



COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF

ETUDE HYDRAULIQUE
SUR LE LIEU-DIT LE VAL REAL

RAPPORT DEFINITIF



MAI 2005

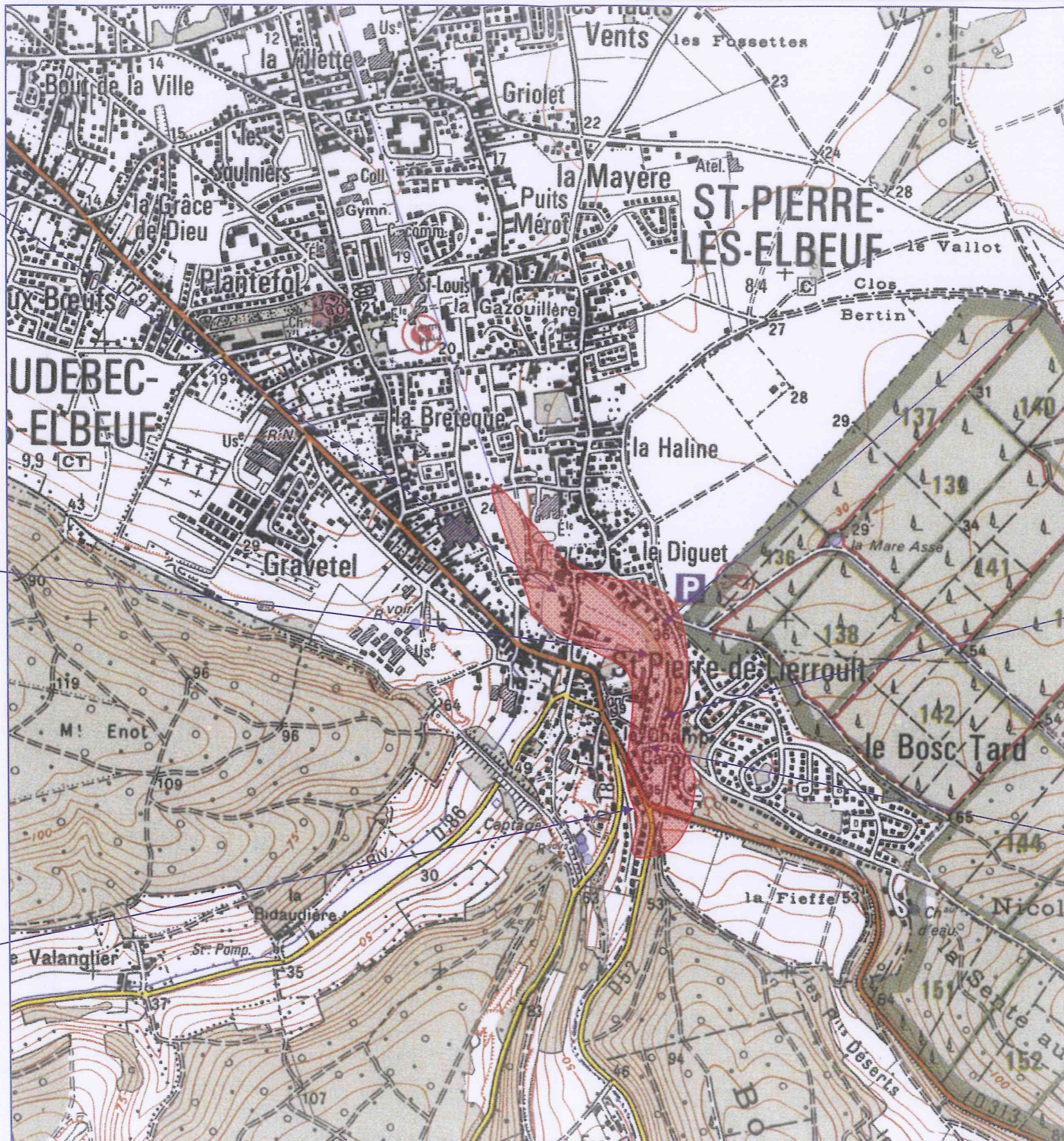


SOMMAIRE

I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS	3
II. METHODOLOGIE	4
III. DIAGNOSTIC DE L'ETAT INITIAL	5
III.1. DONNEES GENERALES	5
III.2. TRONÇON AMONT	6
III.3. TRONÇON AVAL	8
IV. PRECONISATIONS D'AMENAGEMENT	9
IV.1. TRONÇON AMONT	9
IV.2. TRONÇON AVAL	10
IV.3. BASSIN VERSANT	11
V. SYNTHESE FINANCIERE	12
V.1. TRONÇON AMONT	12
V.2. TRONÇON AVAL	12
V.3. BASSIN VERSANT	12
VI. CONCLUSION	13
VII. ANNEXES	14



COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
 Localisation de la zone d'étude - décembre 2004



Fossé aval au niveau de l'actuelle prairie



Vue de la prairie actuelle depuis le bassin pluvial



Bassin pluvial
(ré-aménagement ou suppression)



Vue du fossé d'assainissement dans le lotissement du Val Réal (aval)



Vue du grand ravin depuis le giratoire amont



Vue du Grand Ravin dans le lotissement (amont)

I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

Cadrage de l'étude



La commune de SAINT PIERRE LES ELBEUF se situe au débouché des bassins versants de l'Oison et du Grand Ravin, de superficies respectives d'environ de 30 000 et 20 000 ha, situés à l'Est de l'agglomération Elbeuvienne.

Ces zones sont particulièrement sensibles aux phénomènes d'inondation et d'érosion liés au **ruissellement**.

Le Lotissement le Val Réal est situé au débouché du Grand Ravin, avant sa confluence avec l'Oison.

L'assainissement pluvial de ce secteur est manifestement sous-dimensionné au vu des débits de pointes estimés sur les bassins versant ruraux.



Dans le cadre du Plan Local d'Urbanisme de la commune, il est envisagé une réflexion globale portant sur :

- Le caractère inondable du lotissement du Val Réal,
- Le dimensionnement du Grand Ravin,
- Le devenir du bassin pluvial existant,
- L'urbanisation potentielle d'une partie du secteur aval (actuellement en prairie),
- La mise en place d'ouvrages de lutte contre les inondations sur le bassin versant amont

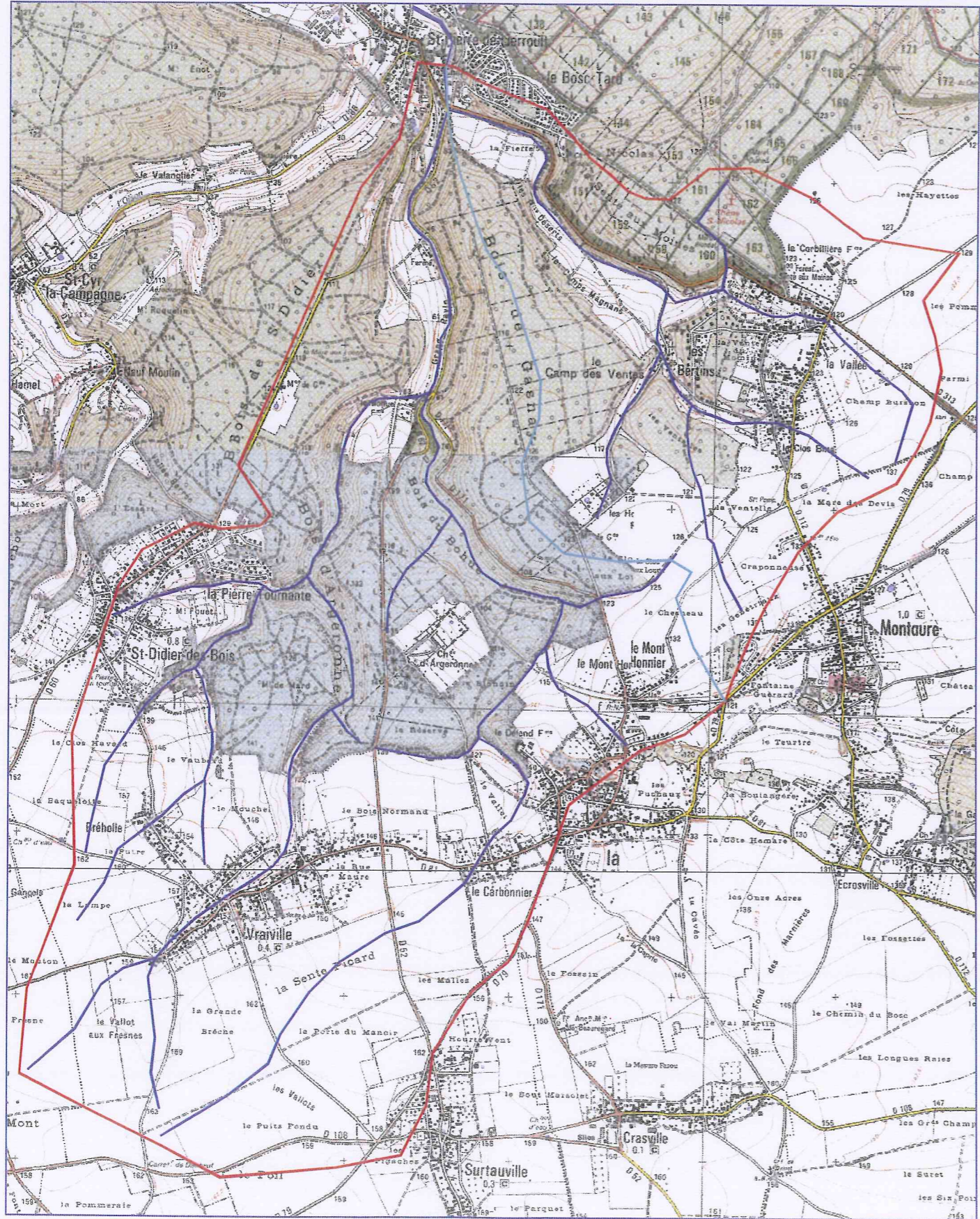
L'objet de l'étude est donc de fournir à la Collectivité un **outil d'aide à la décision**, fiable et pérenne, destiné à **concilier l'aménagement du territoire et l'environnement**, en assurant la **sécurité des biens et des personnes** face aux épisodes pluvieux importants et en **préservant la qualité du terroir** et celle de la **ressource en eau**.

La présente étude s'inscrit dans une logique systémique de prise en compte globale des problèmes environnementaux liés à l'usage de l'eau à l'échelle de l'entité hydraulique cohérente, le bassin versant.

Le niveau de précision demandé par la Collectivité est le niveau Avant-Projet. Pour ce faire, nous avons donc réalisé un levé topographique complet du secteur d'étude (préalable nécessaire à l'élaboration de l'avant-projet).



COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
Localisation du bassin versant amont



II. METHODOLOGIE

La méthodologie d'étude proposée s'est décomposée en 3 phases :



- **Phase 1 :** Analyse du fonctionnement hydraulique à partir des éléments suivants :

⇒ étude bibliographique (exploitation du Schéma d'Assainissement pluvial) et entretiens avec les acteurs locaux

⇒ travail de terrain exhaustif sur l'ensemble du secteur d'étude (parcours à pied du site, reportage photographique...)

- **Phase 2 :** Etude hydraulique (quantification des ruissellements en terme de débit et de volume) et propositions d'aménagements de lutte contre les dysfonctionnements hydrauliques (ouvrages de régulation, redimensionnement, reprise du bassin existant ou non, intégration paysagère...) au niveau avant-projet :

⇒ analyse de la fonction de rétention du bassin pluvial existant (dimensionnement, degré de colmatage, modalités de fonctionnement, intérêt hydraulique, examen de cohérence d'ensemble)

⇒ étude du fonctionnement hydraulique du grand ravin (nécessité ou non de modifier son dimensionnement, expertise hydraulique sommaire du bassin versant amont)

⇒ étude de l'inondabilité du secteur à urbaniser éventuellement

⇒ formulation de prescriptions (réaménagement ou suppression du bassin existant, possibilités d'urbanisation du secteur, réaménagement du grand ravin). Quelques pistes de réflexion sont données ci-dessous : mise en place d'un fossé enherbé à redent dans la lotissement amont, changement de vocation du bassin existant en mare paysagée, mise en place d'un circuit pédestre (sentier pédagogique), mise en place d'une noue enherbée et végétalisée centrale dans la zone naturelle (gestion de la crue décennale), création d'une chemin piéton inondable en cas de crue centennale, mise en place d'ouvrages de régulation des eaux de ruissellement (type prairies inondables) sur le bassin versant amont en partenariat avec les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale situés en amont (logique amont-aval)... L'ensemble du programme devra être raisonné en terme de capacité d'acceptation du milieu naturel aval (il ne s'agira pas de répercuter les dysfonctionnements hydrauliques de l'amont vers l'aval).

