, la norme NF EN 752-4 propose d'utiliser, entre autres, la formule de **Manning-Strickler**. Cette formule est caractérisée de la manière suivante :

$$Q = K \times S \times RH^{2/3} \times i^{1/2}$$

Équation 5 : Formule de Manning-Strickler

Avec :

- Q : le débit en m³/s ;
- K : le coefficient de rugosité de Manning-Strickler ;
- S : la section mouillée en m ;
- RH : le rayon hydraulique de l'écoulement en m ;
- I : la pente de l'écoulement en m/m.

Il est à signaler que $RH = \frac{S}{P}$ où P est représenté par le périmètre mouillé en m.

En faisant l'hypothèse que la canalisation est pleine, cette formule permet de connaître la débitance maximale d'une conduite pour un diamètre donné. Ainsi, connaissant le débit de pointe, il sera possible, à partir de cette formule, de déterminer, par itération, le diamètre et la pente des futures canalisations.

3.2.4 DIMENSIONNEMENT DU VOLUME DE RETENTION : LA METHODE DES PLUIES

Quels que soient la technique retenue et l'exutoire envisagé, un stockage des eaux de pluie avant rejet est nécessaire.

Il existe plusieurs méthodes pour calculer les volumes d'eaux pluviales à stocker. Celle décrite ci-après est la « méthode des pluies » recommandée par le guide « La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau » et décrite dans le guide technique des bassins de retenue du Service Technique de l'Urbanisme (Lavoisier 1994).

Cette méthode repose sur l'exploitation d'un graphique représentant les courbes de la hauteur précipitée $H(t,T)$ pour une période de retour donnée (T) et de l'évolution des hauteurs d'eaux évacuées $q_s.t$ en fonction du temps d'évacuation (t).

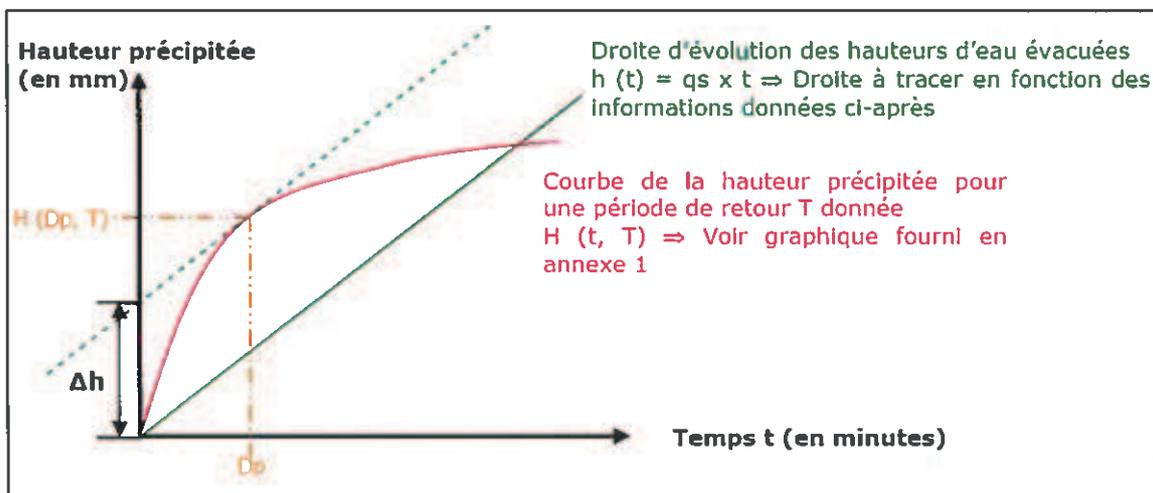


Figure 9 : Méthode des pluies

La méthode des pluies détermine le volume à stocker par comparaison, pour toutes les durées t :

- du **volume de ruissellement** $VR = Sa \times H(t)$ où :
 - Sa est la surface active au ruissellement ; elle est prise égale au produit de la surface drainée par le coefficient de ruissellement ;
 - $H(t)$ la hauteur précipitée pour la durée t ;
- du **volume évacué** $VF = Q_f \times t$ où :
 - Q_f est le débit de fuite du bassin.

