



VERSION N°1.1

29 juillet  
2010



# Zonage des eaux pluviales sur la commune d'Auxerre et mesure des flux polluants

Rapport de Phase 1

  
**SAFEGE**  
*Ingénieurs Conseils*

SIÈGE SOCIAL  
PARC DE L'ÎLE - 15/27 RUE DU PORT  
92022 NANTERRE CEDEX  
Agence de Melun : 128 allée des Amaryllis - 77190 Dammarie-lès-Lys



---

## RESUME

---

La ville d'Auxerre a engagé l'élaboration de son zonage d'assainissement des eaux pluviales. L'étude comprend également la mesure des flux polluants aux exutoires du réseau et la définition de traitements adaptés en cas d'impact significatif sur le milieu.

La phase 1 a pour but d'acquérir une bonne maîtrise du fonctionnement du système d'assainissement pluvial et de définir le programme de mesures à mener en phase 2.

La ville d'Auxerre couvre une superficie de 5000 ha environ. Elle se situe à 150 km au sud-est de Paris en bordure de l'autoroute A6, dans le département de l'Yonne (89). Son altitude moyenne est de 100m. Le réseau hydrographique s'articule autour de l'Yonne traversant du Sud vers le Nord. Plusieurs rus et fossés sont également présents sur le territoire communal : le ru de Vallan, le ru des Caillottes, le ru de Biaune, le ru du Quenne, etc.

Auxerre compte environ 40 000 habitants. Le territoire communal se caractérise par l'importance des espaces naturels et agricoles ; ils représentent environ 70% de la superficie totale du territoire. La zone urbaine se caractérise par une grande mixité des fonctions dans le centre historique et les deux couronnes d'urbanisation consécutives des faubourgs. Les principaux secteurs d'activités se sont développés au Nord et au Nord-est de la zone urbaine.

Le réseau d'assainissement de la commune est à dominante unitaire dans le centre historique et, plus largement, dans les zones d'habitats anciens en rive gauche de l'Yonne. Il est de type séparatif en rive droite et dans les zones d'extensions urbaines récentes en rive gauche. Il comprend 78 km de réseaux unitaires et 80 km de réseaux eaux pluviales.

Les principaux dysfonctionnements ont pu être recensés au travers des études réalisées par le passé et des discussions avec le maître d'ouvrage et son exploitant. On observe principalement des problèmes de débordements par temps de pluie, des inversions de branchement dans les secteurs séparatifs et des rejets de pollution par temps de pluie de certains déversoirs d'orage. Par ailleurs, les apports ruraux ont été répertoriés en périphérie du noyau urbain.

La campagne de mesures de phase 2 a été définie à l'issue des investigations de terrain et validée lors de la prémodélisation des ouvrages. Celle-ci permettra de quantifier et de hiérarchiser les apports de pollution par temps sec et par temps de pluie et de caractériser les débits qui transitent dans les réseaux en vue du calage du modèle.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Présentation générale de l'aire de l'étude.....</b>	<b>3</b>
2.1 Implantation.....	3
2.2 Topographie.....	3
2.3 Géologie .....	5
2.4 Flore et faune.....	9
2.5 Climatologie .....	9
2.5.1 Pluviométrie .....	9
2.5.2 Températures .....	9
2.5.3 Anémométrie .....	10
2.6 Milieu humain .....	11
2.6.1 Population.....	11
2.6.2 Logements .....	12
2.6.3 Occupation des sols .....	13
2.6.4 Extensions urbaines prévues.....	16
<b>3 Hydrologie et gestion des eaux pluviales.....</b>	<b>19</b>
3.1 Milieu récepteur .....	19
3.1.1 Contexte hydrogéologique.....	19
3.1.2 Bassins versants hydrographiques .....	20
3.1.3 Réseau hydrographique .....	20
3.1.4 Les ressources en eau potable.....	25
3.1.5 Aspects qualitatifs .....	26
3.1.5.1 Analyse de la qualité de l'Yonne.....	26
3.1.5.2 Classification des masses d'eau présentes sur la zone d'étude.....	29
3.1.5.3 Analyse de la qualité actuelle des fossés et rus non répertoriés en tant que masses d'eau.....	30
3.2 Réseaux et bassins de collecte des eaux pluviales .....	32
<b>4 Bilan des études disponibles.....</b>	<b>39</b>

---

4.1	Présentation .....	39
4.1.1	Etude Bature-Cerec (1997).....	39
4.1.2	Etude SAFEGE (1999).....	40
4.1.3	Etude SAFEGE (2000).....	40
4.1.4	Etude Hydratec (2000) .....	41
4.1.5	Etude Hydratec (2004) .....	41
4.1.6	Étude communale de la gestion des eaux pluviales sur Jonches (2006).....	42
4.2	Bilan des désordres sur la zone d'étude .....	42
4.3	Bilan des travaux préconisés et réalisés .....	45
4.4	Bilan des travaux préconisés mais non réalisés .....	49
4.5	Bilan des rejets polluants .....	53
	<b>5 Bilan des reconnaissances de terrain .....</b>	<b>57</b>
5.1	Limites des reconnaissances de terrain .....	57
5.2	Visite par temps sec des exutoires .....	61
5.3	Sectorisation des inversions de branchements .....	65
5.4	Visite par temps sec des déversoirs d'orage .....	69
5.5	Visite des ouvrages .....	69
	<b>6 Prémodélisation .....</b>	<b>71</b>
6.1	Construction du modèle .....	71
6.1.1	Le modèle hydrologique.....	71
6.1.2	Le modèle hydraulique.....	75
6.2	Simulations en situation actuelle.....	75
6.3	Résultats .....	75
	<b>7 Suites à donner : campagne de mesures .....</b>	<b>79</b>
7.1	Programme de mesures .....	79
7.2	Mesures de débit .....	83
7.3	Mesures qualité .....	83
7.4	Mesures de pluviométrie .....	83
7.5	Les mesures de la piézométrie .....	84





---

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 2-1 : Présentation des unités paysagères de la zone d'étude (source : Étude d'urbanisme et paysagère pour un projet de route nationale au sud d'Auxerre) .....	4
Figure 2-2 : Carte géologique de la zone d'étude (1/50 000).....	7
Figure 2-3 : Précipitations moyennes mensuelles à Auxerre (sources : Météo-France 1963-2007) .....	9
Figure 2-4 : Températures moyennes mensuelles d'Auxerre (source : Météo-France 1963-2007) .....	10
Figure 2-5 : Rose des vents .....	11
Figure 2-6 : Occupation du sol et formes urbaines de la commune .....	14
Figure 2-7 : Localisation des zones d'activité sur la commune .....	15
Figure 2-8 : Localisation des zones AU (Zones à urbaniser) et UP (Zones urbaines à constructibilité limitée) extraites du PLU de la commune .....	17
Figure 3-1 : Réseau hydrographique de la zone d'étude .....	21
Figure 3-2 : Bassins versants des rus et fossés de la zone d'étude.....	23
Figure 3-3 : Captages proches de la commune d'Auxerre .....	25
Figure 3-4 : Emplacement des stations d'analyse de l'Yonne .....	27
Figure 3-5 : le ru de Quenne à proximité de son exutoire .....	31
Figure 3-6 : Gué de la rue des Monts d'Or sur le ru de Caillottes .....	32
Figure 3-7 : Bassin d'orage situé aux Mignottes d'un volume estimé à 2 100 m <sup>3</sup> ....	33
Figure 3-8 : Bassin d'orage situé aux Brichères.....	34
Figure 3-9 : Photo du bief de l'Yonne longeant la rue de l'Ocrerie.....	36
Figure 3-10 : Coupe du bief de l'Yonne longeant la rue de l'Ocrerie.....	37
Figure 4-1 : Synthèse des désordres sur la commune d'Auxerre. ....	43

Figure 4-3 : Bilan des travaux préconisés mais non réalisés .....	51
Figure 4-4 : Taux de DBO selon les types de rejets avant reconstruction de la station d'épuration .....	54
Figure 4-5 : Taux de DBO selon les types de rejets après actualisation des données Hydratec .....	55
Figure 5-1 : Localisation des zones de remontée de l'Yonne et des zones de sources captées .....	59
Figure 5-2 : Visite par temps sec des exutoires.....	63
Figure 5-3 : Sectorisation des apports de pollution au réseau eaux pluviales par temps sec .....	67
Figure 6-1 : Découpage de la zone d'étude en bassins versants .....	73
Figure 6-2 : Profil en long permettant de valider l'emplacement de la sonde Hauteur-Vitesse du point de mesure Q14.....	77
Figure 7-1 : Localisation des points de mesure.....	81
Tableau 2-1 : Évolution de la population d'Auxerre de 1982 à 2006 (INSEE) ...	12
Tableau 2-2 : Taux de variation annuelle de la population d'Auxerre de 1982 à 2006	12
Tableau 2-3 : Répartition des logements communaux de 1999 à 2006 (recensement INSEE) .....	12
Tableau 3-1 : Analyse qualitative des eaux entre 1984 et 2005 sur la station du Canal Nivernais .....	28
Tableau 3-2 : Analyse qualitative des eaux entre 1971 et 2005 sur la station d'Appoigny.....	28
Tableau 3-3 : Qualité de l'Yonne dans la région d'Auxerre .....	29
Tableau 3-4 : Synthèse de la qualité des masses d'eau répertoriées sur la zone d'étude (source : AESN, 2010) .....	30
Tableau 3-5 : Côtes amont et aval des barrages présents sur la commune d'Auxerre (Source : SNS Sens et SNS Corbigny) .....	35
Tableau 3-6 : Côtes relevées lors de la crue de 1910 au niveau des barrages couverts par le SNS de Sens.....	36
Tableau 5-1 : Réseau EP – Sectorisation des apports de pollution par temps sec	65

Tableau 7-1 : Synthèse du programme de mesures ..... 79



## TABLE DES ANNEXES

---

Annexe 1 **Visite des regards**

Annexe 2 **Visite par temps sec des exutoires**

Annexe 3 **Fonctionnement par temps sec des deversoirs d'orage**

Annexe 4 **Fonctionnement des ouvrages particuliers**



**1****Introduction**

La ville d'Auxerre a réalisé son schéma directeur d'assainissement en 1997 puis son zonage des eaux usées en 2007. La commune souhaite à présent établir le zonage d'assainissement des eaux pluviales.

Cette démarche est réalisée dans le cadre de l'article 35 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, du décret n°94-469 du 3 juin 1994 et de l'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L 2224-8 et L 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.

Le zonage des eaux pluviales consiste à délimiter les zones homogènes en matière de gestion des eaux de pluie. Il comprend la mesure des flux polluants aux exutoires du réseau et la définition de traitements adaptés en cas d'impact significatif sur le milieu.

L'étude du zonage d'assainissement pluvial d'Auxerre fixe trois objectifs prioritaires :

- ✓ Répondre aux attentes réglementaires en matière de zonage et d'enquête publique ;
- ✓ Trouver des solutions techniques et économiques optimisées et adaptées aux problématiques existantes tant sur les aspects quantitatifs que qualitatifs ;
- ✓ Anticiper et mitiger l'impact des évolutions urbaines sur l'assainissement pluvial et les débordements

Elle se découpe en quatre phases :

- ✓ Phase 1 : état des lieux et bilan de l'existant ;
- ✓ Phase 2 : diagnostic de l'assainissement pluvial ;
- ✓ Phase 3 : établissement du programme de travaux et du zonage pluvial ;
- ✓ Phase 4 : mise au point du dossier d'enquête publique.

Le présent rapport présente les résultats de la phase 1.



## 2

# Présentation générale de l'aire de l'étude

## 2.1 Implantation

Auxerre se situe à 150 km au sud-est de Paris en bordure de l'autoroute A6, dans le département de l'Yonne (89). La population actuelle est légèrement inférieure à 40 000 habitants.

Le centre ville d'Auxerre est construit sur une colline culminant à 120 m NGF, surplombant l'Yonne. Le niveau normal de l'Yonne est de 97 m NGF environ.

Les communes limitrophes sont :

- ✓ Monéteau au Nord ;
- ✓ Perrigny, Saint-Georges-sur-Baulche et Villefargeau à l'Ouest ;
- ✓ Champs-sur-Yonne au Sud.

## 2.2 Topographie

L'altitude moyenne est de 100m.

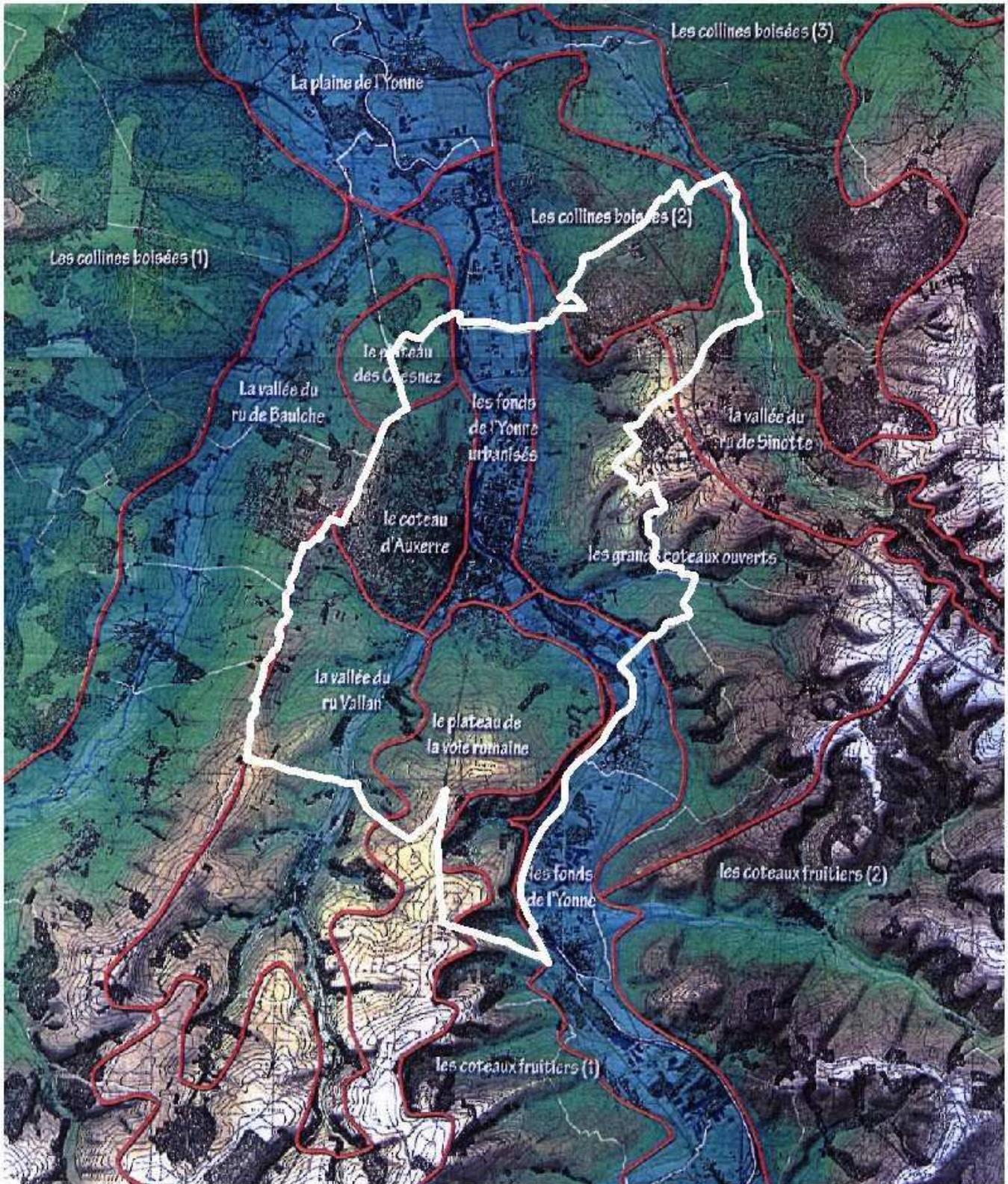
Le site d'Auxerre est caractérisé par la présence de la vallée de l'Yonne orientée nord-sud. Les versants ouest ont une pente moyenne sur lesquels l'urbanisation s'est largement développée. A l'est, un large replat (quartier Saint-Gervais) précède des coteaux abrupts. Ces grands coteaux « fruitiers » accueillent vignes et vergers.

Le site comprend également des plateaux plus ou moins étroits, le plus important, le « plateau de la voie romaine » est implanté au Sud d'Auxerre. Ce plateau ainsi que celui des Chesnez accueillent une agriculture intensive.

Des collines douces se développent au nord et à l'ouest. Elles accueillent des grands espaces boisés.

Les environs d'Auxerre sont donc marqués par une occupation du sol essentiellement agricole et boisée.

Figure 2-1 : Présentation des unités paysagères de la zone d'étude (source : Étude d'urbanisme et paysagère pour un projet de route nationale au sud d'Auxerre)



## 2.3 Géologie

La région d'Auxerre appartient aux auréoles jurassiques et crétacées du Sud-Est du bassin parisien. Celles-ci ont été érodées par les cours d'eau, principalement l'Yonne et ses affluents.

Aux alentours d'Auxerre, la plaine alluviale de l'Yonne est constituée majoritairement de calcaires marneux du Jurassique. Au sud d'Auxerre, au niveau de Vallan, on trouve des dépôts d'alluvions fluviales. De part et d'autre de la plaine de l'Yonne on trouve des plateaux argileux et sableux datant du Crétacé inférieur.

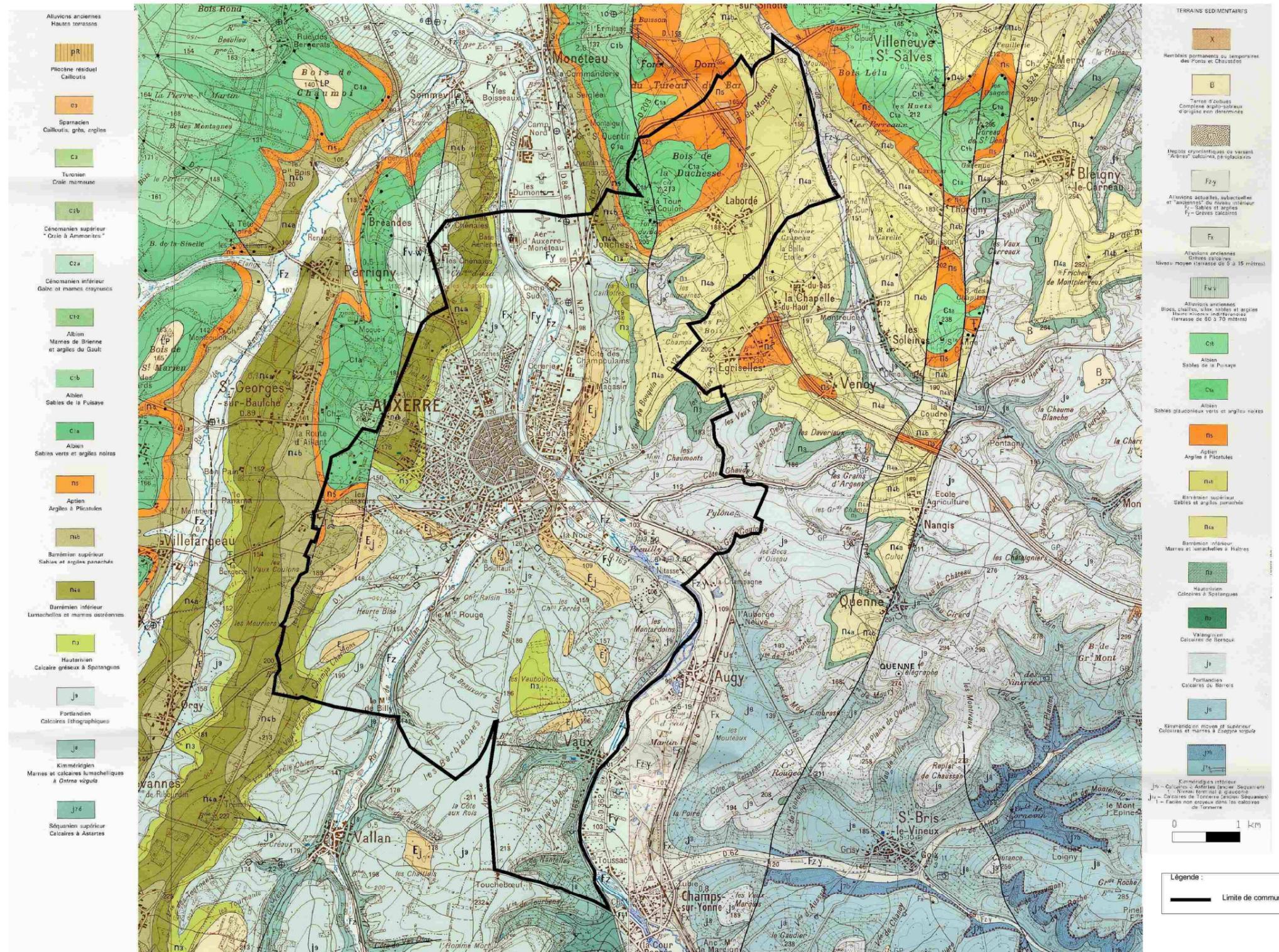
Sur les plateaux et coteaux, les terrains rencontrés sont, des couches supérieures vers les couches inférieures :

- ✓ Des sables de la Puisaye (Albiens) : formations détritiques composées des sables jaunes pouvant localement se teinter de rose ou de violet; ces sables sont fins dans l'ensemble et peuvent atteindre des épaisseurs de 30 à 50 m ;
- ✓ Des sables verts et des argiles noires (Albiens) : ils constituent une partie des pentes des coteaux périphériques de la vallée de l'Yonne ; ces formations sont alternantes et peuvent (globalement) atteindre quelques dizaines de mètres ;
- ✓ Des argiles à Plicatules (Aptien) : formations noirâtres, parfois de couleur « mastic » à l'affleurement, et d'épaisseur généralement modeste ;
- ✓ Des sables et argiles du Barrémien supérieur : formations d'épaisseur moyenne ; la partie argileuse est recherchée par les tuileries ;
- ✓ Des lumachelles et marnes du Barrémien inférieur, de part et d'autre de la Vallée de l'Yonne, au Sud de Monéteau et au nord ouest d'Auxerre (Perrigny) ;
- ✓ Des calcaires à spatangues de l'Hauterivien : les affleurements perceptibles à l'ouest, au nord-est et au sud d'Auxerre ;
- ✓ Des calcaires portlandiens : ils affleurent au niveau d'Auxerre sur la majorité du territoire de la commune ;
- ✓ Des marnes et calcaires lumachelliques du Kimmeridgien : les affleurements se trouvent au sud d'Auxerre (Vaux).

En fond de vallée se trouve des alluvions fluviales. On distingue les alluvions modernes et récentes, surtout présentes dans les vallons secondaires liés aux ruisseaux affluents (Baulche, Vallan) et aux abords directs de l'Yonne. Leur nature dépend du substratum des bassins versants (à dominante calcaire ou argileuse). Les alluvions anciennes peuvent être de basse terrasse, dominant le cours de l'Yonne, de part et d'autre dans la vallée. Elles sont à dominante calcaire, avec sables et gravillons siliceux, les épaisseurs sont moyennes (4 à 7 m). Il existe aussi des alluvions anciennes de moyenne terrasse qui s'observent à environ 10 à 15 m au-dessus du niveau de l'Yonne. On peut les observer au nord du centre d'Auxerre. L'épaisseur est variable (4 à 6 m en moyenne) et les matériaux variés (graviers calcaires, sables quartzueux,...). On trouve enfin des alluvions anciennes de haute terrasse : au Sud à Auxerre (Perrigny), avec une hauteur plus importante. Ces formations correspondent à des résidus de roches cristallines et de chailles.



Figure 2-2 : Carte géologique de la zone d'étude (1/50 000)





## 2.4 Flore et faune

Le périmètre d'étude ne comprend aucune protection naturelle ZNIEFF, Natura 2000, ZICO, RN, APB ou PNR.

## 2.5 Climatologie

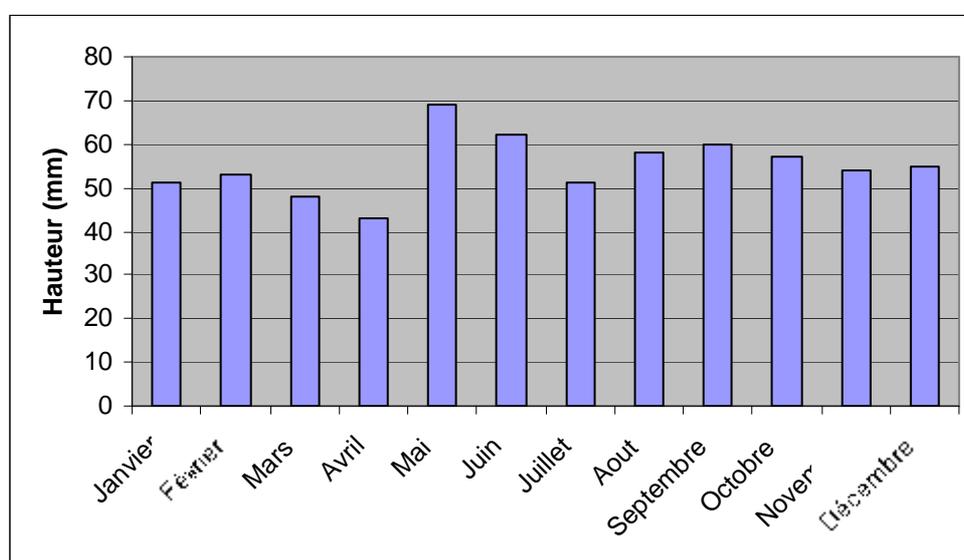
Les données climatologiques ont été recueillies auprès des services Météo France sur la station de Saint-Georges-sur-Baulche situé à 2.92km d'Auxerre (période d'observation 1963-2007).

### 2.5.1 Pluviométrie

Avec un total moyen annuel de l'ordre de 670 mm, la région est moyennement arrosée mais les précipitations sont toutefois régulières. Les précipitations les plus importantes sont observées en mai-juin.

Les mois « secs » sont ceux d'hiver.

Figure 2-3 : Précipitations moyennes mensuelles à Auxerre (sources : Météo-France 1963-2007)

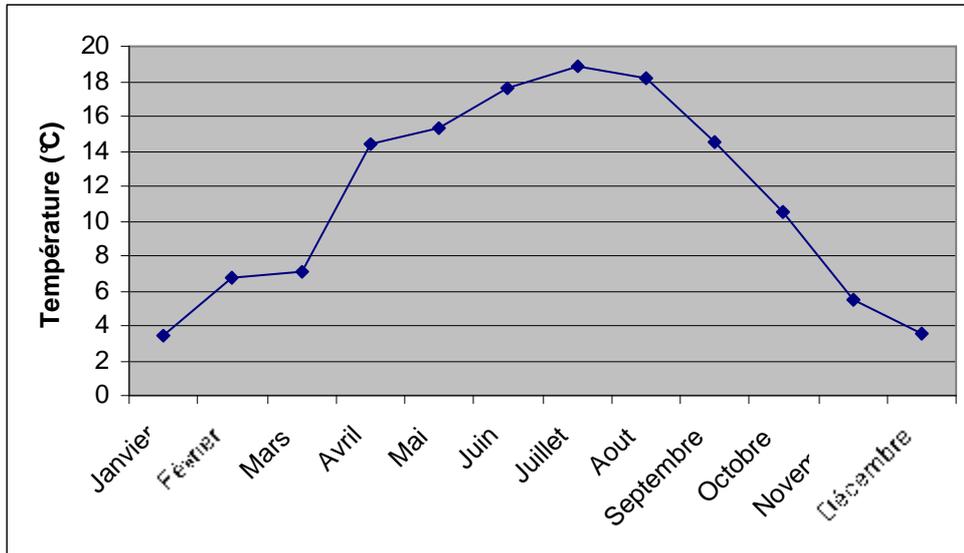


### 2.5.2 Températures

La température est assez clémente avec une moyenne annuelle de 11,3 °C. Les écarts entre saisons sont assez sensibles, traduisant une tendance à la continentalité.

Classiquement, les valeurs maximales sont celles de juillet avec 18,9°C (moyenne mensuelle), et les minimales celles de janvier avec 3,4°C (moyenne mensuelle).

Figure 2-4 : Températures moyennes mensuelles d'Auxerre (source : Météo-France 1963-2007)



### 2.5.3 Anémométrie

La rose des vents montre une direction principale SW/NE et cela pour les trois classes d'intensité de vent :

- ✓ 2 à 4 m/s ;
- ✓ 5 à 8 m/s ;
- ✓ plus de 8 m/s.

Figure 2-5 : Rose des vents

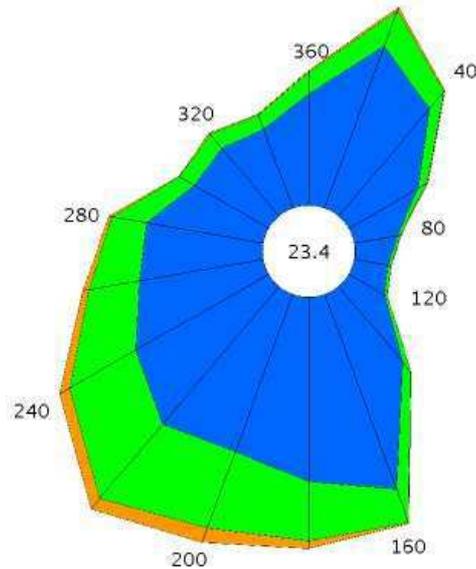
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 166132

Manquants : 180



Dir.	[ 5.0;16.0 [	[ 16.0; 29.0 ]	> 29.0 km/h	Total
20	4.7	1.0	+	5.9
40	3.9	0.6	+	4.5
60	2.2	0.3	+	2.5
80	1.2	+	+	1.3
100	0.9	+	+	1.0
120	1.1	0.1	+	1.2
140	2.7	0.4	+	3.1
160	5.7	1.0	+	6.7
180	5.1	1.6	0.2	6.9
200	4.6	2.3	0.4	7.3
220	5.0	2.7	0.4	8.0
240	4.2	2.1	0.3	6.6
260	3.4	1.4	0.2	5.0
280	3.2	1.0	+	4.3
300	2.4	0.5	+	2.8
320	2.5	0.5	+	3.0
340	2.3	0.4	+	2.8
360	3.1	0.6	+	3.7
Total	58.1	16.6	1.9	76.6
[ 0;5.0 [				23.4

Groupes de vitesses (km/h)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord  
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

## 2.6 Milieu humain

### 2.6.1 Population

Le tableau ci-dessous présente l'évolution démographique entre 1982 et 2006. Les données sont issues des recensements de population de 1982, 1990 et 1999 et de l'enquête de recensement de 2006 (INSEE).

Tableau 2-1 : Évolution de la population d'Auxerre de 1982 à 2006 (INSEE)

	1982	1990	1999	2006
<b>Population</b>	38741	38819	37820	37419

Le tableau ci-dessous présente les taux de variation annuelle de la population

Tableau 2-2 : Taux de variation annuelle de la population d'Auxerre de 1982 à 2006

	1975-1982	1982-1990	1990-1999	1999-2006
<b>Excédent naturel annuel moyen en %</b>	+0.9	+0.5	+0.3	+0.4
<b>Solde migratoire annuel moyen en %</b>	-0.7	-0.5	-0.6	-0.5
<b>Variation annuelle moyenne en %</b>	+0.1	+0.0	-0.3	-0.2

La population n'a cessé de décroître depuis 1975. Le taux de croissance est devenu négatif à partir des années 90. L'excédent naturel ne suffit pas à compenser un solde migratoire négatif.

## 2.6.2 Logements

La commune d'Auxerre disposait en 2006 de 19 626 logements, dont 90.5% sont des résidences principales. Le taux d'occupation (nombre d'habitants rapporté au nombre de résidences principales) était de 2.3 en 1999 et de 2.1 en 2006.

Le tableau ci-dessous présente la répartition des logements par type de 1999 à 2006.

Tableau 2-3 : Répartition des logements communaux de 1999 à 2006 (recensement INSEE)

	1999	2006	Evolution de 1999 à 2006 en %
<b>Par type de logement</b>			
Résidences principales	16 531	17 752	+7
Résidences secondaires	521	435	-20
Logements vacants	1 650	1 439	-15
<b>Ensemble</b>	18 702	19 626	+5

### 2.6.3 Occupation des sols

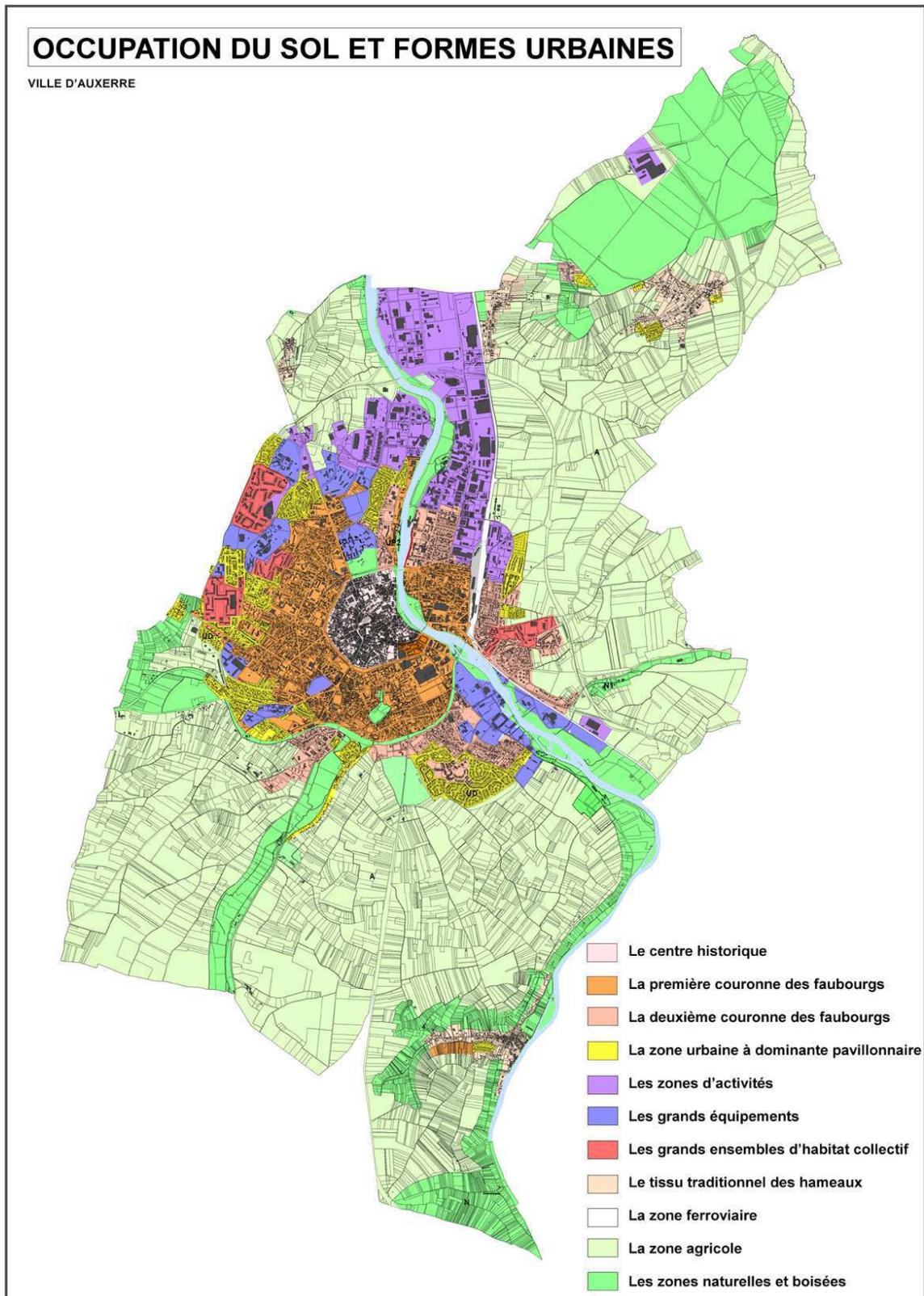
La commune est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé par le conseil municipal en mars 2004.

La part des logements collectifs est importante : elle représente près de 60% des résidences principales et se retrouve dans de nombreux quartiers.

La commune d'Auxerre est caractérisée par :

- ✓ un centre historique classé « secteur sauvegardé », localisé en rive gauche de l'Yonne ;
- ✓ Une superficie totale du territoire constituée à 70% d'espaces agricoles de type grandes cultures céréalières, vignes et vergers ainsi que d'espaces naturels boisés au Nord et à l'Ouest ;
- ✓ un bâti rural surtout représenté dans les quatre hameaux (Les Chesnez, Jonches, Laborde et Vaux) mais aussi en périphérie des faubourgs d'Auxerre ;
- ✓ des zones d'activités qui attirent une grande part de la population départementale et régionale.

Figure 2-6 : Occupation du sol et formes urbaines de la commune

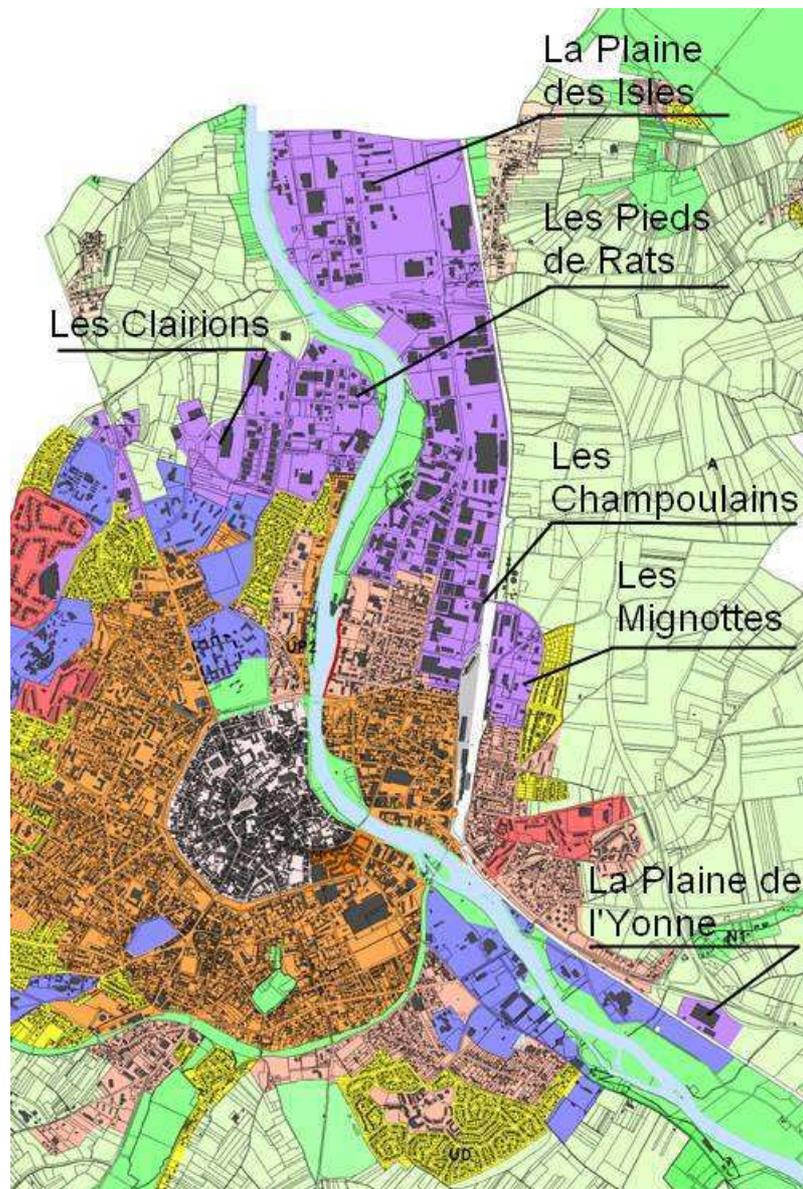


(source : ville d'Auxerre)

Les zones d'activités sont situées principalement au Nord de la commune et en rive droite. Les parcs d'activités sont :

- ✓ les Clairions ;
- ✓ les Champoulains ;
- ✓ la Plaine des Isles ;
- ✓ les pieds de Rats ;
- ✓ les Mignottes ;
- ✓ la Plaine de l'Yonne.

Figure 2-7 : Localisation des zones d'activité sur la commune



## 2.6.4 Extensions urbaines prévues

La commune a défini ses projets d'extensions urbaines dans le PLU (mars 2004).