- **Phase 3 :** Présentation et validation des propositions d'action par les élus

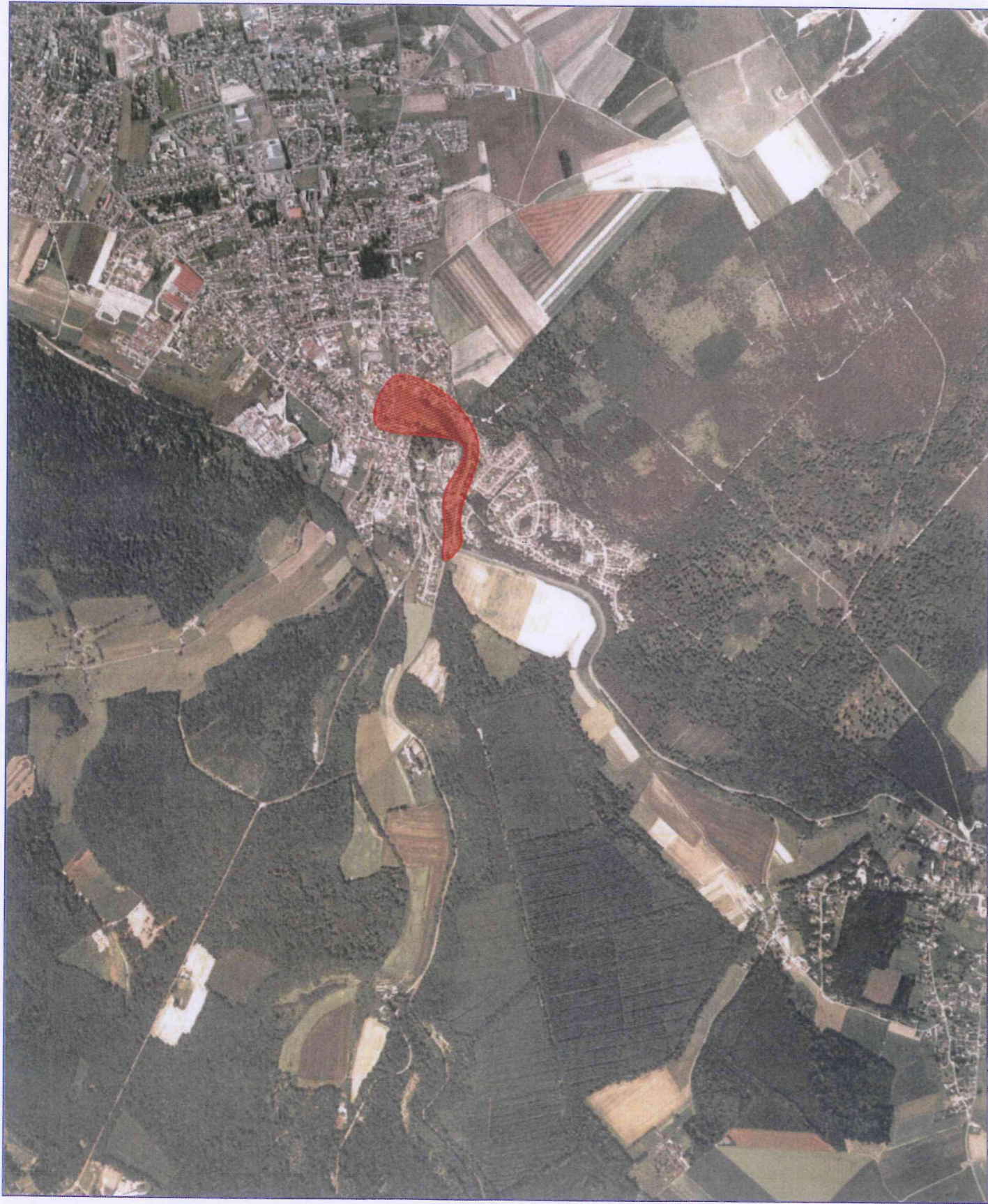




COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF

ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL

vue aérienne de la zone d'étude



III. DIAGNOSTIC DE L'ETAT INITIAL

III.1. DONNEES GENERALES

La zone d'étude se situe au débouché de deux sous-bassins versants, dénommés le Fieffe et le Grand Ravin, dont les caractéristiques sont les suivantes (cf également la planche suivante) :

	Grand Ravin	Fieffe	Global
Surface (ha)	1 467	610	2 077
Cr (%)	8	8	8
Longueur (m)	9 078	4 164	9 078
Dénivelé (m)	128	104	128
Pente (%)	1,4	2,5	1,4
Tc (mn)	202	104	237
Qp 10 (m ³ /s)	3,4	2,2	4,3

Un coefficient moyen global de 8 % a été retenu sur les bassins versant ruraux, compte-tenu de l'importante surface boisée à l'amont (plus de 50 % de la surface totale du bassin versant).

La zone d'étude récolte donc les ruissellements générés sur plus de 20 km², pour un débit de pointe décennal estimé prudemment à 4,3 m³/s. Des inondations récurrentes du lotissement de Val réal sont effectivement notées.

En terme foncier, les parcelles concernées sont les suivantes : Section AL, parcelles 133 et 135 (terrain à urbaniser). Ce secteur est actuellement classé en zone ND au Plan d'Occupation des Sols.



Des contraintes techniques d'existence de réseaux d'eaux usées ou d'eau potable sont également présentes sur le le secteur. Elles ont été prises en compte dans le cadre de cette étude.

De plus, des contraintes patrimoniales sont recensées sur la zone d'étude :

- 2 captages d'eau potables (ainsi que leur périmètres de protection)
- 1 ZNIEFF de type 2 (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique)
- 1 arrêté de protection de biotope

Ces contraintes n'influent pas directement sur la zone d'étude, sauf dans le cas de la mise en place d'ouvrage de gestion des eaux de ruissellement sur le bassin versant amont (dans le cadre d'une collaboration avec les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale du bassin versant amont).

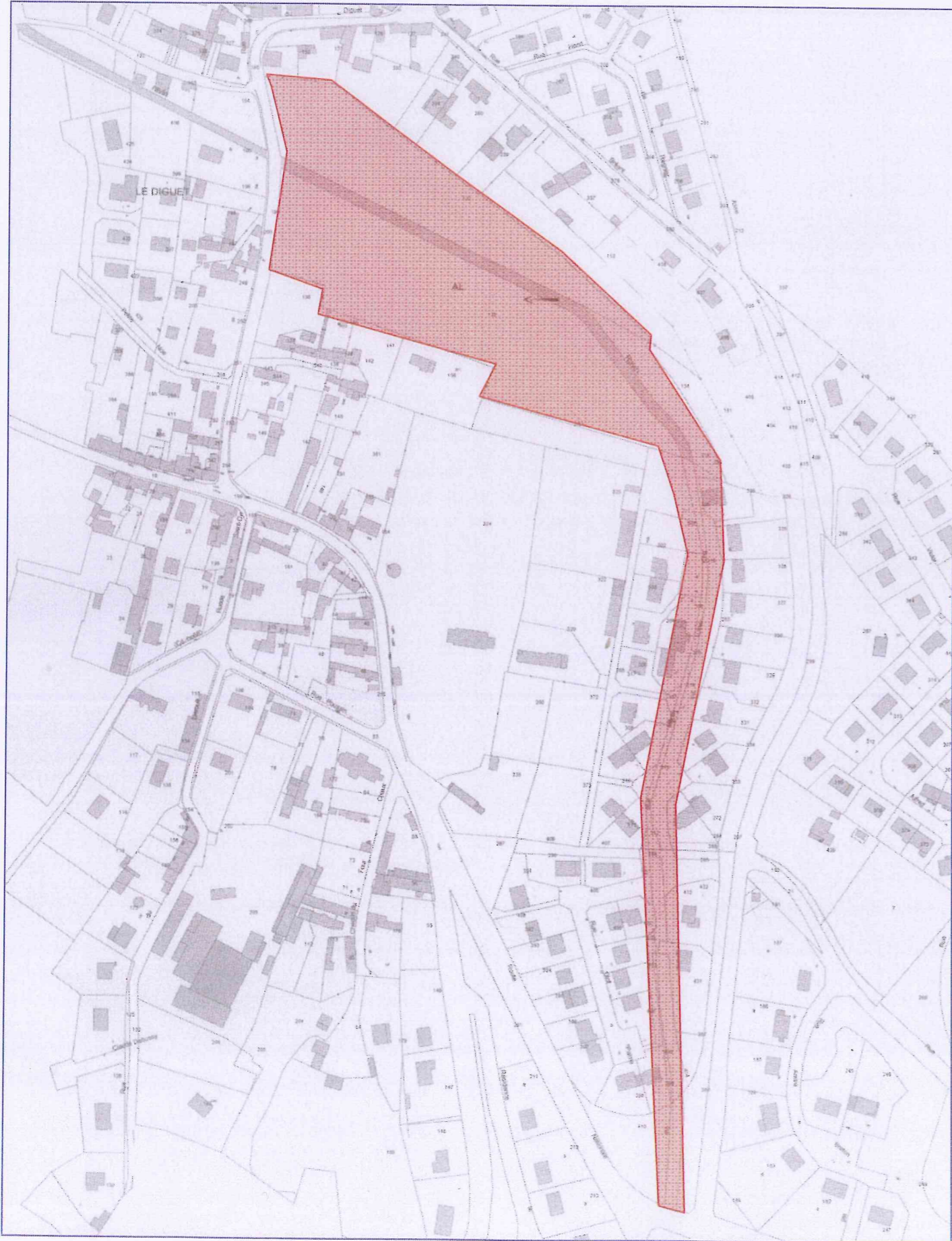


COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
vue aérienne détaillée de la zone d'étude



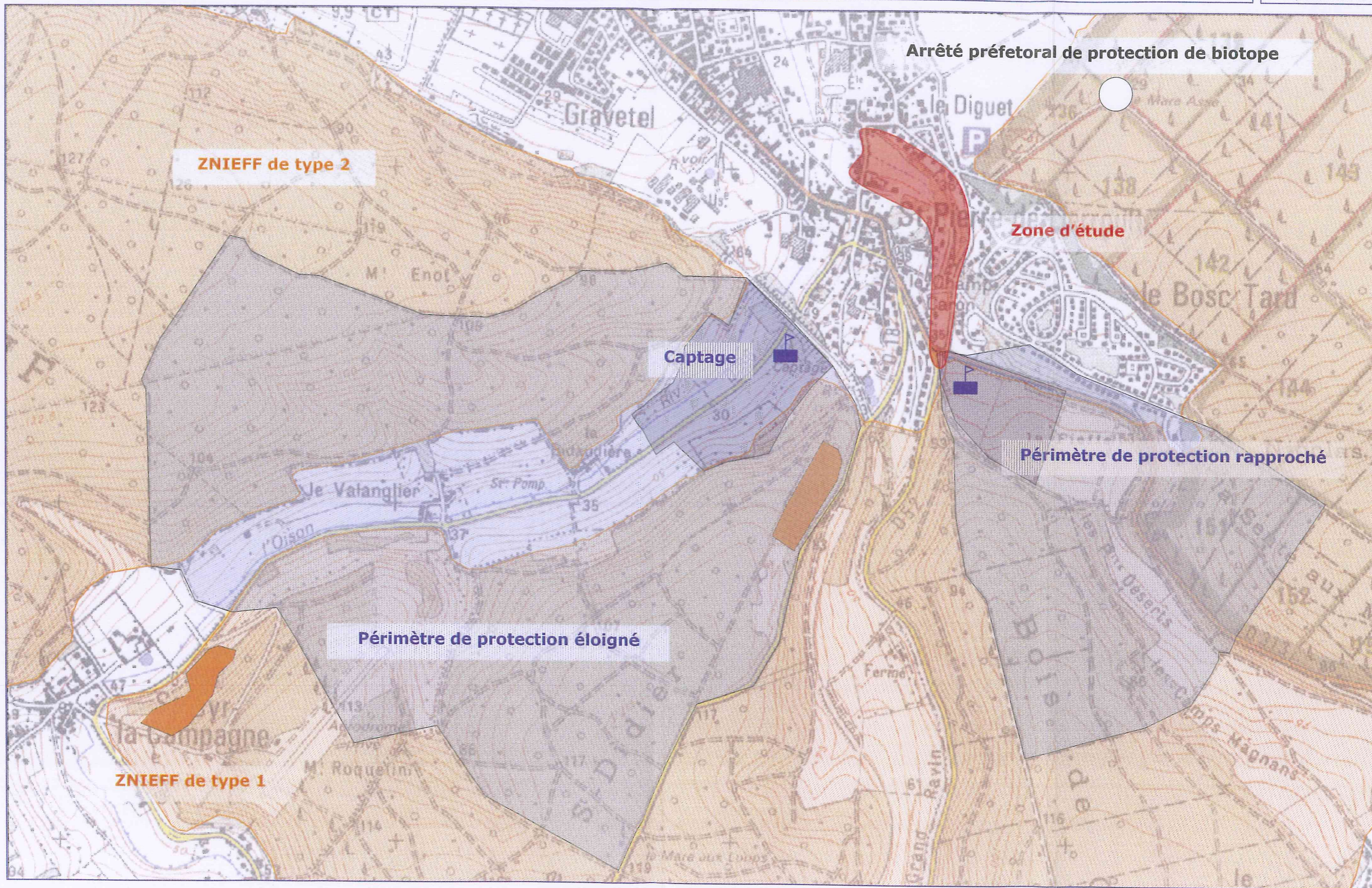


COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
Situation cadastrale de la zone d'étude





COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
Contraintes patrimoniales sur la zone d'étude



III.2. TRONÇON AMONT

Le tronçon amont est constitué de la portion urbanisée de la zone d'étude, qui part du Ø 1200 de la Direction Départementale des Infrastructures jusqu'au bassin pluvial existant. L'extrait ci-dessous présente ce tronçon :



Une étude capacitaire du système d'assainissement pluvial a été effectuée, de façon à cerner les insuffisances et les causes des débordements qui génèrent des inondations dans le lotissement.





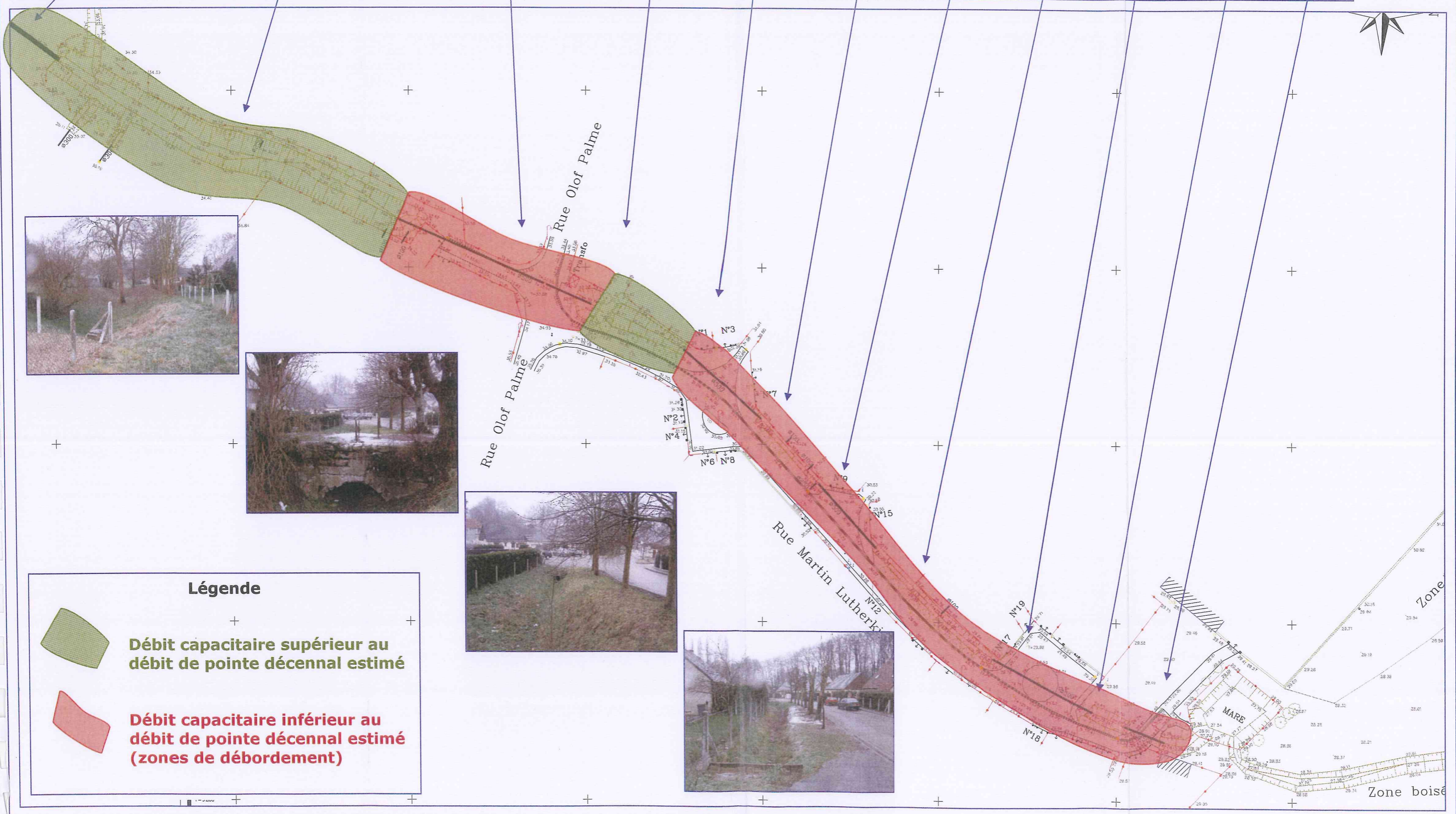
COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF

ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL

Synthèse du diagnostic du tronçon amont en terme de débit capacitare



Tronçon 1a Φ 1200	Tronçon 1b Fossé/ravin	Tronçon 1c Φ 500	Tronçon 1d Grand fossé	Tronçon 1e Φ 500	Tronçon 1f Fossé	Tronçon 1g Φ 500	Tronçon 1h Fossé	Tronçon 1i Φ 500	Tronçon 1j Fossé	Tronçon 1k Φ 500
----------------------	---------------------------	---------------------	---------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------



Légende



Débit capacitare supérieur au débit de pointe décennal estimé



Débit capacitare inférieur au débit de pointe décennal estimé (zones de débordement)

Elle est résumée dans le tableau ci-dessous et sur la planche page suivante, d'amont en aval :

	Section (m ²)	Longueur (m)	Dénivelé (m)	Pente (%)	Débit capacitaire (m ³ /s)	Vitesse du flux (m/s)
1a : Ø 1200	1,13	61	0,83	1,36	5,72	5,22
1b : Fossé/ravin	9,77	106	1,71	1,61	18,78	-
1c : Ø 500	0,196	60	0,57	0,95	0,463	2,43
1d : Grand fossé	3,70	30	0,54	1,80	5,23	-
1e : Ø 500	0,196	30	0,34	1,13	0,505	2,65
1f : Fossé	1,43	25	0,41	1,64	1,88	-
1g : Ø 500	0,196	25	0,21	0,84	0,435	2,29
1h : Fossé	1,23	46	0,71	1,54	1,27	-
1i : Ø 500	0,196	32	0,19	0,59	0,365	1,92
1j : Fossé	2,36	11	0,14	1,27	2,59	-
1k : Ø 500	0,196	13	0,08	0,61	0,371	1,95

Les débits capacitaires ont été estimés selon la formule de Manning-Strickler. Les coefficients de rugosités ont été pris égal à 90 pour les canalisations et 25 pour les parties en fossés.



Concernant les systèmes ouverts, il ressort qu'en dessous de la seconde portion de fossé, les débits capables sont significativement insuffisants. De même, les canalisations Ø 500, ne peuvent évacuer le débit de pointe décennal estimé.

Le système d'assainissement pluvial du secteur doit être revu de façon à éviter les inondations récurrentes et à protéger les biens et les personnes.

Le bassin pluvial existant offre une capacité théorique d'environ 230 m³ (surface de 180 m² pour une profondeur de 1,25 m). Cette capacité n'est pas du tout du même ordre de grandeur que les volumes ruisselés sur le bassin versant (83 000 m³ pour une pluie décennale de 24 h de 51 mm, environ 40 000 m³ pour un orage décennal estival).

De plus, son état général est peu satisfaisant (manque d'entretien, végétation rudérale et nitrophile, trop ombragé...).

III.3. TRONÇON AVAL



Le tronçon aval se caractérise par une grande friche de forme triangulaire traversée par un profond fossé. Il est présenté sur la planche page suivante.

Les caractéristiques globales de ce fossé sont données dans le tableau suivant et reprennent pour chacun des 5 profils en travers réalisés d'amont en aval :

- Longueur
- Pente moyenne
- Section
- Débit capacitaire actuel

	Section (m ²)	Longueur (m)	Dénivelé (m)	Pente (%)	Débit capacitaire (m ³ /s)
2a	1,97	56	0,57	1,02	1,72
2b	4,70	60	0,78	1,30	7,07
2c	4,40	94	1,27	1,35	6,51
2d	6,10	90	0,63	0,90	8,41
2e	1,91	9	0,2	2,2	3,20



Le dernier profil en travers correspond au pont sous la Rue du Diguët. Les débits capacitaires varient donc de 1,7 à 8,4 m³/s en situation actuelle.

La photographie ci-contre présente l'état du pont maçonnerie de la rue du Diguët. Une réfection ou un changement seront à prévoir.

Globalement, ce tronçon n'est pas le facteur limitant en terme d'évacuation des débits générés, excepté dans sa partie amont (tronçon 2a, exutoire du bassin) et au niveau du pont.

Par contre, en terme paysager, l'esthétique de ce grand fossé séparant la zone n'est pas idéale.

En cas de travaux de réaménagement du secteur, un nouveau reprofilage permettrait d'agrémenter le site tout en conservant une capacité hydraulique suffisante.

Compte tenu de la pente globale de ce tronçon aval, une section d'écoulement de 3 m² est nécessaire. Des profils en fossé ou en noue sont envisageables.





COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
Synthèse du diagnostic du tronçon aval en terme de débit capacitaire



Profil 2a

Profil 2b

Profil 2c

Profil 2d

Profil 2e



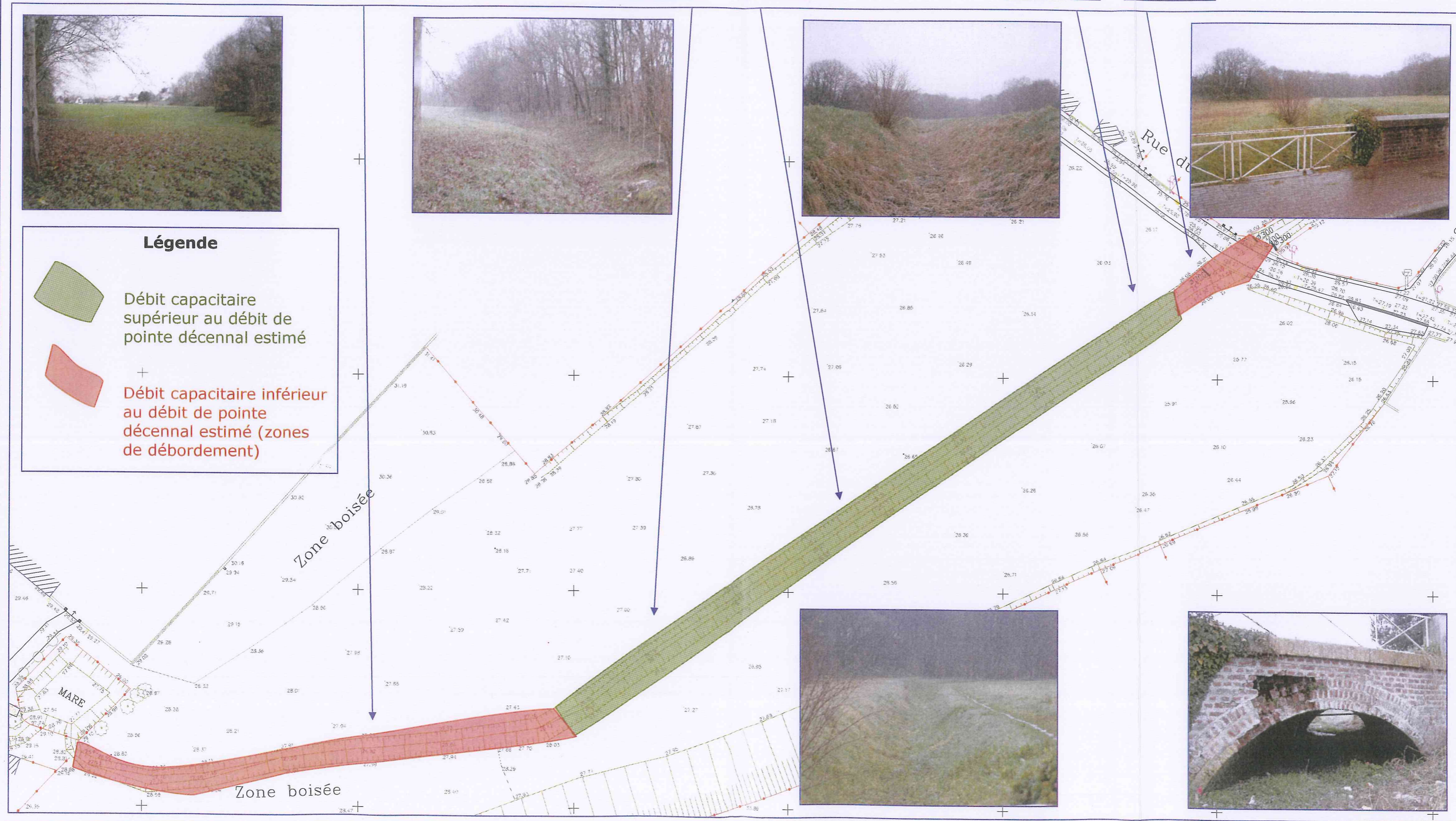
Légende



Débit capacitaire supérieur au débit de pointe décennal estimé



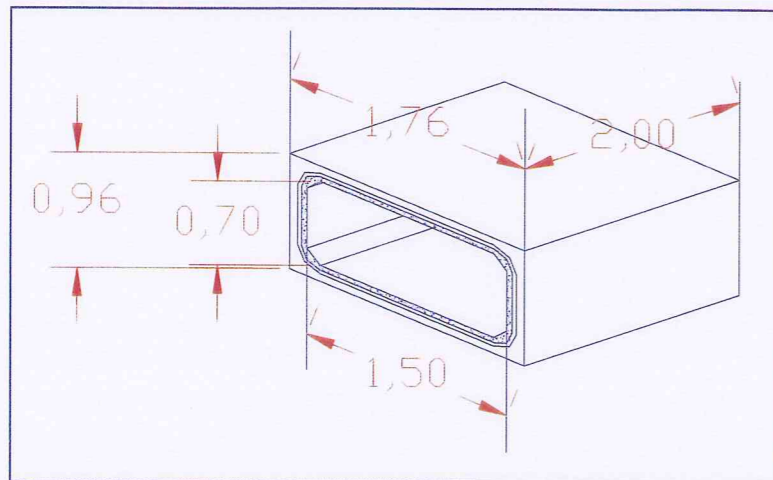
Débit capacitaire inférieur au débit de pointe décennal estimé (zones de débordement)



IV. PRECONISATIONS D'AMENAGEMENT

IV.1. TRONÇON AMONT

Hydrauliquement, il a été démontré l'insuffisance du système existant, notamment au niveau des tronçons en Φ 500. Ce sont aux niveaux de ces portions que des débordements sont notés par les riverains.



Idéalement, la mise en place d'un Φ 1200 aurait été suffisante, mais compte-tenu des contraintes de réseaux existantes (eaux usées et eaux pluviales), des largeurs disponibles et de la pente moyenne du secteur, nous avons opté pour la mise en place d'un cadre 150 x 70 (diamètre intérieur), permettant le transit du débit de pointe décennal tout en offrant un encombrement moindre (96 cm extérieurs en hauteur contre 158 cm au collet pour un Φ 1200).

A titre de comparaison, le Φ 500 existant possède une hauteur extérieure de 75 cm au collet. Ainsi, pour un encombrement vertical de 20 cm de plus qu'en situation actuelle, le cadre permettra d'évacuer le débit décennal estimé.

Ce cadre sera en béton armé. Chaque élément a une longueur de 2,00 m à 2,40 suivant les fournisseurs.

Ce cadre sera donc posé en remplacement du Φ 500 existant. Puis un reprofilage du fossé/ravin sera également nécessaire. Les liaisons entre les tronçons en cadre et ceux en fossés seront assurés par des matelas gabions, de façon à éviter toute érosion et à assurer la continuité hydraulique.

L'étude préalable confirme la faisabilité technique de cette solution. Des DICT (Déclarations d'Intention de Commencer des Travaux) seront réalisées avant la mise en place du projet.

Des réfections ponctuelles de voirie seront également nécessaires.

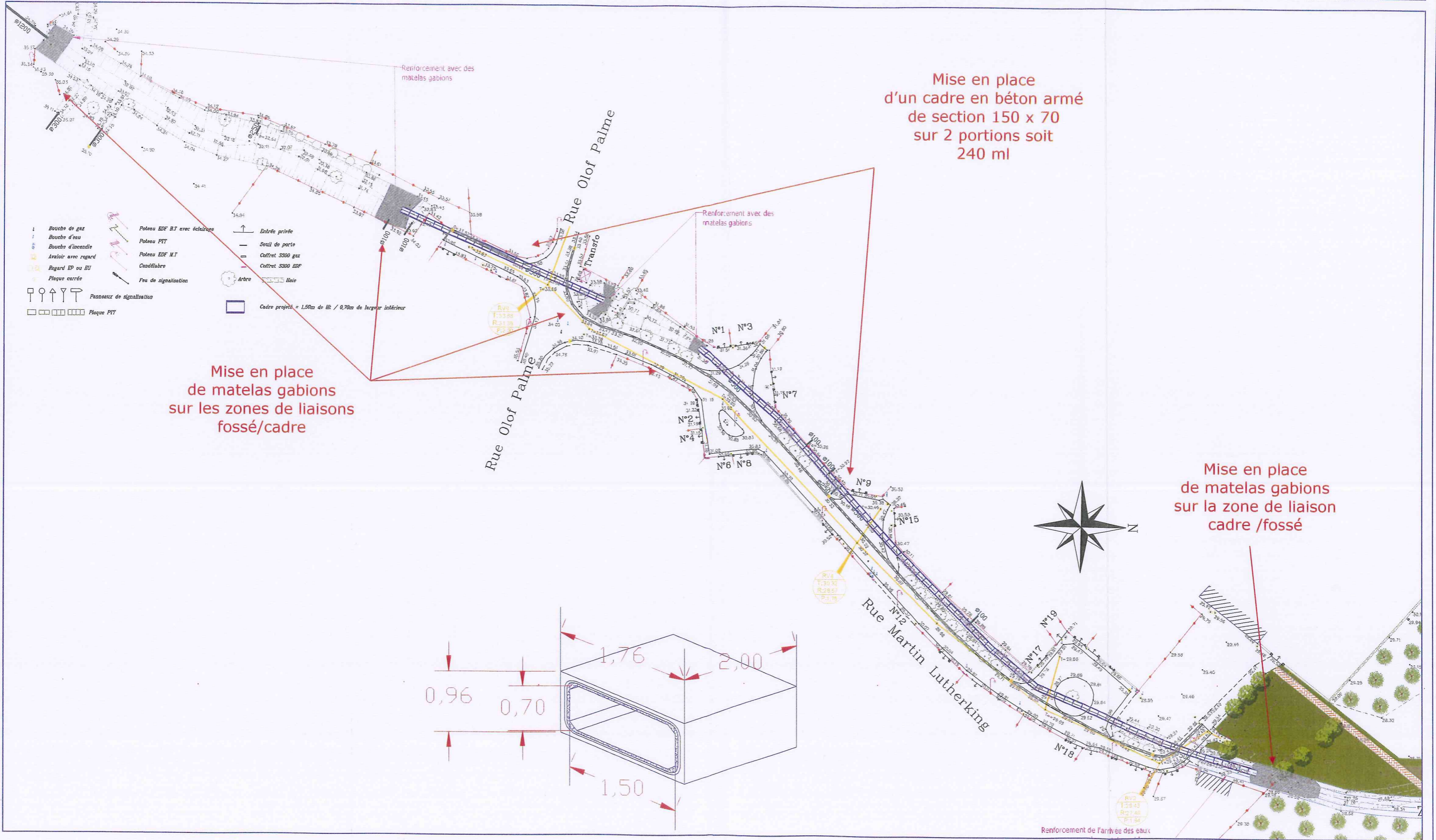
Des grilles de pluvial pourront être raccordées au cadre.

En partie aval du tronçon, le cadre débouchera dans un matelas gabion alimentant pour partie la mare à réhabiliter et en cas de surverse le fossé aval à reprofiler.

Cette solution permet d'assurer la protection du lotissement du Val Réal, pour tout épisode pluvieux décennal.



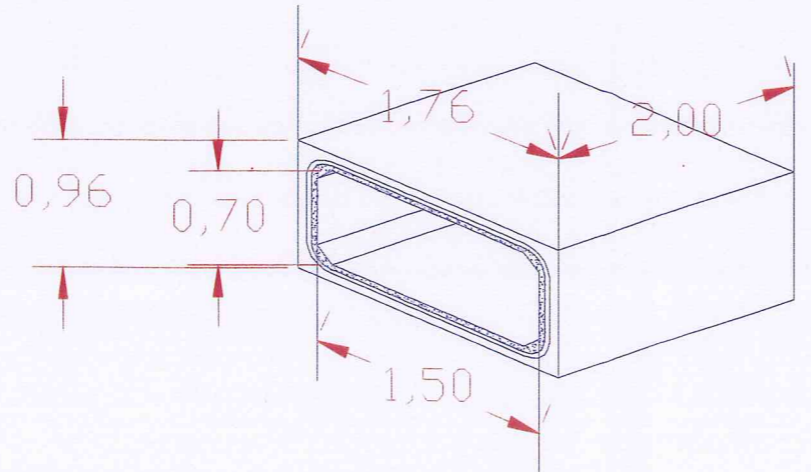
COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
 ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
 Préconisations sur le tronçon amont



Mise en place de matelas gabions sur les zones de liaisons fossé/cadre

Mise en place d'un cadre en béton armé de section 150 x 70 sur 2 portions soit 240 ml

