MODIFICATION n°3
du Plan Local d'Urbanisme (PLU)
de la Communauté de Communes
Cœur Côte Fleurie

Rapport de présentation de la modification n°3

Annexe 1 : Etude hydraulique, Villers-sur-Mer

-PLU approuvé par délibération du Conseil Communautaire en date du 22/12/2012.

-Modification simplifiée n°1 approuvée le 23/11/2013

-Modification n°2 approuvée le 04/02/2017

-Vu pour être annexé à la délibération du Conseil Communautaire approuvant la modification n°3 du PLUi en date du :

Pour le Président, par délégation,
le 1er Vice-Président,

Michel MARESCOT

Communauté de Communes
Cœur Côte Fleurie

Département du Calvados
Communauté Comuunes Cœur Côte Fleurie

Etude hydraulique du secteur entre la rue du Méridien et la rue du commerce à Villers Sur Mer

Version 1

LBP 41142A

Décembre 2014

Informations qualité

Titre du projet	Etude hydraulique du secteur entre la rue du Méridien et la rue du commerce à Villers Sur Mer
Titre du document	Version 1
Date	**Décembre 2014**
Auteur(s)	**Alireza RYAZI**
N° Affaire	**LBP41142A**

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	27/11/2014	A. RYAZI	PA. RIELLAND
1	03/02/2015	A. RYAZI	PA. RIELLAND

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**
M. Bornarel	Directeur Eau et Assainissement CCCCF	12/01/2015
M. Bornarel	Directeur Eau et Assainissement CCCCF	03/02/2015

Copie à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**

Table des matières

1. Introduction 1

2. Diagnostic de la situation actuelle 6

2.1 Présentation de la zone d'étude 6
2.2 Collecteurs d'eaux pluviales 7
2.3 Bassin versant 7
2.4 Données climatologiques 9
2.4.1 Station météorologique de références 9
2.4.2 Précipitations 9
2.4.3 Coefficients de Montana 9
2.5 Inspection télévisée des canalisations 11
2.6 Pluies de juillet et août 2014 11

3. Notice explicative sur le chiffrage des aménagements préconisés . 13

3.1 Méthode appliquée pour l'estimation des coûts des aménagements préconisés 13
3.2 Etudes complémentaires nécessaires pour affiner le chiffrage 13
3.3 Levés topographiques 13
3.4 Investigations géotechniques 14
3.5 Suivi piézométrique 14
3.6 Les essais en laboratoire 14

4. Propositions d'aménagements 15

4.1 N°13-15 rue du Stade André Salesse 15
4.1.1 Clapet anti-retour 15
4.1.2 Pompe de refoulement 15
4.1.3 Abaisser le niveau du collecteur de la rue 16
4.1.4 Construire un bassin tampon sur le terrain de football 16
4.2 Rue du Stade André Salesse – Rue Sainte Anne 18
4.3 Rue Docteur Sicard 19
4.3.1 Solution N°1 : bassin de rétention 19

4.3.2 Solution N°2 : Faciliter les écoulements sur la partie aval du bassin versant – Station de refoulement 20

4.3.1 Solution N°3 : Faciliter les écoulements sur la partie aval du bassin versant – Station de relevage 25

1. Introduction

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre d'une étude technico-économique et hydraulique pour lutter contre les inondations du secteur compris entre la rue du Méridien et la rue du commerce à Villers Sur Mer.

Après les violents orages du 19 juillet et 8 août 2014, les secteurs suivants ont été inondés :

- 13-15 rue du Stade André Salesse ;
- du 34 au 40 rue du Docteur Sicard ;
- 6 rue des Tennis ;
- Impasse des Jardins ;

Depuis 2006, deux maisons ont été construites sur le terrain du 12 rue des Tennis avec en contrebas le réseau pluvial en servitude. Les propriétaires du 8 et 10 rue des Tennis veulent faire construire une maison en zone inondable.
Une étude hydraulique a déjà été réalisée par BCEOM sur ce secteur en 2006. Nous avons proposé la création d'un poste de refoulement et la pose d'un collecteur Ø1400 pour envoyer l'eau vers le marais de Blonville-sur-Mer. Le coût des travaux est très élevé, 2 700 000 € H.T. et cette opération ne peut être réalisée à bref échéance. De plus, les travaux sont très complexe techniquement.
La CCCCF souhaite disposer d'autres solutions alternatives pour atténuer les inondations en conservant la protection des biens et des personnes.
L'objectif de la présente étude est de proposer des solutions alternatives pour diminuer, aux meilleurs coûts, les inondations dans ce secteur.

Exutoire du bassin versant
Zone inondée
Zone inondée

Carte IGN de la zone d'étude :