La majeure partie des projets s'inscrit dans le cadre de la rénovation du parc de logements sociaux et non dans l'extension urbaine véritablement. Ce choix s'explique notamment par un taux de croissance de la population légèrement négatif. De nouveaux logements sont prévus dans les quartiers suivants :

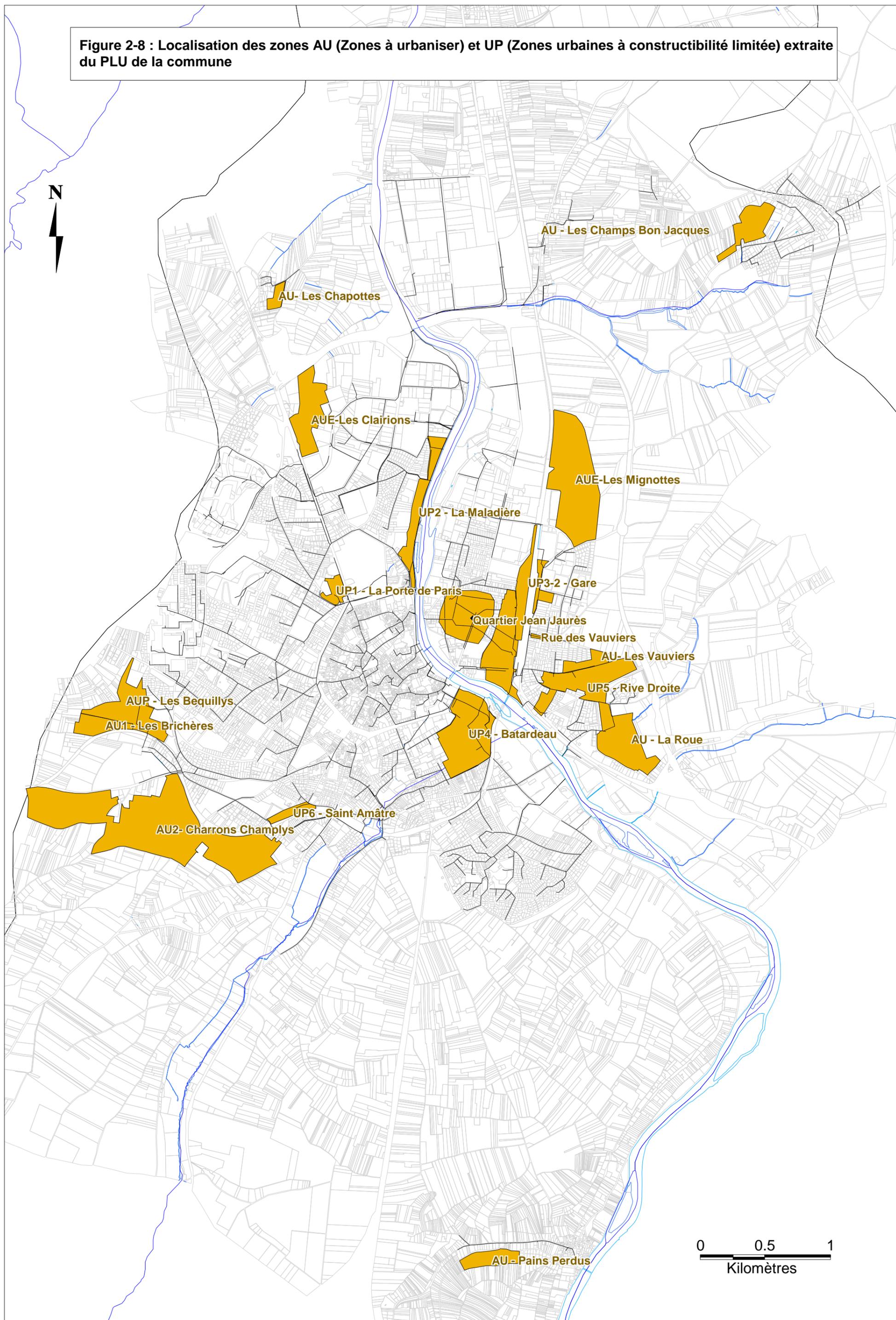
- ✓ Les Brichères (Sud-Ouest) ;
- ✓ Jean Jaurès (rive droite) ;
- ✓ Les Mignottes ;
- ✓ Les Vauviers ;
- ✓ La Roue ;
- ✓ Saint-Amâtre ;
- ✓ La porte de Paris ;
- ✓ Les abords de la gare.

Dans le cadre du développement économique d'Auxerre, il est prévu d'agrandir la zone d'activités des Clairions vers le Nord. De plus la commune souhaite engager la création d'une nouvelle zone d'activités dans le secteur des Mignottes.

Les extensions les plus engagées correspondent à :

- ✓ La zone d'activité des Clairions ;
- ✓ La zone Charrons-Champlys au Sud-Ouest d'Auxerre : 70ha sont dédiés à des logements et au développement de nouvelles activités ;
- ✓ Le secteur Jean Jaurès : sur les dix dernières années, une centaine de logements ont été réalisés et près de 200 logements sont attendus à travers différentes opérations sur le secteur ;
- ✓ Le secteur des Brichères : 300 nouveaux logements sont attendus à la place des 150 existants.

Figure 2-8 : Localisation des zones AU (Zones à urbaniser) et UP (Zones urbaines à constructibilité limitée) extraite du PLU de la commune





**3****Hydrologie et gestion des eaux pluviales****3.1 Milieu récepteur****3.1.1 Contexte hydrogéologique**

La région d'Auxerre se trouve dans un contexte hydrologique complexe, cependant on peut classer les eaux souterraines en trois catégories :

- ✓ la nappe des sables de l'Albien (sables de la Puisaye et sables verts) : Elle se situe sur les plateaux en rive gauche et droite de l'Yonne. Le sommet de la nappe est très perméable à la base des sables de la Puisaye). En revanche, la nappe est moins perméable dans sa partie inférieure correspondant aux sables verts. Elle est parfois captive et contient du fer. Les argiles de l'Aptien constituent l'horizon imperméable qui isole cette nappe de la nappe sous-jacente du Barrémien. Cette nappe est alimentée par les précipitations sur les plateaux ;
- ✓ les sables du Barrémien supérieur : Ils contiennent des niveaux aquifères assez irréguliers et souvent ferrugineux ;
- ✓ la nappe des calcaires du Portlandien : elle se trouve en rive gauche et droite sur la zone des coteaux. A proximité de l'Yonne, elle est recouverte par des alluvions. Les calcaires portlandiens sont en général très diaclasés et contiennent une nappe de type karstique dont les exutoires sont les sources du ru de Vallan ;
- ✓ la nappe alluviale de l'Yonne : Les alluvions se trouvent sur un substratum de calcaires portlandiens ce qui confère à la nappe des débits importants. Les captages d'eau potable d'Auxerre sont notamment situés sur cette nappe à Jonches.

La nappe alluviale et la nappe des calcaires portlandiens sont en communication hydraulique. Elles sont rechargées par l'Yonne d'octobre à mars et vidangées d'avril à septembre. Elles sont également alimentées par les coteaux. L'axe d'écoulement de la nappe calcaire du portlandien est parallèle à l'Yonne.

### 3.1.2 Bassins versants hydrographiques

### 3.1.3 Réseau hydrographique

L'Yonne est le principal cours d'eau de la commune, la traversant du Sud vers le Nord.

Il existe également plusieurs fossés et rus :

- ✓ le ru de Vallan ;
- ✓ le ru de Quenne ;
- ✓ le ru de la Fontaine de Sainte Nitasse, au sud du ru de Quenne ;
- ✓ le ru des Caillotes ;
- ✓ le ru de Biaunes ;
- ✓ le ru des Sinottes ;
- ✓ un fossé en rive droite, circulant parallèlement à l'Yonne depuis le pont de la Tournelle jusqu'au bras de l'Yonne au niveau du Moulin du Président baptisé dans l'étude « fossé de la rue du Moulin du Président » ;
- ✓ un fossé du ru de Vallan (appellation locale : ru de Ranthaume) en rive gauche, au sud du quartier Saint-Amâtre qui est un bras du ru de Vallan s'en séparant au lieu dit le Moulin Rouge et le rejoignant sous l'avenue Pierre de Courtenay (portions canalisées) ;
- ✓ le fossé de Vaux<sup>1</sup> ;
- ✓ le Grand Fossé en limite nord de la commune ;
- ✓ et quelques autres fossés annexes, vus sur la carte IGN mais pour lesquels peu d'information ont été obtenues.

Le réseau hydrographique et les bassins versants associés ont été représentés sur les cartes suivantes.

---

<sup>1</sup> ce fossé n'apparaît pas sur les cartes IGN mais est recensé par l'ONEMA

Figure 3-1 : Réseau hydrographique de la zone d'étude

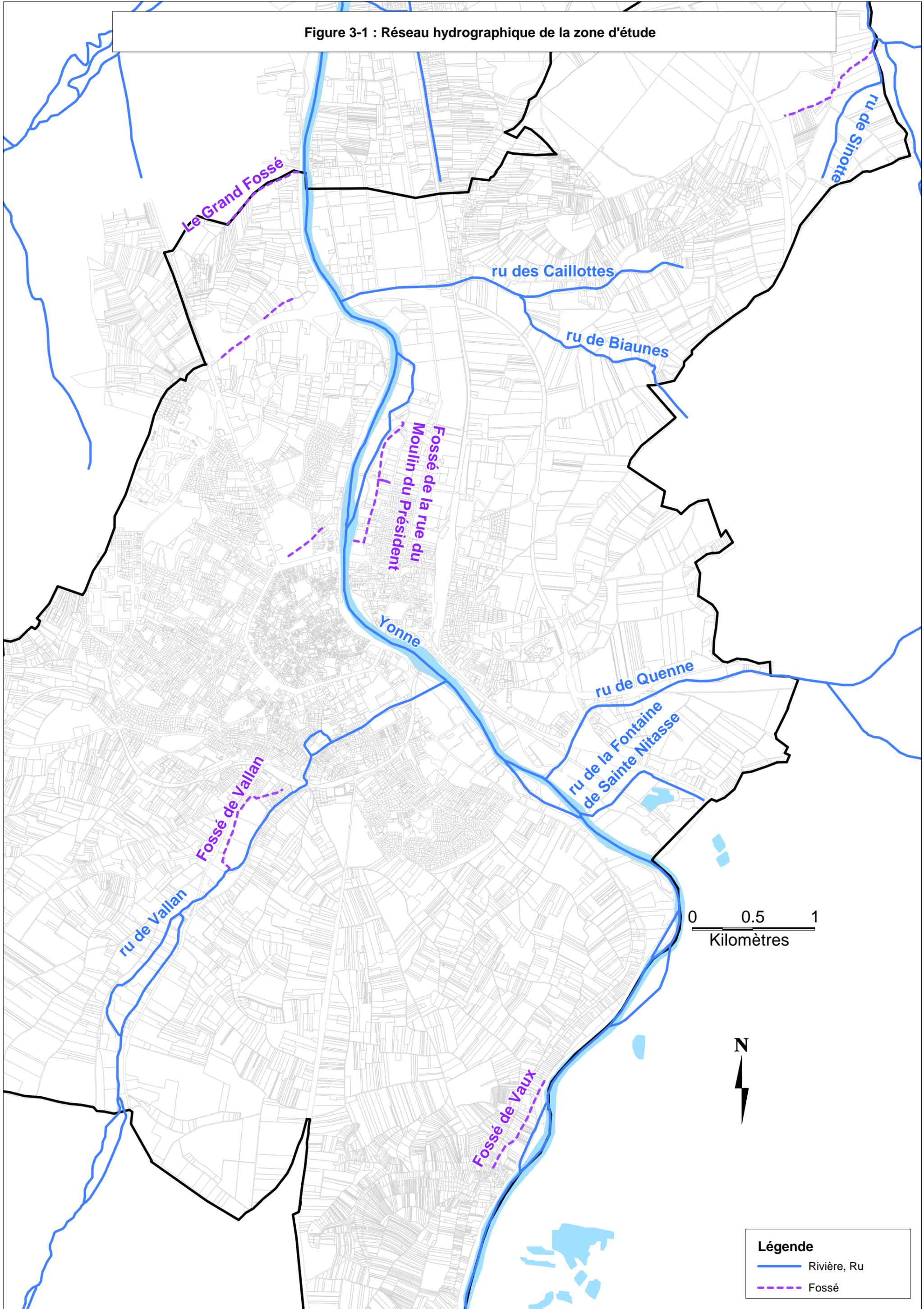
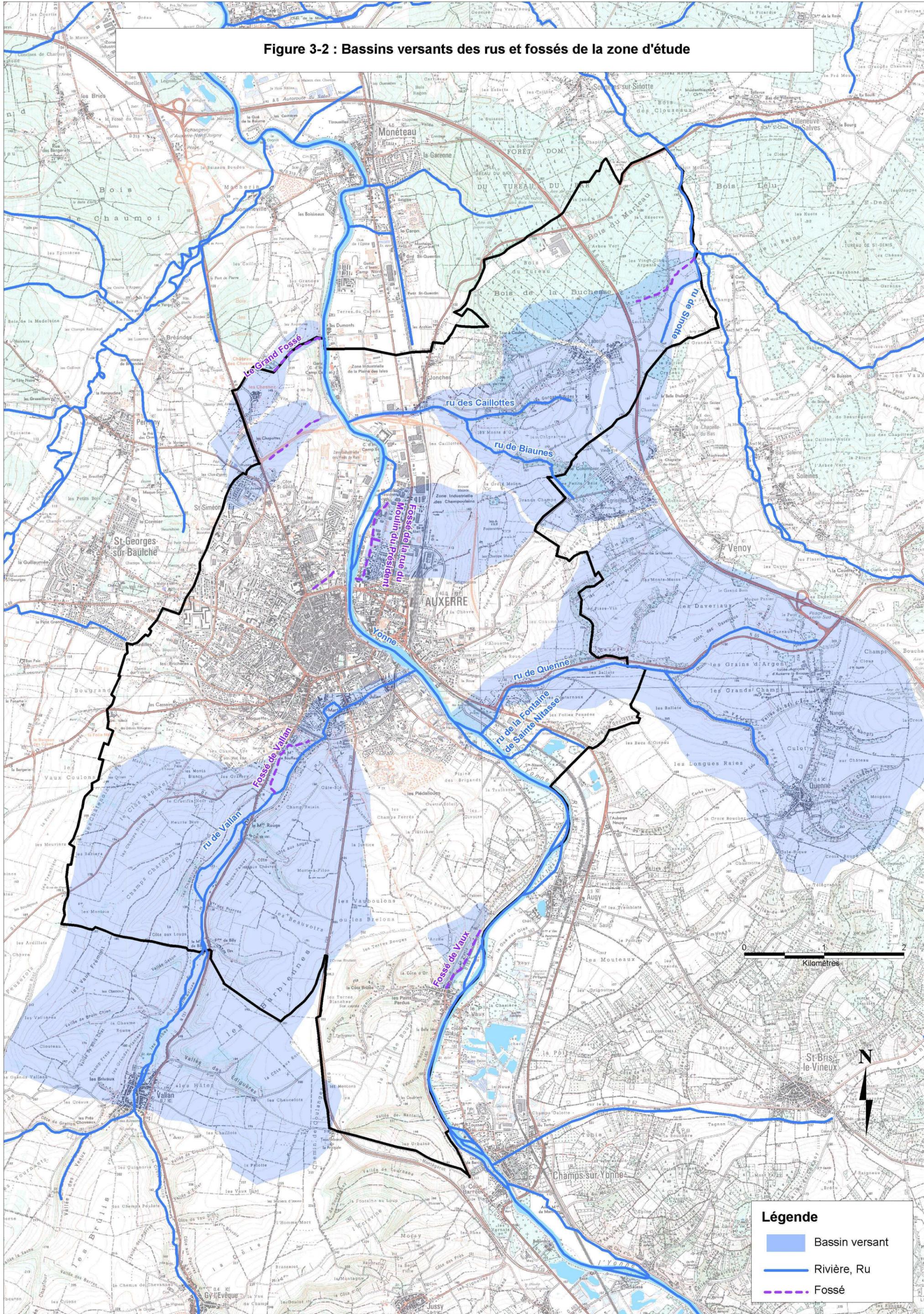




Figure 3-2 : Bassins versants des rus et fossés de la zone d'étude





### 3.1.4 Les ressources en eau potable

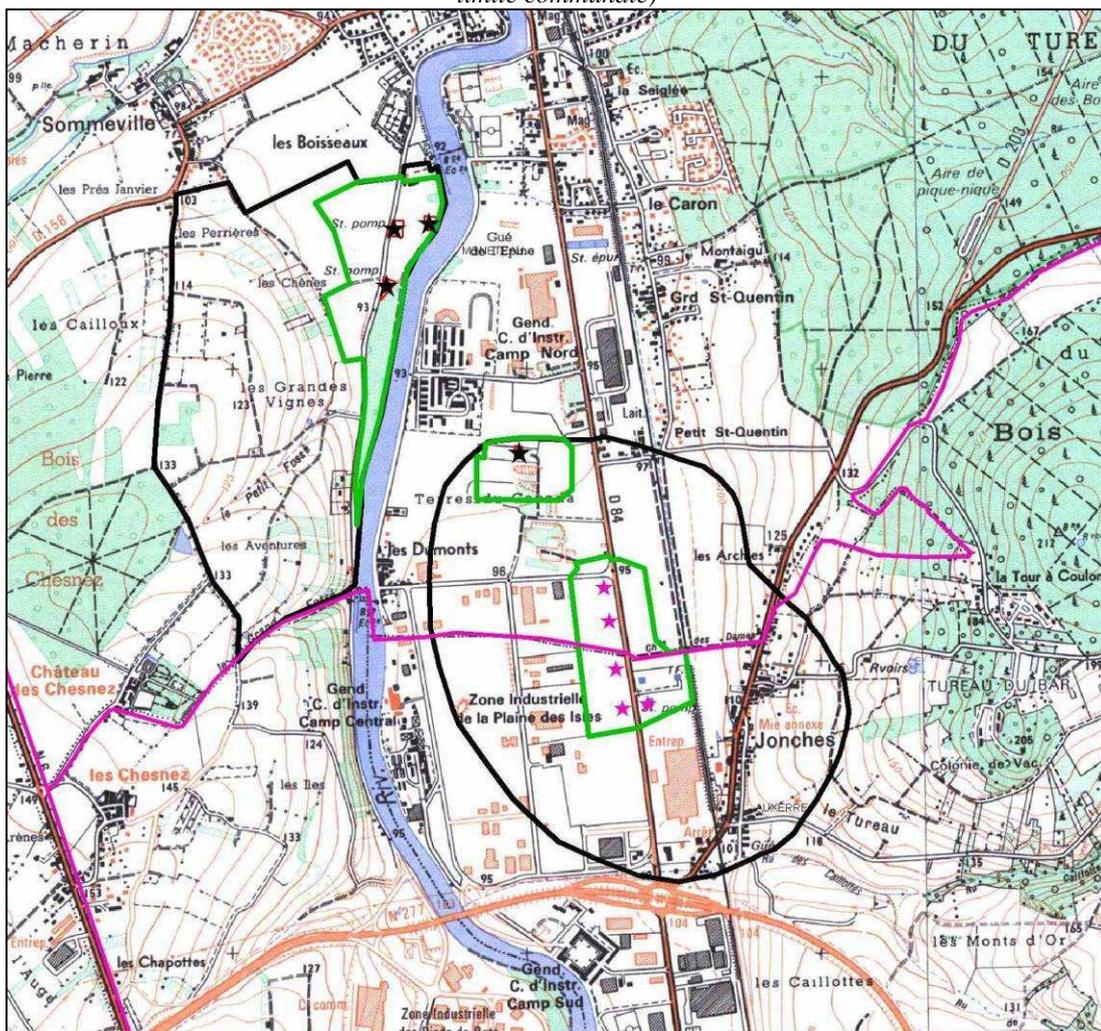
La région entre Auxerre et Appoigny compte 9 captages d'eau potable en bordure d'Yonne :

- ✓ 6 en rive droite ;
- ✓ 3 en rive gauche.

Ils sont situés au sud de Monéteau à environ 3 km en aval d'Auxerre. La profondeur de ces captages est d'environ 20 m. Ils captent uniquement la nappe calcaire. Bien que les alluvions ne participent pas directement à l'alimentation des forages, ces dernières peuvent être sollicitées par drainance descendante.

Ces captages sont représentés sur la figure suivante ainsi que leurs périmètres de protection rapprochée (en vert) et éloignée (en noir).

**Figure 3-3 : Captages proches de la commune d'Auxerre**  
(légende : vert : périmètre de protection rapprochée ; noir : périmètre de protection éloignée ; rose : limite communale)



L'arrêté du 24 mars 1981 déclare d'utilité publique les périmètres de protection des captages de la Plaine des Isles qui couvrent une partie du territoire des communes d'Auxerre et de Monéteau. L'infiltration d'eaux pluviales n'est pas expressément interdite sur ces périmètres de protection. Toutefois, cet arrêté est ancien ; il a été établi à une époque où l'infiltration intensive des eaux pluviales (bassin d'infiltration, ...) n'était pas une pratique courante. C'est pourquoi, bien que l'infiltration ne soit pas expressément interdite par l'arrêté, nous ne recommandons pas de la mettre en œuvre au sein du périmètre de protection. Notons que l'aquifère capté est celui du calcaire Portlandien. Cet aquifère est diaclasé et de type karstique, ce qui présente des risques accrus de pollution des eaux.

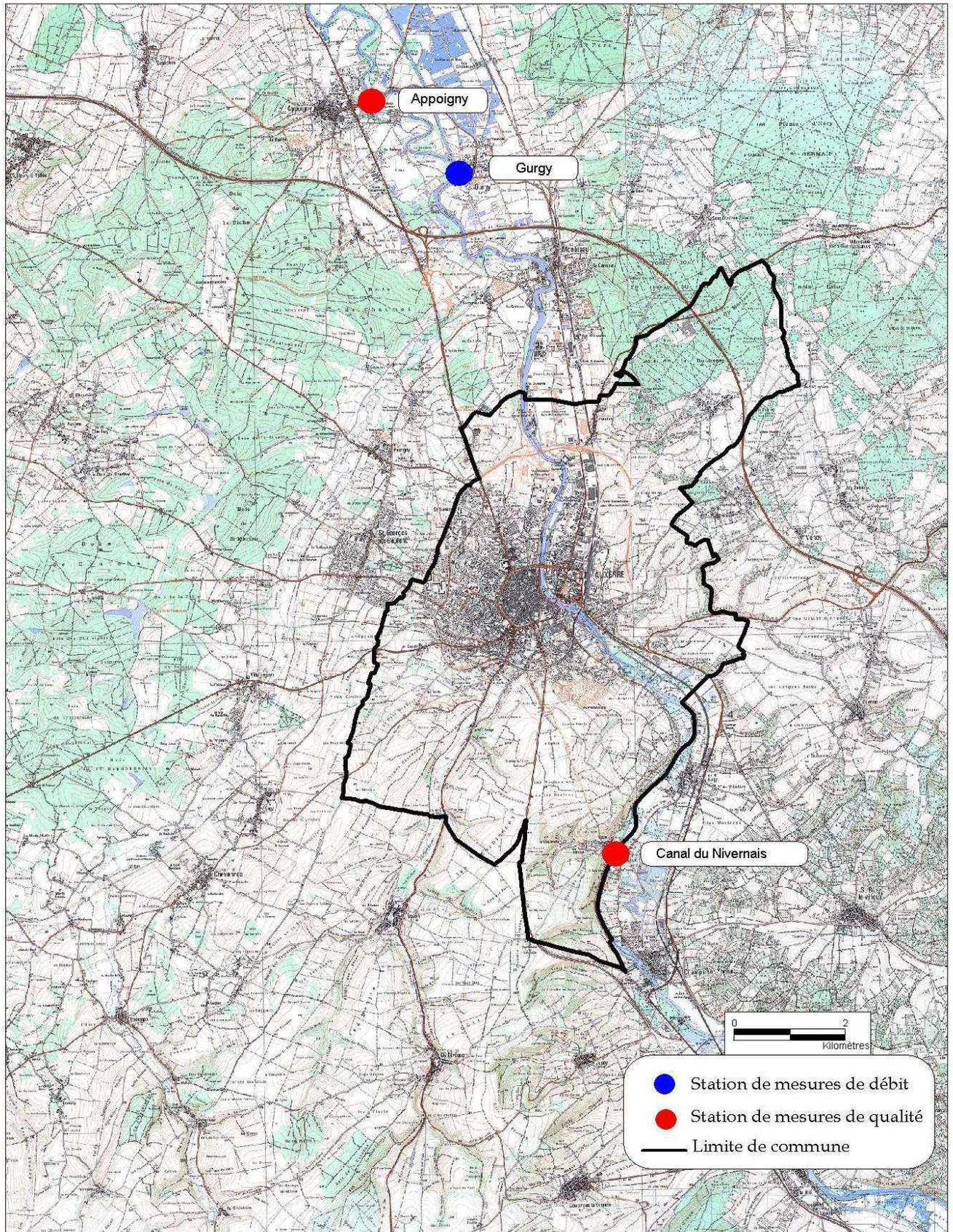
### **3.1.5 Aspects qualitatifs**

#### **3.1.5.1 Analyse de la qualité de l'Yonne**

Les analyses de qualité des eaux de l'Yonne ont été réalisées sur la station de suivi du Canal du Nivernais qui se trouve en amont immédiat de la commune d'Auxerre et sur la station d'Appoigny à 10 km en aval de la ville. Ces stations sont gérées par le Service de Navigation de la Seine (SNS).

La figure ci-dessous localise les stations de la qualité ainsi que la station limnimétrique de Gurgy.

Figure 3-4 : Emplacement des stations d'analyse de l'Yonne



Les résultats des mesures sont synthétisés dans les deux tableaux qui suivent :

**Tableau 3-1 : Analyse qualitative des eaux entre 1984 et 2005 sur la station du Canal Nivernais**

	MES mg/l	DBO5 mg/l	DCO mg/l	NTK mg/l	P TOTAL mg/l
<b>Valeur minimale</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,02</b>
<b>Valeur maximale</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>2,8</b>	<b>4</b>
<b>Valeur moyenne</b>	<b>10</b>	<b>1,4</b>	<b>12</b>	<b>1,2</b>	<b>0,1</b>

**Tableau 3-2 : Analyse qualitative des eaux entre 1971 et 2005 sur la station d'Appoigny**

	MES mg/l	DBO5 mg/l	DCO mg/l	NTK mg/l	P TOTAL mg/l
<b>Valeur minimale</b>	1	0,5	2	0,2	0,02
<b>Valeur maximale</b>	93	5,4	56	2,7	3
<b>Valeur moyenne</b>	11,3	1,8	15	1,3	0,2

Le tableau suivant présente, comme il est prévu dans la circulaire du 28 juillet 2005, les percentiles 90 (valeur non dépassée dans 90% des cas) sur les deux stations. Seule la concentration en NTK, qui n'est plus analysée sur ces stations depuis 2001, est estimée à partir de la valeur mesurée pour le NH<sub>4</sub>.

Tableau 3-3 : Qualité de l'Yonne dans la région d'Auxerre

station	Bilan oxygène			Nutriments					Acidification	Bilan O <sub>2</sub> (suite)	Matières en suspension		Prolifération végétale
	O <sub>2</sub> dissout mg/l	DBO <sub>5</sub> mg/l	DCO mg/l	NH <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	Ptot mg/l	PO4 mg/l	pH	NK mg/l	MES mg/l	turbidité	Chloro A & phco µg/l
Auxerre Canal du Nivernais	12.9	1.6	15.4	0.05	0.06	24.1	0.05	0.10	8.1	0.1	21.2	16	6.5
Appoigny	13.3	1.9	13.8	0.24	0.15	26.6	0.1	0.26	8.2	0.5	24	20.6	6

D'après données Agence de l'Eau Seine Normandie - Classes de qualité d'après critères de la circulaire de juillet 2005 (déf. Bon état écologique)

■ = Très bonne ; ■ = Bonne ; ■ = Mauvaise ;

Les eaux de l'Yonne aux environs d'Auxerre sont de bonne ou de très bonne qualité.

On constate une légère dégradation de la qualité de l'Yonne à la traversée d'Auxerre.

### 3.1.5.2 Classification des masses d'eau présentes sur la zone d'étude.

La zone d'étude comprend trois masses d'eau. L'état actuel de chaque masse d'eau est caractérisé au travers de deux paramètres : chimique et écologique. Le paramètre écologique comprend trois sous-ensembles :

- ✓ écologique hors polluants spécifiques *id est* ne tenant compte que des macropolluants,
- ✓ biologique
- ✓ physico-chimique.

A chacun de ces paramètres est associé un indice de confiance. Élevé pour l'Yonne où des analyses sont effectuées in situ, il est beaucoup plus faible pour les rus où l'estimation de la qualité provient d'une extrapolation réalisée sur la base de l'occupation des sols à partir de CORINE Land Cover 2000.

**Tableau 3-4 : Synthèse de la qualité des masses d'eau répertoriées sur la zone d'étude (source : AESN, 2010)**

		Yonne (du confluent de la Cure au confluent du Ru de Baulche)	ru de Vallan	ru des Sinottes	
Code Masse d'eau		FRHR46B	FRHR46B- F3206000	FRHR56- F3223000	
Type Masse d'eau		Fortement modifiée	Naturelle	Naturelle	
Etat actuel	Chimique	Chimique	Bon	Inconnu	
		Indice de confiance	Faible	Très faible	
	Écologique	Écologique hors polluants spécifiques	Moyen	Moyen	Moyen
		Biologique	Bon	Moyen	Moyen
		Physico-chimique	Bon	Moyen	Moyen
		Indice de confiance	Elevé	Très faible	Très faible
	Objectif qualité		Bon potentiel pour 2015	Bon état pour 2015	Bon état pour 2015

L'Yonne a un objectif de bon potentiel pour 2015. Cela signifie que les exigences seront moins strictes en ce qui concerne le paramètre biologique.

### 3.1.5.3 Analyse de la qualité actuelle des fossés et rus non répertoriés en tant que masses d'eau

Les fossés et rus décrits ci-après ne sont pas des masses d'eau en tant que telles mais sont assimilés à la masse d'eau FRHR46B, Yonne du confluent de la Cure au confluent du Ru de Baulche. En effet, les cours d'eau drainant un bassin versant d'une surface inférieure à 10 km<sup>2</sup> ne sont pas pris en compte comme une masse d'eau.

A partir des données de l'ONEMA (section départementale de l'Yonne), il est toutefois possible d'apprécier la qualité de la plupart de ces rus et fossés.

- ✓ le ru de Quenne : il est temporaire à certains endroits ;

Figure 3-5 : le ru de Quenne à proximité de son exutoire



- ✓ le ru de la Fontaine de Sainte Nitasse aboutit au Moulin de Preuilly. Deux problèmes y sont répertoriés :
  - ◆ Qualité : un camp de gens du voyage est installé au niveau du lieu-dit « Fontaine de Sainte Nitasse » et serait source de déchets et détritrus retrouvés dans le ru ;
  - ◆ Hydraulique : au niveau de la rocade de la N65, des débordements sont possibles à cause d'un pont et d'un passage busé.
- ✓ Le fossé de la rue du Moulin du Président : il comporte des passages busés sur plusieurs endroits avec une pente créée en sens inverse de l'écoulement naturel. Par conséquent, au niveau de la rue du Moulin du Président l'eau y est stagnante. De plus des arrivées d'eaux usées ont été constatées ;
- ✓ Le ru des Caillottes : en hiver, après des pluies importantes, le débit est très élevé en raison de pentes importantes sur cette zone. La situation est identique pour le ru de Biaunes qui rejoint le ru des Caillottes. L'écoulement du ru de Caillottes est complètement bloqué par le gué de la rue des Monts d'Or;

**Figure 3-6 : Gué de la rue des Monts d'Or sur le ru de Caillottes**

- ✓ Le fossé de Vaux situé entre Vaux et le lieu-dit «Le Pâtis» longe la départementale D163. Selon l'ONEMA, ce fossé peut parfois causer des problèmes hydrauliques de type débordements ;
- ✓ Le Grand Fossé : il est situé au niveau des Chesnez, en bordure de limite communale. Selon l'ONEMA, des eaux usées provenant des Chesnez ou du Château des Chesnez arriveraient dans ce fossé. Nos visites de terrain n'ont toutefois révélé aucune trace de pollution dans le réseau EP dont l'exutoire est à proximité du Grand Fossé.

## 3.2 Réseaux et bassins de collecte des eaux pluviales

Le réseau d'assainissement de la commune d'Auxerre est constitué :

- ✓ d'un réseau unitaire situé dans le centre historique d'Auxerre et plus largement dans les zones d'habitats anciens (78 km de linéaire) ;
- ✓ d'un réseau séparatif situé principalement en rive droite de l'Yonne et dans les zones d'extensions urbaines récentes en rive gauche (80 km de linéaire).

Le réseau actuel est complexe et se compose de :

- ✓ 35 déversoirs d'orage ;
- ✓ 6 bassins d'orage :

- ◆ 2 bassins pluviaux à ciel ouvert aux Mignottes : un volume de 3 900 m<sup>3</sup> pour une hauteur maximale de remplissage de 3.3m pour le premier et un volume de 2 100 m<sup>3</sup> pour une hauteur maximale de remplissage de 1.3m pour le second ;
- ◆ 2 bassins pluviaux à ciel ouvert aux Clairions : un volume de 1 800m<sup>3</sup> pour une hauteur maximale de remplissage de 1.3 m pour le premier et un volume de 5 900 m<sup>3</sup> pour une hauteur maximale de remplissage de 1.1 m;
- ◆ 1 bassin pluvial/unitaire à ciel ouvert aux Brichères d'un volume de 1 200 m<sup>3</sup> pour une hauteur maximale de remplissage de 1 m correspondant au radier du trop-plein. ;
- ◆ 1 bassin unitaire enterré en construction, le bassin de la Chainette d'un volume de 4 000 m<sup>3</sup>.

**Figure 3-7 :** Bassin d'orage situé aux Mignottes d'un volume estimé à 2 100 m<sup>3</sup>.



**Figure 3-8 : Bassin d'orage situé aux Brichères.**

#### Description du réseau unitaire

L'ensemble des eaux usées transite jusqu'à la station d'épuration (85 000 EH) implantée au bord de la rive gauche de l'Yonne sur la commune d'Appoigny. Par temps de pluie, les surverses se font dans l'Yonne au delà des capacités de stockage des bassins d'orage.

Le réseau de collecte se caractérise par une pente relativement forte sur l'ensemble de la zone. Cette pente est comprise généralement entre 1% et 4%, avec des portions à forte pente (jusqu'à 10%).

Le réseau de transport de rive (jusqu'à la STEP d'Appoigny) est un réseau à faible pente (de l'ordre de 0,1%).

#### Description du réseau d'eaux pluviales

Les exutoires du réseau d'eaux pluviales sont principalement dans l'Yonne. Néanmoins le Grand Fossé ; le ru de Vallan au niveau de sa portion canalisée et le ru des Caillottes reçoivent également quelques tronçons du réseau EP.

En rive gauche, sur le secteur ouest d'Auxerre, le réseau se caractérise par des pentes relativement fortes sur les coteaux (jusqu'à 10%).

En rive droite, le terrain est très plat en bordure de l'Yonne et il est influencé par les barrages de navigation, ce qui entraîne une remontée du cours d'eau dans le réseau. A l'est de la voie ferrée, sur les coteaux, la pente s'accroît (jusqu'à 8%).

Description de l'Yonne

Le niveau de l'Yonne est régulé par des barrages qui permettent de garder un tirant d'eau suffisant pour la navigation. De ce fait, le niveau d'eau est quasi-constant entre deux barrages éclusés, en période de retenue normale. Il peut être observé des variations de 10 à 15 cm autour du niveau moyen en fonction de la saison (période de crue, période estivale, etc.). Il n'y a donc pas de baisse des eaux en période d'étiage.

Sur la zone d'étude, l'Yonne comporte 7 barrages de type éclusé. Les quatre barrages amont dépendent du SNS de la subdivision de Corbigny. Les trois barrages aval dépendent du SNS de la subdivision de Sens. Dans le tableau ci-dessous, les côtes NGF des biefs ont été fournies par le SNS :

**Tableau 3-5 : Côtes amont et aval des barrages présents sur la commune d'Auxerre (Source : SNS Sens et SNS Corbigny)**

Nom du barrage	RN amont (NGF)	RN aval (NGF)
Vaux	101.00	100.00
Augy	NC	NC
Preuilly	NC	NC
Batardeau	98.10	96.95
La Chaînette	96.85	95.63
L'Île Brûlée	95.63	93.79
Les Dûmots	93.79	91.94

Ces informations permettent d'estimer le niveau d'eau dans les réseaux en bordure d'Yonne. Ces estimations coïncident avec nos mesures de terrain.

Toutefois, il est important de signaler la présence d'un bief sur l'Yonne qui bypass deux barrages (celui de la Chaînette et de celui de l'île Brûlée). Ce bief longe la rue de l'Ocrierie située en rive droite et fait partie du domaine privé. Les côtes ne sont donc pas connues sur ce tronçon et l'évaluation du niveau de remontée de l'Yonne dans la portion de réseau en rive droite est plus délicate. D'après nos mesures faites sur le terrain et les informations du SNS en amont et en aval du bras de l'Yonne, nous en avons déduit son profil en long présenté sur la Figure 3-10. Signalons que l'écoulement est assez calme en amont de l'exutoire EXU0250 puis un peu plus rapide en aval de celui-ci.

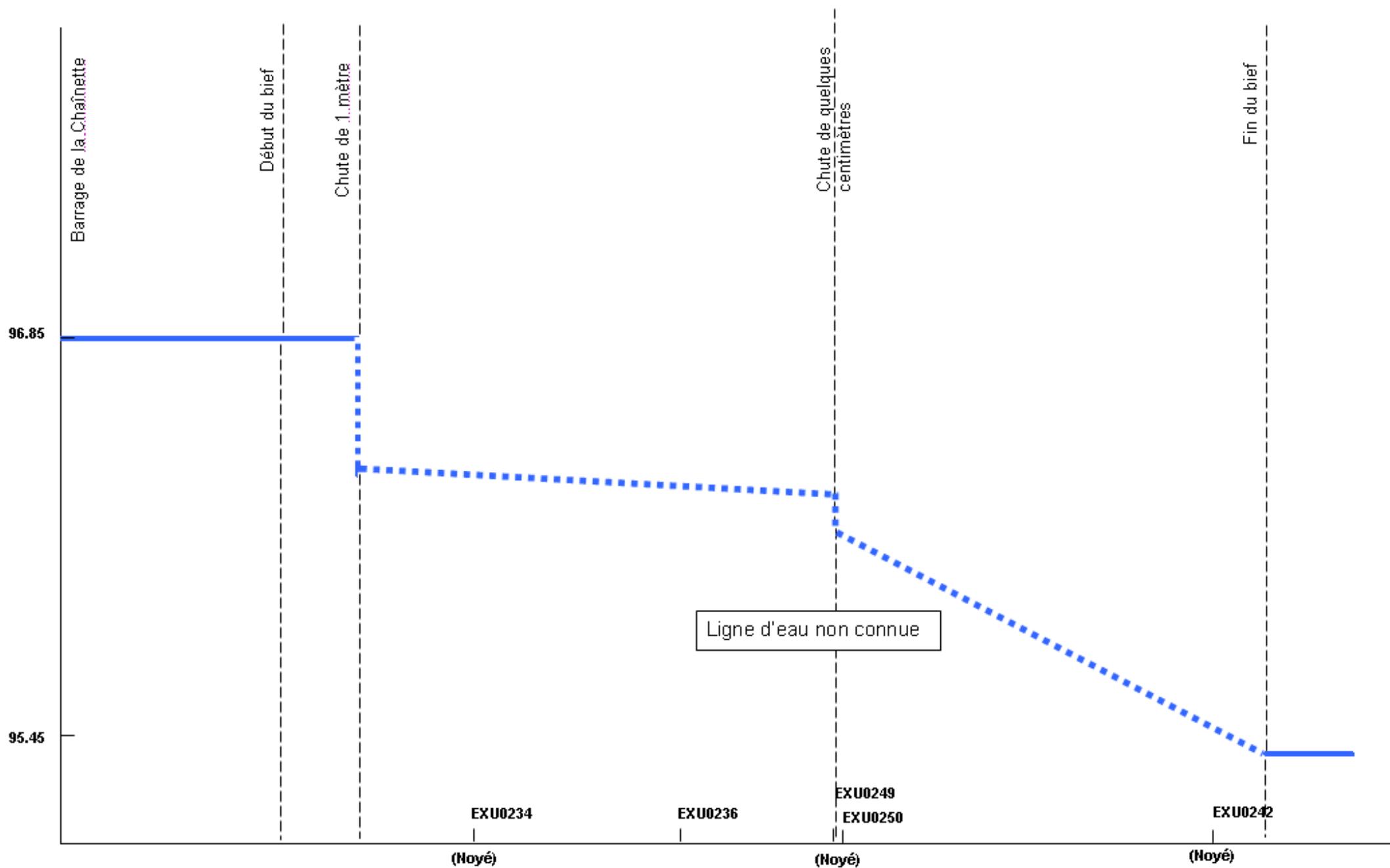
**Figure 3-9 : Photo du bief de l'Yonne longeant la rue de l'Ocrerie**

Les hauteurs d'eau de la crue 1910 ont été fournies par le SNS de Sens et sont reportées dans le tableau qui suit :

**Tableau 3-6 : Cotes relevées lors de la crue de 1910 au niveau des barrages couverts par le SNS de Sens**

<b>Nom du barrage</b>	<b>Crue 1910 (NGF)</b>
La Chaînette	98.20
L'Île Brûlée	96.43
Les Dûmons	94.95

Figure 3-10 : Coupe du bief de l'Yonne longeant la rue de l'Ocrerie





## 4

## Bilan des études disponibles

### 4.1 Présentation

#### 4.1.1 Etude Beture-Cerec (1997)

Beture-Cerec a réalisé en 1997 une première étude sur l'agglomération Auxerroise (Auxerre, Monéteau, Appoigny, Gurgy et Perrigny) de diagnostic de l'assainissement (eaux usées et eaux pluviales).

