

Département du Rhône

SYNDICAT MIXTE BEAUJOLAIS AZERGUES

COMMUNE DE LOZANNE

PROTECTION CONTRE LES EAUX DE RUISSELLEMENT

**ETUDE HYDRAULIQUE D'AMENAGEMENTS SUR LA COMMUNE DE
LOZANNE**

PHASE 1 : DIAGNOSTIC ET PISTES D'AMENAGEMENTS



Cabinet MERLIN
Groupe MERLIN

SIEGE

6, Rue Grolée
69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00
Télécopie : 04-78-38-37-85

E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr

IMPLANTATION REGIONALE

10, Rue Stella
69002 LYON

Téléphone : 04.72.56.97.10
Télécopie : 04.72.56.97.11

E-mail : cm-lyon@cabinet-merlin.fr

GRUPE MERLIN/Réf doc : 193897 - 108 - ETU - ME - 1 - 001 A

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	P.GIACHINO	F.BOUVIN	03/2011	ETABLISSEMENT

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	4
1.1	PRESENTATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
1.2	SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	4
2	ENJEUX ET PROBLEMATIQUES.....	6
2.1	SECTEUR DE SAUTIERE.....	6
2.2	SECTEUR DE CASSE FROIDE	7
2.3	SECTEUR BACHELARD	8
2.4	PONT D'AINAY	8
3	HYPOTHESES DE CALCUL	9
3.1	PLUVIOMETRIE	9
3.2	CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES	11
3.2.1	LA PENTE MOYENNE	11
3.2.2	COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT / APPORT.....	12
3.3	DEBITS DE POINTE	13
3.4	TEMPS DE CONCENTRATION.....	14
3.5	METHODE D'EXTRAPOLATION DU GRADEX	14
3.6	DEBIT CAPABLE DE MANNING-STRICKLER	15
3.7	BASSIN DE RETENTION PAR LA METHODE DES PLUIES	16
3.8	BASSIN DE RETENTION PAR HYDMIX	17
4	SECTEUR DE SAUTIERE	18
4.1	ETUDE HYDROLOGIQUE	18
4.1.1	MORPHOLOGIE.....	18
4.1.2	DEBITS DE POINTE.....	18
4.2	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE.....	19
4.3	PISTES D'AMENAGEMENTS	21
4.3.1	SOLUTION A.....	21
4.3.2	SOLUTION B.....	22
4.3.3	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES.....	23
5	SECTEUR DU PONT D'AINAY.....	24
6	SECTEUR DE CASSE FROIDE.....	25
6.1	ETUDE HYDROLOGIQUE	25
6.1.1	MORPHOLOGIE.....	25
6.1.2	DEBITS DE POINTE.....	25
6.2	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE.....	26
6.3	PISTES D'AMENAGEMENTS	28
6.3.1	RETENTION COMPLEMENTAIRE	28
6.3.2	EVACUATION DIRECTE.....	28
7	SECTEUR DE BACHELARD	29
7.1	ETUDE HYDROLOGIQUE	29
7.1.1	MORPHOLOGIE.....	29
7.1.2	DEBITS DE POINTE.....	29
7.2	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE.....	30
7.3	PISTE D'AMENAGEMENTS	30
7.3.1	RETENTION.....	30
7.3.2	EVACUATION DIRECTE.....	30

Table des tableaux, figures et illustrations

FIGURE 1 : PRESENTATION DES SECTEURS D'ETUDE.....	5
FIGURE 2 : BASSIN VERSANT ET DIAGNOSTIC DU SECTEUR SAUTIERE.....	20
FIGURE 3 : AMENAGEMENTS SAUTIERE.....	21
FIGURE 4 : SITES DE RETENTION ENVISAGEABLES.....	22
FIGURE 5 : SCHEMA $\phi 800$ SAUTIERE.....	23
FIGURE 6 : DIAGNOSTIC CASSE FROIDE.....	27
FIGURE 7 : SITE DE RETENTION POTENTIEL A CASSE FROIDE.....	28
FIGURE 8 : SITE DE RETENTION POTENTIEL A BACHELARD.....	30
FIGURE 9 : DIAGNOSTIC DU BASSIN VERSANT BACHELARD.....	31
TABLEAU 1: COEFFICIENTS UNITAIRES DE RUISSELLEMENT ET D'APPORT.....	12
TABLEAU 2 : COEFFICIENTS DE STRICKLER UTILISES.....	15
TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT SAUTIERE.....	18
TABLEAU 4 : DEBITS DE POINTE SAUTIERE.....	18
TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DES SBV DE SAUTIERE.....	21
TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT CASSE FROIDE.....	25
TABLEAU 7 : DEBITS DE POINTE DE CASSE FROIDE.....	25
TABLEAU 8 : CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT BACHELARD.....	29
TABLEAU 9 : DEBITS DE POINTE DE BACHELARD.....	29

1 PREAMBULE

1.1 PRESENTATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectif d'établir un diagnostic et de proposer des aménagements concernant la problématique eaux de ruissellement sur 3 secteurs de la commune de Lozanne ayant rencontré des problèmes pendant de violents orages.

Les 3 secteurs à étudier sont :

- le secteur « Sautière » et du Pont d'Ainay
- les lotissements « Casse Froide » et « Clos Saint-Mathieu »
- le secteur « En Bachelard ».

Pour chaque secteur, cette étude se déroule en 2 phases :

- ♦ Une phase de collecte de données et diagnostic
- ♦ Une phase de propositions d'aménagements et dimensionnement

Le présent rapport comprend pour chaque secteur la description des problématiques, les diagnostics hydrologiques et hydrauliques et des premières pistes d'aménagements.

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

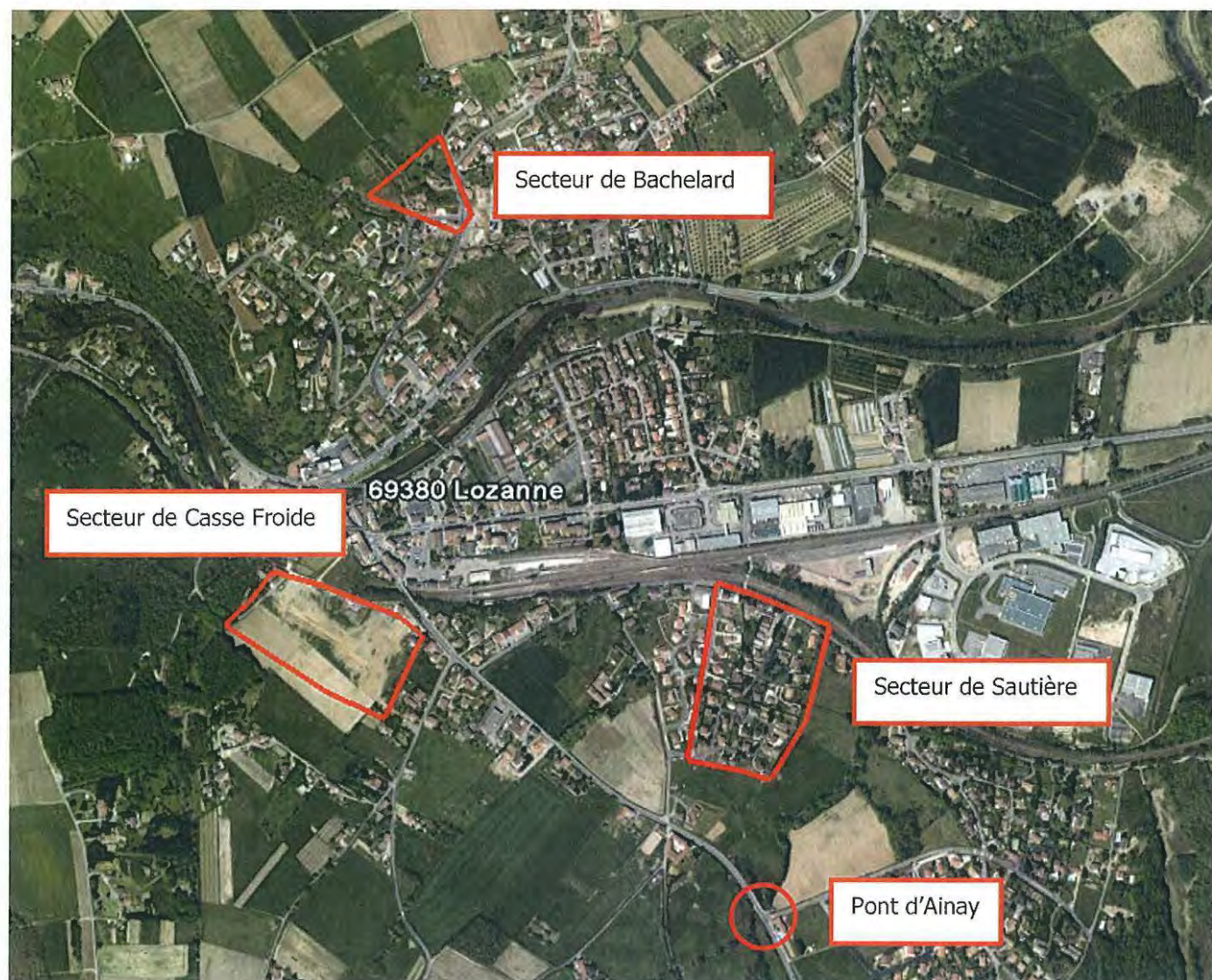
La commune de LOZANNE compte 2 296 habitants (population légale 2008). Elle se situe dans le département du Rhône, à 15 km au nord-est de LYON et est traversée par l'Azergues.

La commune est limitrophe de :

- DOMMARTIN et LENTILLY au sud
- FLEURIEU-SUR-L'ARBRESLE et BELMONT-D'AZERGUES à l'ouest
- SAINT-JEAN-DES-VIGNES au nord
- CHAZAY-D'AZERGUES et CIVRIEUX-D'AZERGUES à l'est

Les trois secteurs d'étude sont présentés sur la figure ci-dessous :

FIGURE 1 : PRESENTATION DES SECTEURS D'ETUDE



Le lotissement de Sautière est situé en rive droite de l'Azèrgues, au sud-est du Bourg entre la voie ferrée et la route départementale 30. Son urbanisation est relativement récente. Le ruisseau du Vavre longe le lotissement côté est, avant de passer sous la voie ferrée.

Les lotissements de Casse Froide, récemment aménagé, et Clos Saint-Mathieu, moins récent, sont situés au sud-ouest du bourg en rive droite de l'Azèrgues au-dessus de la RD 30.

Le secteur En Bachelard est situé au nord du Bourg en rive gauche de l'Azèrgues, au-dessus de la route de Saint-Jean.

2 ENJEUX ET PROBLEMATIQUES

2.1 SECTEUR DE SAUTIERE

Les deux maisons les plus proches du Vavre sont régulièrement inondées lors des violents orages. Durant les orages, la pluie tombant sur le pré en amont ruisselle vers la route et inonde les habitations. Les caniveaux le long de la route rejoignant le réseau d'eaux pluviales sont saturés et débordent sur la route.

Ci-dessous, quelques images de l'inondation du 5 février 2009 :

MUR D'UNE DES MAISONS INONDEE



FOSSE LE LONG DU LOTISSEMENT



RUISSELLEMENT PROVENANT DU PRE AMONT



CANIVEAU EN BORD DE ROUTE



Les eaux de ruissellement provoquent donc des désordres avant de rejoindre les fossés le long la route, et ceux-ci n'ont pas les capacités suffisantes pour les évacuer correctement vers le réseau.

2.2 SECTEUR DE CASSE FROIDE

Les lotissements de Casse Froide et Clos Saint-Mathieu ont subi à plusieurs reprises des inondations suite à de violents orages. Les eaux de ruissellement provenant du pré à forte pente en amont des lotissements et l'eau ruisselant sur les surfaces récemment urbanisées engendrent des désordres.

Le lotissement de Clos Saint-Mathieu est en amont des réseaux d'eaux pluviales et subit des désordres avant que le ruissellement n'ait rejoint le réseau.

Le lotissement Casse Froide est entre le chemin de la Casse Froide et la Rue du Clos Saint-Mathieu et est traversé par le réseau d'eaux pluviales.

PRE AU-DESSUS DES LOTISSEMENTS



LOTISSEMENTS VUS DU SOMMET DU PRE



2.3 SECTEUR BACHELARD

Sur ce secteur, aucune habitation existante n'a connu de problèmes d'inondation. Une combe remontant jusqu'à la commune de Saint-Jean-des-Vignes débouche sur ce secteur. L'eau provenant de ce bassin versant est captée par un ouvrage en pierre alimentant la fontaine du château. Le surplus transite à travers un bassin privé avant de déboucher au bord de la route de Saint-Jean, au niveau du parking du Clos de l'Eglise. A cet endroit, un volume d'eau stagne.

VOLUME D'EAU STAGNANT AU BORD DE LA ROUTE DE SAINT-JEAN



BASSIN PRIVE ALIMENTE PAR LE BASSIN VERSANT BACHELARD



2.4 PONT D'AINAY

La problématique sur ce secteur est liée au ruisseau du Vavre. En aval de la route départementale 485, des maisons ont subi des problèmes d'inondation apparemment dus au Vavre. Les problèmes du secteur de Sautière (voir ci-avant), sont liés à une problématique de ruissellement et sont donc traités séparément.

MAISONS INONDEES PAR LE VAVRE



3 HYPOTHESES DE CALCUL

Ce chapitre reprend et décrit les différentes méthodes et hypothèses utilisées dans cette phase d'étude, aussi bien pour le diagnostic de la situation actuelle que pour le dimensionnement des aménagements.

