

Groupement de Commandes



COORDONNATEUR DU GROUPEMENT DE COMMANDE

Service Assainissement Vire Normandie

1 rue de l'Artisanat – Vire

14 500 Vire Normandie

ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES ET PLUVIALES
SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES
COMMUNE DE VIRE-NORMANDIE

ZONAGE DES EAUX PLUVIALES DE LA COMMUNE DE VIRE NORMANDIE



Société d'Ingénieurs Conseils en Aménagement, Eau et Environnement

26 Basse rue - 14 112 BIEVILLE BEUVILLE

Tél : 09.61.57.57.59 - courriel : fb.sa2e@orange.fr



SOMMAIRE

1	Introduction	6
2	Périmètre de l'étude.....	7
2.1	Situation géographique et administrative	7
2.2	Situation démographique et urbanisme	8
2.2.1	Situation actuelle	8
2.2.2	Urbanisme et perspectives d'évolution	9
2.2.2.1	PLUi	9
2.2.2.2	SCoT	11
2.2.3	Activités économiques et industries	11
2.2.3.1	Zones d'activités	11
2.2.3.2	Installations classées	12
2.2.3.3	Industrie.....	13
2.2.3.4	Etablissements scolaires.....	13
2.2.3.5	Equiperment et services médicaux et paramédicaux	14
2.3	Situation climatique	14
2.4	Milieux naturels	16
2.4.1	Le réseau hydrographique	16
2.4.2	Contexte hydrogéologique.....	20
2.4.3	Géologie	21
2.4.4	Pédologie.....	22
2.4.5	Zones humides	24
2.4.6	Zone inondable.....	24
2.4.7	Aléa remontée de nappe.....	25
2.4.8	Zones d'intérêt faunistique et floristique	26
2.5	Contexte réglementaire.....	28
2.5.1	La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)	28
2.5.2	La GEMAPI	29
3	Patrimoine du réseau d'eaux pluviales existant	32
3.1	Présentation du réseau d'eaux pluviales	32
3.1.1	Le réseau	32
3.1.2	Exutoires.....	33
3.2	Gestion à la parcelle	33
3.3	Bassins de rétention	34
3.4	Problèmes rencontrés par les riverains	36
4	Caractérisation des impluviums	38
4.1	Détermination des pentes principales.....	38
4.1.1	Vire et Vaudry	38
4.1.1.1	Vire.....	39
4.1.1.2	Vaudry.....	41
4.1.2	Roullours, Maisoncelles, Truttemer-Le-Grand, Saint Martin de Tallevende, Saint Germain de Tallevende et Coulonces.....	42
4.2	Occupation des sols.....	43
4.2.1	Milieu urbain	43
4.2.2	Milieu rural.....	45

4.3	Délimitation des bassins versants	53
4.3.1	Méthodologie.....	53
	Le RGE Alti est une base de données cartographiques recensant toutes les lignes topographiques en France à partir de 1 m de dénivelé.....	53
	Afin de déterminer les bassins versants, nous allons utiliser cette base de données.....	53
	L'écoulement des eaux de ruissellement se fait perpendiculairement aux lignes topographiques.....	53
4.3.2	Analyse des risques.....	54
4.4	Activité humaine sur les impluviums.....	58
5	Calculs hydrauliques.....	59
5.1	Pluie projet	59
5.2	Commune déléguée autre que Vire.....	60
5.2.1	Détermination du coefficient de ruissellement	60
5.2.2	Calcul des volumes collectés et débit de pointe	61
5.2.2.1	Détermination du temps de concentration.....	62
5.2.2.2	Détermination de l'intensité de pluie de pointe	63
5.2.2.3	Détermination du débit de pointe.....	64
5.2.2.4	Vérification du dimensionnement.....	65
5.2.2.5	Résultats de l'étude de bassin versant sur la commune de de Vaudry (2021).....	67
5.3	Simulation des eaux pluviales pour la commune de Vire.....	68
5.3.1	Détermination de la durée de Pluie	68
5.3.2	Modèle utilisé.....	69
5.3.3	Résultats de la modélisation	69
5.3.3.1	Pluie décennale.....	69
5.3.3.2	Pluie trentennale	74
5.3.3.3	Pluie cinquennale	79
5.3.4	Conclusion	83
5.4	Résolution des problèmes hydrauliques existants	83
5.4.1	Capacité à l'infiltration des sols en place	83
5.4.2	BV de la Gare	84
5.4.3	BV Rue Noë Davy.....	86
5.4.4	BV Rue Saint Clair	90
5.4.5	Conclusion	91
6	Zonage des Eaux Pluviales.....	92
6.1	Thématique 1 : gestion des eaux pluviales sur les zones urbaines et rurales existantes. 92	
6.2	Thématique 2 : gestion des eaux pluviales sur les zones urbaines futures	93

FIGURES, TABLEAUX ET CARTES

Figure 2-1	: Périmètre de l'étude	7
Tableau 2-2	: Evolution de la population	8
Figure 2-3	: Evolutions démographiques du secteur d'étude (source INSEE).....	8
Tableau 2-4	: Données du nombre de logement (source INSEE)	8
Figure 2-5	: Evolution du nombre de logement	9
Carte 2-6	: Carte des zones à urbanisation future sur Vire Normandie.....	10
Figure 2-7	: Répartition des secteurs d'activités sur Vire Normandie	12
Tableau 2-8	: Etablissements ICPE.....	13
Figure 2-9	: Figures sur l'évolution climatique depuis 2004	14
Carte 2-10	: Territoire du SAGE de Vire.....	17
Carte 2-11	: Localisation des stations et points de calcul Vire Normandie.....	19
Tableau 2-12	: Suivi qualité de la Vire	20
Carte 2-13	: Carte géologique de Vire Normandie.....	21

Carte 2-14 : Zones humides sur Vire Normandie	24
Carte 2-15 : Zones inondables sur Vire Normandie	25
Carte 2-16 : Zone de remontées de nappes sur Vire Normandie	26
Carte 2-17 : ZNIEFF 1 et 2 sur Vire Normandie	28
Tableau 18 : activités humaines par bassin versant.....	58
Tableau 19 : coefficient de ruissellement en fonction du type de couvert	60
Tableau 20 : coefficient de ruissellement moyen des bassins versants.....	61
Tableau 21 : détermination du numéro de courbe.....	62
Tableau 22 : détermination du temps de concentration	63
Tableau 23 : détermination de l'intensité de pluie	64
Tableau 24 : détermination du débit de pointe	65
Tableau 25 : débit de pointe admissible à l'exutoire	66
Tableau 26 : admissibilité des exutoires	67
Figure 1 : Epaisseur de zone non saturée.....	20
Figure 2 : carte pédologique	22
Figure 3 : sol de type Rankosol.....	22
Figure 4 : exemple de Brunisol	23
Figure 5 : exemple de Rédoxysol.....	23
Figure 6 : carte des pentes	38
Figure 7 : extrait du Corin Land Cover.....	44
Figure 8 : carte des cultures de Vire.....	45
Figure 9 : carte des cultures de Vaudry les Monts.....	46
Figure 10 : carte des cultures de Vaudry bourg	47
Figure 11 : carte des cultures de Roullours.....	48
Figure 12 : carte des cultures de Maisoncelles	49
Figure 13 : carte des cultures de Truttemer.....	50
Figure 14 : carte des cultures de Saint Germain de Tallevende.....	51
Figure 15 : carte des cultures de Saint Martin de Tallevende.....	52
Figure 16 : carte des cultures de Coulonces.....	53
Figure 17 : Exemple de détermination de ligne d'écoulement.....	54
Figure 18 : risque de ruissellement	56
Figure 23 : IDPR du territoire d'étude	84
Figure 20 : noues d'infiltrations.....	92
Figure 21 : Bassins d'infiltrations.....	93

ANNEXES

Annexe 1	Carte de présentation des bassins versants
Annexe 2	Carte d'occupation des sols sur le territoire
Annexe 3	Carte sur les résultats des modélisations
Annexe 4	Plans de masse des propositions de travaux
Annexe 5	Rappel des Orientations du SDAGE Seine Normandie
Annexe 6	Carte du Zonage pluviale de Vire Normandie



Titre du document	Zonage des eaux pluviales
Client	Commune de Vire Normandie
Date de rédaction	27-02-2023 – MAJ 06/11/2023
N° référence affaire	A004.20
Nom du chef de projet	Julien RAULINE
Nom des rédacteurs	Olivier BERNIER et JULIE FLOC
Validation qualité	Julien RAULINE
Adresse email	jr.sa2e@orange.fr



1 INTRODUCTION

Le Groupement de Commandes **SERVICE ASSAINISSEMENT VIRE-NORMANDIE ET VIRE NORMANDIE**, dont le coordonnateur est le Service Assainissement Vire-Normandie, lance une étude en vue d'aboutir à un schéma directeur Eaux Usées et Eaux Pluviales sur la commune de Vire-Normandie.

Cette étude a pour but d'améliorer la connaissance des ouvrages et infrastructures.

Elle vise également à mettre en place un véritable outil prévisionnel des actions à mener pour l'entretien et la planification des investissements, ceci en vue de limiter les apports d'eaux parasites ainsi que les déversements au milieu naturel et/ou d'en réduire les impacts.

Le périmètre de l'étude du système de collecte des eaux pluviales porte sur les communes déléguées suivantes : Vire, Vaudry, Saint Germain-de-Tallevande-la-Lande-Vaumont, Roullours, Truttemer, Coulonces et Maisoncelles.

Ce rapport sur le zonage des eaux pluviales présente :

- **l'état des lieux du réseau d'eaux pluviales,**
- **la sensibilité des différents bassins versants d'eaux pluviales vis-à-vis du ruissellement,**
- **des calculs hydrauliques basés sur une pluie décennale à la station de Caen-Carpique,**
- **un zonage des eaux pluviales.**

Une proposition de travaux est fournie en Phase 5.

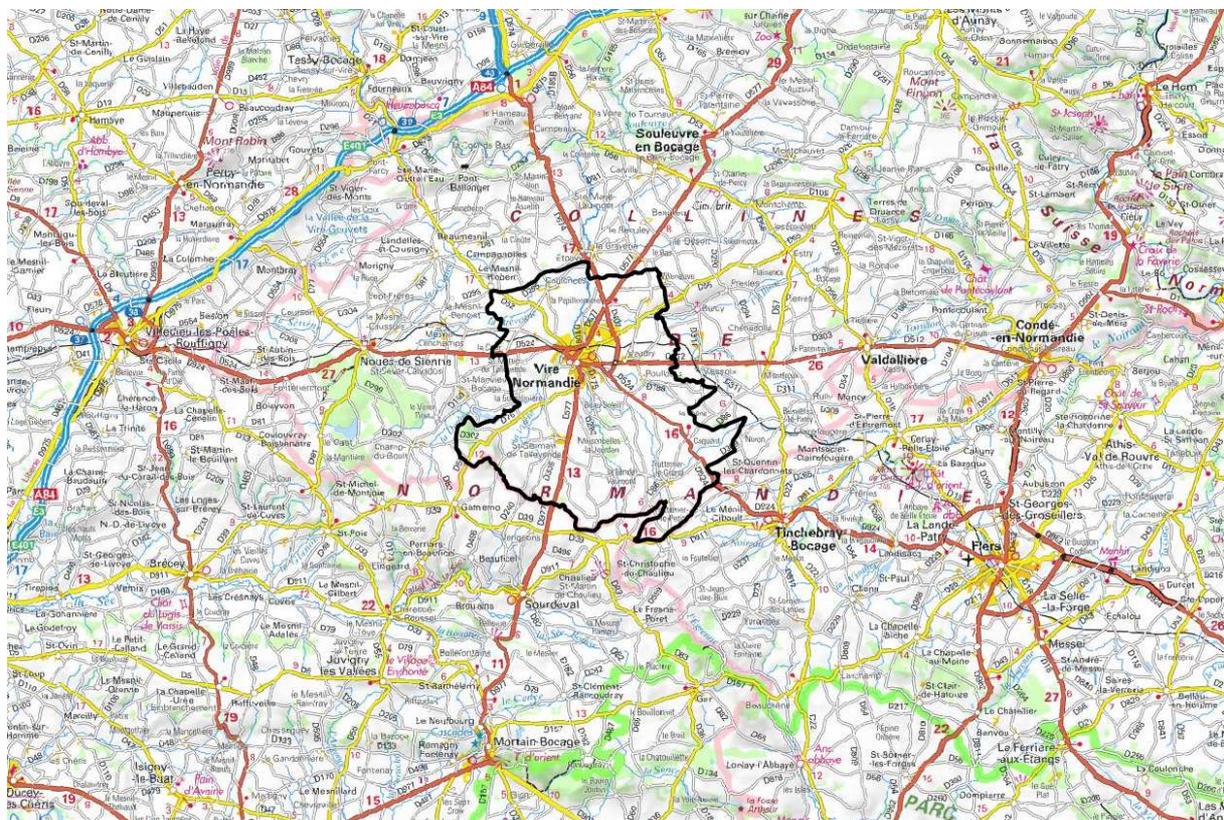
2 PERIMETRE DE L'ETUDE

2.1 Situation géographique et administrative

Vire Normandie est située dans le sud-ouest du département du Calvados, à mi-chemin entre le Mont Saint-Michel et Caen, à 15 km de l'A84, autoroute des estuaires. Elle se situe à l'intersection des départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne et se trouve à 65 km de Caen. Sa population actuelle totalise environ 18 500 habitants.

Ce territoire se caractérise par la présence de collines bocagères avec une altitude relativement élevée (80 à 300 m) pour la Normandie et un enchevêtrement de collines et de plateaux entaillés par un réseau hydrographique assez dense.

Figure 2-1 : Périmètre de l'étude



Depuis 2016, Vire Normandie est née, constituée de 8 anciennes communes : Vire, Vaudry, Saint Germain-de-Tallevande-la-Lande-Vaumont, Roullours, Truttemer-le-Grand, Truttemer-le-Petit, Maisoncelles-la-Jourdan et Coulonces.

Truttemer-le-Petit ne fait pas partie du territoire d'étude et Coulonces n'est concerné que par l'étude des eaux pluviales.

Pour l'aménagement de l'espace, un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) et un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) y sont appliqués.

2.2 Situation démographique et urbanisme

2.2.1 Situation actuelle

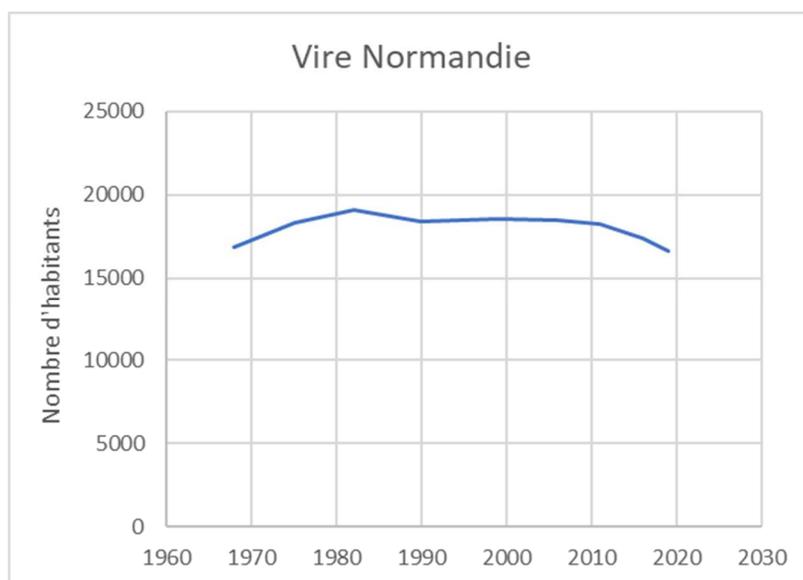
Au dernier recensement de 2019, Vire-Normandie totalise 16 590 habitants. Depuis 1968, le nombre d'habitants présente une certaine stabilité avec une variable d'environ 2 100 habitants. A partir de 1 999, la tendance est à la diminution avec une moyenne de 5%.

Les principales données INSEE sont :

Tableau 2-2 : Evolution de la population

Commune	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2016	2019
Vire Normandie	16889	18334	19050	18397	18546	18439	18240	17425	16590

Figure 2-3 : Evolutions démographiques du secteur d'étude (source INSEE)



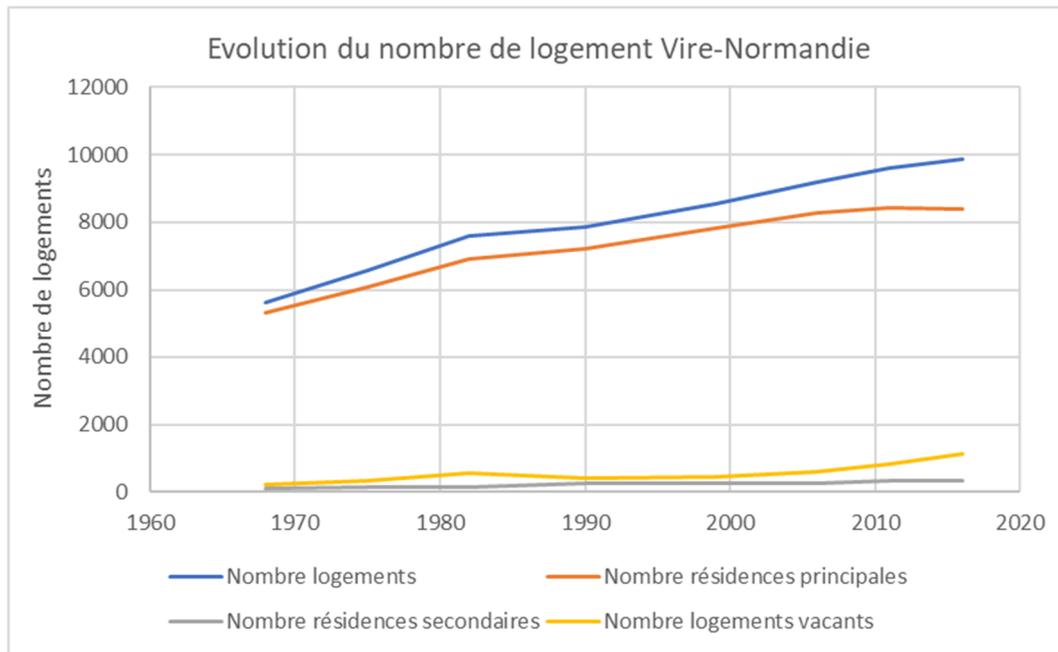
Depuis 1999, la population de Vire-Normandie diminue petit à petit.

Tableau 2-4 : Données du nombre de logement (source INSEE)

VIRE NORMANDIE	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2016
Nombre logements	5645	6576	7598	7872	8536	9180	9588	9854
Nombre résidences principales	5318	6103	6914	7211	7819	8299	8428	8386
Nombre résidences secondaires	96	151	129	260	256	275	326	325
Nombre logements vacants	231	322	555	401	461	606	834	1143

Contrairement à la population, le nombre de logements augmente en continu sur le territoire avec une moyenne de 5 % depuis 1982. Cela est principalement dû à l'augmentation progressive des logements vacants : de 1990 à 2016, le nombre de logements vacants a doublé (404 à 834).

Figure 2-5 : Evolution du nombre de logement



En 2016, les résidences principales sont représentées à 85 %, suivi des logements vacants à environ 12 %. La commune présente une part de résidences secondaires relativement faible et son nombre reste sur une moyenne d'un nombre total de 280 logements depuis 1990.

Depuis 1968, le nombre d'habitants par résidence principale diminue progressivement. Nous constatons 2,08 en 2016, ce qui est en dessous de la moyenne observée en France (2,2).

2.2.2 Urbanisme et perspectives d'évolution

L'objectif de cette analyse est de déterminer, au regard des projets d'extensions de l'urbanisation, les travaux d'extension et/ou de renforcement à prévoir dans le cadre de travaux sur les réseaux de collecte.

2.2.2.1 PLUi

La commune possède un PLUi approuvé le 3 novembre 2016.

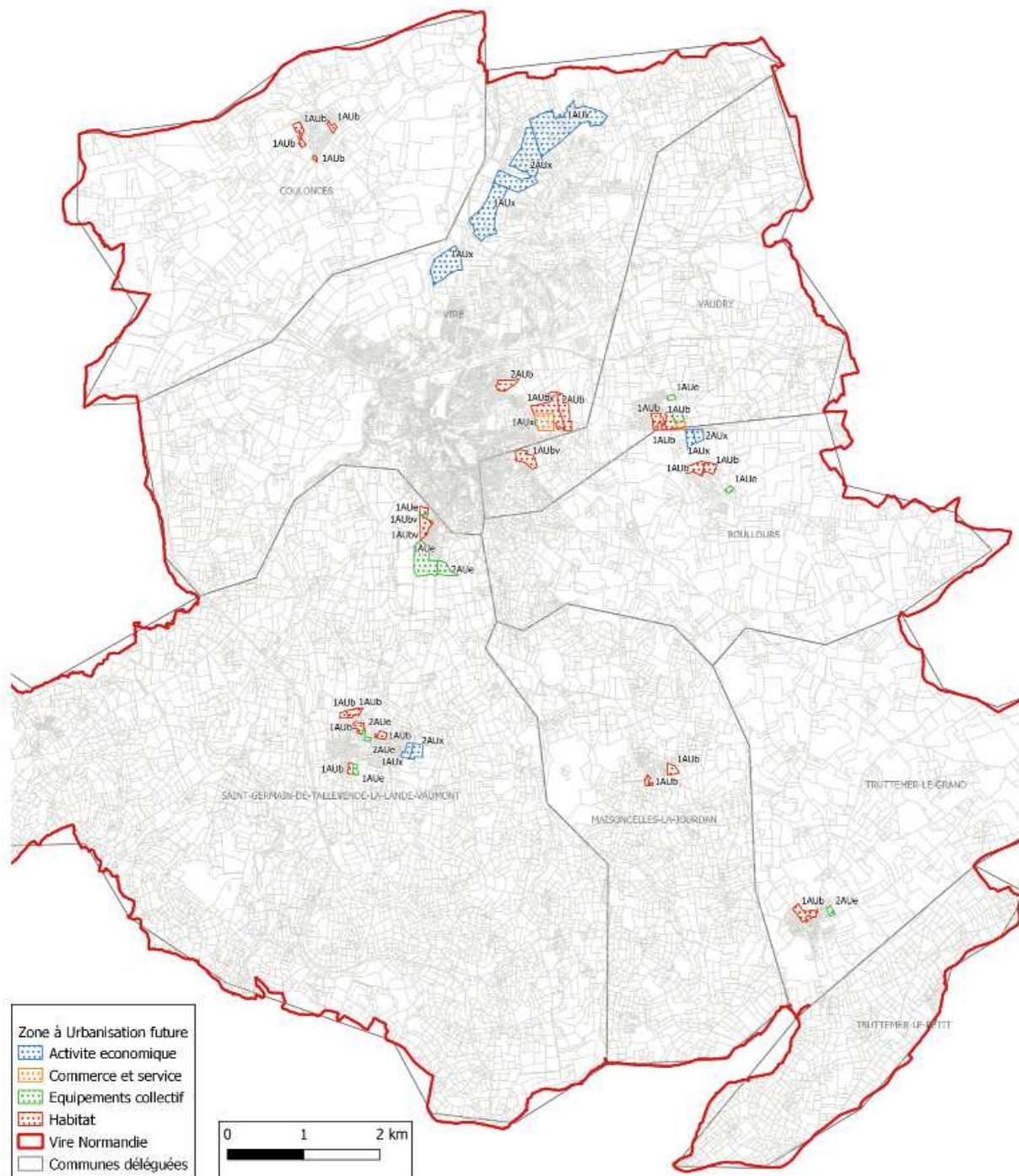
Le territoire couvert par le plan local d'urbanisme (PLUi) est divisé en plusieurs zones :

- Les zones urbaines (U) ;
- Les zones à urbaniser (AU) ;
- Les zones agricoles (A) ;
- Et les zones naturelles et forestière (N).

En ce qui concerne les zones urbanisables prévues dans le règlement du PLUi, celles-ci sont :

- Les zones 1AU comprennent des terrains non aménagés réservés à l'extension des quartiers résidentiels à **court et moyen terme**. Elles pourront recevoir de l'habitat et les activités, services et équipements qui lui sont normalement liés.
- Les zones 2AU comprennent des terrains non aménagés réservés à l'extension des quartiers résidentiels à long terme.

Carte 2-6 : Carte des zones à urbanisation future sur Vire Normandie



Type Zone	Surface (ha)
Activite economique	92,1
Commerce et service	6,2
Equipements collectif	19,2
Habitat	50,5
TOTAL	168,0

Concernant l'évolution de la population, le PLUi énumère :

« Les évolutions de la population projetées dans le cadre du PLU de Vire Normandie visent à atteindre une population de 19 500 habitants, soit une augmentation de 3,5 % à horizon 2030. »

2.2.2.2 SCoT

Le territoire de la commune fait partie d'un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) qui vise à mettre en cohérence, préserver et valoriser le territoire en matière d'habitat, de déplacements et d'équipements. **Vire Normandie** dépend donc du SCoT du Bocage Virois (approuvé le 7 février 2013).

Ce dernier énumère le point suivant :

« Le pôle virois et les pôles d'équilibre ruraux doivent accueillir au moins 59 % à 60 % de la production de nouveaux logements (à l'horizon 2020 et 2030) : Cet effort de production doit se traduire à l'échelle de chaque structure intercommunale par une plus forte proportion d'apport de logements confortant le pôle virois et renforçant les pôles d'équilibre ruraux. »

Le besoin en logements pour 2030 pour l'ancienne CC de Vire était estimé à 2 030, soit une moyenne de 88 par an.

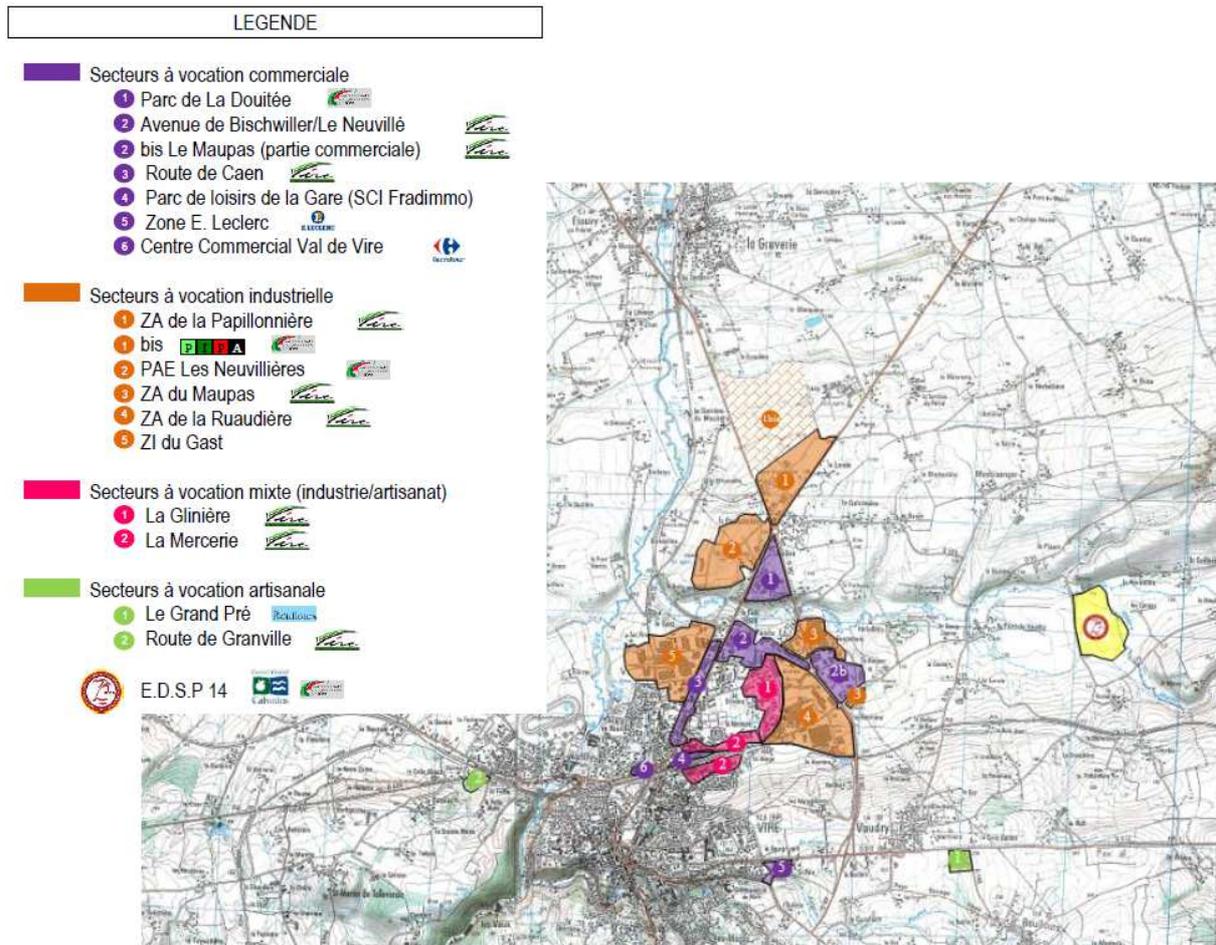
2.2.3 Activités économiques et industries

2.2.3.1 Zones d'activités

Vire Normandie possède un grand nombre d'industries agro-alimentaires et diverses réparties dans 17 zones d'activités en fonction de 4 types :

- Secteurs à vocation commerciale ;
- Secteurs à vocation industrielle ;
- Secteurs à vocation mixte (industrie/artisanat) ;
- Secteurs à vocation artisanale.

Figure 2-7 : Répartition des secteurs d'activités sur Vire Normandie



2.2.3.2 Installations classées

Au total, 23 établissements sur le territoire sont répertoriés Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.). Ces établissements ne sont pas classés SEVESO (site industriel présentant des risques d'accidents majeurs).

Tableau 2-8 : Etablissements ICPE

Nom établissement	Commune déléguée	Régime	Statut Seveso
AGRIAL	Coulonces	Inconnu	Non Seveso
DRENEAU Thierry	Coulonces	Enregistrement	Non Seveso
PINEL Serge	Maisoncelles-la-Jourdan	Autorisation	Non Seveso
LEFEVRE (EARL)	Saint-Germain de Tallevende	Enregistrement	Non Seveso
THIBARDIERE (SARL LA)	Saint-Germain de Tallevende	Enregistrement	Non Seveso
LANDELIERE (GAEC DE LA)	Vaudry	Enregistrement	Non Seveso
ABAIR INDUSTRIE	Vire	Inconnu	Non Seveso
AVF	Vire	Autorisation	Non Seveso
AMAND BIANIC SAS	Vire	Autorisation	Non Seveso
CIE DES FROMAGES ET RICHEMONT	Vire	Autorisation	Non Seveso
COMPAGNIE DES FROMAGES ET RICHEMONT	Vire	Autorisation	Non Seveso
ETS FREDY OREL	Vire	Autorisation	Non Seveso
EURO BLANC SERVICE	Vire	Autorisation	Non Seveso
SOGEFI FILTRATION	Vire	Autorisation	Non Seveso
GUY DAUPHIN ENVIRONNEMENT	Vire	Autorisation	Non Seveso
GUY DEGRENNE	Vire	Autorisation	Non Seveso
NOVARES	Vire	Autorisation	Non Seveso
MESSAGERIES LAITIERES	Vire	Autorisation	Non Seveso
NORMANDISE S.A. (La)	Vire	Autorisation	Non Seveso
STEF LOGISTIQUE NORMANDIE	Vire	Inconnu	Non Seveso
TECAL-VERBRUGGE	Vire	Autorisation	Non Seveso
VILLE de VIRE	Vire	Inconnu	Non Seveso
AGRIGAZ	Vire	Autorisation	Non Seveso

2.2.3.3 Industrie

L'activité économique du territoire se concentre auprès de grands établissements, situés dans les zones d'activités, c'est notamment le cas des entreprises :

- Guy Degrenne (arts de la table),
- Normandise (aliments pour animaux de compagnie),
- la Compagnie des Fromages et Richemonts
- ou encore SOGEFI Filtration.

2.2.3.4 Etablissements scolaires

En termes d'établissements scolaires et supérieurs, le territoire contient :

- ✓ 13 écoles ;
- ✓ 2 collèges ;
- ✓ 1 collège-lycée ;
- ✓ 3 lycées ;
- ✓ 1 centre de formation aux métiers du transport et de la logistique ;
- ✓ 1 Institut de formation en soins infirmiers et de formation d'aides-soignants ;
- ✓ 1 IUT ;
- ✓ 1 école départementale des sapeurs-pompiers du Calvados.

2.2.3.5 Équipement et services médicaux et paramédicaux

Vire Normandie possède :

- ✓ 4 Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) ;
- ✓ 1 centre hospitalier ;
- ✓ 1 clinique ;
- ✓ 1 maison d'accueil spécialisée.

2.3 Situation climatique

Le département du Calvados est soumis à un climat tempéré océanique.