La valeur maximale obtenue représente le volume à stocker.

3.3 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

3.3.1 DIMENSIONNEMENT DES CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Comme il l'a préalablement été présenté, deux réseaux de gestions des eaux météoriques sont présents sur le site du projet (figure 7). Le premier collecte les eaux issues du bassin versant « Nord », le second celles du bassin versant « Sud », tous deux tracés précédemment en figure 5.

Une fois ces bassins versants déterminés, il est possible de réaliser le dimensionnement à proprement parler. En raison des surfaces relativement faibles et des temps de concentration réduits, ce dernier a été réalisé sur les canalisations principales des deux réseaux. La période de retour prise en compte est, comme pour le volume de rétention, fixée à 20 ans.

Remarque : Le présent processus de dimensionnement a été réalisé à partir d'un processus itératif visant à déterminer la section des canalisations et leur pente. Ces paramètres ont été calés en prenant en compte la vitesse d'écoulement des effluents. En effet, dans le cas présent, des vitesses d'écoulement proches de 2 m/s ont été recherchées. Cette valeur correspond à un seuil qui permet une circulation des eaux collectées suffisamment importante pour permettre un auto-curage des canalisations et une limitation des problèmes d'écoulement en raison des spécificités de l'écoulement.

Les résultats des dimensionnements sont ainsi synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Résultats du dimensionnement du réseau

Réseau	BV Nord	BV Sud
Surface (m ²)	15 895	9 645
Coefficient de ruissellement futur	0,25	0,35
Plus long parcours hydraulique (m)	225	165
Pente du terrain naturel (%)	5,6	4,2
Q ₂₀ (m ³ /s)	0,124	0,115
Section circulaire nécessaire (mm)	300	300
Pente associée (%)	3	3
Débit capable (m ³ /s)	0,152	0,152
Vitesse de l'effluent (m/s)	2,156	2,156

Remarque : Les pentes issues du présent dimensionnement ne correspondent pas à la pente moyenne du terrain naturel. Celles-ci pourront être obtenues en jouant sur les profondeurs des fils d'eau des différents tampons des réseaux.

Une synthèse de ce dimensionnement est présentée dans la partie 4 du présent rapport.

3.3.2 DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE RETENTION

3.3.2.1 Généralités

Les tableaux suivants permettent de récapituler les informations importantes pour le dimensionnement du bassin de rétention de chaque bassin versant.

Tableau 8 : Hypothèses de dimensionnement du bassin de rétention pour le BV Nord

DONNEES GENERALES		
Période de retour	20 ans	
Débit de fuite (Q_{5ans} avant aménagement)	0,062 m ³ /s	
Surface du bassin de rétention	52 m ² environ	
Débit de fuite infiltré dans le sous-sol	0,22 L/s	
Coefficient de ruissellement moyen – situation actuelle	0,17	
COMPOSITION DE L'AMENAGEMENT		
Type de surface*	Surface d'apport (m ²)	Coefficient de ruissellement
Zone résidentielle	4 450	0,37
Chaussées, trottoirs, parkings	1 500	0,78
Graviers / concassé	300	0,35
Prés / pâturages	9 645	0,09
Coefficient de ruissellement moyen – situation future	0,25	

**Sur l'ensemble de la zone, le débit imposé en sortie de rétention pour les lots à construire (gestion des eaux pluviales à la parcelle) sera celui de la situation actuelle, avant aménagement.*

Ainsi, pour prendre en compte les apports correspondant dans le réseau collectif, il a été considéré pour les surfaces concernées, une occupation du sol identique en situation future par rapport à la situation actuelle.