3.1 PLUVIOMETRIE

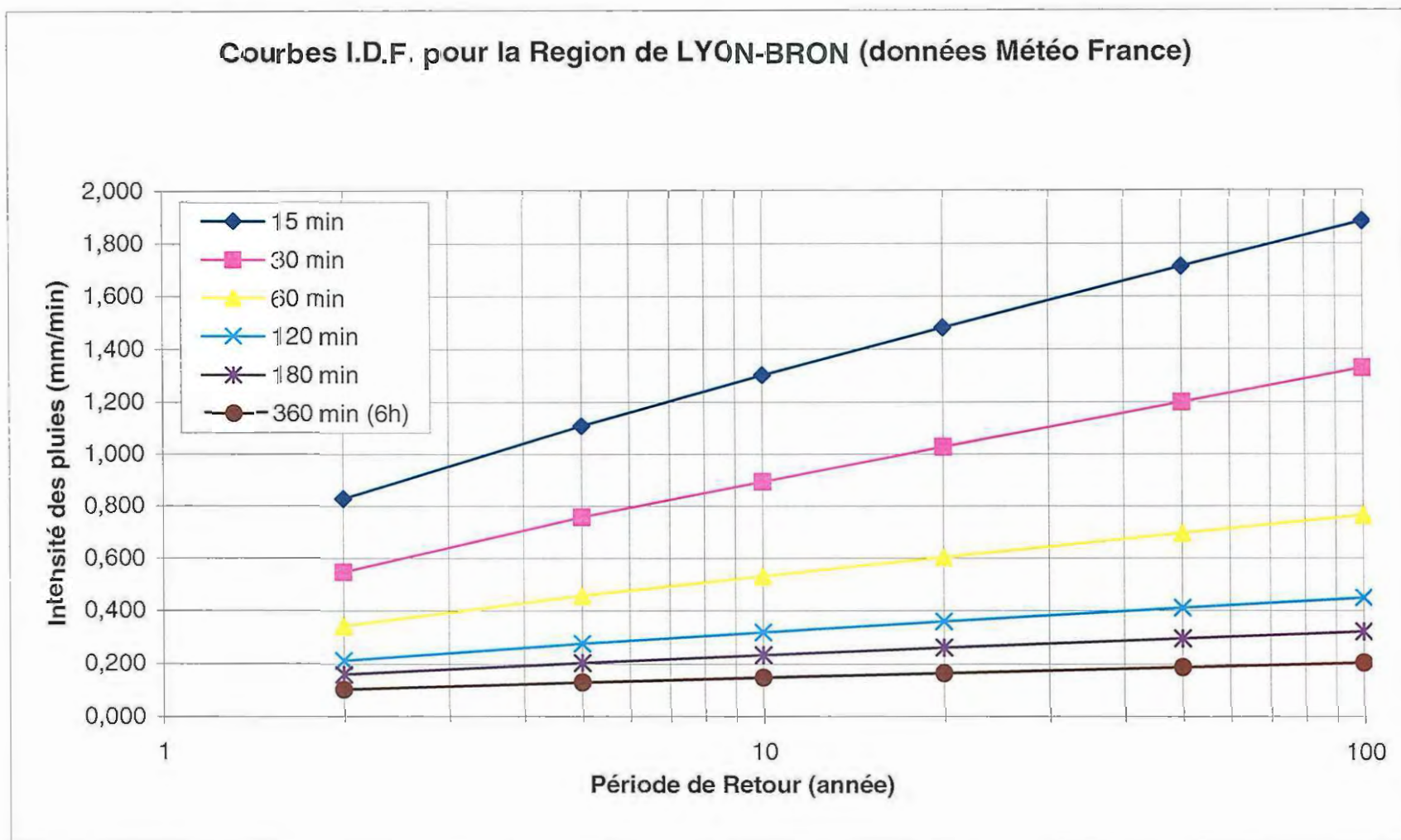
La région est soumise à de forts orages de mai à octobre. Il est donc important de caractériser avec précision les pluies extrêmes que reçoit la région. La station météorologique de LYON-BRON est la plus représentative des événements pluvieux sur la région. En effet elle dispose d'une série assez longue (1961-2002) et d'une bonne précision sur les événements extrêmes (pas de temps enregistreur de 6 min). Elle est de plus située à une distance relativement faible du S.M. Beaujolais Azergues.

Les données fournies par Météo France en 2002 sont récapitulées dans le tableau suivant.

Temps	Hauteur de Pluies en fonction du temps de retour de l'évènement (mm)								
Min	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	25 ans	30 ans	50 ans	75 ans	100 ans
15	12,4	16,6	19,5	22,2	23	23,7	25,7	27,2	28,3
30	16,4	22,7	26,8	30,8	32,1	33,1	36	38,3	39,9
60	20,3	27,2	31,7	36,1	37,4	38,6	41,7	44,2	45,9
120	25,1	32,9	38	42,9	44,4	45,7	49,2	52	54
180	28,6	36,5	41,7	46,7	48,3	49,6	53,2	56	58
360	36,7	46,5	53	59,2	61,2	62,8	67,3	70,8	73,3

Ces données ont été calculées à partir d'une observation des mesures sur 41 ans et un ajustement sur la loi de POISSON et Exponentielle Simple.

Le graphique suivant représente les courbes IDF (Intensité-Durée-Fréquence) pour la station de LYON-BRON étudiée.



On peut ainsi déduire de ces courbes les paramètres de Montana pour décrire la loi Intensité en fonction de la durée de la pluie :

$$I = a.t^{-b}$$

I : l'intensité de la pluie en mm/min

t : durée de la pluie en min

a(T) et b(T) : paramètres de Montana qui dépendent de la période de retour de l'événement pluvieux.

♦ Météo France

Le tableau suivant résume les paramètres de Montana calculés pour la station météorologique de LYON-BRON, d'après les données de Météo France de 2002, pour une durée de pluie qui varie entre 15min et 6h.

	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
a(T)	5,1	7,5	9,2	10,8	12,8	14,4
b(T)	0,67	0,69	0,70	0,71	0,72	0,72

3.2 CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES

3.2.1 LA PENTE MOYENNE

La pente moyenne, est une moyenne pondérée sur la longueur des talwegs.

Le bassin versant a été divisé en plusieurs tronçons à pentes constantes (topographie IGN 1/25000^{ème}).

Conformément à l'instruction technique de 1977, la pente moyenne a été calculée par application de la formule :

$$I = \left[\frac{L}{\sum \frac{L_k}{\sqrt{I_k}}} \right]^2$$

où :

I est la pente moyenne du bassin versant (m/m)

L est la longueur totale du talweg (m)

L_k la longueur du tronçon k de talweg où la pente est constante (m)

I_k la pente du tronçon k (m/m)

Ces pentes ne tiennent compte que du terrain naturel relevé sur cartes IGN 1/25000^{ème} mais ne prennent pas en compte les cotes fil d'eau des conduites, radier d'ouvrage (pas de données disponibles).

3.2.2 COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT / APPORT

Le coefficient de Ruissellement C_r rend compte du rendement volumique d'une pluie courte et intense ajustée pour le calcul des débits de pointe décennaux (selon l'instruction technique de 1977).

Le coefficient d'apport C_a représente le taux d'apport en volume ruisselé d'une surface, c'est à dire le rapport entre le volume d'eau ruisselé et le volume d'eau précipité sur une zone pour des événements pluvieux de longue durée.

Il intervient dans le cadre de l'instruction technique de 1977 pour le dimensionnement de bassins de rétention des eaux pluviales.

En pratique le coefficient de ruissellement dépend :

- ♦ De la nature du sol
- ♦ Du type de sol
- ♦ De la pente du terrain
- ♦ Du type d'urbanisation
- ♦ De la couverture végétale présente
- ♦ De la période de retour de l'événement pluvieux pour des cas extrêmes (inférieure à 2ans et supérieure à 50 ans).

En pratique le coefficient d'apport est différent du Coefficient C_r de ruissellement. Il dépend :

- ♦ De la nature du sol (imperméable ou non)
- ♦ Du type de végétation.

Le sol de la zone d'étude est en majorité de type argileux. Il est recouvert en grande partie par des vignes et par des habitations.

Les valeurs des coefficients de ruissellements varient entre 0,20 (prés herbeux perméable) et 0,90 (chaussée goudronnée imperméable). Entre ces valeurs l'appréciation reste à la charge de l'ingénieur guidé par des valeurs types.

Le tableau suivant présente rapidement les coefficients élémentaires de ruissellement qui ont été utilisés pour l'étude.

TABLEAU 1: COEFFICIENTS UNITAIRES DE RUISSELLEMENT ET D'APPORT

Type de Sol	Coefficients de Ruissellement	Coefficients d'Apport
Vignes (enherbé)	0,60	0,65
Champs Cultivés (en rangs)	0,40	0,50
Jardins, Pré, Terrain vague	0,20	0,25
Route	0,90	0,90
Habitation	0,80	0,80

La détermination d'un coefficient pour un bassin versant se fait par pondération des coefficients élémentaires en fonction de la superficie représentative sur le bassin.

Le coefficient de ruissellement est utilisé pour la détermination des débits de pointes sur les bassins versants et donc lors du dimensionnement des collecteurs.

Le coefficient d'Apports est utilisé lors du calcul des volumes ruisselés sur le bassin versant et donc lors du dimensionnement ou la vérification du fonctionnement des bassins de rétention.

Les valeurs sont déterminées à partir de valeurs guides mais doivent rester en cohérence avec les coefficients de ruissellement ($C_r < C_a \leq 0,9$).

Les différences pour les catégories Routes et Habitations s'expliquent par une méthodologie d'approche :

- ♦ Dans cette étude nous caractérisons par route la surface enrobée décrite sur la carte IGN.
- ♦ De la même manière, les habitations sont les carrés noirs des bâtiments sur la carte IGN.

3.3 DEBITS DE POINTE

Il existe plusieurs méthodes pour obtenir les débits de pointe relatifs aux pluies observées sur un bassin versant. La plupart des méthodes utilisent des formules empiriques qui ont été calées sur des données observées de bassins versants réels.

Ces méthodes empiriques ont l'avantage d'être simples à utiliser mais il est très important de rester dans le domaine de validité des études pour lesquelles elles ont été conçues.

D'autres méthodes plus déterministes font appel à des bilans hydrologiques et nécessitent une meilleure connaissance du bassin d'application.

Dans le cas d'un bassin de petite superficie à forte pente, seule la méthode rationnelle est utilisable.

En effet la méthode superficielle préconisée par l'instruction technique de 1977 ne peut s'appliquer à des pentes supérieures à 5%. De même les méthodes classiques de détermination : CRUPEDIX ou SOCOSE ne s'appliquent que pour des bassins versants de superficie supérieure à 2 km².

La formule rationnelle s'applique donc selon :

$$Q_{10} = \frac{1}{6} \cdot C \cdot S \cdot I$$

où :

Q_{10} : est le débit de pointe décennale du Bassin Versant (m³/s)

1/6 : un coefficient d'homogénéisation des unités

C : le coefficient de ruissellement

S : la superficie du bassin versant (ha)

I : l'intensité de la pluie de durée égale au temps de concentration du bassin versant (mm/min)

L'expression de cette formule est simple mais son utilisation reste complexe par la détermination des paramètres. En particulier le calcul de l'intensité et donc du temps de concentration ; ainsi que celui du coefficient de ruissellement.

3.4 TEMPS DE CONCENTRATION

Le temps de concentration t_c représente le temps que met une goutte d'eau ruisselée pour parcourir le chemin entre le point le plus éloigné du bassin et son exutoire.

Il est calculé par différentes méthodes empiriques. Les résultats sont ensuite critiqués pour adopter dans le calcul la valeur la plus significative possible. Au moins 6 Méthodes existent pour ce Calcul (GIANDOTTI, KIRPICH, PASSINI, CAQUOT, VENTURA, DESBORDES)

La Formule de KIRPICH est celle choisie dans ce cas d'étude. En effet elle s'adapte de préférence aux :

- ♦ Bassins versants ruraux
- ♦ Petites superficies
- ♦ Ecoulements superficiels rapides

$$t_c = 0.0195.L^{0.77}.I^{-0.385}$$

3.5 METHODE D'EXTRAPOLATION DU GRADEX

Les collecteurs d'écoulements des eaux pluviales sont en zone rurale, en général dimensionnés pour des périodes de retour de 10 ans. Cependant pour le dimensionnement de certains ouvrages et la vérification du fonctionnement des bassins, il est intéressant de calculer des débits de pointes pour des occurrences plus rares.

La méthode du GRADEX utilise comme hypothèse qu'à partir d'une certaine période de retour, l'événement pluvieux correspondant est tel que le sol atteint son niveau de saturation et que tout le volume précipité est ruisselé.

De ce fait et en utilisant une répartition des événements extrêmes de Gumbel, le Gradex (ou pente de la répartition en probabilité) des crues du bassin versant est égal au Gradex des pluies de durée égales au temps de base de l'hydrogramme de crue du bassin.

3.6 DEBIT CAPABLE DE MANNING-STRICKLER

Le calcul du débit à pleine section a été effectué en utilisant les informations existantes sur la topographie du terrain actuel et par l'application des méthodes de calculs classiques (Manning-Strickler).

Cette méthode permet de déterminer les vitesses et les débits transitant dans une section donnée :

$$V = K.R_h^{\frac{2}{3}}.\sqrt{I}$$

et

$$Q = K.S.R_h^{\frac{2}{3}}.\sqrt{I}$$

où

V : vitesse de l'écoulement (m/s)

Q : débit de l'écoulement (m³/s)

K : Coefficient de Strickler

R_h : Rayon Hydraulique de la section (m)

I : pente de la section (m/m)

S : Section (m²)

La valeur du coefficient de Strickler varie en fonction de la nature du collecteur (canalisation, fossé,...) et son état (rugueux, lisse, herbeux)

En pratique, les valeurs suivantes ont été déterminées et utilisées pour le calcul

TABEAU 2 : COEFFICIENTS DE STRICKLER UTILISES

Nature de l'écoulement	Coefficient de Strickler
Conduite Béton lisse	70
Fossé bétonné et enroché lisse	50
Fossé herbeux	35
Chemin herbeux	25

3.7 BASSIN DE RETENTION PAR LA METHODE DES PLUIES

La méthode des pluies nécessite de fixer la période de retour et la valeur du débit de fuite du bassin qu'on supposera constant.

Cette méthode permet de calculer le volume utile d'un bassin de retenue :

On a besoin de calculer la surface active :

$$Sa = S \times Ca$$

où

Sa : Surface Active (m²)

S : Superficie du Bassin Versant (m²)

Ca : Coefficient d'apport

On a besoin de calculer le débit spécifique de fuites :

$$H = 360 \times Q / Sa$$

où

H : Hauteur d'eau (mm/h)

Q : Débit de fuite (m³/s)

Sa : Surface Active (m²)

On peut alors déterminer l'écart maximal (mm) entre l'intensité des pluies, calculé à l'aide de la formule de Montana et du débit spécifique de fuites, calculé ci-dessus.

$$V = 10 \times H_{max} \times Sa$$

où

H_{max} : écart maximal (mm)

V : volume utile du bassin de retenue (m³)

3.8 BASSIN DE RETENTION PAR HYDMIX

Ce logiciel **HYDMIX** a été développé par le Cabinet MERLIN et a été utilisé dans plusieurs études « à forte composante hydrologique ». Il permet notamment la modélisation hydrologique et hydraulique du couple bassin versant – bassin de stockage ; le bassin versant peut être soit de type urbain, soit de type rural ; le bassin de stockage est modélisé par son volume, son débit de fuite (ou de sortie) ; lorsque le volume de stockage est atteint, le bassin surverse.

Cette méthode permet d'obtenir et d'analyser les volumes stockés ainsi que les hydrogrammes en entrée et en sortie du bassin, y compris lors de surverses.

Données caractéristiques à intégrer :

♦ Pluie

A partir des coefficients de Montana et des caractéristiques de la pluie : la durée totale et la période intense, le logiciel permet d'obtenir le hyétogramme.

Pour obtenir le cas le plus défavorable pour le bassin versant, nous prenons une période intense de la pluie proche du temps de concentration du bassin versant.

♦ Hydrogrammes

Pour connaître l'hydrogramme du bassin versant et donc l'hydrogramme d'entrée du bassin de rétention, nous appliquons le hyétogramme obtenu précédemment sur le bassin versant. Nous prenons en compte :

- La surface du bassin versant
- Sa pente
- Son plus long parcours hydraulique
- Son coefficient moyen de ruissellement

Pour obtenir l'hydrogramme de sortie du bassin de rétention, nous prenons en compte :

- Le débit de fuite du bassin de rétention
- Son volume

Avec ces éléments il est donc possible d'analyser le fonctionnement d'un bassin de rétention existant ou de calculer le volume nécessaire à mettre en place pour un bassin de rétention projet en fonction du débit de fuite considéré et vice et versa.