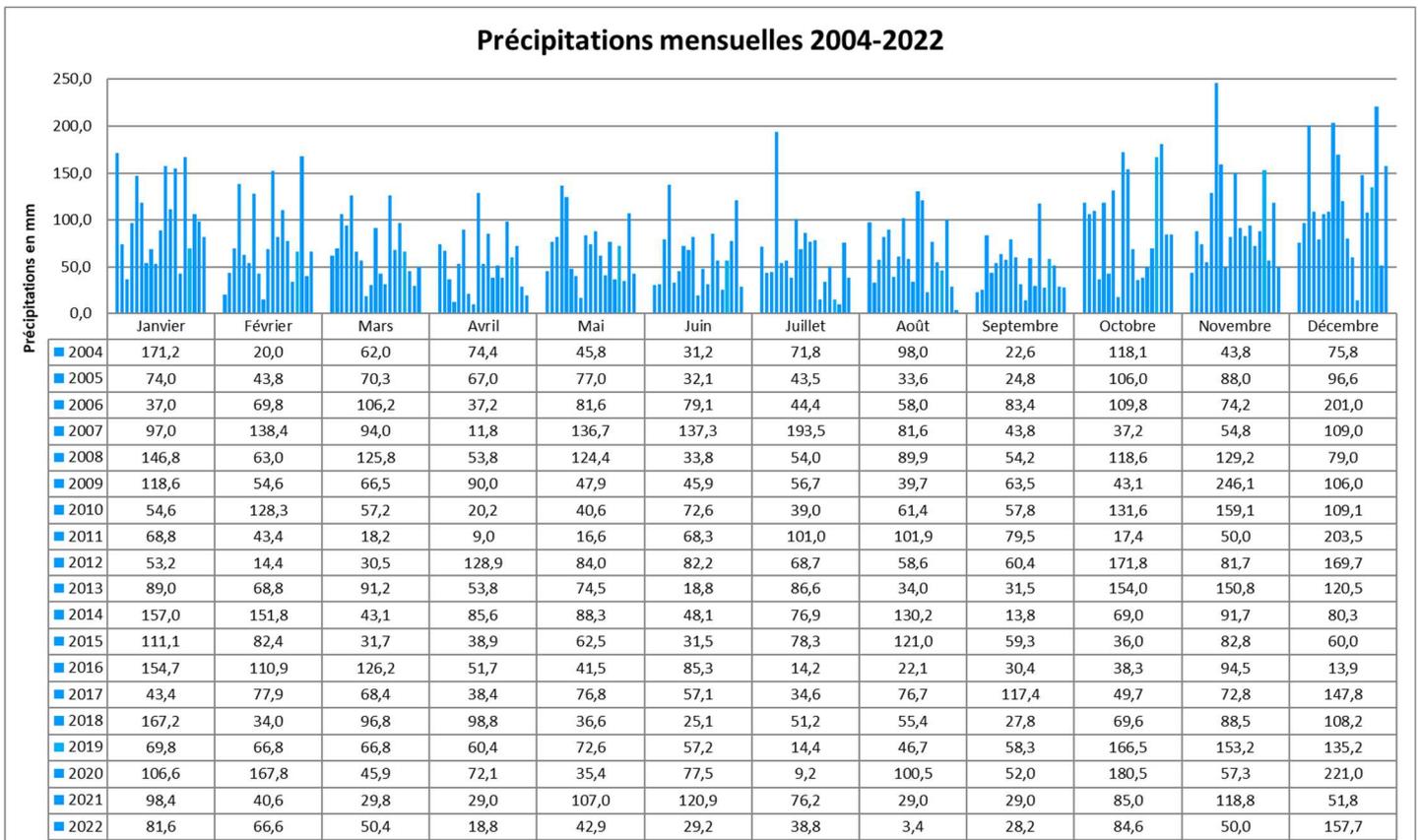
Les données pluviométriques ci-dessous sont issues de la station de Vire Hippodrome.

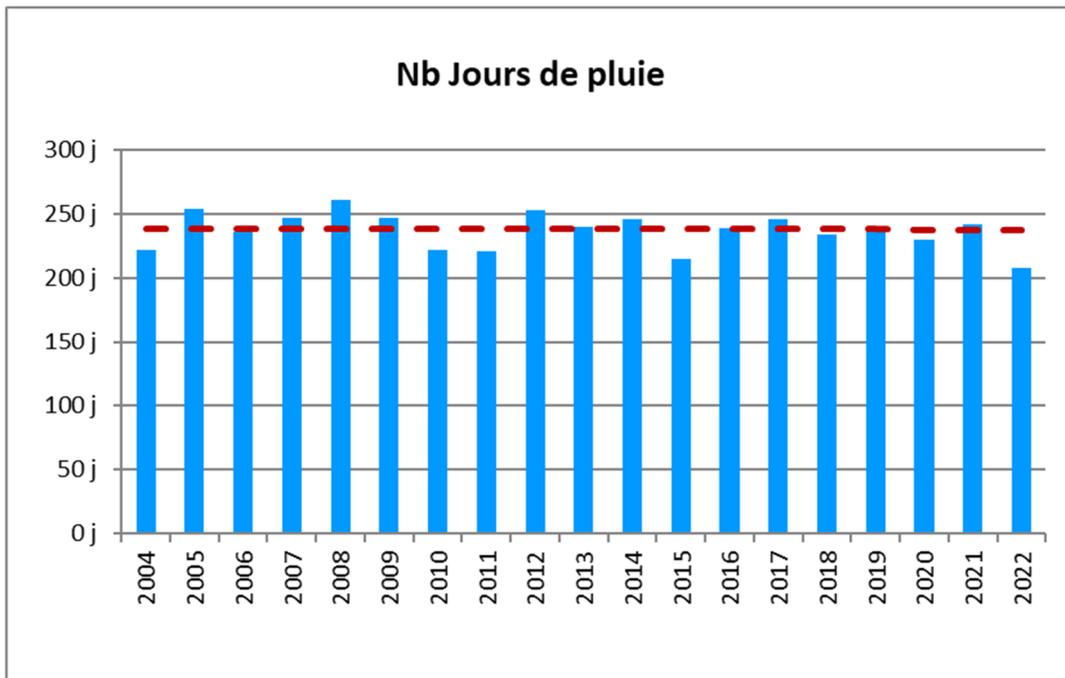
Depuis 2004, la moyenne de précipitations totale s'élève à 913 mm.

L'année 2022 est la moins pluvieuse avec un total de 653 mm : les mois les plus pluvieux sont Décembre avec 160 mm représentant presque 25 ans des pluies tombé dans l'année. Elle est aussi ayant le moins de jour de pluie avec 208 jours. La moyenne est de 239 jours depuis 2004.

Les années 2007, 2008, 2012, 2014 et 2020 totalisaient plus de 1 000 mm de pluie par année.

Figure 2-9 : Figures sur l'évolution climatique depuis 2004





**Moyenne
= 239 j**

2.4 Milieus naturels

2.4.1 Le réseau hydrographique

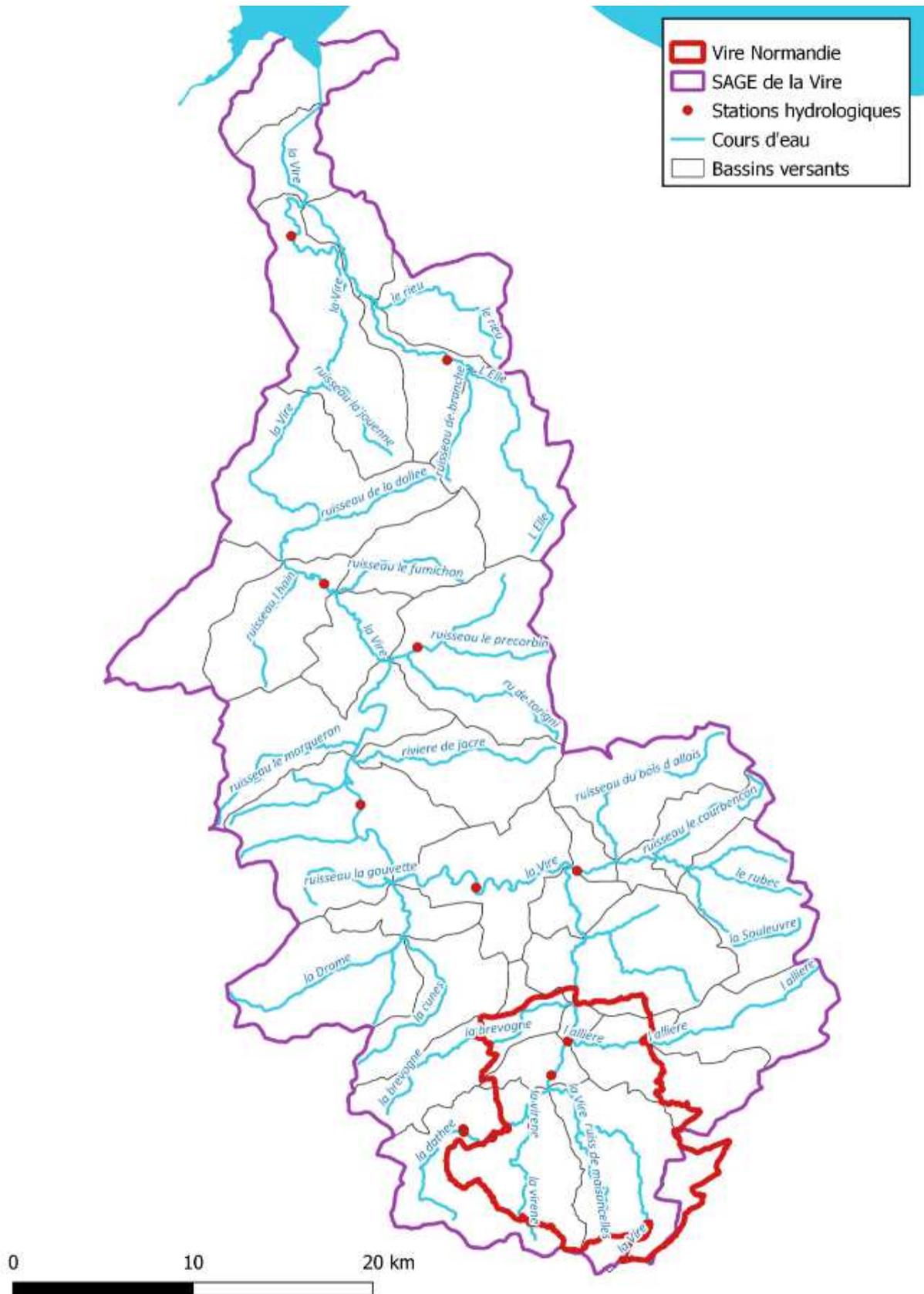
Le fleuve de La Vire prend sa source au sud-est du territoire de Vire Normandie. Il ruisselle en direction du Nord (Saint-Lô) puis rejoint son principal affluent, l'Aure, à quelques kilomètres de son embouchure, en rive droite à Isigny-sur-Mer.

Les autres cours d'eau circulant sur le territoire d'étude sont :

- ✓ le Ruisseau de Maisoncelles situé au Sud du territoire rejoint la Vire de l'ancienne commune de Maisoncelles ;
- ✓ la rivière la Virène prend aussi sa source au sud du territoire où elle rejoint son affluent la rivière de la Dathée et atteint la Vire à l'ouest du centre-ville ;
- ✓ la rivière L'Alliere arrive du côté Nord Est du territoire pour ainsi rejoindre la Vire au centre Nord ;
- ✓ enfin, la rivière Brévogne prend sa source en forêt de Saint-Sever à moins d'un kilomètre de la source de la Sienne, fleuve côtier de l'ouest de la Normandie puis se joint aux eaux de la Vire, à Coulonces après un parcours de 16,6 km dans le Bocage virois.

La commune de Vire Normandie fait partie du territoire du SAGE de la Vire qui a été adopté le 3 juillet 2018 par la Commission Locale de l'Eau.

Carte 2-10 : Territoire du SAGE de Vire



L'autre bassin versant correspond à celui de l'Orne, à la lisière du territoire. Sur les communes de Truttemer-le-Grand et Truttemer-le-Petit, les têtes de bassins des cours d'eau de la Diane et du Noireau se dirigent vers l'Orne au Sud. Ce bassin est couvert par le S.A.G.E. de l'Orne Moyenne. L'état biologique est moyen. A noter qu'il est identifié comme réservoir biologique.

L'hydrologie quantitative est l'un des principaux facteurs d'analyse de l'impact d'un rejet, puisqu'elle définit la capacité de dilution des polluants émis dans le milieu récepteur.

La Vire fait l'objet d'un suivi régulier de débits par le Service Eau et Milieux Aquatiques de la DREAL de Basse Normandie. La station de Coulonces (I5021020) est située à 1km en amont de la station d'épuration de Vire.

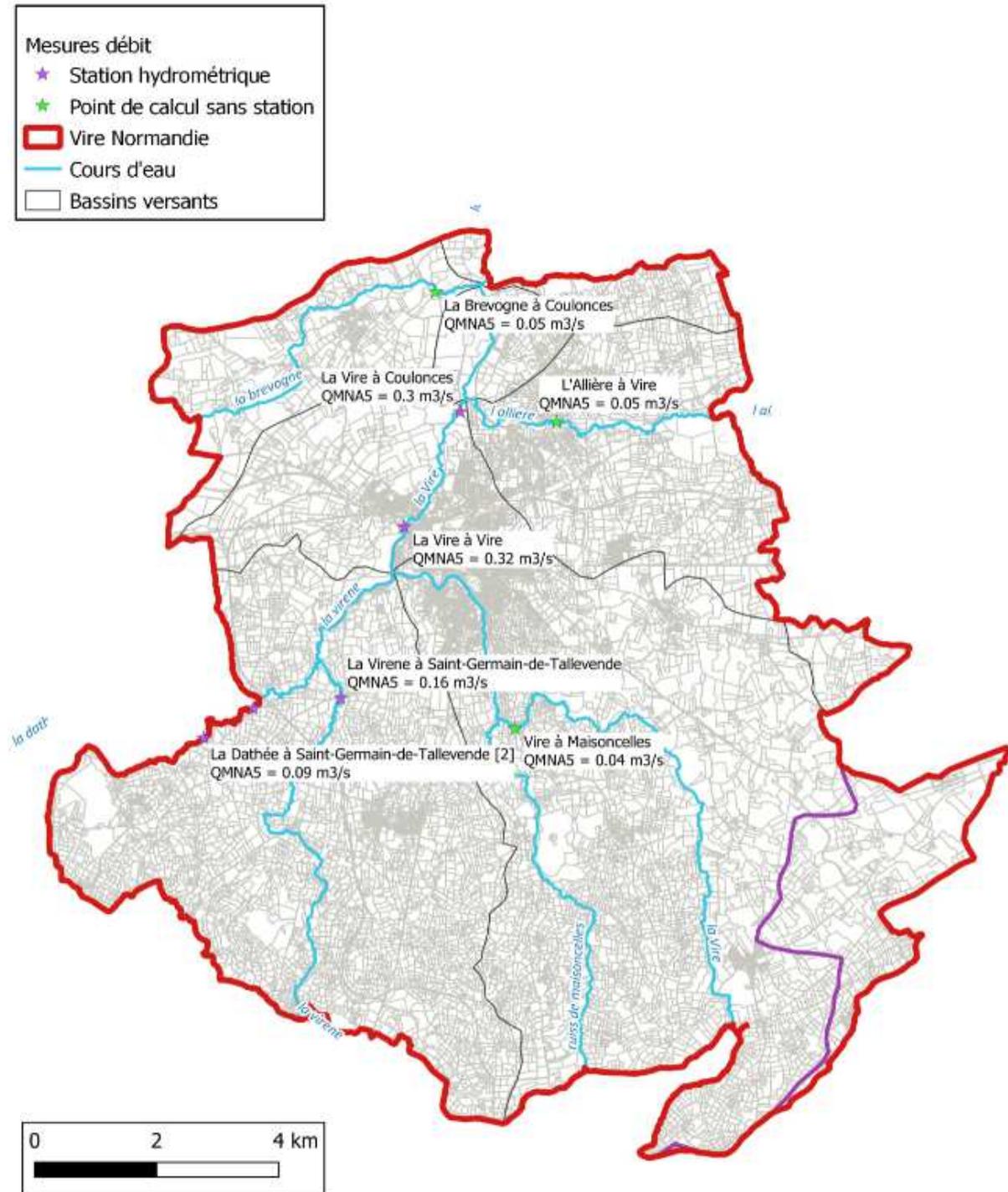
Les rivières de l'Allière et de la Brévogne, bien que ne disposant pas de station hydrotimétrique, font l'objet d'une reconstitution des valeurs caractéristiques de débits par la DREAL à l'appui :

- ✓ de corrélations pouvant être définies en référence à des stations de jaugeage voisines,
- ✓ de mesures ponctuelles de débits permettant de recadrer régulièrement les corrélations établies.

Les débits de la Vire augmentent fortement d'amont en aval. Cette portion du bassin versant de la Vire est considérée comme un « château d'eau » pour l'ensemble du bassin de la Vire.

La carte ci-après présente la localisation des stations hydrotimétriques et points de calculs avec le débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale (QMNA₅).

Carte 2-11 : Localisation des stations et points de calcul Vire Normandie



Une évaluation de la qualité des eaux au regard de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), y compris vis à vis de l'état chimique, à travers la grille du bon état des eaux définie au SDAGE Seine Normandie, a été effectuée.

La qualité de l'eau est globalement de bonne à très bonne, sauf pour l'Allière qui présente une qualité de passable à mauvaise.

Tableau 2-12 : Suivi qualité de la Vire

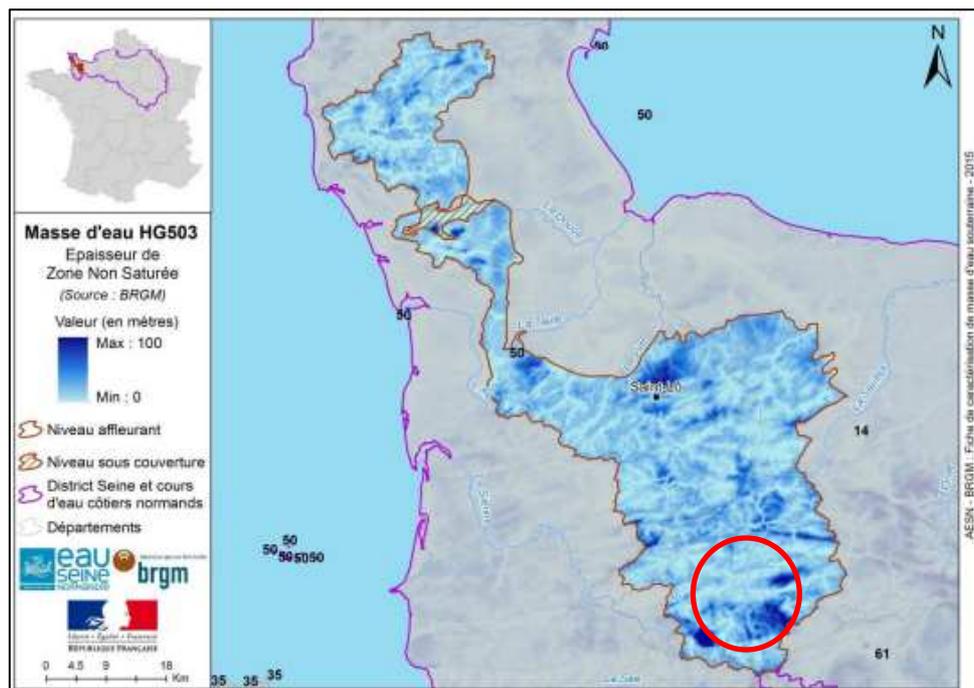
Nom usuel de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	MEFM / MEA	États			Paramètres physico-chimiques										Indices biologiques				Polluants spécifiques				Objectifs d'état			
			Chimique	Chimique hors HAP	Écologique	O2 dissous	Saturation O2	DB05	COD	PO4	P total	NH4	NO2	NO3	Température	Diatomées	Macroinvertébrés	Poissons	Macrophytes	Chimique	Chimique hors HAP	Écologique	Cause de dégradation de l'objectif d'état écologique				
La Vire de sa source au confluent de la Brévogne	FRHR313					9,3	93	2,4	6,8	0,4	0,2	0,2	0,2	35	15	12	18	9,4	11					BE 2027	BE 2015	BE 2015	
L'Altière	FRHR313-I41-0400					8,1	82	4,3	9,7	0,8	0,3	0,3	0,2	44	17	13	14							BE 2027	BE 2015	BE 2027	métaux, nitrates pesticides
ruisseau de Maisoncelles	FRHR313-I4106000																						BE 2027	BE 2015	BE 2015		
La Virène	FRHR313-I4110600					9,6	88		6,8	0,1	0,1	0,0	0,1	29	14	14								BE 2027	BE 2015	BE 2015	
La Dathée	FRHR313-I4118000					7,9	83	2,5	6,6	0,0	0,1	0,2	0,1	18	18	16	19							BE 2027	BE 2015	BE 2015	
La Brévogne	FRHR313-I4160600																						BE 2027	BE 2015	BE 2015		

2.4.2 Contexte hydrogéologique

La commune de Vire Normandie est située au-dessus de la masse d'eau souterraine socle du bassin versant de la douve et de la vire.

La figure suivante présente l'épaisseur de zone non saturée sur la masse d'eau souterraine considérée :

Figure 1 : Epaisseur de zone non saturée



Au niveau de Vire Normandie, la nappe est profonde sur les hauteurs et elle est très proche de la surface du sol en fond de vallée.

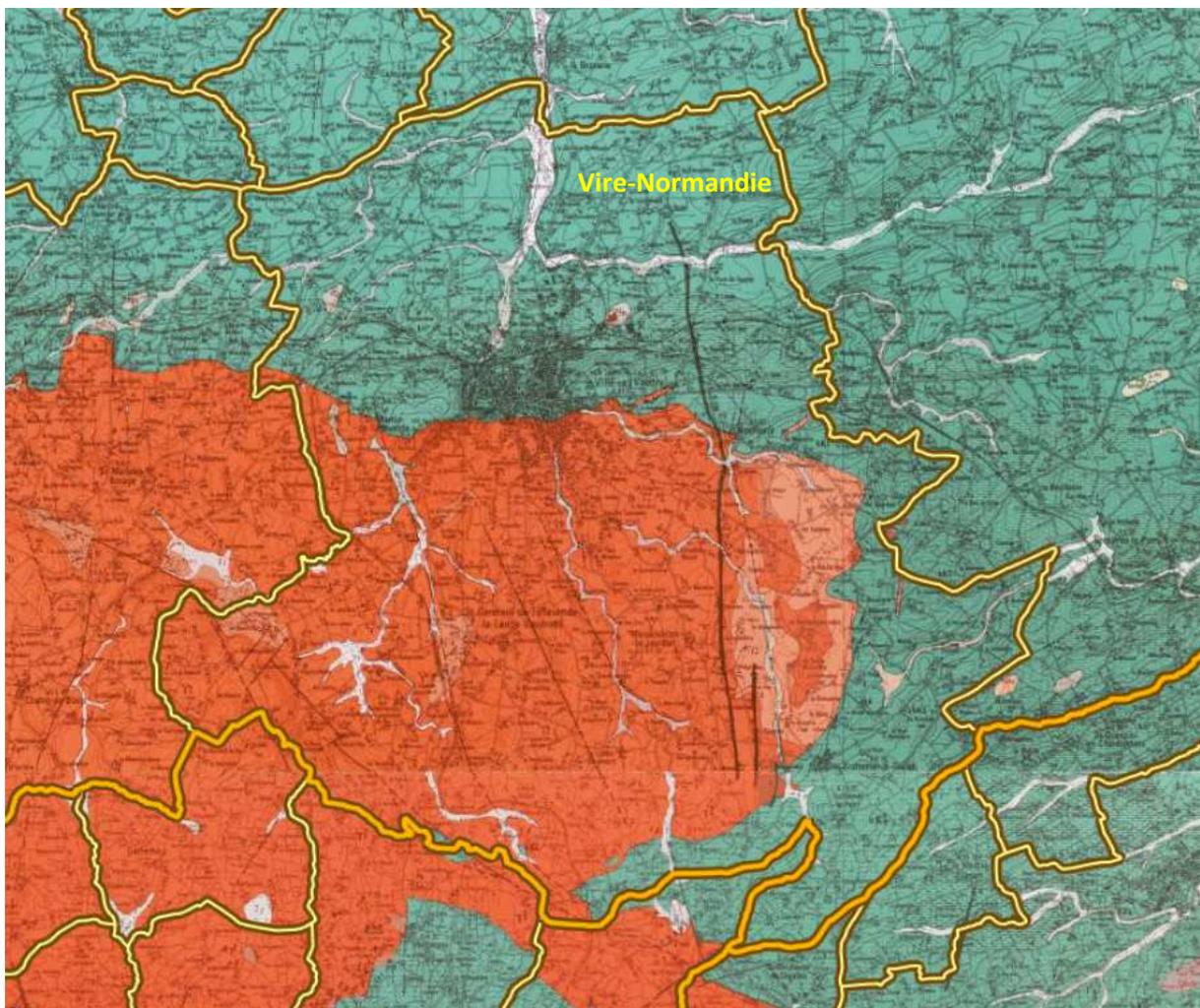
2.4.3 Géologie

Le bassin de la Vire se caractérise par une faible résistance à la sécheresse, du fait de la composition de son substrat géologique, en particulier sur l'amont du bassin versant en raison d'un contexte géologique particulièrement imperméable.

La structure géologique de la région de Vire Normandie se compose de deux formations de l'ère primaire :

- un substratum de roches métamorphiques qui entoure le massif granitique cadomien dans lequel La Vire prend sa source (orange) ;
- une zone de terrains précambriens (briovérien supérieur), composés de schistes, de poudingues calcaires, de phyllades et de grès (vert).

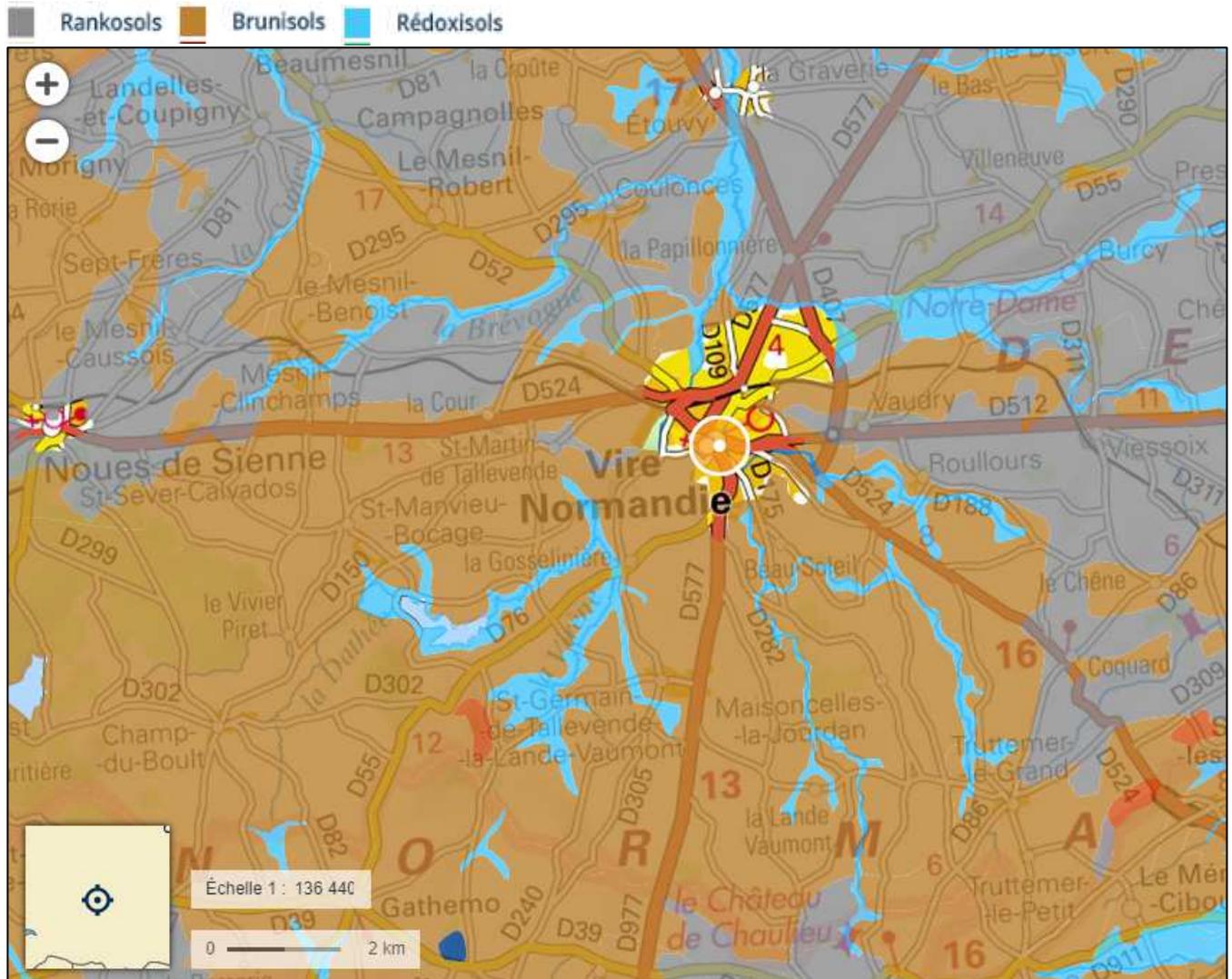
Carte 2-13 : Carte géologique de Vire Normandie



Vire-Normandie

2.4.4 Pédologie

Figure 2 : carte pédologique



Le sol au nord de la commune de Vire Normandie est principalement constitué de Rankosol. Ce sont des sols peu différenciés, développés à partir de roches non calcaires. Ce sont donc des sols plutôt acides. Les horizons des Rankosols contiennent de nombreux éléments grossiers (graviers, cailloux, pierres...) issus de la fragmentation ou de l'altération de la roche sous-jacente.

Figure 3 : sol de type Rankosol



Le sol du sud de la commune est majoritairement constitué de Brunisol. Les brunisols sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse.

Figure 4 : exemple de Brunisol



Les parties basses (fond de vallée) sont des sols de types Rédoxysol. Ce sont des sols caractéristiques de zone humide. Ils présentent en général un horizon pseudo-glaie assez proche de la surface. Ces sols **ne sont pas adaptés à la mise en place d'éléments d'infiltration des eaux pluviales** du fait de la présence d'eau de manière plus ou moins temporaire.

Figure 5 : exemple de Rédoxysol



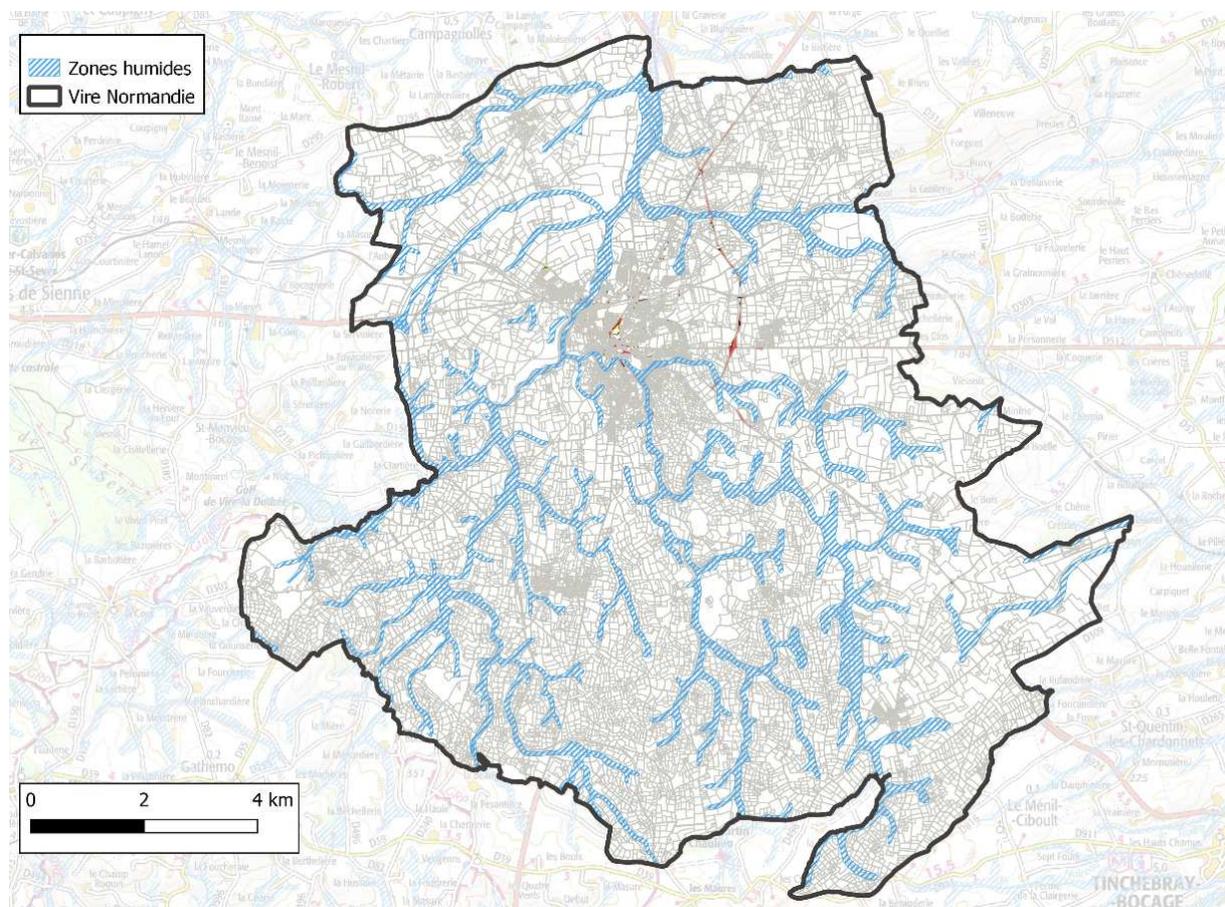
2.4.5 Zones humides

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau. Elles se caractérisent par des zones ayant des sols qui ont tendance à s'engorger en eau facilement par la nappe phréatique ou différents points d'eau de surface.

Elles ont une présence importante sur le territoire de Vire Normandie. De nombreux secteurs (en fonds de vallées et aux pourtours) ont une forte prédisposition à la présence de zones humides. Les zones humides avérées, définies par la DREAL, représentent au total plus de 8 % du territoire.

Les stations d'épuration de Vire, Maisoncelles-la-Jourdan et Trutteмер-le-Grand sont situées dans des zones humides.