Cette étude recense des zones séparatives situées en rive droite qui sont sujettes à inondation lors de forts orages :

- ✓ La rue du Moulin du Président ;
- ✓ Une partie de la rue Thomas Ancel ;
- ✓ La rue Kruger.

A l'époque de l'étude, le collecteur pluvial Ø800 aboutissant au pont de la Tournelle n'avait pas encore été construit (l'objectif de ce collecteur est justement de résorber les débordements).

En rive gauche, les secteurs séparatifs de l'Avenue de Provence et de la rue de Bourgogne étaient identifiés comme des zones de débordement. Des travaux de renforcement ont été menés depuis en aval de la rue de Bourgogne (mais pas sur l'avenue de Provence).

En rive gauche, sur le réseau unitaire, l'analyse des campagnes de mesures et de la modélisation a permis de mettre en évidence que :

- ✓ Le collecteur principal et la partie aval des antennes, vis à vis des pluies peu exceptionnelles (période de retour inférieure à 1 an) sont mis en charge et subissent des débordements sur les chaussées en plusieurs endroits pour des pluies de période de retour 10 ans.
- ✓ Les volumes surversés aux déversoirs d'orage sont importants. Quatre déversoirs d'orage sont particulièrement sensibles :
  - ◆ D.O.C – Boulevard de la Chaînette ;

- ◆ D.O.M – Tunnel ;
- ◆ D.O.L Rantheaume ;
- ◆ D.O.P1 + P2 – Les Béquillys.

L'étude fait également mention de zones de débordement du réseau unitaire et suggère de rediriger les effluents de certaines antennes vers d'autres, mais sans s'appuyer sur une modélisation.

#### 4.1.2 Etude SAFEGE (1999)

En 1999, SAFEGE a mené une étude hydraulique des réseaux pluviaux de la rive droite suite à des problèmes de débordements récurrents, principalement en été lorsque les événements pluvieux sont les plus intenses. La période de retour de ces débordements est inférieure à 1 an, ce qui souligne la sensibilité du réseau pluvial. Ces points de débordements récurrents sont :

- ✓ Rue du Moulin du Président ;
- ✓ Rue Bercier ;
- ✓ Rue François Guilet ;
- ✓ Rue Port Gerbault ;
- ✓ Rue Simon Chenard ;
- ✓ Rue Kruger ;
- ✓ Rue Camille Desmoulins.

Les simulations effectuées pour la pluie décennale montrent que les collecteurs des rues Chenard et Guillet sont en charge et que ceux des rue Bercier, rue du Moulin du Président et la zone située à l'angle de la rue Bourbotte et Thomas Ancel subissent des débordements.

La création d'un exutoire en Ø700 vers le Pont de la Tournelle (scénario 1) a été retenue et les travaux réalisés (cf. 4.1.3). Au final, un collecteur Ø800 a été posé.

#### 4.1.3 Etude SAFEGE (2000)

Faisant suite à l'étude de SAFEGE en 1999, la ville d'Auxerre a retenu un programme pluriannuel de travaux. Cette étude porte sur le programme 2000 des travaux d'aménagement de réseaux d'eaux pluviales de la rive droite. Elle concerne :

- ✓ le secteur rue Brazza (pont de la Tournelle) : création d'un nouvel exutoire Ø800 pour les réseaux d'eaux pluviales afin de résorber les débordements sur le secteur rive droite.
- ✓ la rue Bercier : renforcement du collecteur existant eau pluviale Ø400 par un collecteur Ø500.

#### 4.1.4 Etude Hydratec (2000)

Hydratec a mené une étude sur le fonctionnement du réseau unitaire de la rive gauche de la ville d'Auxerre. Les objectifs sont de limiter les débordements, notamment au niveau de l'avenue Denfert Rochereau et du boulevard de la Chainette et de réduire les déversements au milieu naturel.

Les solutions préconisées pour résorber les débordements du réseau unitaire étaient de réorienter les forts débits, grâce à un système de maillage, vers l'antenne T180 du boulevard de la Chainette et de doubler cette antenne par un second collecteur T180. La question des déversements au milieu naturel a été reprise et complétée dans l'étude Hydratec de 2004.

#### 4.1.5 Etude Hydratec (2004)

Cette étude se focalise sur les aspects «déversements par temps de pluie» des déversoirs d'orage. Elle reprend et affine l'étude Hydratec 2000 qui avait préconisé la création du bassin d'orage de la chainette. Elle intègre les contraintes de débit imposées par le collecteur de rive.

Suite à la phase de modélisation, les déversoirs d'orage ont pu être classés en termes de rejets. Les ouvrages dont les rejets sont les plus importants sont les suivants :

- ✓ DOC (24%) ;
- ✓ DOJ (21%) ;
- ✓ DOD (13%) ;
- ✓ DOB (12%) ;
- ✓ DOL et DOM (respectivement 8% et 7%).

A eux six, les DO représentent 84% des rejets. De plus, les quatre plus importants représentent quant à eux 70% des rejets.

Ces résultats ont permis de préconiser les aménagements suivants afin de réduire les rejets dans l'Yonne :

- ✓ La construction d'un bassin de stockage et de restitution des eaux unitaires sous le parking longeant le quai de la Marine (en rive gauche), le bassin de la Chainette. Il est destiné à reprendre les effluents déversés par les ouvrages DOB, DOC et DOD (et le DOCa), lors d'évènements non exceptionnels et de désengorger le collecteur de transfert à la station d'épuration ;
- ✓ La construction de deux bassins de stockage pour les DOL et DOM permettant de limiter les surverses vers l'Yonne mais également vers le ru de Vallan qui est très sensible aux rejets de pollution ;
- ✓ La rehausse des seuils des DOG et DOH et l'augmentation du débit de fuite du DOF ;
- ✓ L'installation de vannes secteurs sur les DOA, DOI et DOJ.

- ✓ La mise en place d'un dispositif de surveillance des rejets sur les différents ouvrages de surverse.

#### **4.1.6 Étude communale de la gestion des eaux pluviales sur Jonches (2006)**

Cette étude porte sur la problématique du ruissellement à l'interface zones rurales et zones urbaines sur le hameau de Jonches. Plusieurs problèmes dus au ruissellement des eaux pluviales ont été observés :

- ✓ Présence d'un regard siphonné (commune de Monéteau) saturant rapidement lors d'évènements pluvieux même de moyenne intensité ;
- ✓ Formation de ravines le long de routes non équipées de fossés.

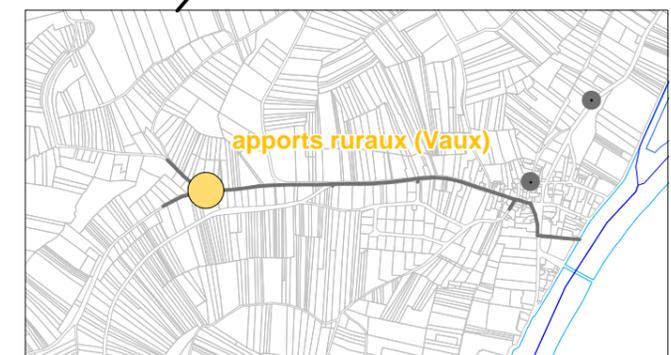
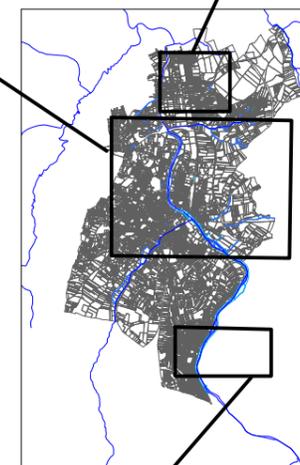
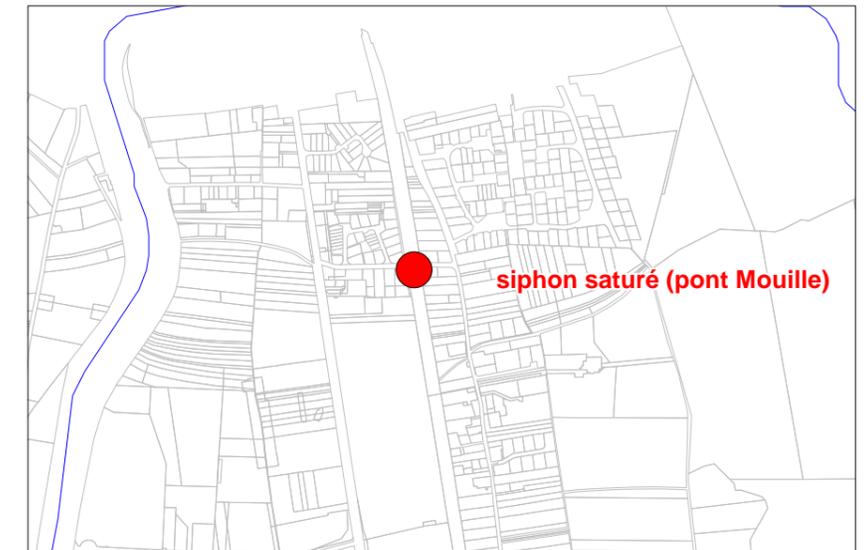
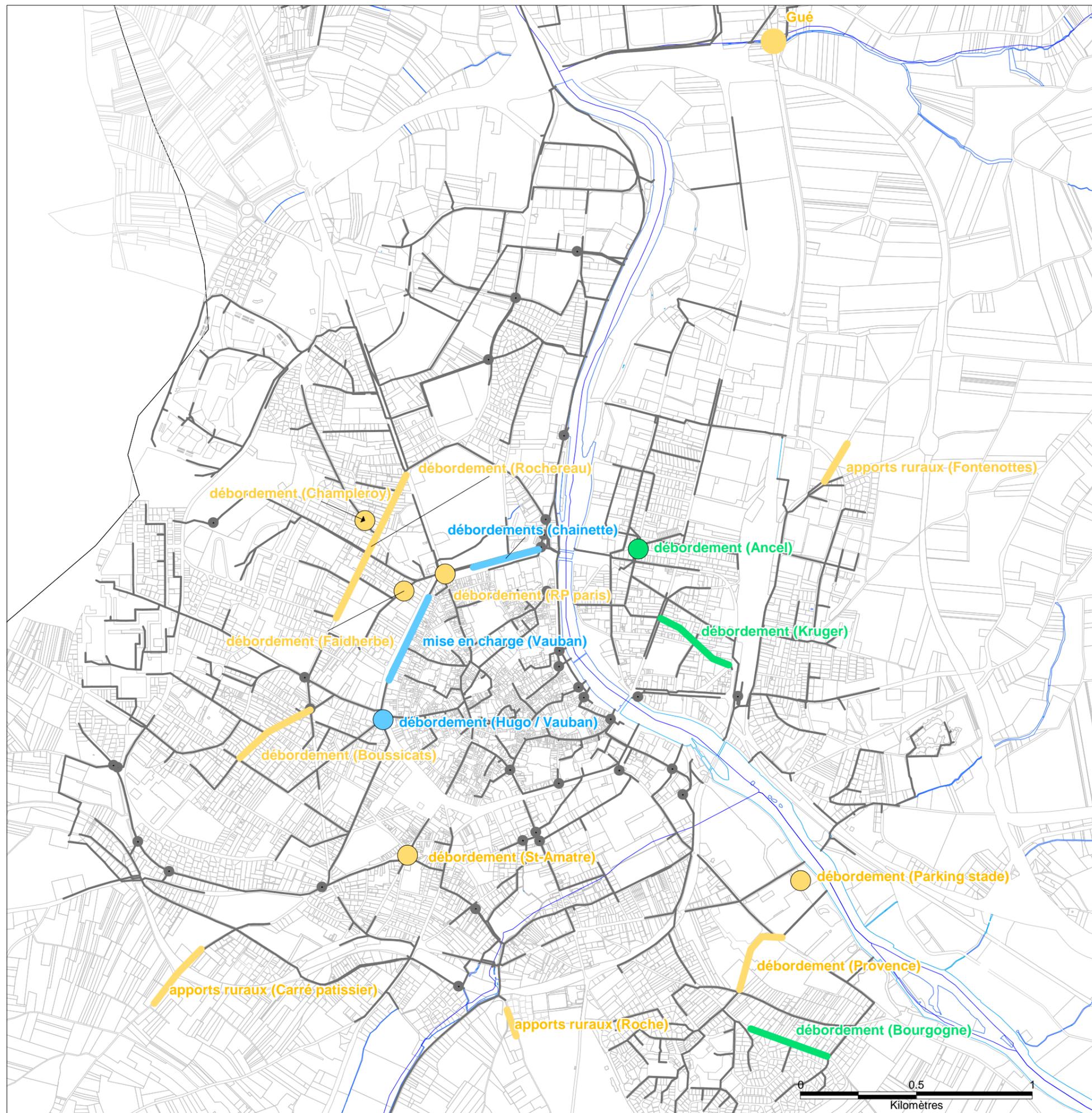
Quatre solutions ont été proposées :

- ✓ Scénario 1 : Création d'un bassin de rétention général en aval du bassin versant global. Ce bassin serait localisé plus précisément au niveau de la jonction de l'exutoire C et des fossés recueillant les eaux des bassins 1 et 2 ;
- ✓ Scénario 2 : Création de plusieurs bassins en cascade en amont et en aval. Cette alternative pourrait permettre de recréer des espaces propices au développement d'espèces endémiques. Au total, six retenues sont proposées dont une déjà existante sur « Les Hauts de Jonches » ;
- ✓ Scénario 3 : Recalibrage des ouvrages existants. Il s'agit notamment d'augmenter le diamètre de la canalisation du siphon de 600 mm à 800 mm, de supprimer la contre pente située entre le pont de la Mouille et l'exutoire de l'Yonne et de procéder au curage et à l'entretien régulier des fossés longeant la voie ferrée ;
- ✓ Scénario 4 : Solutions alternatives. Il s'agit de mettre en place des bandes enherbées, éventuellement associées à des haies et des talus pour plus d'efficacité. L'enrochement des fossés est également une solution permettant de réduire la vitesse de l'eau ruisselée.

## **4.2 Bilan des désordres sur la zone d'étude**

L'ensemble des désordres répertoriés au cours de ces études est synthétisé sur la figure suivante. Cette figure comprend également les désordres répertoriés dans le cadre de la présente étude (catégorie « SAFEGE 2010 »).

Figure 4-1 : Synthèse des désordres sur la commune d'Auxerre



Synthèse des désordres d'après :

- Beture-Cerec 1997
- Hydratec 2000
- Auxerre 2006
- SAFEGE 2010
- Réseau EU et EP



Les points répertoriés sont les suivants :

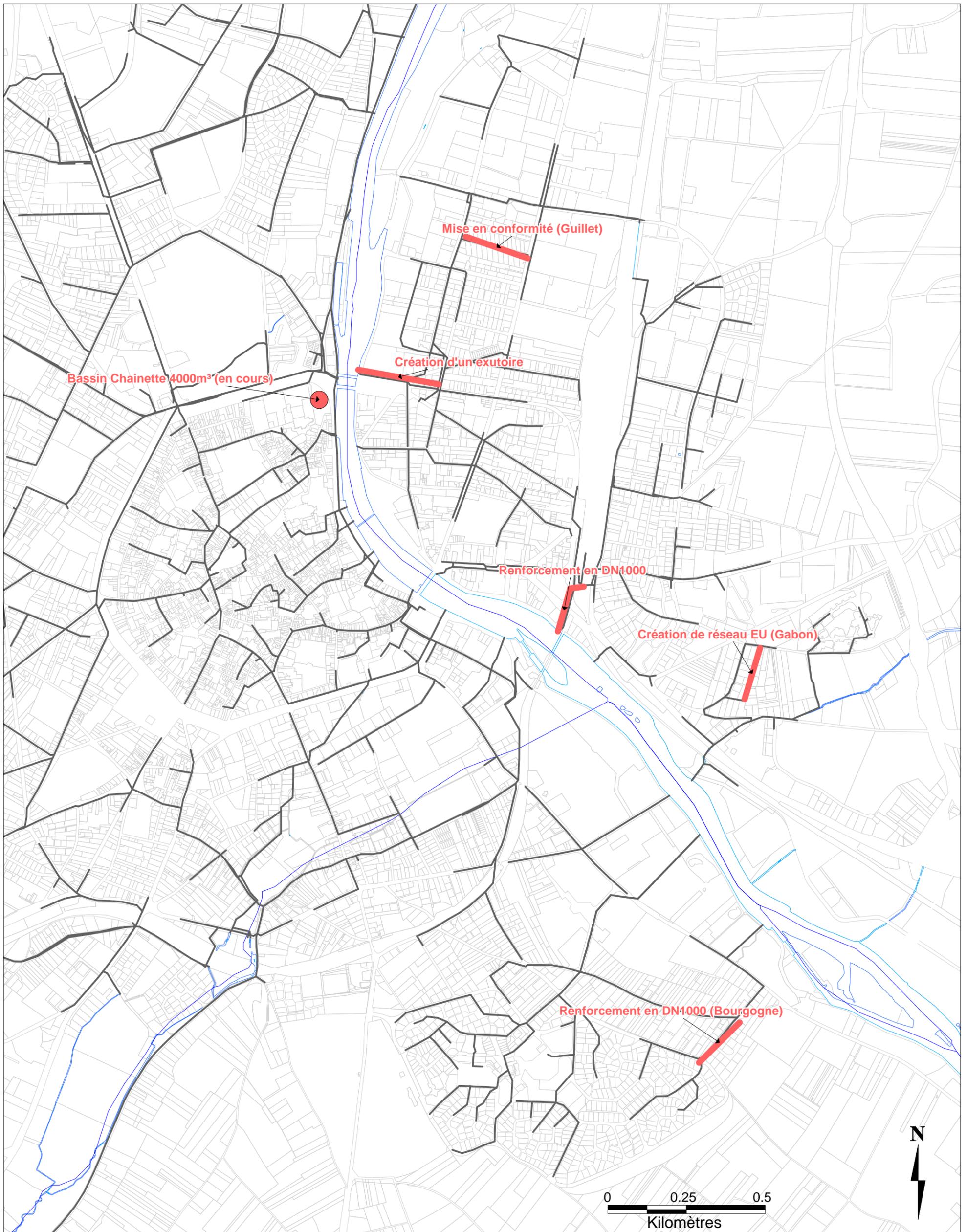
- ✓ En rive droite :
  - ◆ Débordement sur le gué situé à l'est de la Plaine des Isles ;
  - ◆ Apports ruraux Chemin des Fontenottes ;
  - ◆ Débordement rue Thomas Ancel ;
  - ◆ Débordement rue Kruger.
- ✓ En rive gauche
  - ◆ Débordement Avenue Denfert-Rochereau ;
  - ◆ Débordement Avenue de Champleroy ;
  - ◆ Débordement Boulevard de la Chainette ;
  - ◆ Débordement rue de Paris ;
  - ◆ Débordement rue Faidherbe ;
  - ◆ Mise en charge Boulevard Vauban ;
  - ◆ Débordement à la jonction Boulevard Vauban et Avenue Victor Hugo ;
  - ◆ Débordement rue des Boussicats ;
  - ◆ Débordement Place Saint Amâtre ;
  - ◆ Débordement dans un parking près des stages situé au sud-est ;
  - ◆ Apports ruraux au niveau du Carré Pâtissier ;
  - ◆ Apports ruraux Chemin de Roche ;
  - ◆ Débordement Avenue de Provence ;
  - ◆ Débordement rue de Bourgogne.

### 4.3 Bilan des travaux préconisés et réalisés

Les travaux mentionnés dans les études précédentes et effectivement réalisés ou en cours de réalisation sont recensés sur le schéma ci-après. La majeure partie des aménagements ont été réalisés sur la rive droite et font suite aux études Béture-Cerec 1997 et SAFEGE 1999. En rive gauche, un aménagement est en cours de réalisation. Il s'agit du bassin de la Chainette. Il fait suite aux deux études Hydratec.



Figure 4-2 : Synthèse des travaux réalisés ou en cours de réalisation



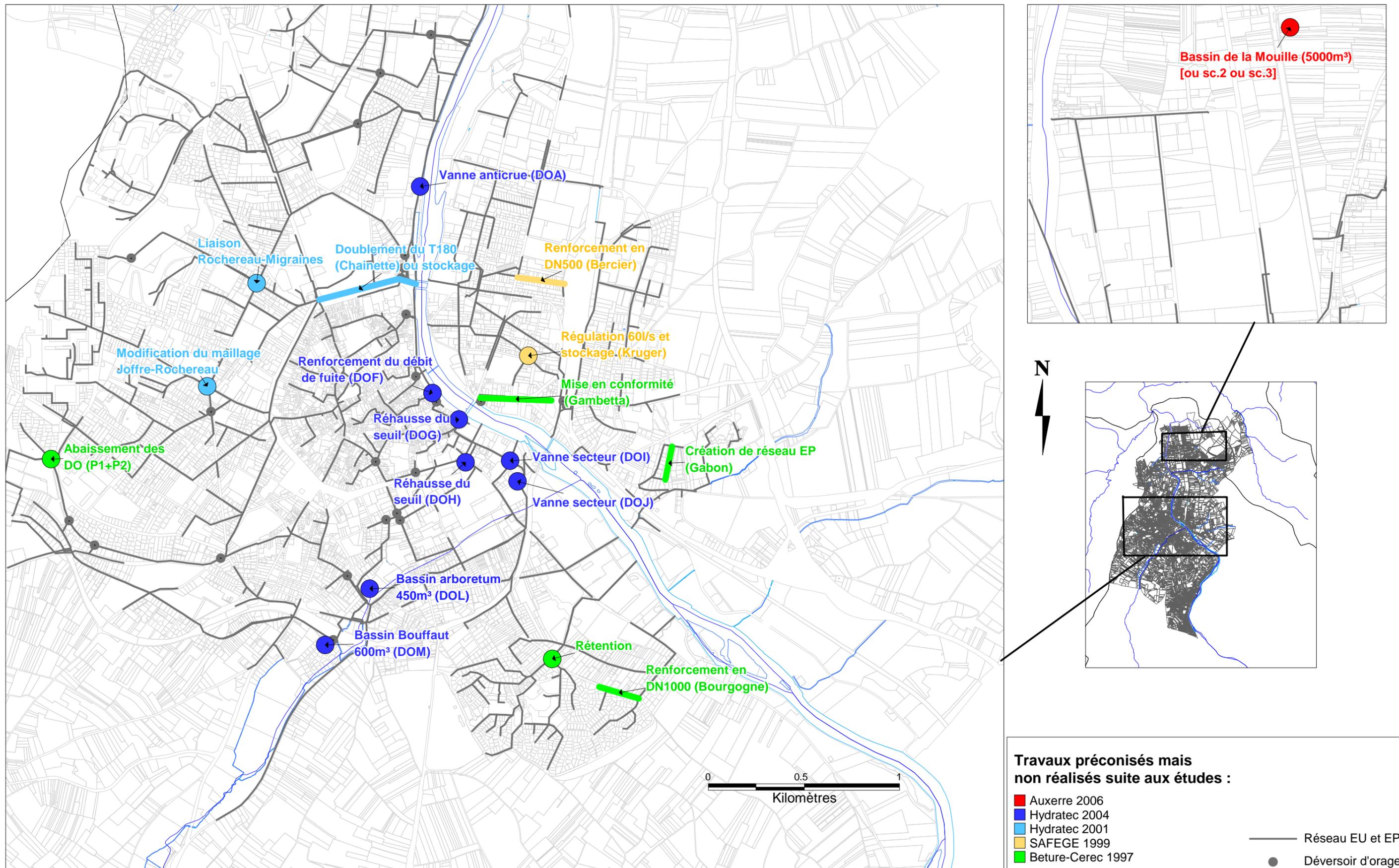


## **4.4 Bilan des travaux préconisés mais non réalisés**

Parmi l'ensemble des travaux préconisés, la carte qui suit recense ceux n'ayant pas été réalisés à ce jour.



Figure 4-3 : Bilan des travaux préconisés mais non réalisés





Certains travaux n'ont pas été réalisés pour les raisons suivantes :

- ✓ Abaissement des déversoirs des ouvrages P1 et P2 : le fonctionnement des déversoirs d'orage doit être amélioré. En revanche il reste à préciser la nature des modifications à réaliser ;
- ✓ Au niveau de la rue Bercier et la rue Krugger, la réalisation du Ø800 avenue de la Tournelle semble avoir été suffisante pour résorber les débordements ;
- ✓ Rue du Gabon : le réseau EU a été réalisé mais ce n'est pas le cas du réseau EP ;
- ✓ Rue de Bourgogne : le renforcement réalisé en amont du secteur semble avoir été suffisant.

## 4.5 Bilan des rejets polluants

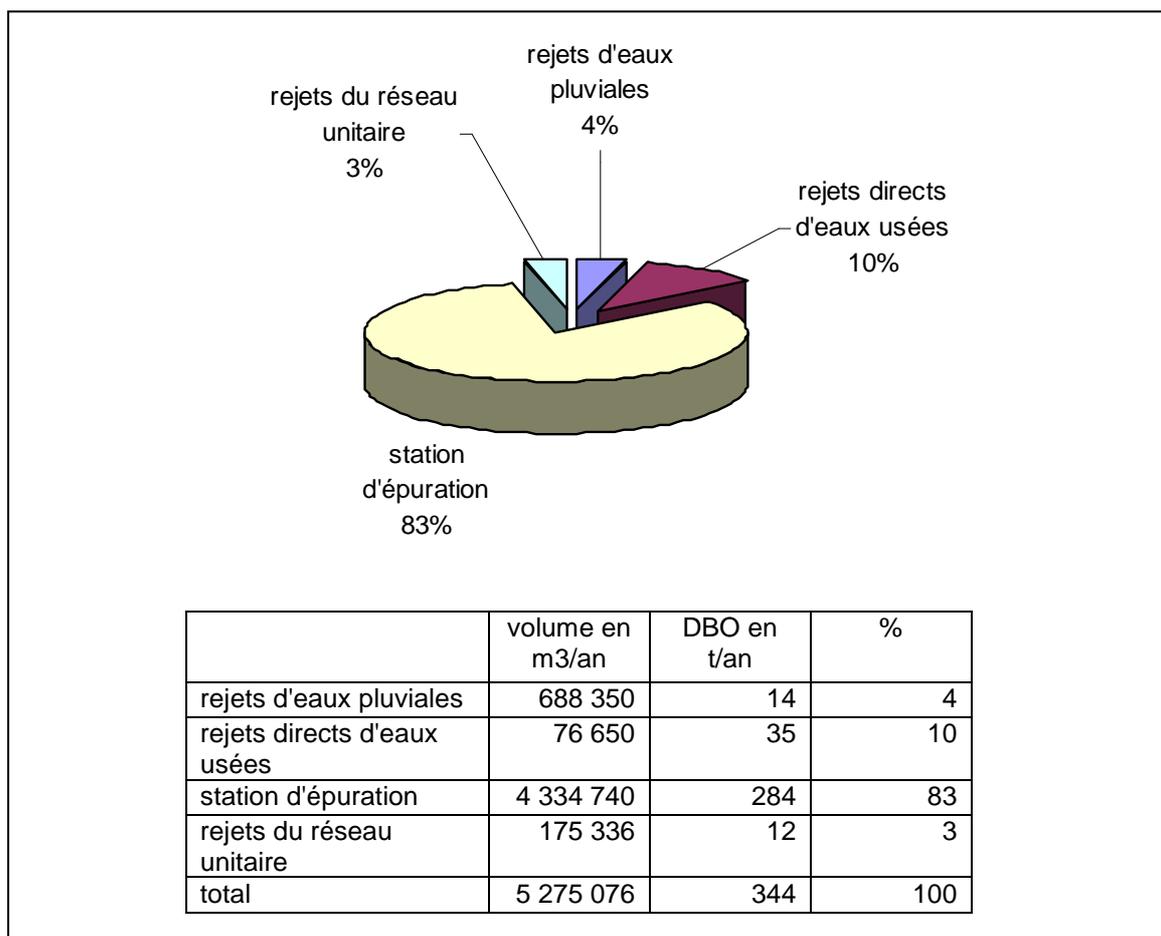
L'étude Hydratec 2004 a dressé un diagnostic des flux polluants du réseau unitaire en rive gauche.

Les rejets de pollution étudiés sont :

- ✓ Les déversements du réseau unitaire par temps de pluie ;
- ✓ Les rejets directs d'eaux usées en petite quantité mais de façon chronique liés aux inversions de branchement ;
- ✓ Les rejets de la station d'épuration à faible concentration mais en grande quantité ;
- ✓ Les rejets d'eaux pluviales moins pollués mais en grande quantité et fréquents.

La plupart des déversoirs du réseau unitaire (à l'exception des DOA, DOS, DOR, DOX et DOV) déversent plus de douze fois par an et ne satisfont donc pas à l'arrêté du 8 avril 2003 (fixant les objectifs de réduction des flux de substances polluantes de l'agglomération d'Auxerre). Notons toutefois que certains génèrent des volumes peu importants et que les principaux rejets proviennent des déversoirs DOC, DOB, DOD, DOM, DOL, DOP1 et DOP2.

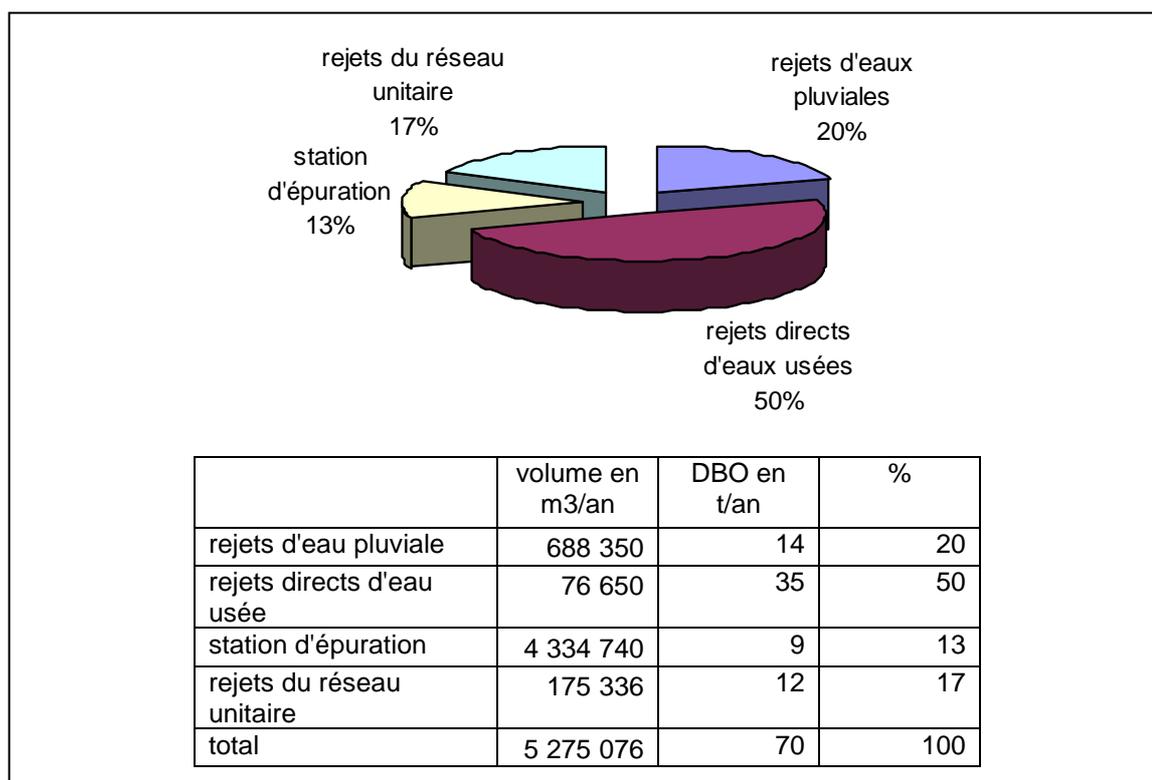
D'après les données d'Hydratec présentées ci-après, le cumul des rejets annuels est de 344 t DBO<sub>5</sub>/an. Les rejets se répartissent de la manière suivante :

**Figure 4-4 : Taux de DBO selon les types de rejets avant reconstruction de la station d'épuration**

(source : Hydratec, 2004)

On note sur le graphe ci-dessus que la station d'épuration représente 83% des rejets de DBO<sub>5</sub>. Toutefois la station d'épuration a été améliorée depuis l'étude Hydratec de 2004. A présent la norme impose un rejet de DBO<sub>5</sub> de 25mg/l et/ou un rendement de 92%. La station d'épuration a en réalité depuis le début de l'année 2010 un rendement supérieur à 99% et rejette en moyenne 2.1mg/l de DBO<sub>5</sub>.

A partir de ces informations fournies par le SIETEUA, il est possible d'actualiser les données Hydratec de 2004 comme suit :

**Figure 4-5 : Taux de DBO selon les types de rejets après actualisation des données Hydratec**

(source : Hydratec, 2004 ; SIETEUA, 2010)

A l'issue de l'étude Hydratec, les aménagements proposés afin de réduire les rejets dans l'Yonne ont été :

- ✓ Le recalage des seuils de surverse ;
- ✓ La construction d'un bassin de stockage-restitution des eaux unitaires sous le parking longeant le quai de la Marine (en rive gauche) (DOB, DOC et DOD), le bassin de la Chaînette ;
- ✓ La construction de deux bassins de stockage et de restitution pour les DOL et DOM ;
- ✓ La mise en place d'un dispositif de surveillance des rejets sur les différents ouvrages de surverse.



## 5

# Bilan des reconnaissances de terrain

Les reconnaissances de terrain ont pour objectif de mieux connaître l'ensemble du réseau et en particulier de mieux comprendre le fonctionnement des ouvrages singuliers. Les visites de terrain ont été réalisées par temps sec afin de déceler d'éventuelles anomalies telles que des surverses de déversoirs d'orage par temps sec ou des inversions de branchement dans le réseau d'eaux pluviales.

## 5.1 Limites des reconnaissances de terrain

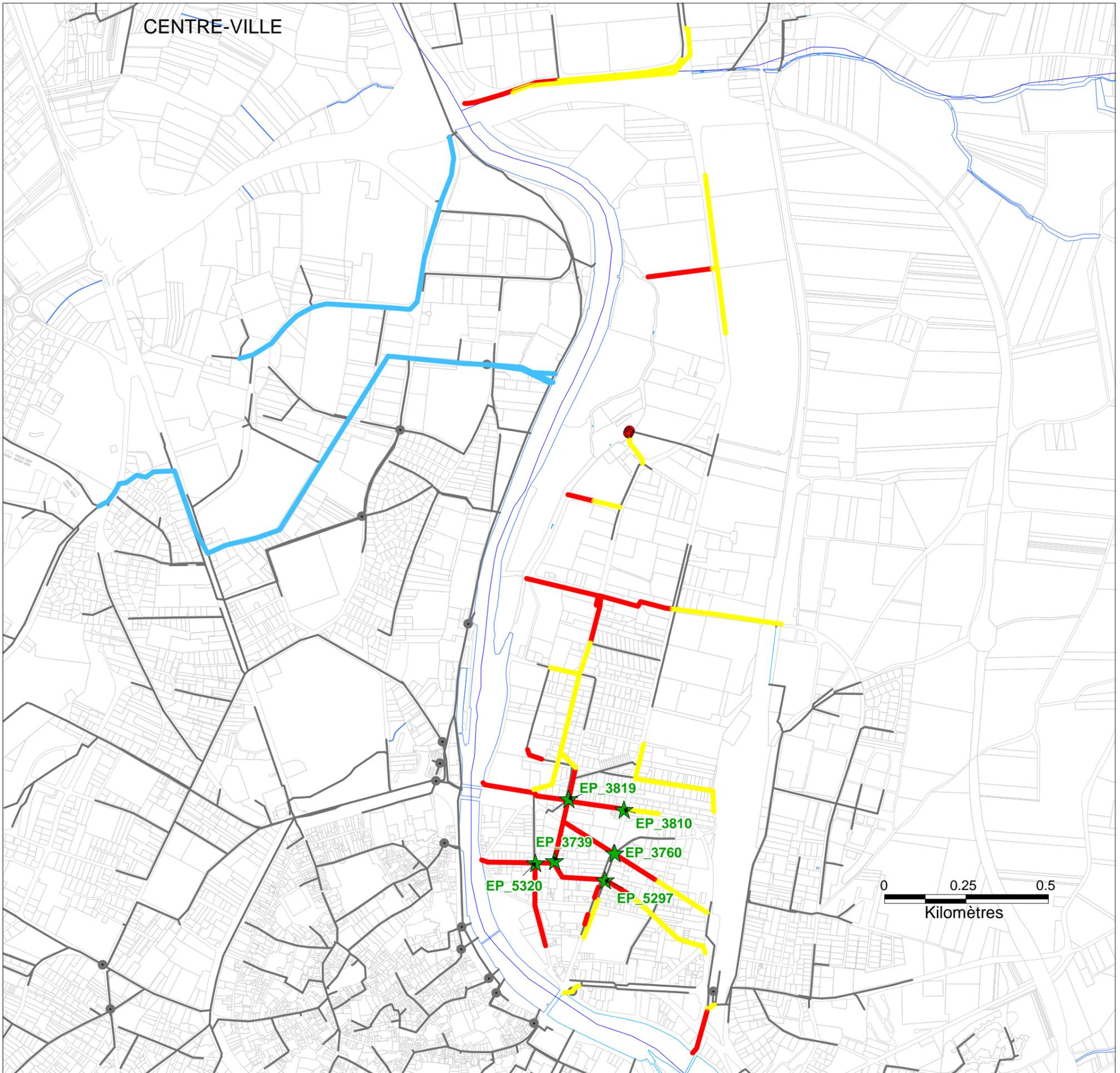
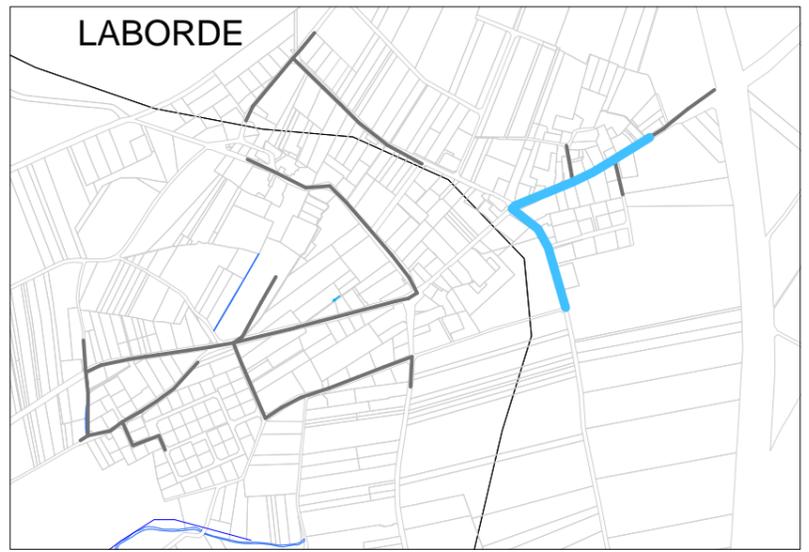
Sur plusieurs secteurs, les flux polluants de temps sec indûment collectés par le réseau EP n'ont pu être quantifiés soit en raison de la remontée de l'Yonne dans les réseaux, soit en raison d'une forte dilution par des eaux de source :

- ✓ Zones inondées par l'Yonne : elles se trouvent principalement en rive droite entre l'Yonne et la voie ferrée. Les analyses réalisées sur ce secteur indiquent la présence de flux polluants. Mais, la zone étant inondée et stagnante, il n'a généralement pas été possible de mesurer les débits et donc d'évaluer le flux polluant.
- ✓ Zones comprenant des sources captées dans le réseau : celles-ci comprennent le hameau de Laborde, le hameau de Vaux et la zone industrielle des Clairions. Ces zones se caractérisent par la présence importante d'eau claire par temps sec qui dilue les flux polluants éventuels.