Tableau 9 : Hypothèses de dimensionnement du bassin de rétention pour le BV Sud

DONNEES GENERALES		
Période de retour	20 ans	
Débit de fuite (Q_{sans} avant aménagement)	0,049 m ³ /s	
Surface du bassin de rétention	70 m ² environ	
Débit de fuite infiltré dans le sous-sol	0,29 L/s	
Coefficient de ruissellement moyen – situation actuelle	0,21	
COMPOSITION DE L'AMENAGEMENT		
Type de surface*	Surface d'apport (m²)	Coefficient de ruissellement
Zone résidentielle	4 105	0,37
Chaussées, trottoirs, parkings	1 970	0,78
Graviers / concassé	100	0,35
Prés / pâturages	3 470	0,09
Coefficient de ruissellement moyen – situation future	0,35	

**Sur l'ensemble de la zone, le débit imposé en sortie de rétention pour les lots à construire (gestion des eaux pluviales à la parcelle) sera celui de la situation actuelle, avant aménagement.*

Ainsi, pour prendre en compte les apports correspondant dans le réseau collectif, il a été considéré pour les surfaces concernées, une occupation du sol identique en situation future par rapport à la situation actuelle.

3.3.2.2 Dimensionnement du volume de rétention

Les résultats issus de la méthode de dimensionnement sont présentés dans les tableaux suivants.

Tableau 10 : Résultats du dimensionnement du bassin de rétention pour le BV Nord

Volume à stocker	21 m ³
Débit de fuite total	0,0617 m ³ /s
Temps de vidange du bassin après ruissellement	5 min 40 s

Tableau 11 : Résultats du dimensionnement du bassin de rétention pour le BV Sud

Volume à stocker	19 m ³
Débit de fuite total	0,0493 m ³ /s
Temps de vidange du bassin après ruissellement	6 min 25 s

Il est à noter qu'une marge de sécurité de 30 % a été utilisée pour le présent dimensionnement.

Dans tous les cas, il est important de signaler qu'en cas de modification du projet (par exemple : modification des surfaces raccordées au bassin, de la gestion à la parcelle sur les lots à aménager ou de l'implantation des réseaux et/ou des volumes de rétention, ...) le présent rapport devra être modifié.

De plus, toute pluie supérieure à un temps de retour de 20 ans, conduira au débordement du présent ouvrage de rétention sur les parcelles en aval.

Au vu des caractéristiques du projet et notamment du peu de foncier disponible, le volume de rétention sera mis en œuvre au moyen de canalisations surdimensionnées. Cette solution a l'avantage de faciliter l'entretien (curage notamment) des bassins.

3.3.2.3 Dimensionnement de la canalisation de fuite du bassin de rétention

Le débit de fuite étant connu (0,0617 m³/s pour le bassin « Nord » et 0,0493 m³/s pour le bassin « Sud »), il est possible de déterminer le diamètre de la canalisation de fuite de l'ouvrage de rétention et sa profondeur vis-à-vis de la lame d'eau maximale du bassin.

Pour cela, il est nécessaire d'appliquer dans un premier temps la formule de Manning Strickler pour déterminer le diamètre de l'orifice de sortie de chaque bassin.

Après calculs, ce dernier sera compris entre **170 et 180 mm pour le bassin Nord** (pour une pente de 10 %), et entre **150 et 160 mm pour le bassin Sud** (pente semblable)

Pour une telle pente, le débit est en effet de 0,044 m³/s pour un diamètre de 150 mm, 0,052 m³/s pour un diamètre de 160 mm, 0,061 m³/s pour un diamètre de 170 mm et de 0,071 m³/s pour un diamètre de 180 mm.

La formule de Torricelli, dont le principe est exposé en figure suivante et caractérisé par l'équation ci-dessous, permet alors de déterminer la charge sur l'orifice de sortie.

$$Q_{fuite} = m \times A \times \sqrt{2 \times g \times H}$$

Équation 6 : Formule de Torricelli

Avec :

- m : le coefficient de débit lié à la forme de l'orifice (pour un orifice circulaire m = 0,62) ;
- A : la section de l'écoulement ;
- g : l'accélération de la pesanteur (soit 9,81 m/s²) ;
- H : la charge hydraulique sur l'orifice.