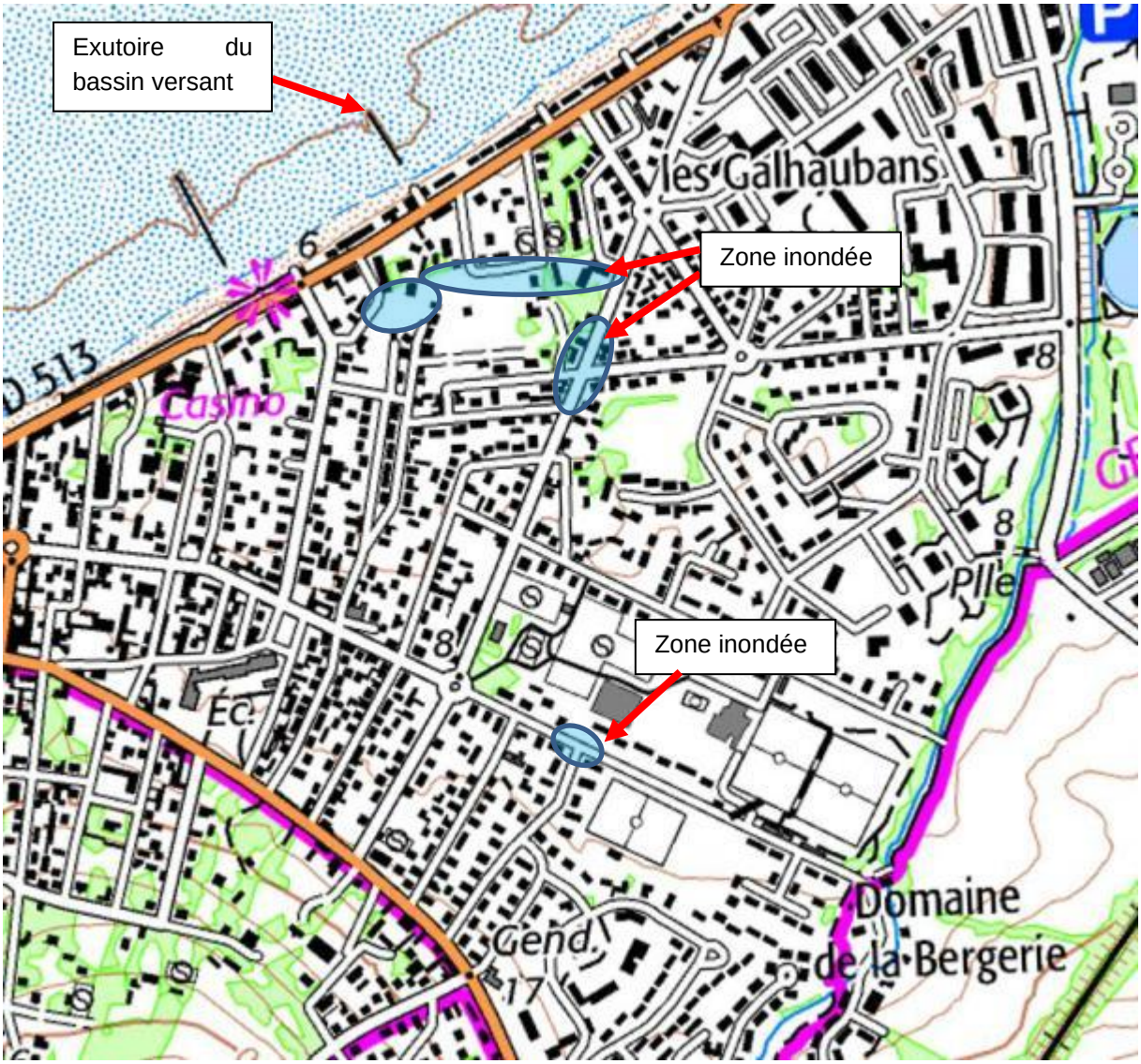


Photo : inondation juillet et août 2014 - rue des Tennis

Photo : inondation juillet et août 2014 – impasse des Jardins

Photo : inondation juillet et août 2014 – Rue Dr. Sicard

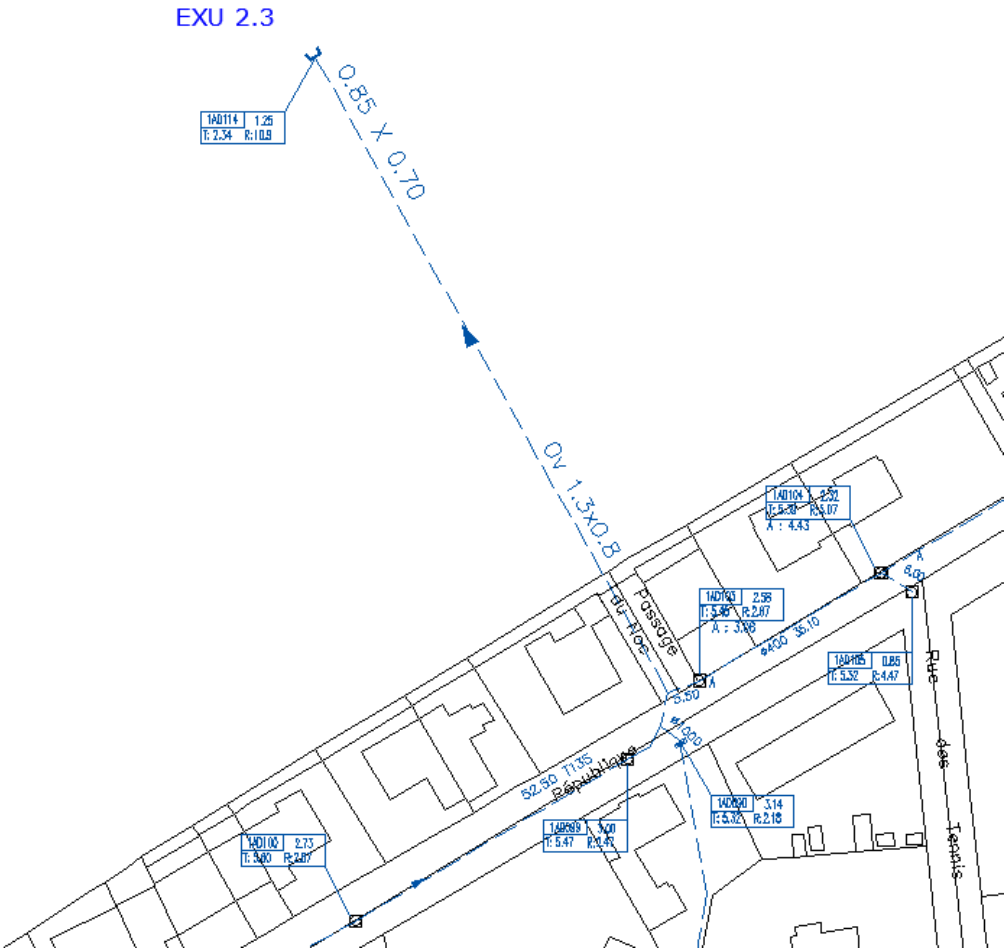
Photo : inondation juillet et août 2014 – Rue Dr. Sicard

2. Diagnostic de la situation actuelle

2.1 Présentation de la zone d'étude

Le bassin versant de la rue Docteur Sicard est situé dans l'agglomération de Villers Sur Mer. C'est un bassin versant urbain situé à proximité du centre-ville.

L'exutoire de ce bassin versant est un dalot 0.85 m X 0.70 m en aval et un ovoïde 130/80 en amont, qui se jette dans la Manche au niveau de l'avenue de la République. L'émissaire en mer est équipé d'un clapet anti-retour. Le réseau d'eaux pluviales de la rue du Docteur Sicard dispose d'un clapet anti-retour situé av. de la République, l'ouvrage a été remplacé en novembre 2014. Au moment de la marée haute, l'évacuation des eaux pluviales par cet exutoire se fait difficilement.



Cet exutoire récupère également le bassin versant urbain du ruisseau San Carlo via un ovoïde T 135 et le bassin et le bassin versant de la rue de la Rosière via d'un collecteur Ø800.

La longueur de cet exutoire est de 120m.

2.2 Collecteurs d'eaux pluviales

Le bassin versant de la rue Docteur Sicard est drainé essentiellement par des collecteurs d'eaux pluviales. La section de ces collecteurs varie entre Ø300 et Ø1000.

Le collecteur Ø1000 est posé en aval immédiat de la rue Dr. Sicard, dans le domaine privé. Le Ø1000 est posé pratiquement à plat. Il se jette dans un Ø800 en amont de l'avenue de la République. Cette **réduction de diamètre** de la canalisation crée une perte de charge qui entraine des inondations à répétition sur les parcelles privées. En plus au moment de la marée haute le clapet de l'avenue de la République se ferme. Ceci entraine également un désordre hydraulique.

Les collecteurs de la rue Dr. Sicard sont également posés avec une très faible pente.