Sur la carte ci-dessous sont localisées les zones inondées par l'Yonne et celles captant des sources. De plus en Annexe 1 sont présentées les photographies des regards caractéristiques.



Figure 5-1 : Localisation des zones de remontée de l'Yonne et des zones de sources captées



**Légende**

- > 20 cm eau de l'Yonne
- de 5 à 20 cm eau de l'Yonne
- source captée
- ★ Photographie du regard en Annexe





## 5.2 Visite par temps sec des exutoires

En excluant les exutoires noyés par l'Yonne et ceux présentant des résurgences de sources captées, les visites ont permis de repérer des écoulements de temps sec au niveau des exutoires. Les résultats sont représentés sur la figure suivante.

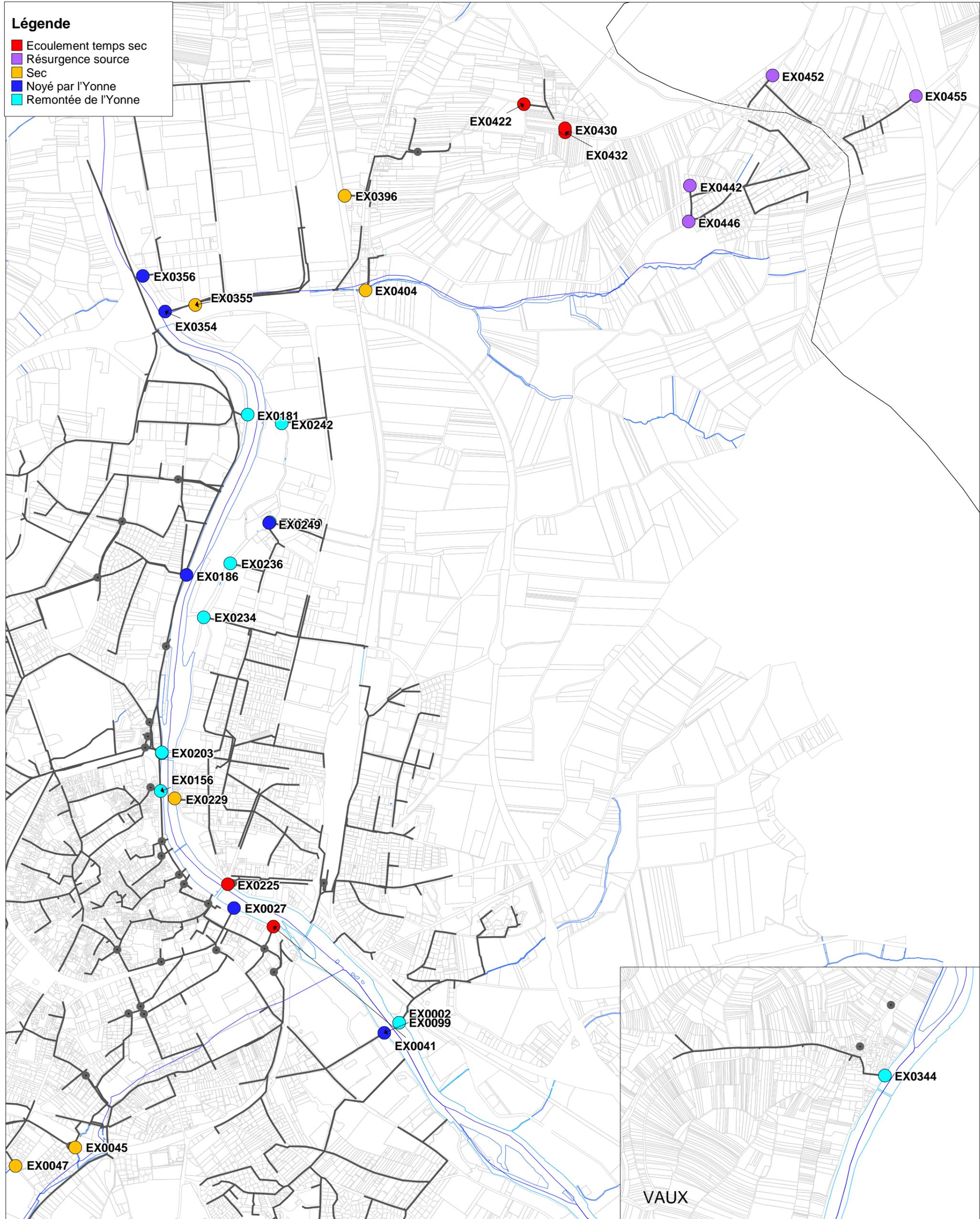
Des photographies de terrain sont également présentées en Annexe 2.

Il ressort de l'enquête que 9 exutoires présentent un écoulement de temps sec dont 5 correspondent à un écoulement d'eau usée et 4 à des résurgences de source captée dans le réseau.

Par ailleurs, il a été possible de constater l'importance d'un effet aval de l'Yonne sur le réseau puisque 14 exutoires présentent une remontée de l'Yonne plus ou moins importante.



Figure 5-2 : Visite par temps sec des exutoires





### 5.3 Sectorisation des inversions de branchements

Les portions du réseau d'eaux pluviales non soumises à des remontées de l'Yonne ont fait l'objet de mesures ponctuelles de débit et de concentration en  $\text{NH}_4^+$  afin de sectoriser les apports de flux polluants issus d'inversions de branchement.

Le tableau ci-dessous en présente la synthèse.

Tableau 5-1 : Réseau EP – Sectorisation des apports de pollution par temps sec

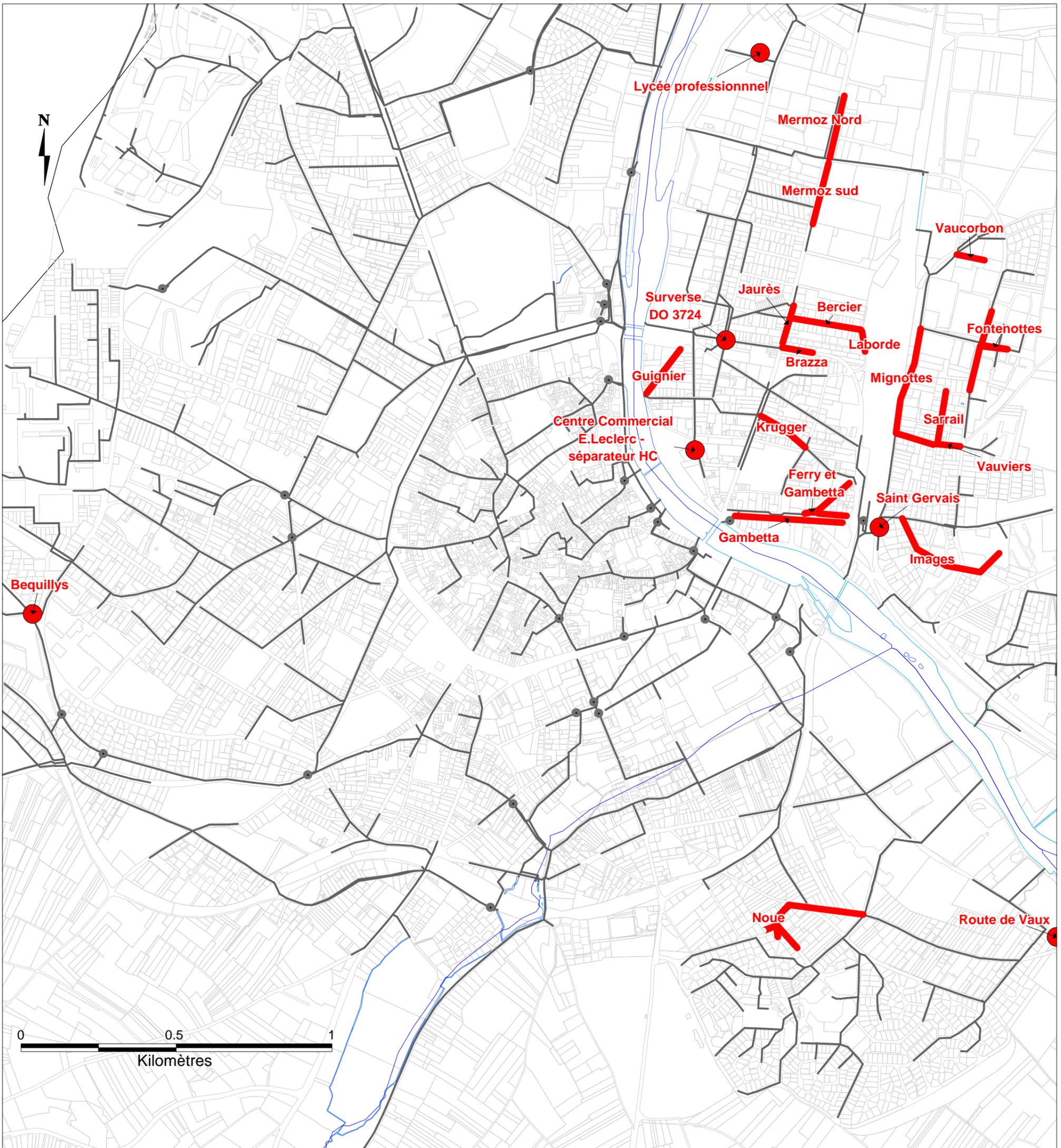
Localisation	Rive Droite ou Gauche (RV/RG)	pollution ( $\text{NH}_4$ en mg/l)	Débit (l/s)	Commentaires
Exutoire EX0432	RD	40	0.03	3 EH
Exutoire EX0430	RD	40	0.03	3 EH
Exutoire EX0422	RD			Trace de pollution
Exutoire EX0225	RD		Petit débit	Pourrait correspondre à une fuite dans le mur du DO Z en amont.
Exutoire EX0041	RG		Filet d'eau	
Mermoz Nord	RD	30	petit débit (env 0.025l/s)	2 EH
Mermoz Sud	RD	30	petit débit (env 0.06l/s)	5 EH
Jaurès	RD		stagnant	
Laborde	RD		stagnant	
Centre commercial E.Leclerc – séparateur HC	RD			Traces de pollution
Gambetta	RD	100	stagnant	UN connecté à EP
Images	RD	100	0.6	100 à 200 EH
Vauviers	RD	60	petit débit	
Sarrail	RD	60	petit débit	
Fontenottes	RD		petit débit	
Vaucorbon	RD	30	petit débit	
Lycée professionnel	RD			$\text{NH}_4$ + laitance
Route de Vaux	RG		petit débit	
Noüe	RG		non estimé	
Mignottes	RD	100	petit débit	
Ferry et Gambetta	RD	100	petit débit	
Saint-Gervais	RD	60	petit débit	
Perrigny	RG		petit débit	traces de pollution
Bequillys	RG	30		surverse temps sec
Krigger	RD		stagnant	pollution
Brazza	RD		stagnant	pollution
Dolet	RD		stagnant	pollution
Guignier	RD		stagnant	pollution
Bercier	RD		stagnant	

Note : la mention « petit débit » équivaut à un débit inférieur à 0.05 l/s

L'essentiel des apports est situé en rive droite de l'Yonne. La zone des Mignottes représente l'apport de pollution provenant de la rue des Images avec près de 150 EH le jour de la mesure.

L'avenue Gambetta présente de nombreuses inversions de branchements suspectées et une avérée puisqu'elle est indiquée sur les plans de l'exploitant. Il s'agit de la rue Thiers dont le réseau eaux usées rejoint le réseau EP de l'Avenue Gambetta.

Figure 5-3 : Sectorisation des inversions de branchement





## 5.4 Visite par temps sec des déversoirs d'orage

Un ouvrage a révélé des surverses d'eaux usées vers le milieu naturel par temps sec :

- ✓ Le DO P1 du Boulevard Lafayette et du chemin des Bequillys : un léger écoulement par temps sec a été constaté sur place (<0.05l/s).

Par ailleurs, les visites de terrain ont permis de mieux comprendre le fonctionnement du maillage de l'Avenue Haussmann et de la rue Gustave Eiffel.

Enfin, le DO S présente d'importants dépôts qui pourraient nuire à son fonctionnement.

Des photographies de ces déversoirs d'orage sont présentées en Annexe 3.

## 5.5 Visite des ouvrages

Les visites de terrain ont permis de mieux appréhender le fonctionnement des ouvrages en vue de la prémodélisation des réseaux et dans certains cas de déceler des anomalies. L'enquête pour les ouvrages vus est détaillée en Annexe 4.

D'une part, cela a permis de mieux comprendre le fonctionnement des déversoirs d'orage suivants :

- ✓ DO P2 ;
- ✓ DO I ;
- ✓ DO Z.

D'autre part, les anomalies supposées sur les plans ont pu être vérifiées sur le terrain :

- ✓ Ovoïde rue Faidherbe ;
- ✓ Réseau rue des Migraines ;
- ✓ Réseau du domaine privé entre le boulevard de la Marne et l'avenue du Général de Gaulle ;
- ✓ Ovoïde du rond-point de la Chaînette ;
- ✓ Rejet de l'EP dans l'EU avenue de la Résistance ;
- ✓ T1100 à l'intersection rue Port Gerbault et rue Thomas Ancel ;
- ✓ Fossé de la rue Gerbault vers la rue Thomas Ancel ;
- ✓ Absence d'assainissement pluvial rue Jean Bart et avenue du quatrième Régiment d'Infanterie ;
- ✓ Regard 1609 Place Saint-Amâtre ;
- ✓ Quartier les Pieds de Rats.



**6****Prémodélisation****6.1 Construction du modèle****6.1.1 Le modèle hydrologique**

Le modèle hydrologique repose sur le découpage en bassins versants de la zone d'étude. Il permet la transformation pluie-débit et le calcul des hydrogrammes à l'exutoire de chaque bassin.

Les reconnaissances de terrain ont permis de délimiter les contours des différents sous-bassins versants. Ces contours ont ensuite été digitalisés afin de déterminer leur surface totale (Figure 6-1).

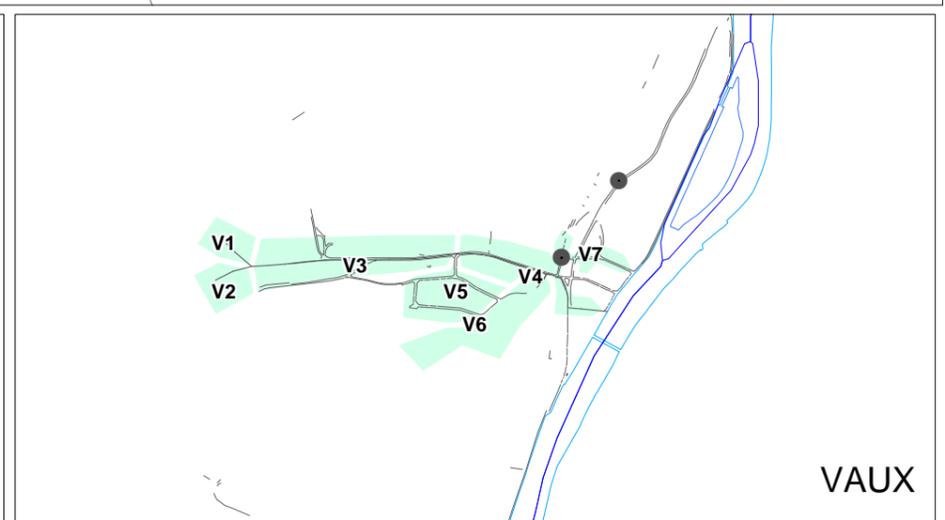
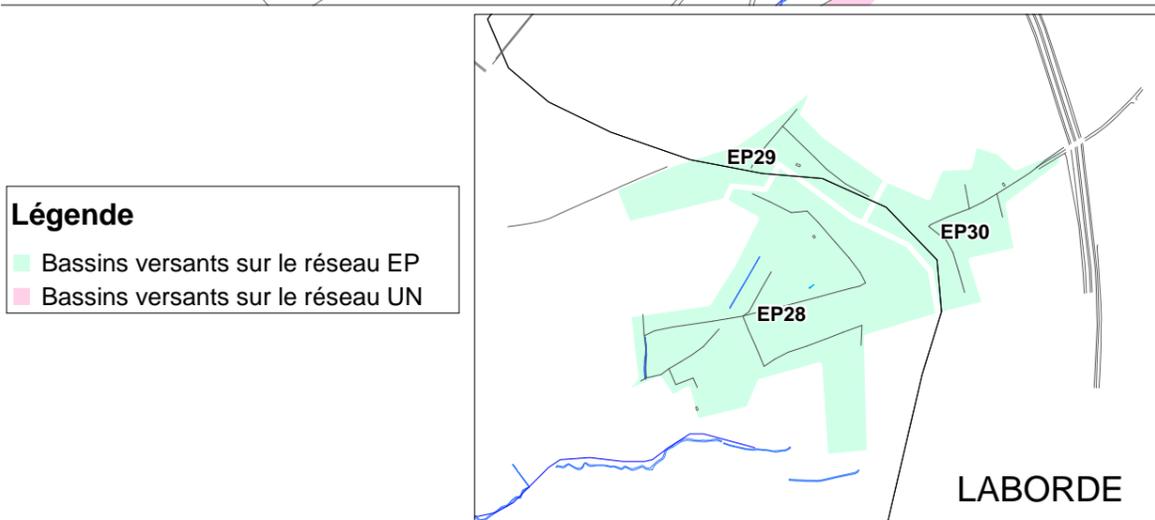
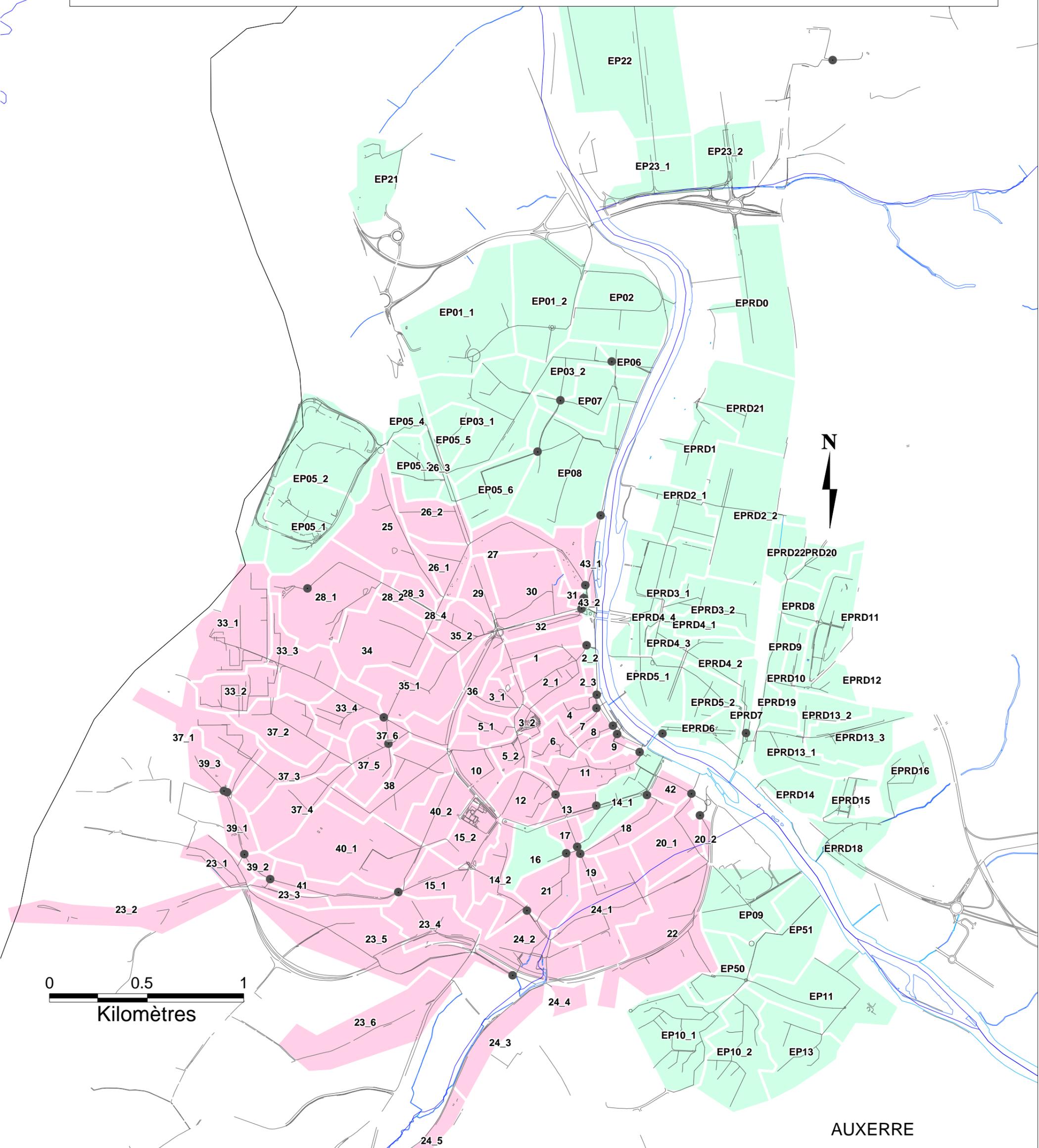
Les processus hydrologiques utilisés dans la simulation reposent sur le modèle du réservoir linéaire. Les bassins versants sont alors décrits par :

- ✓ la superficie ;
- ✓ la pente ;
- ✓ la plus grande longueur hydraulique ;
- ✓ le coefficient d'imperméabilisation.

Le prémodèle est construit à partir d'une estimation des paramètres hydrologiques des bassins versants. Ces paramètres seront affinés à l'issue des mesures de débit, lors du calage du modèle.



Figure 6-1 : Découpage de la zone d'étude en bassins versants



**Légende**  
 ■ Bassins versants sur le réseau EP  
 ■ Bassins versants sur le réseau UN



## 6.1.2 Le modèle hydraulique

Le pré-modèle comporte les réseaux unitaires et pluviaux sur la rive droite et gauche de l'Yonne. Il comprend également les réseaux des hameaux de Jonches, Laborde et Vaux.

Les collecteurs ont été importés sous le logiciel de modélisation à partir du SIG fourni par l'exploitant. Les bassins et les déversoirs d'orage ont ensuite été renseignés avec leurs caractéristiques hydrauliques.

Les cotes radier et le terrain naturel sont extraites de la base de données réseau de l'exploitant. Dans le cas où ces données se sont révélées manquantes, des interpolations linéaires entre les nœuds connus les plus proches ont été effectuées.

Au total, ont été modélisés :

- ✓ Près de 110 km de réseaux ;
- ✓ 54 exutoires ;
- ✓ 31 déversoirs ;
- ✓ 3 bassins d'orage.

## 6.2 Simulations en situation actuelle

Deux simulations ont été réalisées :

- ✓ Une simulation par temps sec afin de valider la structure générale du pré-modèle et les conditions aux limites, soit le niveau de l'Yonne aux exutoires.
- ✓ Une simulation pour une pluie annuelle afin de valider la position des points de mesure.

## 6.3 Résultats

Les profils en long du réseau et les lignes d'eau obtenues ont permis de vérifier la pertinence de l'emplacement des différents points de mesures.

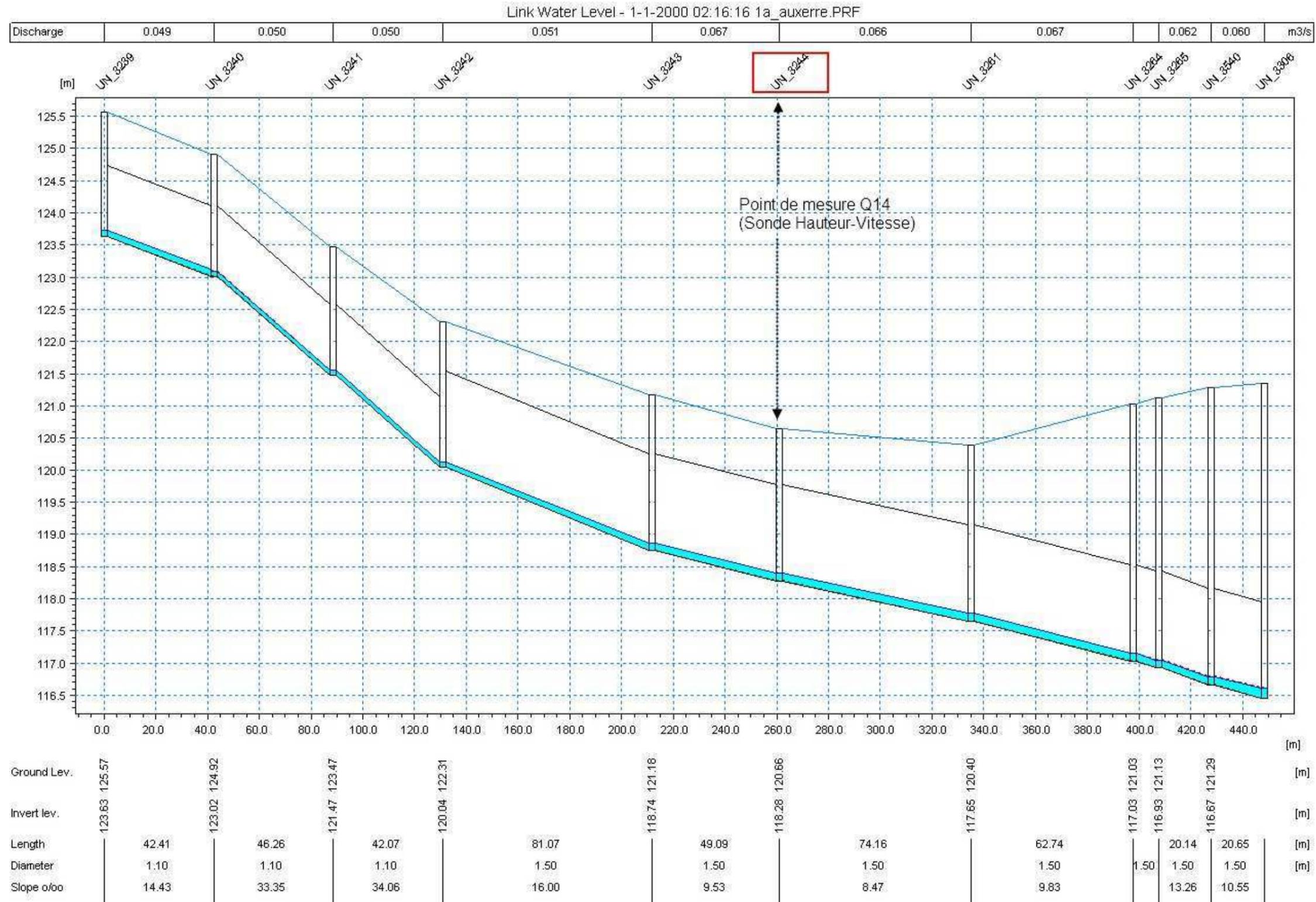
Sur chaque point de mesure, il a été vérifié :

- ✓ La hauteur d'eau attendue dans la canalisation ;
- ✓ La pente de la canalisation (idéalement comprise entre 0.3% et 3%) ;
- ✓ La vitesse (idéalement comprise entre 0.2m/s et 2.5m/s pour une efficacité optimale de la sonde de mesure) ;

- ✓ L'absence de conditions hydrauliques défavorables (ressaut, effet aval rédhibitoire, etc.).

Dans le profil en long présenté en figure suivante à titre d'exemple, les caractéristiques du réseau permettent de valider l'emplacement d'une sonde Hauteur-Vitesse pour le point de mesure Q14.

Figure 6-2 : Profil en long permettant de valider l'emplacement de la sonde Hauteur-Vitesse du point de mesure Q14





## 7

## Suites à donner : campagne de mesures

La campagne de mesures sera réalisée lors de la phase 2. Les résultats de cette campagne permettront notamment le calage du modèle hydraulique.

### 7.1 Programme de mesures

Le dispositif de mesures doit aboutir à une meilleure connaissance du fonctionnement hydrologique des bassins versants et du fonctionnement hydraulique des réseaux.

Le programme de mesures comprend des débitmètres, des bilans de qualité par temps de pluie et par temps sec, des piézomètres et des pluviographes. Il est défini comme suit :

Tableau 7-1 : Synthèse du programme de mesures

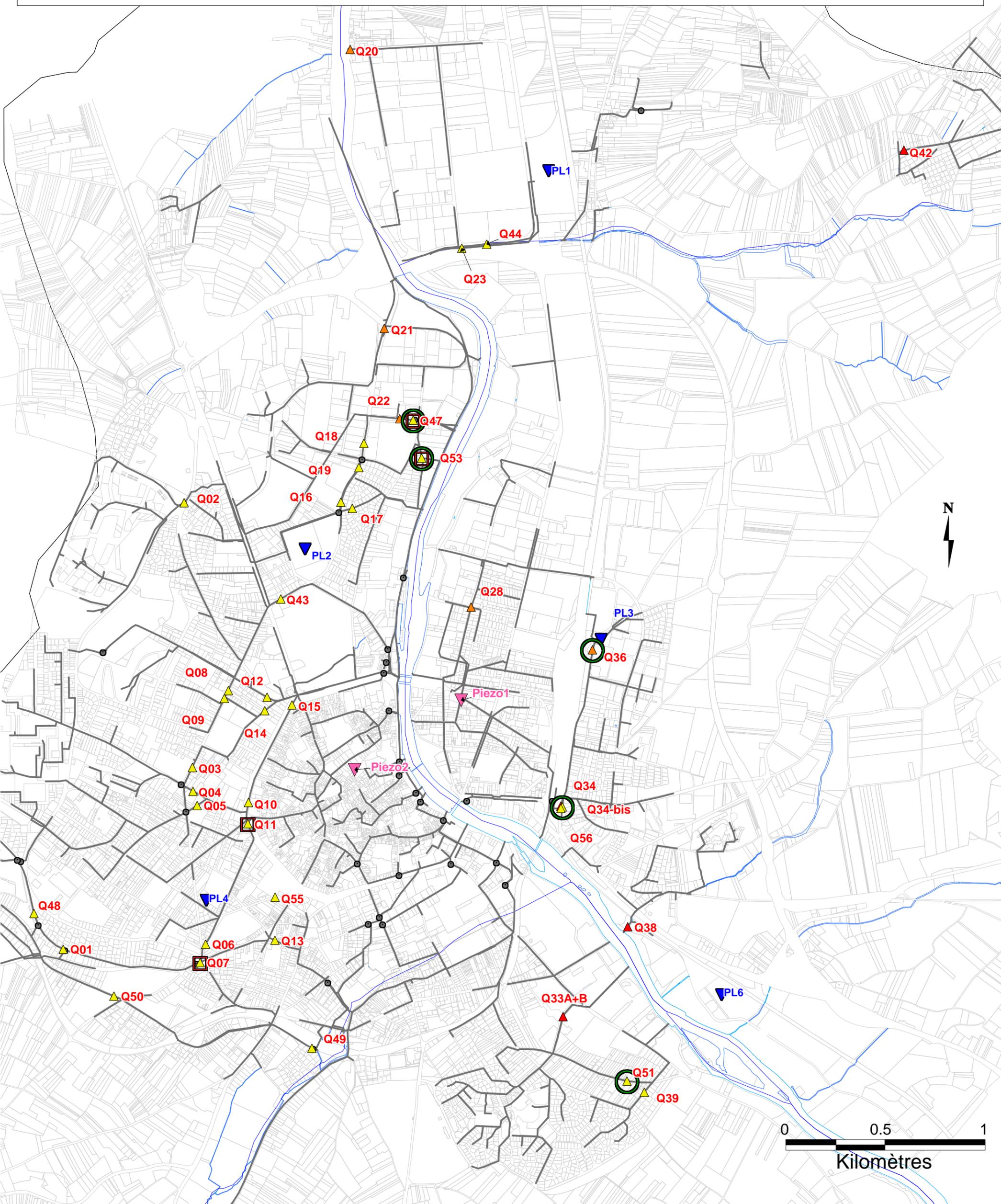
Mesures quantitatives	Nombre de points
Débitmètre UN	19
Débitmètre EP	26
Piézomètre	2
Pluviographe	6
Mesures qualitatives	Nombre de bilans
Prélèvement de temps de pluie (1 pluie)	5 analyses de Classe 1 5 analyses de Classe 2
Prélèvement de temps sec (24h)	5

Classe1 : pH, DBO5, DCO, MES, NH4+, NTK, Pt

Classe 2 : pH, DBO5, DCO, MES, NH4+, NTK, Pt, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn et les hydrocarbures totaux

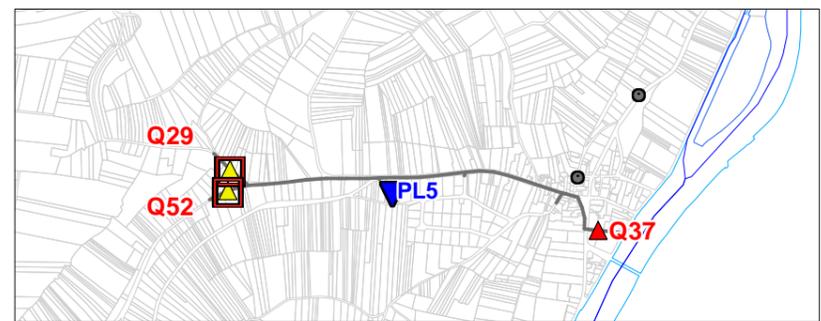
La localisation des points de mesures est présentée sur la carte suivante :

Figure 7-1 : Localisation des différents points de mesure



**Légende**

-  Pluviographe
-  Piézomètre
-  Mesure avec un seuil
-  Sonde Hauteur-Vitesse (HV)
-  Sonde HV + Qualité temps de pluie classe 1
-  Sonde HV +Qualité temps de pluie classe 2
-  Qualité temps sec





## 7.2 Mesures de débit

Les mesures de débit seront effectuées majoritairement à l'aide de dispositifs hauteur-vitesse. Des sondes piézorésistives sur seuil seront mises en place pour la mesure des petits débits ou lorsque la pente est trop défavorable à une mesure hauteur-vitesse.

Les mesures seront réalisées sur le secteur séparatif (eaux pluviales) mais signalons que les mesures de débits ont du être limitées sur la rive droite en raison de l'ennoyage d'une partie du réseau. Par ailleurs les apports ruraux ne seront pas mesurés (à l'exception de ceux de Vaux) mais évalués par le biais de la méthode rationnelle, SOCOSE ou Crupedix.

Sur le secteur unitaire, les mesures seront majoritairement localisées sur et en amont des zones de débordement. De plus, plusieurs points de mesures seront mis en place au niveau des nœuds de répartition et des déversoirs en cascade afin de caractériser précisément leur fonction. En revanche, les déversements au milieu naturel ne seront pas calés, car ceux-ci ont fait l'objet de deux études en 2000 et 2004.

## 7.3 Mesures qualité

Les mesures qualité par temps de pluie seront réalisées lors d'une pluie significative en 10 points de mesure, dont :

- ✓ 5 points où sont analysés pH, DBO5, DCO, MES, NH4+, NTK, Pt
- ✓ 5 points où sont analysés pH, DBO5, DCO, MES, NH4+, NTK, Pt, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni Pb, Zn et les Hydrocarbures totaux)

La localisation des mesures qualité par temps sec a été déterminée après analyse des premiers résultats de mesure et recherche de variations anthropiques. Elle comprend une analyse de pH, DBO5, DCO, MES, NH4+, NTK et Pt sur 5 points.

## 7.4 Mesures de pluviométrie

Six pluviographes seront installés sur la zone d'étude pendant la durée des mesures.

Si nécessaire, il sera également possible d'utiliser les données de la station Météo France de Saint-Georges-Sur-Baulche.

En revanche, le pluviographe de la station d'épuration de Monéteau fournissant uniquement des données journalières, celui-ci ne sera pas utilisé.

## 7.5 Les mesures de la piézométrie

Un piézomètre et un puits seront suivis sur le secteur d'étude afin de détecter les variations de niveau de la nappe superficielle (Voir Figure 7-1).

« Piezo1 » correspond à un piézomètre situé au 14 rue Thomas Ancel.

« Piezo2 » correspond en fait à un puits situé côté façade sud de la cathédrale Saint Etienne.

## ANNEXE 1

## VISITE DES REGARDS

Les photographies qui suivent illustrent la remontée de l'Yonne dans le réseau ou la présence de source captée :

**Figure 1 : Regard EP\_3760 : eau stagnante et présence d'embâcles dues à la remontée de l'Yonne**



**Figure 2 : Regard EP\_3810 : eau stagnante et réseau en charge dus à la remontée de l'Yonne**



**Figure 3 : Regard EP\_3789 : regard noyé du à la remontée de l'Yonne**



**Figure 4 : Regard EP\_3819 : regard noyé du à la remontée de l'Yonne dans le réseau**



**Figure 5 : Regard EP\_5297 : regard noyé du à la remontée de l'Yonne dans le réseau**



**Figure 6 : Regard EP\_5320 : regard noyé et présence d'embâcles dus à la remontée de l'Yonne**



**Figure 7 : Regard EP\_6194 : circulation d'eau claire correspondant à une source captée dans le réseau sur le hameau de Vaux**



## ANNEXE 2

**VISITE PAR TEMPS SEC DES EXUTOIRES**

Les photographies qui suivent illustrent la présence ou non d'écoulement de temps sec au niveau des exutoires :

**Figure 1 : Exutoire EX0225, écoulement par temps sec**



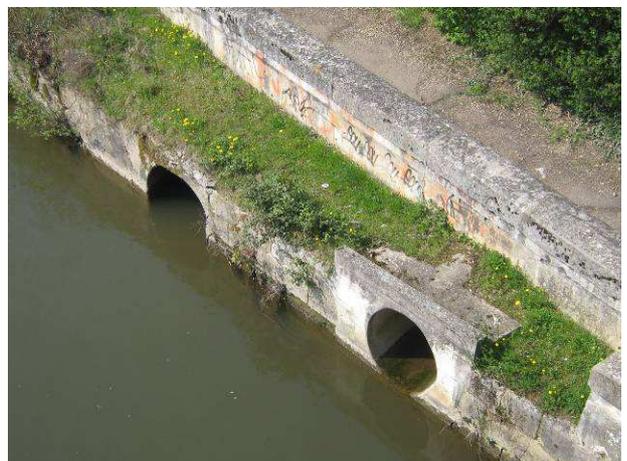
**Figure 2 : Exutoire EX0002, noyé**



**Figure 3 : Exutoire EX0041, écoulement par temps sec**



**Figure 4 : Exutoire EX0202 et EX0203, remontée de l'Yonne**





## ANNEXE 3

# FONCTIONNEMENT PAR TEMPS SEC DES DEVERSOIRS D'ORAGE

- ✓ Déversoir d'orage de la rue de Poiry à Vaux

Figure 1 : Vue du dessus du DO rue de Poiry

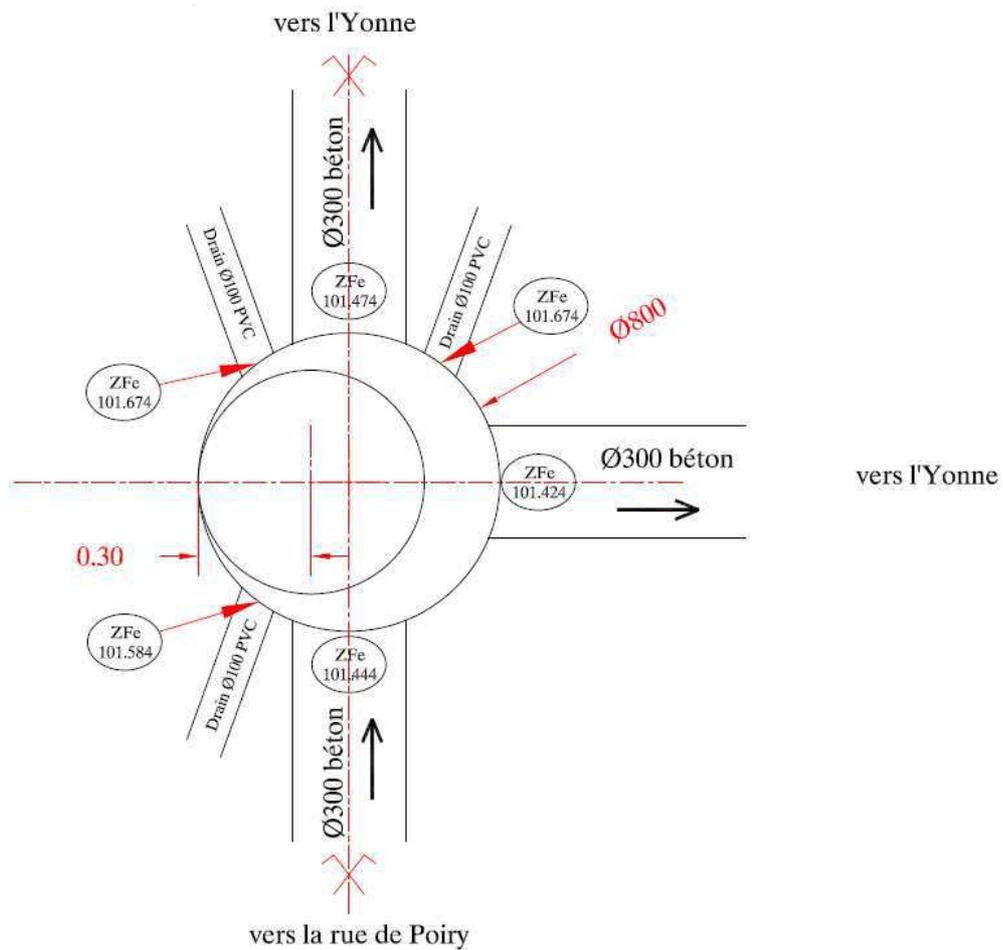


Figure 2 : Deux photographies du DO rue de Poiry



Ce déversoir d'orage s'apparente plus à un ouvrage de répartition d'eau pluviale.