Carte 2-14 : Zones humides sur Vire Normandie

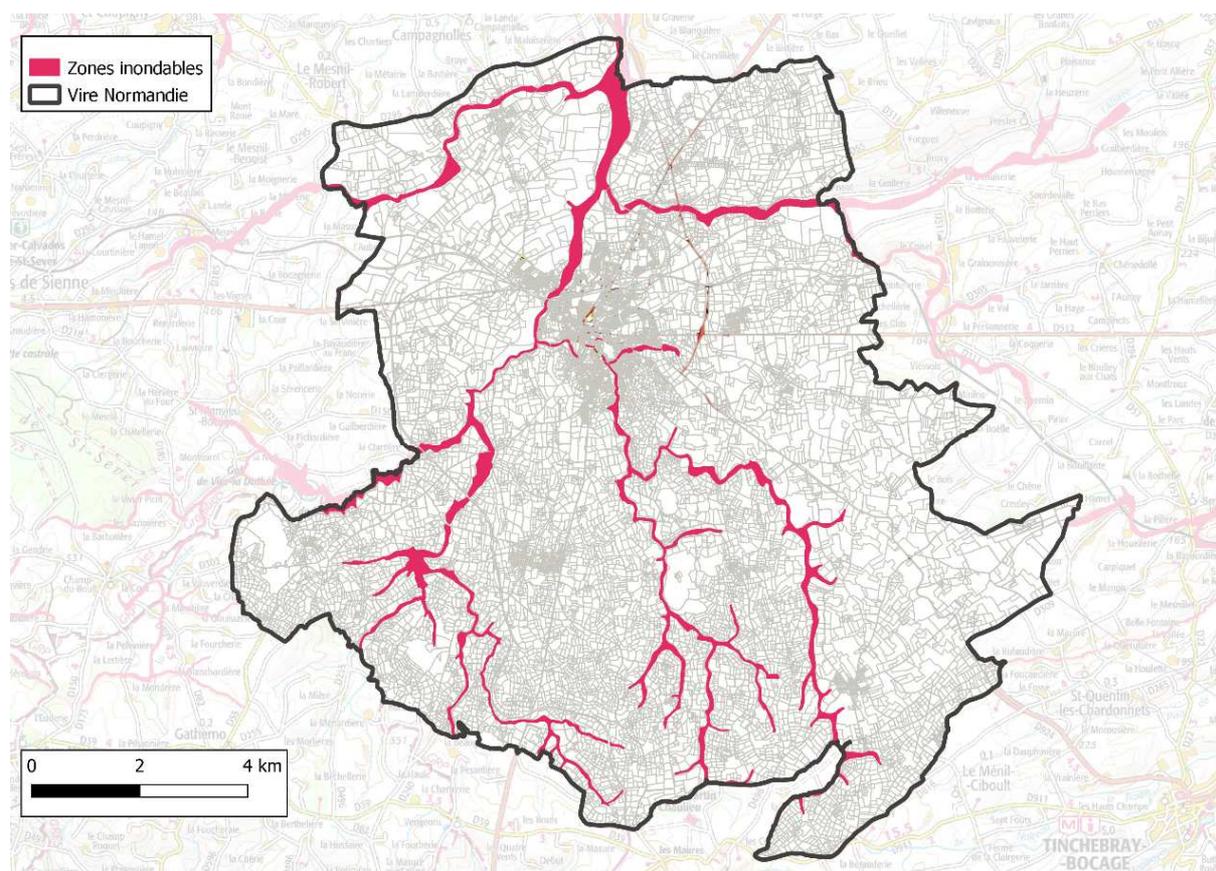


2.4.6 Zone inondable

Sur le territoire de Vire-Normandie, les secteurs inondables concernent des espaces naturels classés en zone naturelle.

Cependant, il y a aussi ponctuellement quelques zones urbaines soumises à ce risque (quelques habitations en fond de vallée du ruisseau des Houles, au Sud de la ville de Vire, un secteur d'activité près de Neuville dans la vallée de la Vire, quelques constructions au Sud de Vire dans la vallée de la Vire). Il peut donc y avoir un risque d'inondation en cas d'événement climatique exceptionnel.

Carte 2-15 : Zones inondables sur Vire Normandie



2.4.7 Aléa remontée de nappe

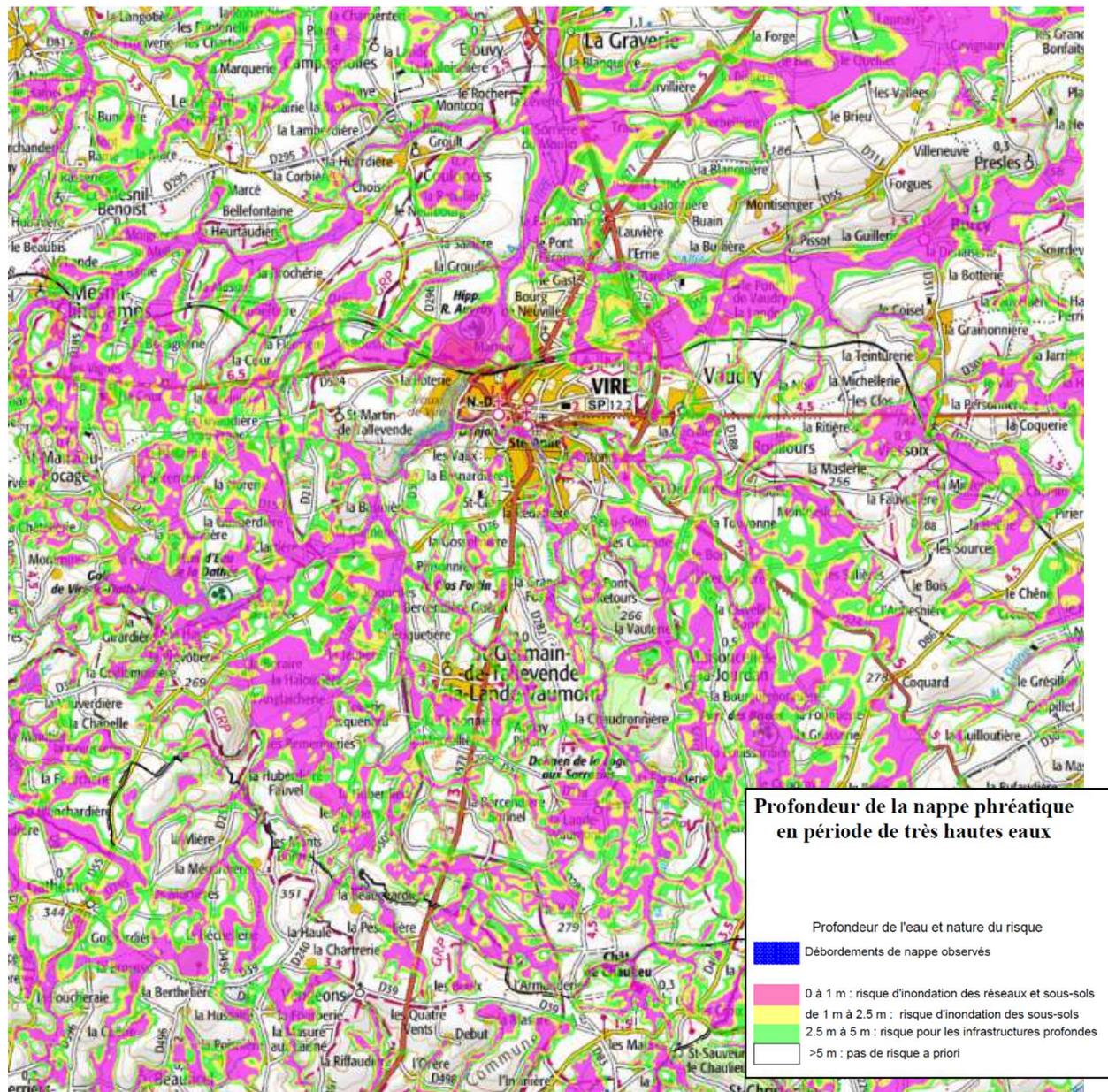
Des inondations par remontées de nappes phréatiques avec un niveau pouvant se situer entre 0 et 1 mètre au-dessous du terrain naturel, en période de très hautes eaux.

Dans les secteurs délimités (en rose) sur la carte, les infrastructures enterrées et les sous-sols peuvent être inondés durablement rendant difficile la maîtrise de la salubrité et de la sécurité publique. Dans les secteurs renseignés en vert, la profondeur de la nappe est estimée à 1 à 5 m dans les périodes les plus hautes.

De grandes zones en remontée de nappe inférieure à 1 m sont situées au nord du centre-ville, de l'Ouest à l'Hippodrome, vers l'Est entre l'Allière et les lignes de chemins de fer.

Les réseaux et sous-sols d'habitations peuvent être présents dans la nappe en cas de niveau haut.

Carte 2-16 : Zone de remontées de nappes sur Vire Normandie



2.4.8 Zones d'intérêt faunistique et floristique

Les ZNIEFF constituent des inventaires intéressants du point de vue floristique et faunistique. Vire Normandie est concernée par la présence de quatre ZNIEFF de type 1 et trois de type 2 :

➤ ZNIEFF 1 Lac de la Dathée :

Situé à l'Ouest du territoire, le plan d'eau de la Dathée constitue un milieu unique dans le bocage virois. Cette retenue artificielle d'une superficie de 45 hectares est approximativement localisée à la rencontre des vallées de la Vire et de la Sée. Les 7 kilomètres de rives de ce lac dessinent un ensemble complexe de bassins s'étirant entre les collines. La présence d'espèces animales et végétales remarquables confère à ce plan d'eau un intérêt biologique important.

➤ ZNIEFF 1 Coteau du Rocher des Rames :

Situé au niveau de la ville elle-même, ce site dominant la vallée de la Vire se présente comme un coteau exposé au Sud.

➤ ZNIEFF 1 Haut-Bassin du Noireau :

Une petite partie d'un vaste chevelu (environ 196 kms de cours d'eau) est situé sur l'ancienne commune de Truttemer-le-Grand. Il présente des habitats aquatiques assez bien préservés. On recense de nombreuses frayères à Saumon atlantique et de belles populations de Truite fario. Les espèces indicatrices de la bonne qualité de l'eau et des habitats sont bien présentes : Chabot, Loche franche et Lamproie de Planer. Enfin, on recense encore de beaux peuplements d'Ecrevisse à pieds blancs.

➤ ZNIEFF 1 Haut-Cours de la Vire et affluents :

Prenant sa source aux confins des trois départements bas-normands, la Vire reçoit les eaux de nombreux affluents, dont le plus important est la Virène. L'ensemble de ce réseau hydrographique représentant environ 108 kilomètres de cours d'eau, s'inscrit dans un contexte géologique typique du Massif armoricain. Le relief collinéen accentué est contraint par la composition et la structure du sous-sol formé en majorité par le granite de Vire. Fortement arénisé, ce granite est assez perméable et dispose de ressources aquifères qui déterminent l'apparition de nombreuses sources, dont celle de la Vire.

Les pentes marquées, une pluviométrie importante de plus de 1 000 mm/an et un contexte bocager préservé contribuent également à la qualité de l'eau et des habitats aquatiques de ces cours d'eau.

➤ ZNIEFF 2 Bassin du Noireau :

Comme pour le haut bassin, une partie d'un chevelu dense de ruisseaux est situé dans l'ancienne commune de Truttemer-le-Grand. Le réseau hydrographique se recentre sur le seul Noireau qui, en aval, entaille les roches dures, composant une vallée peu encaissée et enserrée alors de landes, de bois acidiphiles de pente, de pelouses siliceuses, de surplombs rocheux et de vires (terrasses de parois). Cette juxtaposition de milieux est à l'origine de la présence d'espèces animales et végétales rares.

➤ ZNIEFF 2 Bassin de la Dathée :

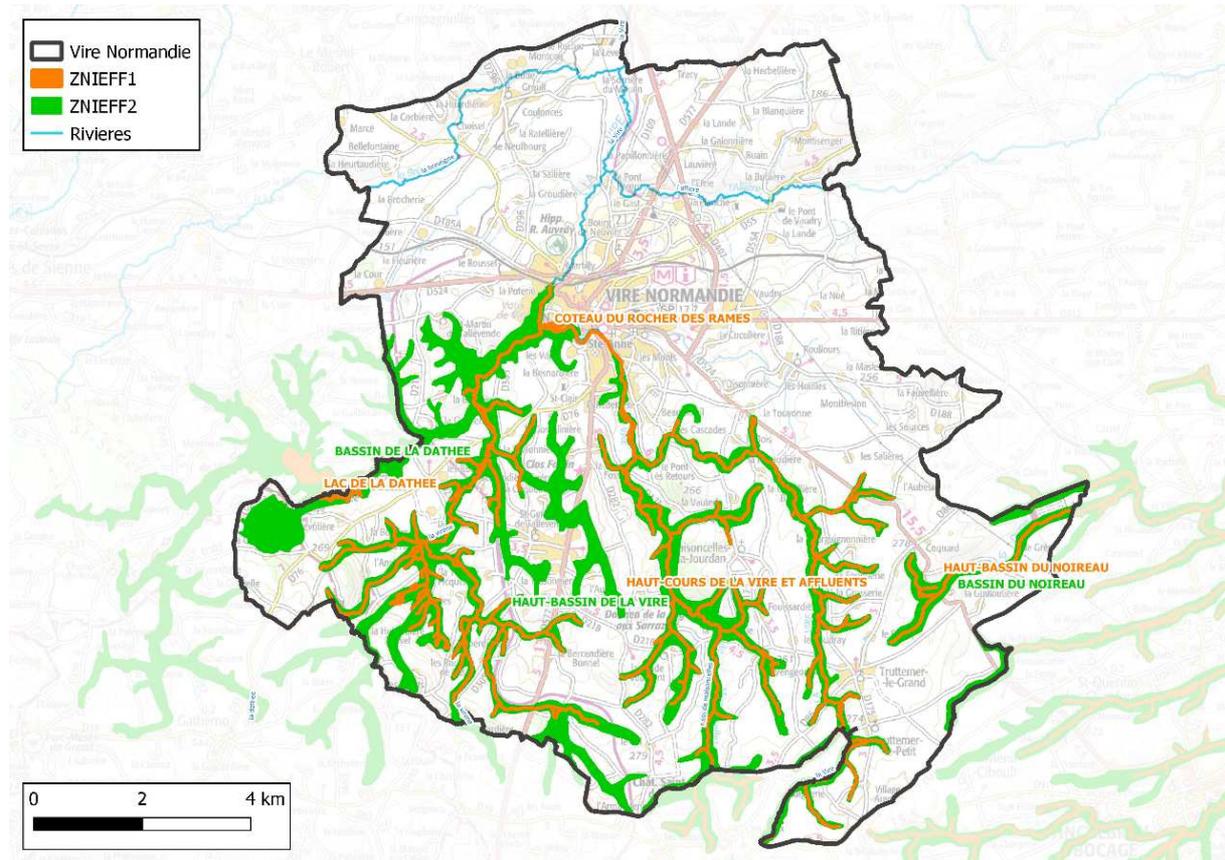
Le bassin de la Dathée s'inscrit dans un contexte géologique purement armoricain. L'ensemble du réseau hydrographique prend ses sources dans les granites arénisés de Vire - secteur assez perméable-, et dispose de ressources aquifères importantes.

C'est au sein du bocage virois, au relief collinéen, que naissent ces cours d'eau avant de converger dans le vaste lac de la Dathée, d'où la rivière du même nom ressort et s'écoule plus lentement avant de rejoindre la Virène.

➤ ZNIEFF 2 Haut bassin de la Vire :

Cette rivière serpente à travers le bocage Virois qui demeure en partie exploité traditionnellement en prairies de fauche ou de pâture. Le maintien de ces pratiques agricoles non intensives, et son corollaire en matière de rejets polluants réduits, sont favorables au maintien d'une bonne qualité biologique des eaux de la Vire et, partant, des espèces s'y développant.

Carte 2-17 : ZNIEFF 1 et 2 sur Vire Normandie



2.5 Contexte réglementaire

2.5.1 La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

Les épisodes pluvieux sont souvent source de pollution pour les cours d'eau.

La Directive Cadre sur l'Eau établit les règles pour mettre fin à la détérioration des cours d'eau.

Il s'agit :

- De protéger toutes les formes d'eau (de surface, souterraines, intérieures et de transition) ;
- De restaurer les écosystèmes à l'intérieur et autour de ces masses d'eau ;
- De réduire la pollution dans les masses d'eau ;
- De garantir une utilisation durable de l'eau par les particuliers et les entreprises.

Cette législation confère aux autorités nationales des responsabilités claires. Elles doivent :

- Recenser les bassins hydrographiques qui se trouvent sur leur territoire national, à savoir les zones environnantes qui drainent certains réseaux hydrographiques ;
- Désigner les autorités pour gérer ces bassins conformément aux règles de l'UE ;
- Analyser les caractéristiques de chaque bassin hydrographique et fixer des conditions de référence pour chaque type de masse d'eau afin de qualifier leur état ;

- Analyser l'impact de l'activité humaine et une analyse économique de l'utilisation de l'eau et produire une analyse économique de l'utilisation de l'eau ;
- Surveiller l'état des eaux dans chaque bassin ;
- Établir un registre des zones protégées, comme celles utilisées pour l'eau potable, qui nécessitent une attention particulière ;
- Élaborer et mettre en œuvre des « plans de gestion des bassins hydrographiques » afin d'empêcher la détérioration des eaux de surface, de protéger et d'améliorer les eaux souterraines et de préserver les zones protégées ;
- Garantir la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau pour une utilisation efficace des ressources et conformément au principe du pollueur-payeur ;
- Veiller à l'information et à la consultation du public sur les plans de gestion des bassins hydrographiques.

2.5.2 La GEMAPI

La Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des inondations est une compétence confiée aux intercommunalités. Elle est divisée en deux parties :

- La GEMA destinée à la préservation des milieux aquatiques ;
- La PI destinée à la lutte contre les inondations.

La gestion des eaux pluviales intervient dans ces deux volets.

Les eaux de ruissellement sur les voiries et les parcelles des particuliers peuvent être vecteur de pollution aux métaux lourds, pesticides et hydrocarbures. Ces micropolluants peuvent avoir un impact significatif sur le milieu récepteur à très faible concentration.

De fortes pluies peuvent entraîner des augmentations du débit de la rivière pouvant provoquer des inondations en aval.

Les actions à entreprendre dans le cadre de la GEMAPI sont définies par l'article L211-7 du code de l'environnement.

Il stipule :

- l'aménagement des bassins versants ;
- l'entretien et l'aménagement des cours d'eau, canaux, lacs et plans d'eau ;
- la défense contre les inondations et contre la mer ;
- la protection et la restauration des zones humides.

« I.- Les collectivités territoriales et leurs groupements, tels qu'ils sont définis au deuxième alinéa de l'article L. 5111-1 du code général des collectivités territoriales, ainsi que les établissements publics territoriaux de bassin prévus à l'article L. 213-12 du présent code peuvent, sous réserve de la compétence attribuée aux communes par le I bis du présent article, mettre en œuvre les articles L. 151-36 à L. 151-40 du code rural et de la pêche maritime pour entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux, s'il existe, et visant :

- 1° L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
- 2° L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
- 3° L'approvisionnement en eau ;
- 4° La maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou la lutte contre l'érosion des sols ;
- 5° La défense contre les inondations et contre la mer ;
- 6° La lutte contre la pollution ;
- 7° La protection et la conservation des eaux superficielles et souterraines ;
- 8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines ;
- 9° Les aménagements hydrauliques concourant à la sécurité civile ;
- 10° L'exploitation, l'entretien et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques existants ;
- 11° La mise en place et l'exploitation de dispositifs de surveillance de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;
- 12° L'animation et la concertation dans les domaines de la prévention du risque d'inondation ainsi que de la gestion et de la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques dans un sous-bassin ou un groupement de sous-bassins, ou dans un système aquifère, correspondant à une unité hydrographique.

Les compétences visées aux alinéas précédents peuvent être exercées par l'établissement public Voies navigables de France sur le domaine dont la gestion lui a été confiée.

I bis.- Les communes sont compétentes en matière de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations. Cette compétence comprend les missions définies aux 1°, 2°, 5° et 8° du I. A cet effet, elles peuvent recourir à la procédure prévue au même I.

I ter.- Lorsque l'état des eaux de surface ou des eaux souterraines présente des enjeux sanitaires et environnementaux justifiant une gestion coordonnée des différents sous-bassins hydrographiques de la région, le conseil régional peut se voir attribuer tout ou partie des missions d'animation et de concertation dans le domaine de la gestion et de la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques mentionnées au 12° du I du présent article, par décret, à sa demande et après avis de la conférence territoriale de l'action publique mentionnée à l'article L. 1111-9-1 du code général des collectivités territoriales.

La région exerce ces attributions en coordination avec le comité de bassin, sans préjudice des compétences des autres collectivités, de leurs groupements et des syndicats mixtes, et sans préjudice des missions des personnes morales de droit public auxquelles la commission locale de l'eau a confié son secrétariat, ainsi que, le cas échéant, les études et les analyses nécessaires à l'élaboration du schéma d'aménagement et de gestion des eaux et au suivi de sa mise en œuvre.

I quater.- Par dérogation à la règle selon laquelle un syndicat mixte ouvert mentionné à l'article L. 5721-2 du code général des collectivités territoriales ne peut adhérer à un autre syndicat mixte ouvert, un tel syndicat exerçant l'une des missions mentionnées aux 1°, 2°, 5° et 8° du I du présent article peut, jusqu'au 31 décembre 2020, au titre de ces compétences et avec l'accord du préfet coordonnateur de bassin, adhérer à un autre syndicat mixte ouvert.

A compter du 1er janvier 2021, cette possibilité est réservée aux établissements publics d'aménagement et de gestion de l'eau mentionnés au II de l'article L. 213-12 du présent code qui souhaitent adhérer à des établissements publics territoriaux de bassin mentionnés au I du même article L. 213-12.

II.- L'étude, l'exécution et l'exploitation desdits travaux peuvent être concédées notamment à des sociétés d'économie mixte. Les concessionnaires sont fondés à percevoir le prix des participations prévues à l'article L. 151-36 du code rural et de la pêche maritime.

III.- Il est procédé à une seule enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du présent code au titre de l'article L. 151-37 du code rural et de la pêche maritime, de l'article L. 181-9 ou le cas échéant, des articles L. 214-1 à L. 214-6 du présent code et, s'il y a lieu, de la déclaration d'utilité publique.

IV.- Sous réserve des décisions de justice passées en force de chose jugée, les servitudes de libre passage des engins d'entretien dans le lit ou sur les berges des cours d'eau non domaniaux, instaurées en application du décret n° 59-96 du 7 janvier 1959 relatif aux servitudes de libre passage sur les berges des cours d'eau non navigables ni flottables sont validées et valent servitudes au sens de l'article L. 151-37-1 du code rural et de la pêche maritime.

V.- Les dispositions du présent article s'appliquent aux travaux, actions, ouvrages ou installations de l'Etat.

VI.- Un décret en Conseil d'Etat fixe les conditions d'application du présent article. »

Très concrètement, les actions les plus structurantes en matière de prévention des inondations pour les territoires consisteront en :

- La surveillance, l'entretien et la réhabilitation des digues qui sont des ouvrages passifs faisant rempart entre le cours d'eau en crue ou la mer et le territoire devant être protégé ; la réglementation (le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015, dit « décret digues ») impose que ces ouvrages soient désormais réorganisés en « système d'endiguement » ;
- La création et la gestion des aménagements hydrauliques plus divers fonctionnant sur le principe général du prélèvement d'une partie du cours d'eau en crue aux fins de stockage provisoire dans un « réservoir » prévu à cet effet (cas des barrages réservoirs gérés par l'établissement public Seine-Grands-Lacs qui protègent la région parisienne contre les crues de la Seine et de la Marne).

3 PATRIMOINE DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES EXISTANT

3.1 Présentation du réseau d'eaux pluviales

Le réseau d'eaux pluviales de la commune de Vire Normandie est constitué de :

- ✓ 80,5 kms de réseau,
- ✓ 2 383 regards,
- ✓ 266 avaloirs et 397 grilles,
- ✓ 72 exutoires,
- ✓ 7 bassins de rétention.

Un plan du réseau est présenté en Annexe 4 du rapport de phase 1.

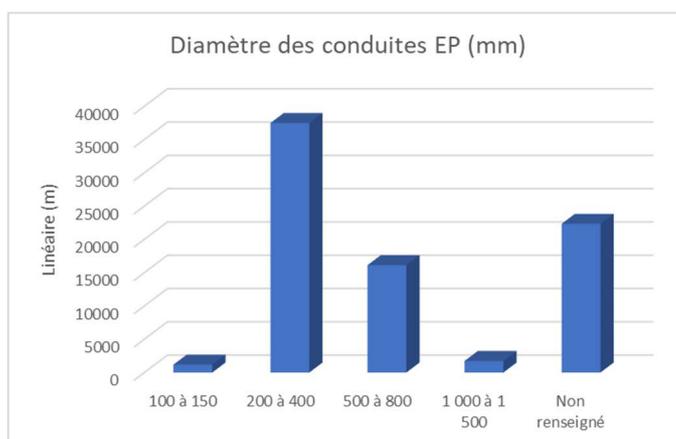
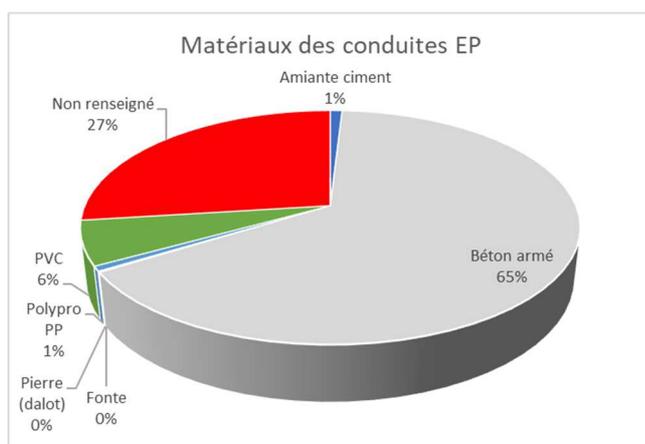
3.1.1 Le réseau

Selon le SIG, le réseau pluvial, est d'environ 80 kms dont 64 kms de conduites gravitaires sur la commune déléguée de Vire.

Il est constitué à 65 % de béton armé et 27 % qui reste encore inconnu.

Les diamètres les plus répandus vont de 200 à 400 mm.

Matériaux	Diamètre (mm)					Total
	100 à 150	200 à 400	500 à 800	1 000 à 1 500	Non renseigné	
Amiante ciment	81,3	649,5	0,0	0,0	0,0	730,8
Béton armé	33,3	34370,8	15701,9	1741,9	550,2	52398,0
Fonte	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
Pierre (dalot)	0,0	0,0	0,0	0,0	124,6	124,6
Polypro PP	0,0	102,8	432,1	0,0	0,0	534,8
PVC	1077,0	3836,4	0,0	0,0	0,0	4913,4
Non renseigné	0,0	27,6	0,0	0,0	21692,8	21720,4
Total	1197,8	38987,0	16133,9	1741,9	22367,6	80428,3



Le plan des réseaux d'eaux pluviales est situé en annexe de la phase 1.

3.1.2 Exutoires

Il existe environ 70 exutoires sur le territoire virois. Ces derniers ont fait l'objet d'une visite. Les fiches sont situées dans l'annexe 5 du rapport de phase 1 du diagnostic assainissement.

3.2 Gestion à la parcelle

Il est demandé aux communes et aux intercommunalités de limiter les rejets directs d'eaux de pluie dans le réseau d'eaux pluviales.

De ce fait, les parcelles des nouveaux lotissements doivent souvent gérer leurs eaux de pluie à la parcelle.

Les lotissements suivants gèrent les eaux de pluie à la parcelle :

Pour Vire :

- Clos de la Sorrière
- La Milousière
- La Glinière

Pour ROULLOURS bourg :

- La boëlle
- Le Val
- Le vieux puits

Pour TRUTTEMER LE GRAND :

- Rue Beausoleil
- Lotissement Rue des Ecoles

Pour MAISONCELLES :

- La Pesnière
- La Clavelière Houel

Pour SAINT GERMAIN :

- Lotissement Rue du bas Bourg
- Lotissement Rue siroco
- Rue des Roquerets

Pour COULONCES

- Lotissement Le Pont de la Londe

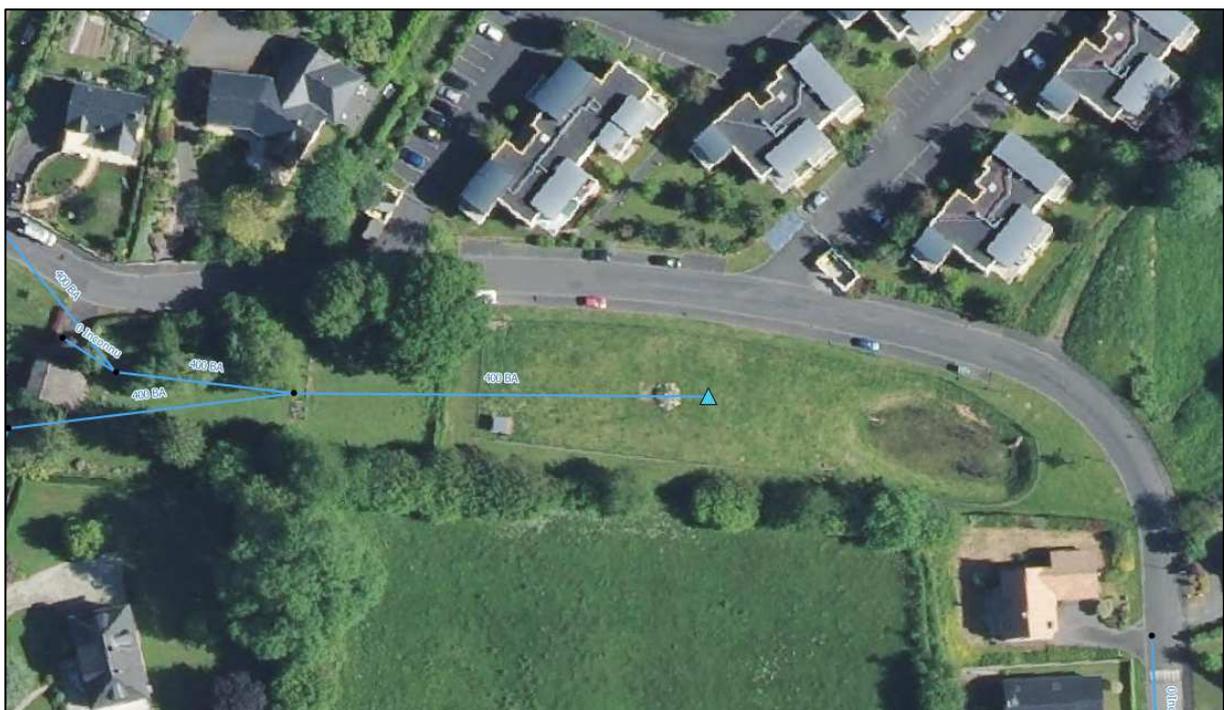
3.3 Bassins de rétention

Il existe sur le territoire d'étude, 3 bassins de rétention :

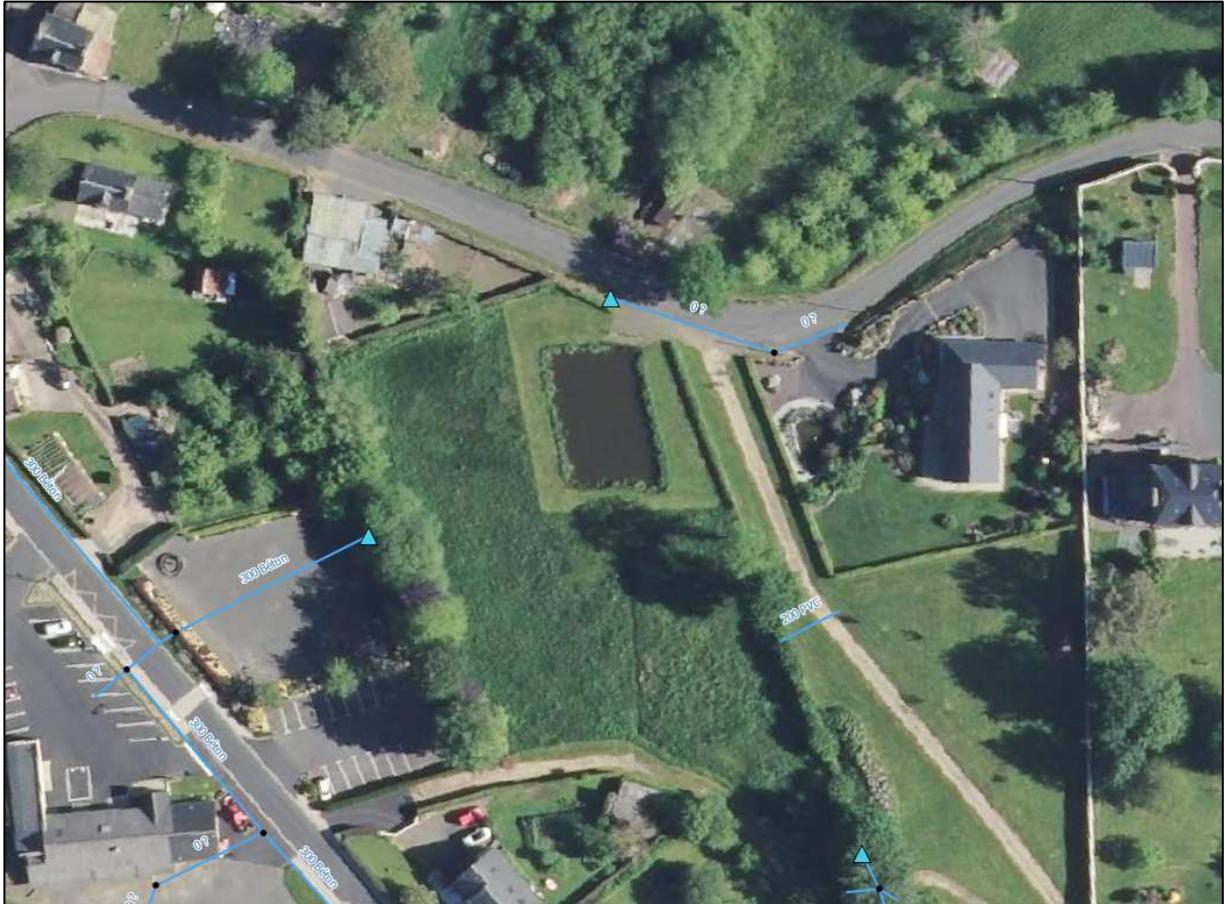
- Vire, Allée Irène Lecornec :