4 SECTEUR DE SAUTIERE

4.1 ETUDE HYDROLOGIQUE

Le bassin versant de Sautière, d'une superficie de 8,3 hectares s'étend de la voie ferrée à la RD 30. Il est constitué pour moitié de lotissement avec bâtis, jardins et voiries dont les eaux de ruissellement sont captées par un réseau d'eau pluviale. L'autre moitié est constituée de prés dont le ruissellement arrive dans les fossés du chemin de la Roue qui les acheminent vers le réseau unitaire.

Les deux parties du bassin versant se rejoignent au niveau du passage sous la voie ferrée dans un DN400.

La partie Ouest du lotissement, récemment urbanisée, dispose de 2 bassins de rétention et d'un autre exutoire sous la voie ferrée, à priori débouchant dans le réseau d'eau pluviale SNCF et n'est donc pas inclus dans le bassin versant.

4.1.1 MORPHOLOGIE

Le tableau ci-dessous détaille les paramètres morphologiques du bassin versant :

TABEAU 3 : CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT SAUTIERE

Paramètres	Sautière
Superficie	8,3 ha
Longueur maximale	604 m
Altitude Exutoire	200 m
Altitude Sommet	218 m
Dénivelé	18 m
Pente moyenne pondérée	0,017 m/m
Coefficient de ruissellement	0,40
Coefficient d'apport	0,43
Temps de concentration	10 min

4.1.2 DEBITS DE POINTE

On donne les débits de pointe de période de retour 10 et 20 ans calculés avec la méthode rationnelle :

TABEAU 4 : DEBITS DE POINTE SAUTIERE

Période de retour	Débit de Pointe (m ³ /s)
10 ans	0,98
20 ans	1,13

4.2 DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

Le fossé récupérant les eaux des prés au bord du Chemin des Roues passe sous les voies d'accès aux habitations à travers des buses. Ces buses constituent un frein à l'écoulement, du fait de leur diamètre.

FOSSE DU CHEMIN DE LA ROUE



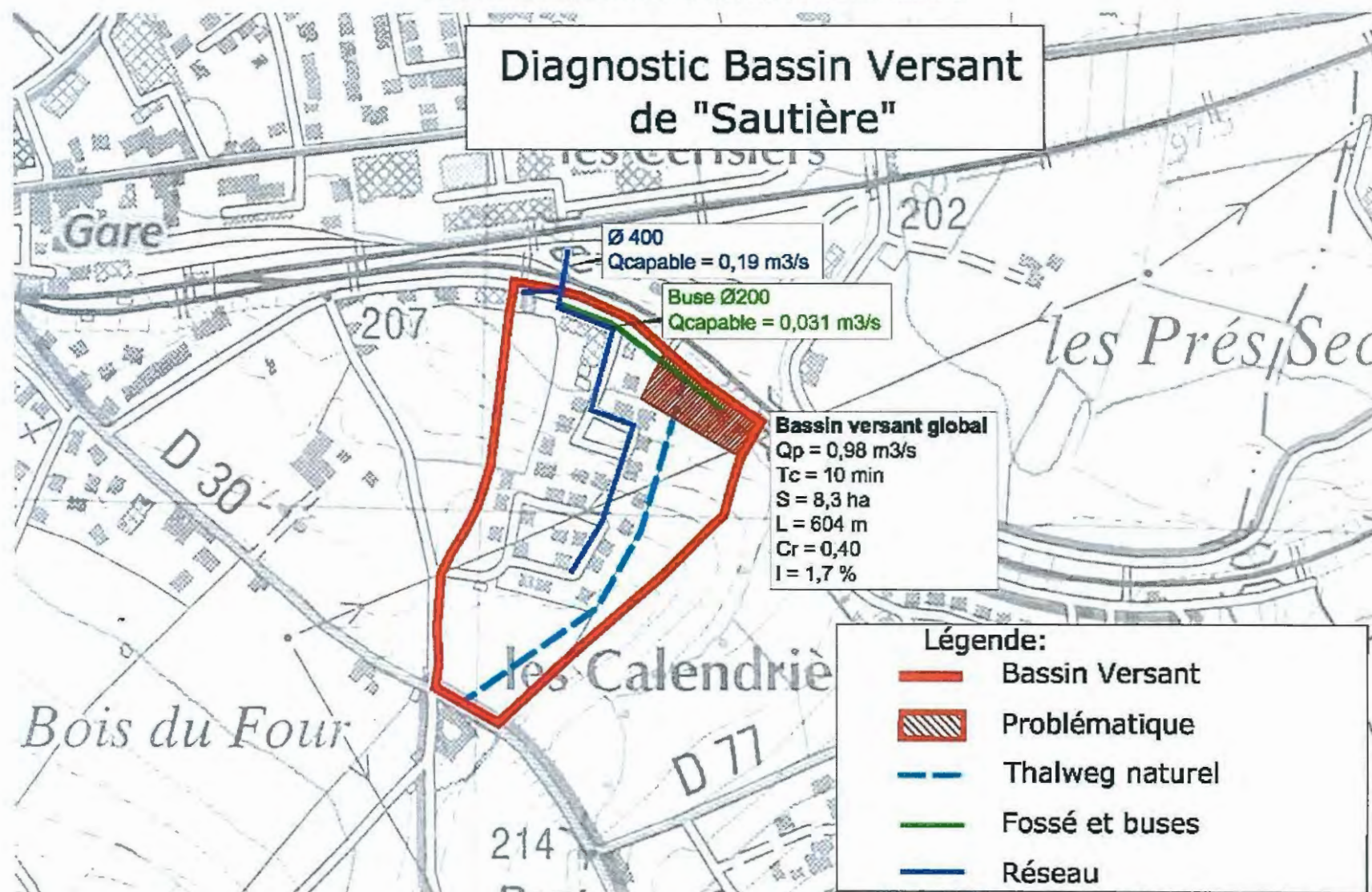
La capacité des buses de DN200, calculée avec une pente moyenne disponible estimée à 1,11% le long du caniveau est de 0,031 m³/s.

D'autre part, la capacité de la conduite DN400 sous la voie ferrée, calculée avec une pente estimée à 1%, est de 0,19 m³/s.

Les réseaux d'évacuation des eaux de ruissellement n'ont donc pas la capacité d'évacuer les eaux de ruissellement lors des violents orages, ce qui engendre des problèmes d'inondation. De plus, le ruissellement provenant des prés au-dessus des maisons inondées n'est pas correctement intercepté.

Le bassin versant et le diagnostic sont présentés page suivante.

FIGURE 2 : BASSIN VERSANT ET DIAGNOSTIC DU SECTEUR SAUTIERE



4.3 PISTES D'AMENAGEMENTS

4.3.1 SOLUTION A

Concernant les eaux qui proviennent des champs, nous préconisons de les acheminer vers le ruisseau du Vavre grâce à plusieurs fossés drainants transversaux. Cet aménagement permettra d'éviter que le débit généré par les prés inonde directement les maisons actuellement touchées et viennent surcharger le réseau.

Cette proposition amène à effectuer un découpage du bassin versant en deux sous-bassins (voir figure ci-dessous) :

- ♦ les prés dont les eaux seront amenées directement au Vavre (SBV1)
- ♦ la partie urbanisée disposant du réseau pluvial (SBV2).

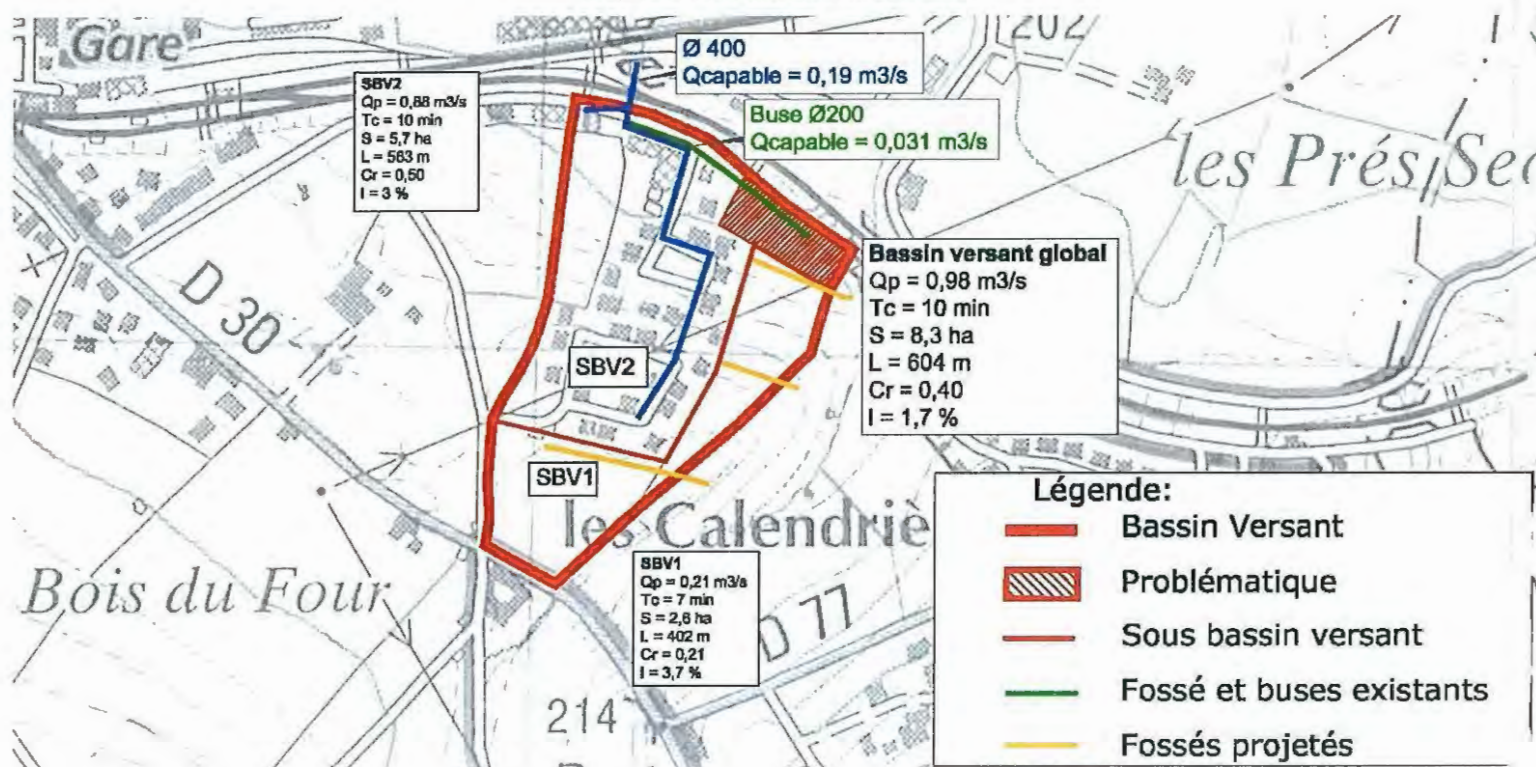
On présente les caractéristiques des sous-bassins dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DES SBV DE SAUTIERE

Bassin Versant	Superficie	Cheminement Hydraulique (m)	Dénivelée (m)	Pente (m/m)	Coefficients de Ruissellements	Tc (min) Kirpish	Débit de pointe Qp10 (m³/s)
SBV1	2,6	403	15	0,037	0,21	7	0,21
SBV2	5,7	563	17	0,030	0,5	10	0,88
BV Total	8,3	604	18	0,017	0,40	10	0,98

On propose de créer 3 fossés transversaux enherbés pour capter et évacuer vers le ruisseau du Vavre le débit de pointe généré par les prés. Le débit de pointe généré à l'exutoire serait alors diminué de 100 l/s. On présente l'implantation de ces fossés sur la figure ci-après.

FIGURE 3 : AMENAGEMENTS SAUTIERE



Cependant, les débits générés par la partie lotie du bassin versant lors de l'évènement décennal sont à eux seuls trop importants pour être évacués correctement par le réseau. Pour éviter les désordres, il est nécessaire de créer une rétention pour le débit généré par le SBV2.

Avec un débit de fuite de $0,19 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondant à la capacité du réseau sous la voie ferrée, le volume tampon à stocker lors de l'évènement pluvieux décennal serait de 350 m^3 .

Pour effectuer cette rétention, il est envisageable de créer un bassin de stockage sur l'un des sites indiqués en orange ci-dessous :

FIGURE 4 : SITES DE RETENTION ENVISAGEABLES



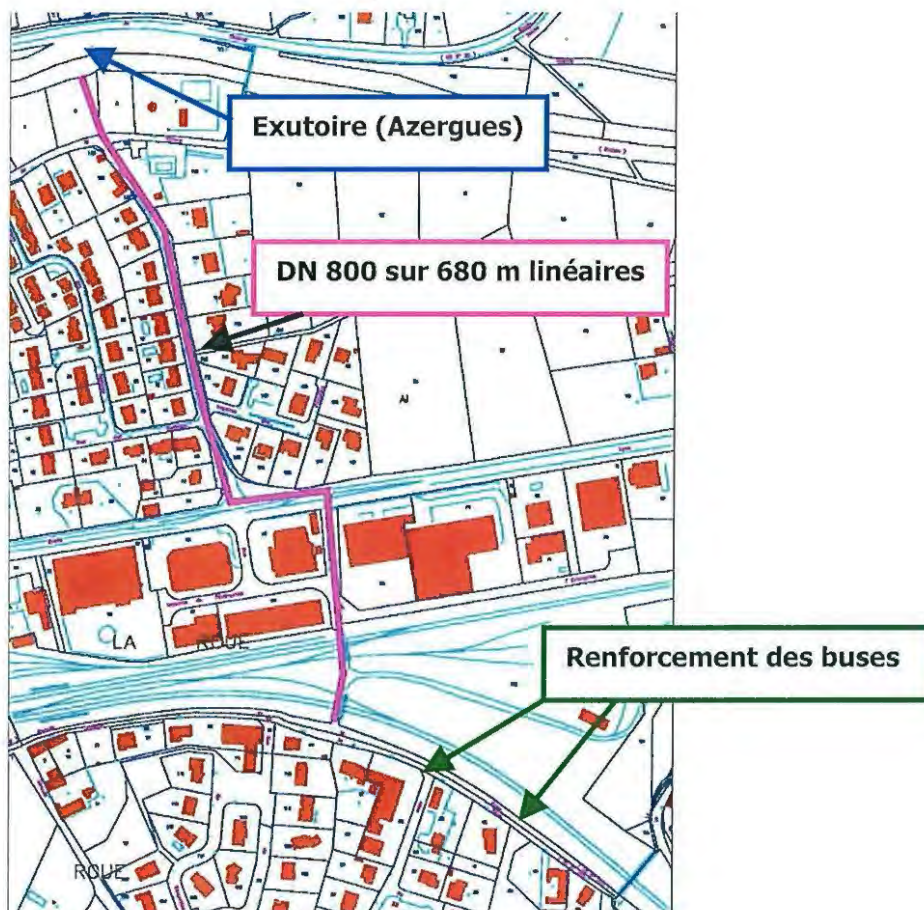
4.3.2 SOLUTION B

Une solution d'évacuation directe du débit décennal, peu recommandée, nécessiterait de disposer d'un réseau $\phi 800$ (pour une pente de 1%) en aval. Le linéaire à créer jusqu'à l'exutoire, qui serait l'Azergues car le Vavre est trop élevé, serait de 680 m environ (voir schéma ci-après).