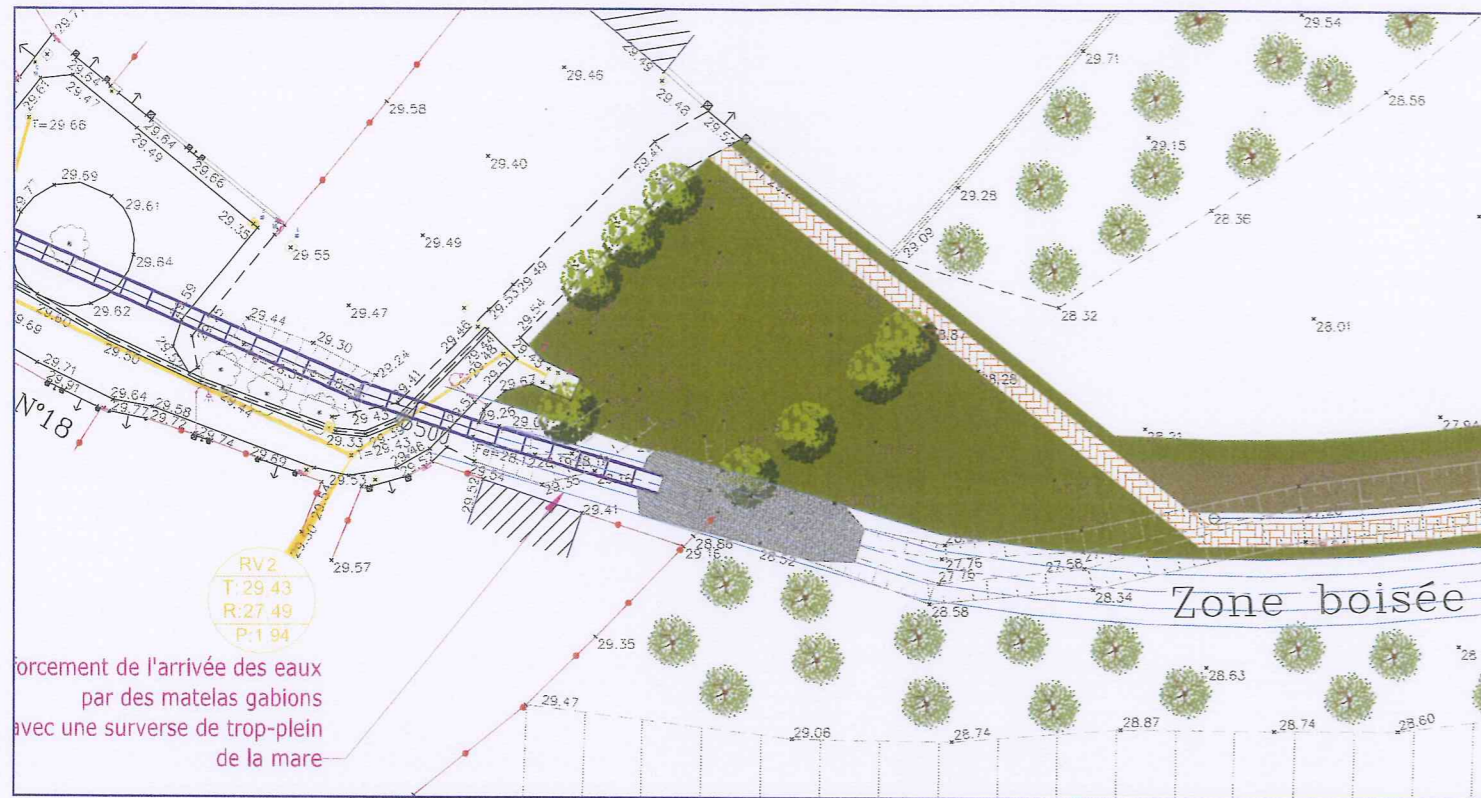
Mise en place de matelas gabions sur la zone de liaison cadre /fossé



Renforcement de l'arrivée des eaux

IV.2. TRONÇON AVAL

Nous préconisons de supprimer le bassin existant au profit d'un espace vert paysagé.



Un déplacement ponctuel du fossé vers le lit naturel sera également à prévoir, de façon à permettre une conduction hydraulique plus satisfaisante qu'en situation actuelle (rayon de courbure de 160 m).

L'urbanisation du terrain aval est possible, sous réserve de :

- préserver le passage d'eau dans le fossé central à reprofiler (proposition de coupe type sur la planche suivante),
- préserver un sentier pédestre sur le site (le long du fossé), dans un souci de maintien des usages
- tamponner les eaux pluviales du futur lotissement dans une noue avant de les rejeter au fossé,
- procéder au curage du pont sur 20 cm de profondeur, ce qui permettrait de lui redonner un débit capacitair de 4,78 m³/s. Sa réfection sera également à terme inéluctable, compte-tenu de son état de délabrement.



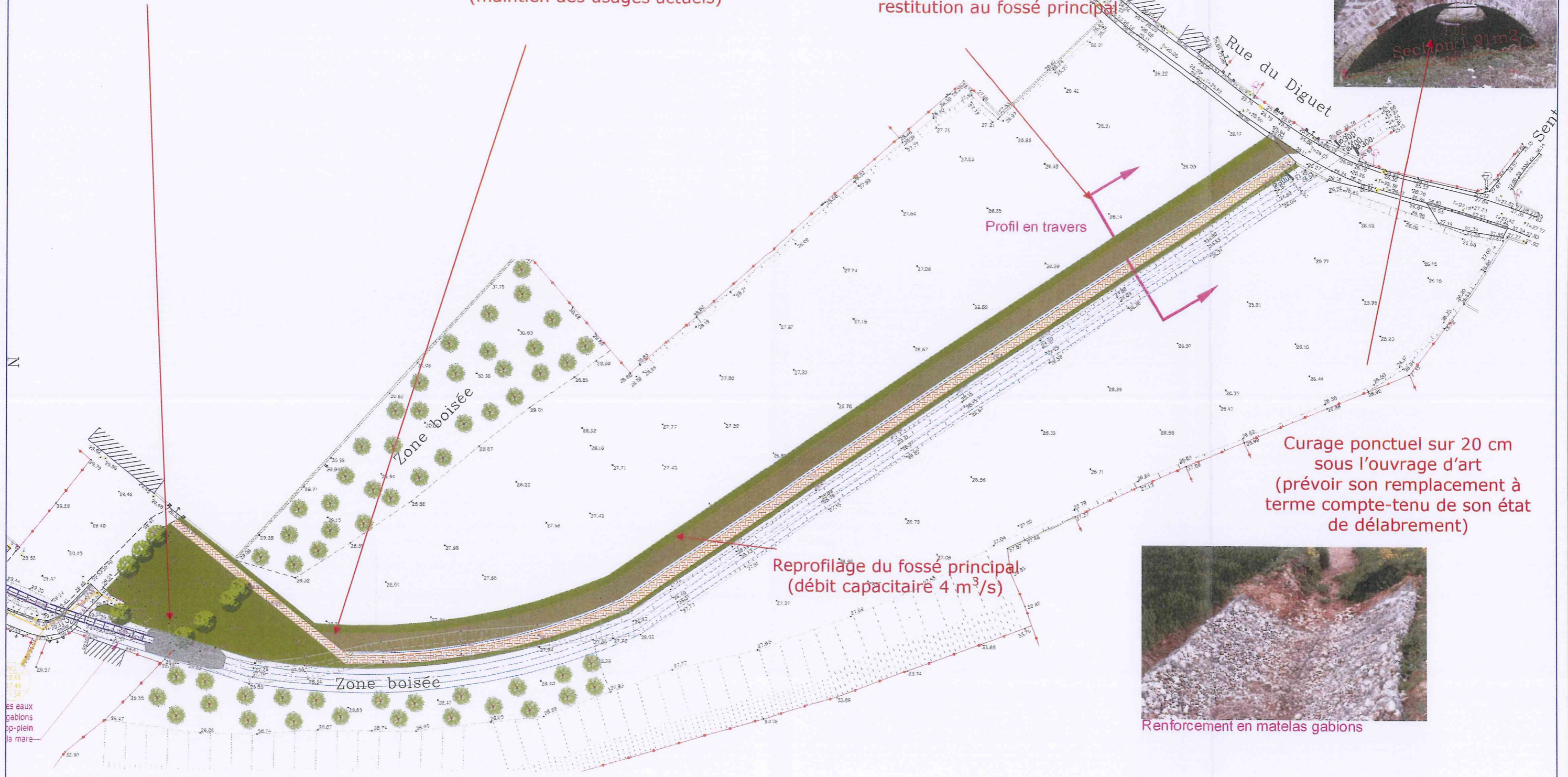
COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
 Préconisations sur le tronçon aval



Création d'un espace vert paysagé et végétalisé

Réalisation d'un sentier pédestre le long du fossé et de la mare (maintien des usages actuels)

Réalisation d'une noue végétalisée permettant le tampon des eaux pluviales de a future zone urbanisée avant restitution au fossé principal



Profil en travers

Curage ponctuel sur 20 cm sous l'ouvrage d'art (prévoir son remplacement à terme compte-tenu de son état de délabrement)

Reprofilage du fossé principal (débit capacitairé 4 m³/s)



Renforcement en matelas gabions

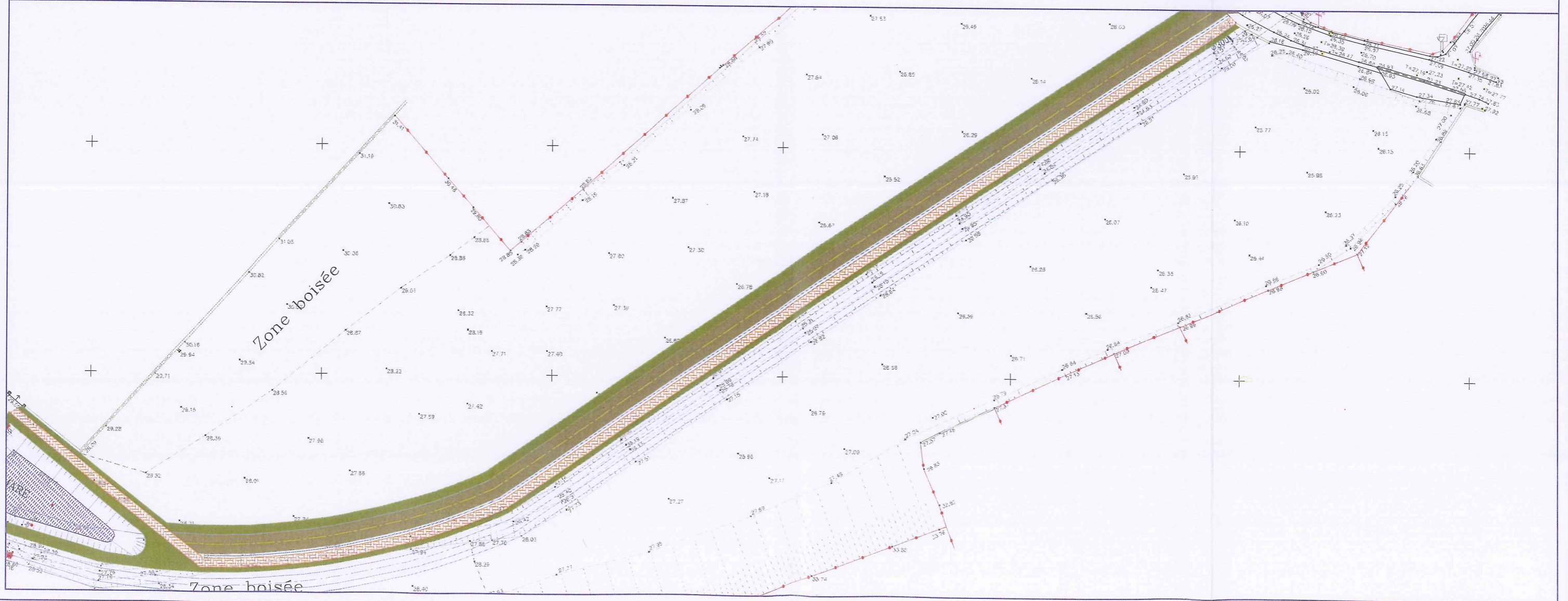
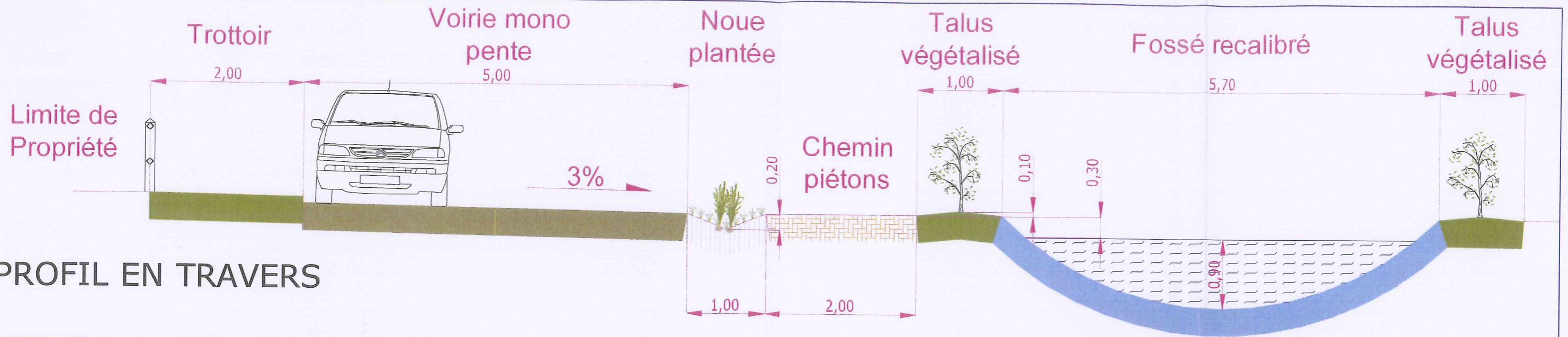
es eaux gabions op-plein la mare



COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF

ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL

Profil en travers proposé sur le tronçon aval



IV.3. BASSIN VERSANT



Il a été proposé un système d'assainissement des eaux pluviales compatible avec les débits de pointe décennaux estimés liés aux apports des bassins versant ruraux amont.