- Vire, Rue le Corbusier :



- Maisoncelles la Jourdan, le Bourg :



- Coulonces, Lotissement le Pont de la Londe :



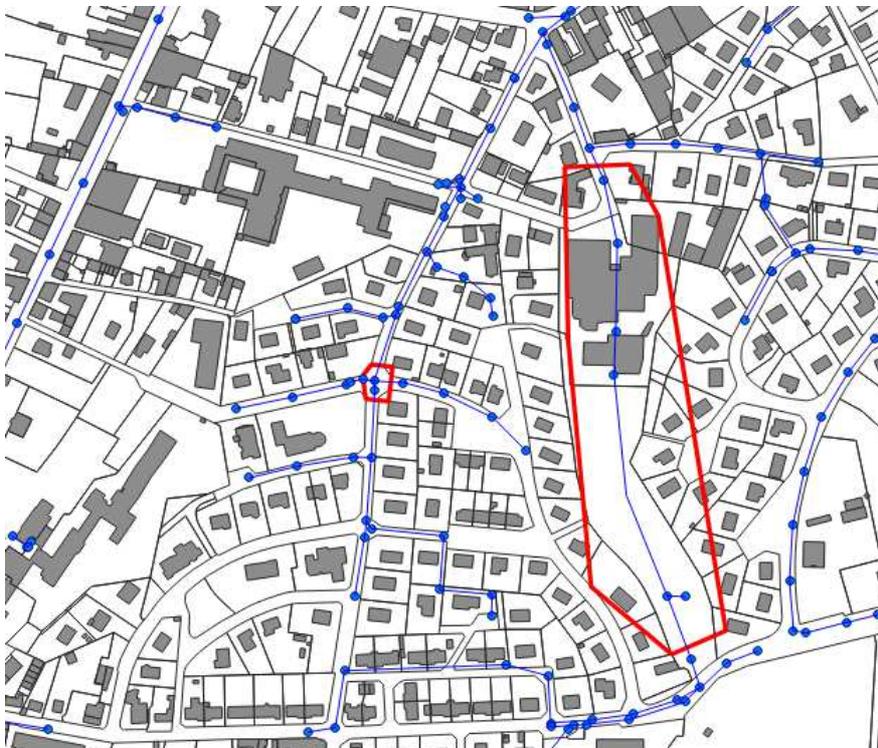
3.4 Problèmes rencontrés par les riverains

La commune de Vire Normandie nous a fait part de problèmes de gestion des eaux pluviales au niveau de :

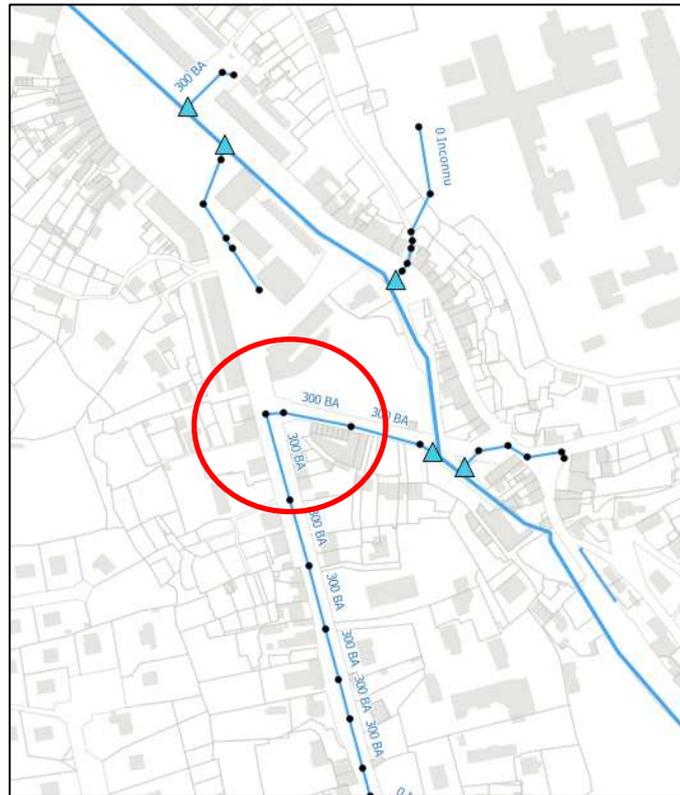
- **Place de la gare**



- **Rue des Noës Davy**



- **Place Sainte Anne**



4 CARACTERISATION DES IMPLUVIUMS

4.1 Détermination des pentes principales

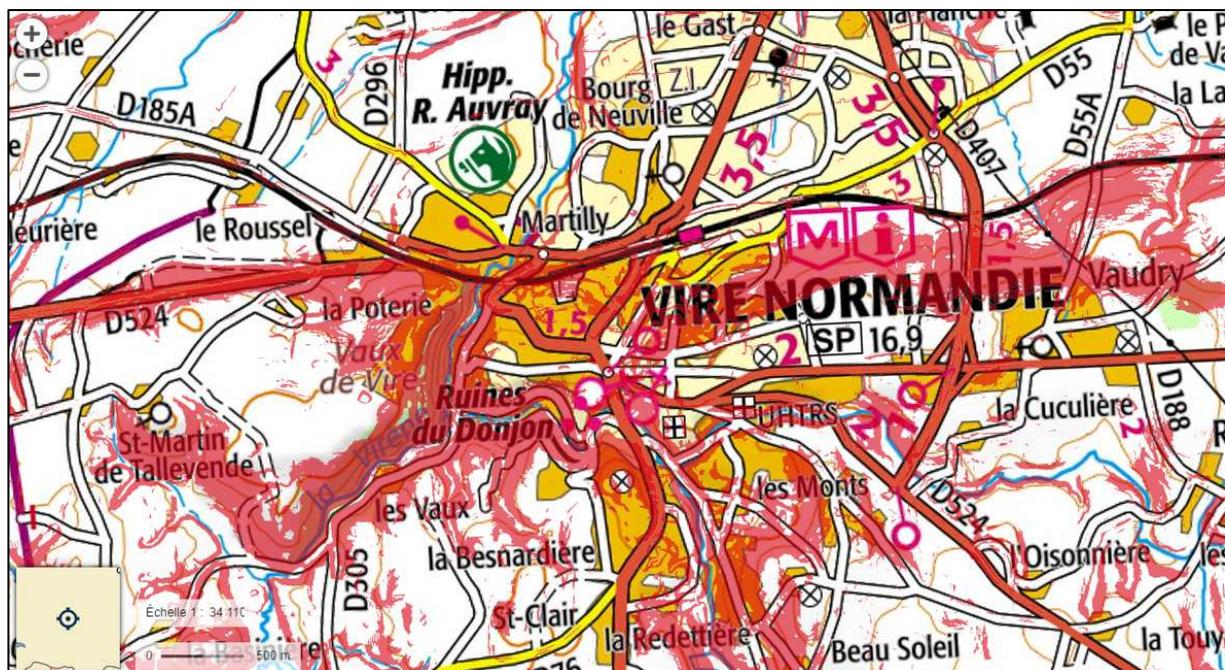
4.1.1 Vire et Vaudry

A l'aide de la carte des pentes, il est possible d'avoir une première approche du ruissellement.

En effet, les fortes pentes favorisant le ruissellement, cela peut entrainer des problèmes d'inondation en aval.

La carte suivante présente les fortes pentes sur le territoire d'étude (en rouge sur la carte) :

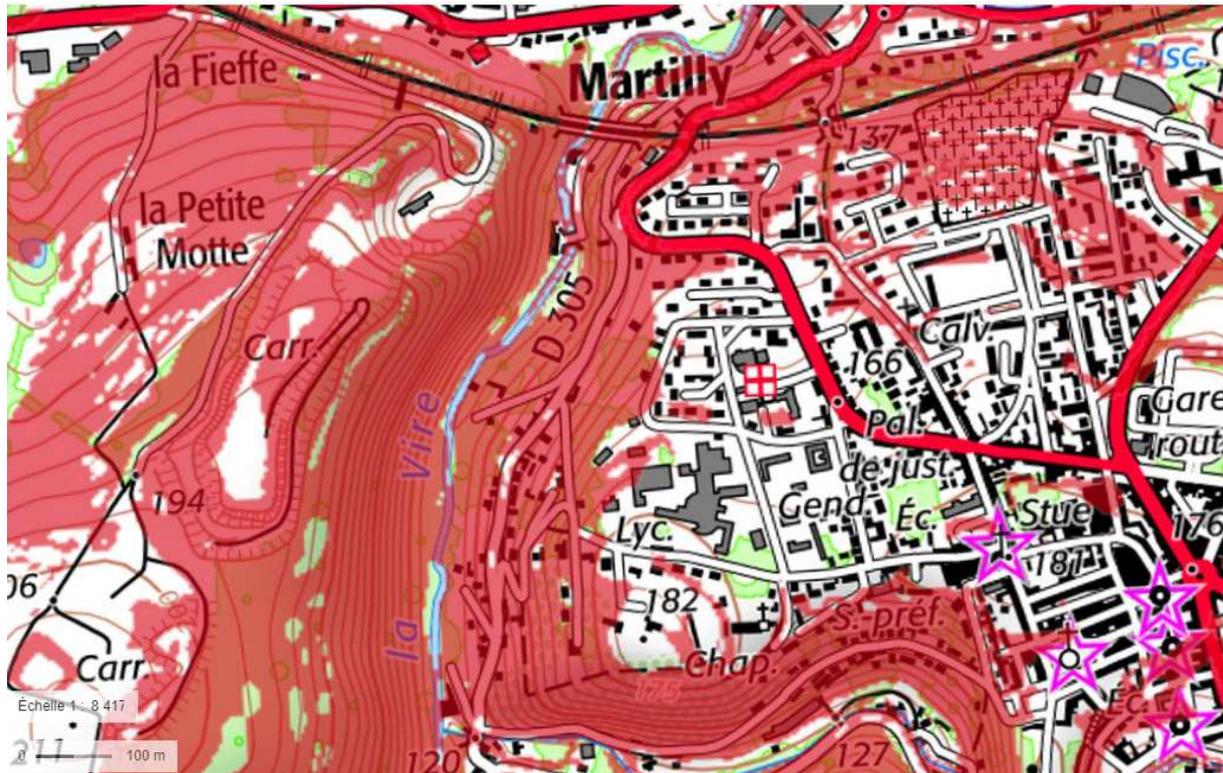
Figure 6 : carte des pentes



De fortes pentes sont présentes.

4.1.1.1 Vire

Au niveau de Vire de fortes pentes sont présentes notamment au niveau de la vallée de la vire :



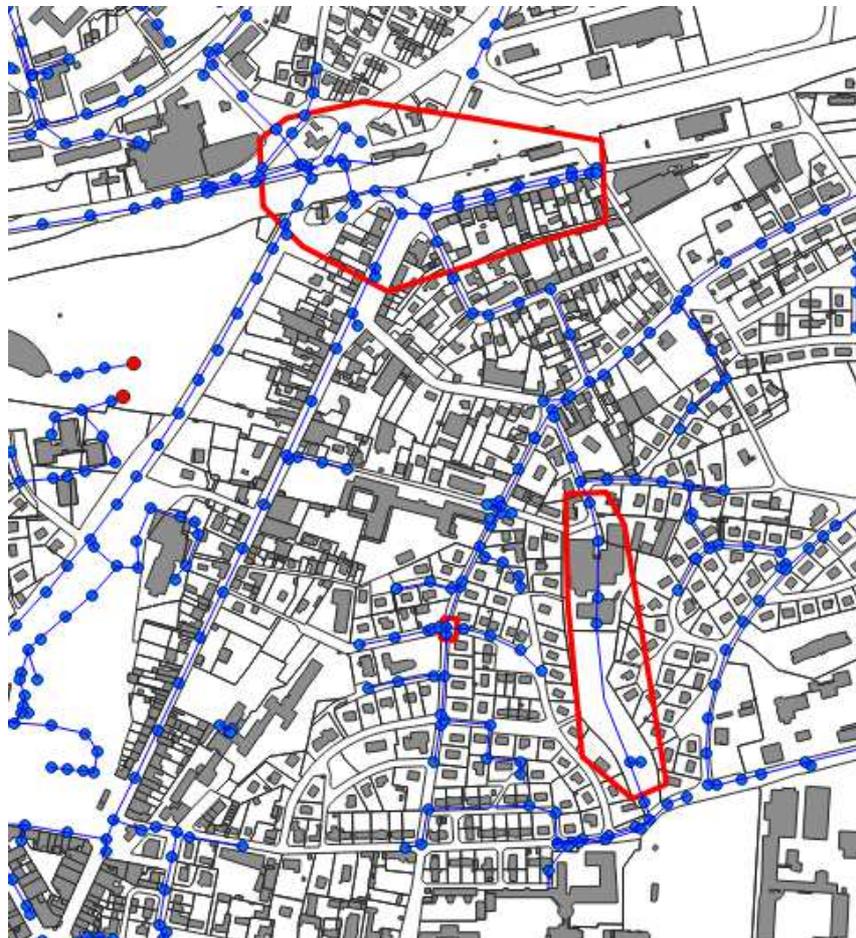
Au niveau de ces fortes pentes il y a peu d'habitations. Seules la rue Jean le Houx et la rue Olivier Basselin sont concernées par ces fortes pentes et l'urbanisation est très diffuse.

A l'aval de ces pentes ainsi que des habitations, il y a la rivière la Vire donc des zones non urbanisées. Le risque d'inondation est donc écarté.

Il y a également de fortes pentes au niveau de la rue des Noës Davy :



A ce niveau-là, le réseau est relativement important pour limiter le ruissellement.



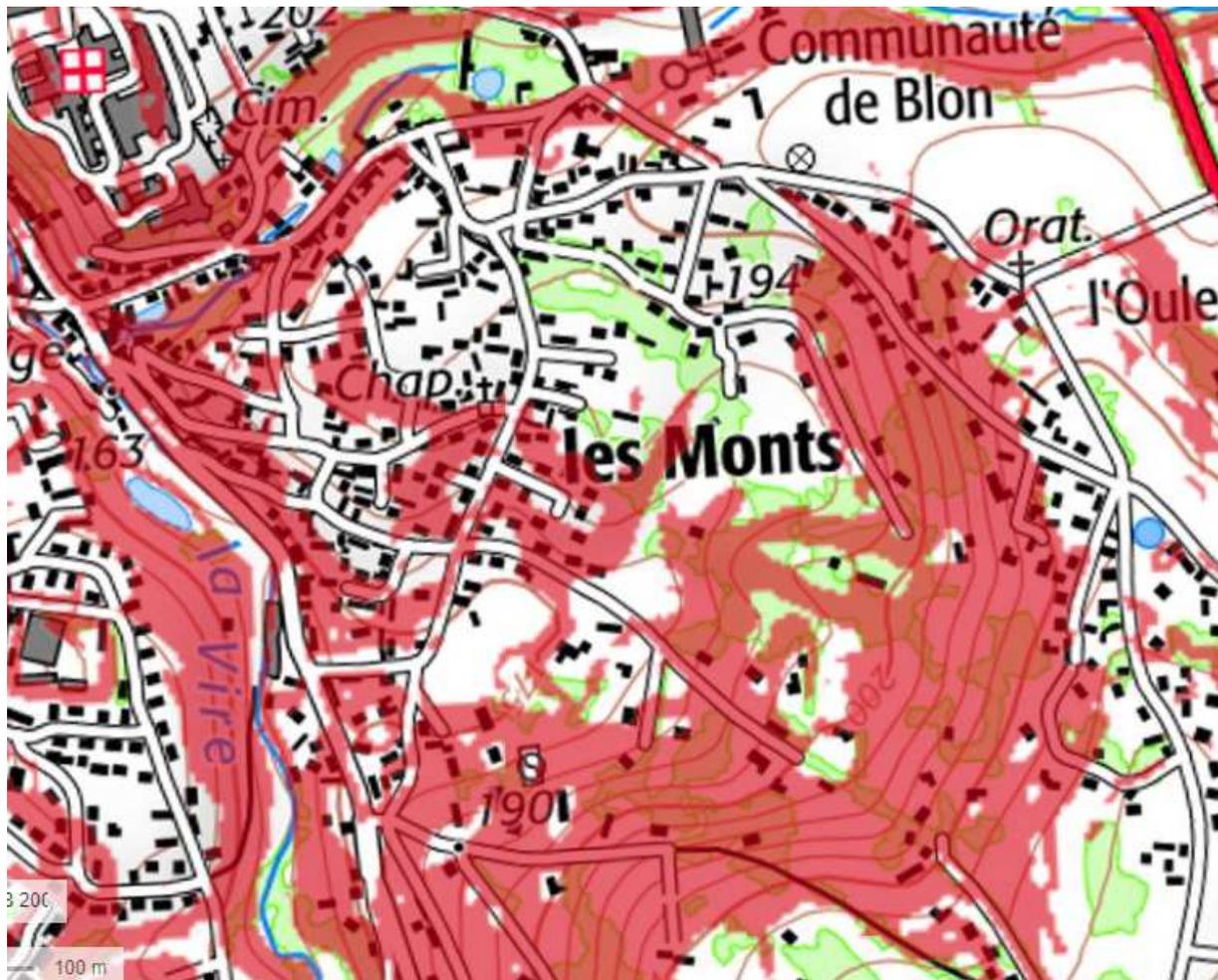
Remarque : C'est à ce niveau que des problèmes ont été recensés.

En effet, les fortes pentes favorisent la turbulence des eaux de pluie et ainsi causer des problèmes d'écoulement.

De plus, les fortes vitesses issues de ces pentes curent le réseau et les sédiments peuvent se déposer et s'accumuler en aval.

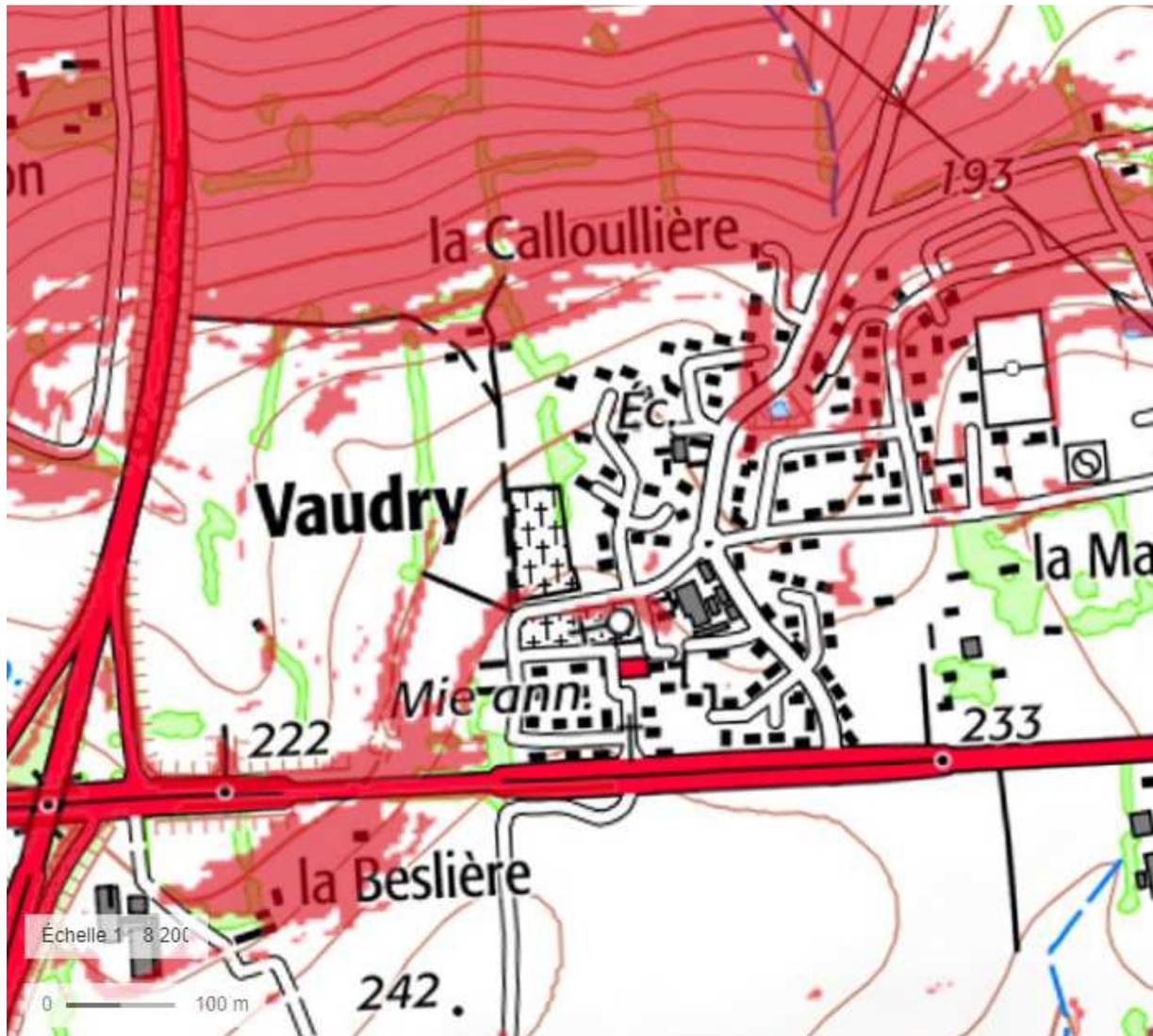
4.1.1.2 Vaudry

Le quartier « les Monts » est concerné par la problématique des fortes pentes :



Pour cette partie, l'urbanisation est très diffuse avec de nombreux espaces verts et prairies. De ce fait l'écoulement est freiné par la végétation.

L'autre partie de Vaudry possède également de fortes pentes :



Cependant, ces dernières sont situées en aval des habitations.

4.1.2 Roullours, Maisoncelles, Truttemer-Le-Grand, Saint Martin de Tallevende, Saint Germain de Tallevende et Coulonces

Les cartes suivantes présentent les fortes pentes sur les 6 communes :

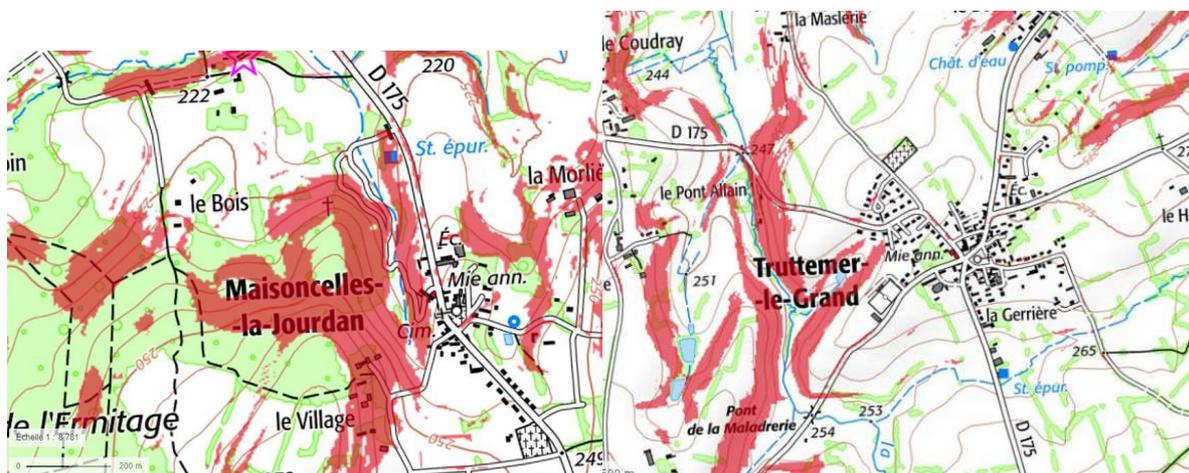
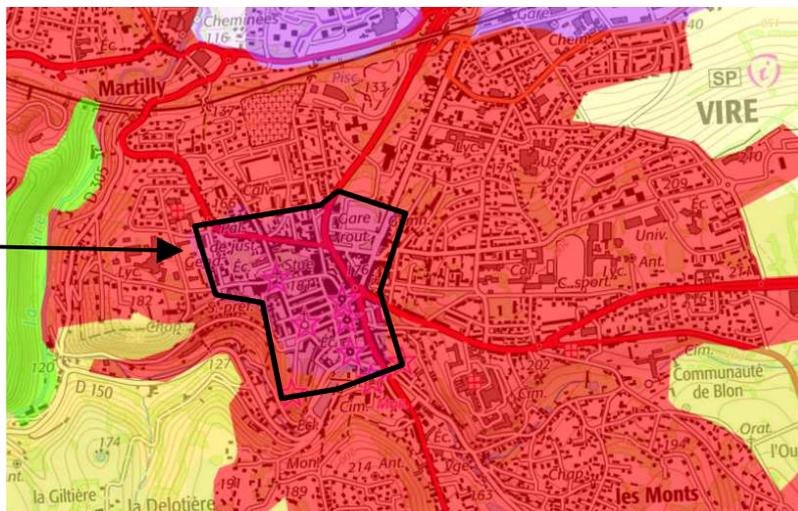
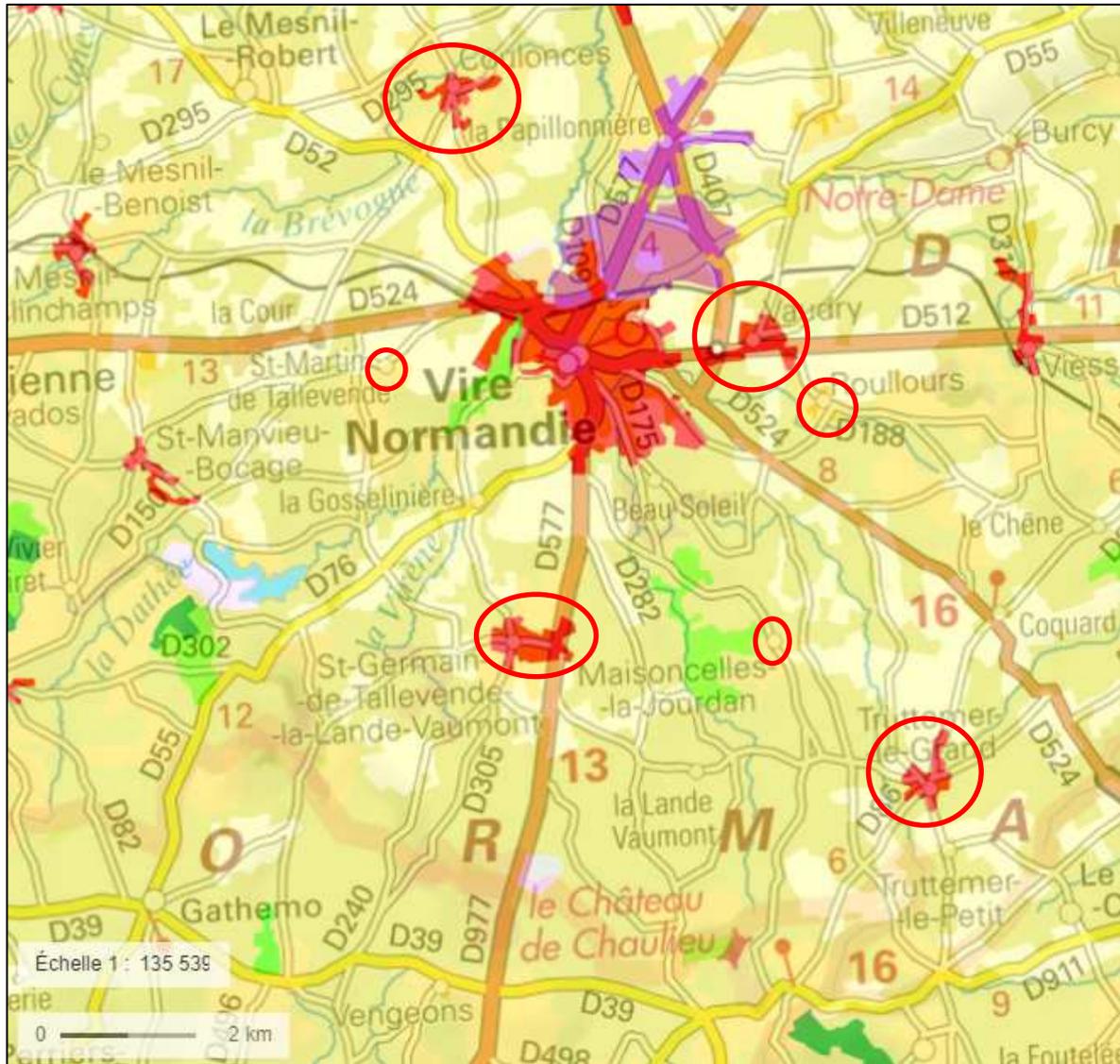


Figure 7 : extrait du Corin Land Cover

- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques



Le centre-ville de Vire est classé en tissu urbain continu. Le ruissellement peut donc être important.

Remarque : pour les communes de Saint Martin de Tallevende, de Maisoncelles et de Roullours, la base de données CLC (Corine Land cover) n'a pas spécifié la présence de tissu urbain. A défaut d'informations, nous admettons que le tissu urbain est discontinu sur ces communes.

Les autres communes déléguées ne sont concernées que par du tissu urbain discontinu.

4.2.2 Milieu rural

Une présence importante de surface agricole peut provoquer, dans des situations défavorables, un ruissellement accru.

En effet, les parcelles agricoles sont laissées à nu durant une partie de l'année, neutralisant l'action du couvert végétal.