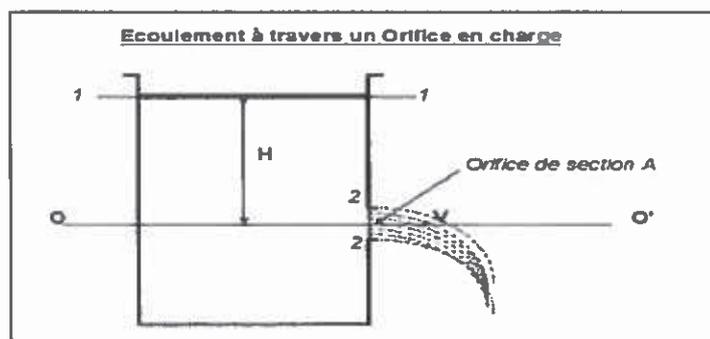


Figure 10 : Principe dimensionnel

Ainsi après calcul, il apparaît que la charge à appliquer pour respecter le débit de fuite est de **78 cm environ pour le bassin Nord** (à partir du milieu de la canalisation, soit 69 cm au-dessus du sommet de la canalisation), et de **80 cm environ pour le bassin Sud** (à partir du milieu de la canalisation, soit 72 cm au-dessus du sommet de la canalisation).

4 SYNTHÈSE

La synthèse suivante vise à conclure la présente étude.

Ainsi, pour l'aménagement de la voie nouvelle, la gestion des eaux pluviales pour une période de retour de 20 ans, sera la suivante :

Tableau 12 : Synthèse des résultats de l'étude hydraulique

OUVRAGE HYDRAULIQUE	CARACTERISTIQUES
Canalisations réseau de collecte section 1 / BV Nord	Ø300 mm (pente 3 % environ)
Volume de rétention section 1 / BV Nord	21 m ³ Rejet Ø 180 mm Débit de fuite 0,0617 m ³ /s
Canalisations réseau de collecte section 2 / BV Sud	Ø300 mm (pente 3 % environ)
Volume de rétention section 2 / BV Sud	19 m ³ Rejet Ø 160 mm Débit de fuite 0,0493 m ³ /s

La carte suivante permet de représenter clairement l'ensemble des informations résultantes de la présente étude.

Remarque : Il est important de signaler qu'au vu de la nature du projet et d'après le Groupe de Recherche Rhône Alpes sur les Infrastructures et l'Eau (GRAIE), la mise en place d'un séparateur à hydrocarbures n'est pas forcément adaptée au présent projet et n'a donc pas été prise en compte. En effet, en raison de l'emprise de ce dernier et de la pollution chronique générée qui peut être considérée comme faible (voirie secondaire peu fréquentée et parking de véhicules légers de faible superficie), il est fort possible que le rendement de l'ouvrage soit faible et ce même avec un entretien régulier. De plus, en cas d'épisodes pluvieux intenses, il a pu être constaté une baisse notable du rendement liée à des temps de séjours trop faibles ou un rendement négatif lié à la remobilisation des particules déposées.