Des sources captées par deux drains y transitent. Le troisième drain était sec lors de la visite.

✓ DO P1 du boulevard Lafayette

**Figure 3 : Photographie du DO P1 du Boulevard Lafayette**



Le DO P1 présente un écoulement par temps sec au niveau de la surverse. La hauteur de la margelle pourrait être surélevée.

✓ Maillage de l'avenue Haussmann et de la rue Gustave Eiffel

**Figure 4 : Vue de dessus du DO Avenue Haussmann**

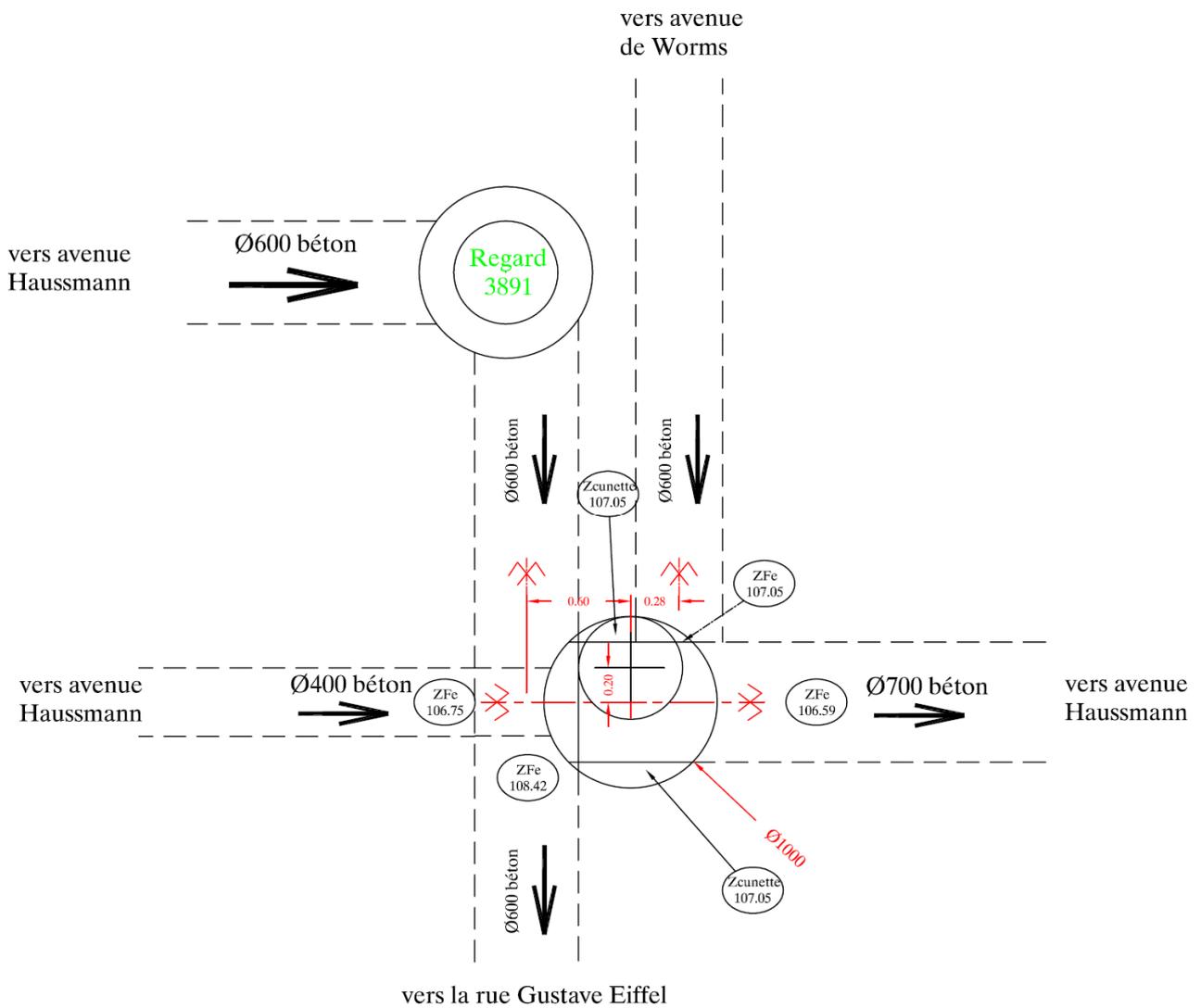


Figure 5 : Vue en coupe du DO Avenue Haussmann

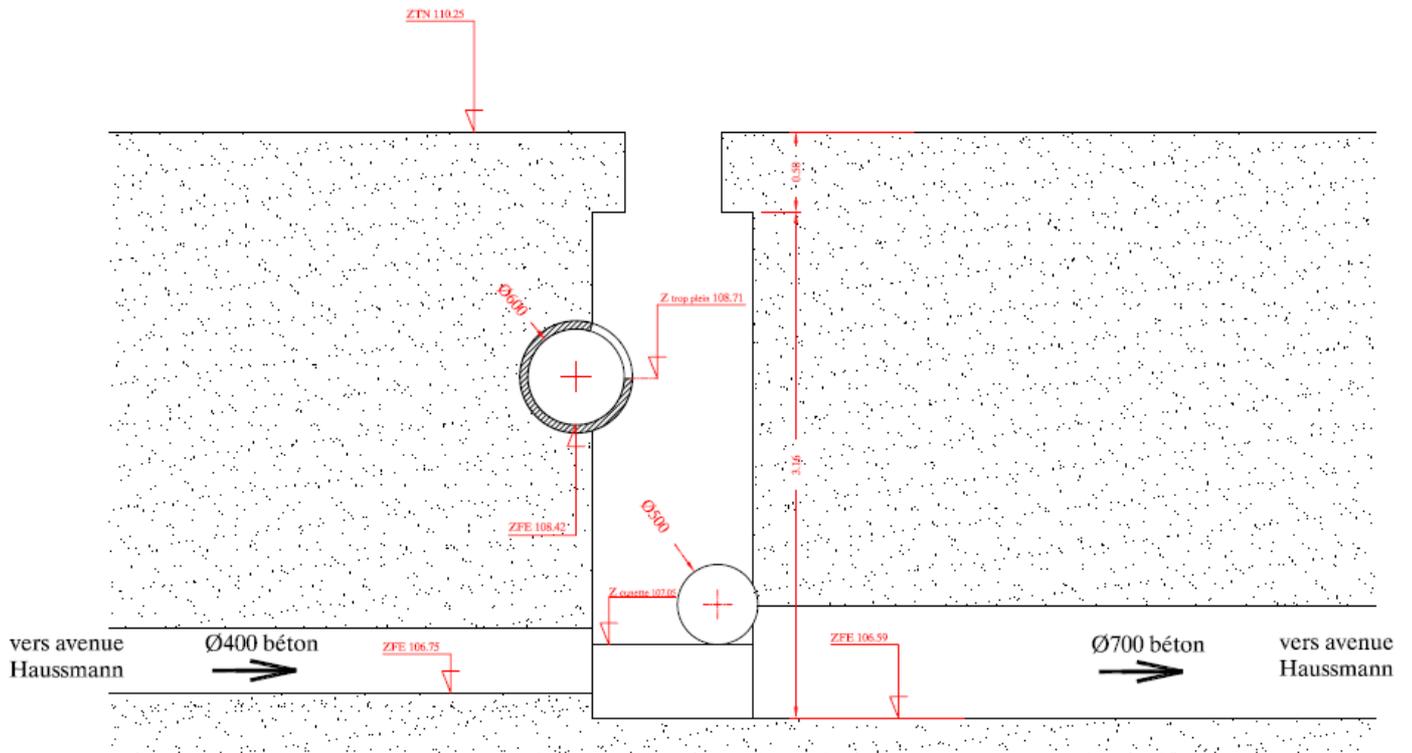
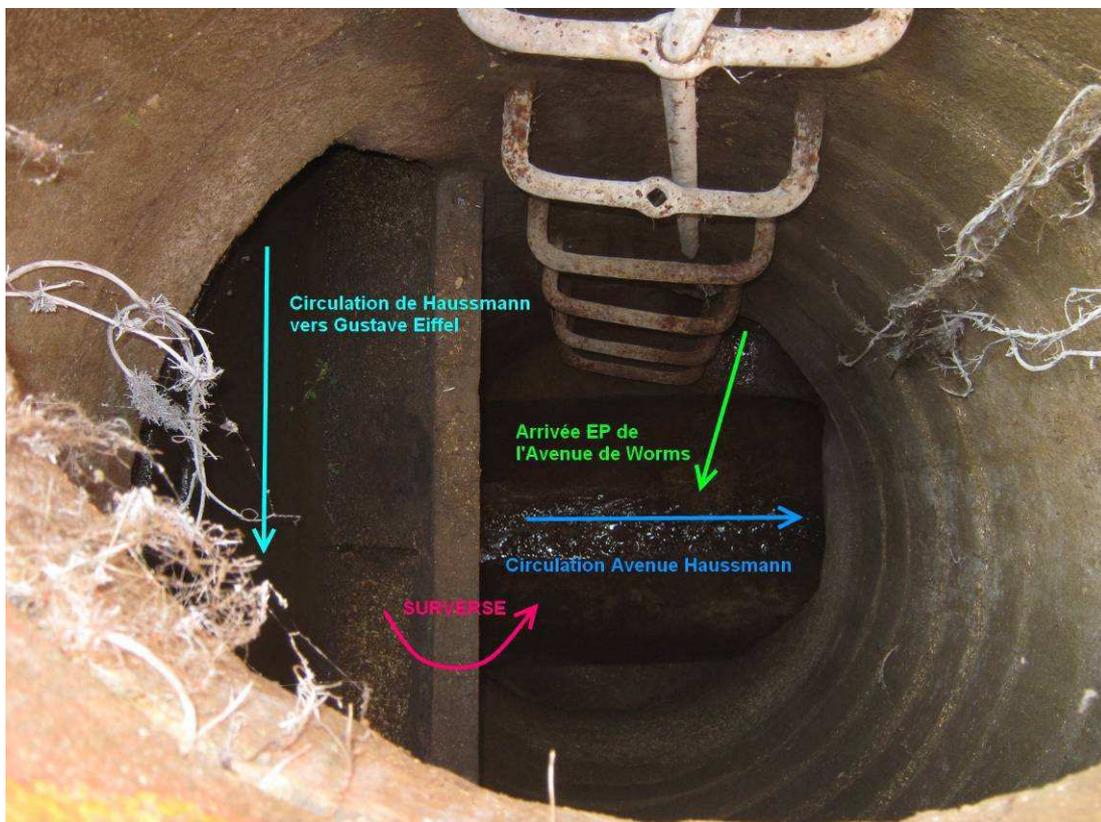


Figure 6 : Illustration du fonctionnement du DO Avenue Haussmann



Le DO de l'avenue Haussmann s'apparente à un maillage eaux pluviales. La surverse peut avoir lieu au niveau de la canalisation transitant depuis l'Avenue Haussmann vers la rue Gustave Eiffel. Pour une bonne représentativité dans le modèle, nous avons fait transiter l'arrivée depuis l'avenue de Worms et la circulation avenue Haussmann par un nœud fictif ajouté à côté du maillage.

✓ DO S

**Figure 7 : Photographie du DO S rue Louis Richard**



D'importants dépôts dans le déversoir d'orage peuvent altérer son bon fonctionnement. Lors de la visite de terrain, aucune surverse de temps sec n'a été constatée.

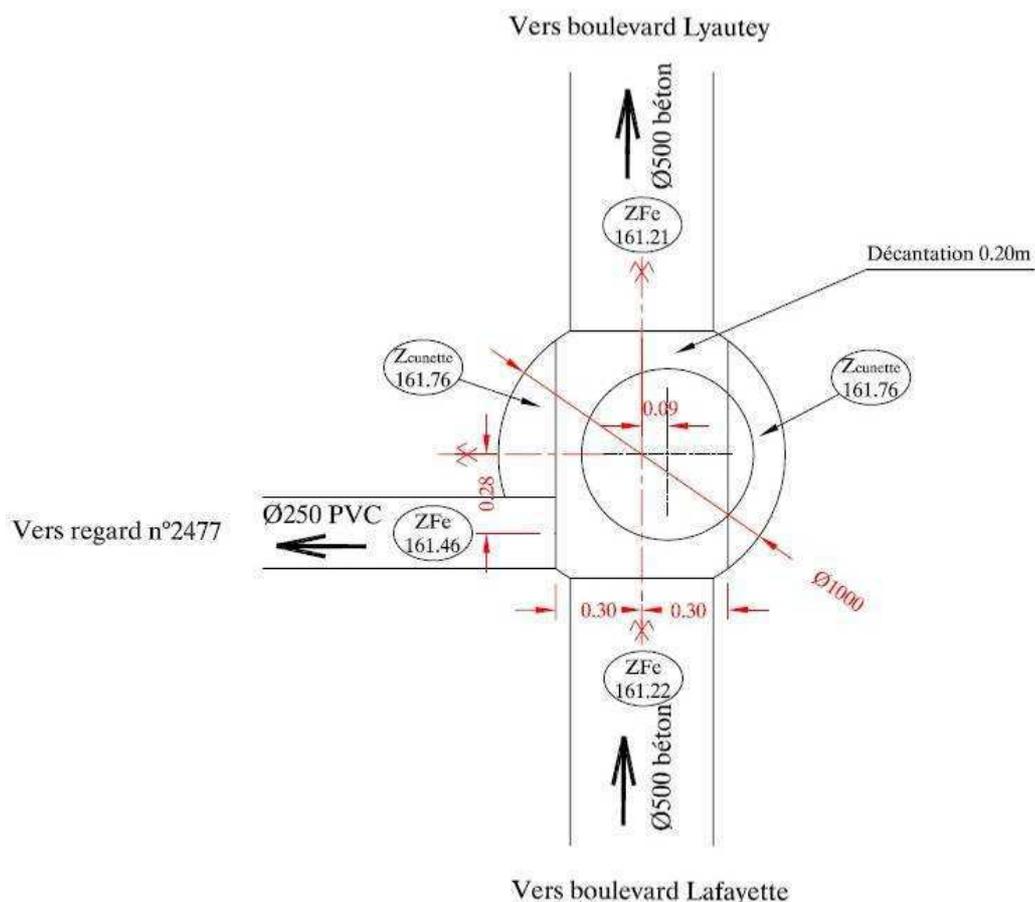
Le DO S surverse vers le ru de Vallan.

## ANNEXE 4

## FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES PARTICULIERS

- ✓ Le Déversoir d'orage P2 possède une configuration atypique. Une canalisation Ø500 arrive au DO et repart préférentiellement via un Ø500. La surverse se fait vers une canalisation Ø250, soit plus petite.

Figure 1 : Vue de dessus du déversoir d'orage P2



Par ailleurs, il convient de préciser que les DOP1 et les DOP2 se prolongent en un Ø1000 qui rejoint un bassin pluvial à ciel ouvert.

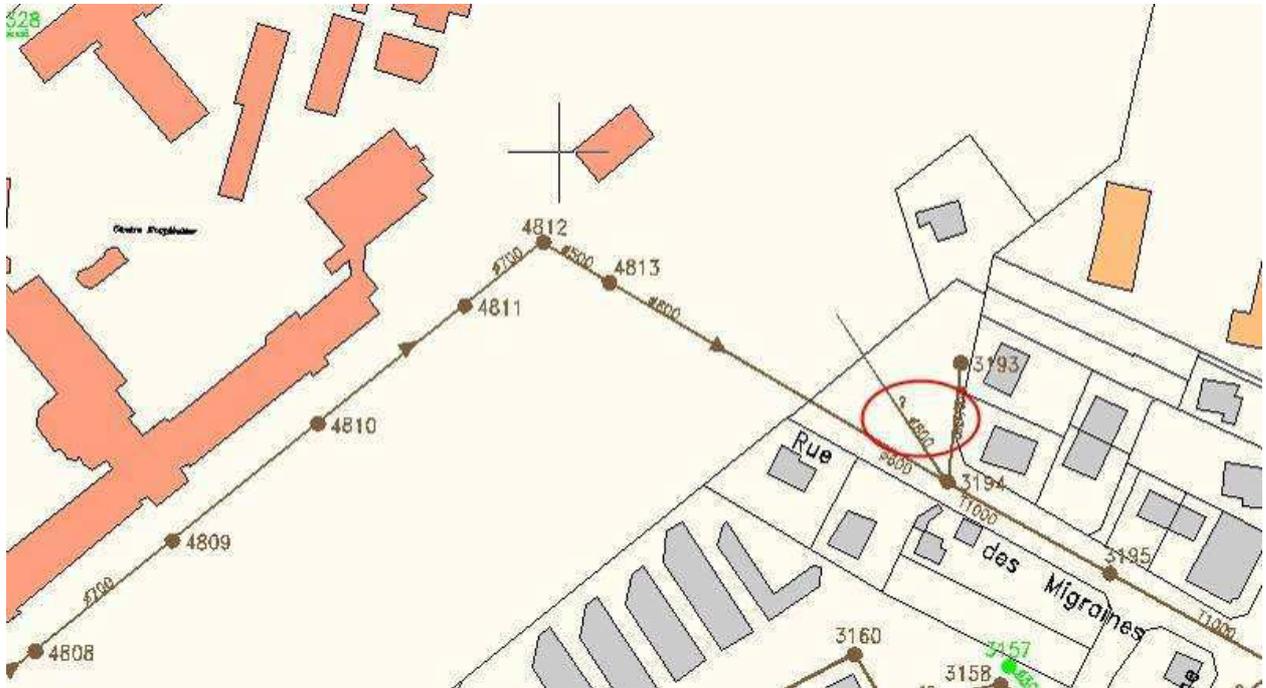
- ✓ Rue Faidherbe : un collecteur ovoïde est indiqué sur les plans en tête de réseau. Après vérification sur place, celui-ci ne reprend qu'une grille avaloir.

**Figure 2 : Localisation de l'ovoïde sur la rue Faidherbe**



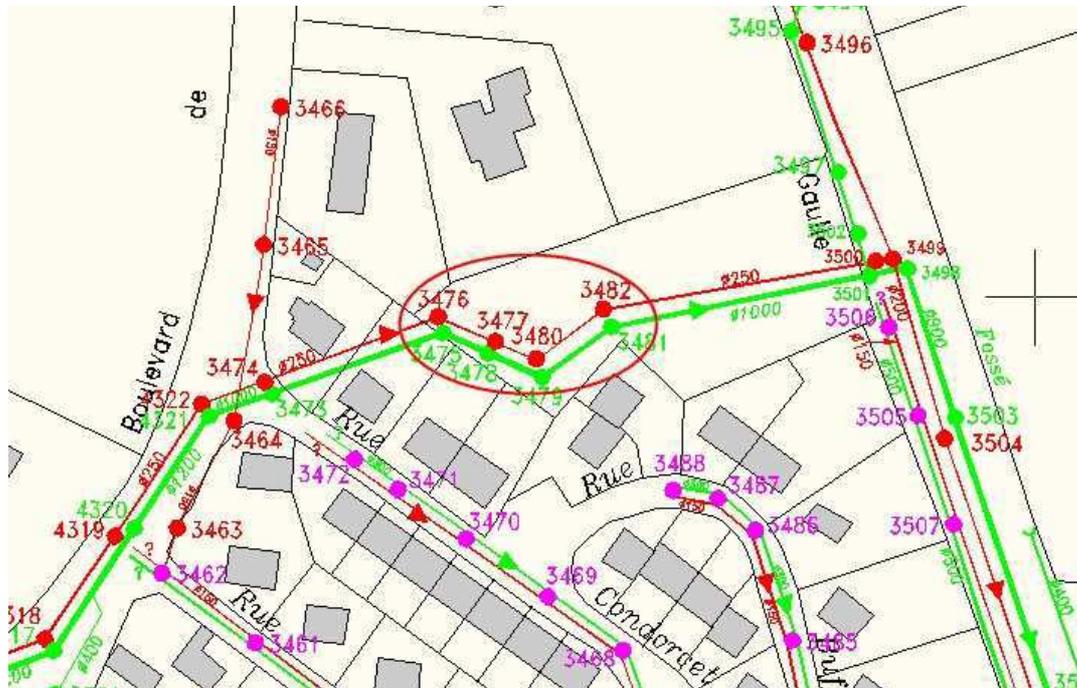
- ✓ Rue des Migraines : Une interrogation portait sur l'utilité d'une portion de Ø600 qui rejoint le collecteur Ø600 public indiqués sur les plans dont un ne constituant qu'un court tronçon. Ce Ø600 est en fait destiné à l'assainissement du centre hospitalier.

Figure 3 : Localisation du Ø600 rue des Migraines



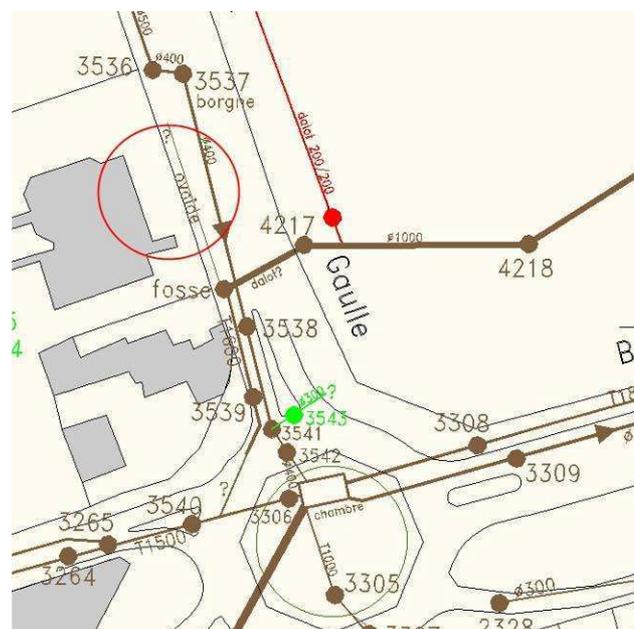
- ✓ Domaine privé entre le boulevard de la Marne et l'avenue du Général de Gaulle : d'après les plans, le réseau a la configuration suivante : Ø1000 puis Ø300 puis Ø1000. Faute d'accès à la zone, nous n'avons pu faire de vérification sur le terrain. Toutefois, nous admettrons dans le modèle que le Ø300 est en réalité un Ø1000 pour assurer la continuité hydraulique de l'écoulement.

Figure 4 : Localisation du Ø300 entre le boulevard de la Marne et l'avenue du Général de Gaulle.



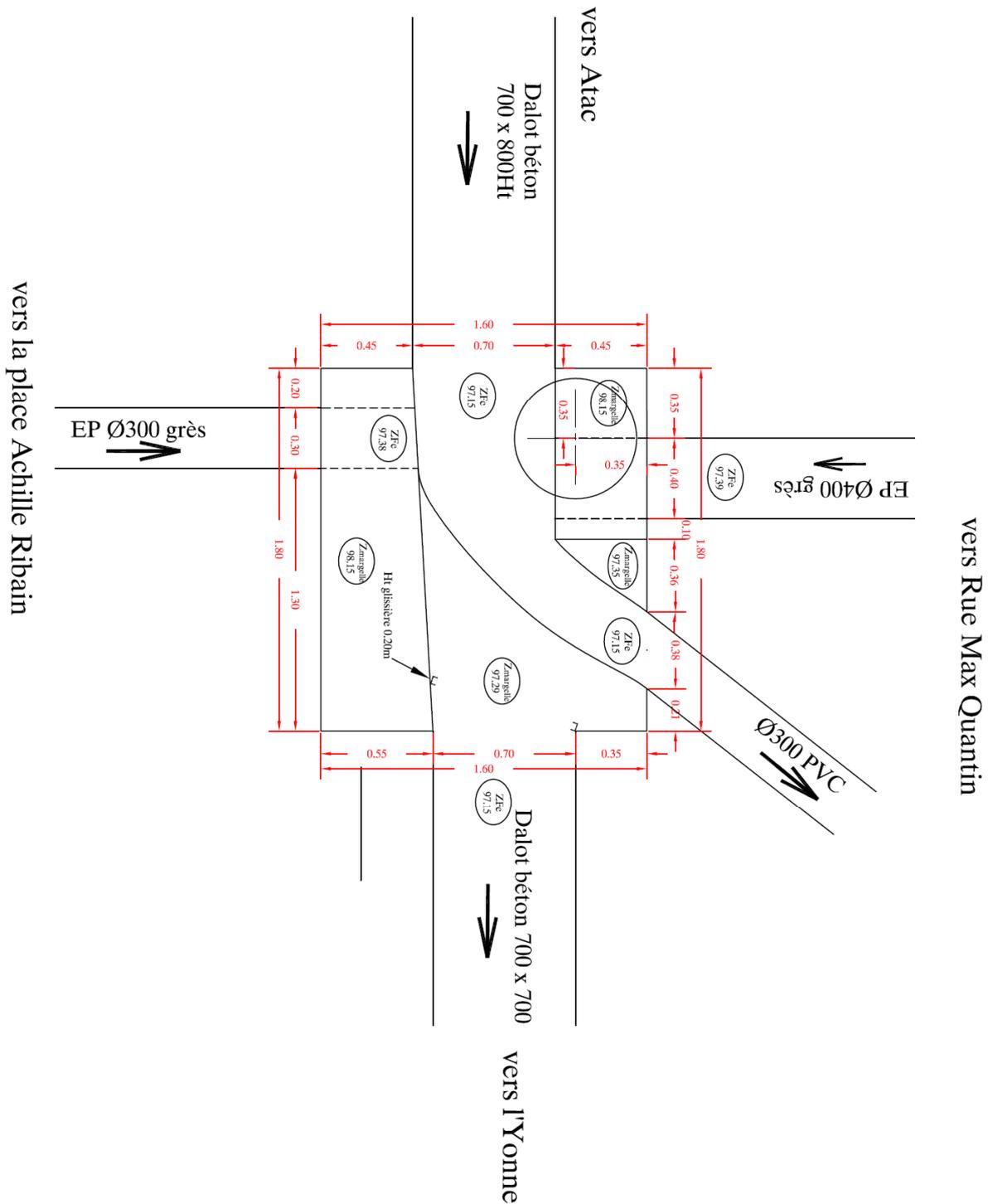
- ✓ Rond point de la Chainette entre le boulevard de la Chainette et l'avenue Charles de Gaulle : un collecteur ovoïde est indiqué sur les plans en tête de réseau. Après vérification sur place, celui-ci ne reprend qu'une grille avaloir.

Figure 5 : Localisation de l'ovoïde du rond-point de la Chainette



- ✓ Déversoir d'orage I : Le DOI reçoit deux réseaux EP et un réseau UN. Cette configuration peut permettre de collecter les premières pluies récupérées par le réseau EP et chargées en polluants ainsi que les éventuels rejets sauvages. Mais le DOI déversant dans l'Yonne, il pourrait aussi paraître plus efficace de réaménager le déversoir et de relier directement les deux réseaux EP à l'Yonne.

Figure 6 : Vue de dessus du déversoir d'orage I



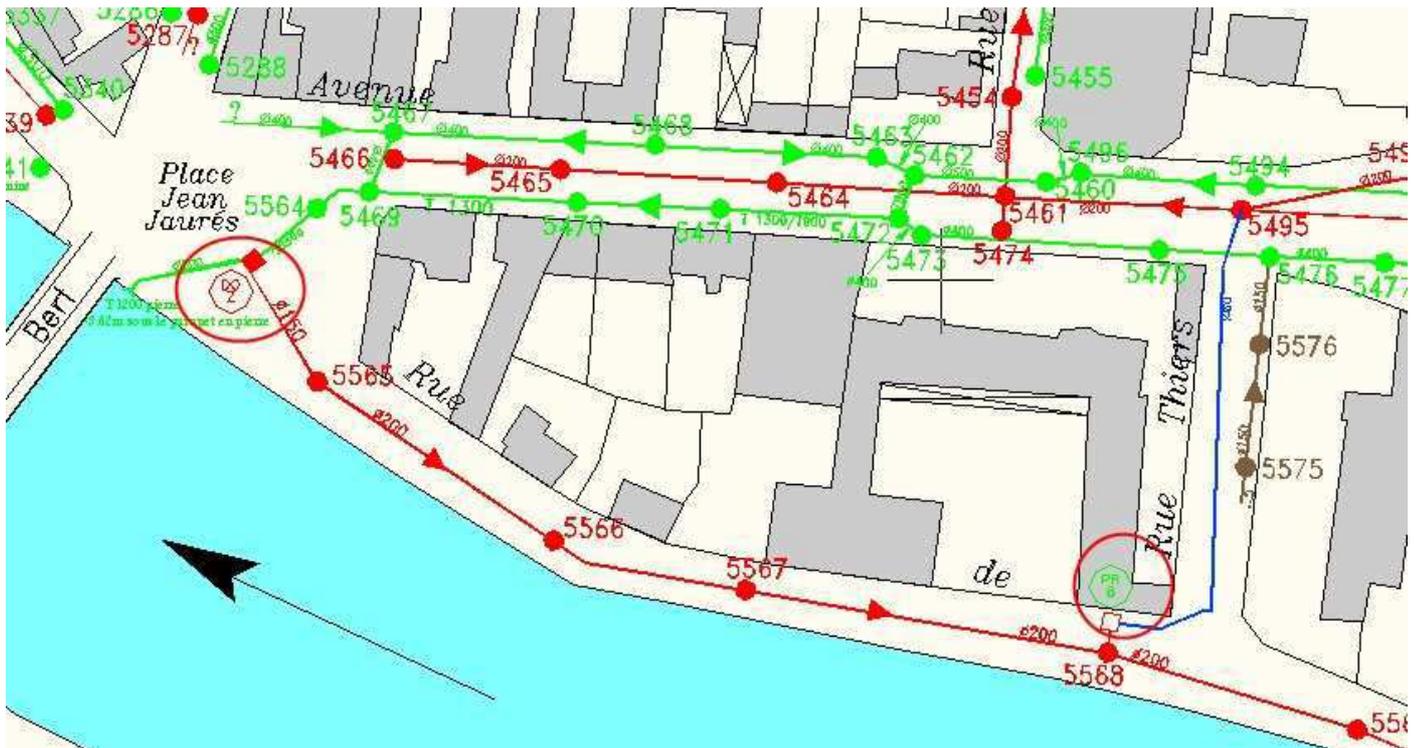
- ✓ Avenue de la Résistance : Au niveau du regard 5933, il y a un rejet de l'EP dans l'EU.

**Figure 7 : Localisation d'un rejet EP dans EU sur l'Avenue de la Résistance**



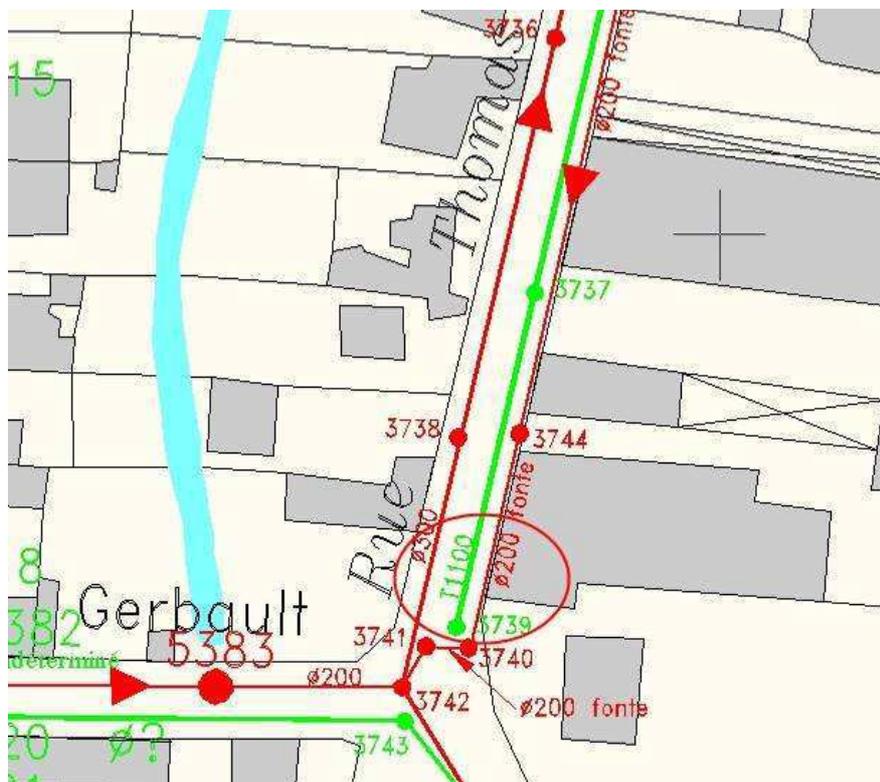
- ✓ Déversoir d'orage Z : Le DOZ possède un seuil de déversement très élevé de 2.02m. Cela entraîne une mise en charge du réseau EP arrivant au DO (T1300). Ce DO a pour objectif de récupérer les inversions de branchements en dirigeant le flux de temps sec vers un poste de refoulement puis le regard 5495 du réseau d'eaux usées. Ces inversions de branchements étant localisées essentiellement avenue Gambetta, il semblerait plus judicieux de réaliser des enquêtes domiciliaires afin de mettre en conformité les branchements et ainsi de s'affranchir du DOZ.

Figure 8 : Localisation du DO Z sur la Place Jean Jaurés



- ✓ Intersection rue Port Gerbault et rue Thomas Ancel : le réseau débute avec un T1100. Il s'agit sans doute d'une canalisation reliée par le passé au réseau en amont, avant la création de l'exutoire au niveau du Pont de la Tournelle (voir 4.1.2 ) pour désengorger le collecteur de la rue Thomas Ancel sujette aux inondations.

Figure 9 : Localisation du T1100 rue Thomas Ancel



- ✓ Fossé de la rue Gerbault vers la rue Thomas Ancel : Lors de la construction d'habitations sur ce fossé, un tuyau a été posé afin de le buser. Posé à un niveau trop élevé, le tuyau entraîne une stagnation de l'eau dans le fossé. Un Ø300 a été ajouté afin de drainer l'eau stagnante vers le réseau.

Figure 10 : Localisation du fossé sur plan (ligne bleue)



**Figure 11 : Photographie du fossé de la rue Thomas Ancel**

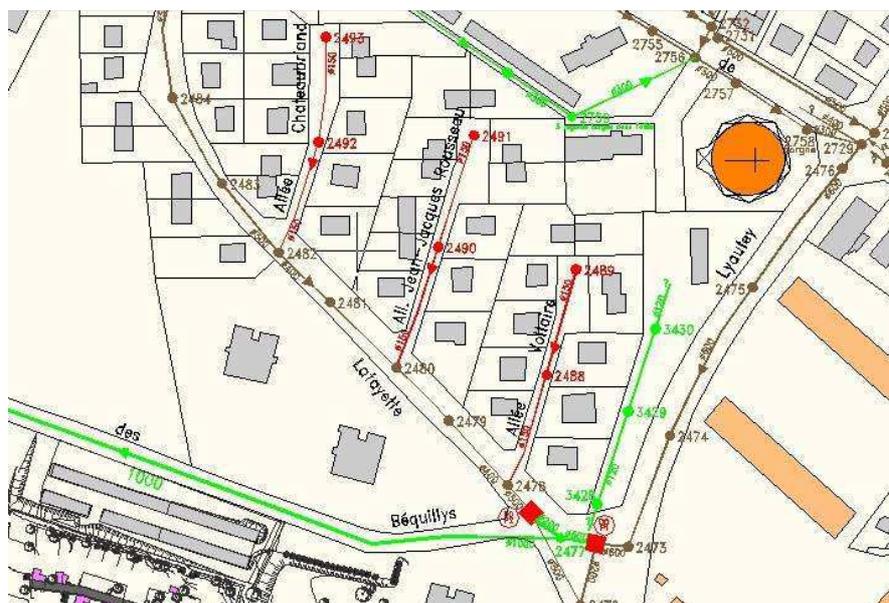


- ✓ Rue Jean Bart, avenue du quatrième Régiment d'Infanterie et le secteur du Boulevard Lafayette : Ces trois secteurs ne possèdent pas d'assainissement EP. Ce sont donc des zones suspectes en ce qui concerne d'éventuelles inversions de branchements de l'EP dans l'EU. Elles seront à enquêter en priorité.

**Figure 12 : Absence d'assainissement d'EP dans la rue Jean Bart et dans l'Avenue du 4<sup>ème</sup> Régiment d'Infanterie**

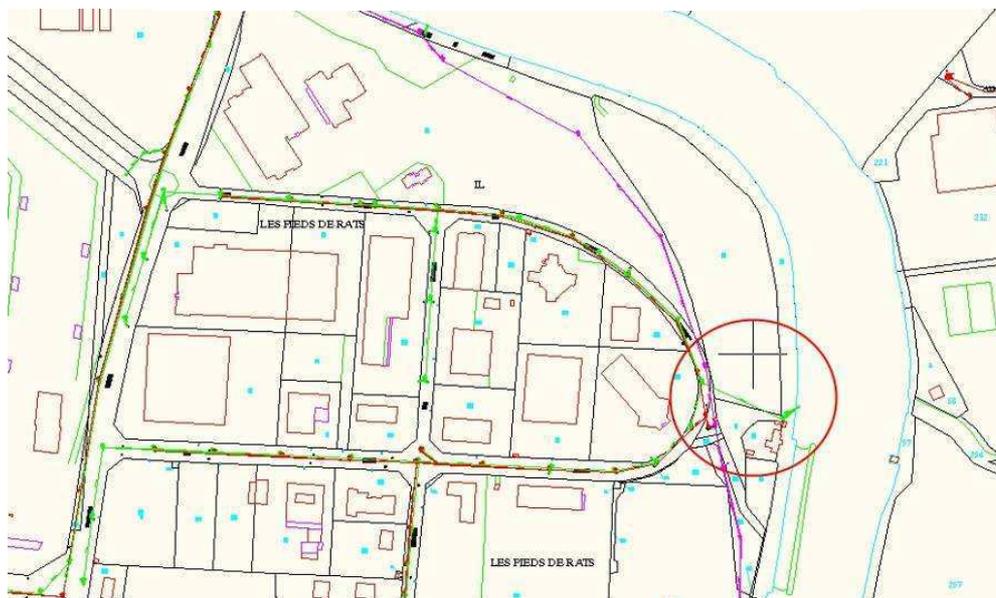


**Figure 13 : Absence d'assainissement d'EP sur le secteur Lafayette**



- ✓ Au niveau de la place Saint-Amâtre, la profondeur du nœud 1609 indiqué sur le SIG est de 1.23m. Cette valeur paraissait faible ; toutefois la mesure sur le terrain valide la donnée : nous avons mesuré une profondeur de 1.22m.
- ✓ Quartier les Pieds de Rats : En amont de l'exutoire EX0181, le SIG indique une remontée du réseau d'environ un mètre.