Les cartes suivantes présentent les différents types de culture présents sur le secteur d'étude :

Figure 8 : carte des cultures de Vire

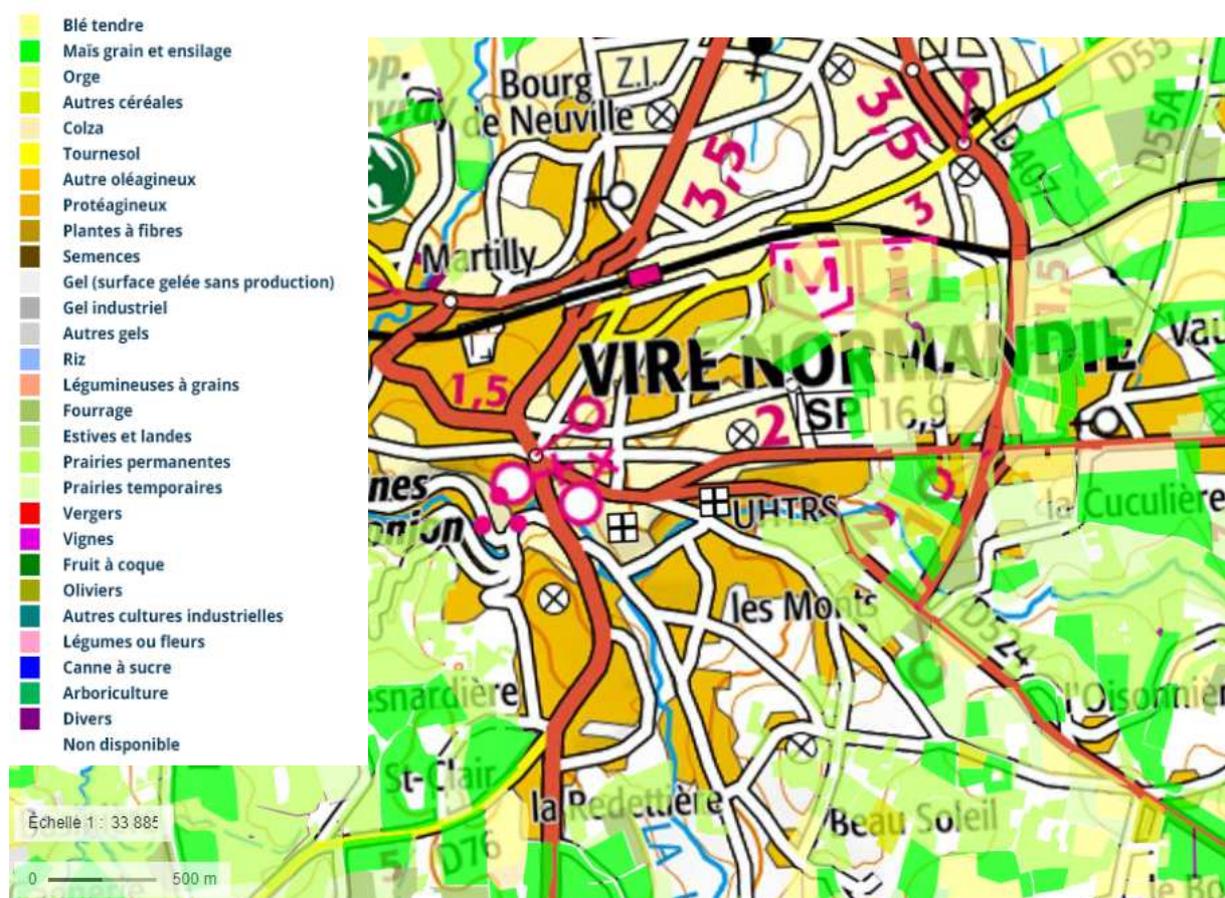


Figure 10 : carte des cultures de Vaudry bourg

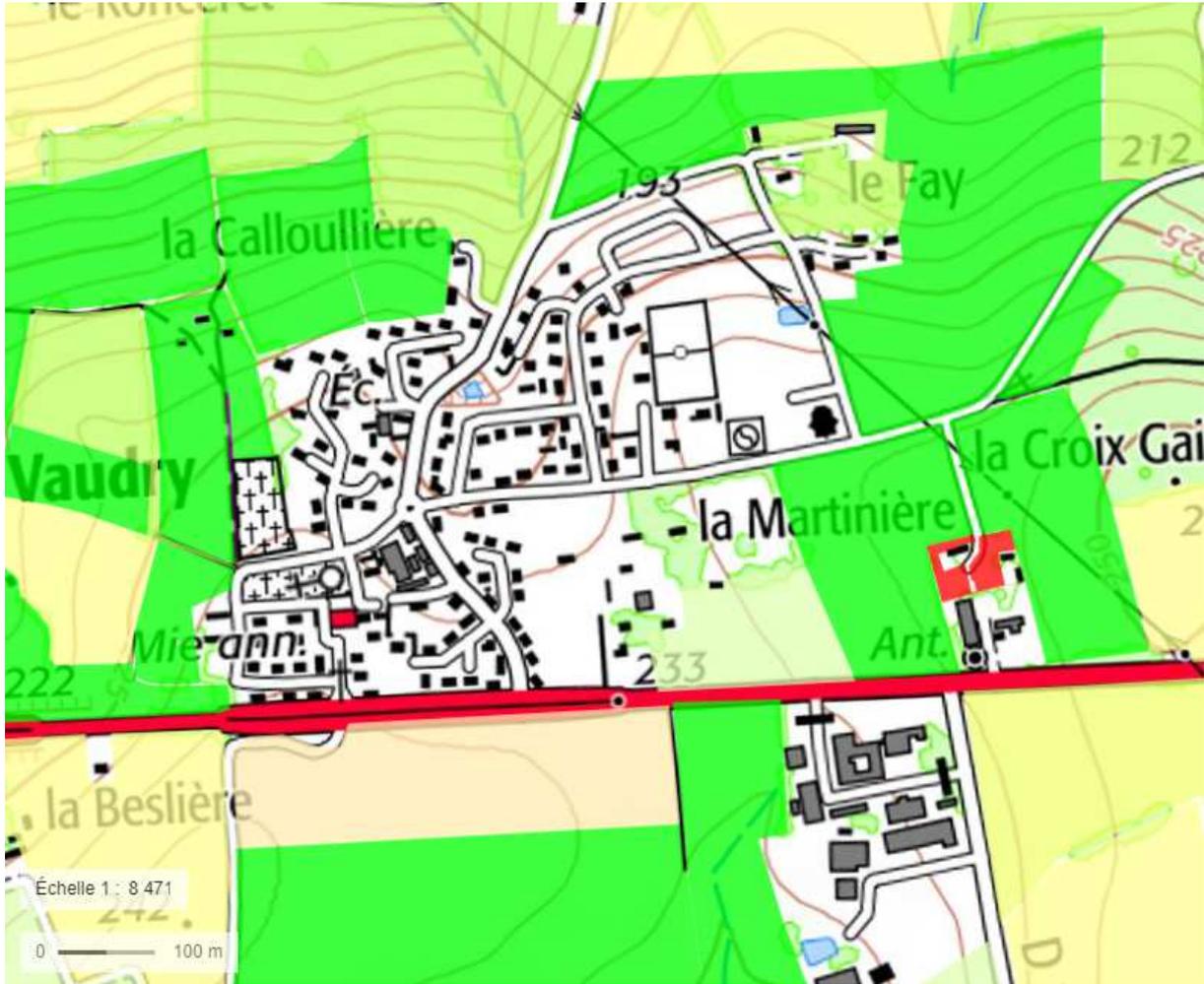


Figure 11 : carte des cultures de Roullours

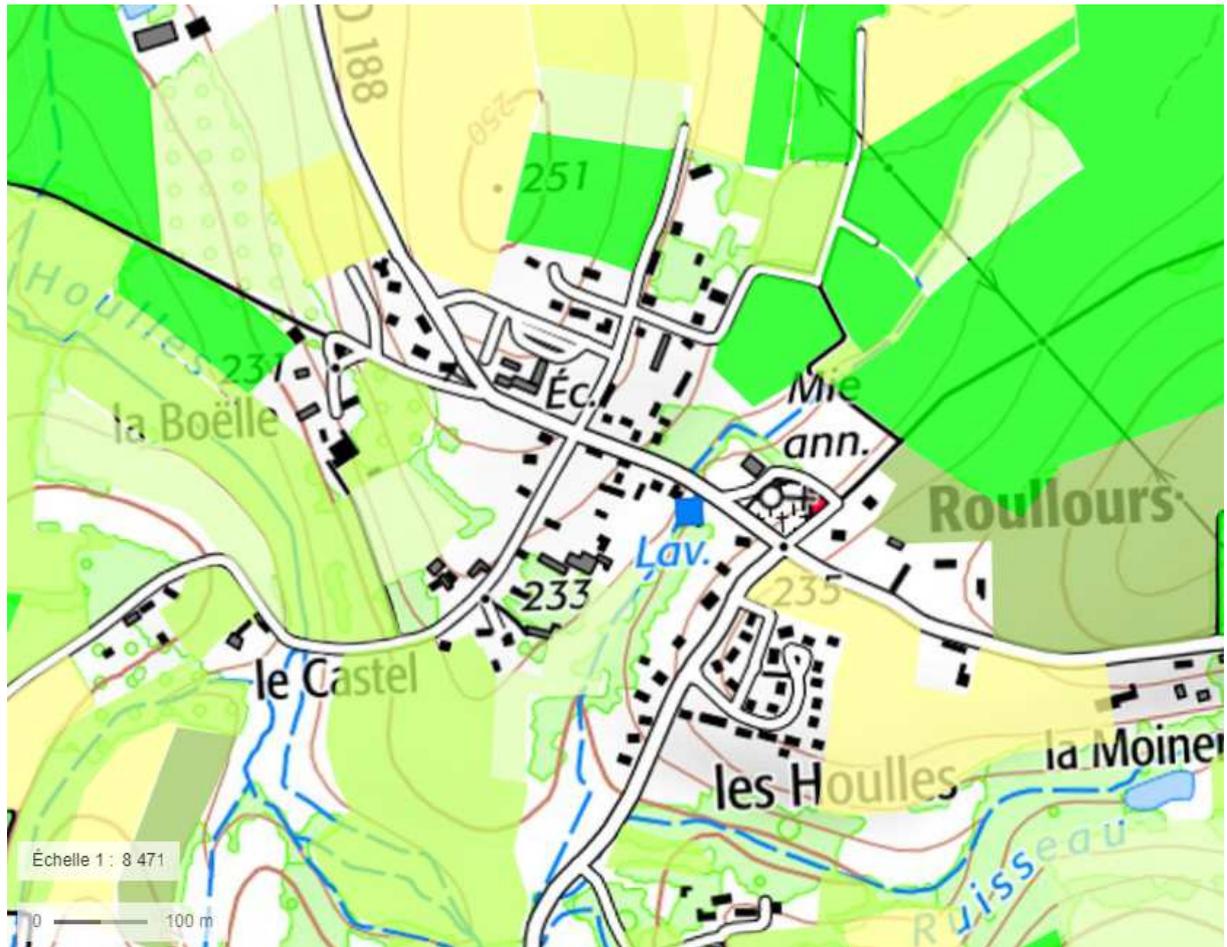


Figure 12 : carte des cultures de Maisoncelles

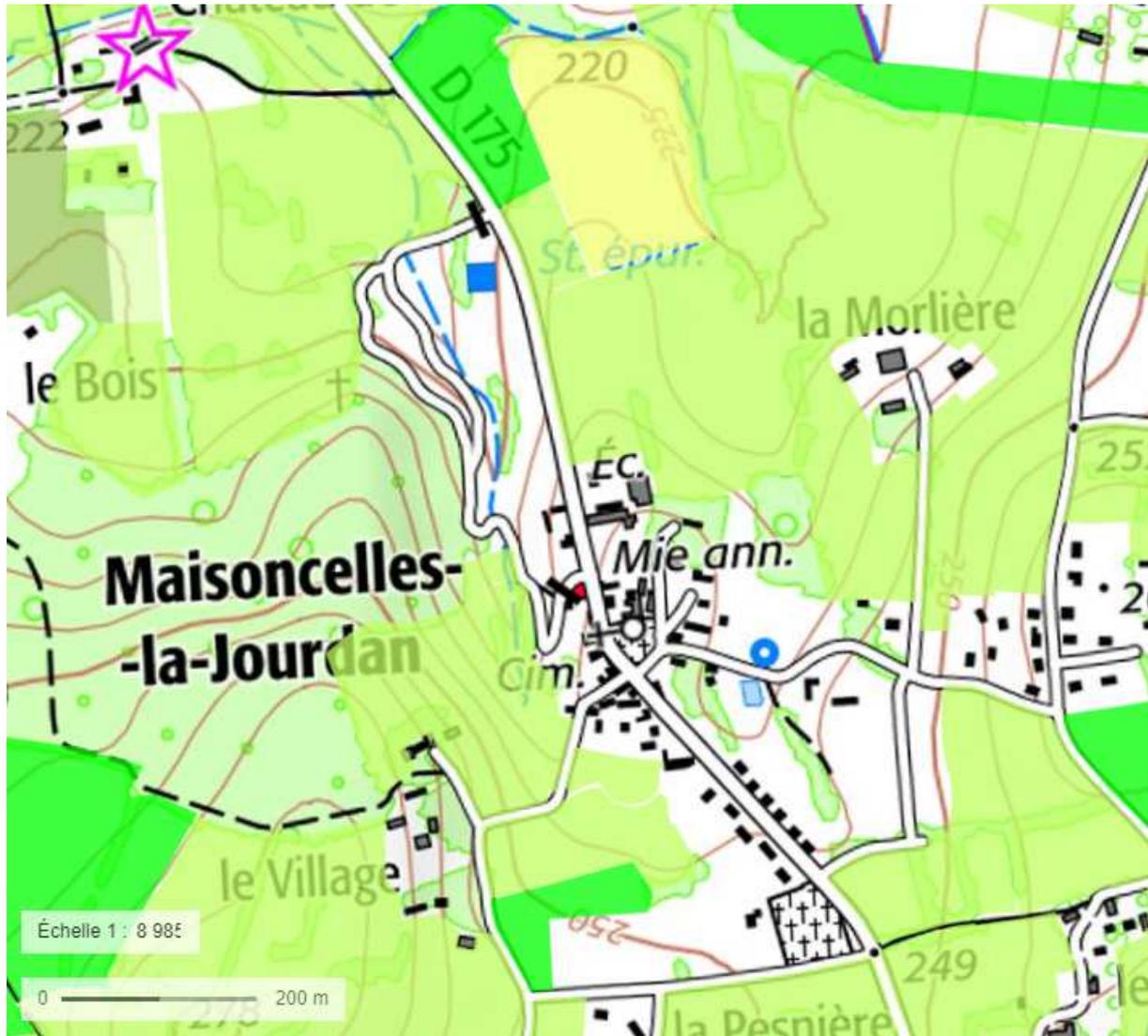


Figure 13 : carte des cultures de Truttemer

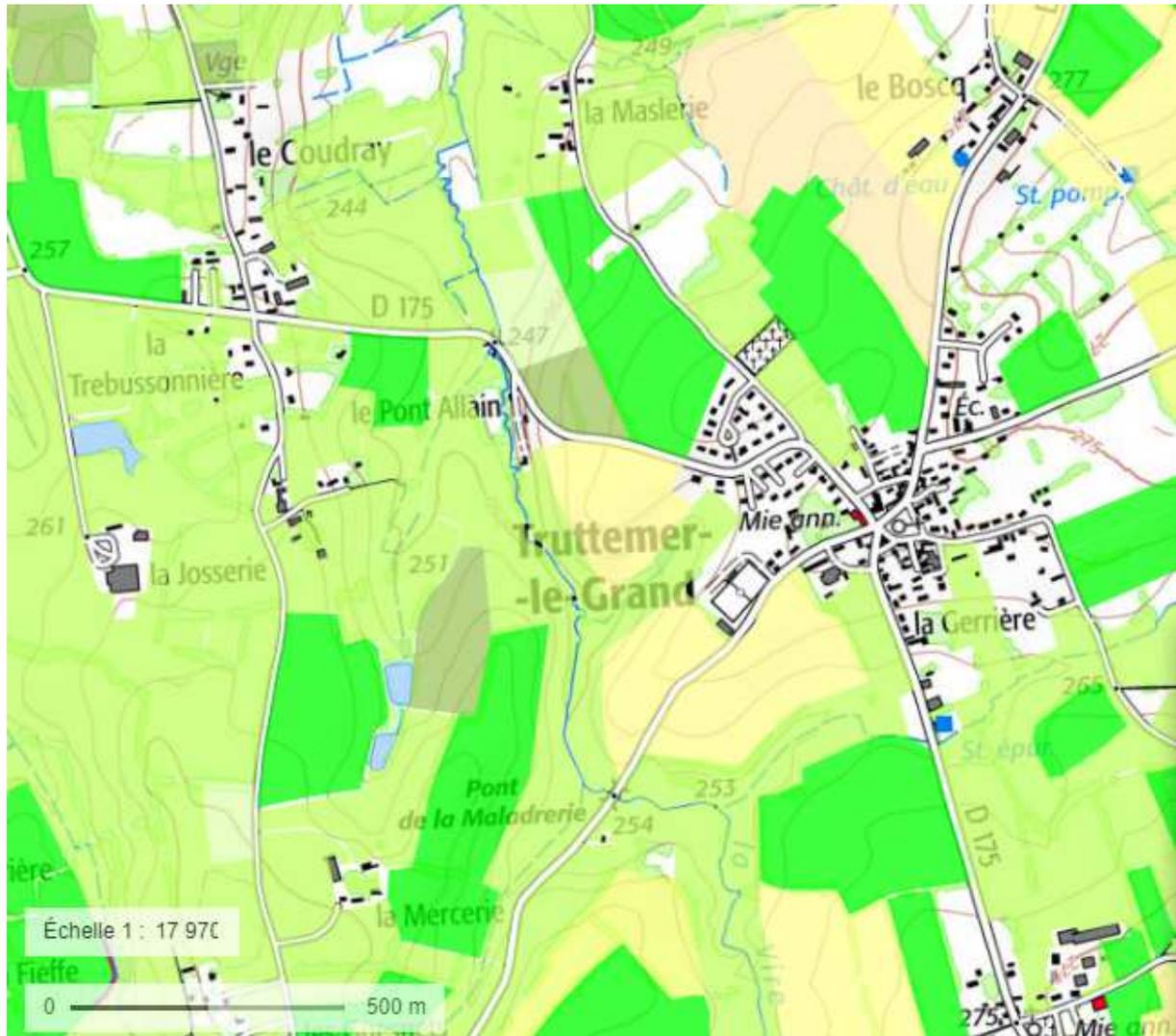


Figure 14 : carte des cultures de Saint Germain de Tallevende

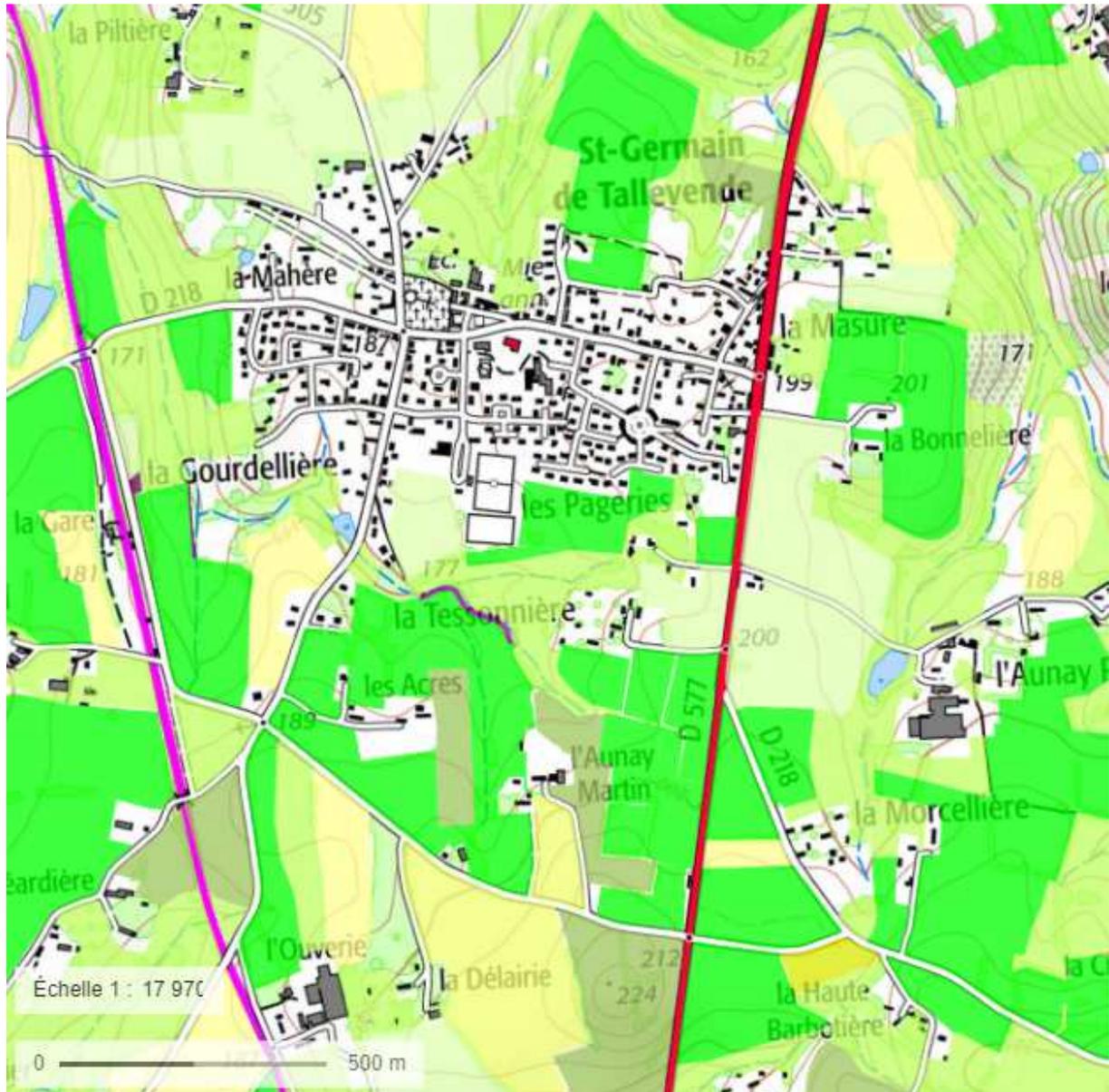


Figure 15 : carte des cultures de Saint Martin de Tallevende

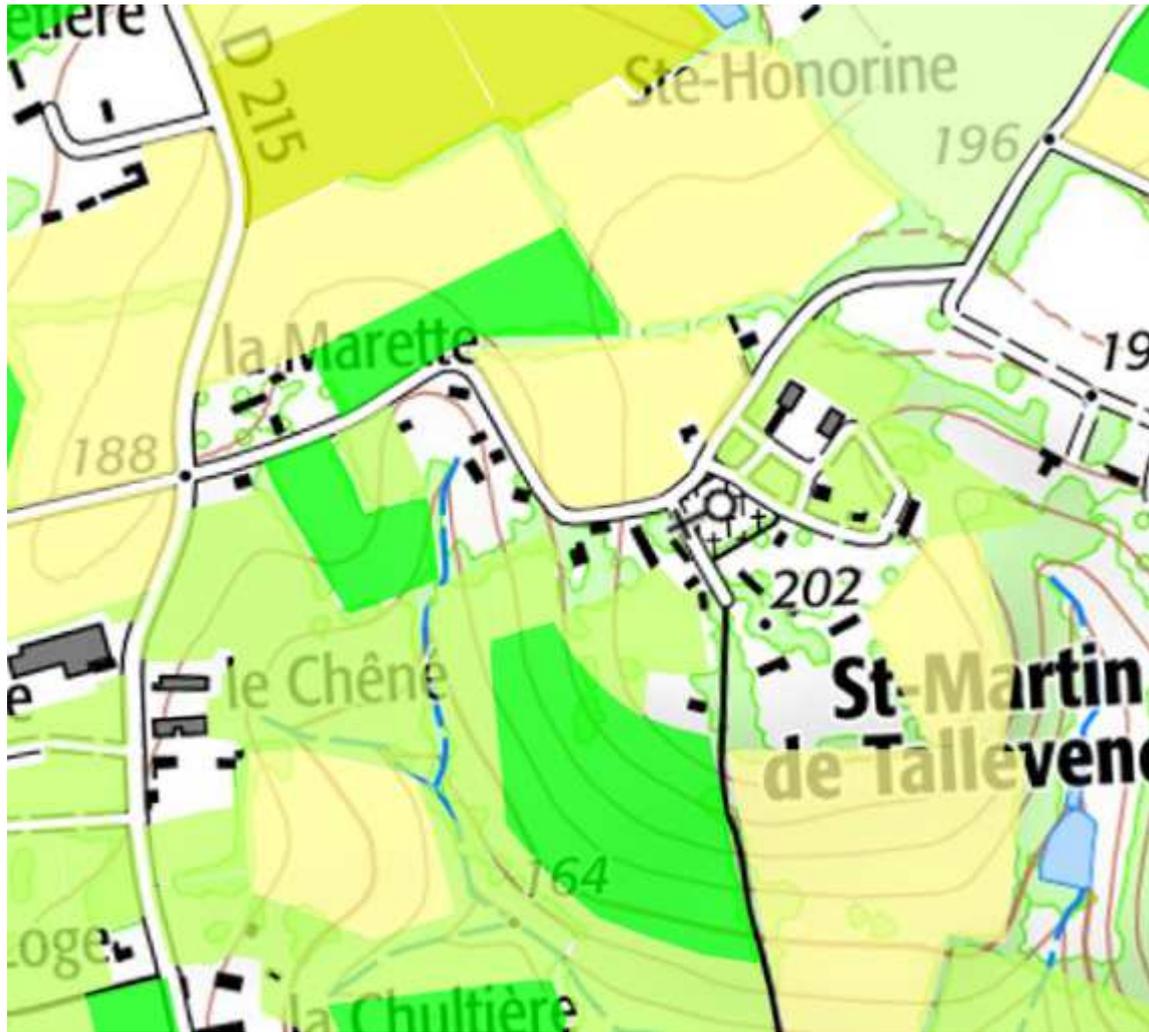
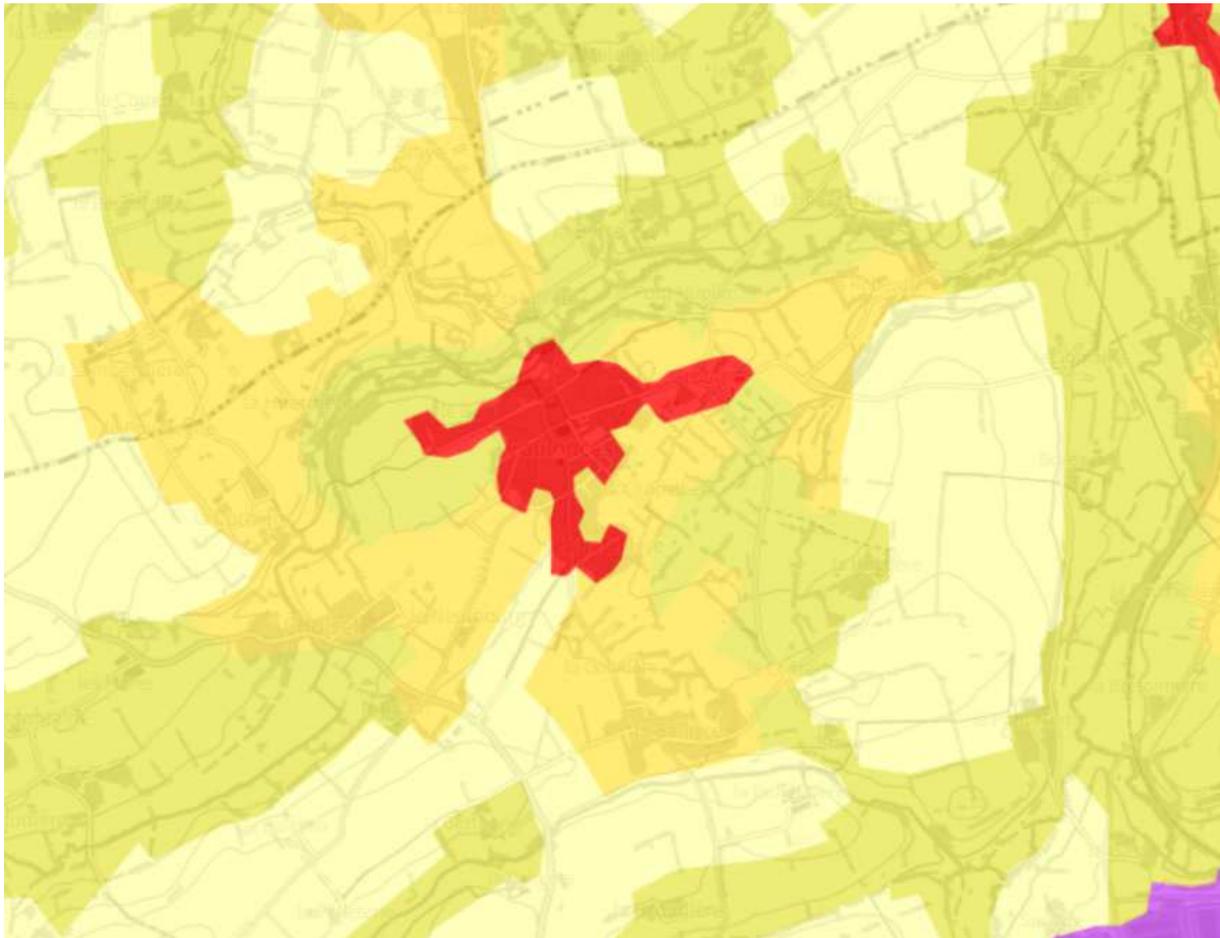


Figure 16 : carte des cultures de Coulonces



Au niveau de Vire Normandie, il y a beaucoup de cultures de maïs, orge et de blé. Cependant, ces dernières sont souvent situées en aval des zones habitées voire sur d'autres bassins versants.

De manière générale, au niveau des fortes pentes, on note la présence majoritaire de pâturages. Cela a pour effet de diminuer les ruissellements des eaux de pluie.

Le ruissellement agricole est donc assez limité sur la commune de Vire Normandie.

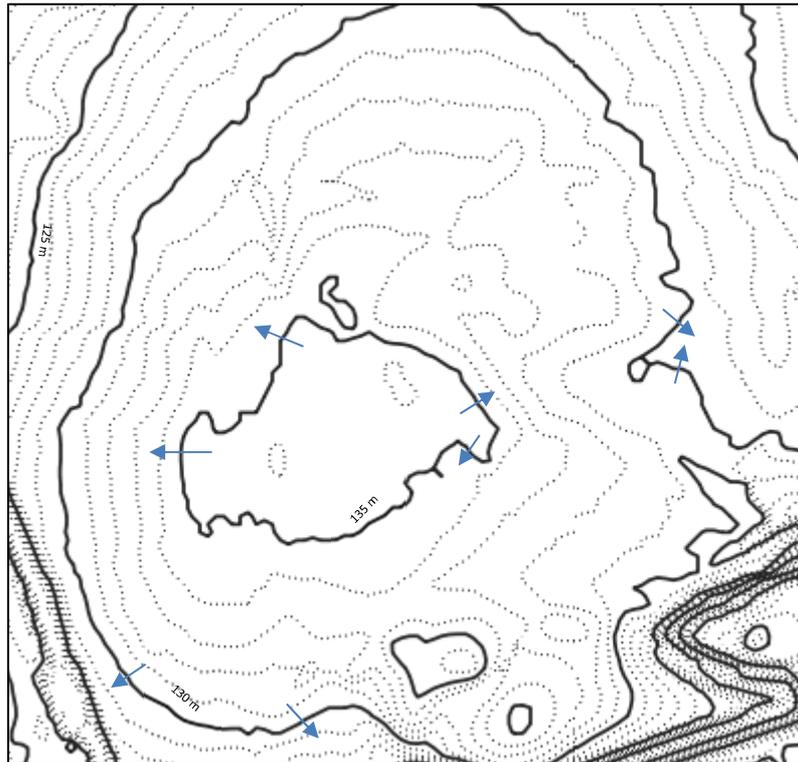
4.3 Délimitation des bassins versants

4.3.1 Méthodologie

Le RGE Alti est une base de données cartographiques recensant toutes les lignes topographiques en France à partir de 1 m de dénivelé.

Afin de déterminer les bassins versants, nous allons utiliser cette base de données. L'écoulement des eaux de ruissellement se fait perpendiculairement aux lignes topographiques.

Figure 17 : Exemple de détermination de ligne d'écoulement



En remontant les lignes d'écoulement en partant de l'exutoire, il est possible de tracer les bassins versants.

La carte des bassins versants est située en Annexe 1.

4.3.2 Analyse des risques

Afin d'avoir un premier aperçu des problèmes rencontrés par les communes, une analyse des risques de ruissellement est effectuée.

Cette analyse se base sur plusieurs critères :

- **Forme du bassin versant**

Un bassin versant allongé augmente de manière significative le cheminement hydraulique, ce qui a tendance à provoquer de brusques variations de débit.

- **La présence de forte pente**

La pente influe directement sur la vitesse des eaux de ruissellement. Plus la vitesse est grande et moins l'eau pourra s'infiltrer.

A l'inverse, des pentes faibles favorisent l'infiltration.

Présence de forte pente	Risque de ruissellement
OUI	+
NON	-

- **Le type de tissu urbain majoritaire**

Le tissu urbain a tendance à imperméabiliser les sols. Plus le tissu urbain est dense, plus la surface imperméabilisée sera importante.

Type de tissu urbain	Risque de ruissellement
Continu	++
Discontinu	+

- **Les différentes cultures**

Comme évoqué précédemment, le type de culture influe sur le ruissellement agricole :

Type de culture	Risque de ruissellement
Maïs	++++
Colza	+++
Blé	++
Orge	+

- **La présence de bois et d'espaces verts**

Les surfaces boisées et les espaces verts ralentissent le ruissellement par la présence d'un couvert végétal permanent.

Figure 18 : risque de ruissellement

COMMUNE	id	forme du bassin versant	Présence de forte pente	Tissu urbain majoritaire	Présence de Maïs	Présence de blé	présence de Colza	Présence d'Orge	présence de bois	présence d'espace vert et de prairie	risque de ruissellement
MAISONCELLES	16	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	non	++
MAISONCELLES	20	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
MAISONCELLES	22	Rond	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
MAISONCELLES	25	Rond	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	++
TRUTTEMER	4	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	non	++
TRUTTEMER	5	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
TRUTTEMER	7	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
ROULOURS	11	Allongé	NON	Discontinue	oui	non	non	non	non	non	+++++
ROULOURS	6	Allongé	NON	Discontinue	oui	non	non	non	non	non	+++++
ROULOURS	8	Allongé	OUI	Discontinue	oui	non	non	non	non	non	+++++
ROULOURS	9	Rond	OUI	Discontinue	non	non	non	non	non	non	+
ST GERMAIN	10	Rond	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	non	++++
ST GERMAIN	13	Rond	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	non	+
ST GERMAIN	15	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	oui	non	+
ST GERMAIN	17	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	non	++
ST GERMAIN	19	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	non	++
ST GERMAIN	23	Allongé	OUI	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+++++
ST MARTIN	27	Allongé	NON	Discontinue	oui	non	non	non	oui	non	+++++
TRUTTEMER	24	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VAUDRY	1	Rond	OUI	Discontinue	non	non	non	non	oui	oui	+
VAUDRY	12	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	oui	non	+
VAUDRY	14	Allongé	OUI	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	++
VAUDRY	18	Allongé	OUI	Discontinue	non	non	non	non	oui	oui	+
VAUDRY	2	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	oui	non	+
VAUDRY	21	rond	OUI	Discontinue	oui	non	non	non	non	oui	+++++
VAUDRY	26	Allongé	OUI	Discontinue	non	non	non	non	non	non	+++++
VAUDRY	28	Rond	OUI	Discontinue	non	non	non	non	oui	oui	+
VAUDRY	3	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VAUDRY	30	Rond	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
VAUDRY	31	Rond	OUI	Discontinue	non	non	non	non	non	non	++
COULONCES	1000	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
COULONCES	1002	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
COULONCES	1003	Allongé	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	oui	++

COMMUNE	id	forme du bassin versant	Présence de forte pente	Tissu urbain majoritaire	Présence de Maïs	Présence de blé	présence de Colza	Présence d'Orge	présence de bois	présence d'espace vert et de prairie	risque de ruissellement
VIRE	32	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	33	Allongé	NON	Discontinue	non	oui	non	non	non	oui	+++
VIRE	34	Allongé	NON	Discontinue	non	oui	non	non	non	oui	+++
VIRE	35	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	36	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	37	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	38	Rond	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
VIRE	39	Allongé	NON	Discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	40	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	41	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	42	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	44	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	45	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	50	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	51	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	52	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	53	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
VIRE	60	Allongé	OUI	discontinue	OUI	non	non	non	non	oui	+++++
VIRE	61	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	oui	oui	0
VIRE	62	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	++
VIRE	63	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	64	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	65	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	101	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
VIRE	66	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
VIRE	69	Allongé	OUI	continue	non	non	non	non	non	non	++++
VIRE	70	Allongé	NON	continue	non	non	non	non	non	non	+++
VIRE	71	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	72	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	73	Allongé	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	non	+++
VIRE	73	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	74	Rond	OUI	discontinue	non	non	non	non	oui	non	+
VIRE	77	Allongé	OUI	discontinue	non	non	non	non	oui	non	++
VIRE	102	Rond	OUI	discontinue	non	non	non	non	oui	non	+
VIRE	78	Rond	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	79	Allongé	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	oui	++
VIRE	80	Allongé	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	oui	++
VIRE	103	Allongé	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	non	+++
VIRE	81	Rond	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	82	Rond	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	83	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	84	Rond	OUI	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	85	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	87	Allongé	NON	discontinue	oui	non	non	non	non	oui	++++
VIRE	88	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	89	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
VIRE	91	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	92	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	105	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	93	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	+
VIRE	97	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	oui	0
VIRE	98	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+
VIRE	99	Allongé	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	++
VIRE	100	Rond	NON	discontinue	non	non	non	non	non	non	+

Au niveau de Vire, les bassins versants présentant le plus de risque de ruissellement sont les bassins versants numéros 87, 60 et 69.