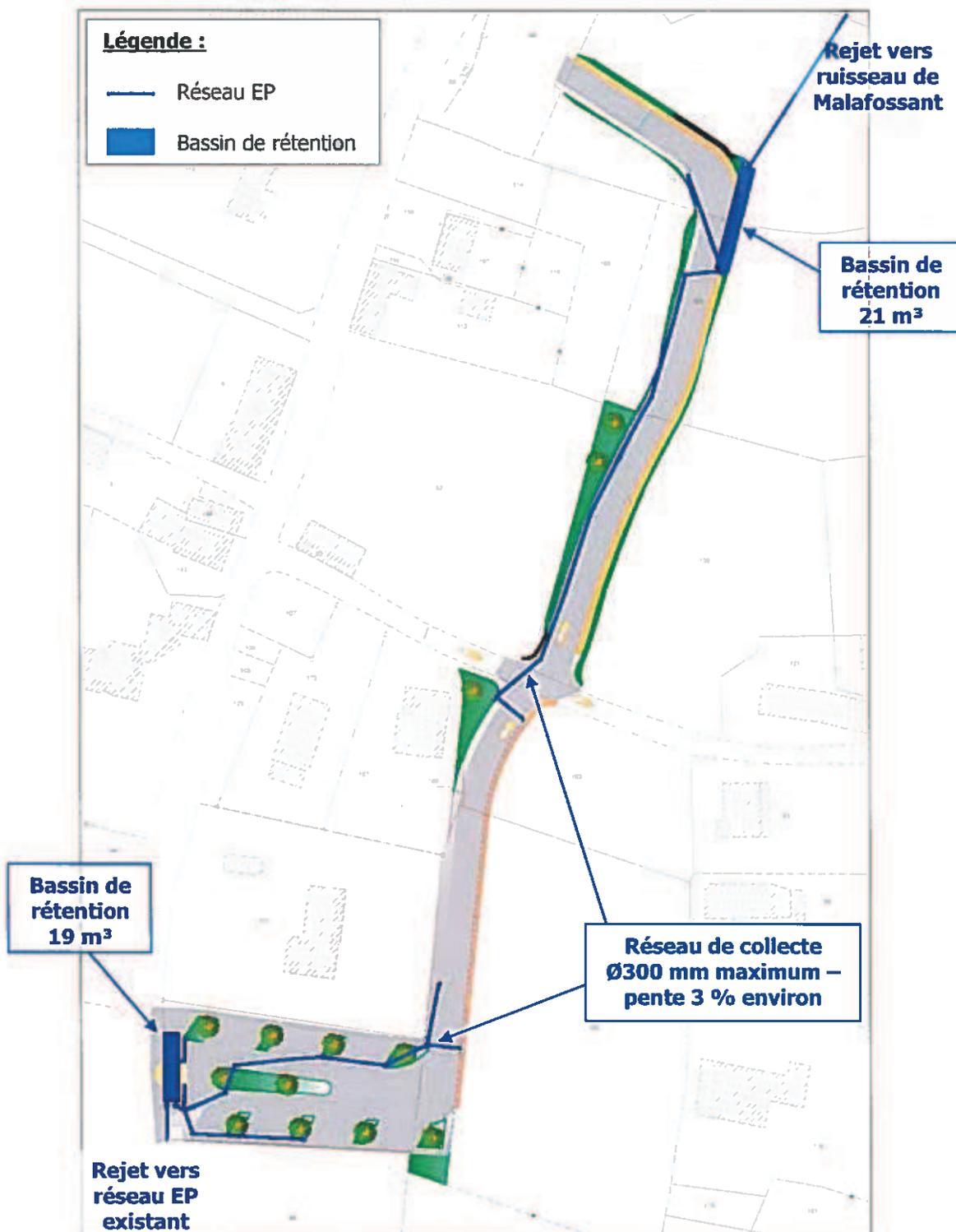