2.3 Bassin versant

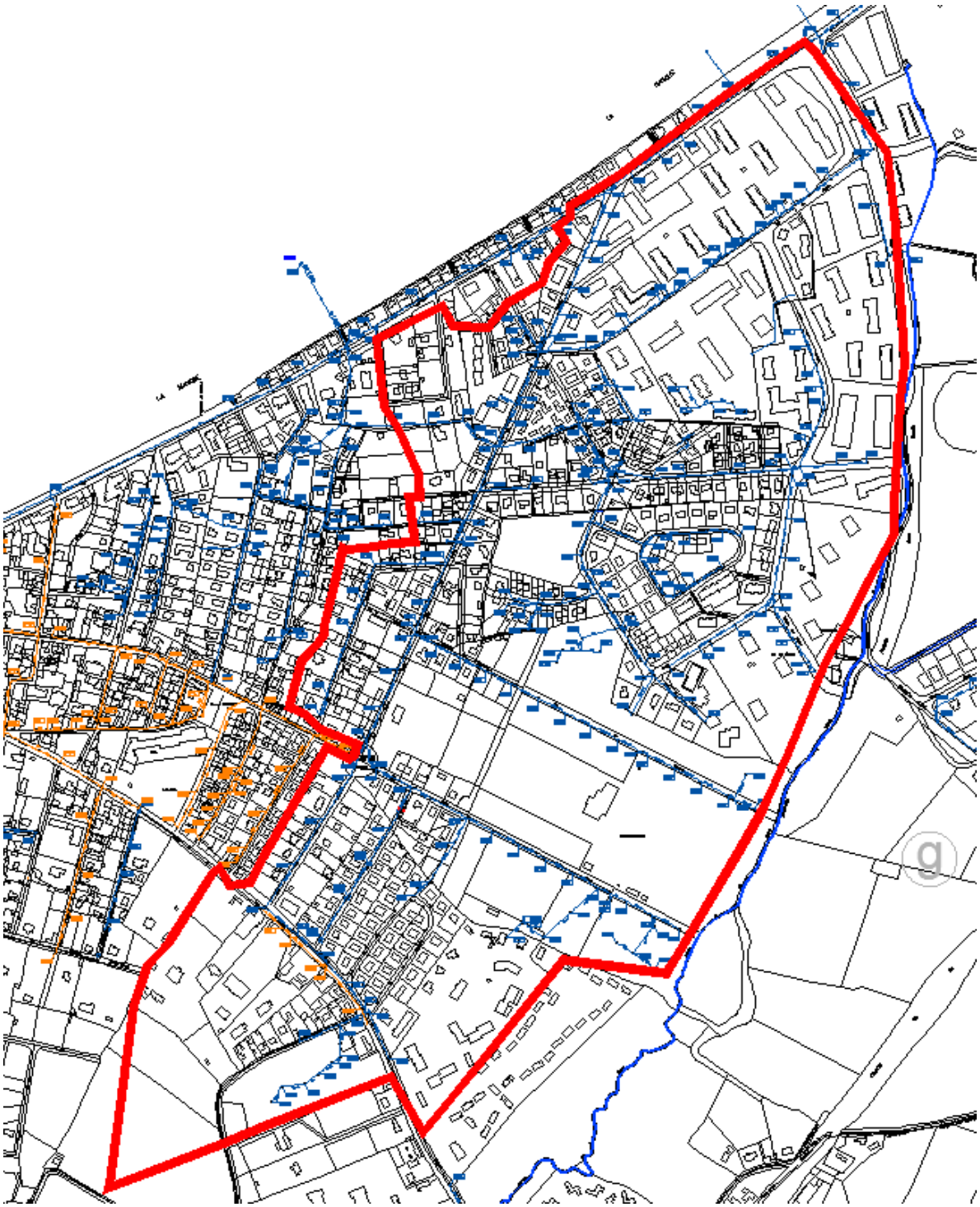
Le bassin versant étudié est un bassin versant urbain. La pente de ce bassin versant est très forte en amont (10%) et très faible en aval (0.3%). Il y a une coupure de pente au niveau de la rue Dr. Sicard.

Les caractéristiques du bassin versant :

- Surface au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard= 79 ha
- Coefficient de ruissellement : 0.30,
- Longueur hydraulique (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard) = 1 350 m
- Pente moyenne= 2.3%
- Débit décennal Caquot pluie Caen (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard)= 3.5 m3/s
- Débit quinquennale Caquot pluie Caen (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard)= 2.80 m3/s
- Débit annuel Caquot pluie Caen (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard)= 1.67 m3/s
- Capacité du collecteur Ø1000 existant (P=0.0017 m/m) = 1 m3/s

<u>Conclusion :</u> Le collecteur existant est sous dimensionné pour la pluie annuelle.

Plan du bassin versant étudié :



2.4 Données climatologiques

2.4.1 Station météorologique de références

Les observations météorologiques ont été communiquées par la station Météo France de Caen-Carpiquet (14).
Les coefficients de Montana sont calculés sur les moyennes établies sur 41 ans (1967 – 2008).
Ils sont présentés page suivante.

2.4.2 Précipitations

Le climat de la région est de **type océanique** caractérisé par un hiver doux et de faibles amplitudes thermiques.

2.4.3 Coefficients de Montana

Les coefficients de Montana obtenus pour les bassins versants étudiés (station de Caen), sont présentés ci-dessous pour la période de retour de 10 ans.

Durée de retour : 10 ans

	Durée de pluie	
	6 mn à 360 mn	
	a	b
Caen Carpiquet	5.94	0.637

Source : Météo France

Ces coefficients sont à utiliser avec la formule suivante :

$h = a \times t^{1-b}$
ou
$I = a \times t^{-b}$

Avec :
t : durée de pluie (mn)
h : hauteur d'eau correspondante (mm)
I : intensité pluie correspondante (mm/mn)

La station Météo-France de St Gatien des Bois ne possède pas assez historique. Nous avons préféré de prendre la pluie de la station de Caen.

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs – Loi GEV

Statistiques sur la période 1967 – 2008

CAEN–CARPIQUET (14)

Indicatif : 14137001, alt : 67 m., lat : 49°10'48"N, lon : 00°27'18"W

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

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

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 6 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 33 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	4.921	0.641
10 ans	5.94	0.637
20 ans	6.967	0.631
30 ans	7.635	0.629
50 ans	8.395	0.623
100 ans	9.54	0.617

Page 1/1

Edité le : 06/11/2009

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO–FRANCE

Direction de la Production
42 avenue Gustave Coriolis 31057 Toulouse Cedex
Fax : 05 61 07 80 79 – Email : climatheque@meteo.fr

2.5 Inspection télévisée des canalisations

Une inspection télévisée des canalisations a été réalisée en novembre 2014 sur les collecteurs d'eaux pluviales de la rue Dr. Sicard, Ø1000 dans le domaine privé et de la rue du Stade André Salesse.

Les résultats de l'inspection télévisée des canalisations montrent une grande quantité de graviers dans le Ø1000 situé en aval de la rue Dr. Sicard. En plus nous constatons un décalage vertical du Ø 800 et la traversée d'un réseau concessionnaire (on suppose que c'est une conduite d'eau potable) sur la partie supérieure de cette canalisation.

Photo : traversée conduite eau potable, dépôt de graviers dans la canalisation

Photo : décalage vertical de la conduite, dépôt de graviers dans la canalisation collectant la partie Est de la rue du Docteur Sicard

Cette canalisation est posée pratiquement à plat.

Au droit du regard 1AK112, 40 rue du Docteur Sicard, un collecteur de branchement est complètement effondré et devra être repris en supprimant la conduite qui traverse la conduite d'eaux pluviales.

Dans ces conditions, il est nécessaire de remplacer le Ø1000 en aval immédiat rue Dr. Sicard.

2.6 Pluies de juillet et août 2014

Caractéristiques de la pluie du 19 juillet 2014 :

- Durée de la pluie= 1h30,
- Hauteur des précipitations= 20.8 mm,

- Période de retour de la pluie : 2 ans

Caractéristiques de la pluie du 8 août 2014 :

- Durée de la pluie= 1h30,
- Hauteur des précipitations= 19.6 mm,
- Période de retour de la pluie : 2 ans

L'analyse de ces deux pluies montre que ce sont des faibles pluies de période de retour de deux ans, mais les évènements se sont déroulés à marée haute. Il faut également noter le mauvais fonctionnement du clapet remplacé au mois de novembre 2014. De plus, le collecteur Ø1000 en aval de la rue Dr. Sicard était en charge par la présence de dépôt qui occasionne une réduction de la section.

3. Notice explicative sur le chiffrage des aménagements préconisés

3.1 Méthode appliquée pour l'estimation des coûts des aménagements préconisés

Au stade de l'étude hydraulique, l'estimation des coûts des aménagements préconisés est réalisée sur la base de ratios, compte tenu de la méconnaissance de l'ensemble des critères nécessaires pour effectuer un chiffrage précis (réseaux divers, géotechnique, etc…).