Cette solution nécessiterait également d'augmenter la capacité du fossé du Chemin de la Roue (buses $\phi 400$), d'aménager un fossé de capacité suffisante le long des prés et des fossés drainants en travers des prés acheminant les eaux vers ce fossé.

Cependant, une solution d'évacuation directe implique une augmentation du débit spécifique rejeté au milieu naturel, donc une accélération des écoulements et des problèmes potentiels en aval. En l'occurrence, la solution d'évacuation directe engendrerait un débit spécifique de fuite de 34 l/s/ha alors que la valeur actuelle est de 6 l/s/ha. Cette solution est donc déconseillée.

FIGURE 5 : SCHEMA Ø800 SAUTIERE



4.3.3 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Afin de dimensionner les ouvrages en phase 2, les capacités du réseau d'eaux pluviales doivent être confirmées, ce qui nécessite une connaissance fine de la topographie. D'autre part il sera nécessaire de confirmer un emplacement si une solution bassin est retenue.

La réalisation de la phase 2 nécessitera donc :

- ♦ Un levé topographique du fossé du Chemin de la Roue (4 points) et du réseau eaux pluviales traversant la voie ferrée (5 points)
- ♦ De connaître le foncier dont peut disposer la commune pour la création d'un bassin de rétention.

5 SECTEUR DU PONT D'AINAY

Sur ce secteur, la problématique est liée au ruisseau du Vavre. A priori, les parkings en amont du pont sous la route départementale 485 et deux maisons en aval auraient subi des inondations. Cette problématique nécessite une étude hydraulique complète du ruisseau du Vavre qui ne peut pas être réalisée à l'échelle de la commune, ainsi qu'une connaissance des cotes de crue de l'Azergues à Lozanne qui pourrait être une cause de débordement du Vavre.

A titre indicatif, en considérant la capacité du pont de la RD485 et le débit généré par l'ensemble du bassin du Vavre, le volume de rétention à stocker est **supérieur à 50 000 m³**.

6 SECTEUR DE CASSE FROIDE

6.1 ETUDE HYDROLOGIQUE

Le bassin versant de Casse Froide est constitué des lotissements Casse Froide et Clos St-Mathieu, du pré à forte pente entre la Rue du Clos Saint-Mathieu et le Chemin des Bruyères et inclus une petite superficie au-dessus du chemin des Bruyères.

6.1.1 MORPHOLOGIE

Le tableau ci-dessous détaille les paramètres morphologiques du bassin versant :

TABEAU 6 : CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT CASSE FROIDE

Paramètres	Casse Froide
Superficie	8,1 ha
Longueur maximale	602 m
Altitude Exutoire	212 m
Altitude Sommet	260 m
Dénivelé	48 m
Pente moyenne pondérée	0,011 m/m
Coefficient de ruissellement	0,32
Coefficient d'apport	0,36
Temps de concentration	7 min

6.1.2 DEBITS DE POINTE

On donne les débits de pointe de période de retour 10 et 20 ans calculés avec la méthode rationnelle :

TABEAU 7 : DEBITS DE POINTE DE CASSE FROIDE

Période de retour	Débit de Pointe (m ³ /s)
10 ans	0,99
20 ans	1,17

6.2 DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

Le réseau d'eaux pluviales du lotissement est constitué d'une « conduite réservoir » $\phi 1200$ sous la Rue du Clos Saint-Mathieu qui est connecté au réseau d'eau pluviale existant sous le Chemin de la Casse Froide par un $\phi 300$. L'exutoire du réseau déverse les eaux dans le réseau SNCF au niveau de la gare.

EXUTOIRE DU RESEAU EP

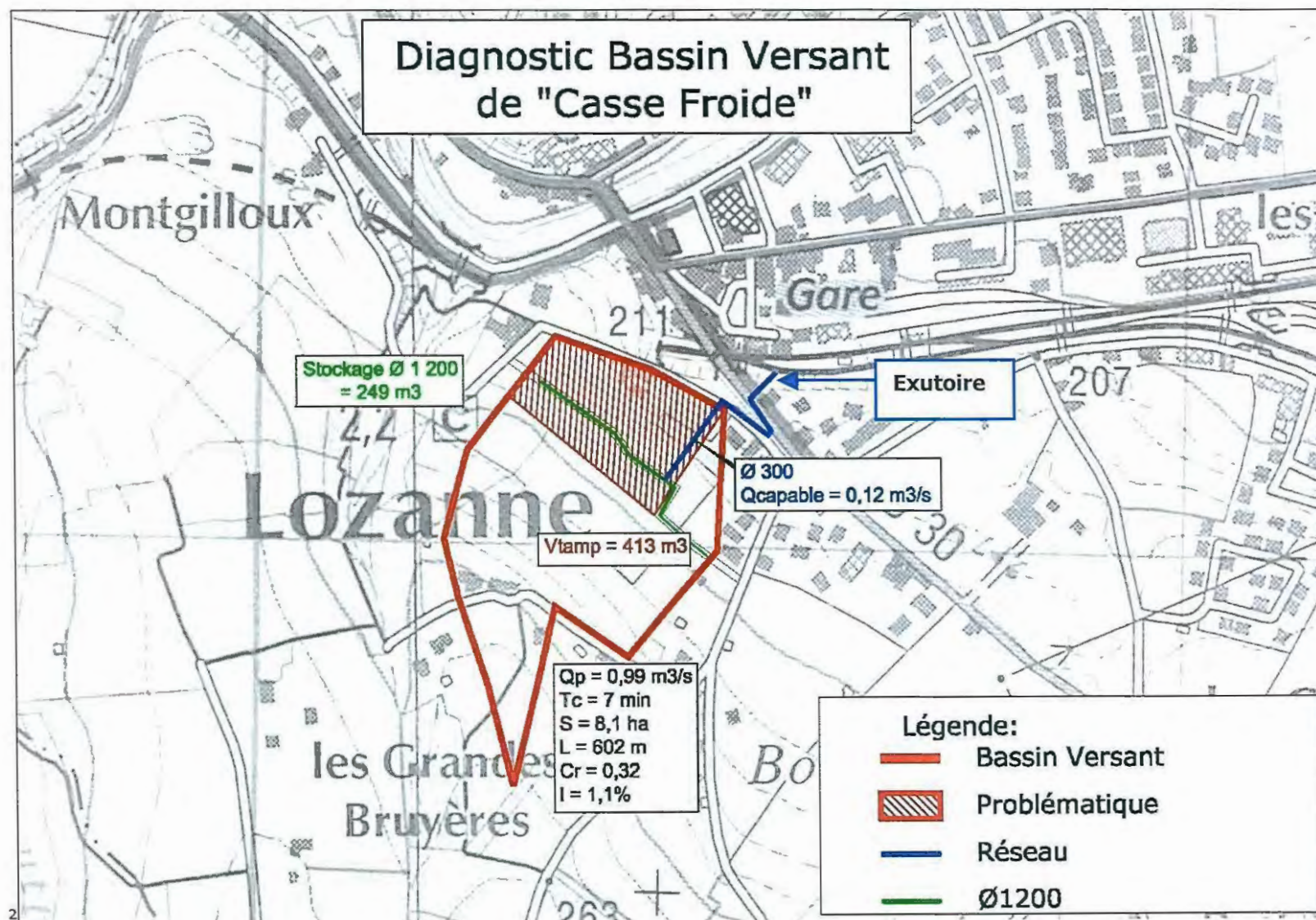


La conduite $\phi 300$ entre la Rue du Clos Saint-Mathieu et le chemin de Casse Froide est donc considérée comme l'ouvrage limitant l'écoulement. Sa capacité est de $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$.

La capacité de stockage du $\phi 1200$ est de 250 m^3 , or le volume qui devrait être stocké pour que l'évènement décennal ne cause pas de problèmes est de 413 m^3 (calculé avec HYDMIX et SIMBAS). Le stockage actuel est donc insuffisant.

Le diagnostic du secteur est synthétisé sur la figure page suivante.

FIGURE 6 : DIAGNOSTIC CASSE FROIDE

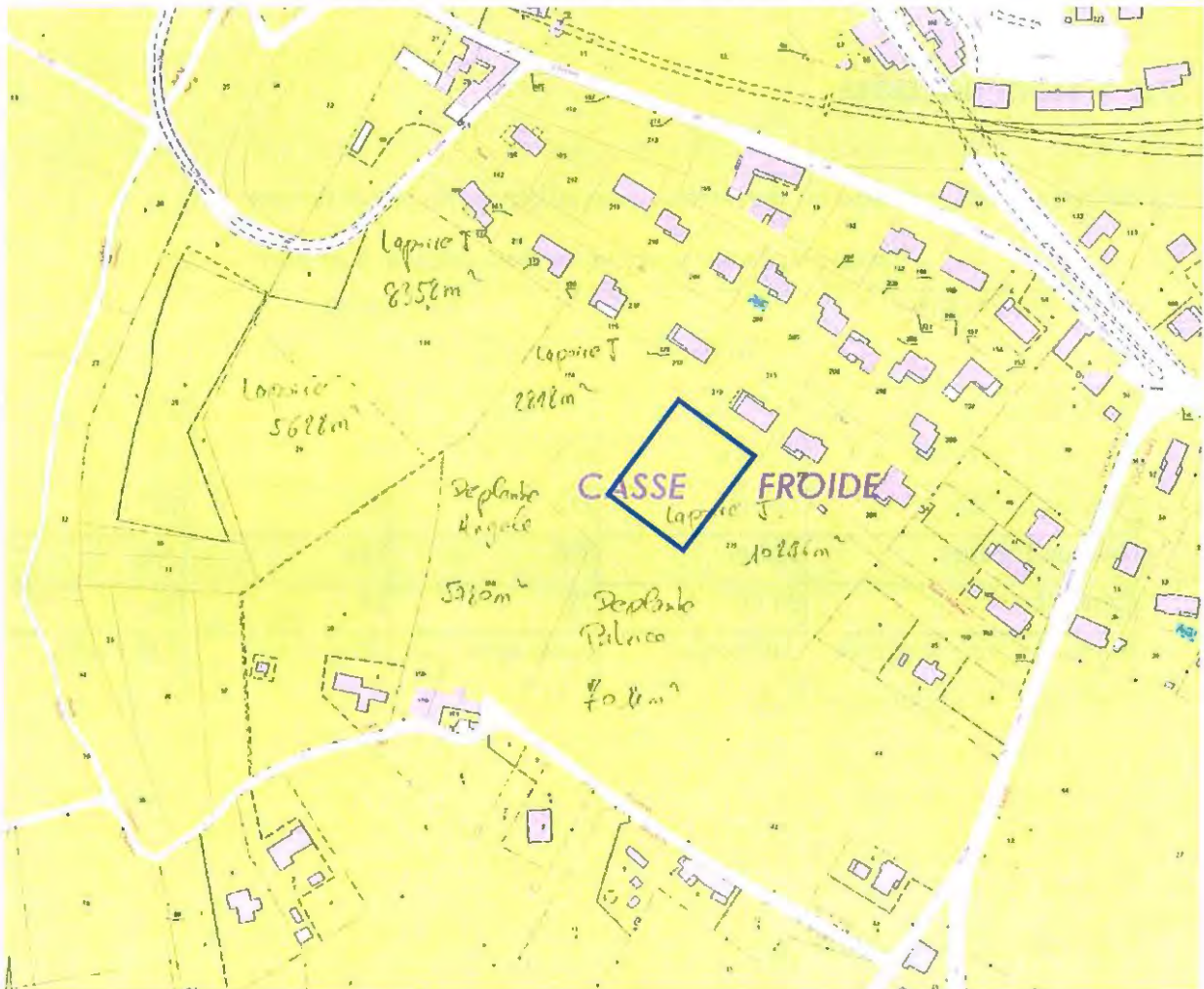


6.3 PISTES D'AMENAGEMENTS

6.3.1 RETENTION COMPLEMENTAIRE

On préconise de créer une rétention supplémentaire de 300 m³ au-dessus des parcelles loties. Le site permettant d'optimiser le stockage est présenté ci-dessous.

FIGURE 7 : SITE DE RETENTION POTENTIEL A CASSE FROIDE



6.3.2 EVACUATION DIRECTE

A titre indicatif, sans augmentation de la capacité de stockage, la canalisation $\phi 300$ devrait être remplacée par un $\phi 400$ jusqu'à l'exutoire, soit un linéaire d'environ 150m, sous réserve d'une confirmation des pentes par un levé topographique.

Cependant, une solution d'évacuation directe implique une augmentation du débit spécifique rejeté au milieu naturel, donc une accélération des écoulements et des problèmes potentiels en aval. En l'occurrence, la solution d'évacuation directe engendrerait un débit spécifique de fuite de 10,4 l/s/ha alors que la valeur actuelle est de 4,6 l/s/ha. Cette solution est donc peu recommandée.

7 SECTEUR DE BACHELARD

7.1 ETUDE HYDROLOGIQUE

Le bassin versant de Bachelard est essentiellement constitué de parcelles cultivées en vigne ou céréales formant une combe qui débouche sur la parcelle constructible au-dessus de la Route de Saint-Jean. Le bassin est découpé en 3 sous-bassins versants.

7.1.1 MORPHOLOGIE

Le tableau ci-dessous détaille les paramètres morphologiques du bassin versant :

TABEAU 8 : CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT BACHELARD

Paramètres	Bachelard			
	GLOBAL	SBV1	SBV2	SBV3
Superficie	31,7 ha	14,4 ha	9,6 ha	7,7 ha
Longueur maximale	1 141 m	834	839	460
Altitude Exutoire	234 m	256	256	234
Altitude Sommet	328 m	328	314	265
Dénivelé	94 m	72	58	31
Pente moyenne pondérée	0,074 m/m	0,086 m/m	0,069 m/m	0,067 m/m
Coefficient de ruissellement	0,45	0,52	0,50	0,24
Coefficient d'apport	0,49	0,57	0,54	0,29
Temps de concentration	11 min	10 min	9 min	6 min

7.1.2 DEBITS DE POINTE

On donne les débits de pointe de période de retour 10 et 20 ans calculés avec la méthode rationnelle :

TABEAU 9 : DEBITS DE POINTE DE BACHELARD

Période de retour	Débit de Pointe (m³/s)			
	Global	SBV1	SBV2	SBV3
10 ans	3,95	2,48	1,50	0,79
20 ans	4,52	2,85	1,72	0,91

7.2 DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

Actuellement, l'eau ruisselée sur le bassin versant alimente un « bassin » privé et le captage de la fontaine du château, puis forme un volume stagnant au bout de la parcelle n°60.

Ce terrain d'environ 1 300 m² est constructible au PLU. Au-dessus, une parcelle de 4 400 m² située dans la combe est également constructible. Si des habitations venaient se construire sur ces parcelles, elles subiraient certainement des inondations.

En dessous de la route, le réseau pluvial du parking du Clos de l'Eglise est un $\phi 400$ d'une capacité de 0,23 m³/s. Si le ruissellement doit être capté par le réseau d'eaux pluviales, le volume à stocker calculé est de 4 400 m³.

Le diagnostic est synthétisé page suivante, mais aucun désordre apparent n'a été recensé par la commune.

7.3 PISTE D'AMENAGEMENTS

7.3.1 RETENTION

On peut envisager la création d'un bassin de rétention d'un volume de 4 400 m³ sur la parcelle n°52, d'une superficie de 3 800 m², et d'aménager un ouvrage de transit (fossé, canalisation) en sortie de bassin et de créer une connexion sous la Route de Saint-Jean au réseau du parking du Clos de l'Eglise. Cet aménagement permet de réguler le débit aval en fonction des collecteurs existants.