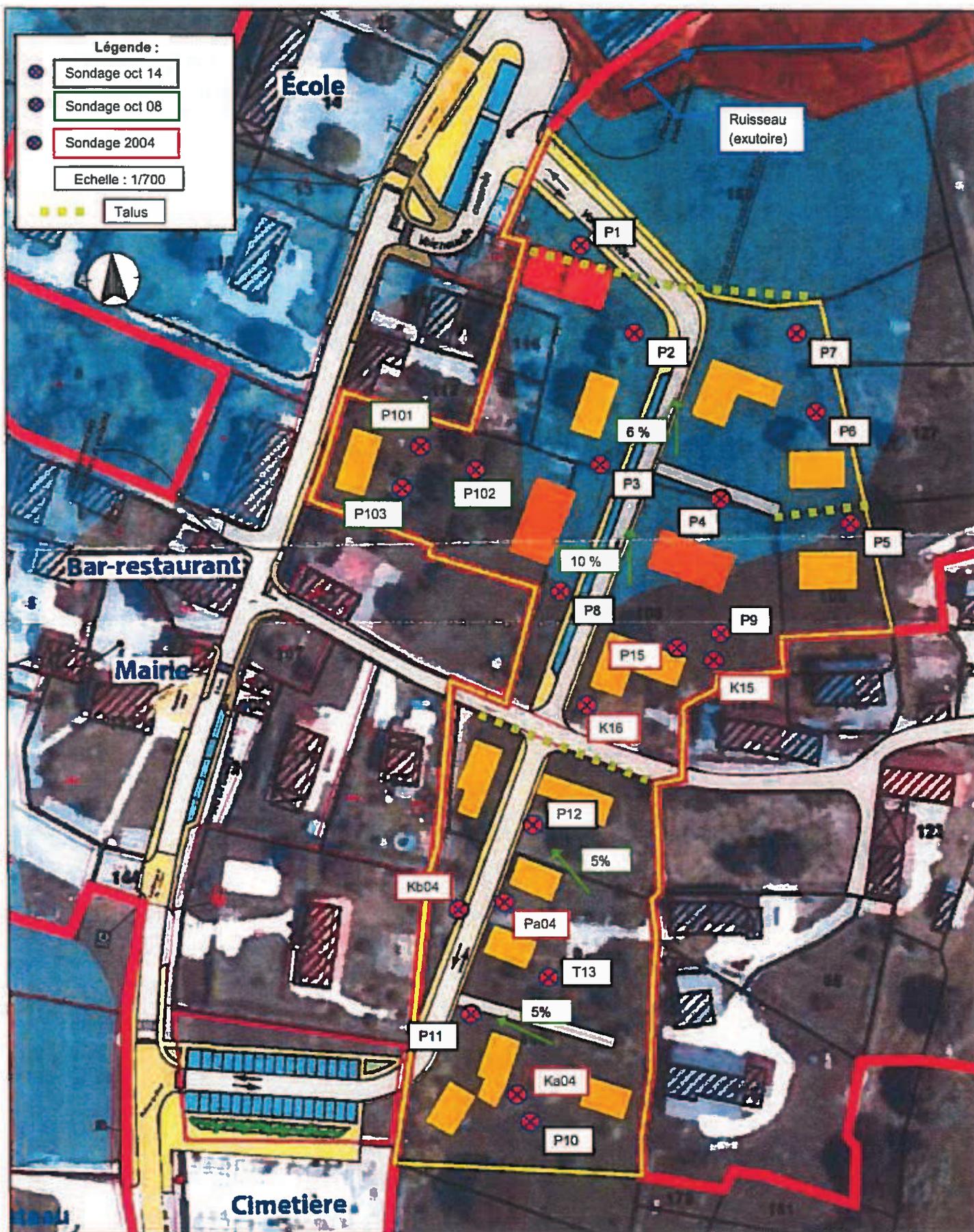