Le chiffrage annoncé des aménagements qui consistent en la création d'ouvrages de stockage et de régulation des eaux pluviales, tient compte du fait que ces derniers n'ont pas besoin d'être étanchéifiés. Un suivi piézométrique doit être réalisé dans le cadre des études complémentaires pour confirmer cette hypothèse.

Les chiffrages fournis dans la présente étude ne peuvent donc être utilisés comme tels pour l'élaboration des Dossiers de Consultations des Entreprises.

Lorsque la CCCCF envisagera la réalisation des aménagements préconisés dans la présente étude, elle devra réaliser des études complémentaires nécessaires pour préciser le chiffrage (voir chapitre suivant).

Le coût des études complémentaires et de la mission de Maitrise d'œuvre n'est pas inclus dans les estimations.

3.2 Etudes complémentaires nécessaires pour affiner le chiffrage

Entre la phase de chiffrage des travaux, dans le cadre d'une étude hydraulique (faisabilité) et la réalisation des travaux, des investigations et études complémentaires devront être menées.

3.3 Levés topographiques

Des levés topographiques (profils en travers, profils en long, relevés du terrain naturel et des fils d'eaux) devront être réalisés sur le site d'implantation des aménagements préconisés (remplacement de collecteurs, bassins de stockage et de régulation des eaux pluviales, etc…) afin d'affiner les caractéristiques (pente des réseaux, hauteur de digue, emprise, …).

3.4 Investigations géotechniques

Des investissements géotechniques sont à réaliser dans le cas général de réalisation des travaux en terrain non stable.

3.5 Suivi piézométrique

Le suivi piézométrique devra être envisagé en période de hautes eaux et en périodes d'étiages afin d'estimer les fluctuations de la nappe. L'influence du collecteur à mettre en place sur la nappe phréatique devra également être déterminée.
L'incidence d'un rabattement de nappe sur les ouvrages avoisinants situés au pourtour et à l'aval devra également être évaluée.
Le suivi piézométrique est primordial dans le cas de réalisation des travaux afin de déterminer si ces derniers se trouvent sous l'influence de la nappe ce qui signifie la mise en œuvre d'un ouvrage totalement étanchéifié.

3.6 Les essais en laboratoire

Il s'agit d'essais d'identification de comportement et de matériaux afin de définir les possibilités de réemploi des matériaux, la perméabilité, la stabilité des talus.

- Les essais d'identification ont pour objet la classification des sols et concernent essentiellement :
- La granulométrie,
- La valeur au bleu, les limites d'Atterberg, l'équivalent de sable.
- Les essais spécifiques aux mouvements des terres caractérisant l'état des matériaux, concernent :
    - La teneur en eau,
    - L'essai Proctor normalisé.
    - L'essai CBR.
    - Les essais spécifiques aux calculs de stabilité des ouvrages :
    - Poids volumique humide et sec.
    - Compression simple.

4. Propositions d'aménagements

Afin de résoudre les dysfonctionnements recensés sur la zone d'étude, plusieurs scénarios d'aménagements hydrauliques ont été étudiés.

4.1 N°13-15 rue du Stade André Salesse

Le réseau d'eaux pluviales de ces deux maisons est raccordé sur le fil d'eau du collecteur de la rue du Stade André Salesse. Dès que le réseau de cette rue se met en charge, l'eau refoule vers les deux maisons. Ce problème est indépendant du problème d'inondation de la rue Dr. Sicard et c'est un problème de conception des maisons.

Inspection télévisée des canalisations :

Les résultats d'ITV montrent un « bouchage » de réseau à 50% entre les regards 1AL045=>1AL044 (près de l'entrée du stade). Ce bouchage est situé en amont du site inondé et ne donne pas d'influence sur les inondations de ces deux maisons. Le réseau a été débouché début septembre. En tout cas, **il est nécessaire d'enlever le dépôt sur ce tronçon de réseau**.

A 10m et à 31m en aval du regard N° 1AL017bis, 3 et 5 rue du stade, les deux canalisations de branchement sont bouchées à 80%. Il faudra également les déboucher.

Solutions proposées :

Il existe quatre solutions pour résoudre ce problème :

- Equiper le réseau d'eaux pluviales de chaque maison d'un clapet anti-retour.
- Equiper chaque maison d'un clapet anti-retour et d'une pompe d'évacuation des eaux pluviales. Ces pompes travailleront en refoulement,
- Abaisser le niveau du collecteur de la rue : à cause de la faible pente des canalisations, cette solution n'est pas faisable,
- Construire un bassin tampon sur le terrain de football, à proximité des maisons inondées.

4.1.1 Clapet anti-retour

Cette solution consiste à équiper chaque maison d'un clapet anti-retour. Ceci empêchera le refoulement des eaux publiques vers les réseaux privés.

Les clapets anti-retour seront installés sur le domaine public, sous la voirie.

Coût d'aménagement : 6 000.00 € H.T. pour les deux maisons.

4.1.2 Pompe de refoulement

Cette solution consiste à équiper chaque maison d'une pompe d'évacuation des eaux pluviales. C'est la solution la plus efficace et la plus économique.

Principe d'aménagement : Les eaux pluviales de chaque maison sont récupérées dans une cuve de refoulement et elles sont ensuite envoyées dans la canalisation principale de la rue du Stade André Salesse. Chaque canalisation de branchement sera équipée d'un clapet anti-retour.

Nous vous conseillons cette solution.

Cet aménagement sera à réaliser à l'intérieur des parcelles privées.

Coût d'aménagement : 7500.00 € HT par maison, soit 15 000.00 € HT.

4.1.3 Abaisser le niveau du collecteur de la rue

A cause de la faible pente des canalisations de cette rue, cette solution n'est pas faisable.

4.1.4 Construire un bassin tampon sur le terrain de football

Cet aménagement consiste à construire un bassin tampon à proximité des deux maisons inondées, sur le terrain de football.