FIGURE 8 : SITE DE RETENTION POTENTIEL A BACHELARD

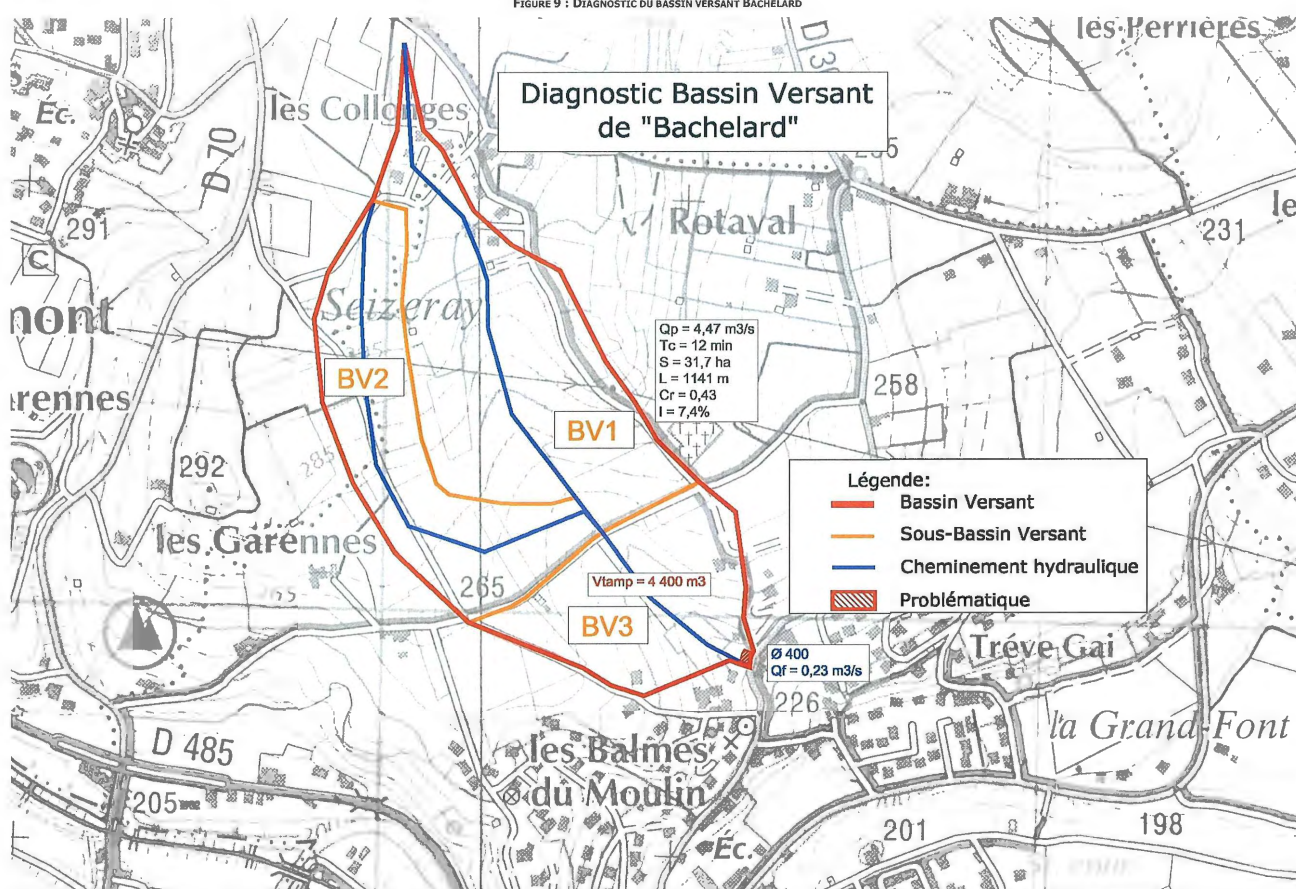


7.3.2 EVACUATION DIRECTE

A titre indicatif, une évacuation directe du débit généré par le bassin versant nécessiterait la pose d'un $\phi 1100$ sur un linéaire d'environ 330 m.

Outre la faisabilité et le coût d'un collecteur de ce diamètre, une solution d'évacuation directe implique une augmentation du débit spécifique rejeté au milieu naturel, donc une accélération des écoulements et des problèmes potentiels en aval. En l'occurrence, la solution d'évacuation directe engendrerait un débit spécifique de fuite de 33 l/s/ha alors que la valeur actuelle est de 2 l/s/ha. Cette solution est donc déconseillée.

FIGURE 9 : DIAGNOSTIC DU BASSIN VERSANT BACHELARD



Département du Rhône

SYNDICAT MIXTE BEAUJOLAIS AZERGUES

COMMUNE DE LOZANNE

PROTECTION CONTRE LES EAUX DE RUISSELLEMENT

**ETUDE HYDRAULIQUE D'AMENAGEMENTS SUR LA COMMUNE DE
LOZANNE**

PHASE 2 : DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS

 Cabinet MERLIN Groupe MERLIN	SIEGE	IMPLANTATION REGIONALE
	6, Rue Grolée 69289 LYON Cédex 02	10, Rue Stella 69002 LYON
	Téléphone : 04-72-32-56-00 Télécopie : 04-78-38-37-85	Téléphone : 04.72.56.97.10 Télécopie : 04.72.56.97.11
	E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr	E-mail : cm-lyon@cabinet-merlin.fr

GROUPE MERLIN/Réf doc : 193897 - 108 - ETU - ME - 1 - 002 A

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	P.GIACHINO	F.BOUVIN / J.CHASSARD	16/09/2011	ETABLISSEMENT

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	3
1.1	PRESENTATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
1.2	SYNTHESE DE LA PHASE 1	3
2	SECTEUR DE CASSE FROIDE	4
2.1	RAPPEL DU DIAGNOSTIC	4
2.2	DISPONIBILITE FONCIERE	4
2.3	DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS	5
2.3.1	BASSIN DE RETENTION	5
2.3.2	OUVRAGES D'AMENEE ET DE VIDANGE	5
2.3.3	DEVERSOIR DE SECURITE	6
2.3.4	CHIFFRAGE	8
3	SECTEUR DE BACHELARD	9
3.1	RAPPEL DU DIAGNOSTIC	9
3.2	DISPONIBILITES FONCIERES	10
3.3	DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS	11
3.3.1	BASSIN DE RETENTION	11
3.3.2	OUVRAGES D'AMENEE ET DE VIDANGE	11
3.3.3	DEVERSOIR DE SECURITE	11
3.4	CHIFFRAGE	13
4	SECTEUR DE SAUTIERE	14
4.1	RAPPEL ET COMPLEMENT DU DIAGNOSTIC	14
4.2	PROPOSITION ET DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS	16
4.2.1	GESTION DU RUISSELLEMENT DES PRES	16
4.2.2	GESTION DU RUISSELLEMENT DU LOTISSEMENT	18
4.3	CHIFFRAGE	21
5	PROBLEMATIQUE DU VAVRE	21
6	SYNTHESE	22

Table des tableaux, figures et illustrations

FIGURE 1 : TERRAIN RETENU SECTEUR DE CASSE FROIDE	4
FIGURE 2 : SECTION TYPE DE FOSSE	5
FIGURE 3 : AMENAGEMENTS CASSE FROIDE	7
FIGURE 4 : TERRAIN RETENU SECTEUR EN BACHELARD	10
FIGURE 5 : AMENAGEMENTS EN BACHELARD	12
FIGURE 6 : DIAGNOSTIC DU SECTEUR DE SAUTIERE	15
FIGURE 7 : AMENAGEMENTS DES FOSSES SECTEUR SAUTIERE	17
FIGURE 8 : BASSIN DU LOTISSEMENT DE SAUTIERE	19
FIGURE 9 : REPRISE DU RESEAU PLUVIAL SECTEUR DE SAUTIERE	20
TABLEAU 1 : CHIFFRAGE DES AMENAGEMENTS DU SECTEUR CASSE FROIDE	8
TABLEAU 2 : CHIFFRAGE DES AMENAGEMENTS DU SECTEUR EN BACHELARD	13
TABLEAU 3 : CHIFFRAGE SECTEUR DE SAUTIERE	21
TABLEAU 4 : SYNTHESE DES AMENAGEMENTS PROPOSES	22

1 PREAMBULE

1.1 PRESENTATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectif d'établir un diagnostic et de proposer des aménagements concernant la problématique eaux de ruissellement sur 3 secteurs de la commune de Lozanne ayant rencontré des problèmes pendant de violents orages.

Les 3 secteurs à étudier sont :

- le secteur « Sautière » et du Pont d'Ainay
- les lotissements « Casse Froide » et « Clos Saint-Mathieu »
- le secteur « En Bachelard ».

Pour chaque secteur, cette étude se déroule en 2 phases :

- ♦ une phase de collecte de données, diagnostic et présentation des pistes d'aménagements (déjà réalisée) ;
- ♦ un rapport final (présent rapport) comprenant :
 - le dimensionnement des aménagements ;
 - une présentation des solutions ;
 - un chiffrage des aménagements au stade d'étude hydraulique.

1.2 SYNTHESE DE LA PHASE 1

La phase 1 a permis :

- ♦ de faire un point sur les problématiques rencontrées sur les 3 secteurs d'études ;
- ♦ de réaliser un diagnostic hydrologique et hydraulique ;
- ♦ de proposer des pistes d'aménagements sur les différents secteurs.

Les actions suivantes ont été proposées :

- ♦ Secteur de Casse Froide : création d'un bassin de rétention de 300 m³ au-dessus du lotissement ;
- ♦ Secteur En Bachelard : création d'un bassin de rétention de 4 400 m³ ;
- ♦ Secteur de Sautière : création d'une rétention de 350 m³ à l'intérieur du lotissement et gestion des ruissellements provenant des champs, à confirmer par un levé topographique du réseau du lotissement et sous la voie ferrée.

Suite à la phase 1, le levé topographique sur le secteur de Sautière a été réalisé, le plan de levé est fourni en annexe 1.

D'autre part, les disponibilités foncières pour l'implantation des aménagements ont été collectées auprès de la commune.

2 SECTEUR DE CASSE FROIDE

2.1 RAPPEL DU DIAGNOSTIC

Le bassin versant de Casse Froide est constitué des lotissements Casse Froide et Clos St-Mathieu, du pré à forte pente entre la Rue du Clos Saint-Mathieu et le Chemin des Bruyères et inclus une petite superficie au-dessus du Chemin des Bruyères.

Les lotissements de Casse Froide et Clos Saint-Mathieu sont régulièrement inondés lors des violents orages par l'eau ruisselant du champ à forte pente.

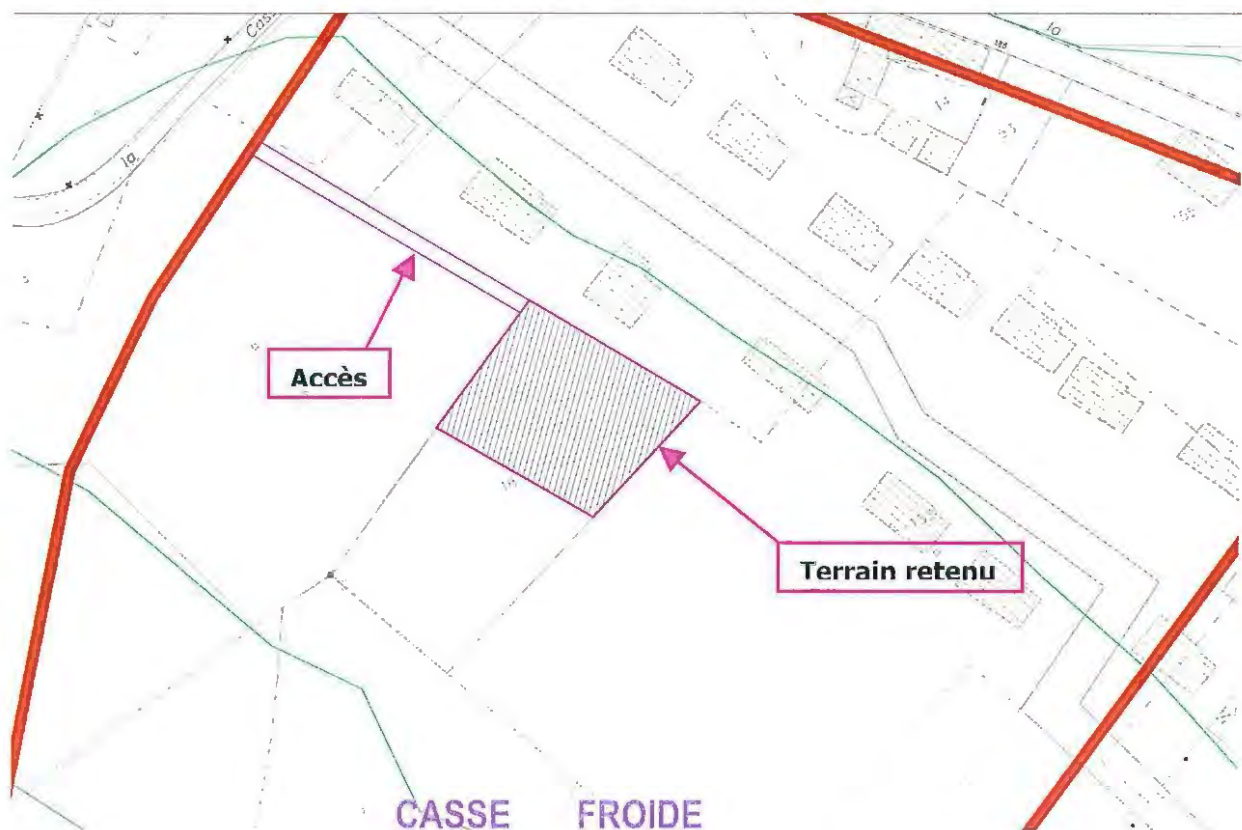
Un collecteur d'eaux pluviales de diamètre 1 200 mm situé sous la Rue du Clos Saint-Mathieu sert actuellement de volume de rétention. Cependant, le diagnostic réalisé en phase 1 a montré que le volume du collecteur (250 m³) est insuffisant pour une pluie décennale et une rétention supplémentaire de 300 m³ a été préconisée.

2.2 DISPONIBILITE FONCIERE

En concertation avec la commune, la moitié de la parcelle n°374 a été retenue pour la mise en place d'un bassin, soit un terrain d'environ 35 m sur 40 m. Le chemin d'accès pourra être implanté sur la parcelle 29b, depuis le chemin de la Casse Froide.

Le terrain retenu est présenté sur la figure ci-dessous :

FIGURE 1 : TERRAIN RETENU SECTEUR DE CASSE FROIDE



2.3 DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS

Les aménagements décrits dans les paragraphes ci-dessous sont présentés sur la figure page suivante.

2.3.1 BASSIN DE RETENTION

En phase 1, le volume de 300 m^3 a été déterminé pour une pluie décennale et un débit de fuite de $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$. Si le bassin est dimensionné pour une pluie décennale, les crues d'occurrence supérieure (vingtennale, cinquennale...) engendreront des déversements. Or, en raison de la proximité directe des maisons en aval, sur les parcelles 217 et 218 en particulier, les déversements se dérouleront sur ces parcelles, entre les maisons.