La vulnérabilité du tronçon amont et de la future zone à urbaniser est maîtrisée, dans la mesure où les préconisations formulées feront l'objet de travaux d'amélioration. Il n'en est pas implicitement de même pour les secteurs situés à l'aval (photographie ci-contre).

Afin de gérer durablement les ruissellements pour toutes les fréquences (épisodes vicennaux, cinquennaux, centennaux...), il semble indispensable de raisonner globalement à l'échelle du bassin versant.

En effet, le système pluvial, dimensionné sur une base décennale, pourrait de nouveau se trouver insuffisant en cas d'épisode exceptionnel. Une réflexion commune avec les EPCI des bassins versants amont semble indispensable, afin de répondre de manière globale aux dysfonctionnements hydrauliques.

Nous proposons en première approche les pistes de réflexion suivantes : création de prairies inondables sur le bassin versant pour gérer chacune des deux branches principales, afin de tamponner intégralement les eaux pour tout épisode pluvieux décennal, mais également d'écrêter les débits de pointe pour des événements supérieurs. Ainsi, le système d'assainissement aval pourra faire face à tout type d'épisode pluvieux.

Les besoins globaux sont précisés ci-dessous, mais en fonction des contraintes techniques (topographie, géotechnique), foncières et réglementaires, plusieurs aménagements en cascade pourront s'avérer nécessaires.



- Talweg de la Fieffe, prairie inondable d'environ 17 000 m³, débit de fuite modulable maximal de 200 l/s, surverse aménagée à 2 m³/s.
- Talweg de la Grande Ravine prairie inondable d'environ 40 000 m³, débit de fuite modulable maximal de 470 l/s, surverse aménagée à 3,4 m³/s ou dans un premier temps aménagements de gabions (dissipateurs d'énergie pour réduction du débit de pointe) dans la ravine, car une prairie inondable dans le talweg de la Fieffe permettrait de soulager suffisamment le réseau pluvial en cas de ruissellement décennal.

Une étude de gestion des eaux superficielles du bassin versant devra être menée préalablement, afin de définir les caractéristiques exactes des aménagements hydrauliques à réaliser.

La réalisation de ces aménagements structurants sera subordonnée à la réalisation d'un dossier de demande d'autorisation préfectorale au titre du Code de l'environnement (texte d'origine Loi sur l'eau) et d'une enquête publique.

Les aménagements devront tenir compte des contraintes patrimoniales du secteur précisées dans le document (périmètres de captage, ZNIEFF), tant lors de la conception du projet que pendant la réalisation des travaux.

V. SYNTHESE FINANCIERE

La synthèse financière proposée ci-dessous reprend les différents postes et les différents tronçons (estimation niveau AVP, mars 2005). Ne sont repris que les coûts de travaux (hors acquisitions éventuelles, études géotechniques, maîtrise d'œuvre et frais annexes).

V.1. TRONÇON AMONT

Les coûts de travaux sur le tronçon amont concernent essentiellement la fourniture et mise en place du cadre 150x70 sur deux portions pour 240 ml au global, le remplacement du Φ 500, la mise en place des gabions de liaisons et les reprofilages ponctuels des portions en fossés.

220 000 €HT

V.2. TRONÇON AVAL

Les coûts de travaux sur le tronçon aval concernent la restauration de la mare tampon, sa végétalisation, ainsi que le reprofilage du fossé principal et le curage ponctuel sous l'ouvrage d'art.

40 000 €HT

Nb :

Le sentier pédestre n'a pas été chiffré dans le cadre de cette étude. Seul son intérêt a été mentionné.

Le chiffrage du remplacement complet ou de la restauration lourde de l'ouvrage d'art n'a pas été réalisé dans le cadre de cette étude.

V.3. BASSIN VERSANT

Une enveloppe sommaire du coût de réalisation de deux ouvrages structurants peut être donnée. En première approche, un budget de 600 000 €HT semble suffisant. En cas de réalisation de la seule prairie inondable du Fieffe et de mise en place de gabions dans la ravine, une enveloppe de 250 000 €HT doit convenir.

A ce montant devront s'ajouter les coûts de maîtrise d'œuvre, d'acquisition foncière et d'études préalables (étude du bassin versant, dossier loi sur l'eau, levés topographiques, études géotechniques).

Les investissements peuvent faire l'objet de subventions.

Il s'agit donc d'une réflexion globale dans laquelle des synergies avec les EPCI amont sont indispensables.

250 000 €HT

VI. CONCLUSION

Le présent rapport avait pour objet d'une part, de réaliser le diagnostic hydraulique complet des deux secteurs (amont et aval), afin de déterminer les causes des insuffisances et les remèdes à apporter aux dysfonctionnements hydrauliques d'une part et de définir les conditions d'urbanisation du secteur aval d'autre part.

Cette expertise a conduit à définir un débit de pointe décennal généré sur le bassin versant (ruissellements ruraux) et à confirmer l'insuffisance du réseau pluvial existant.

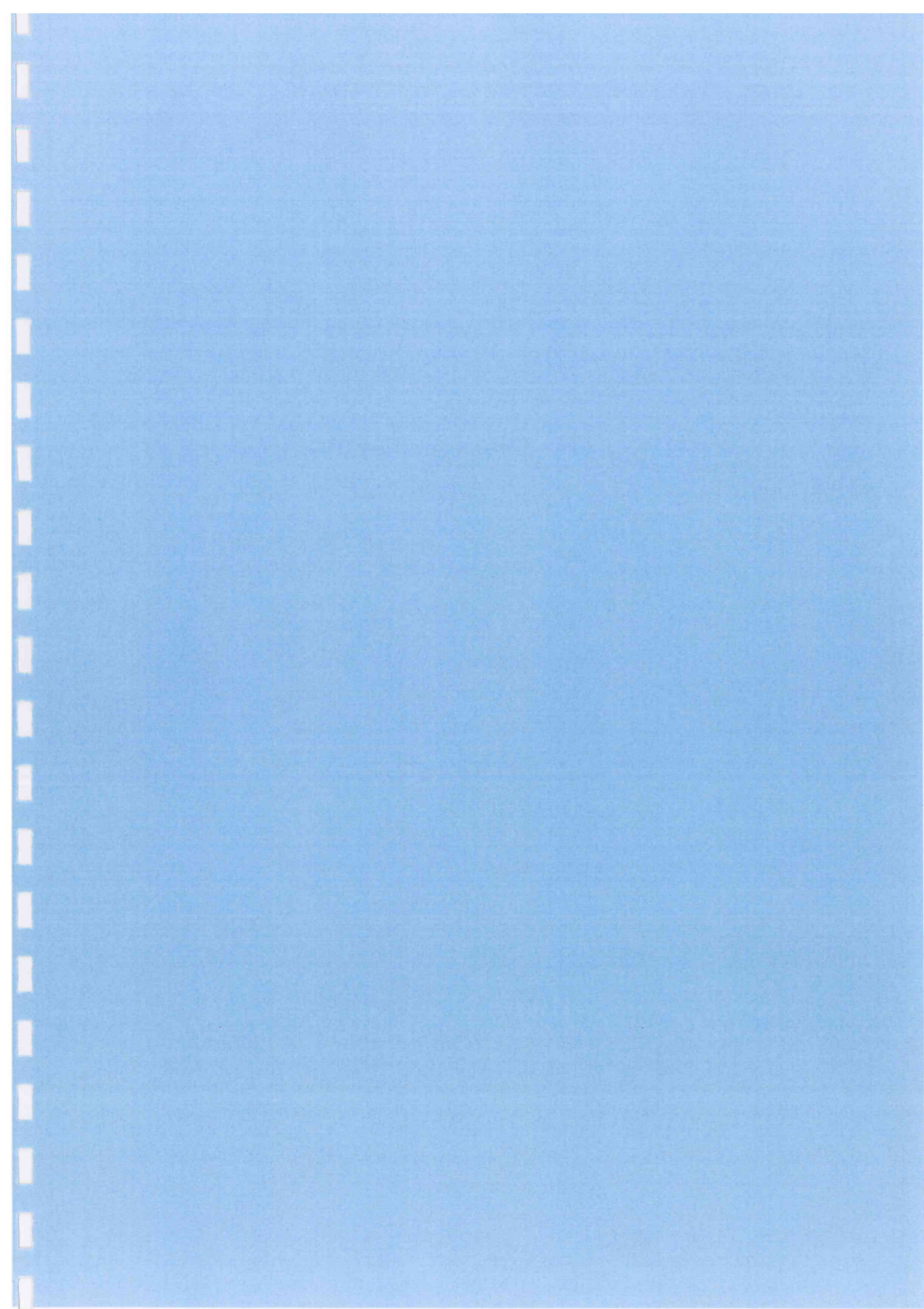
L'étude de faisabilité technique permis de définir les caractéristiques techniques d'un projet de restrcuturation du réseau au moyen d'un cadre, permettant de conduire le débit de pointe estimé.

L'urbanisation du terrain aval est également possible, sous réserve de réaliser les préconisations formulées.

Une estimation financière a également été réalisée.

Enfin, afin de gérer durablement les ruissellements pour toutes les fréquences (épisodes vicennaux, cinquantennaux, centennaux...), il semble indispensable de raisonner globalement à l'échelle du bassin versant.

En effet, le système pluvial, dimensionné sur une base décennale, pourrait de nouveau se trouver insuffisant en cas d'épisode exceptionnel. Une réflexion commune avec les EPCI des bassins versants amont semble indispensable, afin de répondre de manière globale aux dysfonctionnements hydrauliques.



VII. ANNEXES

Calculs hydrauliques (bassin versant, tronçons amont et aval)

Profils en travers (tronçons amont et aval)

Planches photographiques

Extraits du levé topographique au 1/500

Devis estimatif des travaux (tronçons amont et aval)

	vallée grand ravin	vallée fieffe	total	
S (en m ²)	14674700	6104157	20778857	
S (en ha)	1467,5	610,4	2077,9	
S (en % du BV)	70,62	29,38	100,00	
Cr (en %)	8	8	8,0	
Lch (en m)	9078	4164	9078	
Dz (en m)	128	104	128	
P (en %)	1,41	2,50	1,41	
tc rural (ei)	G	103	73	122
	P	279	121	314
	K	112	49	112
	V	246	119	293
	T	249	161	297
	Tc (en min)	202	104	237
a 10ans à Tc	7,23	7,23	7,23	
b 10ans à Tc	0,7	0,7	0,7	
I 10ans à Tc (en mm/min)	0,176	0,279	0,157	
Qp (en m ³ /s)	3,437	2,272	4,356	
Tv (en heure)	24	24	24	
Qf (en m ³ /s)	0,473	0,197	0,669	
Tcr (en min)	617	617	617	
Pluie à Tcr (en m)	0,050	0,050	0,050	
Vo (en m ³)	40833	16985	57818	
So (en m ²)	30000	10000	40000	
Po-moy (en m)	1,36	1,70	1,45	