A noter que c'est sur ce dernier que sont présents les problèmes recensés par Vire Normandie.

4.4 Activité humaine sur les impluviums

Les activités humaines sur les bassins versants influent sur la qualité des eaux de ruissellement. En effet, les eaux de pluies tombant sur les bassins versants présentant de grandes surfaces de toiture, de voirie et d'industrie risquent d'être polluées aux métaux lourds et aux hydrocarbures.

Les eaux de pluies tombant sur les bassins versants présentant de grandes surfaces de terrain en culture risquent d'être polluées aux pesticides et aux engrais azotés et phosphatés.

Le tableau suivant recense les bassins versants présentant différentes activités humaines recensées hormis zone d'habitat :

Tableau 18 : activités humaines par bassin versant

Nom	Activité présente sur le bassin versant
32	Activités industrielles
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
45	
11	
6	
8	
27	
21	
33	
34	
60	
87	

Sur les bassins versants, il y a beaucoup de sites industriels. Des visites des activités industrielles ont été effectuées en phase 3 du diagnostic assainissement.

L'agriculture est présente surtout sur les communes déléguées voisine de Vire.

La carte de présentation des bassins versants est présente en Annexe 1.

La carte d'occupation des sols des bassins versants est en Annexe 2.

5 CALCULS HYDRAULIQUES

5.1 Pluie projet

La pluie projet est la pluie utilisée pour la détermination des débits et des flux transitant par les bassins versants. Elle est la base de notre travail.

La station météorologique considérée est celle de Vire Hippodrome (station météorologique la plus proche).

Durée de retour	a	b
5 ans	6.403	0.713
10 ans	7.749	0.717
20 ans	9.049	0.717
30 ans	9.908	0.718
50 ans	10.919	0.717
100 ans	12.378	0.716

Pour cette étude, les pluies projets sélectionnées sont :

- Pluie trentennale,
- Pluie décennale,
- Pluie cinquennale.

En considérant ces pluies ainsi que la situation géographique des communes, les coefficients de Montana sont :

- Pluie trentennale : $a = 9.908$ et $b = 0,718$
- Pluie décennale : $a = 7,449$ et $b = 0,717$
- Pluie cinquennale : $a = 10.919$ et $b = 0.717$

Source : Météo France

Remarque : La commune de Vire a fait l'objet d'une simulation hydraulique, les calculs ci-dessous concernent les autres communes déléguées.

5.2 Commune déléguée autre que Vire

5.2.1 Détermination du coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement est lié au recouvrement des sols des bassins versants. Il correspond à la fraction des eaux de pluies tombées ruisselant sur le sol.

Nous prenons les ratios suivants :

Tableau 19 : coefficient de ruissellement en fonction du type de couvert

Type de couvert	Coefficient de ruissellement considéré
Toiture	1
Voirie	0.9
Parcelle mixte	0.5
Parcelles agricoles	0.3
Espaces verts et prairie	0.2
Bois	0.1

Le coefficient de ruissellement moyen correspond à la moyenne de tous les coefficients de ruissellement présents sur le bassin versant pondérés à la surface :

$$Cr_{moyen} = \frac{\sum_{i=1}^k Cr_i * S_i}{S_{total}}$$

Le tableau suivant présente les coefficients de ruissellement spécifiques de chaque bassin versant :

Tableau 20 : coefficient de ruissellement moyen des bassins versants

COMMUNE	id	SURFACE (ha)	SURFACE (m ²)	Coefficient de ruissellement
MAISONCELLE	20	2,888	28880	0,21
MAISONCELLE	22	2,4076	24076	0,27
MAISONCELLE	25	2,7029	27029	0,41
ROULOIRS	11	3,9496	39496	0,24
ROULOIRS	6	2,6773	26773	0,25
ROULOIRS	8	0,6284	6284	0,15
ROULOIRS	9	1,4576	14576	0,34
SAINT MARTIN	27	15,364	153640	0,06
ST GERMAIN	10	1,7851	17851	0,21
ST GERMAIN	13	4,5757	45757	0,24
ST GERMAIN	15	1,5436	15436	0,25
MAISONCELLE	16	2,2462	22462	0,49
ST GERMAIN	17	1,1272	11272	0,34
ST GERMAIN	19	12,6399	126399	0,22
ST GERMAIN	23	5,8985	58985	0,22
TRUTTEMER	24	4,572	45720	0,35
TRUTTEMER	4	6,7803	67803	0,48
TRUTTEMER	5	3,7713	37713	0,22
TRUTTEMER	7	2,3158	23158	0,33
VAUDRY	1	3,7358	37358	0,27
VAUDRY	12	8,1298	81298	0,24
VAUDRY	14	3,0491	30491	0,07
VAUDRY	18	4,6045	46045	0,36
VAUDRY	2	1,138	11380	0,24
VAUDRY	21	20,1545	201545	0,27
VAUDRY	26	2,0396	20396	0,36
VAUDRY	28	5,6657	56657	0,31
VAUDRY	3	2,6087	26087	0,27
VAUDRY	30	1,6373	16373	0,40
VAUDRY	31	1,6106	16106	0,39
COULONCES	1000	3,9468	39468	0,25
COULONCES	1002	0,6778	6778	0,31
COULONCES	1003	11,1021	111021	0,21

La carte du recouvrement de sols des bassins versants est disponible en Annexe 2.

5.2.2 Calcul des volumes collectés et débit de pointe

Différentes méthodes existent pour déterminer le débit de pointe à un exutoire. La méthode la plus utilisée est la méthode rationnelle. Cette méthode émet l'hypothèse d'une pluie constante et uniforme sur l'ensemble du bassin versant.

Dans ces conditions, le débit de pointe est atteint quand toutes les sections sont en eau ; C'est-à-dire quand le temps est égal au temps de concentration.

5.2.2.1 Détermination du temps de concentration

Le temps de concentration correspond au temps que met une goutte d'eau pour aller du haut du bassin versant à l'exutoire.

Le débit à l'exutoire dépend du temps de concentration.

Différentes méthodes de détermination du temps de concentration existent :

- La méthode de Kirpich adaptée aux bassins versants dont la taille varie entre 0,4 et 81 ha avec des pentes moyennes calculées entre 3 et 10 %

$$T_c = \frac{0.000325 \times L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Avec T_c le temps de concentration en h

L la longueur maximale du parcours de l'eau en m

S la pente de l'impluvium en m par m

- La méthode de Mockus adaptée aux bassins versants dont la taille varie entre 4 et 1000 ha avec des pentes moyennes inférieure à 1 %

$$T_c = \frac{L^{0.8} \times (1000/NC - 9)^{1.67}}{2083 \times (100 \times S)^{0.5}}$$

Avec NC : le numéro de courbe définie par le tableau suivant :

Tableau 21 : détermination du numéro de courbe

Utilisation du sol	Pente transversale du bassin versant (perpendiculaire au cours d'eau)	Condition hydrologique	Classe de sol			
			A	B	C	D
Culture intensive	<3%	Pauvre Bonne	63 60	74 70	80 78	82 81
	3-8%	Pauvre Bonne	65 63	76 75	84 83	88 87
	>8%	Pauvre Bonne	72 67	81 78	88 85	91 89
Culture extensive	<3%	Pauvre Bonne	39 25	61 40	74 70	80 78
	3-8%	Pauvre Bonne	49 39	69 61	79 74	84 80
	>8%	Pauvre Bonne	68 49	79 69	86 79	89 84
Boisé	<3%	Pauvre Bonne	25 22	55 53	70 65	77 74
	3-8%	Pauvre Bonne	41 25	63 55	75 70	81 77
	>8%	Pauvre Bonne	47 41	68 63	80 75	84 81
Résidentielle		Dense Peu dense	73 59	83 74	88 82	90 86
	Conditions hydrologiques Pauvre : Faible couvert végétal et conditions limitant l'infiltration Bonne : Bon couvert végétal et conditions favorisant l'infiltration		Classes de sol A : Graviers et sables grossiers (infiltration élevée); B: Sables moyens et fins (infiltration moyenne); C : Sables fins mal drainés, sols limoneux et argiles perméables (infiltration pas-sable); D : Argiles lourdes et sols minces (infiltration faible)			

Dans le cas de tous les bassins versants, la formule de Kirpich est la plus adaptée.

Le tableau suivant montre les résultats pour les bassins versants des communes :

Tableau 22 : détermination du temps de concentration

COMMUNE	id	S (m/m)	L (m)	Tc (h)
MAISONCELLE	20	0,02	382,00	0,14
MAISONCELLE	22	0,07	235,00	0,06
MAISONCELLE	25	0,02	179,00	0,08
ROULOIRS	11	0,06	334,00	0,08
ROULOIRS	6	0,05	301,00	0,08
ROULOIRS	8	0,01	141,00	0,09
ROULOIRS	9	0,04	203,00	0,07
SAINT MARTIN	27	0,02	679,00	0,22
ST GERMAIN	10	0,08	185,00	0,05
ST GERMAIN	13	0,02	382,00	0,14
ST GERMAIN	15	0,07	235,00	0,06
MAISONCELLE	16	0,02	215,00	0,09
ST GERMAIN	17	0,02	165,00	0,07
ST GERMAIN	19	0,01	957,00	0,38
ST GERMAIN	23	0,03	372,00	0,12
TRUTTEMER	24	0,01	293,00	0,20
TRUTTEMER	4	0,02	465,00	0,17
TRUTTEMER	5	0,03	353,00	0,11
TRUTTEMER	7	0,02	266,00	0,11
VAUDRY	1	0,06	256,00	0,07
VAUDRY	12	0,05	589,00	0,14
VAUDRY	14	0,08	459,00	0,10
VAUDRY	18	0,10	430,00	0,08
VAUDRY	2	0,10	264,00	0,06
VAUDRY	21	0,06	555,00	0,12
VAUDRY	26	0,10	175,00	0,04
VAUDRY	28	0,13	328,00	0,06
VAUDRY	3	0,09	247,00	0,06
VAUDRY	30	0,05	98,00	0,04
VAUDRY	31	0,02	165,00	0,07
COULONCES	1000	0,01	370,00	0,18
COULONCES	1002	0,03	100,00	0,04
COULONCES	1003	0,07	830,00	0,16

5.2.2.2 Détermination de l'intensité de pluie de pointe

Pour rappel, la méthode rationnelle émet l'hypothèse que le débit de pointe est atteint quand toutes les sections sont en eau. C'est-à-dire quand la durée de pluie est égale au temps de concentration.

L'intensité de pointe est donc la hauteur d'eaux précipitées pour une durée égale au temps de concentration :

$$I_p = a \times T_c^{-b}$$

Avec a et b les coefficients de Montana : a = 6,257, b = 0,651 et a = 7,408 et b = 0,703

Tc le temps de concentration en h

Le tableau suivant présente les résultats pour l'ensemble des bassins versants :

Tableau 23 : détermination de l'intensité de pluie

COMMUNE	id	Coefficient de ruissellement	Tc (min)	Ip pour pluie décennale	Ip pour pluie trentennale	IP pour pluie cinquantennale
MAISONCELLE	20	0,21	9	96	127	141
MAISONCELLE	22	0,27	4	177	235	260
MAISONCELLE	25	0,41	5	145	194	214
ROULOURS	11	0,24	5	140	186	205
ROULOURS	6	0,25	5	141	187	206
ROULOURS	8	0,15	5	137	182	201
ROULOURS	9	0,34	4	164	219	241
SAINT MARTIN	27	0,06	13	70	93	102
ST GERMAIN	10	0,21	3	210	279	308
ST GERMAIN	13	0,24	9	96	127	141
ST GERMAIN	15	0,25	4	177	235	260
MAISONCELLE	16	0,49	5	131	175	193
ST GERMAIN	17	0,34	4	152	202	223
ST GERMAIN	19	0,22	23	48	63	70
ST GERMAIN	23	0,22	7	109	144	160
TRUTTEMER	24	0,35	12	76	100	111
TRUTTEMER	4	0,48	10	86	114	126
TRUTTEMER	5	0,22	7	112	149	164
TRUTTEMER	7	0,33	6	117	155	172
VAUDRY	1	0,27	4	162	215	237
VAUDRY	12	0,24	8	97	129	143
VAUDRY	14	0,07	6	127	169	186
VAUDRY	18	0,36	5	140	186	205
VAUDRY	2	0,24	3	183	244	269
VAUDRY	21	0,27	7	105	140	155
VAUDRY	26	0,36	3	230	306	337
VAUDRY	28	0,31	4	175	232	256
VAUDRY	3	0,27	3	185	245	271
VAUDRY	30	0,40	2	262	348	384
VAUDRY	31	0,39	4	152	202	223
COULONCES	1000	0,25	11	80	107	118
COULONCES	1002	0,31	3	225	299	329
COULONCES	1003	0,21	10	88	117	129

5.2.2.3 Détermination du débit de pointe

Le débit de pointe (en m³/s) est caractérisé par la formule suivante :

$$Q_p = \frac{C_r \times I_p \times A}{360}$$

Avec : A la surface du bassin versant en ha

Cr le coefficient de ruissellement

Ip l'intensité de pointe en mm/h

Le tableau suivant présente les résultats pour l'ensemble des bassins versants :

Tableau 24 : détermination du débit de pointe

COMMUNE	id	Qp pour pluie décennale (m3/s)	Qp pour pluie trentennale (m3/s)	Qp pour pluie cinquantennale (m3/s)
MAISONCELLE	20	0,16	0,2122	0,2344
MAISONCELLE	22	0,32	0,4274	0,4716
MAISONCELLE	25	0,45	0,5934	0,6550
ROULOIRS	11	0,36	0,4823	0,5324
ROULOIRS	6	0,26	0,3412	0,3766
ROULOIRS	8	0,04	0,0479	0,0528
ROULOIRS	9	0,22	0,2988	0,3297
SAINTE MARTIN	27	0,16	0,2174	0,2402
ST GERMAIN	10	0,21	0,2855	0,3150
ST GERMAIN	13	0,30	0,3959	0,4372
ST GERMAIN	15	0,19	0,2516	0,2776
MAISONCELLE	16	0,40	0,5318	0,5871
ST GERMAIN	17	0,16	0,2146	0,2368
ST GERMAIN	19	0,36	0,4786	0,5291
ST GERMAIN	23	0,40	0,5297	0,5849
TRUTTEMER	24	0,34	0,4474	0,4942
TRUTTEMER	4	0,78	1,0385	1,1471
TRUTTEMER	5	0,26	0,3447	0,3806
TRUTTEMER	7	0,25	0,3328	0,3675
VAUDRY	1	0,46	0,6067	0,6695
VAUDRY	12	0,53	0,7047	0,7783
VAUDRY	14	0,07	0,0943	0,1041
VAUDRY	18	0,64	0,8565	0,9454
VAUDRY	2	0,14	0,1813	0,2000
VAUDRY	21	1,57	2,0924	2,3106
VAUDRY	26	0,47	0,6306	0,6955
VAUDRY	28	0,85	1,1337	1,2510
VAUDRY	3	0,37	0,4883	0,5388
VAUDRY	30	0,47	0,6288	0,6935
VAUDRY	31	0,27	0,3571	0,3941
COULONCES	1000	0,22	0,2927	0,3233
COULONCES	1002	0,13	0,1720	0,1897
COULONCES	1003	0,57	0,7647	0,8446

5.2.2.4 Vérification du dimensionnement

A l'aide de la formule de Manning et Strickler, il est possible de vérifier le débit maximum admissible à l'exutoire.

Le tableau suivant permet de visualiser le débit maximum admissible de chaque exutoire :

Tableau 25 : débit de pointe admissible à l'exutoire

COMMUNE	id	Diam. Mini	Matériau	Pente (I)	Remplissage	Rugosité K	Angle α	Sm	Pm	Rh	Rh	QP admissible (m3/S)
MAISONCELLE	20	0,300	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,227437496
MAISONCELLE	22	0,400	BETON	8,5%	95%	90	5,38	0,12	1,08	0,11	9,39	0,763321455
MAISONCELLE	25	0,300	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,227437496
ROULOIRS	11	0,300	BETON	6,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,309945061
ROULOIRS	6	0,400	BETON	6,5%	95%	90	5,38	0,12	1,08	0,11	9,39	0,667505249
ROULOIRS	8	1,000	BETON	2,5%	95%	90	5,38	0,77	2,69	0,29	9,39	4,765860954
ROULOIRS	9	0,300	BETON	5,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,285107989
SAINT MARTIN	27	0,400	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,12	1,08	0,11	9,39	0,489814941
ST GERMAIN	10	0,300	BETON	9,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,374705308
ST GERMAIN	13	0,600	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,28	1,61	0,17	9,39	1,444138079
ST GERMAIN	15	0,300	BETON	8,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,354435738
MAISONCELLE	16	0,300	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,227437496
ST GERMAIN	17	0,200	PVC	3,5%	95%	100	5,38	0,03	0,54	0,06	9,39	0,085712244
ST GERMAIN	19	0,500	BETON	2,5%	95%	90	5,38	0,19	1,35	0,14	9,39	0,750576067
ST GERMAIN	23	0,300	BETON	4,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,25788988
TRUTTEMER	24	0,400	BETON	1,5%	95%	90	5,38	0,12	1,08	0,11	9,39	0,320659149
TRUTTEMER	4	0,300	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,227437496
TRUTTEMER	5	0,300	BETON	4,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,25788988
TRUTTEMER	7	0,300	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,227437496
VAUDRY	1	0,300	PVC	7,5%	95%	100	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,369927114
VAUDRY	12	0,600	BETON	6,5%	95%	90	5,38	0,28	1,61	0,17	9,39	1,968028466
VAUDRY	14	0,300	BETON	9,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,374705308
VAUDRY	18	0,300	BETON	11,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,412265471
VAUDRY	2	0,300	BETON	11,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,412265471
VAUDRY	21	0,500	BETON	7,5%	95%	90	5,38	0,19	1,35	0,14	9,39	1,300035883
VAUDRY	26	0,300	PVC	11,5%	95%	100	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,458072746
VAUDRY	28	0,300	PVC	14,5%	95%	100	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,514362779
VAUDRY	3	0,300	BETON	10,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,393933298
VAUDRY	30	0,200	PVC	6,5%	95%	100	5,38	0,03	0,54	0,06	9,39	0,116806099
VAUDRY	31	0,300	BETON	3,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,227437496
COULONCES	1000	0,300	BETON	1,0%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,121570455
COULONCES	1002	0,300	BETON	1,5%	95%	90	5,38	0,07	0,81	0,09	9,39	0,148892791
COULONCES	1003	0,400	BETON	6,5%	95%	90	5,38	0,12	1,08	0,11	9,39	0,667505249

Ainsi, il est possible de comparer les débits admissibles avec les débits de pointes pour les pluies considérées.

Nous pouvons donc déterminer si le réseau est à saturation (rouge) ou en limite de saturation (jaune) ou capable d'accepter plus de débit.

Le tableau suivant présente les résultats :

Tableau 26 : admissibilité des exutoires

COMMUNE	id	Suffisamment dimensionné pour décennale ?	Suffisamment dimensionné pour trentennale ?	Suffisamment dimensionné pour cinquantennale ?
MAISONCELLE	20	OUI	OUI	LIMITE
MAISONCELLE	22	OUI	OUI	OUI
MAISONCELLE	25	NON	NON	NON
ROULOIRS	11	LIMITE	NON	NON
ROULOIRS	6	OUI	OUI	OUI
ROULOIRS	8	OUI	OUI	OUI
ROULOIRS	9	OUI	LIMITE	LIMITE
SAINT MARTIN	27	OUI	OUI	OUI
ST GERMAIN	10	OUI	OUI	OUI
ST GERMAIN	13	OUI	OUI	OUI
ST GERMAIN	15	OUI	OUI	OUI
MAISONCELLE	16	NON	NON	NON
ST GERMAIN	17	LIMITE	NON	NON
ST GERMAIN	19	OUI	OUI	OUI
ST GERMAIN	23	NON	NON	NON
TRUTTEMER	24	LIMITE	NON	NON
TRUTTEMER	4	NON	NON	NON
TRUTTEMER	5	OUI	LIMITE	NON
TRUTTEMER	7	LIMITE	NON	NON
VAUDRY	1	LIMITE	NON	NON
VAUDRY	12	OUI	OUI	OUI
VAUDRY	14	OUI	OUI	OUI
VAUDRY	18	NON	NON	NON
VAUDRY	2	OUI	OUI	OUI
VAUDRY	21	NON	NON	NON
VAUDRY	26	LIMITE	NON	NON
VAUDRY	28	NON	NON	NON
VAUDRY	3	OUI	LIMITE	NON
VAUDRY	30	NON	NON	NON
VAUDRY	31	LIMITE	NON	NON
COULONCES	1000	LIMITE	NON	NON
COULONCES	1002	OUI	LIMITE	NON
COULONCES	1003	OUI	LIMITE	NON

Remarque : les BV 17, 23, 24 et 5 sont en gestion à la parcelle, nous admettons que le dimensionnement est suffisant puisque le réseau ne récolte que les eaux pluviales issues de la voirie.

5.2.2.5 Résultats de l'étude de bassin versant sur la commune de de Vaudry (2021)

En parallèle du diagnostic assainissement et suite à un dysfonctionnement survenu par le cours d'eau de la Calouillère, une étude hydraulique de bassin versant a été réalisé par le service assainissement de Vire Normandie sur l'année 2021.

Les calculs effectués sur le bassin versant de la Calouillère montrent que les ouvrages existants bien que certains présentent des insuffisances, ne sont pas à l'origine des dysfonctionnements qui ont eu lieu en 2019 le long de la voie SNCF.

Les préconisations principales sont par conséquent les suivantes :

- Remise en état du merlon qui longe la voie SNCF et effacement du bief afin que le ruisseau retrouve son cours naturel ;
- Entretien de l'ouvrage passant sous la voie SNCF afin de pérenniser les écoulements ;
- Investir sur le réseau de collecte des eaux pluviales dans le bourg afin d'assurer le bon fonctionnement du système et limiter les débits de pointes en raison des surfaces imperméabilisées.

Des propositions d'aménagement ont été présentés afin de limiter le risque d'inondation :

Aménagements prévus	Montant HT
Canalisation de collecte des pluviales (Ø 800 mm BA) équipée de regards : Longueur <u>135 m</u>	63 000 €
Canalisation de collecte des pluviales (Ø 500 mm BA y compris désamiantage de la canalisation existante) : Longueur <u>21 m</u>	15 000 €
Montant total :	78 000 €

5.3 Simulation des eaux pluviales pour la commune de Vire

La simulation est effectuée à partir du logiciel SWMM.

Il s'agit d'une modélisation simplifiée qui ne prend pas en compte l'entièreté du réseau (données insuffisantes) et ne considère pas les débits résiduels dans les réseaux d'eaux pluviales.

5.3.1 Détermination de la durée de Pluie

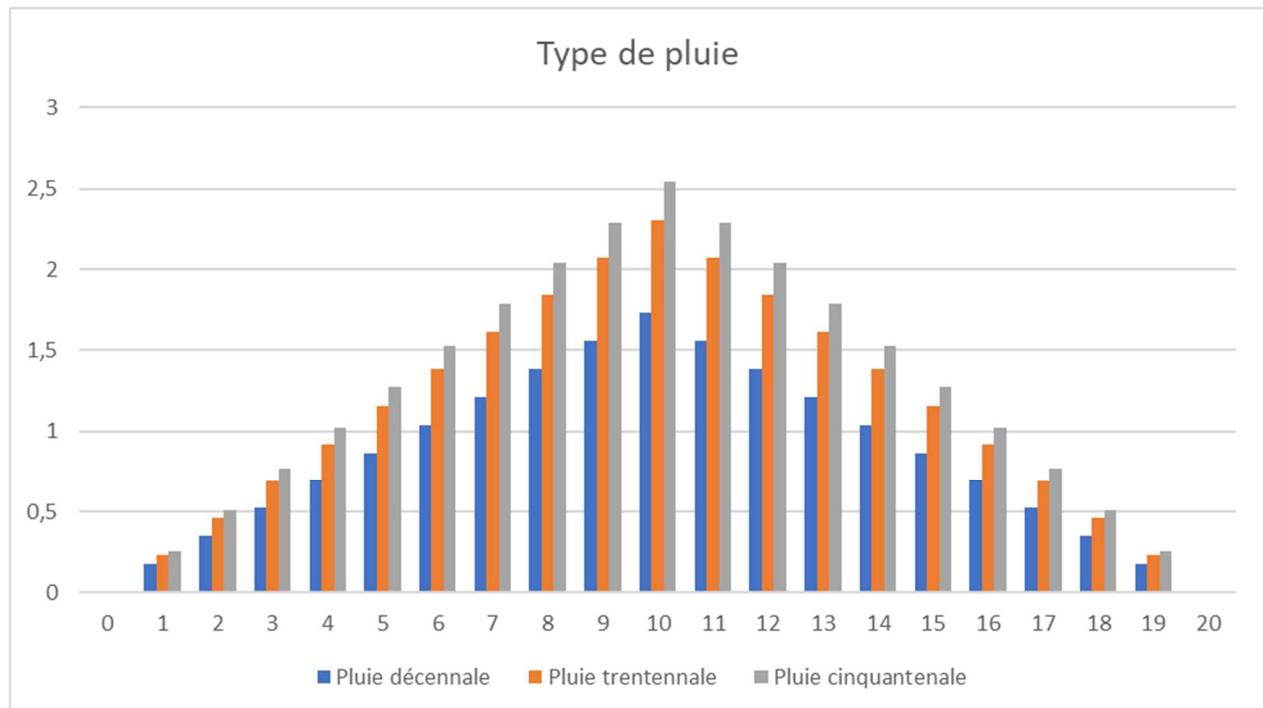
Comme évoqué précédemment, la méthode rationnelle émet l'hypothèse que le débit de pointe est atteint quand toutes les sections sont en eau. C'est-à-dire quand la durée de pluie est égale au temps de concentration.

Ainsi, nous avons déterminé un temps de concentration maximal de 20 minutes sur la commune de Vire.

Nous prenons en considération les pluies suivantes :

- Pluie trentennale de 20 min,
- Pluie décennale de 20 min,
- Pluie cinquantennale de 20 min.

Nous considérons que ce sont des pluies triangles de 20 min :



5.3.2 Modèle utilisé

Afin de quantifier le ruissellement des eaux de pluie sur le sol, nous avons utilisé le modèle de Horton.

Le modèle de Horton consiste à exprimer la capacité d'infiltration d'un sol au temps t sous la forme suivante :

$$f(t)=f_c+(f_0-f_c).e^{-k.t}$$

Avec :

- f_0 : capacité d'infiltration maximum du sol (correspondant à un sol sec) (mm/h) ;
- f_c : capacité d'infiltration du sol saturé (normalement égale à la conductivité hydraulique du sol) (mm/h) ;
- k : constante de temps positive (h^{-1} si les temps sont en heures).

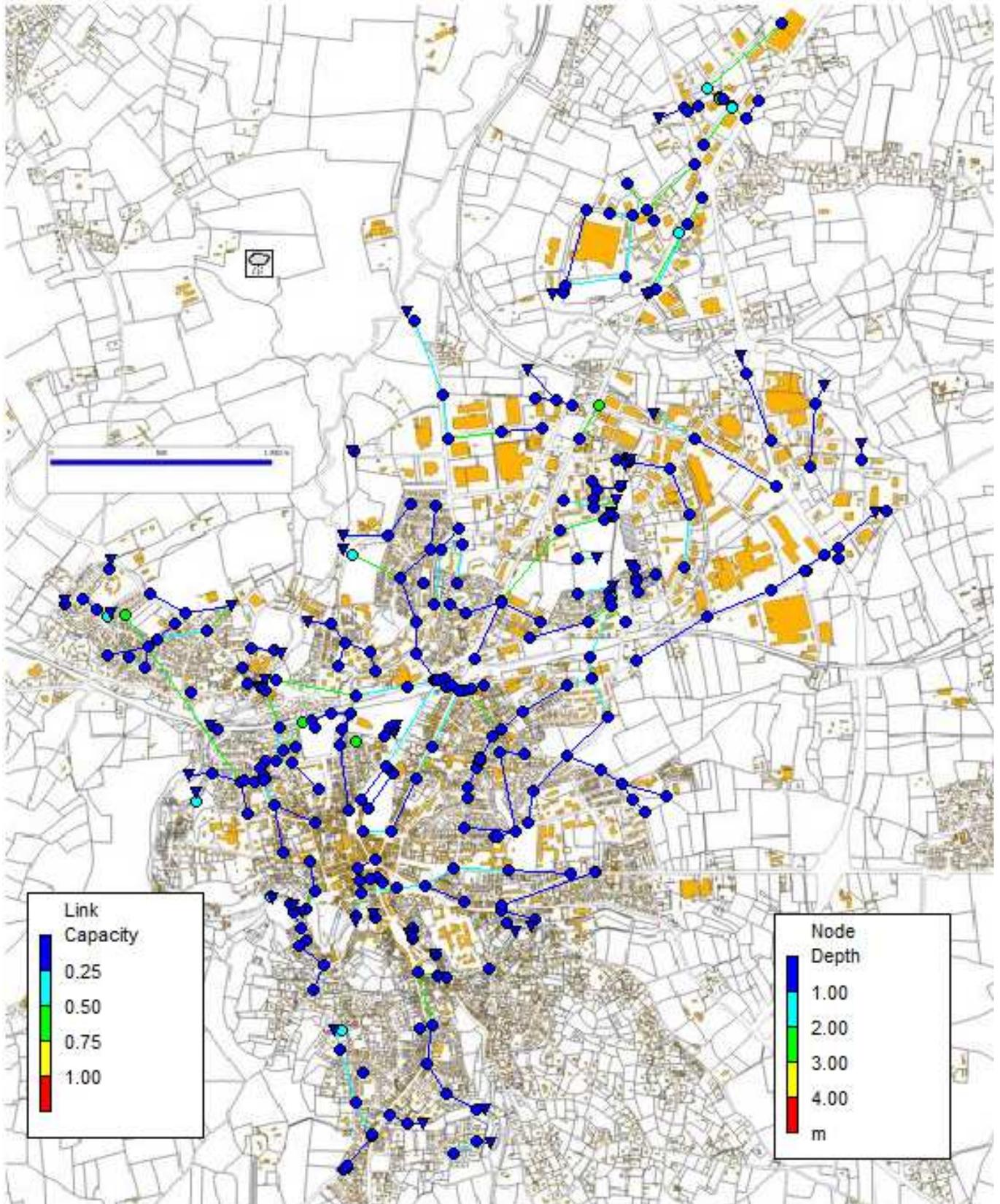
Ce modèle donne une bonne approximation des courbes d'infiltration dans un sol humide dans son horizon superficiel, ou dans un sol fortement végétalisé.

5.3.3 Résultats de la modélisation

5.3.3.1 Pluie décennale

Pour une pluie décennale, la modélisation ne montre pas de problème au niveau des réseaux d'eaux pluviales.