**Figure 14 : Localisation de l'exutoire EX0181 sur le SIG**



Une fois sur le terrain, nos mesures contredisent cette information. Elles nous permettent de déduire un radier pour le nœud 4164 de 92.402m au lieu de 93.352m.

**Figure 15 : Confrontation entre les données SIG et les données collectées sur le terrain**

*(en rouge sont indiquées les mesures relevées sur le terrain)*

Nœud		4164	4165	3988
SIG	ZNT (m)	96.202	96.19	95.078
	ZFE (m)	93.352	92.428	92.578
	Profondeur (m)	2.85	3.762	2.5
Terrain	ZNT (m)	96.202	-	95.078
	ZFE (m)	92.402	-	92.728
	Profondeur (m)	<b>3.8</b>	-	<b>2.35</b>

Dans le modèle, nous modifierons uniquement le ZFE du nœud 4164 et non celui du 3988. La remontée d'un mètre est donc inexistante.

Précisons également qu'il n'a pas été possible d'ouvrir le regard du nœud 4165.



VERSION N°1.0

7 juin  
2011



# Zonage des eaux pluviales sur la commune d'Auxerre

Rapport de Phase 2

  
**SAFEGE**  
*Ingénieurs Conseils*

SIÈGE SOCIAL  
PARC DE L'ÎLE - 15/27 RUE DU PORT  
92022 NANTERRE CEDEX  
Agence de Melun : 444 avenue du Général Leclerc - 77190 Dammarie-lès-Lys



---

## RESUME

---

Le présent rapport présente les résultats de la phase 2 du zonage pluvial d'Auxerre. Cette phase comprend la campagne de mesures, le calage du modèle urbain et les modélisations en situations actuelle et future traite des problématiques aussi bien urbaines que rurales.

La campagne de mesure s'est déroulée du 25 mai 2010 au 30 juin 2010. Elle concerne les réseaux urbains, pluviaux et unitaires. Elle comprend 45 mesures de débit et 6 mesures pluviométriques. Des prélèvements ont été réalisés et analysés : 5 échantillons de temps sec et 10 échantillons de temps de pluie.

La modélisation en situation actuelle des réseaux urbains a identifié des dysfonctionnements pour des pluies de période de retour 20 ans. Les principaux sont localisés :

- ◆ En rive gauche : avenue Denfert-Rochereau, avenue des Clairions, rue des Boussicats, rue Pasteur à proximité du cimetière sud, avenue de Provence, rue de la Maladière ;
- ◆ En rive droite : avenue de la Résistance ;
- ◆ A Vaux : rue de Vallan.

Des désordres liés au ruissellement rural aboutissant sur les voiries urbaines ont également été identifiés. Ils sont localisés :

- ◆ En rive gauche : rue du Carré Pâtissier, chemin de la Roche ;
- ◆ En rive droite : sur le gué du ru de Caillottes, Avenue de la Turgotine ;
- ◆ A Jonches ;
- ◆ A Vaux.

Une modélisation des réseaux urbains a été conduite en situation future, et en l'absence de travaux, afin d'évaluer l'impact des projets d'urbanisme sur les réseaux d'assainissement existants. Il est proposé de limiter le ruissellement des projets suivants :

- ◆ ZAC *Béquillys, Brichères, Charrons-Champlis, Saint-Amâtre* en rive gauche, lors des petites pluies afin de limiter les déversements du réseau unitaire vers le ru de Vallan ;
- ◆ ZAC *rive droite* (et ZACs se rejetant dans l'avenue de la résistance) du fait de la surcharge du réseau aval lors des pluies intenses ;

- ◆ ZAC des *Pains Perdus* à Vaux, du fait de la surcharge du réseau pluvial de la rue de Vallan lors des pluies intenses ;
- ◆ ZAC des *Champs Bon Jacques* à Laborde, lors des petites pluies afin de limiter l'impact sur la qualité du ru de Caillottes.

Des scénarios d'aménagement ont été testés en zone urbaine afin de résorber les débordements lors des pluies de période de retour 20 ans. Ces scénarios, pour la plupart « traditionnels » (renforcements, stockages), peuvent être complétés ou remplacés par des techniques alternatives visant à infiltrer les eaux de toiture et de voirie « à la source », c'est à dire sur chacune des parcelles. Un scénario à base de « technique alternative » a notamment été modélisé pour le bassin versant Denfert-Rochereau.

Finalement, pour chacun des désordres ruraux, des volumes de stockage ont été calculés et des sites potentiels identifiés sur le terrain. Les solutions de stockage reposent sur la création de fossés le long des routes et chemins agricoles ou de bassins à ciel ouvert.

---

## TABLES DES MATIERES

---

<b>1 Introduction.....</b>	<b>15</b>
<b>2 Campagne de mesures et calage du modèle urbain.....</b>	<b>17</b>
2.1 Déroulement .....	17
2.1.1 Objectifs des mesures .....	17
2.1.2 Moyens mis en œuvre.....	17
2.1.3 Objectifs et méthodologie de la modélisation .....	19
2.2 Choix des pluies de calage .....	19
2.3 Résultats du calage .....	22
2.4 Analyse des mesures de piézométrie.....	25
2.5 Analyse des flux polluants pendant la campagne.....	25
2.5.1 Analyse des mesures de qualité par temps sec .....	25
2.5.2 Analyse des mesures de qualité par temps de pluie.....	28
<b>3 Modélisation en situation actuelle .....</b>	<b>31</b>
3.1 Modélisation urbaine .....	31
3.1.1 Pluie de projet.....	31
3.1.2 Zone de débordement urbain .....	32
3.1.2.1 Dysfonctionnements connus.....	32
3.1.2.2 Résultats des simulations à l'état actuel .....	32
3.2 Modélisation rurale.....	41
3.2.1 Délimitation des bassins versants .....	41
3.2.2 Caractéristiques des bassins versants .....	45
3.2.3 Estimation des débits ruraux.....	46
3.2.4 Capacité hydraulique des réseaux communaux.....	47
3.2.5 Analyse détaillée par bassin versant.....	48
3.2.5.1 Jonches (BV-S1, BV-S2, BV-S3).....	48
3.2.5.2 Gué du ru de Caillottes(BV-G).....	56
3.2.5.3 Avenue de la Turgotine (BV-F).....	57
3.2.5.4 Carré Pâtissier (BV-CP) .....	58
3.2.5.5 Chemin de la Roche (BV-R) .....	59

3.2.5.6 Vaux (BV-V) .....	59
<b>4 Modélisation en situation future .....</b>	<b>61</b>
4.1 Les zones d'urbanisation.....	61
4.2 Définition des débits limite de ruissellement .....	63
4.2.1 Les secteurs Charron, Champlys, Béquillys et Bricère .....	63
4.2.1.1 Impact sur le ru de Vallan .....	63
4.2.1.2 Solution 1 : mise en séparatif.....	63
4.2.1.3 Solution 2 : bassin unitaire.....	64
4.2.1.4 Solution 3 : infiltration.....	64
4.2.2 Le secteur des Champs Bon Jacques.....	65
4.2.3 Le secteur des Pains Perdus .....	65
4.2.4 Les secteurs Les Vauviers, Rive Droite et La Roue.....	65
4.2.5 Le secteur des Mignottes.....	66
4.2.6 Les Chapottes au Cheznez.....	66
4.2.7 Le secteur unitaire d'Auxerre.....	66
4.2.8 Synthèse .....	67
<b>5 Proposition de scénarios.....</b>	<b>69</b>
5.1 Scénarios en milieu urbain .....	69
5.1.1 Techniques alternatives .....	69
5.1.2 Avenue Denfert Rochereau .....	73
5.1.2.1 Solution 1 .....	73
5.1.2.2 Solution 2 .....	74
5.1.2.3 Solution 3 .....	74
5.1.2.4 Solution 4 .....	75
5.1.2.5 Solution 5 .....	75
5.1.2.6 Solution 6 .....	76
5.1.2.7 Bilan.....	77
5.1.3 Avenue de Provence.....	84
5.1.3.1 Solution 1 .....	84
5.1.3.2 Solution 2 .....	84
5.1.3.3 Solution 3 .....	84
5.1.3.4 Bilan.....	85
5.1.4 Parking des stades de l'avenue Yver.....	87
5.1.5 Rue des Boussicats .....	88
5.1.6 Chemin de Bouffaut .....	90
5.1.7 Débordement du secteur Saint-Amâtre .....	92
5.1.8 Cimetière Sud (intersection 14 juillet x Pasteur) .....	94

---

5.1.9	Rue de la Maladière .....	94
5.1.10	Avenue des Clairions .....	96
5.1.11	Avenue Gambetta .....	98
5.1.12	Avenue de la Résistance .....	98
5.1.13	Rue des Vauviers .....	100
5.1.14	Vaux .....	100
5.2	Scénarios en milieu rural .....	101
5.2.1	Exposé des différentes techniques .....	101
5.2.1.1	Les techniques alternatives en milieu rural .....	101
5.2.1.2	Analyse de chacune des techniques .....	102
5.2.2	Dimensionnement général .....	110
5.2.3	Détail du dimensionnement .....	111
5.2.3.1	Carré pâtissier (BV-CP) .....	111
5.2.3.2	Avenue de la Turgotine (BV-F).....	112
5.2.3.3	Passage à Gué du ru de Caillottes (BV-G) .....	113
5.2.3.4	Chemin de la Roche (BV-R) .....	114
5.2.3.5	Jonches (BV-S).....	115
5.2.3.6	Vaux (BV-V).....	117

---

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 2-1 :	Localisation des points de mesures .....	18
Figure 2-2 :	Pluviométrie enregistrée durant la campagne de mesures .....	20
Figure 3-1 :	Localisation des débordements Avenue Denfert Rochereau, Les Clairions, Avenue Charles de Gaulle .....	34
Figure 3-2 :	Localisation des débordements sur Boussicats .....	35
Figure 3-3 :	Localisation des débordements rue des Moreaux et aux abords de la Place Saint-Amâtre.....	36
Figure 3-4 :	Localisation des débordements sur le Chemin de Bouffaut.....	37
Figure 3-5 :	Localisation des débordements Avenue Yver et Avenue de Provence .....	38
Figure 3-6 :	Localisation des débordements en rive droite .....	39
Figure 3-7 :	Localisation des débordements passage Didier Daurat.....	40
Figure 3-8 :	Localisation des débordements sur le hameau de Vaux.....	41
Figure 3-9 :	Bassins versants ruraux du secteur de Jonches et Monéteau .....	42
Figure 3-10 :	Bassin versant rural du ru de Caillottes au Gué .....	43
Figure 3-11 :	Bassins versants ruraux du secteur Turgotine .....	44
Figure 3-12 :	Bassins versants ruraux du Carré pâtissier et du chemin de Roche .....	44
Figure 3-13 :	Bassins versants ruraux de Vaux.....	45
Figure 3-14 :	Localisation des désordres de Jonches et Monéteau .....	49
Figure 3-15 :	Carte des réseaux de fossés et collecteurs pluviaux dans le secteur de Jonches et Monéteau .....	50
Figure 3-16 :	Illustration des désordres sous le Pont de la Mouille à Monéteau .	52
Figure 3-17 :	Zone d'inondations de la rue des Tuileries à Jonches.....	53

Figure 3-18 :	Chemin des Dames (vue vers l'aval en direction de Monéteau) ...	54
Figure 3-19 :	Fossé du chemin des dames dans sa portion longeant les habitations de Monéteau (vue vers l'aval prise depuis la rive droite) .....	55
Figure 3-20 :	Passage à gué du ru des Caillottes à Jonches en situation actuelle (vue amont).....	56
Figure 3-21 :	Désordres dans le secteur de l'avenue de la Turgotine .....	57
Figure 3-22 :	Rue du carré pâtissier (vue vers l'amont).....	58
Figure 3-23 :	Chemin de la Roche (vue vers l'amont).....	59
Figure 4-1 :	Zones d'extension urbaine identifiées en phase 1 .....	62
Figure 4-2 :	Estimation du volume du bassin d'infiltration selon deux mesures de perméabilité différentes (I exprimé en m/s).....	65
Figure 4-3 :	Synthèse des débits de fuite préconisés en aval des principales zones d'extension urbaine .....	67
Figure 5-1 :	Vulnérabilité des captages de la Plaine des Isles et des Boisseaux vis-à-vis de l'infiltration .....	72
Figure 5-2:	Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 1.....	78
Figure 5-3:	Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 2.....	79
Figure 5-4:	Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 3.....	80
Figure 5-5:	Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution4.....	81
Figure 5-6:	Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 5.....	82
Figure 5-7:	Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 6.....	83
Figure 5-8:	Aménagements proposés sur l'avenue de Provence – Solution 1 .	85
Figure 5-9:	Aménagements proposés sur l'avenue de Provence – Solution 2 .	86
Figure 5-10:	Aménagements proposés sur l'avenue de Provence – Solution 3 .	87
Figure 5-11 :	Aménagements proposés sur la rue des Boussicats.....	89

Figure 5-12 :	Aménagements proposés sur le chemin de Bouffaut .....	91
Figure 5-13 :	Aménagements proposés sur le secteur de la Place Saint-Amâtre.	93
Figure 5-14 :	Aménagements proposés sur la zone du cimetière Sud .....	94
Figure 5-15 :	Aménagements proposés pour la rue de la Maladière .....	95
Figure 5-16 :	Aménagements proposés sur l'Avenue des Clairions.....	97
Figure 5-17 :	Aménagements proposés sur l'ensemble de la rive droite d'Auxerre .....	99
Figure 5-18 :	Bandes enherbées sur le hameau de Vaux, route de Vallan.....	102
Figure 5-19 :	Bassin versant V3 à Vaux avec deux fossés d'infiltration en partie aval .....	103
Figure 5-20 :	Bassin versant V3 à Vaux avec bassin pluvial de stockage des orages de 800m <sup>3</sup> .....	105
Figure 5-21 :	Bassin versant V3 à Vaux avec deux fossés de stockage en partie aval .....	107
Figure 5-22 :	Comparaison du parcellaire entre 1953 et de nos jours ( <i>Source : IGN et geoportail.fr</i> ) .....	109
Figure 5-23 :	Aménagements ruraux sur le bassin versant du Carré Pâtissier...	112
Figure 5-24 :	Aménagements ruraux sur le secteur de la Turgotine.....	113
Figure 5-25 :	Passage à gué du ru des Caillottes à Jonches en situation future (vue amont) .....	114
Figure 5-26 :	Aménagements ruraux sur le secteur du chemin de la Roche.....	115
Figure 5-27 :	Aménagements ruraux sur le secteur de Jonches .....	116
Figure 5-28 :	Aménagements ruraux sur le secteur de Vaux .....	117
Tableau 2-1 :	Intensité maximale mesurée sur les différents pluviographes.....	21
Tableau 2-2 :	Caractéristiques des quatre pluies de calage .....	22
Tableau 2-3 :	Synthèse des résultats du calage du modèle.....	23
Tableau 2-4 :	Bilan des mesures de qualité en continu par temps sec .....	27
Tableau 2-5 :	Caractéristiques des prélèvements par temps de pluie .....	28

---

Tableau 2-6 :	Valeur guide de pollution pour les eaux pluviales .....	29
Tableau 2-7 :	Estimation de la pollution présente dans les analyses par temps de pluie .....	29
Tableau 3-1 :	Caractéristiques des évènements pluvieux testés .....	31
Tableau 3-2 :	Correction après calage du coefficient de ruissellement pour des pluies rares .....	32
Tableau 3-3 :	Caractéristiques des bassins versants ruraux .....	45
Tableau 3-4 :	Estimation des débits de pointe décennaux ruraux par trois méthodes .....	47
Tableau 3-5 :	Analyse de la capacité résiduelle des réseaux .....	48
Tableau 3-6 :	Données sur le réseau du pont de la Mouille extraites du rapport de stage de 2006 .....	51
Tableau 4-1 :	Surface des zones d'expansion urbaine .....	61
Tableau 5-1 :	Estimation du linéaire de fossés pour le bassin versant rural V3 à Vaux .....	103
Tableau 5-2 :	Dimensionnement des volumes de stockage nécessaires à la régulation des apports ruraux décennaux .....	110
Tableau 5-3 :	Capacité de stockage associée à chaque technique .....	111
Tableau 5-4 :	Volumes de stockage identifiés sur le terrain .....	111



## TABLE DES ANNEXES

---

Annexe 1 **Caractéristiques des bassins versants du modèle après calage**

Annexe 2 **Courbes de Calage**

Annexe 3 **Analyses de temps sec**

Annexe 4 **Analyses de temps de pluie**

Annexe 5 **Aptitude des sols à l'infiltration**



**1****Introduction**

La ville d'Auxerre a réalisé son schéma directeur d'assainissement en 1997 puis son zonage des eaux usées en 2007. A présent, la commune établit le zonage d'assainissement des eaux pluviales.

Cette démarche est réalisée dans le cadre de l'article 35 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, du décret n°94-469 du 3 juin 1994 et de l'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L 2224-8 et L 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.

Le zonage des eaux pluviales consiste à délimiter les zones homogènes en matière de gestion des eaux de pluie. Il comprend la mesure des flux polluants aux exutoires du réseau et la définition de traitements adaptés en cas d'impact significatif sur le milieu.

L'étude du zonage d'assainissement pluvial d'Auxerre fixe trois objectifs prioritaires :

- ✓ Répondre aux attentes réglementaires en matière de zonage et d'enquête publique ;
- ✓ Trouver des solutions techniques et économiques optimisées et adaptées aux problématiques existantes tant sur les aspects quantitatifs que qualitatifs ;
- ✓ Anticiper et mitiger l'impact des évolutions urbaines sur l'assainissement pluvial et les débordements.

Elle se découpe en quatre phases :

- ✓ Phase 1 : état des lieux et bilan de l'existant ;
- ✓ Phase 2 : diagnostic de l'assainissement pluvial ;
- ✓ Phase 3 : établissement du programme de travaux et du zonage pluvial ;
- ✓ Phase 4 : mise au point du dossier d'enquête publique.

Le présent rapport présente les résultats de la phase 2 du zonage pluvial d'Auxerre. Cette phase comprend la campagne de mesures, la construction et le calage du modèle urbain, la modélisation en situation actuelle et la modélisation de scénarios de travaux. Elle traite des problématiques aussi bien urbaines que rurales.



**2**

## **Campagne de mesures et calage du modèle urbain**

### **2.1 Déroulement**

#### **2.1.1 Objectifs des mesures**

Les objectifs de la campagne de mesures sont les suivants :

- ✓ Déterminer les débits qui transitent dans les réseaux d'eaux pluviales urbains par temps de pluie ;
- ✓ Estimer les charges polluantes rejetées par les réseaux d'eaux pluviales par temps de pluie ;
- ✓ Mesurer la qualité par temps sec afin de déceler les inversions de branchements du réseau eaux usées sur le réseau eaux pluviales et les quantifier.

#### **2.1.2 Moyens mis en œuvre**

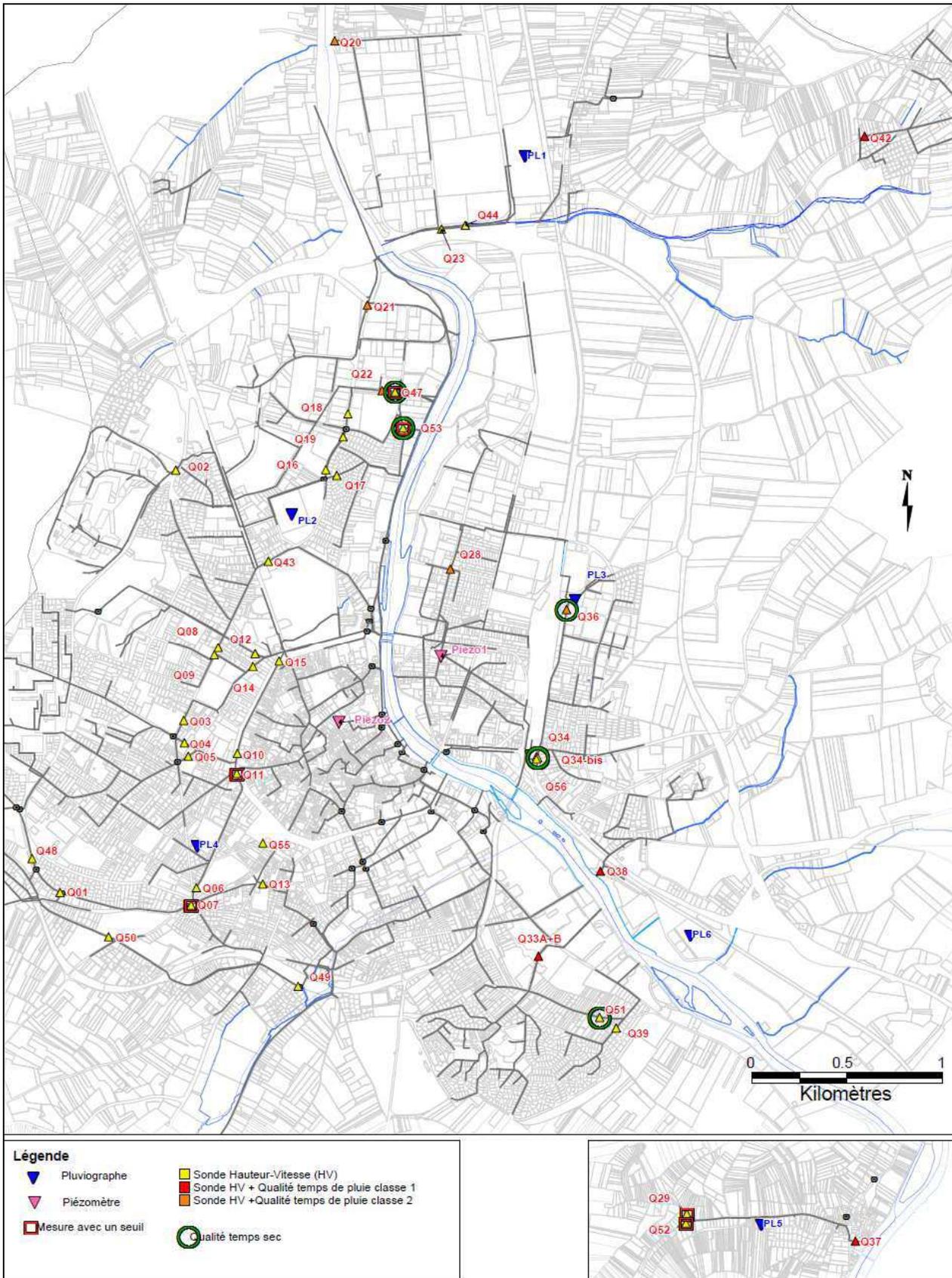
La campagne de mesure s'est déroulée du 25 mai 2010 au 30 juin 2010.

Les mesures suivantes ont été effectuées :

- ✓ 19 mesures de débits en continu sur les réseaux d'eaux unitaires ;
- ✓ 26 mesures de débits en continu sur les réseaux d'eaux pluviales ;
- ✓ 6 mesures en continu de la pluviométrie ;
- ✓ 2 mesures de niveaux piézométriques ;
- ✓ 10 mesures de pollution par temps de pluie dans les réseaux d'eaux pluviales ;
- ✓ 5 mesures de pollution par temps sec dans les réseaux d'eaux pluviales.

L'ensemble des points de mesure est localisé sur la figure suivante :

Figure 2-1 : Localisation des points de mesures



Les techniques utilisées pour les mesures de débits sont les suivantes :

- ✓ **Hauteur-vitesse (H/V) :** mesure et enregistrement en continu des vitesses (par effet doppler) au moyen d'un capteur qui mesure la vitesse moyenne des particules dans l'effluent (sonde doppler) et la hauteur d'eau (sonde piézorésistive) ;
- ✓ **Hauteur (notée H) :** mesure et enregistrement en continu de la hauteur d'eau sur un seuil déversoir normalisé (rectangulaire ou triangulaire, en fonction de la gamme de débits attendus), au moyen d'une sonde piézorésistive couplée à une centrale d'acquisition autonome.

Le suivi de la pluviométrie est réalisé à l'aide de pluviographes à auget basculant (impulsion pour 0,2 mm de pluie).

### **2.1.3 Objectifs et méthodologie de la modélisation**

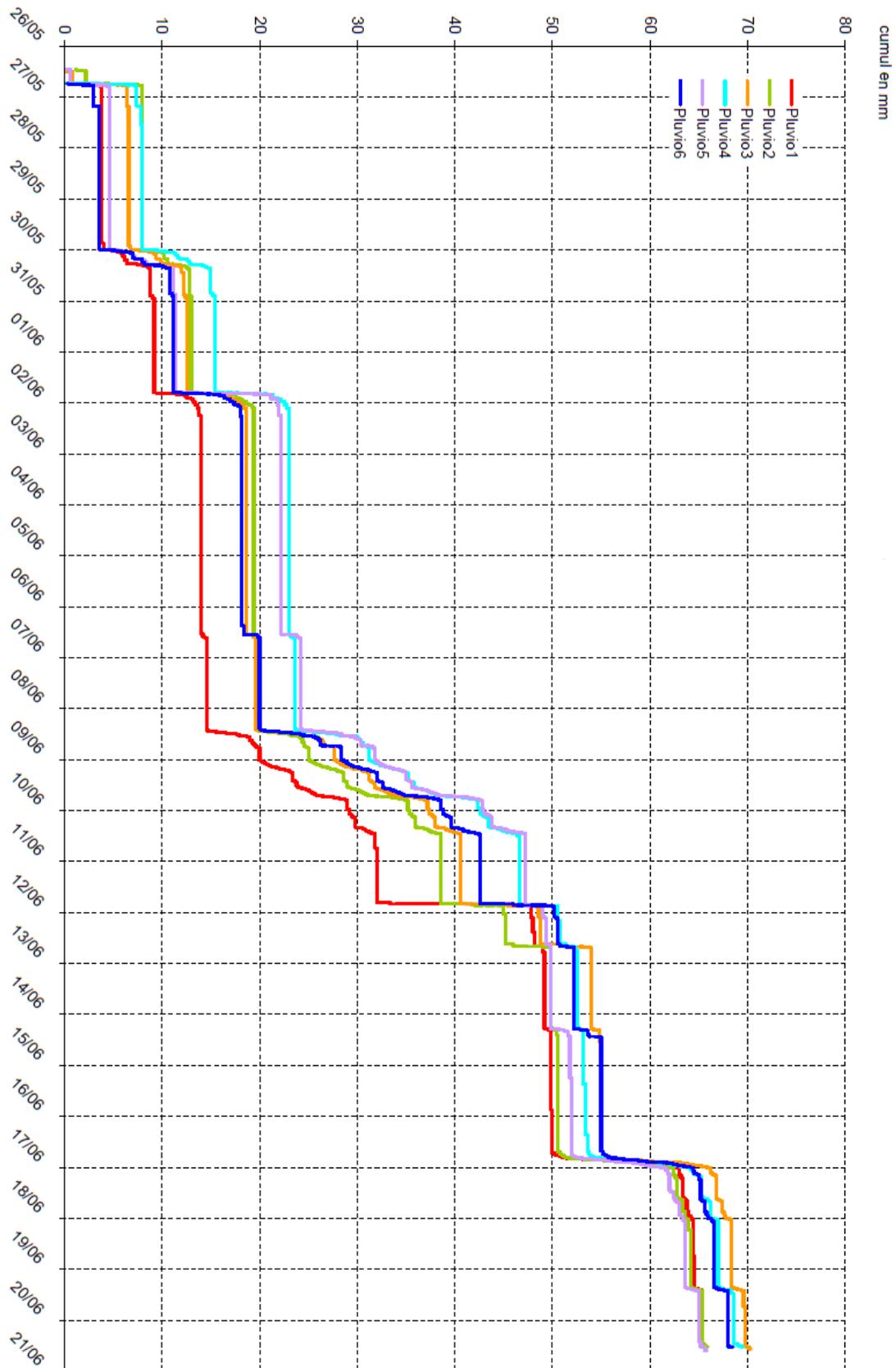
La modélisation est réalisée à l'aide du logiciel Mouse. Elle suit quatre étapes :

- ✓ Construction et calage du modèle ;
- ✓ Analyse du fonctionnement du réseau en situation actuelle et identification des zones de mise en charge ou de débordements ;
- ✓ Analyse du fonctionnement du réseau en situation future, après intégration des perspectives d'urbanisation et d'amélioration de la sélectivité des ouvrages ;
- ✓ Construction et test de scénarios d'aménagements.

## **2.2 Choix des pluies de calage**

La pluviométrie relevée durant la campagne de mesures est présentée sur la Figure 2-2.

Figure 2-2 : Pluviométrie enregistrée durant la campagne de mesures



La campagne de mesures est marquée par quatre phases :

1. Une première semaine pluvieuse totalisant de 14 à 23 mm de pluie et trois évènements significatifs ;
2. Une semaine plus sèche avec un seul évènement pluvieux non significatif ;
3. 12 à 13 jours pluvieux totalisant de 41 à 51 mm de pluie et trois évènements significatifs ;
4. Une dizaine de jours de temps sec qui n'apparaissent pas sur le graphique et correspondent aux derniers jours de la campagne de mesures (du 21 au 30 juin)

Le cumul de pluie, sur la totalité de la campagne de mesure, varie de 65.8mm à 70.4 suivant le pluviographe, soit une variation de 7%. En revanche, cette variation assez faible sur une durée d'un mois, masque le fait que, pour chaque évènement pluvieux, les hauteurs de pluie diffèrent d'un pluviographe à l'autre (cf. Tableau 2-1 et Tableau 2-2). Les évènements pluvieux mesurés sont hétérogènes, de type orageux.

Les intensités maximales relevées sur chaque pluviographe sont récapitulées dans le tableau qui suit :

**Tableau 2-1 : Intensité maximale mesurée sur les différents pluviographes**

Pluviographe N°	Intensité maximale (mm/h)
1	11.2
2	4.8
3	4.4
4	5.6
5	9.2
6	4.2

Sept évènements pluvieux ont été étudiés en détail. Quatre pluies de calage ont été sélectionnées selon le critère du plus grand temps de retour estimé. Les caractéristiques des pluies de calage sont synthétisées dans le tableau qui suit.

Tableau 2-2 : Caractéristiques des quatre pluies de calage

		Pluie de calage N°1	Pluie de calage N°2	Pluie de calage N°3	Pluie de calage N°4
Date		26/05	01/06	11/06	16/06
Durée		01 h 16	01 h 00	02 h 00	07 h 00
Intensité (mm/h)	Pluviographe 1	3.6	5.4	14.8	12.8
	Pluviographe 2	5.8	5.2	6.4	11.6
	Pluviographe 3	5.6	8.0	8.0	11.0
	Pluviographe 4	7.4	7.6	4.0	10.4
	Pluviographe 5	4.0	7.6	1.8	9.6
	Pluviographe 6	3.0	8.4	7.6	9.2
Cumul (mm)	Pluviographe 1	2.8	5.4	7.4	1.8
	Pluviographe 2	4.6	5.2	3.2	1.7
	Pluviographe 3	4.4	8.0	4.0	1.6
	Pluviographe 4	5.8	7.6	2.0	1.5
	Pluviographe 5	3.2	7.6	0.9	1.4
	Pluviographe 6	2.4	8.4	3.8	1.3
Temps de retour estimé		entre bimensuel et mensuel	entre bimensuel et mensuel	entre trimestriel et semestriel	entre mensuel et bimestriel

## 2.3 Résultats du calage

Le modèle a été découpé en trois zones indépendantes afin de réaliser le calage de la manière la plus optimale possible :

- ✓ Zone 1 : réseau unitaire situé en rive gauche d'Auxerre ;
- ✓ Zone 2 : réseau pluvial situé en rive gauche d'Auxerre et réseau de Vaux ;
- ✓ Zone 3 : réseau pluvial situé en rive droite d'Auxerre et réseaux de Laborde et Jonches.

Pour chaque point de mesures, au minimum, deux pluies ont été retenues pour effectuer le calage. Compte-tenu de l'hétérogénéité des événements pluvieux, des pluies différentes ont été retenues sur les différents sites. Le choix des pluies est effectué en fonction de leurs caractéristiques et de la qualité des mesures dans les réseaux. Le calage du modèle s'effectue en comparant, pour une pluie donnée, la réponse du réseau calculée par le logiciel et la réponse du réseau mesurée.

Les paramètres d'évaluation du calage sont les volumes écoulés durant la pluie et le débit de pointe. Pour ces deux paramètres, les critères suivants sont utilisés :

- ✓ erreur relative entre mesure et calcul inférieure à 20 % : calage précis (P) ;

- ✓ erreur relative entre mesure et calcul inférieure à 40 % : calage acceptable (A) ;
- ✓ erreur relative entre mesure et calcul supérieure à 40 % : calage imprécis (I).

Le tableau suivant dresse la synthèse des résultats du calage. Les courbes de calage sont présentées en annexe.

**Tableau 2-3 : Synthèse des résultats du calage du modèle**

**ZONE 1**

Point de mesure	PLCAL1		PLCAL2		PLCAL3		PLCAL4		Bilan
	Qpointe (m3/s)	Volume (m3)							
Q48	P	P					P	P	validé
Q05			P	P	A	P	A	A	validé
Q04	P	P					P	P	validé
Q03			P	I	I	A			calé
Q09	P	P	P	P					validé
Q12	P	P	P	P			P	P	validé
Q01	P	P					P	P	validé
Q14			I	A			I	A	calé
Q08					P	I	I	I	calé
Q50	P	P	A	A			A	A	validé
Q07									non calé
Q06	P	P	P	P	P	P	P	A	validé
Q49	P	P	A	A					validé
Q13					P	P	P	P	validé
Q11	A	A	P	P			P	A	validé
Q43	P	P	P	P			P	P	validé
Q10			I	P			P	P	validé
Q15			I	P			P	P	validé

**ZONE 2**

Point de mesure	PLCAL1		PLCAL2		PLCAL3		PLCAL4		Bilan
	Qpointe (m3/s)	Volume (m3)							
Q16	I	A	A	I			A	A	non calé
Q19	P	P	P	P			P	P	validé
Q02	A	I	P	A					calé
Q17	P	P	A	P	P	P	P	P	validé
Q21	A	A	A	P			P	A	validé
Q33A	P	A	P	P			P	P	validé
Q33B	A	P	P	A			A	A	validé
Q51	A	P	P	P			P	P	validé
Q39	P	P	P	A					validé
Q29			P	P	P	P	P	P	validé
Q52			P	A	P	I			calé
Q18	P	P			P	P	P	P	validé
Q53					P	P	P	P	validé
Q37	P	P	P	P	P	P	P	P	validé
Q22									non calé
Q47			A	A	A	P	P	A	validé

**ZONE 3**

Point de mesure	PLCAL1		PLCAL2		PLCAL3		PLCAL4		Bilan
	Qpointe (m3/s)	Volume (m3)							
Q56									non calé
Q34	P	P	P	P			P	P	validé
Q36	P	P	P	P	P	P	P	P	validé
Q28	P	P	A	P	P	P	P	P	validé
Q38	P	P	P	P	P	P	A	P	validé
Q23	P	P	P	A	P	P			validé
Q44					P	A	A	P	validé
Q20	P	P	P	P	P	P	P	P	validé
Q42	P	A	A	A					validé
Q34-bis	A	A	I	P					calé

**Remarque :** En zone 1, nous avons considéré comme validés les points de mesures Q10 et Q15 malgré une imprécision de calage pour la pluie 2. Cette imprécision provient d'un volume d'eau d'environ 2100m<sup>3</sup>, mesuré lors de la campagne de calage juste après l'arrêt de la pluie 2. Ce débit moyen de 100 l/s apparaît en Q10 à 15h40 et en Q15 à 15h50 le 8 juin 2010 (Q15 est en aval de Q10). Ce volume est visible sur les courbes de calage présentées en annexe et pourrait correspond à une vidange de réservoir, de château d'eau, de piscine, ...

D'une manière générale, les résultats sont très satisfaisants pour les zones 2 et 3. Ils sont satisfaisants pour la zone 1 qui a été plus délicate à caler en raison de maillages complexes. Dix points n'ont pas pu être calés de façon précise :

- ✓ Q03 : non validé du fait des faibles volumes (5 m<sup>3</sup> pour une pluie de 7.6 mm) ;
- ✓ Q14 et Q08 : non validés du fait d'un maillage complexe qui, malgré les visites de terrain, est difficile à modéliser ;
- ✓ Q07 : non calé du fait du faible volume (inférieur à 1 m<sup>3</sup> sur l'ensemble des 4 pluies de calage) ;
- ✓ Q16 : non calé du fait d'un problème de sondes hauteur-vitesse. Q16 et Q19 sont sur la même antenne. Q19 est en aval de Q16, or les volumes mesurés en Q16 sont supérieurs à ceux mesurés en Q19. Cette zone du modèle a donc été calée grâce à Q19 uniquement.
- ✓ Q02 : non validé du fait d'une tendance à surestimer les volumes dans le modèle ;
- ✓ Q52 : non validé du fait des faibles volumes (32 m<sup>3</sup> pour une pluie de 7.6 mm) ;
- ✓ Q22 : non calé car le déversoir (destiné initialement au temps sec) a été emporté lors de la première pluie. La mesure Q47 en aval a permis de caler la zone ;
- ✓ Q56 : non calé car par temps de pluie le déversoir (destiné initialement au temps sec) est en charge. Le calage a été effectué grâce à Q34-bis. Q56 fiabilise les mesures de temps sec pour Q34-bis ;
- ✓ Q34-bis : non validé du fait d'une tendance à surestimer les volumes dans le modèle.

A l'issue du calage, les caractéristiques des bassins versants non interceptés par un point de mesures ont été estimées en fonction des bassins versants à proximité. Les caractéristiques des bassins versants modélisés sont les suivantes :

- ✓ Auxerre – Rive Droite : surface totale = 232.1 ha, surface active = 58.4, soit un coefficient de ruissellement moyen de 25 % ;
- ✓ Auxerre – Rive Gauche Réseau Eaux Pluviales : surface totale = 312.6 ha, surface active = 74.6, soit un coefficient de ruissellement moyen de 24 % ;
- ✓ Auxerre – Rive Gauche Réseau Unitaire : surface totale = 487.3 ha, surface active = 159.3, soit un coefficient de ruissellement moyen de 33 % ;
- ✓ Jonches et Laborde : surface totale = 113.5 ha, surface active = 34.5, soit un coefficient de ruissellement moyen de 30 % ;
- ✓ Vaux : surface totale = 23.9 ha, surface active = 6.1, soit un coefficient de ruissellement moyen de 26 %.

Aucun calage n'a été effectué sur le centre historique d'Auxerre. Par conséquent, les données fournies dans les études précédentes ont été réutilisées ; surface totale = 74.3 ha, surface active = 41.3 ha, soit un coefficient de ruissellement moyen de 56 %.

Le détail des caractéristiques des bassins versants est présenté en annexe.

## **2.4 Analyse des mesures de piézométrie**

Un piézomètre situé à l'intersection de la rue Brazza et de la rue Thomas Ancel ainsi qu'un puits situé dans les jardins de la préfecture ont été suivis pendant la campagne de mesures. Les niveaux piézométriques ont été relevés manuellement.

Les niveaux piézométriques relevés montrent que le niveau de la nappe est resté stable durant la campagne de mesure :

- ✓ Piézomètre : profondeur 1.55 m soit une cote NGF de 96.95 ;
- ✓ Puits : profondeur 11.50 m soit une cote NGF de 92.50.

## **2.5 Analyse des flux polluants pendant la campagne**

### **2.5.1 Analyse des mesures de qualité par temps sec**

Cette analyse a pour but de quantifier les erreurs de branchement d'eaux usées dans les réseaux d'eaux pluviales.

Les mesures ont été effectuées en continu sur 24 heures du 22 juin 2010 à 18h00 au 23 juin 2010 à 18h00 sur les points de mesures suivants :

- ✓ Q36, rue des Mignottes, amont ;
- ✓ Q56, rue des Mignottes, aval ;
- ✓ Q51, rue de la Noue ;
- ✓ Q53, rue de la Maladière ;
- ✓ Q47, rue Guynemer.

La pollution mesurée sur ces 5 échantillons est traduite en termes d'Equivalent-Habitants (EH) selon les ratios suivants :

- ✓ 1 EH  $\approx$  150 g/j de DCO ;
- ✓ 1 EH  $\approx$  60 g/j de DBO5 ;
- ✓ 1 EH  $\approx$  12 g/j de NH4+ ;
- ✓ 1 EH  $\approx$  15 g/j de NTK ;
- ✓ 1 EH  $\approx$  3 g/j de Phosphore.