débit capacitare de fossé				débit capacitare de fossé			
Formule Strickler				Formule Strickler			
données d'entrée tronçon 1B				données d'entrée tronçon 2A			
I	pente terrain	0,016	m/m	I	pente terrain	0,010	m/m
Ks	coeff rugosité	25		Ks	coeff rugosité	25	
R	rayon hydraulique	0,47	section mouillée / périmètre mouillé	R	rayon hydraulique	0,2	section mouillée / périmètre mouillé
S	section mouillée	9,77	m ²	S	section mouillée	1,97	m ²
Formule				Formule			
$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$				$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$			
Q ₀ = 18,7706 m ³ /s				Q ₀ = 1,7194 m ³ /s			
données d'entrée tronçon 1D				données d'entrée tronçon 2B			
I	pente terrain	0,018	m/m	I	pente terrain	0,013	m/m
Ks	coeff rugosité	25		Ks	coeff rugosité	25	
R	rayon hydraulique	0,27	section mouillée / périmètre mouillé	R	rayon hydraulique	0,38	section mouillée / périmètre mouillé
S	section mouillée	3,7	m ²	S	section mouillée	4,7	m ²
Formule				Formule			
$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$				$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$			
Q ₀ = 5,2297 m ³ /s				Q ₀ = 7,0740 m ³ /s			
données d'entrée tronçon 1F				données d'entrée tronçon 2C			
I	pente terrain	0,016	m/m	I	pente terrain	0,014	m/m
Ks	coeff rugosité	25		Ks	coeff rugosité	25	
R	rayon hydraulique	0,26	section mouillée / périmètre mouillé	R	rayon hydraulique	0,36	section mouillée / périmètre mouillé
S	section mouillée	1,43	m ²	S	section mouillée	4,4	m ²
Formule				Formule			
$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$				$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$			
Q ₀ = 1,8818 m ³ /s				Q ₀ = 6,5121 m ³ /s			
données d'entrée tronçon 1H				données d'entrée tronçon 2D			
I	pente terrain	0,015	m/m	I	pente terrain	0,009	m/m
Ks	coeff rugosité	25		Ks	coeff rugosité	25	
R	rayon hydraulique	0,19	section mouillée / périmètre mouillé	R	rayon hydraulique	0,44	section mouillée / périmètre mouillé
S	section mouillée	1,23	m ²	S	section mouillée	6,1	m ²
Formule				Formule			
$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$				$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$			
Q ₀ = 1,2752 m ³ /s				Q ₀ = 8,4153 m ³ /s			
données d'entrée tronçon 1J				données d'entrée tronçon 2E			
I	pente terrain	0,013	m/m	I	pente terrain	0,022	m/m
Ks	coeff rugosité	25		Ks	coeff rugosité	25	
R	rayon hydraulique	0,24	section mouillée / périmètre mouillé	R	rayon hydraulique	0,3	section mouillée / périmètre mouillé
S	section mouillée	2,36	m ²	S	section mouillée	1,91	m ²
Formule				Formule			
$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$				$Q_0 = K_s * S * R^{2/3} * I^{1/2}$			
Q ₀ = 2,5923 m ³ /s				Q ₀ = 3,1995 m ³ /s			



Departement de Seine-Maritime

Hameau du VAL REAL

PROFIL EN TRAVERS EXISTANT



1B



1D



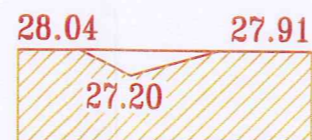
1F



1H



1J



2A



2C



2B



2D



Société
Etudes et
Environnement de
Normandie

Château du Bosc Féfé
27370 LE THUIT SIGNOL

E-mail : seen.sf@wanadoo.fr
Tél. 02.35.81.28.57 / Fax : 02.35.81.26.84

Echelle : 1/250ème
x,y,z



ND
ROUTE DE GRAVETEL

ND

ND
ROUTE DE SAINT CYR

ND

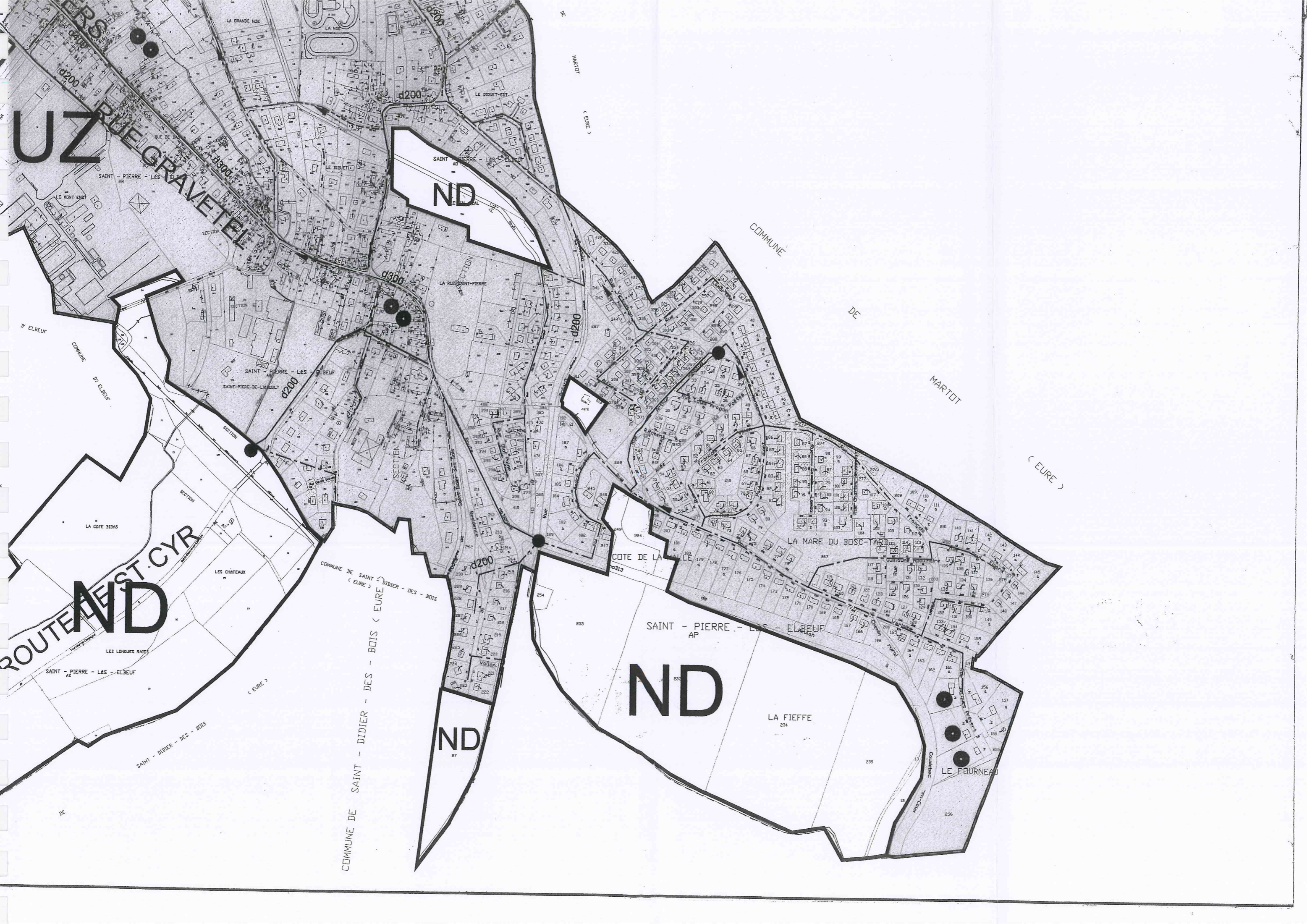
ND

LE FOURNEAU

COMMUNE DE SAINT-DIDIER - DES - BOIS (EURE)

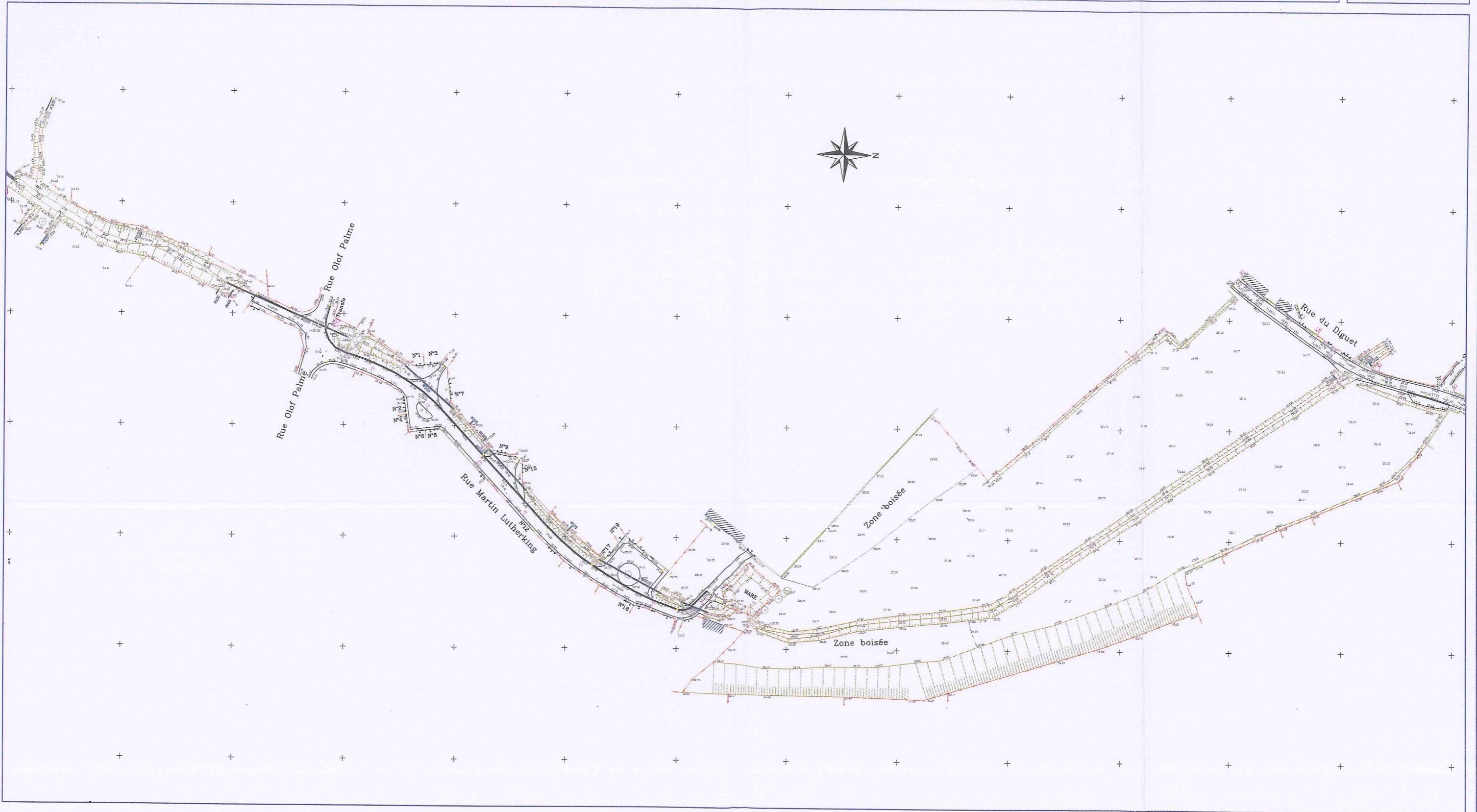
COMMUNE DE MARTOT (EURE)

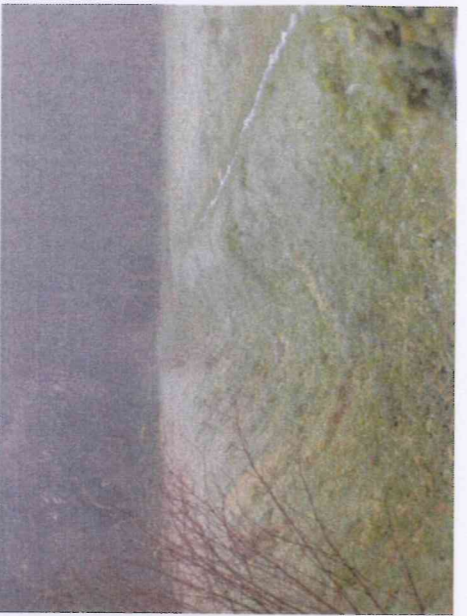
(EURE)





COMMUNE DE SAINT PIERRE LES ELBEUF
ETUDE HYDRAULIQUE DU VAL REAL
Le vé topographique de la zone d'étude