Afin de limiter au maximum cette gêne, on propose de limiter le plus possible les déversements de crue en utilisant le volume de stockage maximum disponible sur la parcelle retenue pour l'aménagement. De plus, le débit de fuite a été réévalué à $0,042 \text{ m}^3/\text{s}$ pour éviter de saturer le collecteur Ø1200. Avec le volume obtenu ($1\,500 \text{ m}^3$) les déversements devraient être évités au moins jusqu'à la crue cinquennale. La totalité du terrain retenu est donc retenue pour la gestion du ruissellement.

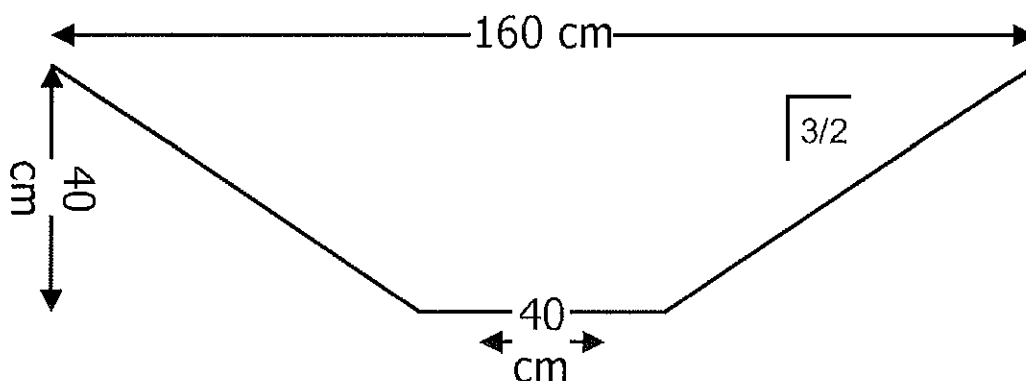
Au stade de l'étude hydraulique (première approche) et au vu de la superficie du terrain retenu, on peut proposer les dimensions suivantes :

- ♦ volume de stockage : $1\,500 \text{ m}^3$;
- ♦ pente de digue : $3/2$;
- ♦ cote du haut de digue : 223 m ;
- ♦ cote de fond : $221,3 \text{ mNGF}$;
- ♦ emprise totale : 980 m^2 .

2.3.2 OUVRAGES D'AMENEE ET DE VIDANGE

On prévoira 2 ouvrages d'amenée à l'est et à l'ouest du bassin, dimensionnés pour $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$, qui serviront à intercepter les flux. Leurs dimensions devront être précisées avec un levé topographique adéquat. En première approche, on envisage des fossés enherbés de $1,6 \text{ m}$ de large sur $0,4 \text{ m}$ de hauteur, des pentes de talus de $3/2$ ($0,4 \text{ m}$ de largeur au fond) et une pente de 1% , soit une vitesse calculée de $1,1 \text{ m/s}$ pour le débit de dimensionnement. Une section type du fossé envisagé est présentée ci-dessous :

FIGURE 2 : SECTION TYPE DE FOSSE



SYNDICAT MIXTE BEAUJOLAIS AZERGUES PROTECTION CONTRE LES EAUX DE RUISSELLEMENT

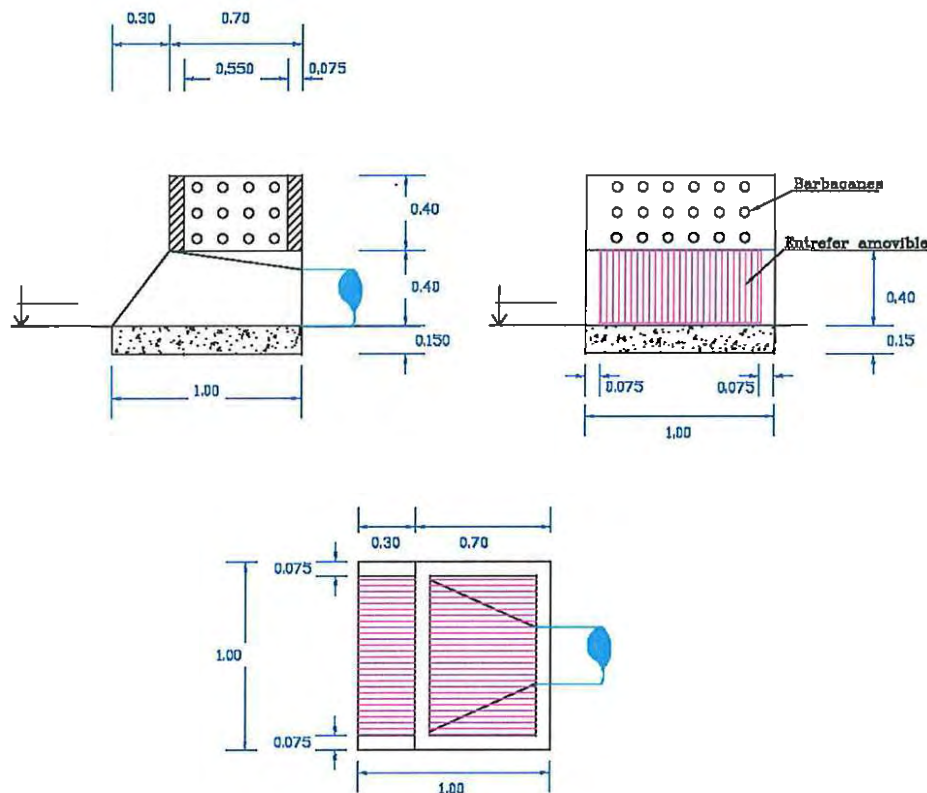
Afin d'éviter l'érosion des parois en terre, les arrivées de ces fossés dans le bassin seront constituées par un radier en enrochement liaisonné de béton de 2 mètres de large jusqu'au fond du bassin.

Par ailleurs, on prévoira une arrivée au centre du côté sud du bassin, qui sera également protégée par des enrochements liaisonnés de béton.

Un ouvrage de vidange en béton équipé d'une grille de protection permettra de vider le bassin via une buse de diamètre 200 mm avec une pente de 2%, rejoignant le collecteur de diamètre 1 200 mm en longeant la limite des parcelles 217 et 218, soit un linéaire d'environ 40 m.

Le schéma suivant présente un exemple de dimensionnement d'un tel ouvrage.

Coupe type de l'ouvrage de vidange 1/50e



2.3.3 DEVERSOIR DE SECURITE

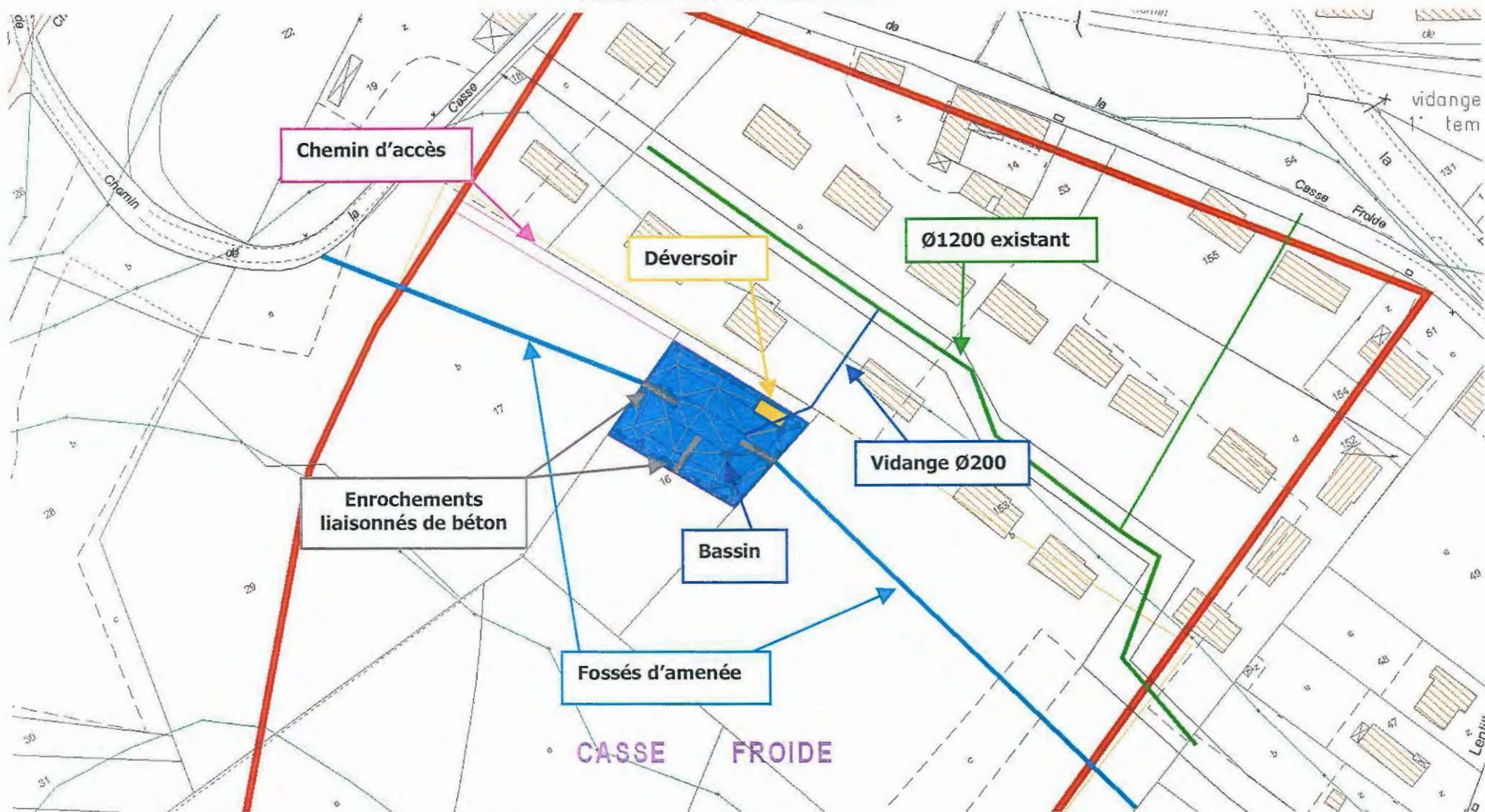
L'ouvrage de sécurité devra être situé à l'est de la digue sud afin de déverser, lors des très fortes crues, le surplus entre les maisons des parcelles 217 et 218. Ce déversoir sera dimensionné pour T=10 000 ans en raison des lotissements situés immédiatement en aval, soit un débit calculé avec la méthode du GRADEX de 3 m³/s.

Les dimensions envisagées sont :

- ◆ L = 8 m
- ◆ H = 0,4 m.

Une bande de terrain en aval du déversement est réservée afin qu'en cas de crue déversante, le flux soit stabilisé avant de passer sur les parcelles 217 ou 218.

FIGURE 3 : AMENAGEMENTS CASSE FROIDE



2.3.4 CHIFFRAGE

TABLEAU 1 : CHIFFRAGE DES AMENAGEMENTS DU SECTEUR CASSE FROIDE

Type d'ouvrage	Dimensions caractéristiques	Montant
Fossé en terre à travers pré à l'ouest du bassin	Longueur 100 m environ	1 500€
Fossé en terre à travers pré à l'est du bassin	Longueur 140 m environ	2 100 €
Radier en enrochement liaisonné au béton coté ouest	Surface environ 20 m ²	5 000 €
Radier en enrochement liaisonné au béton coté est	Surface environ 20 m ²	5 000 €
Radier en enrochement liaisonné au béton coté sud	Surface environ 24 m ²	6 000 €
Bassin de rétention	Volume 1 500 m ³	80 000 €
Ouvrage de vidange béton avec grille de protection	1.0 x 1.0 x 1.0 x	1 400 €
Buse Ø200 en limite de parcelle + raccordement au Ø1200 sous voirie	longueur 55 m environ	13 750 €
Total		114 750 €

3 SECTEUR DE BACHELARD

3.1 RAPPEL DU DIAGNOSTIC

Le bassin versant de Bachelard est essentiellement constitué de parcelles cultivées en vignes ou céréales formant une combe qui débouche sur la parcelle constructible au-dessus de la Route de Saint-Jean.

Actuellement, l'eau ruisselée sur le bassin versant alimente un « bassin » privé et le captage de la fontaine du château, puis forme un volume stagnant au bout de la parcelle n°60. Aucun désordre sur des habitations n'est recensé sur ce secteur à l'heure actuelle. Il n'y a donc à priori pas d'urgence à la création d'aménagements de gestion du ruissellement sur ce secteur. Un volume de 4 400 m³ a cependant été dimensionné pour un débit de fuite de 0,23 m³/s (capacité du réseau aval) pour gérer le ruissellement de ce secteur.

Les raisons de la mise en place d'un bassin seraient les suivantes :

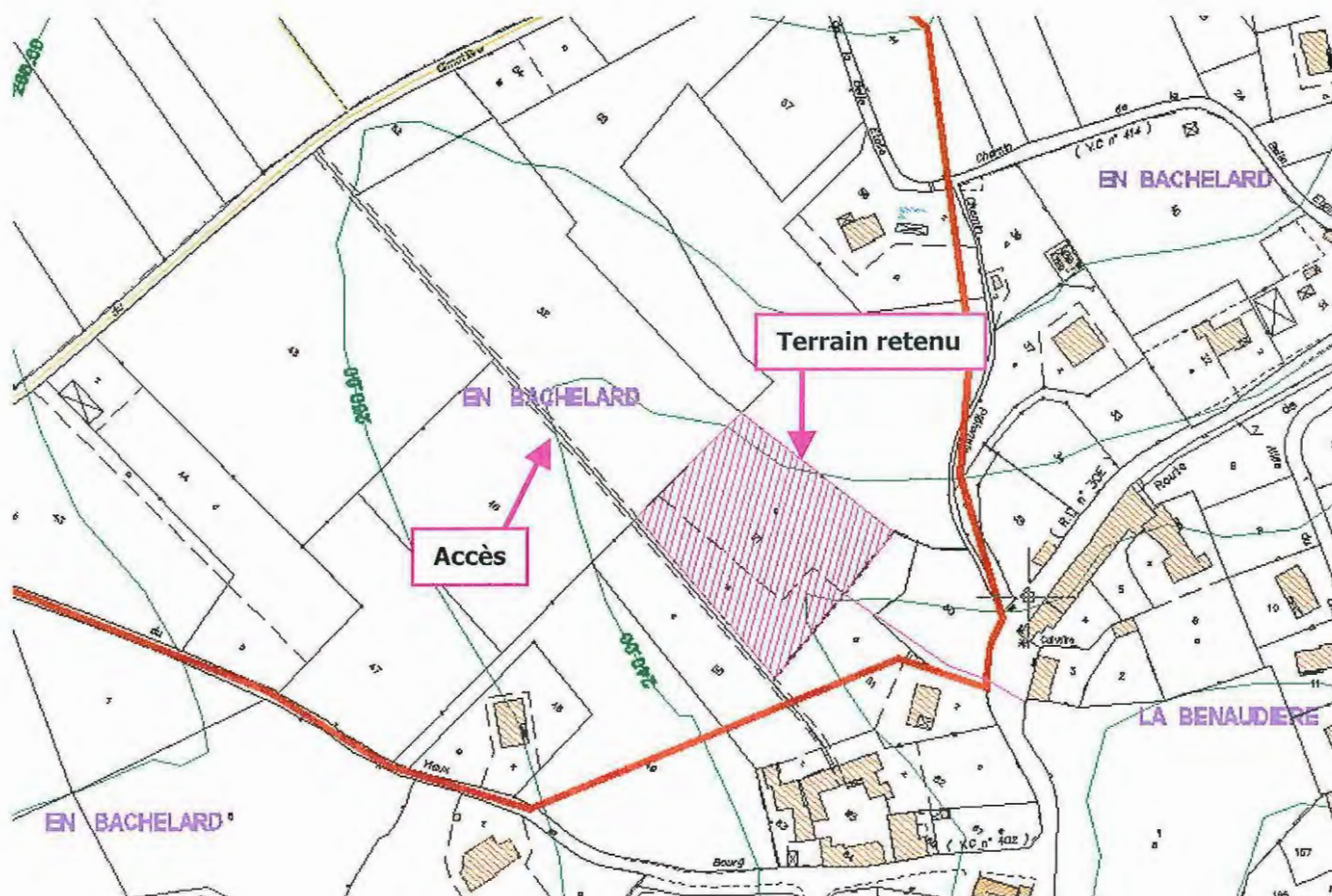
- ♦ La parcelle n°60 d'environ 1 300 m² est constructible au PLU. Au-dessus, la parcelle n°52 de 4 400 m² située dans la combe est également constructible. Si des habitations venaient se construire sur ces parcelles, elles subiraient certainement des inondations.
- ♦ En cas de déversements sur la Route de Saint-Jean occasionnant des désordres.
- ♦ En raison d'une urbanisation supplémentaire en amont, auquel cas le volume de stockage devrait être recalculé en fonction du ruissellement généré supplémentaire.