Les résultats des mesures sont synthétisés dans le Tableau 2-4. Les fiches d'analyse des échantillons prélevés sont présentées en annexe.

L'estimation en Equivalent-Habitant n'a pas été calculée pour la DCO au niveau du point de mesure Q47 car la concentration était inférieure au seuil de quantification.

Les inversions de branchement suspectées en phase 1 grâce aux tests NH4+ effectués lors des visites de terrain sont confirmées sur l'ensemble des points de mesures. Elles sont particulièrement nombreuses sur les secteurs suivants :

- ✓ Rue des Images (Q56) ;
- ✓ Les Clairions (Q53).

**Tableau 2-4 : Bilan des mesures de qualité en continu par temps sec**

Point de mesures	Volume	DCO			DBO			NTK			NH4+			P			Valeur retenue
	m <sup>3</sup>	mg/l O <sub>2</sub>	kg	EH	mg/l O <sub>2</sub>	kg	EH	mg/l N	kg	EH	mg/l N	kg	EH	mg/l P	kg	EH	EH
Q36	15,74	99	1.56	10.4	21	0.33	5.5	17.9	0.28	18.8	14	0.22	18.4	1.7	0.03	10.7	13
Q56	30,54	1050	32.07	213.8	460	14.05	234.1	106	3.24	215.8	120	3.66	305.4	13.8	0.42	168.6	230
Q51	6,25	501	3.13	20.9	190	1.19	19.8	81.5	0.51	34.0	68	0.43	35.4	7.72	0.05	19.3	26
Q53	55,28	303	16.75	111.7	87	4.81	80.2	88.1	4.87	324.7	76	4.20	350.1	7.35	0.41	162.5	205
Q47	140,48	<30			4	0.56	9.4	6.3	0.89	59.0	3.5	0.49	41.0	0.47	0.07	26.4	34

## 2.5.2 Analyse des mesures de qualité par temps de pluie

Les mesures ont été effectuées en continu pour la pluie du 8 juin sur le réseau eaux pluviales uniquement, sur les points de mesures suivants :

- ✓ Q20, Les Dumonts ;
- ✓ Q21, avenue Hausman, quartier les Pieds de Rats ;
- ✓ Q47, en amont du DO Guynemer ;
- ✓ Q36, rue des Mignottes, proche des bassins ;
- ✓ Q28, rue des Champoulains ;
- ✓ Q42, Laborde ;
- ✓ Q34, rue des Mignottes ;
- ✓ Q38, Exutoire à la jonction de la rue de l'île aux plaisirs et de l'avenue de la Plaine de l'Yonne ;
- ✓ Q33, rue de Provence ;
- ✓ Q37, Vaux.

Les mesures se déclenchent lorsqu'un niveau seuil établi pour chaque sonde est atteint durant plusieurs minutes. Des prélèvements sont alors effectués toutes les quinze minutes jusqu'à ce que la sonde repasse en dessous du même niveau seuil. La durée de l'évènement mesurable est ainsi de 6 heures (ce qui correspond à 24 flacons). Les prélèvements réalisés toutes les 15 minutes sont proportionnels au débit, ce qui permet de constituer un échantillon moyen sur la durée de la pluie.

Dans le tableau qui suit sont présentées les caractéristiques des prélèvements pour la pluie du 8 juin pour chaque point de mesures :

**Tableau 2-5 : Caractéristiques des prélèvements par temps de pluie**

Point de mesures	Volume m <sup>3</sup>	Prélèvement		
		début	fin	durée (min)
Q20	610,69	11h04	17h04	360
Q21	510,06	11h02	14h30	208
Q47	700,00	11h10	17h10	360
Q36	348,07	10h36	16h36	360
Q28	350,29	10h42	16h42	360
Q42	155,55	11h54	17h54	360
Q34	66,39	10h30	16h30	360
Q38	130,00	10h40	13h52	192
Q33	157,48	10h32	16h32	360
Q37	209,99	10h18	15h02	284

Afin d'interpréter les analyses, nous avons utilisé les valeurs guides suivantes correspondant à des standards de pollution des eaux pluviales :

Tableau 2-6 : Valeur guide de pollution pour les eaux pluviales

MES	240 mg/l
DCO	110 mg/l
DBO5	28 mg/l
NK	2 mg/l
Pt	0.3 mg/l
Cd	1.8 µg/l
Cu	75 µg/l
Pb	90 µg/l
Zn	0.33 mg/l

(source interne)

Les fiches d'analyse des échantillons prélevés sont présentées en annexe. Les résultats des analyses ont été comparés aux valeurs guide du Tableau 2-6 et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2-7 : Estimation de la pollution présente dans les analyses par temps de pluie

Point de mesures	MES mg/l	DCO mg/l O2	DBO mg/l O2	NTK mg/l N	Phospore mg/l P	Cuivre mg/l Cu	Nickel mg/l Ni	Plomb mg/l Pb	Zinc mg/l Zn
Q20	30	<30	<3	<3	0.05	<0.02	<0.01	<0.01	0.06
Q21	74	48	3.1	<3	0.12	<0.02	<0.01	<0.01	0.09
Q47	45	62	6	<3	0.23	<0.02	<0.01	<0.01	0.11
Q36	37	47	4	<3	0.29	<0.02	<0.01	<0.01	0.15
Q28	42	39	3	3.3	0.51	<0.02	<0.01	<0.01	0.06
Q42	26	<30	<3	<3	0.2				
Q34	100	166	120	22.7	2.43				
Q38	34	<30	<3	<3	0.21				
Q33	18	47	<3	<3	0.13				
Q37	110	5	<3	<3	0.21				

Les données en vert se situent sous les valeurs guide. Les données en rouge se situent au-dessus des valeurs guide.

On constate que pour l'ensemble des sites de mesure, à l'exception du point Q34, les concentrations en polluants sont globalement inférieures aux valeurs guides de pollution pluviale.

Le point de mesures Q34 présentent les valeurs les plus élevées. Or ce point récupère les eaux pluviales de la rue des Images où des inversions de branchement ont été mises en évidence grâce aux analyses de temps sec.

Rappelons toutefois que les mesures de qualité des rejets pluviaux sont très variables d'un site à l'autre et d'un événement pluvieux à l'autre (même au sein d'un même événement pluvieux). Les concentrations ainsi mesurées sont donc des valeurs ponctuelles à considérer à titre indicatif.



## 3

## Modélisation en situation actuelle

### 3.1 Modélisation urbaine

#### 3.1.1 Pluie de projet

L'analyse capacitaire des réseaux est effectuée à partir de la simulation des événements pluvieux suivants :

- ✓ Une pluie de projet de période de retour 10 ans, de type pluie double triangle et de durée 4 h dont une phase intense de 30 min ;
- ✓ Une pluie de projet de période de retour 20 ans, de type pluie double triangle et de durée 4 h dont une phase intense de 30 min.

Elles ont été construites à l'aide des coefficients de Montana de la station Météo France d'Auxerre.

Le tableau suivant présente les caractéristiques des évènements pluvieux testés :

**Tableau 3-1 : Caractéristiques des évènements pluvieux testés**

Pluie de temps de retour	Durée totale (min)	Durée phase intense (min)	Cumul total (mm)	Cumul phase intense (mm)
10 ans	240	30	41.4	22.2
20 ans	240	30	43.9	24.4

Par ailleurs le coefficient de réduction des bassins versants calés est modifié. Ce coefficient permet de spécifier le pourcentage de la surface imperméabilisée (définie par le coefficient d'imperméabilisation) qui participe effectivement au ruissellement. Il est assimilable à des pertes continues au ruissellement. Lors du calage ce coefficient de réduction est fixé à 1,0. Lors de pluies plus intenses, les parcelles ayant un couvert végétal vont progressivement atteindre un état hydrique proche de la saturation et leur ruissellement va augmenter. Ainsi, nous avons ajusté les

coefficients de ruissellement à la hausse à l'aide d'un coefficient correctif (multiplicateur) indiqué dans le tableau qui suit :

Tableau 3-2 : Correction après calage du coefficient de ruissellement pour des pluies rares

Coefficient d'imperméabilisation défini lors du calage (%)	Coefficient correctif pour une pluie de période de retour 10 ou 20 ans
50-70	1.00
40-50	1.05
30-40	1.10
20-30	1.20
20	1.30

## 3.1.2 Zone de débordement urbain

### 3.1.2.1 Dysfonctionnements connus

La phase 1 de l'étude a fait le bilan des dysfonctionnements connus en zone urbaine. Ils sont rappelés ci-dessous :

- ✓ En rive droite :
  - ◆ Débordement sur le gué situé à l'est de la Plaine des Isles ;
- ✓ En rive gauche
  - ◆ Débordement Avenue Denfert-Rochereau ;
  - ◆ Débordement Avenue de Champleroy ;
  - ◆ Débordement rue de Paris ;
  - ◆ Débordement rue Faidherbe ;
  - ◆ Débordement à la jonction Boulevard Vauban et Avenue Victor Hugo ;
  - ◆ Débordement rue des Boussicats ;
  - ◆ Débordement Place Saint Amâtre ;
  - ◆ Débordement dans un parking près des stades situés au sud-est ;
  - ◆ Débordement Avenue de Provence ;
  - ◆ Débordement rue de Bourgogne.

### 3.1.2.2 Résultats des simulations à l'état actuel

La simulation des pluies de projet permet d'identifier les zones de débordement suivantes :

- ✓ Dès la pluie de période de retour 10 ans :
  - ◆ Intersection avenue Pasteur et rue du 14 Juillet ;
  - ◆ Chemin de Bouffaut;
  - ◆ Avenue de Provence ;
  - ◆ Avenue Yver ;
  - ◆ Avenue Denfert Rochereau ;
  - ◆ Rue de Jemmapes ;
  - ◆ Rue des Migraines ;
  - ◆ Avenue Charles de Gaulle ;
  - ◆ Rue des Clairions ;
  - ◆ Intersection rue de la Maladière et du passage Didier Daurat ;
  - ◆ Intersection de l'avenue Saint Gervais et de la rue des Mignottes ;
  - ◆ Avenue de la Résistance ;
  - ◆ Rue des Vauviers ;
  - ◆ Rue des Vergers de Vallan à Vaux ;
- ✓ A partir de la pluie de période de retour 20 ans :
  - ◆ Rue des Boussicats ;
  - ◆ Rue du 24 Août (Place Saint Amâtre) ;
  - ◆ Rue Rantheaume ;
  - ◆ Rue Max Quentin et rue Max Blondat (Place Achille Ribain) ;
  - ◆ Intersection avenue de la Tournelle et rue des Prés Coulons.

## A- Secteur Denfert Rochereau

Ce débordement a été répertorié par les services techniques de la commune.

D'après les résultats du modèle, il correspond à une zone de dysfonctionnement majeur sur la commune. Il est couplé à des débordements non recensés sur la commune : rue de Jemmapes, avenue Charles de Gaulle.

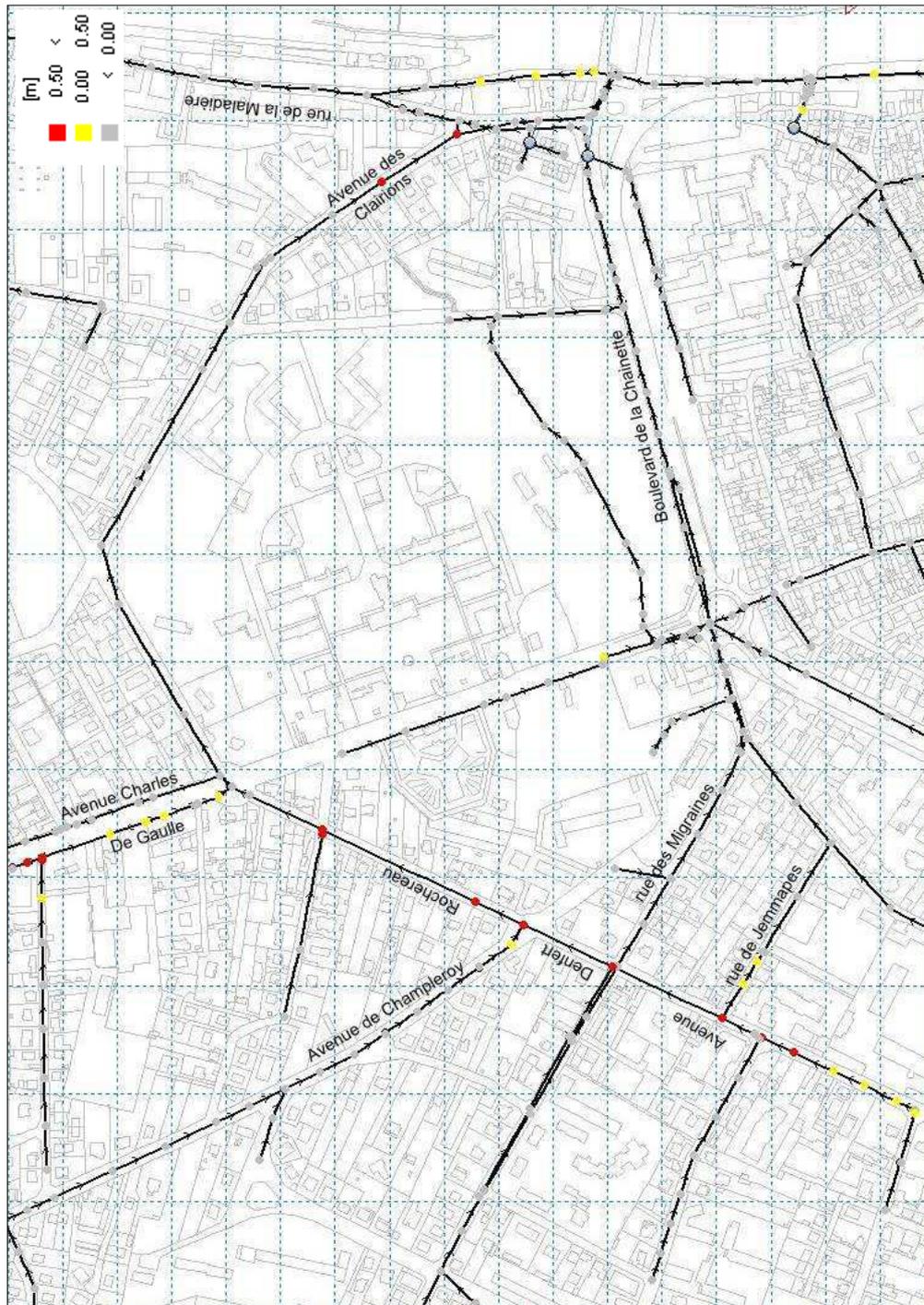
En revanche des débordements avaient été répertoriés Avenue de Champleroy par la commune mais ne sont pas reproduits par le modèle.

## B- Avenue des Clairions

Ce débordement n'a pas été répertorié par les services techniques de la commune.

Un aménagement sur cette zone a été proposé compte-tenu de la sensibilité vis-à-vis du fonctionnement du bassin de la Chaînette.

Figure 3-1 : Localisation des débordements Avenue Denfert Rochereau, Les Clairions, Avenue Charles de Gaulle



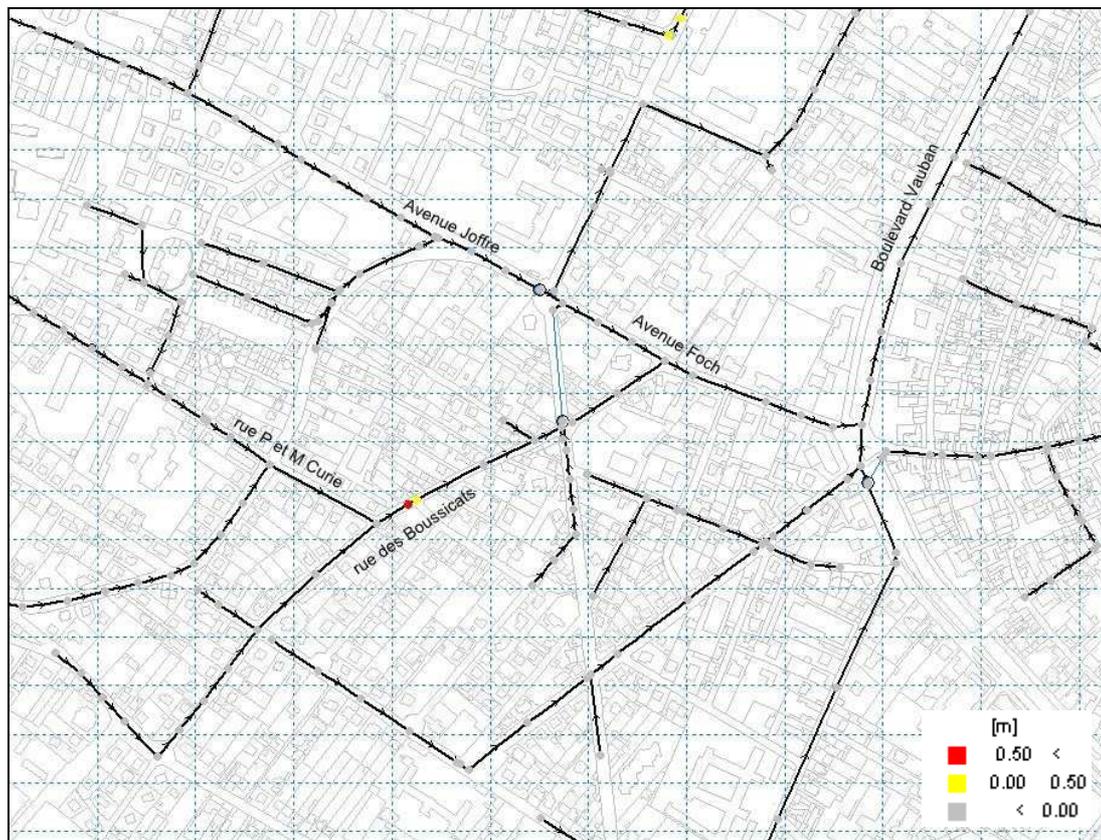
### C- Rue des Boussicats

Ce débordement a été répertorié par les services techniques de la commune : deux riverains situés en contrebas de la chaussée ont été victimes de désordres.

Dans le modèle, les débordements n'apparaissent que pour une pluie de période de retour 20 ans. Sur les plans de réseau, nous avons identifié un changement anormal de diamètre.

Nous préconisons donc un aménagement sur cette zone.

Figure 3-2 : Localisation des débordements sur Boussicats



### D- Cimetière Sud

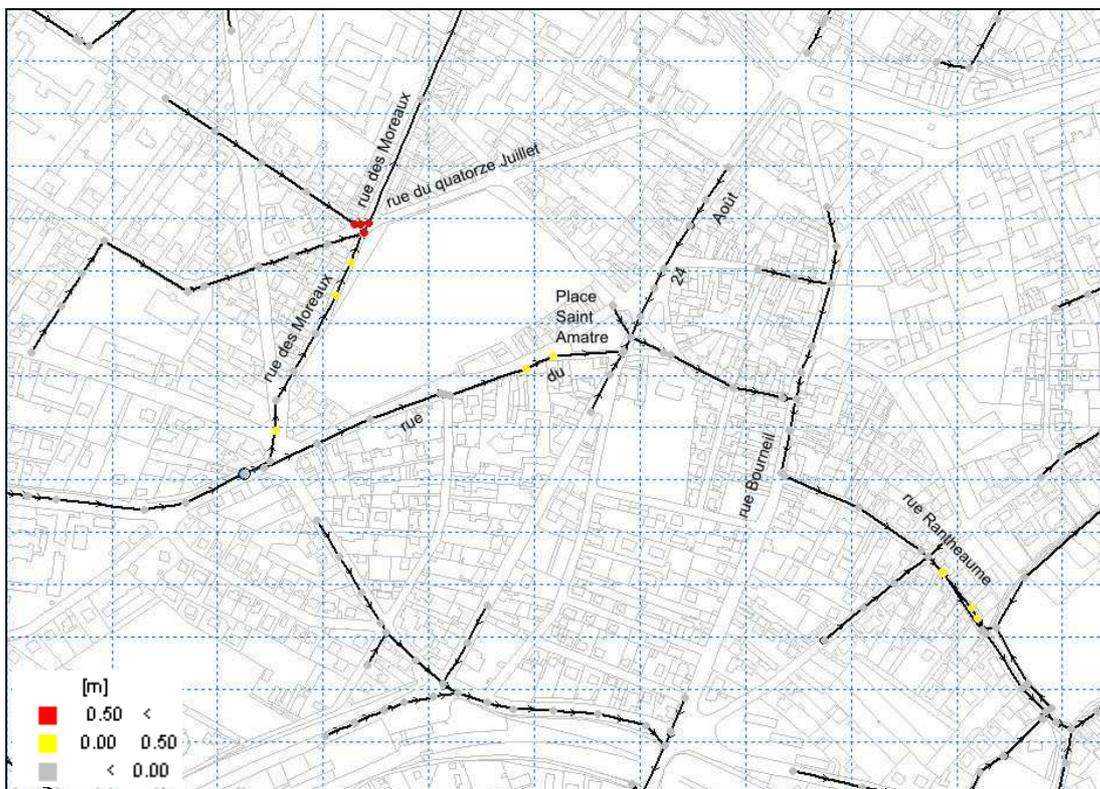
Le modèle met en évidence un débordement à l'intersection de l'avenue Pasteur et de la rue du Quatorze Juillet. Ce dysfonctionnement n'a pas été recensé par la commune ; toutefois cette zone comporte un ouvrage qualifié sur les plans de « bassin de rétention ». Il s'agit d'un dalot de 1000x1400 de 17m de longueur placé en série sur la canalisation. Nous pouvons donc supposer que des débordements se sont produits à cet endroit, de manière suffisamment intense pour justifier ces travaux. Le faible volume de l'ouvrage de rétention et son installation en série sur la canalisation ne permettent pas de résorber les débordements modélisés pour des pluies de période de retour 10 ans et plus.

## E- Place Saint-Amâtre

Des débordements sur la place Saint-Amâtre avait été répertoriés par les services techniques de la commune. Dans le modèle nous ne reproduisons pas ce dysfonctionnement. En revanche, le modèle révèle deux zones de légers débordements en amont et en aval de la Place.

Le désordre identifié par la Mairie résulte vraisemblablement d'un défaut d'engouffrement plutôt que d'un débordement.

Figure 3-3 : Localisation des débordements rue des Moreaux et aux abords de la Place Saint-Amâtre

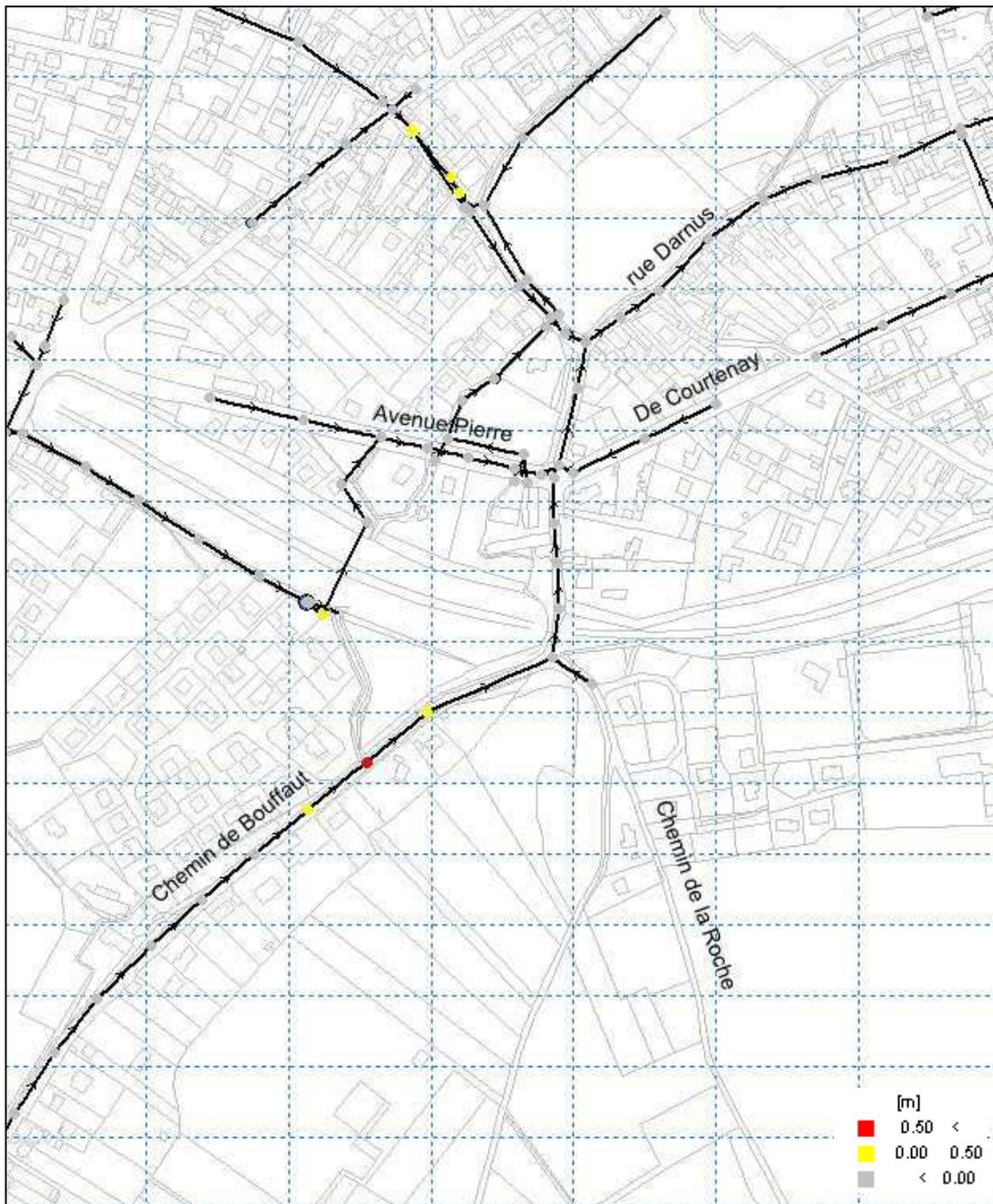


## F- Chemin de Bouffaut

Des ruissellements ruraux avaient été identifiés par les services techniques de la commune sur le Chemin de la Roche. En revanche, rien n'avait été signalé sur le Chemin de Bouffaut à proximité.

Néanmoins, sur le plan des réseaux nous avons pu repérer un changement anormal de diamètre et nous proposerons donc les aménagements nécessaires.

Figure 3-4 : Localisation des débordements sur le Chemin de Bouffaut



### G- Avenue de Provence

Les débordements sur l'avenue de Provence avaient été répertoriés par les services techniques de la commune. Le modèle les reproduit précisément dès une pluie de période de retour 10 ans.

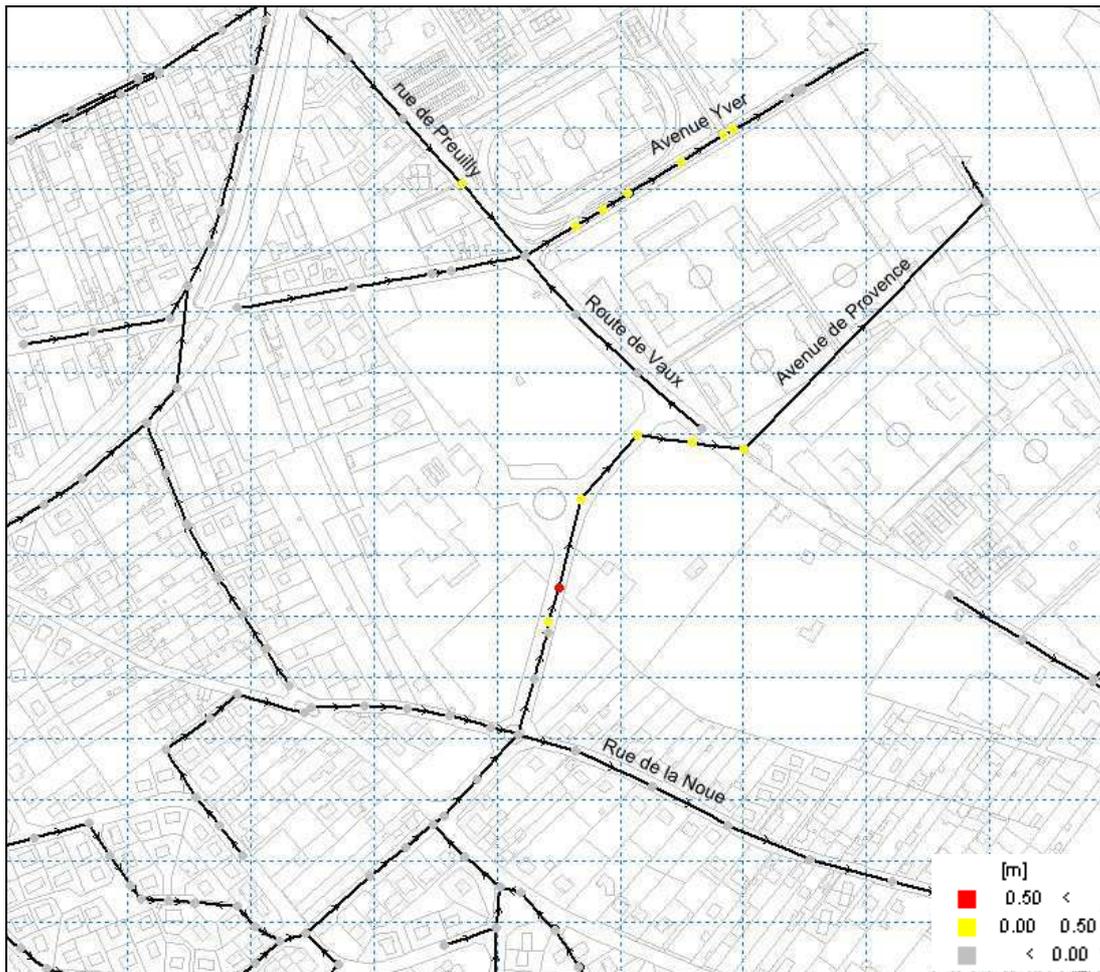
Nous proposerons donc des aménagements sur cette zone.

## H- Avenue Yver

Le modèle révèle un débordement sur l'Avenue Yver. Les services techniques de la commune ont, de leur côté, principalement connaissance d'inondations sur le parking longeant l'Avenue lors de crue de l'Yonne.

En conséquence, les débordements de temps de pluie ne seront pas considérés. Une préconisation sera faite pour remédier aux inondations du parking lors des crues.

Figure 3-5 : Localisation des débordements Avenue Yver et Avenue de Provence



## I- Rive droite

D'après les résultats du modèle, des débordements se produisent par temps de pluie sur :

- ✓ l'avenue Gambetta ;
- ✓ l'avenue de la Résistance ;
- ✓ la rue des Vauviers.

Ces débordements n'avaient pas été répertoriés par la commune. Mais nous proposerons des aménagements ponctuels en tenant compte sur le secteur des différentes zones d'extensions urbaines prévues.

Figure 3-6 : Localisation des débordements en rive droite

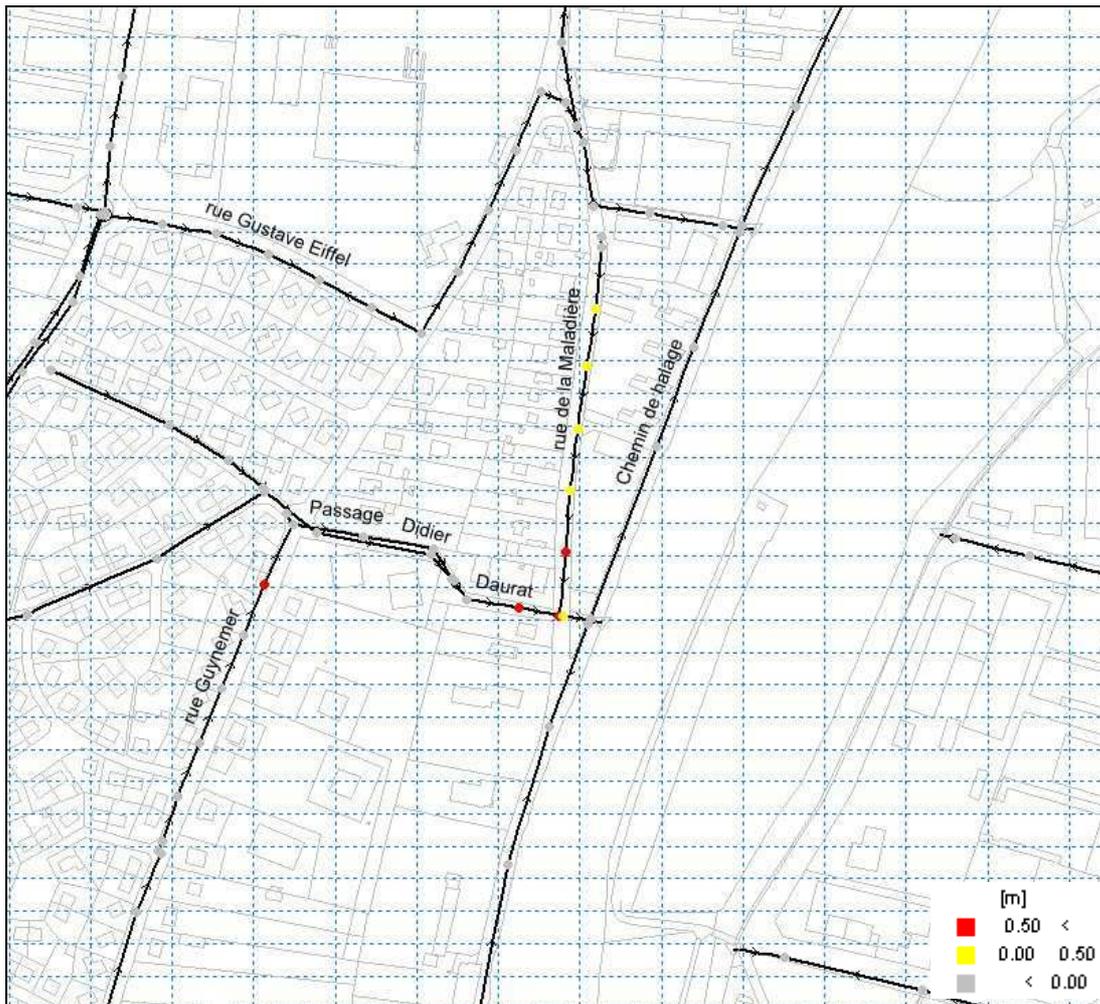


## J- Rue de la Maladière

Ces débordements n'avaient pas été recensés par les services techniques de la commune. Néanmoins suite à des visites de terrain une riveraine a confirmé la présence de débordements il y a cinq ans.

Notons que des travaux ont été réalisés sur cette rue en 2003 dans le cadre de la réalisation de nouveaux logements.

Figure 3-7 : Localisation des débordements passage Didier Daurat



## K- Vaux

Ces débordements n'avaient pas été répertoriés par les services techniques de la commune en zone urbaine. En revanche, la pluie du 19 mai 2011 au soir a entraîné des débordements sur la portion aval de la rue de Vallan (du n°2 au n°16). Suite à l'enquête réalisée sur place par les services techniques, il semblerait que les débordements soient fréquents dans ce secteur lors de fortes pluies.

Le modèle met en évidence une mise en charge d'ampleur modérée sur l'ensemble du réseau<sup>1</sup>. La zone de mise en charge et de débordement correspond parfaitement à la zone identifiée suite à la pluie du 19 mai.

Des préconisations seront formulées.

Figure 3-8 : Localisation des débordements sur le hameau de Vaux



## 3.2 Modélisation rurale

### 3.2.1 Délimitation des bassins versants

La phase 1 de l'étude a dressé le bilan des dysfonctionnements connus en zone rurale. Classés du nord au sud, ils sont les suivants :

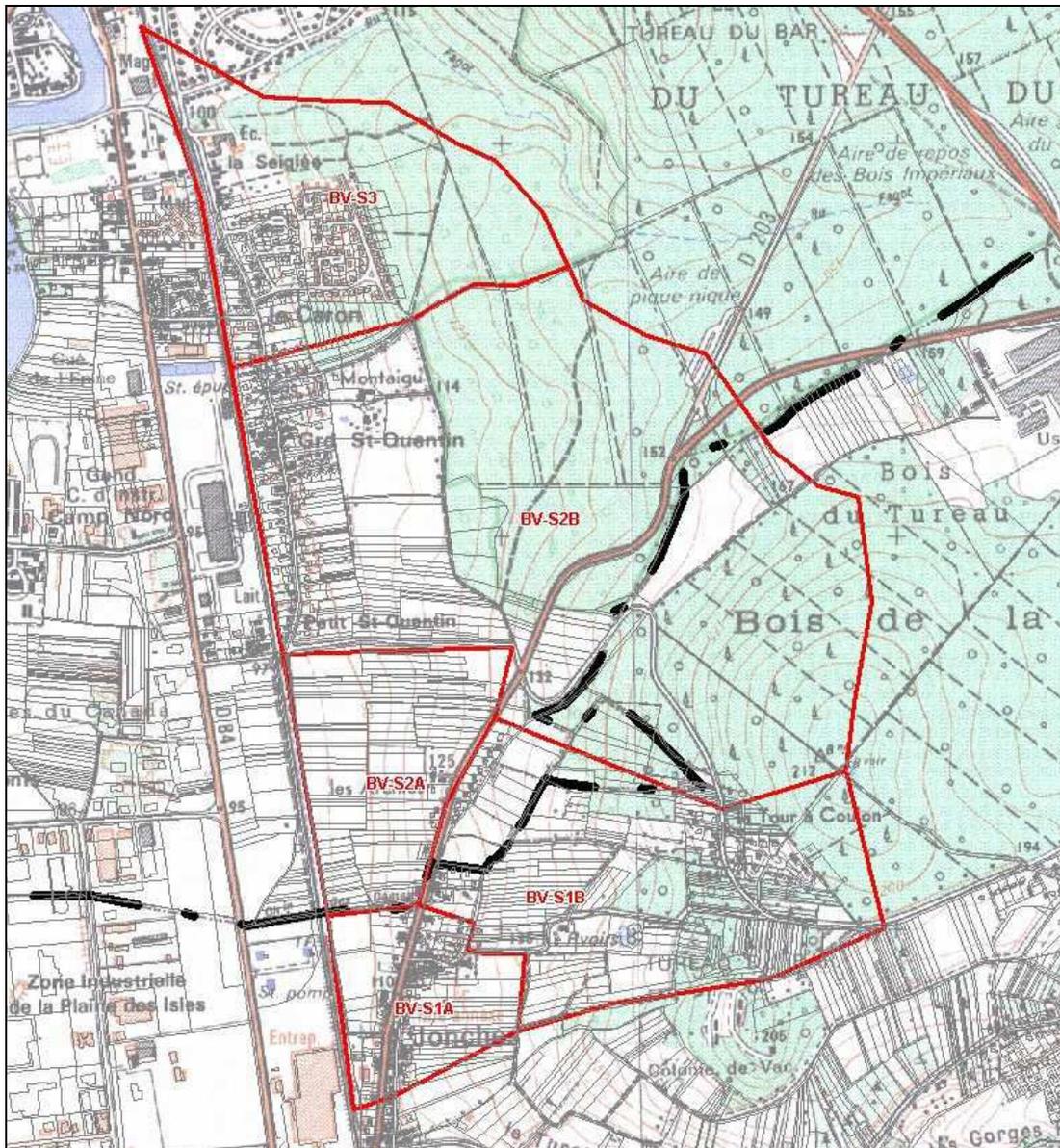
- ✓ Jonches ;
- ✓ Gué du ru de Caillottes ;
- ✓ Turgotine<sup>2</sup> ;

<sup>1</sup> Notons que dans le modèle, seuls les ruissellements urbains ont été considérés. Dans la réalité, des apports concomitants des zones rurales sont susceptibles d'augmenter les désordres modélisés.

<sup>2</sup> Des éléments nouveaux ont été apportés en cours de phase 2 sur l'origine des inondations du secteur « Mignottes / Turgotine ». Les inondations se produisent sur l'avenue de la Turgotine, suite à des apports ruraux. En revanche, ces apports ruraux ne proviennent pas uniquement du « chemin du quartier de la Gare à Laborde »

- ✓ Carré pâtissier et Chemin de Roche ;
- ✓ Vaux.