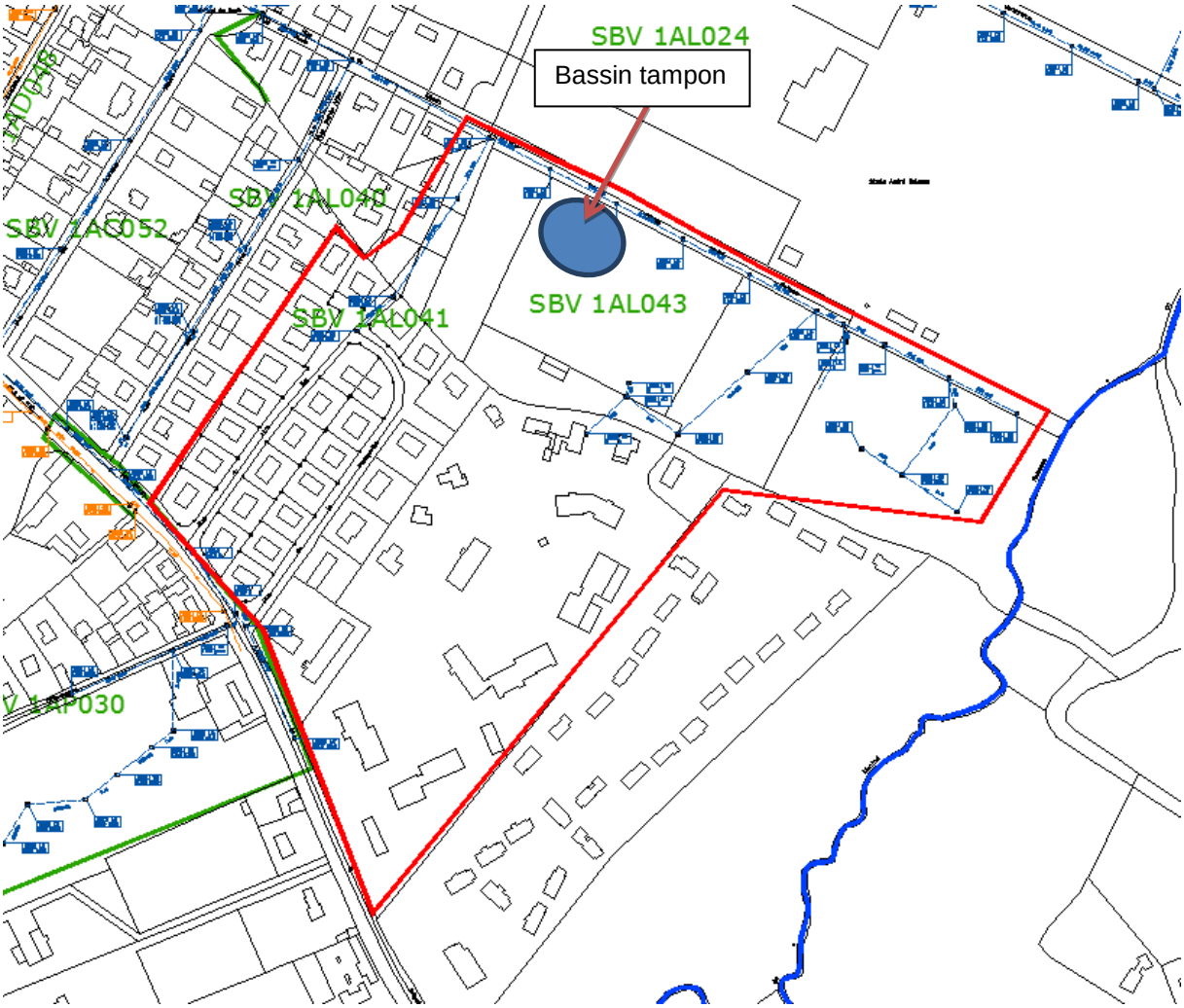
Le rôle de ce bassin tampon est de tamponner les eaux pluviales venant de la rue du Stade André Salesse et de la rue du 8 mai. Le débit de fuite de ce bassin sera régulé en fonction de la capacité du collecteur de la rue du Stade André Salesse et en fonction de niveau d'inondabilité des deux maisons.

Caractéristiques du projet :

- Surface du bassin versant au droit du projet= 8.7 ha,
- Coefficient de ruissellement= 0.25,
- Débit de fuite du bassin tampon= 20 l/s,
- Volume du bassin tampon= 665 m3,
- Ouvrage de fuite du bassin= pompe de relevage,

Coût d'aménagement : 50 000 € HT.

Plan du bassin versant au droit du projet:

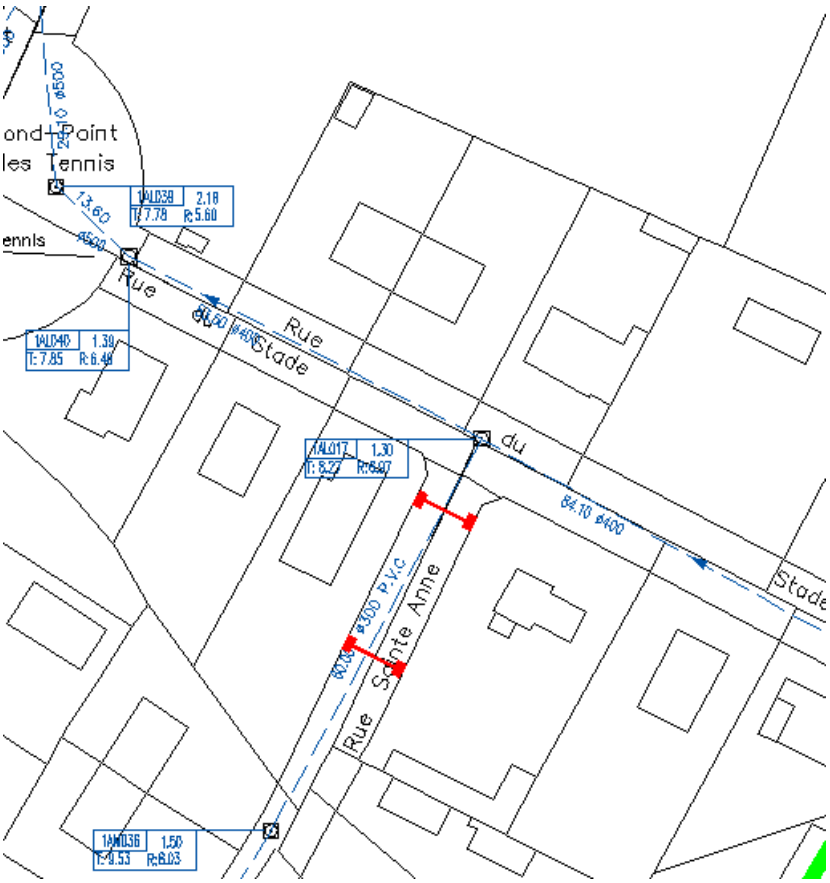


4.2 Rue du Stade André Salesse – Rue Sainte Anne

Le jardin d'une maison est inondé par l'écoulement des eaux pluviales superficielles venant de la rue Sainte Anne.
La rue Sainte Anne ne possède pas assez de grilles pluviales.

Proposition d'aménagement :

Rajouter 4 grilles pluviales sur le réseau d'eaux pluviales de la rue Sainte Anne selon le plan ci-dessous :



Coût des travaux : 8 000 € H.T.

4.3 Rue Docteur Sicard

Les trois problèmes d'inondation rue Dr. Sicard, rue des Tennis et impasse des Jardins sont tous liés au problème de sous dimensionnement et de mal façon du collecteur principal Ø1000 situé en aval de la rue Dr. Sicard.

Trois problèmes d'inondations :

- du 34 au 40 rue du Docteur Sicard ;
- 6 rue des Tennis ;
- Impasse des Jardins ;

Inspection télévisée des canalisations :

Les résultats de cette inspection télévisée des canalisations montrent :

- Dépôt des graviers importants (15%) dans la canalisation Ø800 rue Dr. Sicard,
- Effondrement du collecteur Ø500 entre 1AK112 et 1AK112-2, 40 rue Docteur Sicard. Ce collecteur doit être remplacé sous le domaine public en supprimant le réseau traversant la conduite d'eaux pluviales.
- une grande quantité de graviers dans le Ø1000 situé en aval de la rue Dr. Sicard. En plus nous constatons un décalage vertical du Ø 800 et la traversée d'un collecteur eau potable sur le Ø 1000, à confirmer sur la partie supérieure de cette canalisation (Réduction de la section de 30%).
- Nous constatons une réduction de diamètre entre les regards 1AD087 et 1AD088 (Ø1000=>Ø800), résidence le Clos Vert.