TRANCHE FERME

N° de prix

100	I : Phase Préparatoire	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
101	Etablissement d'un constat d'huissier en 2 exemplaires en milieu urbain	FORFAIT	1 000,00 €	1	1 000,00 €
103	Réalisation et fourniture du dossier tel que défini aux pièces générales et particulières du marché y compris DICT et arrêté de circulation	ML	0,80 €	330	264,00 €
104	Installation de chantier	FORFAIT	2 000,00 €	1	2 000,00 €
105	Amenée et repliement de la signalisation à l'égard de la circulation publique circulation alternée par feux tricolores, mise en place de déviations. Identique au CCTP	FORFAIT	2 800,00 €	1	2 800,00 €
106	Fourniture et pose de panneaux publicitaire 2,00X2,00	U	1 200,00 €	1	1 200,00 €
107	Etablissement d'un plan de retrait pour dépose de canalisation en amiante ciment	ml	61,00 €	20	1 220,00 €

Sous total Chapitre I = 8 484,00 €

N° de prix

200	II : Terrassements	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
201	Terrassements en tranchées				
	Travaux en préparation				
201,01	Découpe soignée - Pour tout type de revêtement autre que la grave hydraulique, le béton et la grave bitume.	ML	2,00 €	138	276,00 €
202	Dépose des bordures ou des caniveaux, y compris leur évacuation à la décharge ou leur mise en dépôt.	ML	8,00 €	62	496,00 €
	Tranchée pour canalisations d'assainissement				
210	Prix de base pour une tranchée canalisations eaux usées, eaux vannes, y compris évacuation des déblais à la décharge la pose de blindage, les croisements en sous-œuvre de réseau existant : câbles, gaines, canalisations, aqueducs, etc ... rencontrés dans y compris terrassements manuels, étaitements éventuels, remise en état en cas de dommage, mais non compris leur déplacement si nécessaire.				
210,01	Pour les canalisations de diamètre nominal : 200mm	ML	20,00 €	32	640,00 €
210,03	Pour CADRE en béton armé de 150x70mm	ML	40,00 €	240	9 600,00 €
211	Plus-value au prix 210 si fond de fouille compris entre 1.50m et 3.00m				
211,01	Pour une canalisation de diamètre nominal : DN <=/= 200mm	DM.ML	3,00 €	540	1 620,00 €
211,03	Pour CADRE en béton armé de 150x70mm	DM.ML	6,00 €	900	5 400,00 €
212	Plus-value au prix 210 si fond de fouille compris entre 3.01m et 5.00m				
212,01	Pour une canalisation de diamètre nominal : DN <=/= 200mm	DM.ML	6,00 €	580	3 480,00 €
212,02	Pour une canalisation de ellipsoïdales 165x100mm	DM.ML	12,00 €	133	1 596,00 €
214	Tranchée à la main pour profondeur de fouille jusqu'à 1.50m				
214,01	Pour une canalisation de diamètre nominal : DN <=/= 200mm	ML	120,00 €	5	600,00 €
218	Fourniture et mise en place d'un lit de pose (compris compactage soigné) et d'un enrobage de la canalisation				
218,02	en gravillons 4/12.5	M3	33,00 €	312	10 296,00 €

Remblais					
240	Fourniture et mise en œuvre avec compactage par couches de matériaux d'apport pour remblaiement de tranchée,				
240,05	Tout-venant	M3	24,00 €	170	4 080,00 €
240,09	Grave bitume	M3	160,00 €	10	1 600,00 €
240,11	Remblai liquide auto compactant essorable (RD982-RD267)	M3	100,00 €		0,00 €
218,04	protection mécanique de la canalisation eau usées par un géotextile épais en remplacement des matériaux de substitution	M3	2,50 €		0,00 €
Epuisements					
260	Ces travaux sont rémunérés pour l'évacuation des eaux usées pendant la mise en place de la conduite projetée et le remplacement de la conduite existante, quelque soit le nombre de pompes				
260,01	Installation et pompage durant la phase chantier	FORFAIT	1 000,00 €	1	1 000,00 €

Sous total Chapitre II = 40 684,00 €

N° de prix

300	Canalisations	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
303	Canalisations en fonte ductile avec revêtement intérieur anticorrosion. Série à emboîtement pour joint automatique:				
303,02	pour diamètre nominal de 200mm	ML	53,00 €	32	1 696,00 €
305	Cadre en béton armé rectangulaire à éléments assemblés par emboîtement mâles femelle sans tulipe				
305,01	Pour CADRE en béton armé de 150x70mm	ML	500,00 €	240	120 000,00 €

Sous total Chapitre III = 121 696,00 €

N° de prix

400	IV : Ouvrages annexes	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
401	Construction de regard visitable de diamètre 1000 conformément au fascicule 70, en éléments préfabriqués de béton				
401,01	Pour une hauteur de regard jusqu'à 1.50m	U	450,00 €	2	900,00 €
401,02	Plus-value au prix 501.01 pour hauteur > à 1.50m	DM	19,00 €	30	570,00 €
407	Fourniture et scellement d'un dispositif de fermeture de regard en fonte ductile de diamètre 600mm pour un ensemble classe D400.				
407,02	pour trafic moyen, articulé par rotule	U	185,00 €		0,00 €
407,05	Grille concaves 500 à cadre plan	U	100,00 €		0,00 €
409	Fourniture et pose d'ouvrage spéciale préfabriqué et regard diamètre 1m,y compris les terrassement, lit de pose				
409,01	Elément droit sans raccordement	U	2 100,00 €	2	4 200,00 €
409,02	élément droit avec raccordement diamètre 300	U	2 600,00 €	2	5 200,00 €
409,03	élément droit avec raccordement diamètre 400	U	3 000,00 €		0,00 €
409,04	élément droit avec raccordement diamètre 600	U	3 500,00 €		0,00 €
409,05	élément angulaire	U	3 000,00 €	7	21 000,00 €

Sous total Chapitre IV = 31 870,00 €

N° de prix

500	V : Reprofilage du fossé et création de la mare	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
Terrassements					
501	réalisation des terrassements en terrain de toutes nature				
501,01	Décapage de la terre végétale y compris le stockage en vu de son réemploi.	m3	2,00 €	500	1 000,00 €
501,02	Déblais dans un terrain de toute nature y compris l'assèchement du terrain pendant les travaux.	m3	3,00 €	450	1 350,00 €
501,03	Mise en place des remblais pour constitution de talus sur le sol décapé, y compris le compactage par couche de 30 cm à l'aide d'un engin à pied d'homme.	m3	3,00 €	400	1 200,00 €
501,04	Finition du fond, des talus et des berges .	m2	2,00 €	3800	7 600,00 €

501,05	Fourniture pose d'une bache bentonite au sol en place, criblage des silex, y compris les déblais et remblais supplémentaires.	m2	7,00 €	350	2 450,00 €
501,06	Engazonnement,	m2	1,00 €	3800	3 800,00 €
501,07	Fourniture et plantation d'aulnes glutineux de 1.50m de hauteur.	U	22,00 €	40	880,00 €
501,08	Fourniture et plantation de saules arbustifs de 1.50m de hauteur tuteurés	U	16,00 €	15	240,00 €
501,09	Fourniture et plantation de phragmites de type roseau ou jonc des chaisiers.	m2	2,00 €	5	10,00 €
501,10	Fourniture et plantation d'une haie à base de charmilles, de lauriers palmes et de noisetier	ml	14,00 €	300	4 200,00 €

Sous total Chapitre V = 22 730,00 €

600	VI : EAU POTABLE	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
Exécution de tranchée pour canalisation en tous terrains					
601	Prix de base pour une tranchée exécutée à la machine :				
601,01	pour une canalisation inférieure à 150mm	ML	15,00 €	20	300,00 €
602	Prix de base pour une tranchée exécutée à la main :				
602,01	pour une canalisation inférieure à 150mm	ML	32,00 €	5	160,00 €
603	Plus-value d'une sur largeur de tranchée en banquette à une profondeur de 1.00m	ML	12,00 €		0,00 €
604	Fourniture et mise en place d'un lit de pose,				
604,02	en gravillons 4/12.5	M3	33,00 €	40	1 320,00 €
605	Fourniture et pose de canalisation pour fluide sous pression y compris grillage avertisseur, pièces spéciales et raccords				
Canalisation en polychlorure de vinyle rigide joints caoutchouc					
605,01	diamètre nominal 53 x 63	ML	9,00 €		0,00 €
605,02	diamètre nominal 81,4 x 99	ML	10,00 €		0,00 €
606	Fourniture et pose de canalisation en fonte standart, y compris grillage avertisseur pièces spéciales et raccords				
606,03	diamètre nominal 100mm	ML	26,00 €	25	650,00 €
608	Fourniture et mise en œuvre avec compactage de matériaux d'apport pour remblaiement de la tranchée,				
608,03	tout venant	M3	26,00 €	40	1 040,00 €
Accessoires et robinetterie					
611	Fourniture et pose en tranchée ouverte, en regard ou en élévation de robinets vannes, y compris le joint PERFLEX ou similaire et bouche à clé				
611,01	de diamètre 60	U	161,00 €		
611,02	de diamètre 80	U	190,00 €		0,00 €
611,03	de diamètre 100	U	240,00 €		0,00 €
612,01	de diamètre 100	U	270,00 €		0,00 €
612,02	de diamètre 125	U	311,00 €		0,00 €
Branchements					
613	Fourniture et pose comprenant : la prise sur canalisation de distribution, le robinet de prise en charge ou d'arrêt ou la vanette, sa bouche à clé et son entourage, le robinet d'arrêt avant compteur, les divers raccordements de la canalisation, et raccordement sur citerneaux existants	U	300,00 €		0,00 €
614	Tranchée pour branchement	U	9,30 €		0,00 €
615	Fourniture et pose de canalisation de branchement en polyéthylène haute densité série 10 bars y compris pièces spéciales et raccords en CPV diamètre de branchement 26,8X32	U	5,80 €		0,00 €
616	Fourniture et pose de fourreaux pour branchements et canalisations en traverse	ml	18,10 €		0,00 €

Sous total Chapitre VI = 3 470,00 €

N° de prix					
700	VII : Réfections de voiries et trottoirs	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
Fondations et réfections					
704	Construction de la couche de fondation par apport de grave compactée naturelle (0/80) sur épaisseur de 0.40m et couche de base par apport de grave concassée (0.31/5) sur une épaisseur de 0.10m	M2	17,00 €	325	5 525,00 €
706	Revêtement définitif :				
706,02	couche de roulement définitive, y compris piochage, reprofilage, évacuation des exédents, mise en place d'enrobés denses à chaud (quartzite noir) sur une épaisseur de 0.06m, fermeture des joints à l'émulsion de bitume.	M2	18,00 €	325	5 850,00 €

Sous total Chapitre VII = 11 375,00 €

N° de prix					
800	VIII : Contrôles, récolement et divers	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Total
Contrôle réseau gravitaire d'eaux usées					
801	Curage de réseau d'assainissement :				
801,01	forfait installation et repli de chantier pour une demi-journée	1/2 j	450,00 €	2	900,00 €
801,02	le mètre linéaire de conduite curée	ML	1,00 €	240	240,00 €
801,03	curage sous ouvrage d'art	M3	250,00 €	30	7 500,00 €
Récolement					
802	Dossier de récolement pour l'ensemble des travaux d'A.E.P. ou d'assainissement :				
802,01	par kilomètre de réseau principal	KM	600,00 €	0,27	162,00 €
802,02	par branchement individuel de regards de visite spéciaux	U	15,00 €	13	195,00 €
804	Raccordement étanche de conduite à un regard existant.	FORFAIT	160,00 €	1	160,00 €
Dispositif anti érosion					
1400	Fourniture et mise en place d'un matelas anti-érosion en grillage galvanisé, y compris les déblais remblais, le remplissage de 40cm de caillou de 80/120, l'encrage, et la fermeture	M2	40,00 €	350	14 000,00 €

Sous total Chapitre VIII = 23 157,00 €

I : Phase Préparatoire	Sous total Chapitre I =	8 484,00 €
II : Terrassements	Sous total Chapitre II =	40 684,00 €
III : Canalisations	Sous total Chapitre III =	121 696,00 €
IV : Ouvrages annexes	Sous total Chapitre IV =	31 870,00 €
V : Branchements	Sous total Chapitre V =	18 530,00 €
VI : Eau potable	Sous total Chapitre VI =	3 470,00 €
VII : Réfections de voiries et trottoirs	Sous total Chapitre VII =	11 375,00 €
VIII : Contrôles, récolement et divers	Sous total Chapitre VIII =	23 157,00 €

Total H.T. = 259 266,00 €
T.V.A. à 19,6 % = 50 816,14 €
Total T.T.C. = 310 082,14 €