Aussi, s'il nous semble judicieux de réserver le terrain retenu par la commune (voir ci-après) pour un éventuel ouvrage, sa création n'apparaît pas indispensable dans l'immédiat.

3.2 DISPONIBILITES FONCIERES

En concertation avec la commune, la parcelle n°51 a été retenue pour l'implantation du bassin, soit un terrain d'environ 4 400 m², avec un accès possible depuis le Chemin du Cimetière par le chemin existant le long de la parcelle 52.

FIGURE 4 : TERRAIN RETENU SECTEUR EN BACHELARD



3.3 DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS

Les aménagements dimensionnés ci-dessous permettront d'urbaniser la parcelle constructible n°60. Cependant, les éventuelles constructions devront être implantées sur la partie haute de la parcelle (à l'est), la partie basse devra rester libre pour l'étalement des très fortes crues.

Les aménagements sont présentés sur la figure page suivante.

3.3.1 BASSIN DE RETENTION

Le bassin devra avoir un volume de $4\,400\text{ m}^3$, calculé en fonction de la capacité du réseau pluvial en aval, soit un débit de fuite de $0,23\text{ m}^3/\text{s}$. Au stade de l'étude hydraulique (première approche), on peut proposer les dimensions suivantes :

- ♦ volume de stockage : $4\,400\text{ m}^3$;
- ♦ pente de digue : $3/2$;
- ♦ cote du haut de digue : 237 mNGF ;
- ♦ cote de fond : 234.5 mNGF ;
- ♦ emprise totale : $4\,300\text{ m}^2$.

L'emprise totale est calculée avec une largeur en haut des digues de 3,5m autour du bassin. La totalité de la parcelle retenue sera nécessaire à l'implantation du bassin.

Pour le chemin d'accès, on pourra utiliser et aménager si nécessaire le chemin existant à l'ouest de la parcelle.

3.3.2 OUVRAGES D'AMENEE ET DE VIDANGE

On prévoira un ouvrage d'amenée central sur environ 30 mètres en amont du bassin, dont le dimensionnement devra être précisé pour un débit de $2,5\text{ m}^3/\text{s}$ avec un levé topographique adéquat. En première approche, on envisage un fossé en enrochements liaisonnés de béton de 1,5 m de large sur 0,8 m de hauteur, des pentes de talus de $1/2$ (0,5 m de largeur au fond) et une pente de 1,5%.

La vidange sera composée d'un puits de diamètre 400 mm avec une pente de 2% équipé d'une grille de protection et traversant la digue puis rejoignant la route de Saint-Jean via un fossé de capacité $0,23\text{ m}^3/\text{s}$ (1 m de large sur 40 cm de haut pour une pente de 1%) sur environ 60 m. Afin de connecter la vidange au réseau d'eau pluviale Ø400 au niveau du premier regard existant au Nord du lot 1 du lotissement « Clos de l'Eglise », les eaux devront être captées par un avaloir puis acheminées par une traversée de la route de Saint-Jean en Ø500 pour une pente de 1%.

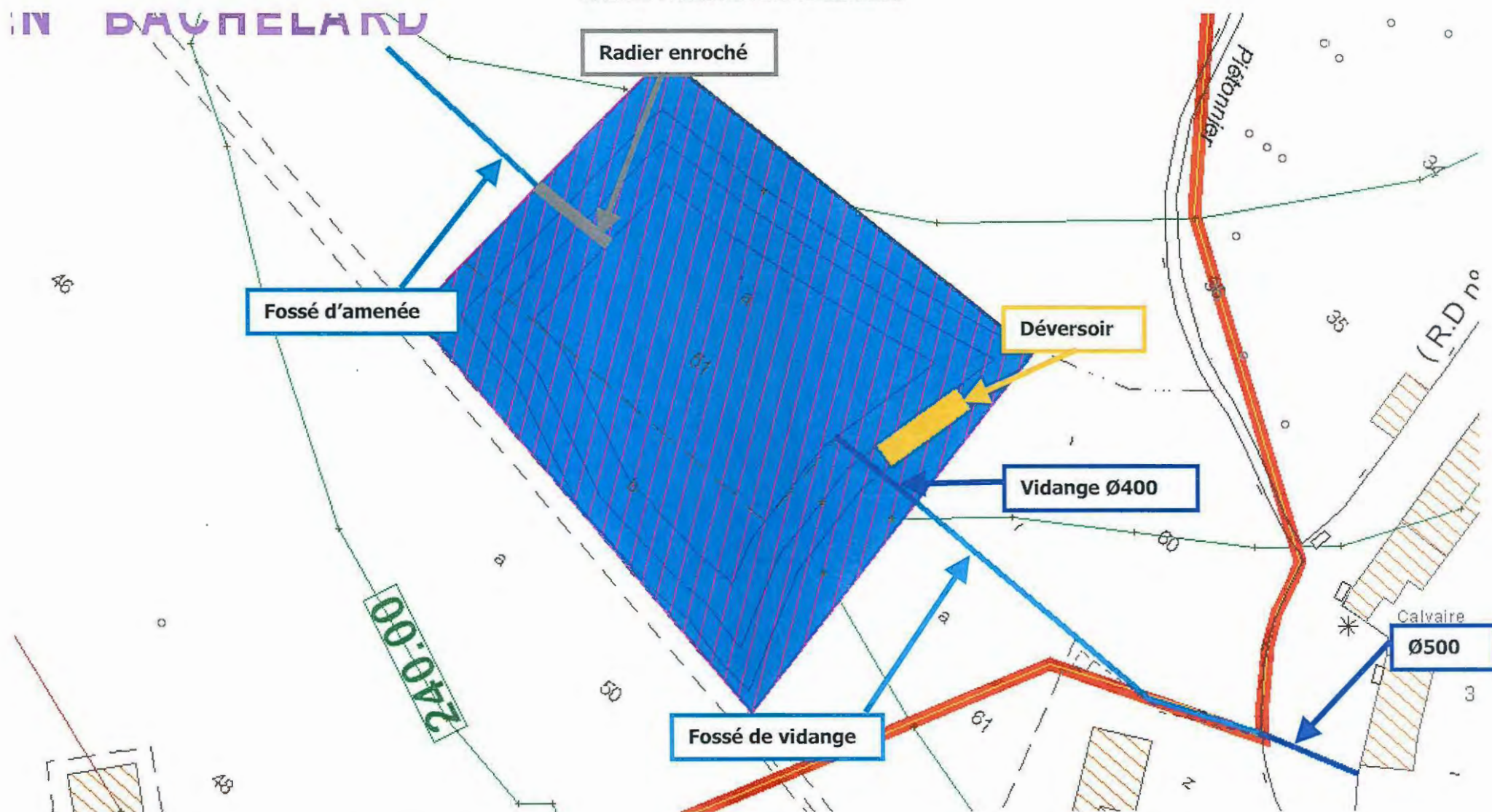
3.3.3 DEVERSOIR DE SECURITE

L'ouvrage de sécurité devra être situé sur la moitié est de la digue sud afin de déverser, lors des très fortes crues, le surplus à distance de la maison de la parcelle 61. Cette habitation de la parcelle n'étant pas située à proximité immédiate, le déversoir pourra être dimensionné pour $T=1\,000$ ans, soit un débit de $8,6\text{ m}^3/\text{s}$ (calculé avec la méthode du GRADEX).

Les dimensions envisagées sont :

- ♦ $L = 14\text{ m}$
- ♦ $H = 0,5\text{ m}$.

FIGURE 5 : AMENAGEMENTS EN BACHELARD



3.4 CHIFFRAGE

TABEAU 2 : CHIFFRAGE DES AMENAGEMENTS DU SECTEUR EN BACHELARD

Type d'ouvrage	Dimensions caractéristiques	Montant
Fossé enroché liaisonné de béton travers pré à l'amont du bassin	Longueur 30 m environ	7 500 €
Radier en enrochement liaisonné au béton	Surface environ 30 m ²	7 500 €
Bassin de rétention	Volume 4 400 m ³	200 000 €
Ouvrage de vidange béton avec grille de protection	1 m x 1 m x 1 m	1 400 €
Buse Ø400 sous digue	longueur 15 m environ	3 000 €
Fossé de vidange en terre à travers pré	Longueur 60 m environ	900 €
Traversée de route Ø500	longueur 15 m environ	7 500 €
Total		227 800 €

4 SECTEUR DE SAUTIERE

4.1 RAPPEL ET COMPLEMENT DU DIAGNOSTIC

Le bassin versant de Sautière, d'une superficie de 8,3 hectares s'étend de la voie ferrée à la RD 30. Il est constitué pour moitié de lotissements avec bâtis, jardins et voiries dont les eaux de ruissellement sont captées par un réseau d'eau pluviale. L'autre moitié est constituée de prés dont le ruissellement arrive dans les fossés du Chemin de la Roue qui les acheminent vers un réseau sous la voie ferrée.

Une campagne topographique (voir plan en annexe 1) sur les réseaux et les fossés du Chemin de la Roue et du passage sous la voie ferrée a permis de lever les incertitudes concernant leur capacité et d'identifier quelques anomalies.

En effet, les collecteurs d'eaux pluviales Ø300 récupérant le ruissellement du lotissement sont rejetées sur un réseau unitaire Ø400, avec en parallèle sous la voie ferrée un dalot de 40 cm x 40 cm servant de déversoir lors des orages. Ce fonctionnement est peu cohérent avec le réseau majoritairement séparatif de la commune. Une autre connexion vers le réseau unitaire existe à la fin du fossé du Chemin de la Roue en Ø250.

Le diagnostic réalisé en phase 1 a été repris en calculant les capacités des réseaux avec les pentes déterminées grâce au levé topographique : 0,15 m³/s pour le dalot et 0,11 m³/s pour le Ø400.

De plus, le découpage en sous-bassins versants a été affiné, avec 5 sous-bassins :

- ♦ la partie à l'ouest du passage sous la voie ferrée (1) ;
- ♦ la partie amont du lotissement (Chemin de l'Amitié) (2) ;
- ♦ le pré inondant la maison de la parcelle 43 (3) ;
- ♦ le pré au-dessus du lotissement dont le ruissellement est capté par le fossé longeant la parcelle 40 (4) ;
- ♦ la partie aval du lotissement (Allée du Coteau) (5).

Les réseaux sous la voie ferrée n'ont pas la capacité nécessaire pour l'évacuation des débits de pointe décennaux générés par ces sous-bassins versants.

Deux maisons, sur les parcelles 40 et 43, connaissent régulièrement des désordres lors des violents orages. La parcelle 43 est inondée directement par le ruissellement du champ en amont (bassin versant 3) qui n'est pas capté. La parcelle 40 connaît des désordres du fait des capacités insuffisantes des réseaux, lorsque le fossé longeant les champs amont et le fossé du Chemin de la Roue sont surchargés par l'aval et débordent.

La possibilité d'inondations de ces maisons par le Vavre n'a pas été étudiée ici au vu de l'identification de problématiques ruissellement et de l'ampleur d'une telle étude (voir § 5).

Le diagnostic et le découpage en sous-bassins versants sont présentés sur la figure page suivante.

FIGURE 6 : DIAGNOSTIC DU SECTEUR DE SAUTIERE



4.2 PROPOSITION ET DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS

4.2.1 GESTION DU RUISSELLEMENT DES PRES

En comparaison des débits de pointe sur l'ensemble des sous-bassins versants du secteur, les débits de pointe générés par les prés sont plutôt faibles et le Vavre est à proximité.

On préconise de capter et d'acheminer vers le Vavre le ruissellement provenant de ces prés en aménageant des fossés enherbés le long des clôtures ou des limites de parcelle :

- ♦ un fossé collectant les eaux du sous-bassin versant 4 (pré au-dessus du lotissement) de 0,3 m de hauteur et 1,2 m de largeur pour une pente de 1%, le long de la clôture ;
- ♦ un fossé le long de la clôture captant les eaux du sous-bassin versant 3 (pré au-dessus du lotissement) de 0,4 m de hauteur et 1,4 m de largeur pour une pente de 1%, le long de la clôture ;
- ♦ renforcement du fossé le long de la parcelle 40 : 0,4 m de hauteur, 1,7 m de largeur, pente de talus à 3/2 avec talus rehaussé de 20 cm du côté des habitations.

L'implantation des fossés proposés est présentée sur la figure page suivante. Les dimensionnements devront être validés et précisés par un levé topographique adéquat.

Il avait été envisagé en réunion de phase 1 de réguler les débits issus de ces sous-bassins versants en créant un bassin de rétention afin de ne pas surcharger le Vavre. Cependant, les faibles débits générés ne nous semblent pas justifier un tel aménagement.

Toutefois, à titre indicatif, en cas d'urbanisation des terrains au-dessus du lotissement actuel (sous-bassin versant 4), le volume de stockage à prévoir afin de compenser l'augmentation du ruissellement et réguler le débit rejeté au Vavre à 6 l/s, soit 2 l/s/ha, une valeur usuelle pour ce type de secteur, serait de 400 m³.

FIGURE 7 : AMENAGEMENTS DES FOSSES SECTEUR SAUTIERE



4.2.2 GESTION DU RUISSELLEMENT DU LOTISSEMENT

Le ruissellement généré par le lotissement en crue décennale entraîne une surcharge du réseau franchissant les voies ferrées. Le seul terrain possible pour la mise en place d'une rétention est la parcelle 135 au bout de l'Allée du Coteau. Un bassin de stockage permettrait de maîtriser les débits générés par le bassin versant 2 ($0,36 \text{ m}^3/\text{s}$ en pointe décennale).