Les cartes suivantes montrent les résultats de la modélisation :



Le tableau ci-dessous présente les résultats par bassins versants et tronçons :

Bassin versant	Capacité du réseau de 25 à 50 % (bleu turquoise)			Capacité du réseau de 50 à 75 % (vert fluo)		
	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu
32	263	268	Rue Charles Amand	244	255	Rue Fulgence Bienvenue
				272	270	Rue Fulgence Bienvenue
33	339	338	Rue Guillaume le Conquérant	327	336	Rue Guillaume le Conquérant
	338	303	Rue Guillaume le Conquérant	1986	336	Rue Guillaume le Conquérant
	303	360	Rue Guillaume le Conquérant			
	360	356	Rue Guillaume le Conquérant			
36	527	523	Rue de la Sorrière	505	527	Rue Charles Tellier
	523	517	Chemin du Pont Martin			
37	1874	EXUT32	Avenue de Bischwiller	1837	1842	Rue de Caen
51	555	548	Résidence Leonard Gille	548	EXUT53	Résidence Leonard Gille
64				589	572	Rue de Caen
50				572	1859	Rue de la Planche
45	434	435	Rue de l'Artisanat			
60	1755	EXUT62	La Mercerie	1762	1856	Rue de la Mercerie
	1706	1769	Rue d'Aunay	1786	1856	Rue de la Mercerie
	1747	1769	Rue du Fort Chabrol			
	1769	1771	Rue d'Aunay			
	1771	1856	Rue de la Mercerie			
	1856	EXUT62	Rue de la Mercerie			
101	633	627	Rue de la Sorrière	809	810	Bourg de Neuville
	656	666	Avenue Georges Pompidou			
97	186	70	Rue des Cavaliers			
105				217	1121	Bourg de Martilly
69	927	907	Avenue Guy de Maupassant	1054	1003	Avenue Guy de Maupassant
	907	1054	Avenue Guy de Maupassant			
	978	927	Avenue du Général de Gaulle			
	1217	1214	Avenue de la Gare			
	1214	1203	Avenue de la Gare			
70	868	886	Rue de Lavente	862	868	Rue Georges Fauvel
	886	894	Rue Turpin			
	894	1421	Rue Chanoine Treche			
73	1270	1255	Rue des Acres	1232	1241	Rue Morin Lavaller
	1255	1253	Rue des Acres	1983	1123	Rue de la Cavée
	1253	1242	Rue des Acres			
	1242	1241	Place du 8 Mai			
	1241	1983	Rue de la Cavée			
91			1384	1373	Rue Emile Chenel	
87	1576	1568	Rue de la Delotière			
	1568	1529	Rue de la Delotière			

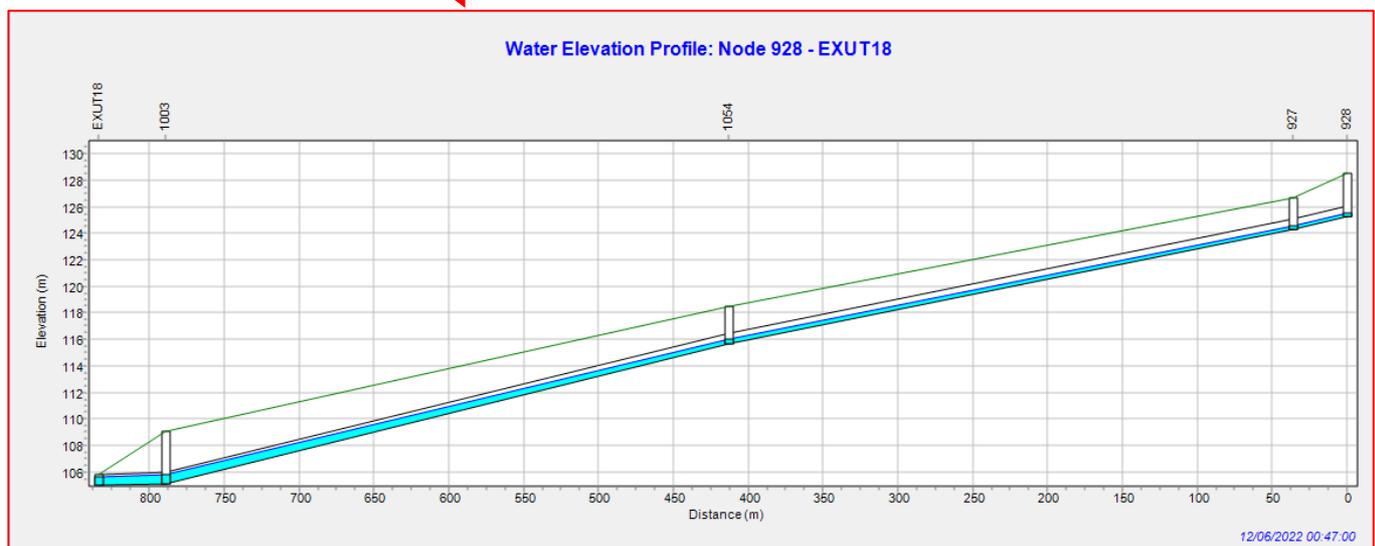
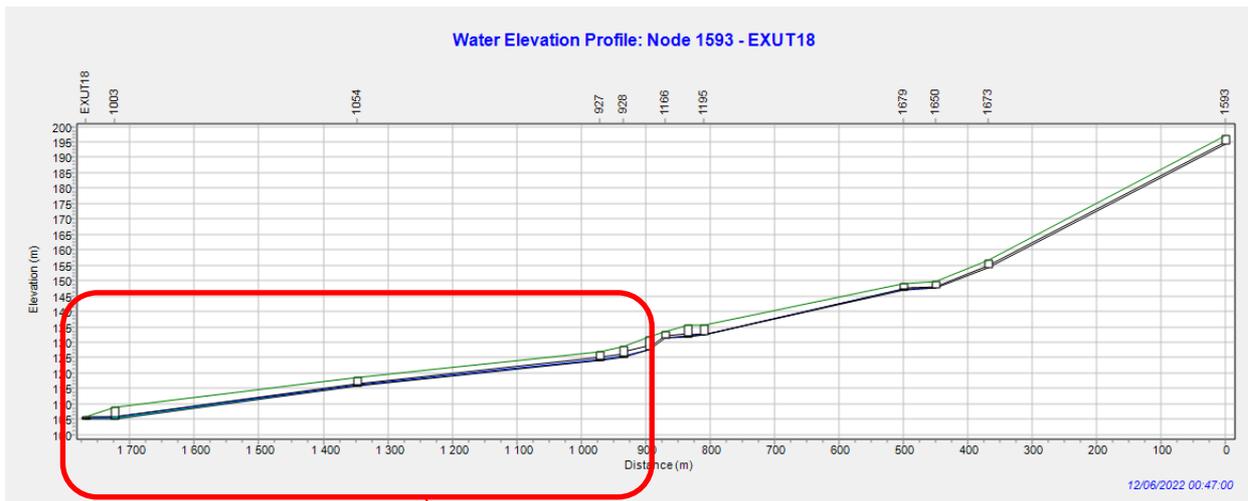
Les bassins versants commençant à avoir des mises en charges normales lors de pluies sont :

- BV 32 Rue Fulgence Bienvenue,
- BV 33 Rue Guillaume le Conquérant,
- BV 60 Rue de la Mercerie,
- BV 69 Avenue Guy de Maupassant et Avenue de la Gare,
- BV 73 Rue des Acres.

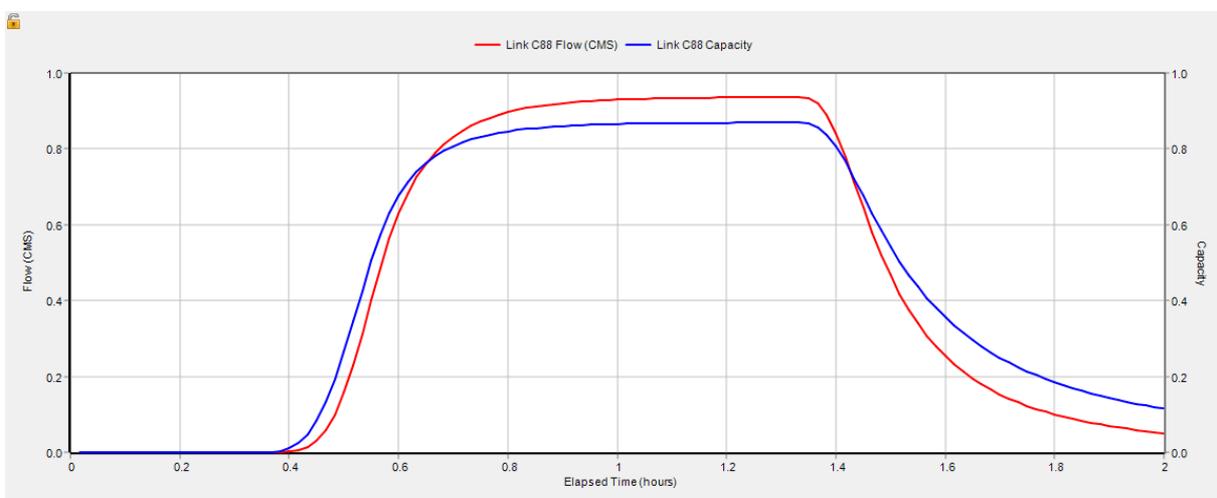
Exemple du cas du BV N°69 :

Les profils situés aux pages suivantes sont ceux allant du regard EP 1593 situé rue des Noés Davy jusqu'à l'exutoire du bassin versant considéré et allant du regard EP 928 situé place de la gare à l'exutoire du bassin versant n°69 :





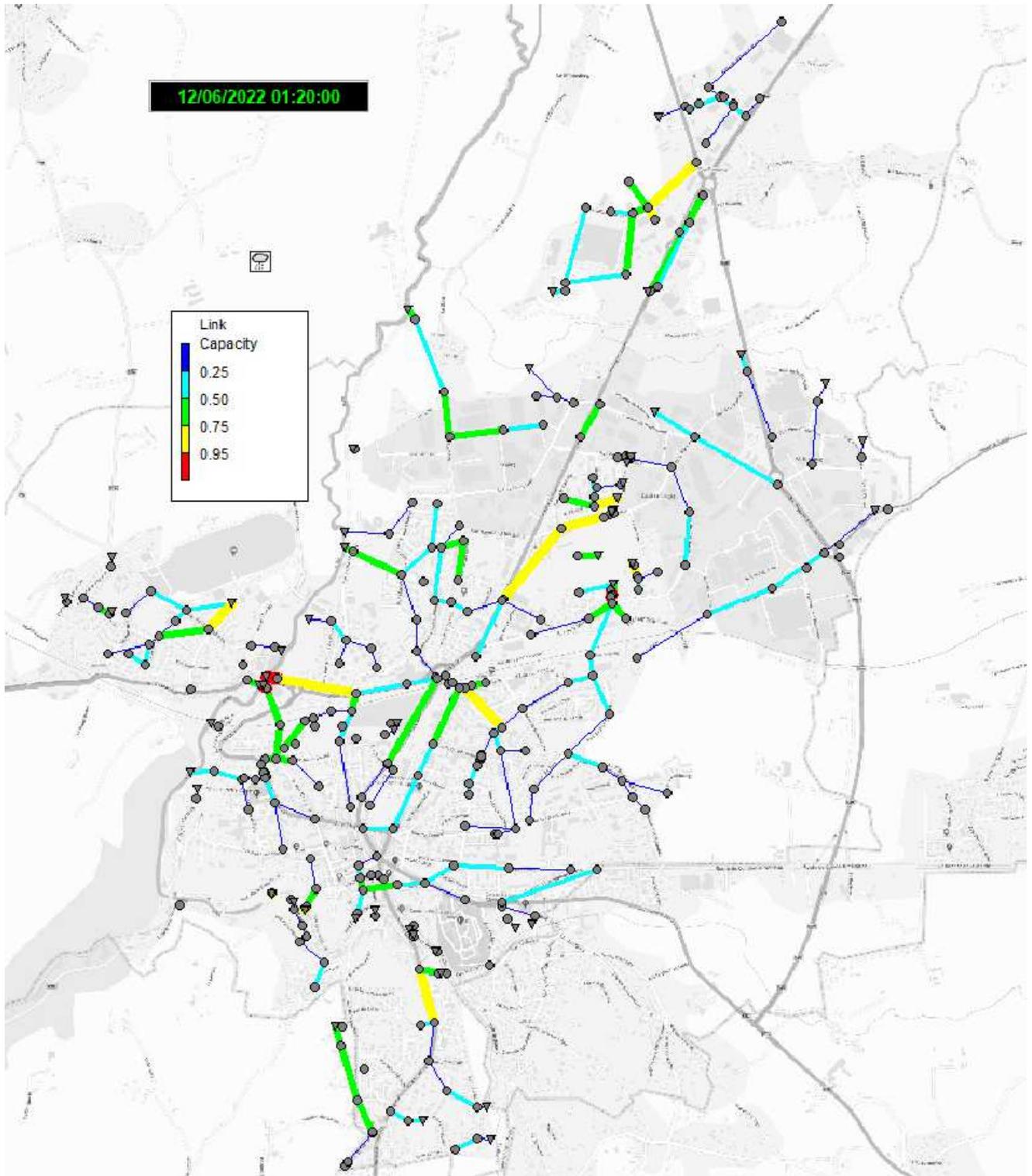
Bien que le réseau ne soit pas en charge, nous observons que les canalisations en aval du bassin versant sont à 85 % de leur capacité pour une pluie décennale :



Il n'y a pas de problèmes de débordements constatés lors de pluie décennale sur le réseau d'eaux pluviales.

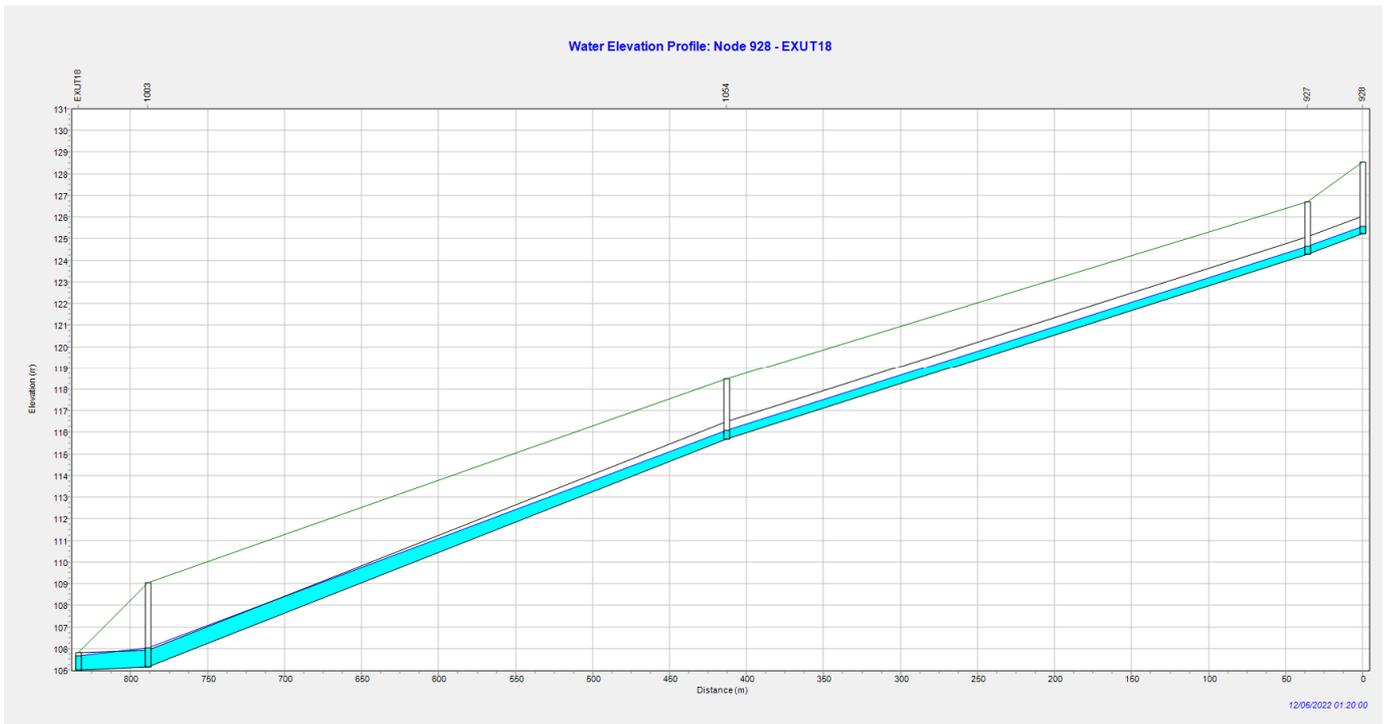
5.3.3.2 Pluie trentennale

La carte ci-après présente les résultats pour une pluie trentennale :



Le tableau suivant présente les résultats par tronçons :

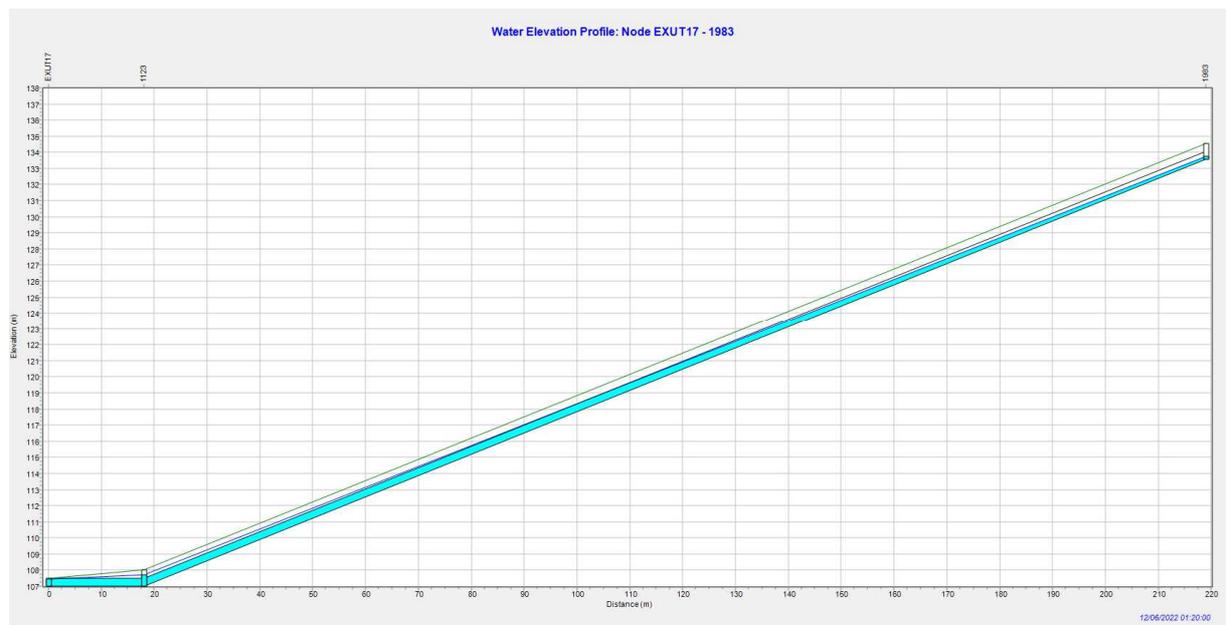
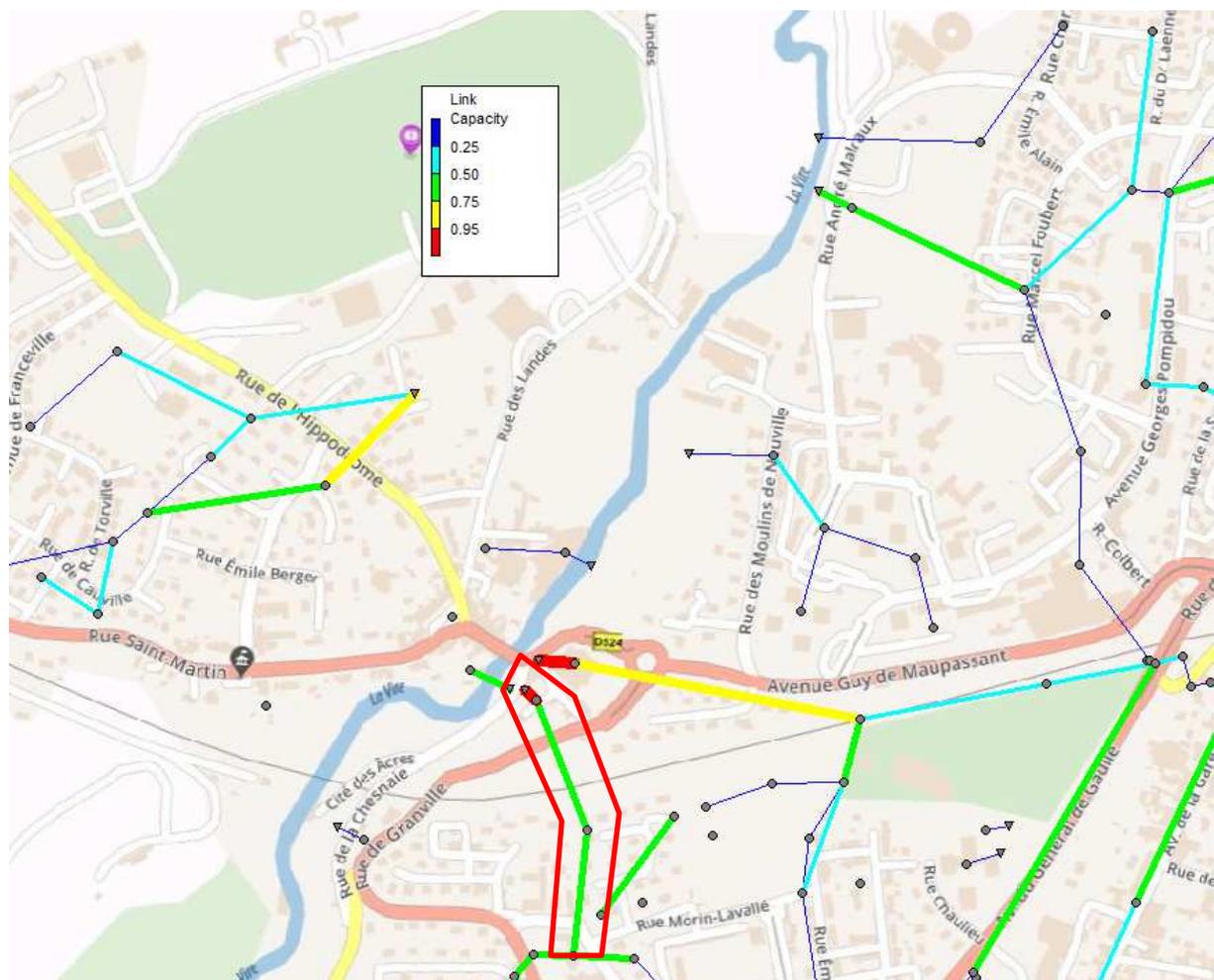
Bassin versant	Capacité du réseau de 25 à 50 % (bleu turquoise)			Capacité du réseau de 50 à 75 % (vert fluo)			Capacité du réseau de 75 à 95 % (jaune)			Capacité du réseau de 95 à 100 % (rouge)		
	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu
33	339	338	Rue Guillaume le Conquérant	1986	336	Rue Guillaume le Conquérant	327	336	Rue Guillaume le Conquérant			
	338	303	Rue Guillaume le Conquérant									
	303	360	Rue Guillaume le Conquérant									
	360	356	Rue Guillaume le Conquérant									
	374	360	Rue Guillaume le Conquérant									
36	523	517	Chemin du Pont Martin	505	527	Rue Charles Tellier						
				527	523	Rue de la Sorrière						
37	1874	EXUT32	Avenue de Bischwiller	1837	1842	Rue de Caen						
				1835	1874	Avenue de Bischwiller						
41	1906	1916	Rue Guy Degrenne									
	1916	1925	Rue Guy Degrenne									
	1925	1923	Rue Guy Degrenne									
51			555	548	Résidence Leonard Gille	548	EXUT53	Résidence Leonard Gille				
64						589	572	Rue de Caen				
50	592	589	Rue de Caen	572	1859	Rue de la Planche						
45	434	435	Rue de l'Artisanat									
60	1755	EXUT62	La Mercerie	1762	1856	Rue de la Mercerie						
	1706	1769	Rue d'Aunay	1786	1856	Rue de la Mercerie						
	1747	1769	Rue du Fort Chabrol	1716	1740	Chemin Saint Nicolas						
	1769	1771	Rue d'Aunay									
	1771	1856	Rue de la Mercerie									
101	633	627	Rue de la Sorrière	809	810	Bourg de Neuville						
	656	666	Avenue Georges Pompidou									
	669	684	Rue du Docteur Laennec									
97	155	EXUT 36	Rue de l'Hippodrome	186	70	Rue des Cavaliers	70	EXUT36	Rue du Plein Air			
105			217	1121	Bourg de Martilly							
69	927	907	Avenue Guy de Maupassant				1054	1003	Avenue Guy de Maupassant	1003	EXUT	Place de Martilly
	907	1054	Avenue Guy de Maupassant									
	978	927	Avenue du Général de Gaulle									
	1217	1214	Avenue de la Gare									
	1214	1203	Avenue de la Gare									
70	868	886	Rue de Lavente	862	868	Rue Georges Fauvel						
	886	894	Rue Turpin									
	894	1421	Rue Chanoine Treche									
73	1270	1255	Rue des Acres	1232	1241	Rue Morin Lavaller				1123	EXUT	Place de Martilly
	1255	1253	Rue des Acres	1983	1123	Rue de la Cavée						
	1253	1242	Rue des Acres	1241	1983	Rue de la Cavée						
	1242	1241	Place du 8 Mai									
91						1384	1373	Rue Emile Chenel				
92			1364	1351	Rue de la Monderie							
87				1576	1568	Rue de la Delotière						
				1568	1529	Rue de la Delotière						



Cet exutoire récupère une partie assez importante des eaux pluviales de la ville : de Rue André Halbout au cimetière.

Les propositions de solutions sont présentes dans la partie 6.3.2.

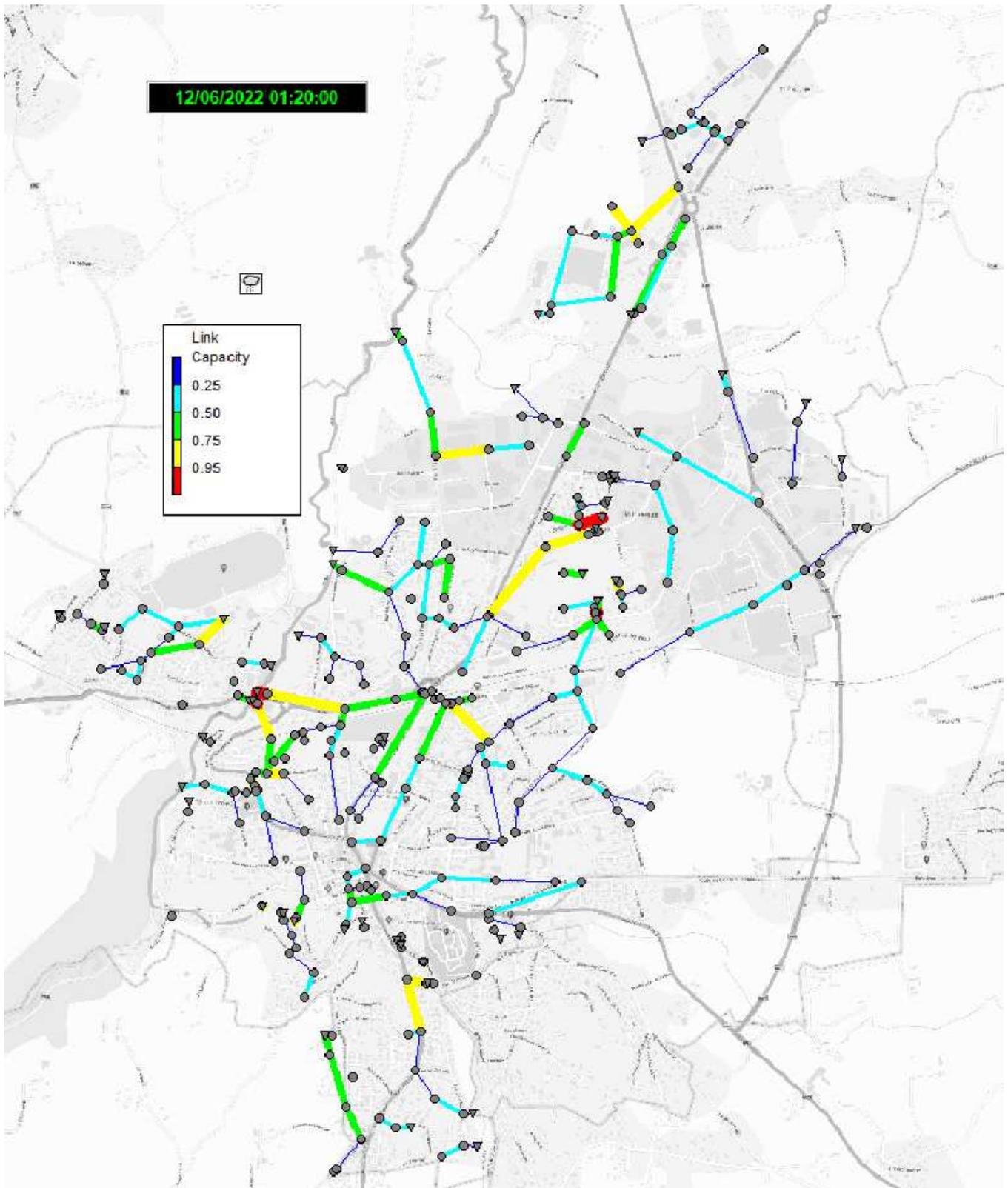
BV Place de Martilly (N°73) :



Là encore, la zone en rouge est surtout dû à une forte pente en amont avec près de 30 m de dénivelé entre les regards modélisés (non en charge) sur 200 ml, soit 15 % de pente.

N'étant pas connu ni répertorié sur le terrain comme un secteur problématique, seul un programme de désimperméabilisation serait à privilégier sur le moyen/long terme.

5.3.3.3 Pluie cinquanteennale



Cette pluie permet de montrer l'ajout de seulement un secteur présentant des mises en charge supérieures à 95 % par rapport à une pluie trentennale : BV Résidence Léonard Gille (BV N° 51).

Le tableau ci-dessous présente les résultats par bassin versant et rue :

Bassin versant	Capacité du réseau de 25 à 50 % (bleu turquoise)			Capacité du réseau de 50 à 75 % (vert fluo)			Capacité du réseau de 75 à 95 % (jaune)			Capacité du réseau de 95 à 100 % (rouge)		
	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu	Ouvrage Amont	Ouvrage Aval	Lieu
33	339	338	Rue Guillaume le Conquérant	1986	336	Rue Guillaume le Conquérant	327	336	Rue Guillaume le Conquérant			
	338	303	Rue Guillaume le Conquérant									
	303	360	Rue Guillaume le Conquérant									
	360	356	Rue Guillaume le Conquérant									
	374	360	Rue Guillaume le Conquérant									
36	523	517	Chemin du Pont Martin	527	523	Rue de la Sorrière	505	527	Rue Charles Tellier			
37	1874	EXUT32	Avenue de Bischwiller	1837	1842	Rue de Caen						
				1835	1874	Avenue de Bischwiller						
41	1906	1916	Rue Guy Degrenne									
	1916	1925	Rue Guy Degrenne									
	1925	1923	Rue Guy Degrenne									
51				555	548	Résidence Leonard Gille				548	EXUT53	Résidence Leonard Gille
64							589	572	Rue de Caen			
50	592	589	Rue de Caen	572	1859	Rue de la Planche						
45	434	435	Rue de l'Artisanat									
	435	443	Rue de l'Artisanat									
60	1755	EXUT62	La Mercerie	1762	1856	Rue de la Mercerie						
	1706	1769	Rue d'Aunay	1786	1856	Rue de la Mercerie						
	1747	1769	Rue du Fort Chabrol	1716	1740	Chemin Saint Nicolas						
	1769	1771	Rue d'Aunay									
	1771	1856	Rue de la Mercerie									
1856	EXUT62	Rue de la Mercerie										
101	633	627	Rue de la Sorrière	809	810	Bourg de Neuville						
	656	666	Avenue Georges Pompidou									
	669	684	Rue du Docteur Laennec									
97	155	EXUT 36	Rue de l'Hippodrome	186	70	Rue des Cavaliers	70	EXUT36	Rue du Plein Air			
105				217	1121	Bourg de Martilly						
69	927	907	Avenue Guy de Maupassant				1054	1003	Avenue Guy de Maupassant	1003	EXUT	Place de Martilly
	907	1054	Avenue Guy de Maupassant									
	978	927	Avenue du Général de Gaulle									
	1217	1214	Avenue de la Gare									
	1214	1203	Avenue de la Gare									
70	868	886	Rue de Lavente	862	868	Rue Georges Fauvel						
	886	894	Rue Turpin									
	894	1421	Rue Chanoine Treche									
73	1270	1255	Rue des Acres	1232	1241	Rue Morin Lavaller	1983	1123	Rue de la Cavée	1123	EXUT	Place de Martilly
	1255	1253	Rue des Acres	1241	1983	Rue de la Cavée						
	1253	1242	Rue des Acres									
	1242	1241	Place du 8 Mai									
91						1384	1373	Rue Emile Chenel				
92				1364	1351	Rue de la Monderie						
87				1576	1568	Rue de la Delotière						
				1568	1529	Rue de la Delotière						

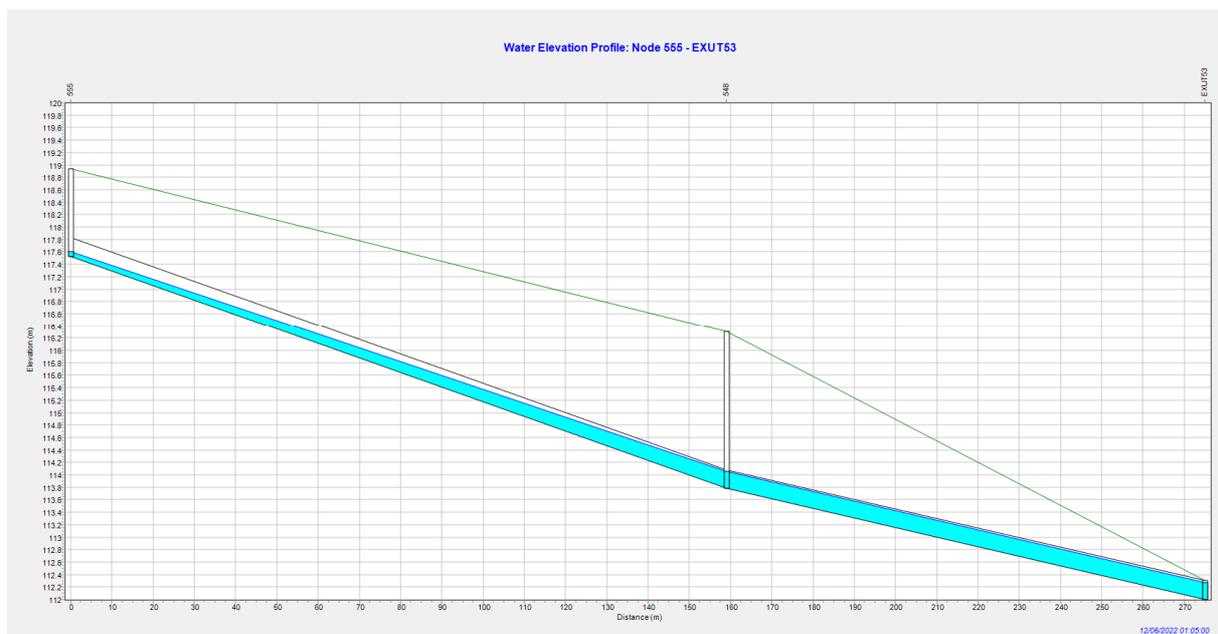
Les cases colorées en jaune pâle représentent le changement de capacité de charge par rapport à une pluie trentennale.