Les causes des inondations :

En fonction du plan des réseaux d'eaux pluviales, les résultats d'ITV étudiés, les calculs hydrauliques réalisés et la visite de terrain, nous constatons les causes suivantes :

- La pente des collecteurs Ø800 rue Dr. Sicard et Ø1000 situé en domaine privé est inférieure à la valeur minimum préconisée par l'Instruction Technique 77. La pente existante est de 0.1% et la pente minimum préconisée est de 0.5%.
- La traversée d'un collecteur d'eau potable, à confirmer du Ø1000 situé sur le domaine public diminue 30% de la section de ce collecteur.
- Au moment de la marée haute, le clapet situé sur le Ø1000 rue de la République se ferme. L'évacuation des eaux pluviales vers la mer se fait donc très difficilement.
- En fonction des photos envoyées, nous constatons un décalage vertical sur le Ø800 situé en amont du regard 1AK051, côté impair du 24 rue du Docteur Sicard.
- Il existe une réduction de diamètre sur le collecteur situé en domaine privé, Ø1000 => Ø800.

Les solutions proposées :

Face à cette situation, deux solutions générales pourront être pratiquées :

1- Tamponner les eaux pluviales sur l'axe principal du collecteur rue Dr. Sicard.
2- Faciliter les écoulements sur la partie aval du bassin versant,

4.3.1 Solution N°1 : bassin de rétention

Il n'existe pas de parcelle disponible pour créer un bassin de rétention au droit de la zone inondée rue Dr. Sicard. Cette solution a été abandonnée.

4.3.2 Solution N°2 : Faciliter les écoulements sur la partie aval du bassin versant – Station de refoulement

Cette solution consiste à augmenter le débit d'évacuation des eaux pluviales vers la mer. Elle doit être indépendante des niveaux des marées.
Au moment des inondations en 2014 le clapet anti-retour rue de la République fonctionnait mal. Il n'a pas bien fonctionné. Ce clapet a été changé au mois de novembre 2014.

Le projet initial proposé par EGIS consistait à créer une station de pompage rue du Docteur Sicard pour la période de retour 100 ans et refouler via un collecteur Ø1400 vers le marais de Blonville. Le montant de l'opération initialement s'élève à 2 700 000 € H.T. Nous préconisons d'abandonner le projet situé dans une zone urbanisée avec un exutoire sensible écologiquement.

Caractéristiques de la solution proposée :

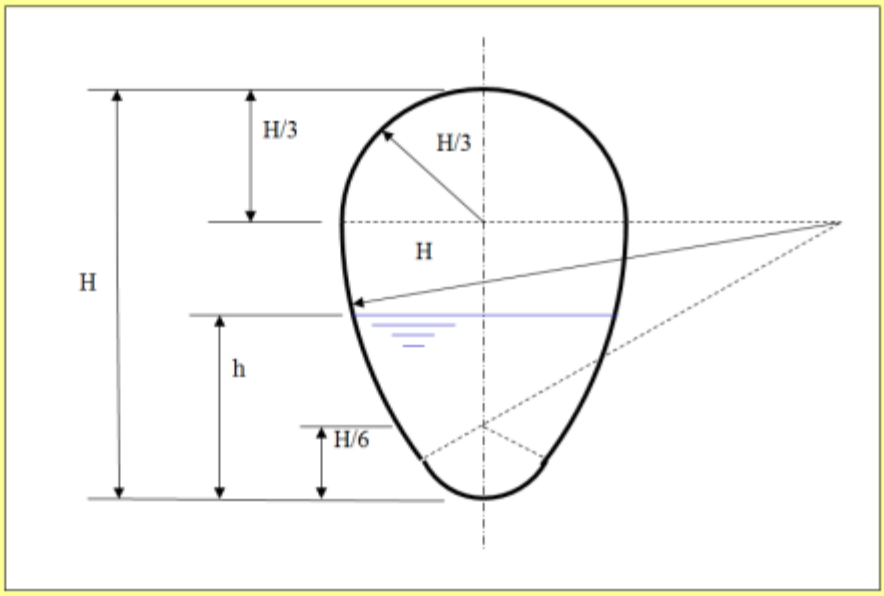
- Remplacer le Ø1000 situé sur le domaine privé par un Ø1200 avec une pente de 0.8%. Le nouveau collecteur sera situé entre les regards 1AK051 et 1AD086 (réseau en servitude rue des Tennis / Docteur Sicard):
  - Fe départ : 2.62 m,
  - Fe arrivée : 1.36 m,
  - Longueur collecteur : 158 ml,
  - Point de rejet : station de refoulement, 10 rue des Tennis.
- Créer une station de refoulement eaux pluviales du regard 1AD086 vers l'aval du clapet anti-retour rue de la République. Débit de refoulement (décennal)= 3.5 m3/s.
- Rue de la République : entre le clapet anti-retour et l'exutoire il y a deux grilles pluviales. Ces deux grilles pourront être équipées d'un clapet anti-retour pour diminuer les risques de débordement.
- La capacité actuelle de l'émissaire en mer ne nous permet pas d'évacuer le débit actuel arrivant sur l'avenue de la République. En situation actuelle, un ovoïde T135 et un collecteur Ø1000 se jettent dans un petit dalot 0.85m X 0.70m à l'exutoire. Il faut remplacer l'émissaire en mer actuelle.
- Démolir les seuils sur la voirie du 6 rue des Tennis. Ces seuils empêchent le libre écoulement des eaux superficielles et revient au gestionnaire de la voirie.
- **Les parcelles privées non construites inondées dans la situation actuelle situées entre la rue du Méridien, la rue Saint Ferdinand, l'impasse des Jardins, la rue des Roses et la rue des Tennis restent toujours sensibles aux inondations. Il faudra interdire de construire sur ces parcelles. Ces parcelles sont déjà en zone inondable selon la carte « Atlas Régional des Zones Inondables ».**
- La station de pompage pourra être évolutive. En premier temps elle sera construite pour une période quinquennale avec les attentes des tuyaux pour la décennale et, en second nous pourrons rajouter une pompe supplémentaire pour avoir la protection décennale.
- La maison située à l'angle du carrefour Dr. Sicard rue des Ravenelles doit remettre en place son seuil de protection contre les inondations. Ce seuil a été démoli récemment. Le renforcement du collecteur d'eaux pluviales au droit de la parcelle ne résoudra pas le problème, la cause est la rupture de pente du réseau et limitation du débit occasionnée par le diamètre des tuyaux en aval.

Caractéristiques de la solution proposée :

- Surface au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard= 79 ha
- Coefficient de ruissellement : 0.30,
- Longueur hydraulique (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard) = 1 350 m
- Pente moyenne= 2.3%
- Dimension de l'émissaire en mer : section 85 x 70 cm sur le domaine maritime et en amont T130,
- Pente de l'émissaire en mer : 0.9%,
- Capacité de l'émissaire en mer en marée basse : 1.43 m3/s,
- Cote marée haute coefficient 113 : 4.42 NGF,
- Cote marée haute coefficient 33 : 2.42 NGF,
- Hauteur de perte de charges avenue de la République : 1 m.
- Débit décennal Caquot pluie Caen (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard)= 3.5 m3/s
- Débit quinquennale Caquot pluie Caen (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard)= 2.80 m3/s
- Débit bisannuel Caquot pluie Caen (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard)= 2.11 m3/s
- Débit annuel Caquot pluie Caen (au droit du collecteur Ø1000, rue Dr. Sicard)= 1.67 m3/s,
- Capacité du collecteur Ø1000 existant situé en aval rue Dr Sicard (P=0.0017 m/m) = 1 m3/s,
- Capacité du collecteur Ø800 existant situé en amont de l'avenue de la République (P= 0.003 m/m) : 0.75 m3/s,
- Capacité d'ovoïde T135 existant situé avenue de la République, ruisseau San Carlo (P= 0.0076 m/m) : 2.60 m3/s,
- Débit arrivé à l'exutoire dans la situation actuelle : 2.60 + 0.75= 3.35 m3/s,
- Dimension du nouveau émissaire en mer : dalot 1.50 m X 1.00 m, Q capable= 8.80 m3/s
- Débit arrivant à l'exutoire en situation future : 2.60 m3/s + 3.50 m3/s= 6.10 m3/s