Figure 11 : Synthèse des résultats de l'étude hydraulique

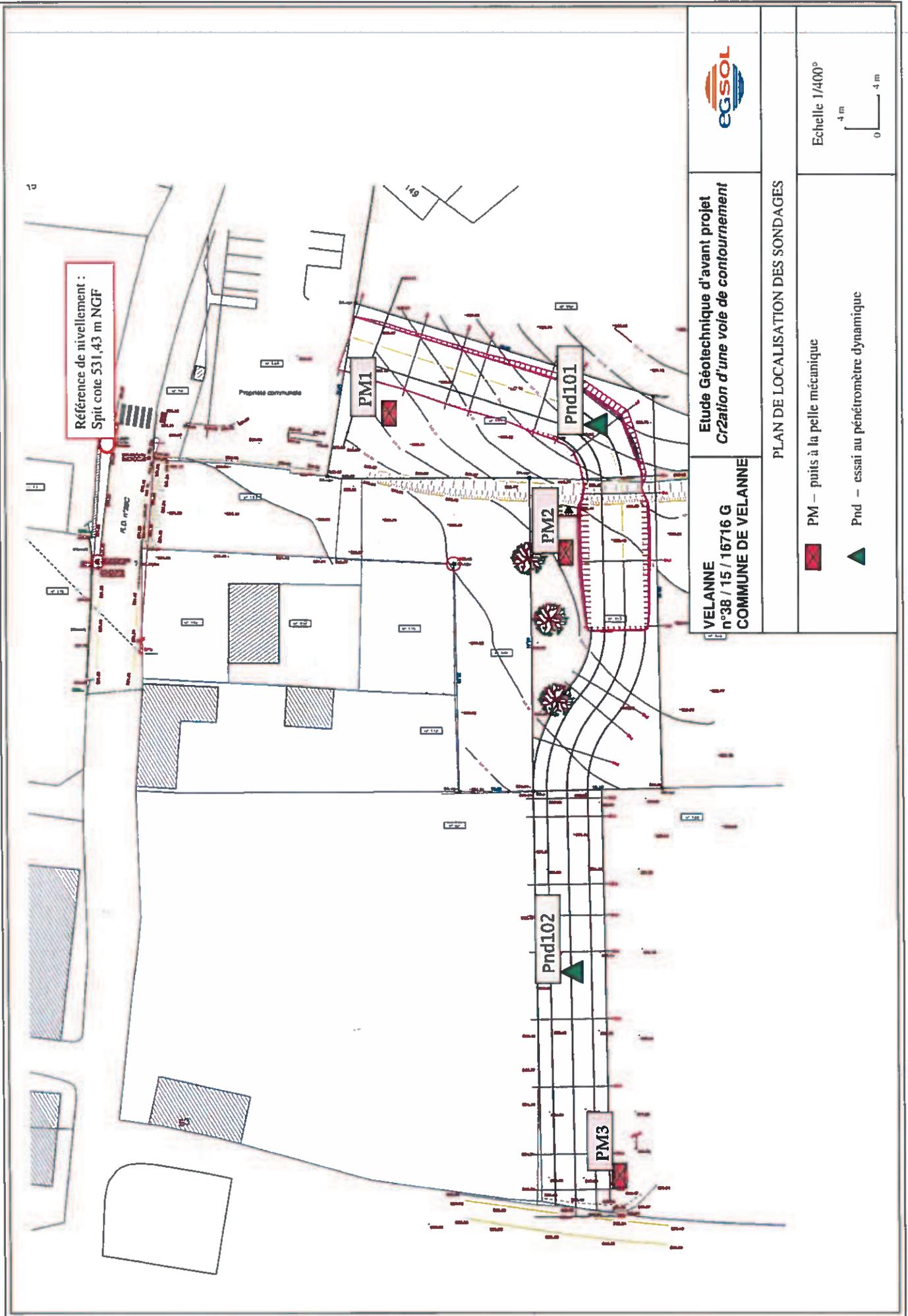
5 ANNEXES

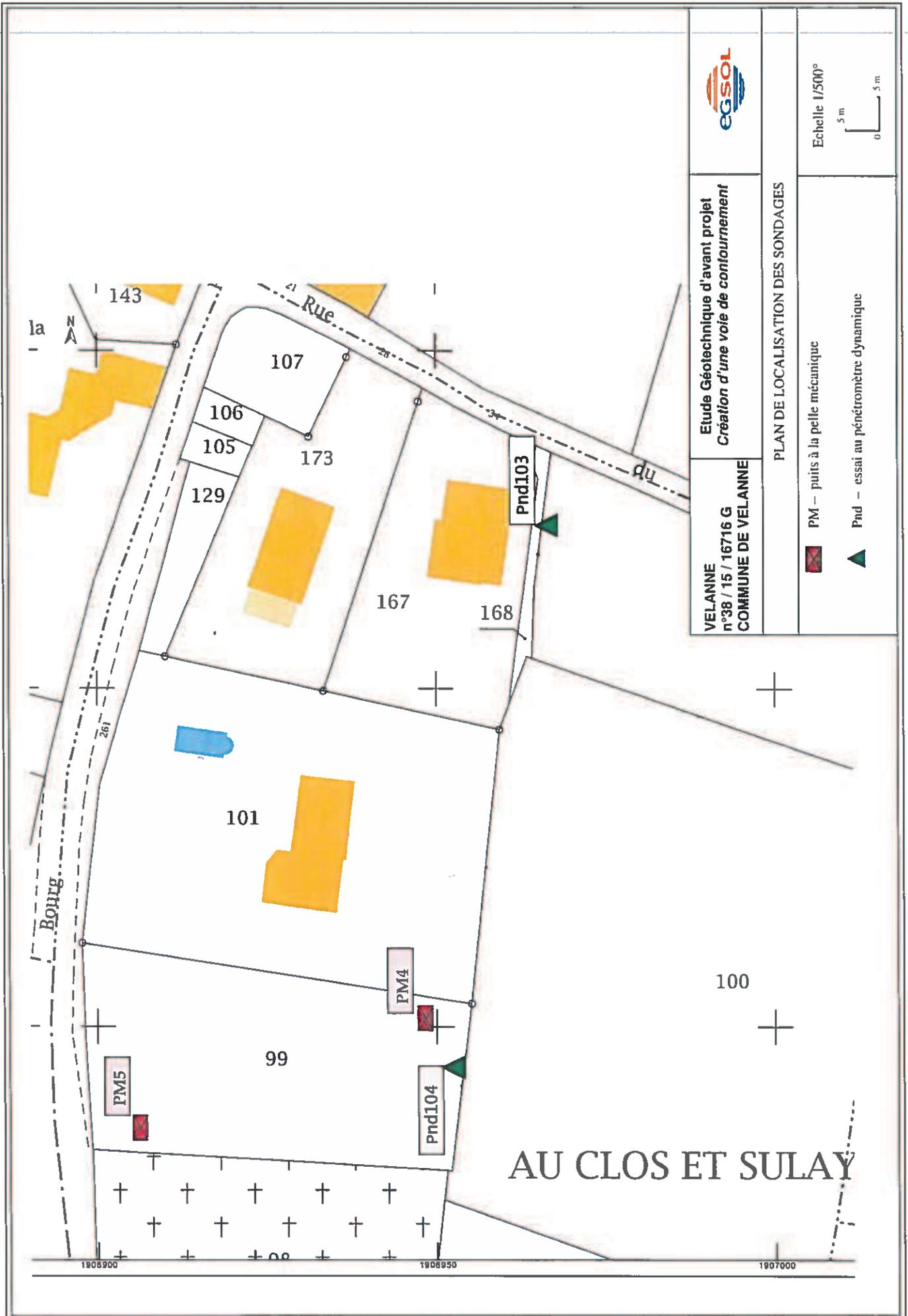
ANNEXE 1 : LOCALISATION DES SONDAGES REALISES DANS LE CADRE DE L'ETUDE DE FAISABILITE DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



**ANNEXE 2 : LOCALISATION ET RESULTATS DES SONDAGES
REALISES DANS LE CADRE DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE**





PM 1

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	529,0	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale limoneuse
0,2	528,8	0,2 m à 0,4 m	Limon marron légèrement sableux, quelques graviers épars
1,0	528,6	0,4 m à 1,4 m	Limon sableux à sable limoneux gris beige, à galets et graviers

Fin du sondage 527,6 * NGF

Remarques : *Aucune venue d'eau observée. Humide*

Bonne tenue des parois

PM 2

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	529,9	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale limoneuse
2,3	529,7	0,2 m à 2,5 m	Limon marron légèrement sableux, quelques graviers épars

Fin du sondage 527,4 * NGF

Remarques : *Venue d'eau faible en fond de pelle*

Bonne tenue des parois

PM 3

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	534,8	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale limoneuse
0,2	534,6	0,2 m à 0,4 m	Limon marron légèrement sableux
1,6	534,4	0,4 m à 2,0 m	Sable limoneux gris beige à galets et graviers

Fin du sondage 532,8 * NGF

Remarques : Suintements entre 0,5 et 1,0 m/TN

Bonne tenue des parois

PM 4

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	536,3	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale limoneuse
1,3	536,1	0,2 m à 1,5 m	Limon marron légèrement sableux
0,5	534,8	1,5 m à 2,0 m	Sable limoneux gris beige à galets et graviers
0,3	534,3	2,0 m à 2,3 m	Sable limoneux compact. Refus à 2,3 m/TN

Fin du sondage 534,0 * NGF

Remarques : Suintements à partir de 1,5 m/TN

Bonne tenue des parois

PM 5

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	534,0	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale limoneuse
1,0	533,8	0,2 m à 1,2 m	Limon marron légèrement sableux
0,0	532,8	1,2 m à 1,2 m	Refus net sur faciès compact conglomératique

Fin du sondage 532,8

* NGF

Remarques : *Aucune venue d'eau observée.*

Bonne tenue des parois