Cas BV n°51 :



Pour le BV n° 51, le réseau est en limite de charge.

Le profil suivant permet de le montrer :



Cette situation n'étant présente que pour la pluie d'occurrence cinquantennale, il n'y a pas de nécessité immédiate de mettre en place des actions à court terme.

5.3.4 Conclusion

La modélisation et les calculs hydrauliques ont permis de localiser les secteurs :

- en insuffisance hydraulique ;
- en suffisance limite ;
- suffisants.

Pour ce faire, nous avons considéré les pluies trentennales.

Les aménagements à mettre en place sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Problèmes observés sur la modélisation pour une Pluie trentennale		
BV concerné	Solution	Proposition d'aménagement
BV 69	Délestage d'une partie du réseau	Ajout de 200 ml de conduite béton en DN 400 mm sur le parking de la piscine : 180 ml sous enrobé et 20 ml enherbé
		+ 6 installations de regards Installation de 160 m de noue d'infiltration
BV 73	Désimperméabilisation des sols sur le moyen / long terme	/

Une carte de présentation des propositions de travaux en Eaux Pluviales est présente en Annexe 4.

5.4 Résolution des problèmes hydrauliques existants

5.4.1 Capacité à l'infiltration des sols en place

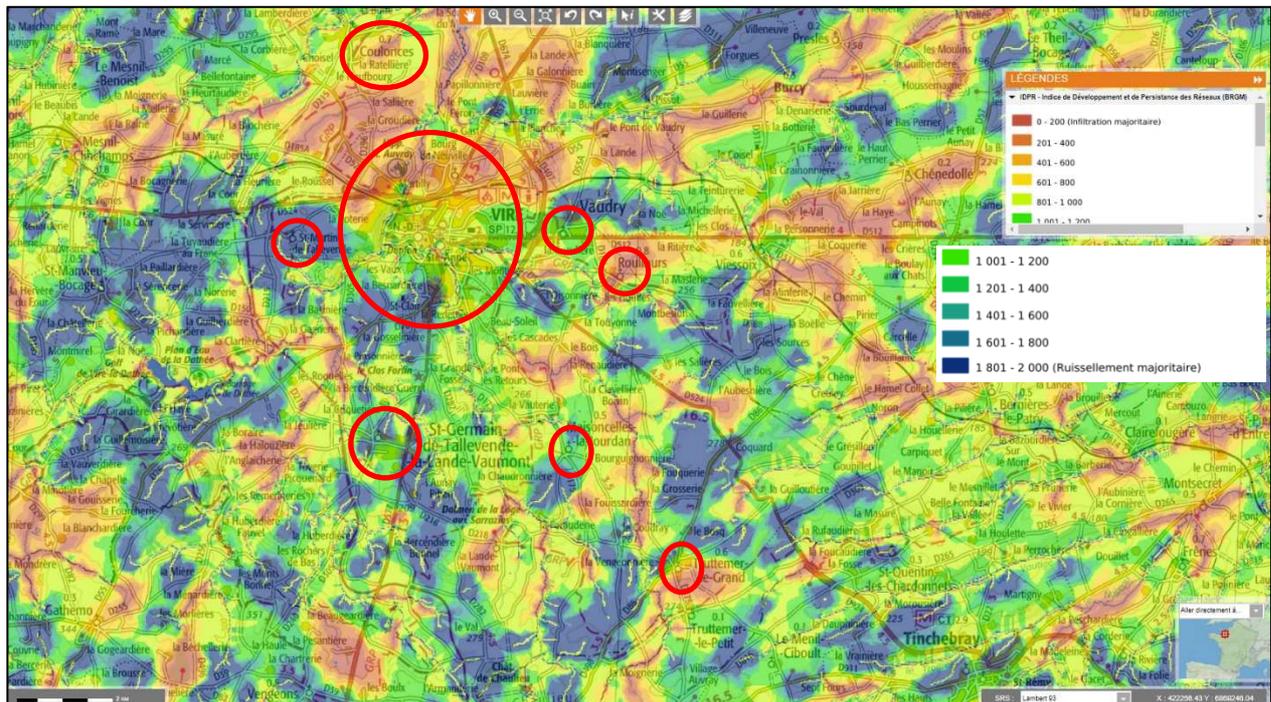
L'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) est un indicateur créé par le BRGM traduisant la capacité du sol à l'infiltration et au ruissellement.

Il tient compte de la pente, de la morphologie, de la pédologie et du couvert végétal.

Plus la couleur est « chaude », plus l'infiltration est majoritaire.

La carte suivante présente l'IDPR de Vire Normandie :

Figure 19 : IDPR du territoire d'étude



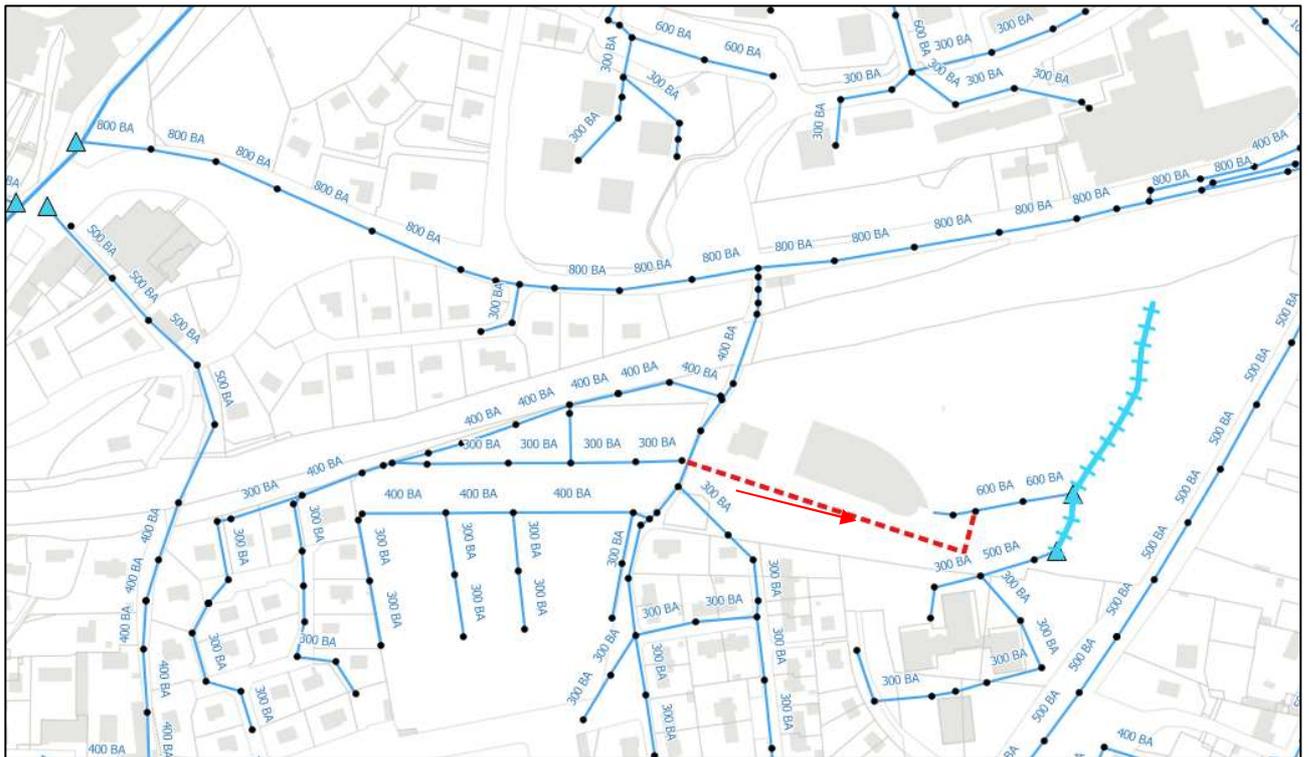
L'IDPR permet d'affirmer que l'infiltration est majoritaire au niveau des communes suivantes :

- Vire,
- Roullours,
- Coulonces
- Truttemer le Grand sur la partie Sud de la commune,
- Maisoncelles pour l'est et l'ouest de la commune,
- Vaudry au niveau des « monts » et le long de la RD 512.

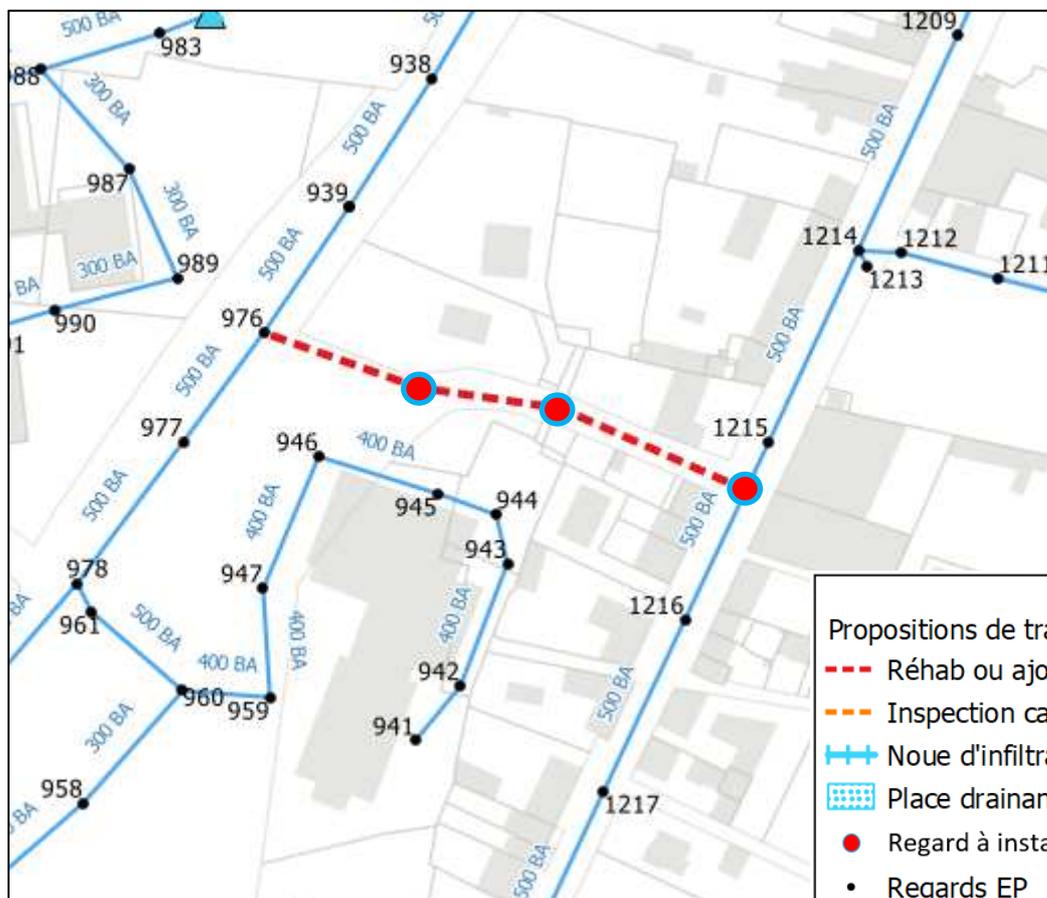
5.4.2 BV de la Gare

Suite aux résultats de la modélisation pour une pluie trentennale, nous proposons les aménagements suivants :

- délestage d'une partie du réseau du cimetière vers un autre bassin versant, situé au cours d'eau à proximité de la piscine : soit 180 ml de conduite en DN 400 mm sous voirie en enrobé à mettre en place ;
- installation de noue d'infiltration sur 160 m.



- délestage d'une partie du réseau de la rue André Halbout vers un autre bassin versant, situé au niveau de l'Avenue du Général de Gaulle : soit 130 ml de conduite Béton en DN 500 mm et la création de 3 regards intermédiaires.



Propositions de travaux Réseaux EP

- Réhab ou ajout de réseau EP
- Inspection caméra
- + Noue d'infiltration
- ▒ Place drainante
- Regard à installer
- Regards EP
- Canalisation_EP
- ▲ Exutoires
- Cours d'eau

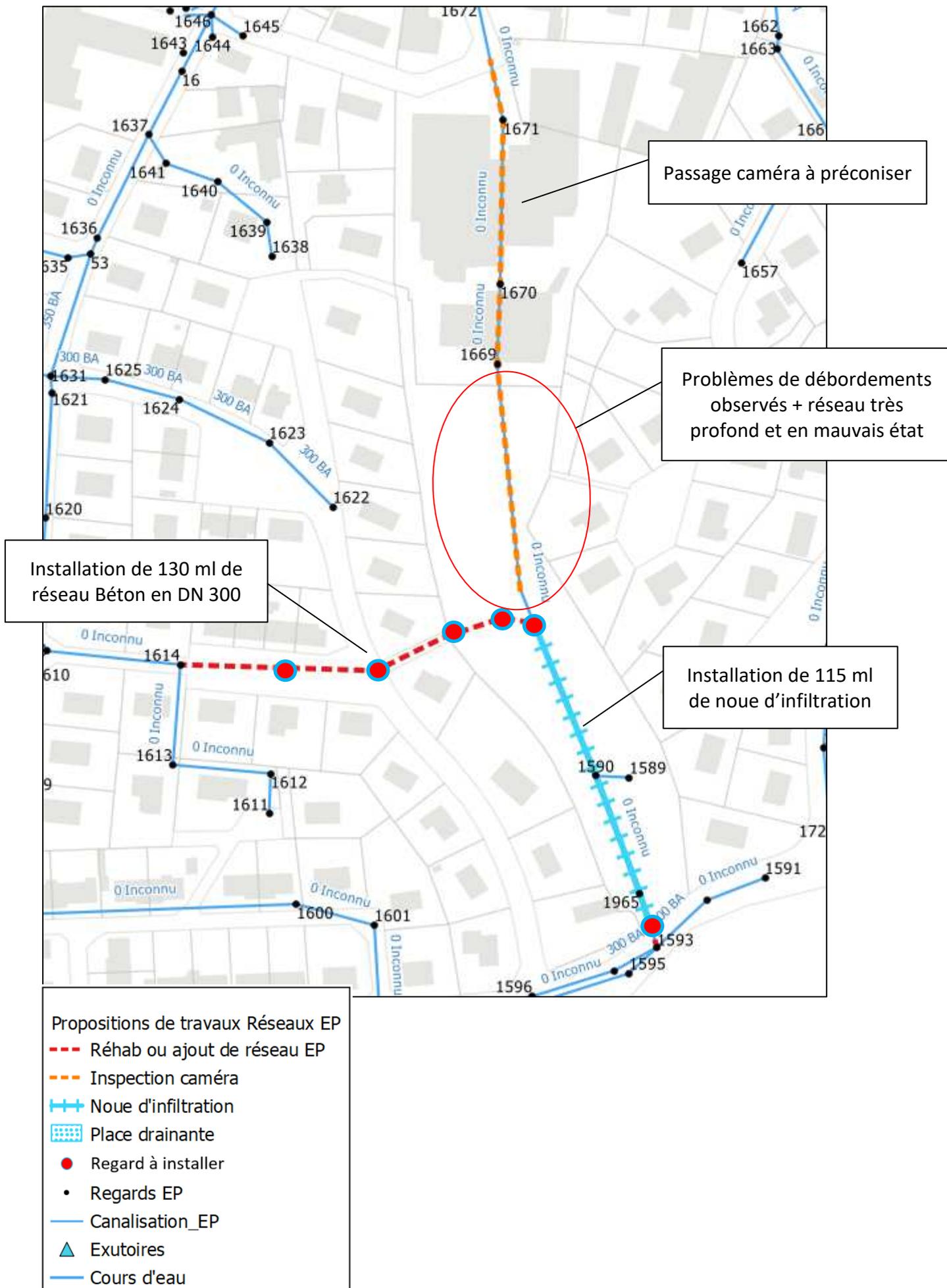
5.4.3 BV Rue Noë Davy

Le service assainissement de la commune de Vire Normandie a recensé un problème au niveau du tronçon EP1965/EP1672. Le réseau est très profond et en mauvais état.

Une majorité de ce tronçon passe par un espace vert avant de passer sous des bâtiments d'entreprise :



A noter que ce bassin versant n'est pas répertorié au niveau de la cartographie des zones potentielles de remontées de nappes.



Afin de favoriser l'infiltration sur cette partie-là, ainsi que de freiner l'écoulement, nous proposons l'installation d'une noue d'infiltration avec redents.

Cette noue pourra être plantée pour assurer une meilleure intégration paysagère.



Place de la Gare :

Le secteur de la place de la Gare présente également des problèmes.

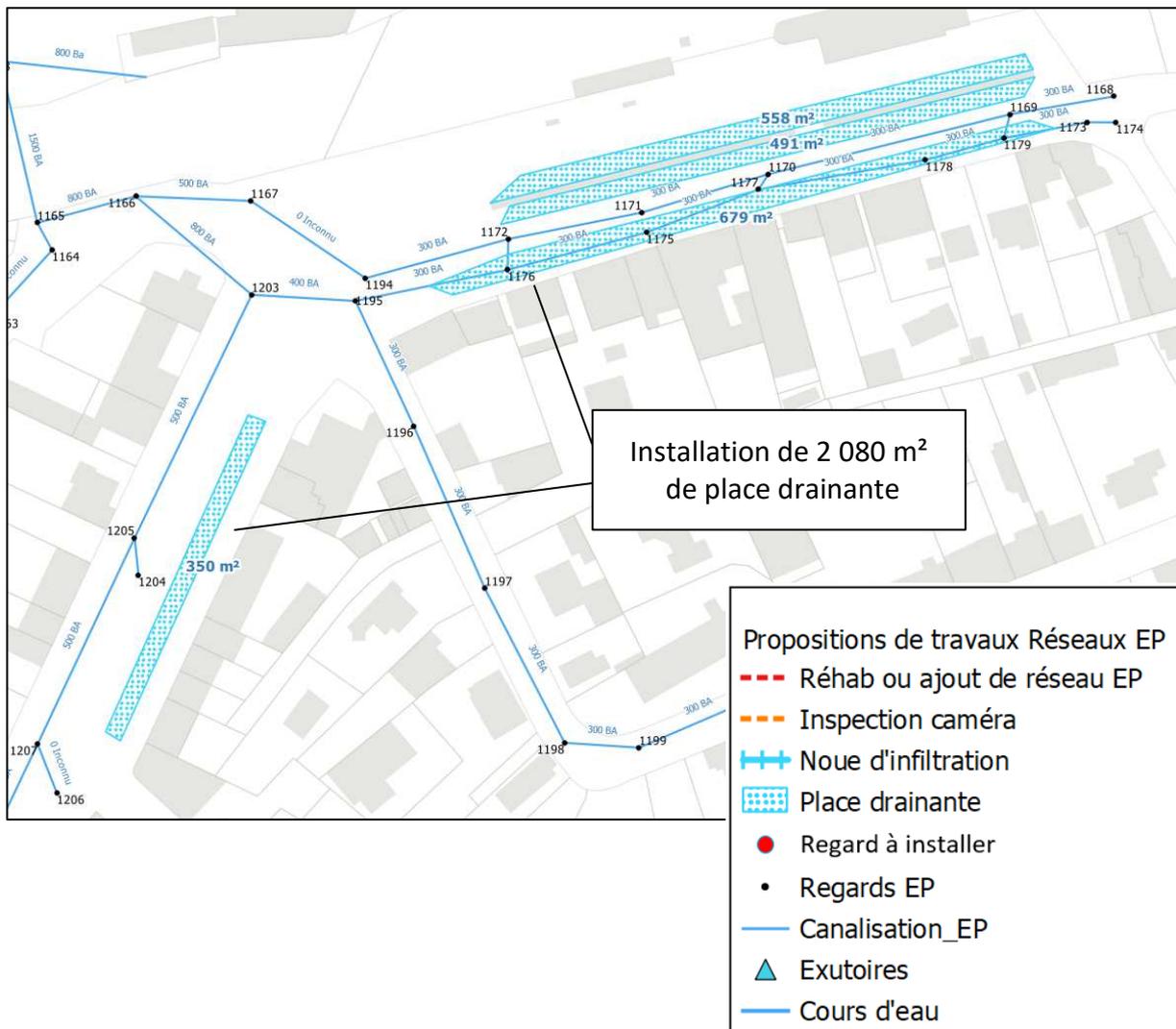
C'est une partie très urbanisée. Ainsi, nous préconisons la mise en place de places de stationnements drainants dès que possible afin de diminuer la surface active.



Ces places pourraient être installées au niveau de la place de la Gare à la place des stationnements actuels :



Au niveau du parking avenue de la Gare en amont immédiat du giratoire :



5.4.4 BV Rue Saint Clair

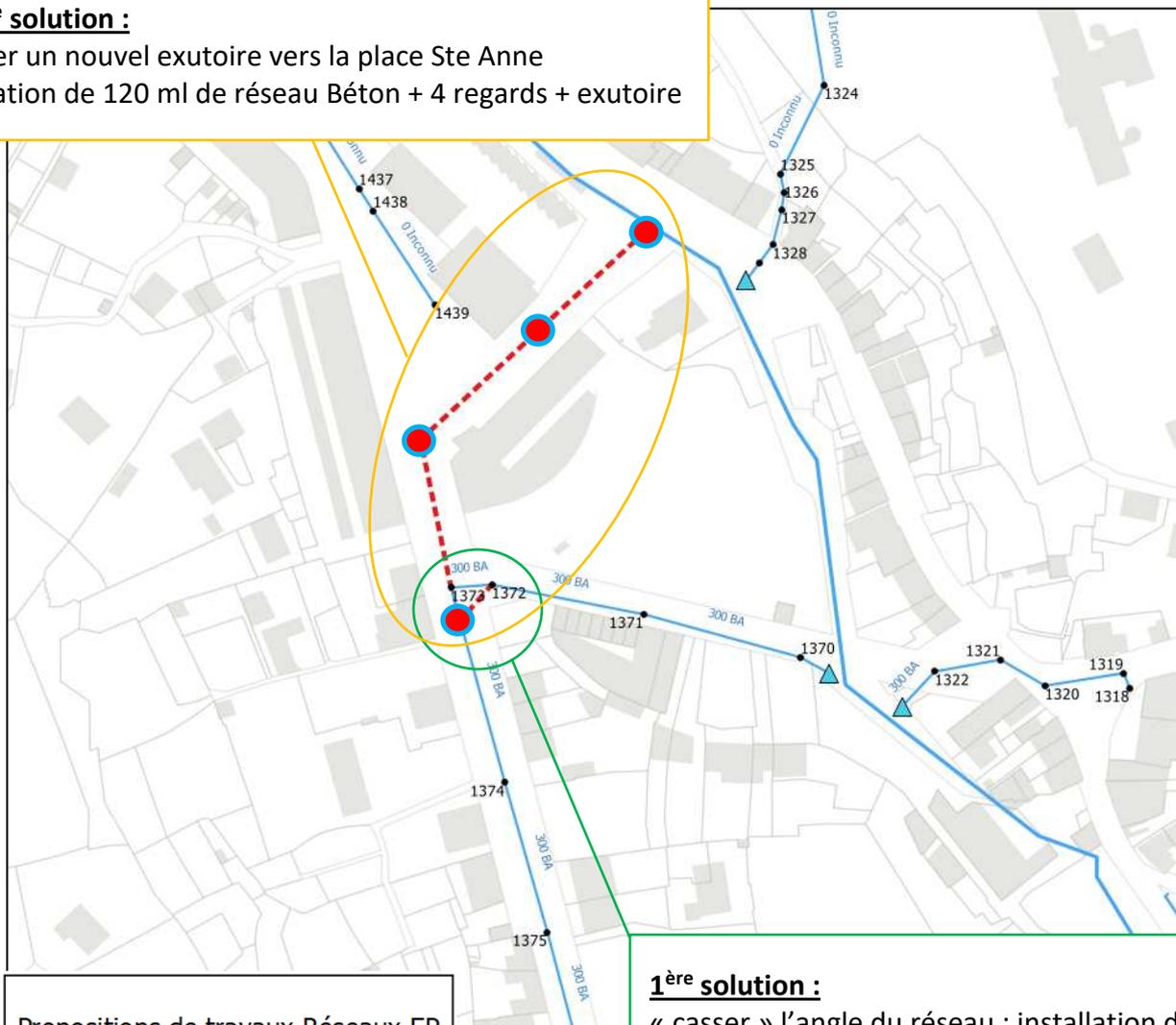
Des problèmes hydrauliques ont été constatés à la jonction entre la rue Saint Clair et la rue du Colombier : en effet, l'angle de déviation y a trop anguleux, favorisant ainsi un mauvais écoulement des eaux pluviales par fortes pluies.

Deux solutions sont proposées :

- ✓ 1^{ère} solution : installation d'1 regard et de 13 ml de réseau en Béton DN 300 mm ;
- ✓ 2^{ème} solution : création de 120 ml de réseau en Béton DN 300 mm avec 4 regards vers le cours d'eau busé.

2^{ème} solution :

Créer un nouvel exutoire vers la place Ste Anne
 Création de 120 ml de réseau Béton + 4 regards + exutoire



Propositions de travaux Réseaux EP

--- Réhab ou ajout de réseau EP

--- Inspection caméra

▲ Noue d'infiltration

■ Place drainante

● Regard à installer

● Regards EP

— Canalisation_EP

▲ Exutoires

— Cours d'eau

1^{ère} solution :

« casser » l'angle du réseau : installation d'1 regard et de 13 ml de réseau en Béton DN 300 mm

5.4.5 Conclusion

Le tableau ci-dessous récapitule les travaux proposés :

Problèmes observés par la collectivité		
Lieu	Solution	Proposition d'aménagement
Rue Noë Davy	Remplacement du réseau et délestage	Création de 115 ml de noue d'infiltration + 130 ml de conduite Béton en DN 300 béton (sous enrobé) + 10 m de réhabilitation de réseau (sous enrobé) + installation de 6 regards
	Passage caméra sous les bâtiments	Prévoir 200 ml d'inspections télévisuelles pour évaluer l'état du réseau et prévoir ou non son remplacement
Place de la Gare	Désimperméabilisation des sols	Installation de 2 080 m ² de place drainante
Rue Saint Clair	Délestage du réseau	Solution n°1 : Installation d'un regard + création de 13 ml de réseau Béton en DN 300 mm sous enrobé
		Solution n°2 : Création de 120 ml de réseau Béton de DN 300 mm vers le cours d'eau + 4 regards

Une carte de présentation des propositions de travaux en Eaux pluviales est présente en **Annexe 4**.

6 ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

Le SDAGE Seine Normandie 2022-2027, adopté le 23 mars 2022, établit certains éléments à prendre en compte dans les documents d'urbanisme dans la gestion des eaux pluviales.

Ces orientations sont rappelées en [Annexe 5](#).

Les prescriptions pour le zonage ont été définis :

- pour se protéger des événements de période de retour supérieure ou égale à 30 ans ($T > 30$ ans) si raccordement au réseau existant,
- d'après le taux de saturation du réseau modélisée pour l'occurrence trentennale,
- d'après la possibilité de se raccorder au réseau public existant.

Au regard de l'étude sur la gestion des eaux pluviales sur la commune de Vire Normandie, il apparait deux thématiques.

6.1 Thématique 1 : gestion des eaux pluviales sur les zones urbaines et rurales existantes

L'étude a montré que les eaux pluviales peuvent poser des problèmes au niveau des bassins versants n°69, 91, 18, 1, 28, 26, 21, 30, 31, 11, 4, 15 et 16.

Toutefois, aucun enjeu majeur concernant le risque d'inondation n'a été identifié sur le territoire d'étude.

En priorité, nous proposons de mettre en place des solutions de gestion douce des eaux pluviales entièrement intégrées dans l'urbanisme telles que :

- des noues d'infiltrations,

Figure 20 : noues d'infiltrations



- des bassins de stockage et/ou infiltration enterrés.

Figure 21 : Bassins d'infiltrations



Ces méthodes permettent de répondre aux dispositions énoncées.

Tout nouvel aménagement doit intégrer la gestion à la parcelle des eaux pluviales par infiltration et limiter l'imperméabilisation des sols.

Zone publique :

Jusqu'à une période de retour de 30 ans de pluie, **tout nouvel aménagement réalisé en partie publique ne devra pas produire d'eau de ruissellement** (obligation pour l'aménageur d'utiliser des revêtements perméables).

Parcelle privée :

Pour les nouveaux projets individuels (extension, création...) en zone U qui implique une augmentation de la surface imperméabilisée, les **eaux pluviales (quel que soit l'occurrence de l'événement) devront être gérées à la parcelle** par le pétitionnaire afin de ne pas ajouter des volumes en domaine public.

Les propositions de la thématique 1 vise à obtenir une gestion plus localisée des eaux pluviales ainsi que de désimperméabiliser les zones imperméables afin de diminuer le risque de ruissellement.

Ces propositions sont donc en adéquation avec les dispositions du SDAGE Seine Normandie 2022-2027 adopté le 23 mars 2022.

6.2 Thématique 2 : gestion des eaux pluviales sur les zones urbaines futures

Il s'agit des parcelles actuellement en culture ou en prairie qui sont zonées et prévues à l'urbanisation dans le cadre du PLUi approuvé le 15 Décembre 2022.

Pour limiter le ruissellement et les rejets d'eaux pluviales, et ainsi répondre aux préconisations du SDAGE, les nouvelles constructions **devront être équipées d'ouvrages individuels de gestion des eaux pluviales.**

L'objectif sur ces zones sera de :

- ✓ limiter fortement les débits aux réseaux d'assainissement qui pourraient générer des déversements au milieu naturel,
- ✓ gérer les événements pluvieux pour des périodes de retours importantes qui génèrent des débordements.

La carte de proposition du zonage pluvial est en Annexe 6.

Les caractéristiques du réseau de collecte et en particulier la prise en compte des taux de saturation des réseaux ont permis de délimiter trois types de zones sur Vire Normandie :

Type 1 : Zone pouvant être raccordé à un réseau existant et suffisant :

Parties privées :

Infiltration à la parcelle avec la mise en place d'ouvrage de gestion des eaux pluviales présentant un rejet vers le réseau situé en partie commune de la zone à urbaniser.

Le débit de fuite de restitution au réseau pluvial devra **être limité à 3 l/s/ha pour toutes les pluies.**

Parties communes de la zone à urbaniser pouvant devenir publiques en cas de rétrocession à la commune :

Infiltration des rejets des ouvrages de gestion situés sur les parcelles privées (dans la limite définie au paragraphe « Parties privées » ci-dessus de 3 l/s/ha) ainsi que des eaux pluviales issues des parties communes, avec la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales dimensionnés à minima pour une pluie de retour 10 ans et présentant un rejet vers le réseau de la commune **limité à 3 l/s/ha pour toutes les pluies.**

Type 2 : Zone ne pouvant pas être raccordé à un réseau existant :

Parties privées :

Infiltration à la parcelle avec la mise en place d'ouvrage de gestion des eaux pluviales pouvant avoir un rejet vers le réseau situé sur les parties communes de la zone à aménager.

Il convient de limiter au maximum les rejets privés dans les réseaux collectifs.

Parties communes de la zone à urbaniser pouvant devenir publiques en cas de rétrocession à la commune :

Infiltration des rejets des ouvrages de gestion situés sur les parcelles privées ainsi que des eaux pluviales issues des parties communes avec la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales sans aucune possibilité de rejet vers le réseau de la commune ou vers un exutoire pluvial.

Type 3 : Zone pouvant être raccordé à un réseau insuffisant :

Parties privées :

Infiltration à la parcelle avec la mise en place d'ouvrage de gestion des eaux pluviales présentant un rejet vers le réseau situé en partie commune de la zone à urbaniser.

Le débit de fuite de restitution au réseau pluvial devra **être limité à 2 l/s/ha pour toutes les pluies.**

Parties communes de la zone à urbaniser pouvant devenir publiques en cas de rétrocession à la commune :

Infiltration des rejets des ouvrages de gestion situés sur les parcelles privées (dans la limite définie au paragraphe « Parties privées » ci-dessus de 2 l/s/ha) ainsi que des eaux pluviales issues des parties communes avec la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales dimensionnés à minima pour une pluie de retour 30 ans et présentant un rejet vers le réseau de la commune **limité à 2 l/s/ha au-delà d'une pluie trentennale** (c'est-à-dire zéro rejet dans le réseau public de la commune jusqu'à une pluie trentennale).

Pour les projets soumis à déclaration ou autorisation au titre du Code de l'Environnement, la notice d'incidence à soumettre aux services de la Préfecture devra vérifier que les obligations faites par le présent règlement sont suffisantes pour annuler tout impact potentiel des aménagements sur le régime et la qualité des eaux pluviales.

Dans le cas contraire, des mesures compensatoires complémentaires devront être mises en œuvre.

Cette Thématique vise à limiter au maximum l'imperméabilisation des futures zones urbaines et à gérer les eaux pluviales localement répondant ainsi aux dispositions du SDAGE Seine Normandie 2022-2027 adopté le 23 mars 2022.

ANNEXE 1

Carte de présentation des bassins versants

ANNEXE 2

Carte de présentation des occupations des sols

ANNEXE 3

Carte des résultats des modélisations

ANNEXE 4

Plans de masse des Propositions de travaux

ANNEXE 5

Rappel des Orientations du SDAGE Seine Normandie

ANNEXE 6

Carte du Zonage pluvial