Calcul du débit dans un canal ovoïde

H =	1350	mm
pente =	7.6	mm/m
h =	1250	mm
K	75	(Coef)
Sm =	891155.81	mm2
Pm =	2954.79	mm2
Rh =	301.60	mm
Q =	2620	l/s
V =	2.94	m/s
Q max =	2635	l/s
V max =	2.97	m/s



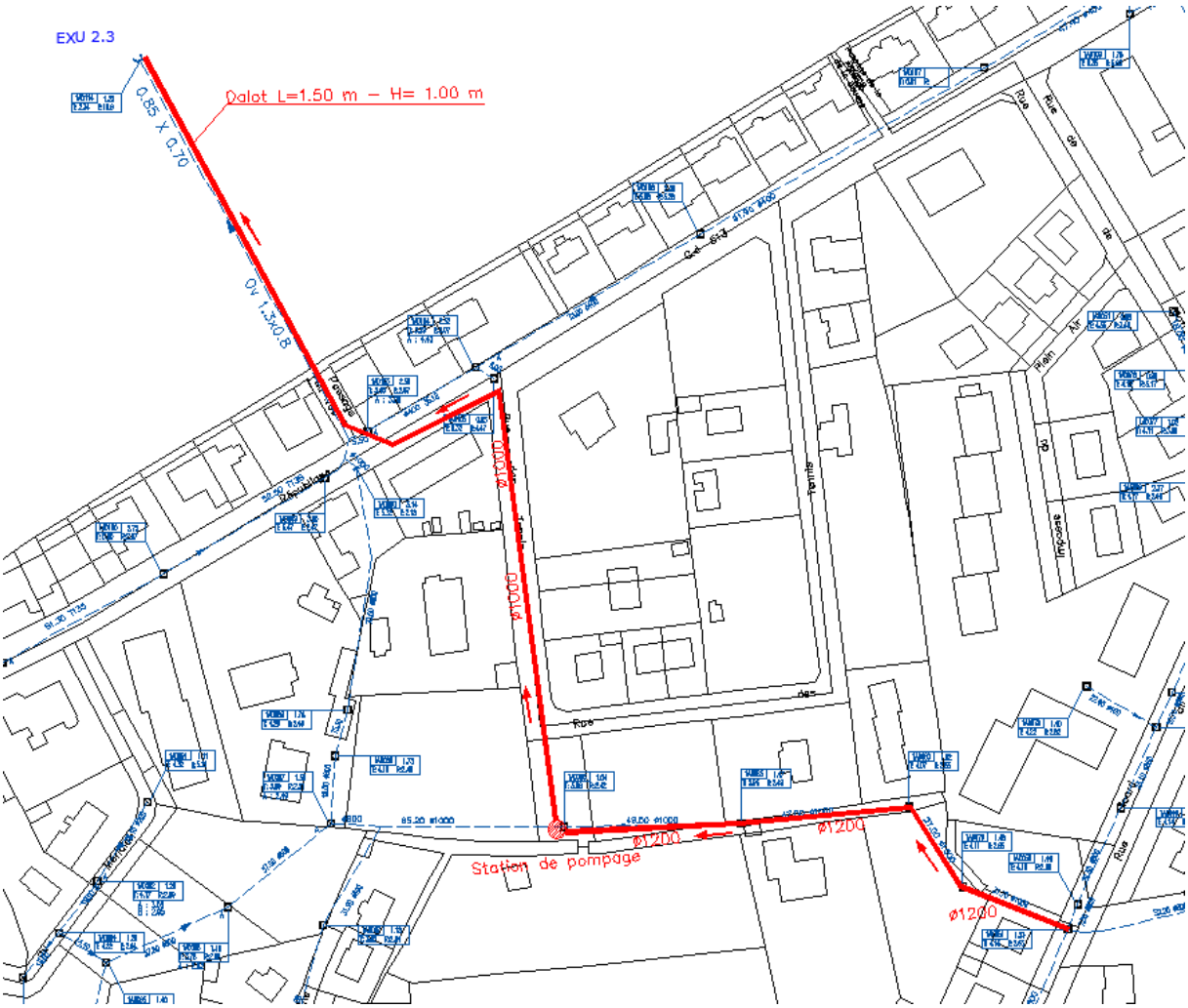
Les travaux prioritaires à réaliser dans les meilleurs délais sont : la suppression de décalage vertical du Ø 800 en amont immédiat de la rue Dr. Sicard, curage des collecteurs rue Dr. Sicard et le Ø1000 existant et, le déplacement de la conduite d'eau potable traversant le même collecteur.

En fonction de la capacité du nouvel émissaire en mer (1.50 m X 1.00 m), nous proposons de créer une station de pompage pour une période de retour de 10 ans, soit un débit de pompage de 3.50 m3/s.

Cette étude hydraulique a été réalisée sur le bassin versant du réseau d'eaux pluviales rue Dr. Sicard.

Nous avons également étudié la création d'un bassin tampon au niveau de la rue des Tennis. La profondeur de la nappe phréatique à cet endroit doit être à 2m (selon les observations des riverains). Le bassin tampon sera donc rempli par la nappe. Donc cette solution a été abandonnée.

Le plan ci-dessous présente le principe de cet aménagement :



Estimation des travaux pour la protection décennale:

Aménagement	Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Prix total estimé (€ HT)
Fourniture et pose collecteur Ø1200	ML	160	650 €	104 000 €
Raccordement sur le regard existant	Forfait	1	2 500 €	2 500 €
Station de pompage 3.50 m3/s	Forfait	1	1 000 000 €	1 000 000 €
Regard de visite Ø800	Unité	5	1 500 €	7 500 €
Fourniture et pose collecteur Ø1000 en refoulement	ML	170	600 €	102 000 €
Raccordement sur le regard existant	Forfait	1	2 500 €	2 500 €
Emissaire en mer dalot 1.50 m X 1.00 m	ML	130	4 800 €	624 000 €
Installation de chantier	Forfait	1	5 000 €	5 000 €
Divers et imprévu (10%)	Forfait	1	10%	184 750 €
Etude maitrise d'œuvre (5%)	Forfait	1	5%	92 375 €
Total estimé € HT				2 124 625 €
TVA 20%				424 925 €
Total estimé € TTC				2 549 550 €

Estimation des travaux pour la protection quinquennale:

Aménagement	Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Prix total estimé (€ HT)
Fourniture et pose collecteur Ø1200	ML	160	650 €	104 000 €
Raccordement sur le regard existant	Forfait	1	2 500 €	2 500 €
Station de pompage 2.8 m3/s	Forfait	1	930 000 €	930 000 €
Regard de visite Ø800	Unité	5	1 500 €	7 500 €
Fourniture et pose collecteur Ø800 en refoulement	ML	170	500 €	85 000 €
Raccordement sur le regard existant	Forfait	1	2 500 €	2 500 €
Emissaire en mer dalot 1.50 m X 1.00 m	ML	130	4 800 €	624 000 €
Installation de chantier	Forfait	1	5 000 €	5 000 €
Divers et imprévu (10%)	Forfait	1	10%	176 050 €
Etude maitrise d'œuvre (5%)	Forfait	1	5%	88 025 €
Total estimé € HT				2 024 575 €
TVA 20%				404 915 €
Total estimé € TTC				2 429 490 €

<u>Avantages de cette solution par rapport à la solution étudiée en 2007 :</u>

- Coût des travaux moins élevés (-700 000 € HT),
- Plus avantageux au niveau de l'environnement. L'ancienne solution préconisait le rejet de la station de pompage dans le marais de Villers / Blonville,
- Moins de gêne des riverains. Diminution du linéaire de conduite de refoulement et la complexité avec la présence de nombreux concessionnaires rues Docteur Sicard et des acacias.