Pour un débit régulé à 6 l/s (soit 1 l/s/ha), le volume à stocker est de 500 m^3 . Différentes solutions peuvent être envisagées si la commune souhaite utiliser ce terrain pour une utilisation publique (aire de jeux, terrain de sport...):

- ♦ bassin creusé avec déclenchement d'une alarme en cas de montée des eaux ;
- ♦ réservoirs sous chaussée ou pavés absorbants en structure alvéolaire.

Pour un bassin creusé avec alarme, on donne en première approche les dimensions suivantes :

- ♦ volume de stockage : 500 m^3 ;
- ♦ pente de digue : $3/1$;
- ♦ profondeur : 1.5 m ;
- ♦ emprise totale : 800 m^2 .

Les alimentations devront intercepter le réseau d'eaux pluviales à l'est et à l'ouest du bassin. Deux grilles avaloir traversant la chaussée avec des conduites $\varnothing 400$ pour une pente de 3% sont préconisées.

Pour la vidange, un puits $\varnothing 200$ protégé par une grille et équipé d'une plaque réglable permettant de réguler le débit à 6 l/s est préconisé. Cette vidange devra être connectée au réseau pluvial en aval. Le bassin est présenté sur la figure 7 page suivante.

Une autre possibilité d'implantation du bassin serait la parcelle n°45, retenue par la commune. La création d'un bassin sur cette parcelle présente l'inconvénient de devoir détourner les eaux pluviales du lotissement vers un terrain éloigné (environ 100 m) en traversant des parcelles loties. Cette possibilité n'a donc pas été retenue dans cette étude.

Par ailleurs, étant donné que le réseau d'assainissement de la commune est majoritairement séparatif, on préconise de déconnecter les eaux pluviales du réseau unitaire et d'augmenter la capacité d'évacuation.

Un collecteur $\varnothing 600$ permettra d'évacuer les débits des bassins versants 1 et 5 sous la voie ferrée (80 ml) avec la pente du dalot actuel à $0,4\%$. Ce collecteur devra être connecté au réseau pluvial existant à l'aval.

On préconise également de reprendre les fossés et buses Chemin de la Roue :

- ♦ remplacement des 2 buses actuelles entre les fossés par des buses $\varnothing 400$ (6 ml environ) posées à une pente de 1% et suppression des connections au réseau d'eau usée ;
- ♦ remplacement du $\varnothing 300$ actuel par un $\varnothing 400$ entre la fin du fossé et le passage sous les chemins de fer (environ 110 ml) ;
- ♦ nettoyage de la grille et du dalot en face de l'habitation de la parcelle n°43.

Ces aménagements sont présentés sur la figure 8 ci-après.

FIGURE 8 : BASSIN DU LOTISSEMENT DE SAUTIERE

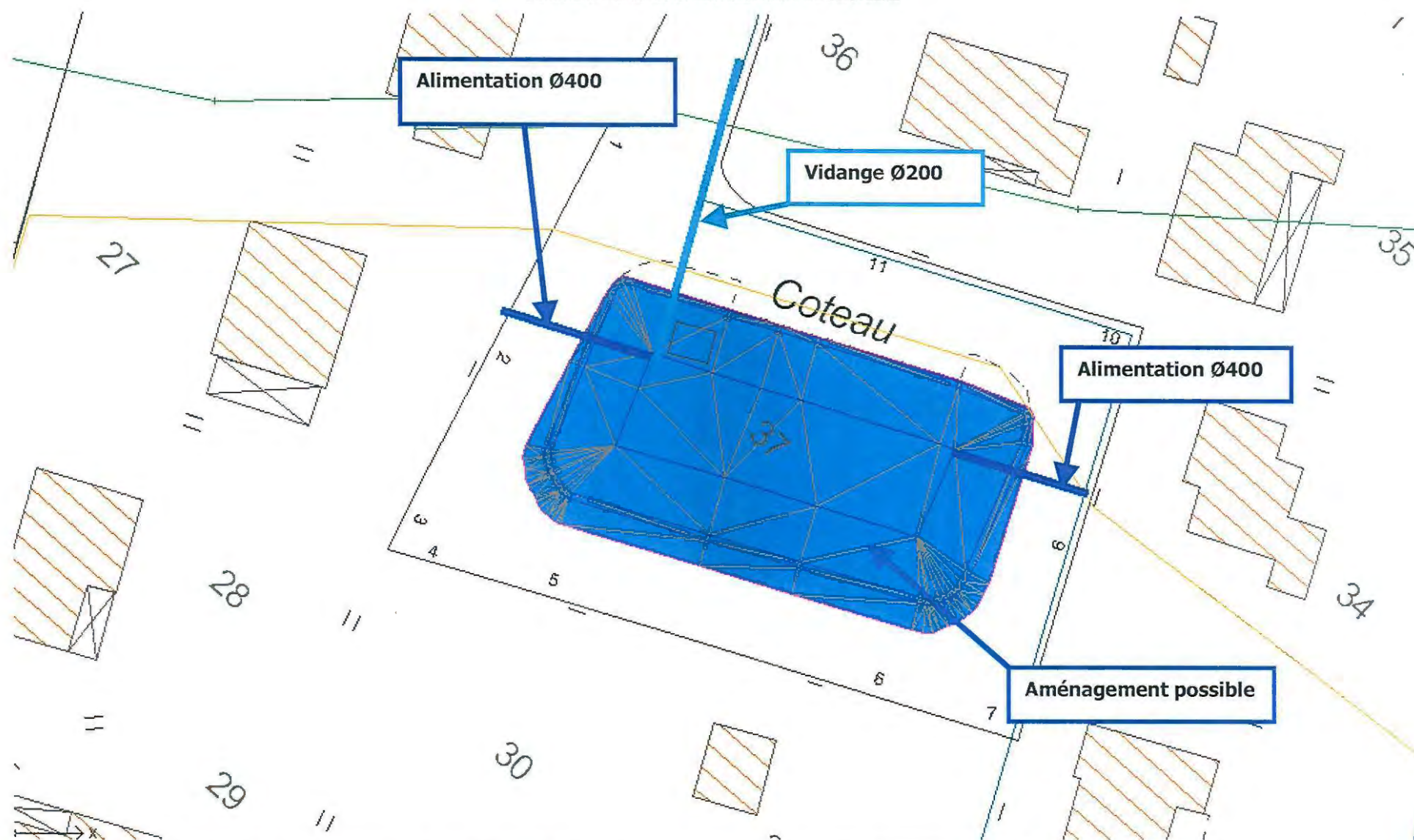
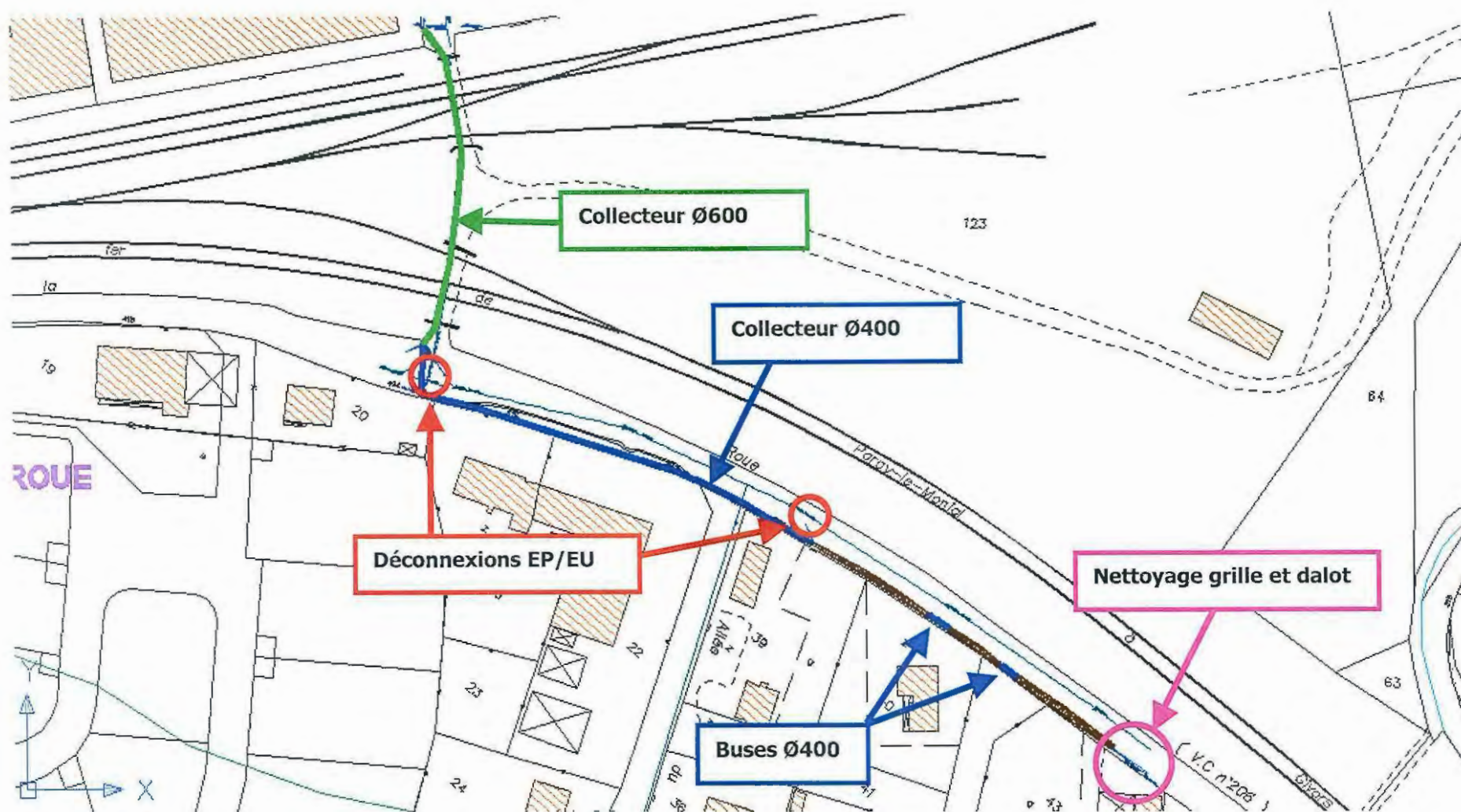


FIGURE 9 : REPRISE DU RESEAU PLUVIAL SECTEUR DE SAUTIERE



4.3 CHIFFRAGE

TABLEAU 3 : CHIFFRAGE SECTEUR DE SAUTIERE

Zone	Type d'ouvrage	Dimensions caractéristiques	Montant
Prés	Fossé en terre du sous-bassin versant 4	Longueur : 210 m environ	3 150 €
	Fossé en terre du sous-bassin versant 3	Longueur : 100 m environ	1 500 €
	Renforcement du fossé parcelle 40	Longueur : 70 m environ	700 €
Bassin lotissement	Bassin de stockage creusé avec alarme de montée des eaux	Volume : 500 m ³	35 000 €
	2 Traversées de chaussée Ø400 avec grille avaloir	Longueur : environ 2x10 m	4 000€
	Ouvrage de vidange en béton équipé d'une grille de protection et d'une plaque réglable en inox	1 m x 1 m x 1 m	1 400€
	Ø200	Longueur : environ 25 m	6 250 €
Réseau Chemin de la Roue et passage sous voie ferrée	2 buses Ø400 sous accès privé enrobé	Longueur : environ 2x6 m	1 600 €
	Collecteur Ø400 sous voirie	Longueur : environ 120 m	33 000 €
	Collecteur Ø600 sous voie ferrée	Longueur : environ 80 m	21 600 €
Total			108 200 €

5 PROBLEMATIQUE DU VAVRE

L'organisme du Contrat de Rivière Azergues a été contacté concernant la problématique d'inondations par le Vavre sur la Commune de Lozanne. A priori, aucune étude hydraulique n'a été réalisée sur le Vavre en dehors du dimensionnement des ouvrages de franchissement pour les accès aux parkings entre la RD485 et le chemin de fer et la RD elle-même et le Contrat de Rivière n'a pas connaissance de problèmes d'inondation sur ce secteur.

Si la commune souhaite une analyse poussée de cette problématique en raison d'inondations récurrentes par le Vavre, une étude incluant une campagne topographique, une étude hydrologique fine de la totalité du bassin versant et une modélisation hydraulique du ruisseau doit être lancée.

On rappelle que le volume théorique calculé en phase 1 pour tamponner significativement les débits du bassin versant du Vavre est **supérieur à 50 000 m³** sans prendre en compte la condition aval imposée par l'Azergues.

La procédure réglementaire pour ce type d'ouvrage inclut un dossier d'autorisation loi sur l'eau et une enquête publique.

En conclusion, cette étude ne nous semble pas justifiée dans le cadre du Syndicat Mixte Beaujolais Azergues, dont la vocation est la gestion du ruissellement.

6 SYNTHÈSE

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des aménagements proposés dans le présent rapport.

TABLEAU 4 : SYNTHÈSE DES AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS

Secteur	Type d'ouvrage	Dimensions caractéristiques	Montant
Casse Froide	Fossé en terre à travers pré à l'ouest du bassin	Longueur 95 m environ	1 500 €
	Fossé en terre à travers pré à l'est du bassin	Longueur 140 m environ	2 100 €
	Radier en enrochement liaisonné au béton coté ouest	Surface environ 10 m ²	5 000 €
	Radier en enrochement liaisonné au béton coté est	Surface environ 10 m ²	5 000 €
	Radier en enrochement liaisonné au béton coté sud	Surface environ 60 m ²	6 000 €
	Bassin de rétention	Volume 1 500 m ³	80 000 €
	Ouvrage de vidange béton avec grille de protection	1.0 x 1.0 x 1.0 x	1 400 €
	Buse Ø200 en limite de parcelle + raccordement au Ø1200 sous voirie	longueur 55 m environ	13 750 €
Sous Total			114 750 €
En Bachelard	Fossé en terre à travers pré à l'amont du bassin	Longueur 30 m environ	7 500 €
	Radier en enrochement liaisonné au béton	Surface environ 30 m ²	7 500 €
	Bassin de rétention	Volume 4 400 m ³	200 000 €
	Ouvrage de vidange béton avec grille de protection	1 m x 1 m x 1 m	1 400 €
	Buse Ø400 sous digue	longueur 15 m environ	3 000 €
	Fossé de vidange en terre à travers pré	Longueur 60 m environ	900 €
	Traversée de route	Ø500, longueur 15 m environ	7 500 €
Sous Total			227 800 €
Sautière	Fossé en terre du sous-bassin versant 4	Longueur : 210 m environ	3 150 €
	Fossé en terre du sous-bassin versant 3	Longueur : 100 m environ	1 500 €
	Renforcement du fossé parcelle 40	Longueur : 70 m environ	700 €
	Bassin de stockage creusé avec alarme de montée des eaux	Volume : 500 m ³	35 000 €
	2 Traversées de chaussée Ø400 avec grille avaloir	Longueur : environ 2x10 m	4 000€
	Ouvrage de vidange en béton équipé d'une grille de protection et d'une plaque réglable en inox	1 m x 1 m x 1 m	1 400€
	Ø200	Longueur : 25 m environ	6 250 €
	2 buses Ø400	Longueur : environ 2x6 m	1 600 €
	Collecteur Ø400	Longueur : environ 120 m	33 000€
	Collecteur Ø600	Longueur : environ 80 m	21 600 €
Sous Total			108 200 €
Montant total estimé travaux HT			450 750 €