RECAPITULATIF DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES

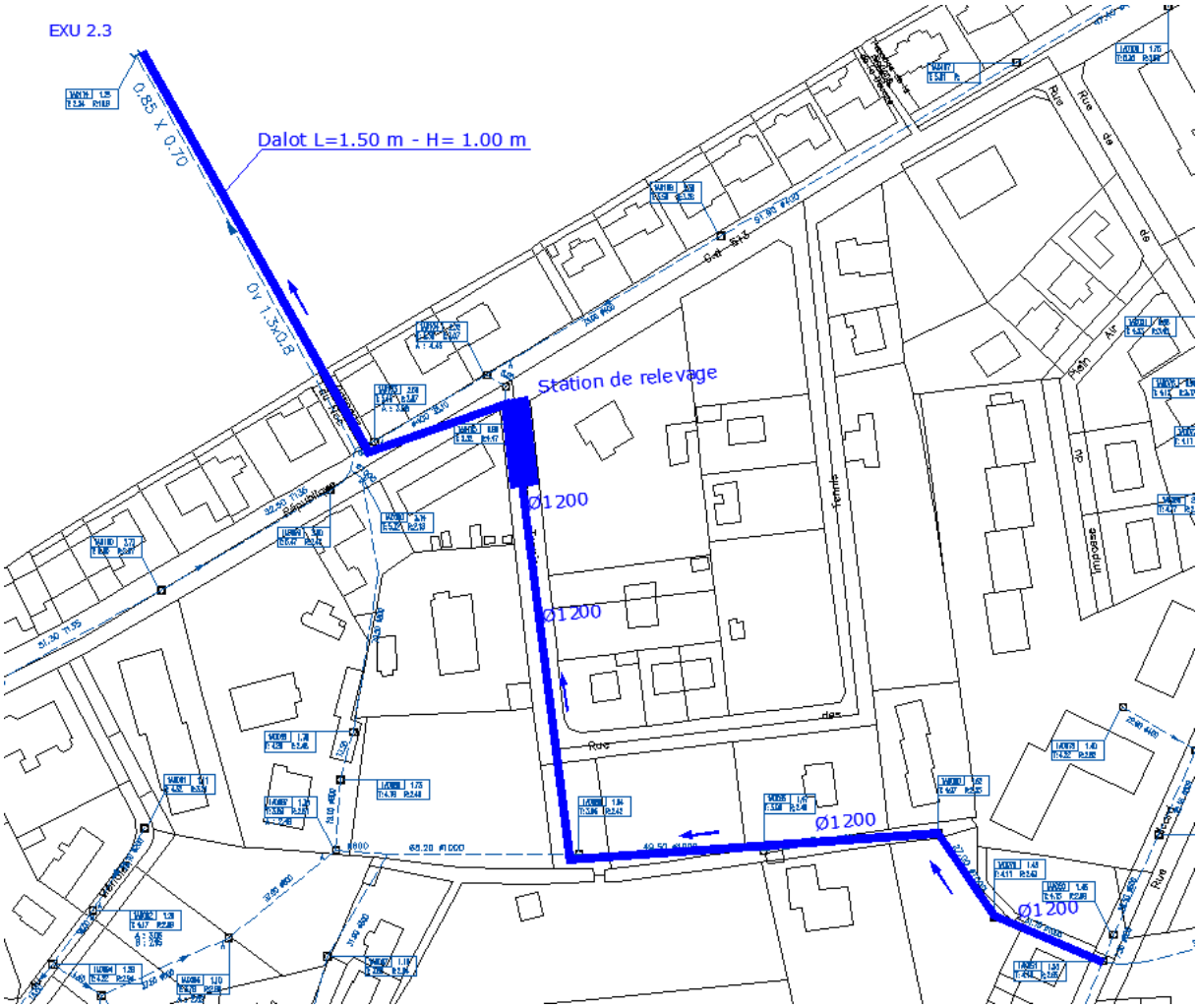
PRIORITE	DESIGNATIONS	€ H.T.
1	Création de 2 avaloirs rue Saint Anne	8 000€
1	Mise en place de 2 boites de branchement avec clapet rue du Stade	6 000€
En fonction de l'efficacité des clapets	Création de 2 postes de refoulement privé sur le branchement des eaux pluviales	A la charge des particuliers 15 000€
P.M.	Bassin d'orage de 665 m3 rue du Stade	50 000€
1	Rehaussement du seuil 40 rue du Docteur Sicard	A la charge du particulier
1	Réparation du branchement Ø500, 40 rue Docteur Sicard	10 000€
1	Suppression du réseau en voute au 24 rue du Docteur Sicard	A la charge du concessionnaire (URGENT)
1	Déboitement du Ø 800 côté impair du 24 rue Docteur Sicard	10 000€
2	Renforcement du collecteur en servitude Ø 1000 à Ø 1200 mm	135 000€
3	Station de pompage 10 rue des Tennis (Q10)	1 990 000€
Sans objet	La création d'une zone d'expansion des crues dans l'emprise du réseau en servitude rue des Tennis	P.M. nappe phréatique à faible profondeur
1	Suppression du seuil du 6 rue des Tennis	A la charge du gestionnaire de voirie
1	Remplacement du clapet anti-retour av de la République	FAIT
1	Curage du réseau d'eaux pluviales et inspection vidéo	FAIT (tous les ans)
1	Enlèvement des dépôts en radier dans le collecteur en servitude	2 500€

TOTAL arrondi (sans les écritures en bleu): 2 200 000 € HT

4.3.1 Solution N°3 : Faciliter les écoulements sur la partie aval du bassin versant – Station de relevage

Cette solution est pareil que la solution N°2, mais à la place de station de refoulement nous préconisons une station de relevage.

Cette station sera située à proximité de l'avenue de la République selon le plan ci-dessous :



Estimation des travaux pour la protection décennale:

Aménagement	Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Prix total estimé (€ HT)
Fourniture et pose collecteur Ø1200	ML	280	650 €	182 000 €
Raccordement sur le regard existant	Forfait	1	2 500 €	2 500 €
Station de pompage 3.50 m3/s	Forfait	1	600 000 €	600 000 €
Regard de visite Ø800	Unité	8	1 500 €	12 000 €
Emissaire en mer dalot 1.50 m X 1.00 m	ML	170	4 800 €	816 000 €
Installation de chantier	Forfait	1	5 000 €	5 000 €
Divers et imprévu (10%)	Forfait	1	10%	161 750 €
Etude maitrise d'œuvre (5%)	Forfait	1	5%	80 875 €
Total estimé € HT				1 860 125 €
TVA 20%				372 025 €
Total estimé € TTC				2 232 150 €