Figure 3-9 : Bassins versants ruraux du secteur de Jonches et Monéteau



(bassin versant F1), mais aussi du fossé arrivant sur la rue de la Turgotine face à la rue des Mignottes (Bassin versant F2) et du fossé arrivant sur le chemin du Pied de Bouquain (Bassin versant F3). Les inondations semblent résulter, au moins en partie, de défauts d'engouffrement.

Figure 3-10 : Bassin versant rural du ru de Caillottes au Gué

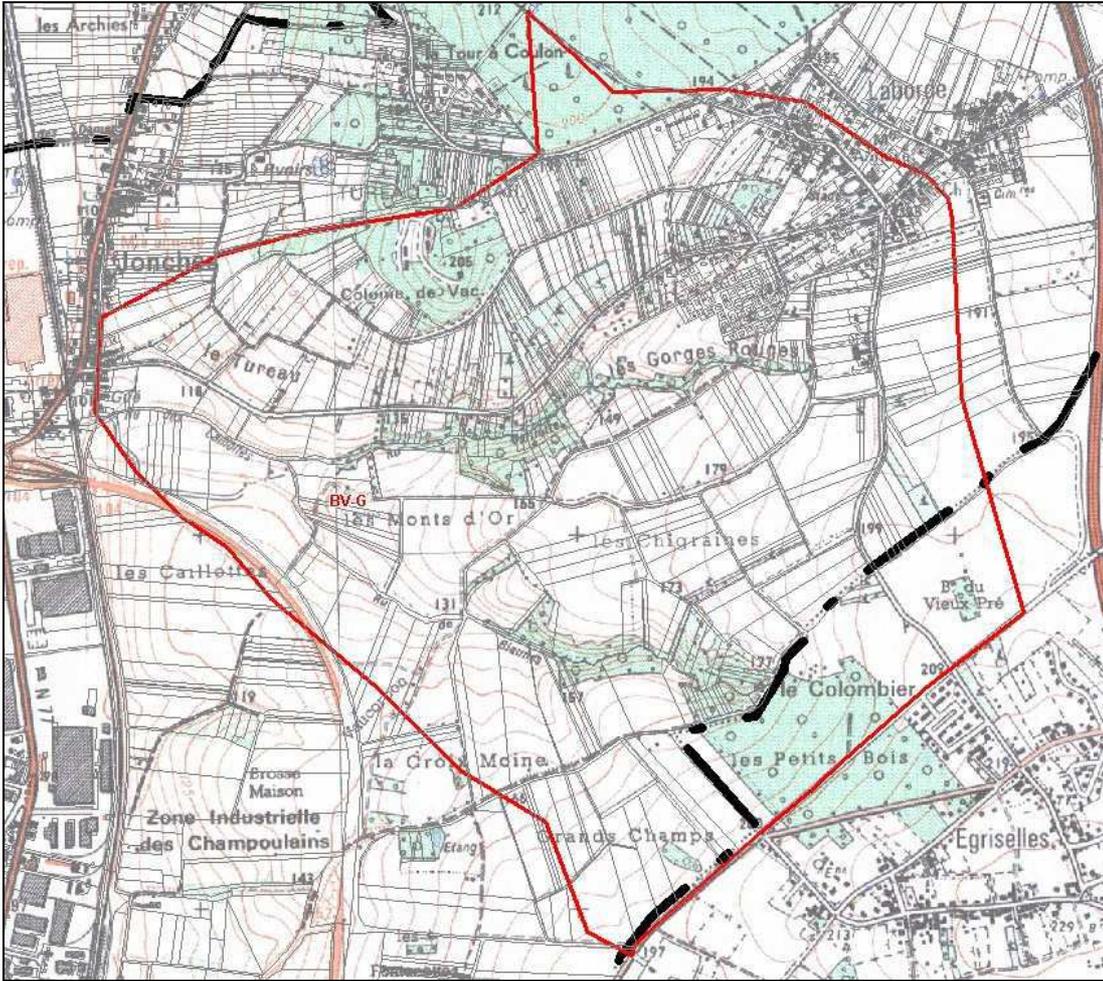


Figure 3-11 : Bassins versants ruraux du secteur Turgotine

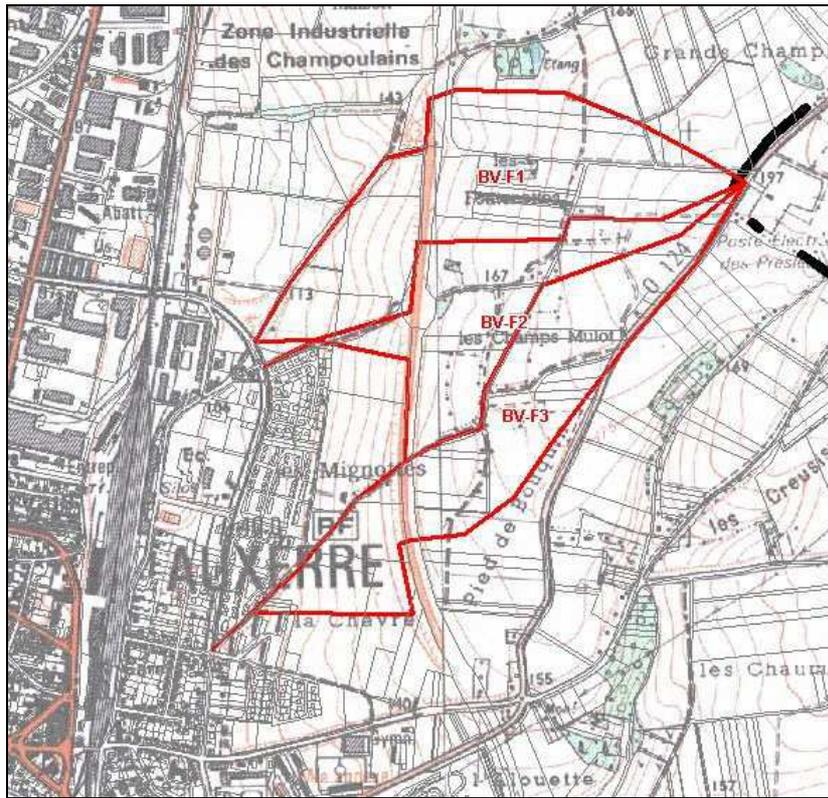


Figure 3-12 : Bassins versants ruraux du Carré pâtissier et du chemin de Roche

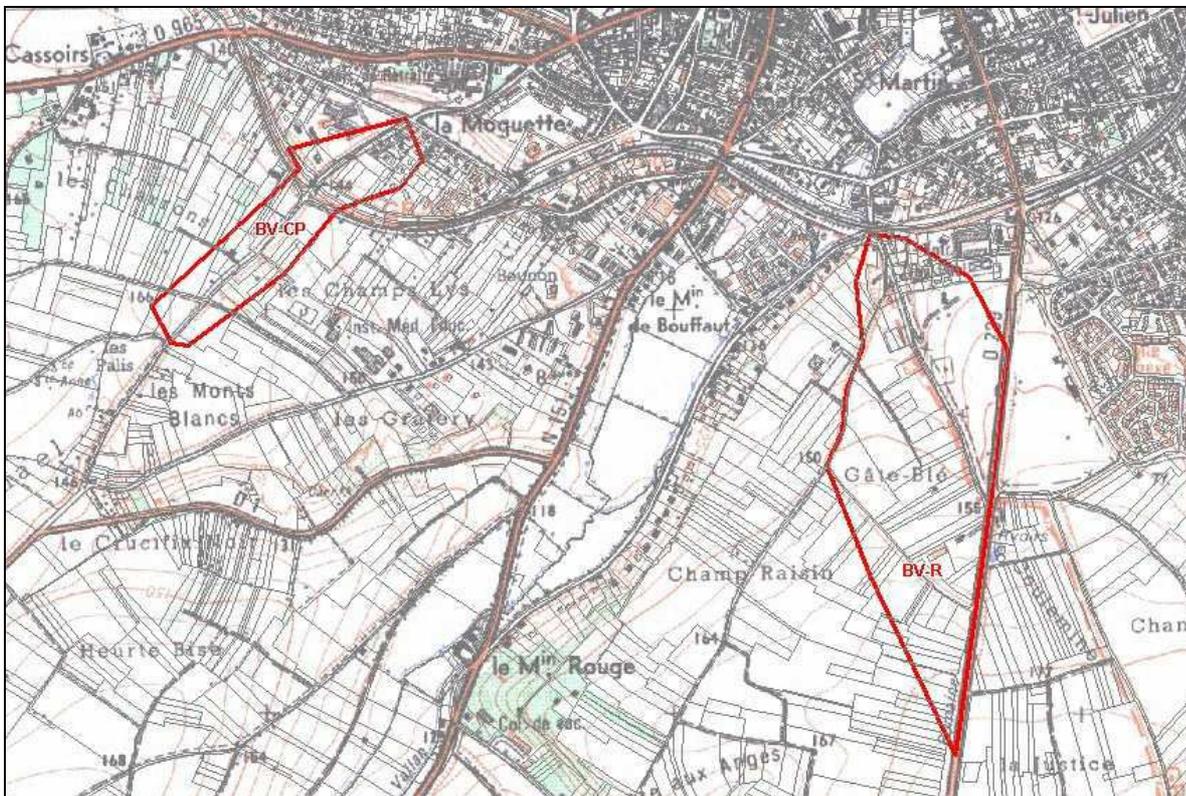
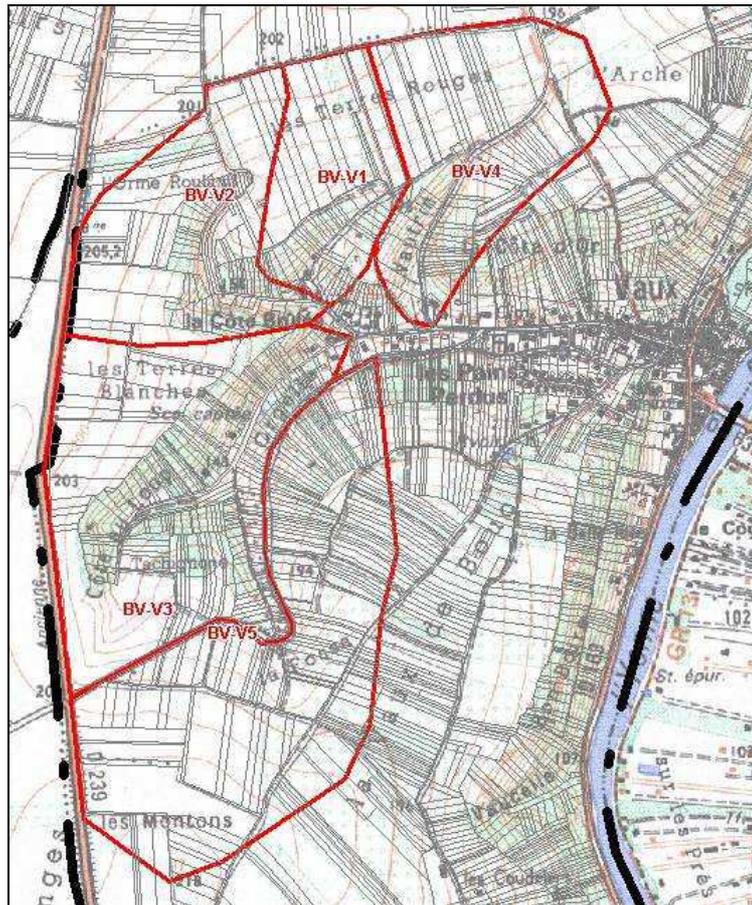


Figure 3-13 : Bassins versants ruraux de Vaux



### 3.2.2 Caractéristiques des bassins versants

Les caractéristiques des bassins versants ruraux sont les suivantes :

Tableau 3-3 : Caractéristiques des bassins versants ruraux

Bassin versant (-)	Superficie (ha)	Pente moyenne (m/m)	Chemin hydraulique (m)
BV-CP	12	0,044	802
BV-F1	31	0,061	1443
BV-F2	17	0,063	1145
BV-F3	27	0,048	1636
BV-G	343	0,034	2570
BV-R	34	0,051	1342
BV-S1A	30	0,024	1563
BV-S1B	43	0,063	1313
BV-S2A	26	0,018	902
BV-S2B	144	0,049	2405
BV-S3	47	0,045	956
BV-V1	16	0,095	747
BV-V2	26	0,088	807
BV-V3	44	0,063	1168
BV-V4	27	0,080	892
BV-V5	50	0,035	1683

### 3.2.3 Estimation des débits ruraux

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées afin d'estimer les débits de ruissellement rural :

✓ **La méthode rationnelle**

Elle permet de calculer le débit de pointe de période de retour T sur un petit bassin versant non jaugeé à partir des paramètres hydrologiques du bassin versant et de la pluie ayant provoqué la crue. Cette méthode s'applique à des petits bassins versants de l'ordre du kilomètre carré. Elle implique l'estimation du coefficient de ruissellement et du temps de concentration pour lequel existent notamment les formules suivantes :

- ◆ Giandotti : adapté à un bassin versant de type vignoble et souvent employé dans le cadre de la méthode rationnelle ;
- ◆ Ventura : adapté à des bassins versants de superficie supérieure à 10 km<sup>2</sup> et de pente faible à moyenne ;
- ◆ Turazza : adapté à des bassins versants de type vignobles et prairies ;
- ◆ Passini : adapté à des grands bassins versants d'une superficie supérieure à 40 km<sup>2</sup> et de couverture de type naturel ;
- ◆ Kirpich 1 : adapté à des routes.

✓ **La méthode SOCOSE**

Elle utilise un modèle simple de transformation de la pluie précipitée en débit s'écoulant dans le thalweg et elle prend en compte l'analyse statistique effectuée sur 187 bassins versants dans une synthèse nationale réalisée par le Ministère de l'Agriculture. Elle s'applique plus spécifiquement à des bassins versants de type rural ayant une superficie variant entre 2 et 200 km<sup>2</sup> ;

✓ **La méthode CRUPEDIX**

Elle repose uniquement sur une analyse statistique. Il existe deux formules : la formule nationale et une formule établie pour la région Sud-Est. Elle s'applique à des bassins versants de superficie variant entre 2 et 2000 km<sup>2</sup>.

Tableau 3-4 : Estimation des débits de pointe décennaux ruraux par trois méthodes

Bassin versant (-)	Superficie (ha)	Pente (m/m)	Débit de pointe décennal		
			Méthode rationnelle (m <sup>3</sup> /s)	SOCOSE (m <sup>3</sup> /s)	CRUPEDIX (m <sup>3</sup> /s)
Seuils de validité (km <sup>2</sup> )			0	2	2
			1	200	2000
BV-CP	12	0,044	0,25	0,24	0,08
BV-F1	31	0,061	0,54	0,42	0,18
BV-F2	17	0,063	0,33	0,31	0,11
BV-F3	27	0,048	0,41	0,42	0,16
BV-G	343	0,034	3,97	1,31	1,22
BV-R	34	0,051	0,58	0,41	0,19
BV-S1A	30	0,024	0,40	0,43	0,17
BV-S1B	43	0,063	0,78	0,45	0,23
BV-S2A	26	0,018	0,42	0,32	0,16
BV-S2B	144	0,049	1,86	0,90	0,61
BV-S3	47	0,045	0,91	0,40	0,25
BV-V1	16	0,095	0,41	0,25	0,10
BV-V2	26	0,088	0,63	0,30	0,15
BV-V3	44	0,063	0,84	0,43	0,24
BV-V4	27	0,080	0,61	0,32	0,16
BV-V5	50	0,035	0,71	0,53	0,26

La difficulté de la méthode rationnelle réside dans l'estimation du coefficient de ruissellement<sup>3</sup>. La difficulté des méthodes SOCOSE et CRUPEDIX est qu'elles ont été développées et calées sur des bassins versants de typologies différentes à ceux qui sont étudiés (superficie plus grande) ce qui rend leur utilisation hasardeuse dans le cas présent. On retiendra toutefois de cette analyse l'incertitude importante qui caractérise l'estimation des débits de pointe ruraux.

### 3.2.4 Capacité hydraulique des réseaux communaux

Sur plusieurs bassins versants, le ruissellement des bassins versants ruraux est collecté puis transporté par le réseau d'eaux pluviales / unitaire urbain. Sur Jonches, les débits sont transportés par un fossé longeant la voie ferrée.

L'analyse des plans de réseau permet d'identifier les portions de canalisations limitantes et de calculer leur capacité.

Les écoulements ruraux et urbains résultent de phénomènes climatiques différents (pluies d'orage en domaine urbain et pluies longues frontales en domaine rural). La capacité résiduelle du réseau urbain est donc complexe. Dans le cas présent, nous

<sup>3</sup> Un coefficient de ruissellement de 0.10 a été considéré pour l'ensemble des bassins versants ruraux.

avons pris pour hypothèse que le réseau urbain était complètement libre pour transiter les apports ruraux<sup>4</sup>.

Tableau 3-5 : Analyse de la capacité résiduelle des réseaux

Bassin versant (-)	Apports ruraux		Capacité du réseau aval			
	Superficie (ha)	Q10-Rationnelle (m <sup>3</sup> /s)	DN (m)	Pente (m/m)	Q capable (m <sup>3</sup> /s)	
BV-CP	12	0,25	0,300	0,029	0,150	
BV-F1	31	0,54	0,300	X	0,10 **	
BV-F2	17	0,33	0,300	X	0,10 **	
BV-F3	27	0,41	0,300	0,010	0,10	
BV-G	343	3,97	X	X	X	
BV-R	34	0,58	0,300	0,018	0,120	
BV-S1A	30	0,40	X	0,0054	X	<i>fossé béton</i>
BV-S1B	43	0,78	X	X	X	
BV-S2A	26	0,42	X	0,0014	1,2 *	<i>fossé grandes dames</i>
BV-S2B	144	1,86	X	0,0019	3,4 *	<i>fossé longeant habitations</i>
BV-S3	47	0,91	0,600	X	0,400	<i>siphon pont Mouille</i>
BV-V1	16	0,41				
BV-V2	26	0,63				
BV-V3	44	0,84	0,400	0,025	0,300	
BV-V4	27	0,61				
BV-V5	50	0,71				

(\*) estimation pour un strickler de 30, soit un fossé en bon état

(\*\*) capacité d'engouffrement des buses estimée

## 3.2.5 Analyse détaillée par bassin versant

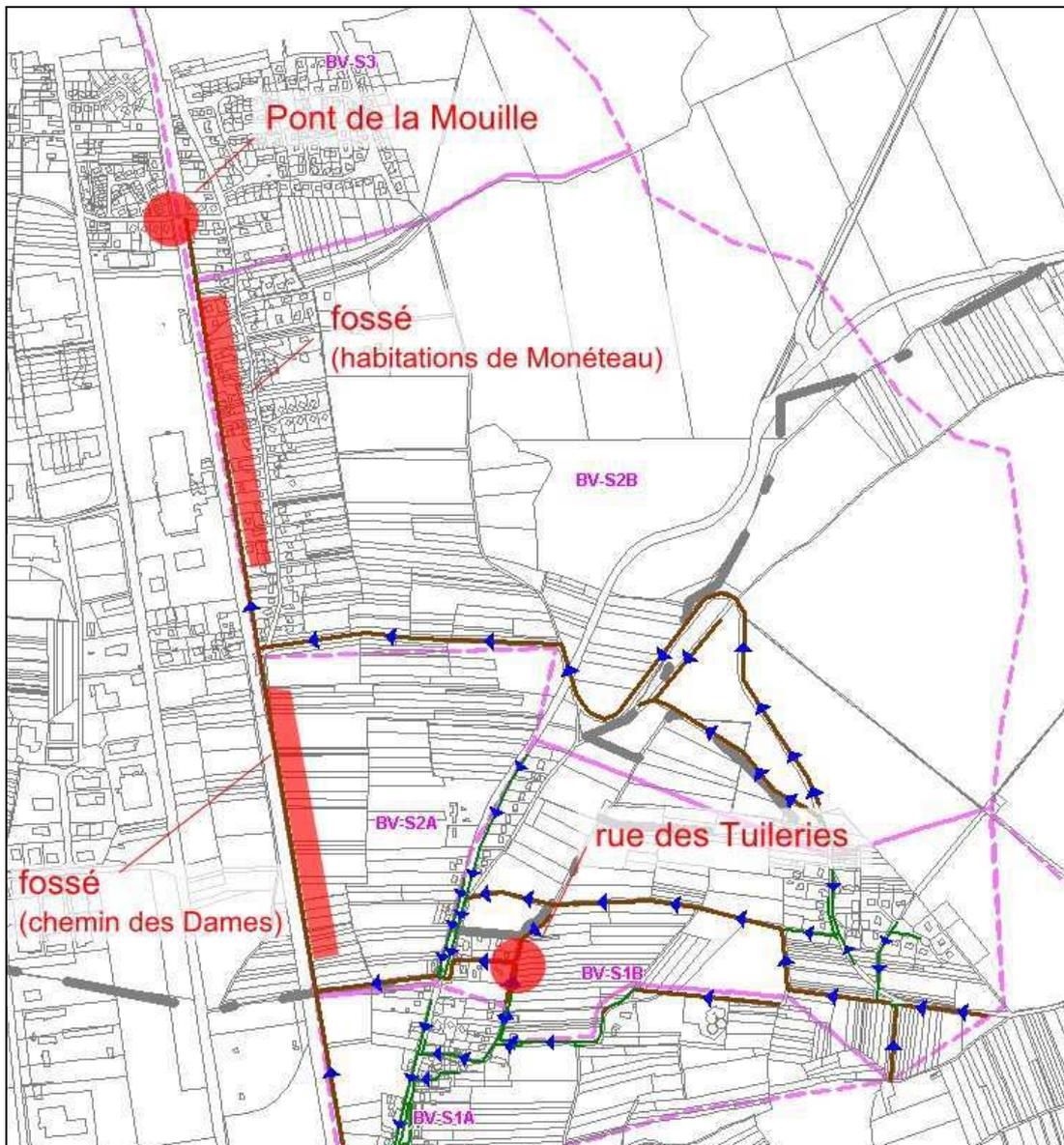
### 3.2.5.1 Jonches (BV-S1, BV-S2, BV-S3)

Les secteurs de Jonches et Monéteau regroupent plusieurs dysfonctionnements :

1. Un débordement du réseau passant sous le pont SNCF à Monéteau
2. Une inondation située rue des tuileries par ruissellement direct depuis les champs
3. Une inondation d'habitations situées le long du fossé de la voie SNCF

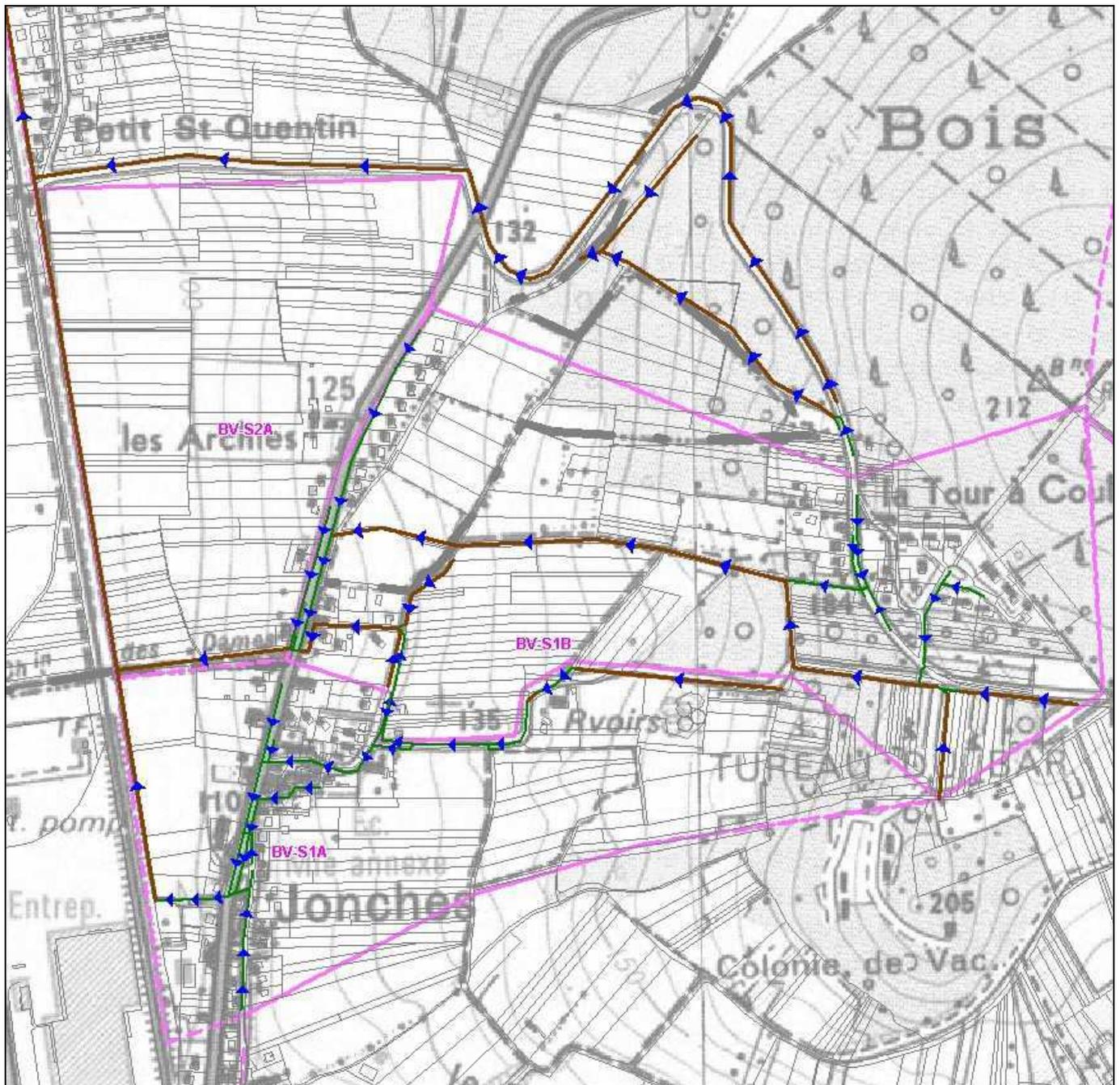
<sup>4</sup> Évidemment, cette hypothèse est optimiste car elle surestime la capacité de transit des réseaux urbains ; toutefois l'estimation des apports ruraux est elle-même soumise à une imprécision importante. Il faut donc considérer ces calculs comme des calculs d'ordre de grandeur plutôt que comme des dimensionnements précis.

Figure 3-14 : Localisation des désordres de Jonches et Monéteau



Une enquête de terrain a permis de suivre le parcours des fossés et réseaux et d'établir la Figure 3-15.

Figure 3-15 : Carte des réseaux de fossés et collecteurs pluviaux dans le secteur de Jonches et Monéteau



[MARRON] : fossés

[VERT] : canalisations pluviales

### A- Pont de la Mouille

Le réseau pluvial sous le pont de la Mouille permet aux apports de Monéteau de traverser le talus SNCF de la ligne TER. La route, pour passer sous la voie SNCF, présente un point bas très marqué. Le réseau pluvial transporte des apports urbains provenant de Monéteau et un fossé qui reprend les apports ruraux de Jonches (BV

S1). Le fossé a une faible pente et une végétation importante s'y est développée ce qui limite son débit (en situation actuelle).

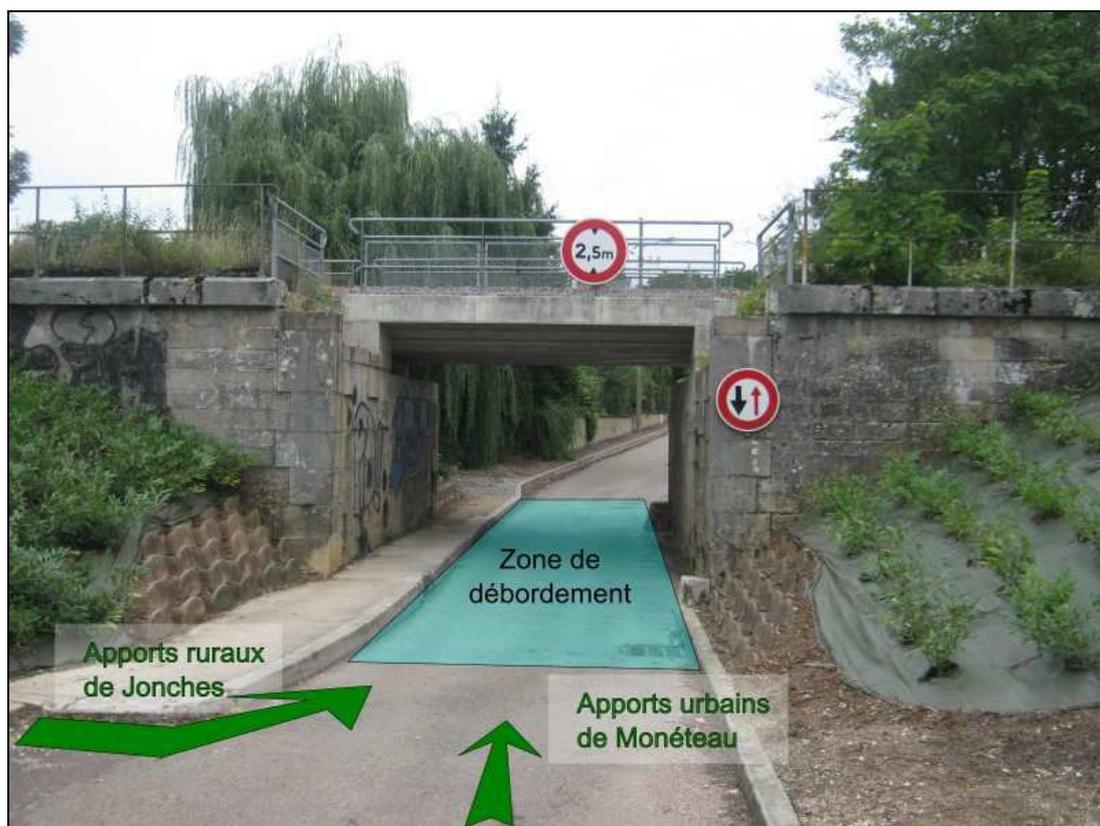
Le secteur est qualifié de « siphon » mais selon les informations en notre possession (cf. Tableau 3-6) et la visite de terrain, les réseaux ne passent pas en siphon. En revanche, le passage sous le pont se fait en petit diamètre Ø600 (à comparer au Ø1000 posé 30m en aval) et à faible profondeur (à peine 0.80m pour le Ø600, soit une couverture de 0.20m). On remarque que le collecteur Ø1000 au regard R28 a sa voûte à la cote  $94.11 + 1.0 = 95.11$ , soit 0.20m au-dessus de la voirie au regard R23 ; le réseau déborde donc sous le pont de la Mouille avant que le collecteur Ø1000 en aval ne soit en charge. Un calcul simplifié de ligne d'eau permet d'estimer à  $0.400\text{m}^3/\text{s}$  le débit capable du réseau pluvial. A ce débit, le collecteur Ø1000 est rempli sur seulement un tiers de sa hauteur en R28.

**Tableau 3-6 : Données sur le réseau du pont de la Mouille extraites du rapport de stage de 2006**

Diamètre		tn	tn	fe	fe	distance	pente tn	pente fe	k	P	S	Q
600	R23-R27	94,83	94,95	94,08	93,80	29,30	-4,10	9,56	70	0,28	1,88	546,21
1000	R27-R28	94,95	95,61	93,80	94,11	30,00	-22,00	-10,33	70	0,79	3,14	0
1000	R28-R29	95,61	95,52	94,11	93,42	134,00	0,67	5,15	70	0,79	3,14	3131,24
	Ovoïde	95,52	95,79	93,42	93,19	14,5						4450

Ce passage sous le pont concentre donc trois défauts majeurs du point de vue des écoulements pluviaux :

- ✓ Une concentration des apports urbains en un point ;
- ✓ Un point bas et un réseau pluvial mal conçu favorisant les débordements (canalisations de faible diamètre (Ø600), posées à faible profondeur et avec des contre-pentes) ;
- ✓ Un point bas favorisant la concentration des eaux de ruissellement.

**Figure 3-16 : Illustration des désordres sous le Pont de la Mouille à Monéteau**

L'exploitant rapporte que le curage du « siphon », il y a environ quatre ans, a résorbé les problèmes de débordements au moins pour les pluies « courantes ».

Deux facteurs sont à considérer pour la résolution du problème :

1. l'importance probable des apports urbains (non quantifiés) ;
2. les apports potentiellement importants des zones rurales d'Auxerre et de Monéteau qui pourraient conduire ces deux villes à les limiter ;
3. une conception hydraulique défailante du réseau hydraulique sous le pont.

## **B- Rue des Tuileries**

Par temps de forte pluie, des ruissellements sur les champs en amont de la rue des Tuileries (cf. Figure 3-17 partie droite) arrivent sur chaussée, la traversent et inondent les n°15 et 17 situés de l'autre côté de la rue, en contrebas (cf. Figure 3-17 partie gauche).

Le débordement du réseau pluvial Ø400 de la rue des Tuileries serait une explication possible, mais moins probable car le maillage (« déversoir d'orage ») de la rue du château d'eau envoie les débits en priorité vers le bassin versant S1A ce qui limite les apports dans la rue des Tuileries.

**Figure 3-17 : Zone d'inondations de la rue des Tuileries à Jonches**

### **C- Fossé de la voie SNCF à Monéteau**

#### Partie amont (chemin des Dames)

Des débordements récurrents du fossé ont été rapportés dans les champs (cf. Figure 3-18). Plusieurs causes concomitantes sont à considérer :

- ✓ La faible pente du fossé (cf. Figure 3-18) ;
- ✓ Le mauvais entretien du fossé (cf. Figure 3-18 et Figure 3-19) ;
- ✓ Les apports ruraux provenant de l'amont (Jonches) et des champs du chemin des Dames en eux-mêmes (on constate en effet que le bassin versant rural de Jonches est en partie boisé, donc ruisselant peu<sup>5</sup>).

---

<sup>5</sup> Dans nos calculs, le coefficient de ruissellement a été considéré arbitrairement à 10% sur tous les bassins versants ruraux d'Auxerre, quelle que soit la couverture.

**Figure 3-18 : Chemin des Dames (vue vers l'aval en direction de Monéteau)**

Les débordements se produisent régulièrement dans les champs, en termes hydrauliques, cette zone de champs constitue un bassin d'orage « naturel », causant peu de dégâts et pour un coût faible (des dédommagements pourraient être mis en œuvre auprès des agriculteurs). En revanche, cette zone est proche des captages de La Plaine des Isles qui doivent être protégés de l'infiltration (cf. 5.1.1C-)<sup>6</sup>.

#### Partie aval (habitations de Monéteau)

Sur sa partie aval, le long des habitations de Monéteau, des débordements ont été rapportés lors de l'hiver 2010-2011. En plus de ces débordements, la mise en charge du fossé a occasionné la remontée de rats cherchant refuge dans les habitations. Plusieurs causes sont à considérer :

- ✓ La faible pente du fossé ;
- ✓ Le mauvais entretien du fossé (cf. Figure 3-19) ;
- ✓ Les apports ruraux provenant de l'amont (Jonches et Monéteau).

---

<sup>6</sup> On peut opposer à cet argument que les débordements dans ce secteur sont rares et donc que l'impact sur les captages, moyennés à l'échelle de plusieurs années est faible. Toutefois, des sites de stockage implantés plus en amont sur le bassin versant auraient un impact plus faible.

**Figure 3-19 : Fossé du chemin des dames dans sa portion longeant les habitations de Monéteau (vue vers l'aval prise depuis la rive droite)**



## D- Bilan

Les débordements de la rue des Tuileries constituent un problème localisé, indépendant des autres désordres du secteur de Jonches / Monéteau.

En revanche, les débordements du fossé du chemin des Dames, prolongé à Monéteau et ceux du Pont de la Mouille sont liés et plus complexes à appréhender. Plusieurs constats ressortent :

✓ Apports de Monéteau et d'Auxerre (Jonches)

Si l'on se réfère à la Figure 3-9, on constate que seuls les BV-S1A et BV-S1B sont sur le territoire d'Auxerre. Les BV-S2A, BV-S2B et BV-S3 sont sur le territoire de Monéteau.

Les surfaces de champs aboutissant dans le fossé en amont de la zone d'habitation de Monéteau sont issues seulement pour moitié d'Auxerre.

Au Pont de la Mouille, les apports d'Auxerre sont plus faibles que ceux de Monéteau (<30%).

✓ Entretien du fossé

Le fossé du chemin des Dames le long des champs et le long des habitations est en grande partie sur le territoire de Monéteau. Au dire des riverains, son entretien (fauches, curage) n'a jamais été réalisé. Le fossé est d'ailleurs impossible à longer, même à pied, sur toute sa longueur.

Dans ces conditions il n'est pas surprenant que le fossé déborde par temps de pluie.

✓ Entretien du fossé et Pont de la Mouille

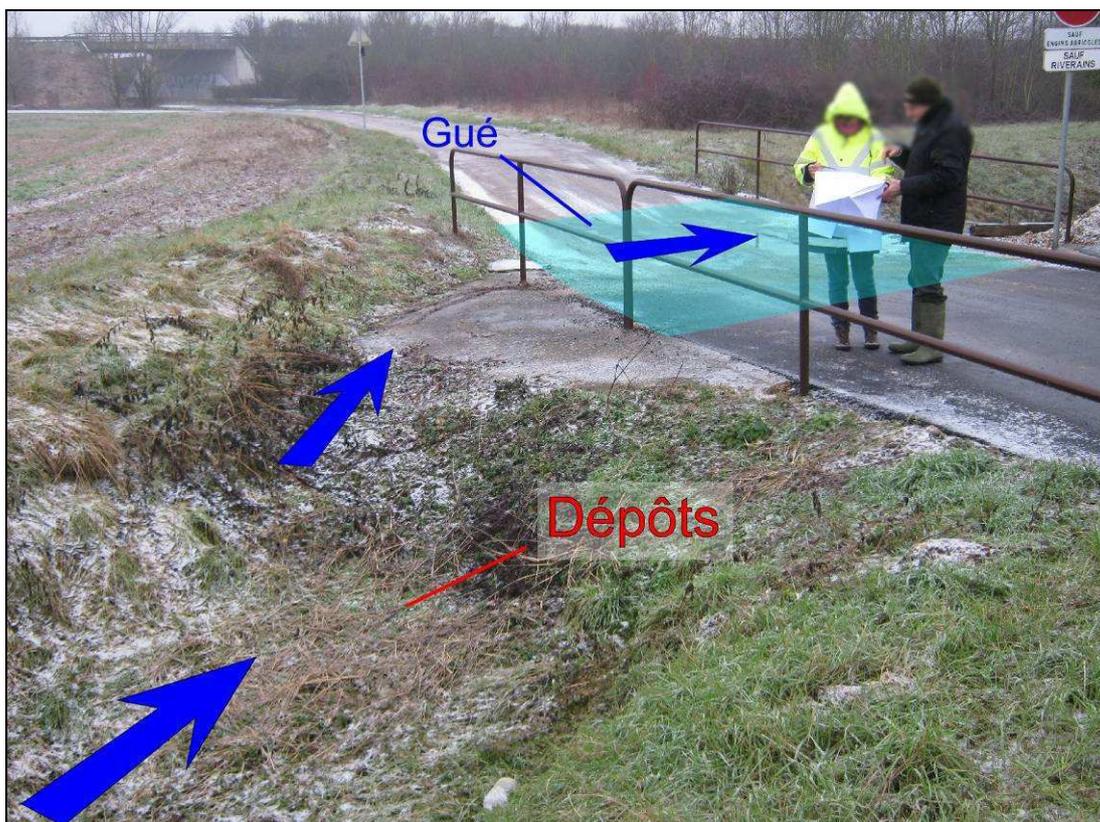
Si l'on se réfère au Tableau 3-5, on constate que la capacité de transit du fossé, s'il était bien entretenu, serait importante (de l'ordre du mètre-cube seconde, voire plus). A l'inverse, celle du réseau du pont de la Mouille est estimée à 0,400m<sup>3</sup>/s. Un fossé bien entretenu (sans modification du réseau pluvial) déplacerait les débordements jusqu'au pont de la Mouille.

### 3.2.5.2 Gué du ru de Caillottes(BV-G)

#### Constat

Le ru de Caillottes est un ru à sec la majeure partie de l'année. Lors des événements pluvieux intenses, générant un ruissellement, son écoulement est barré totalement par le gué de la rue des Monts d'Or. Cela génère des surverses par dessus le gué et des désordres pour la circulation.

Figure 3-20 : Passage à gué du ru des Caillottes à Jonches en situation actuelle (vue amont)

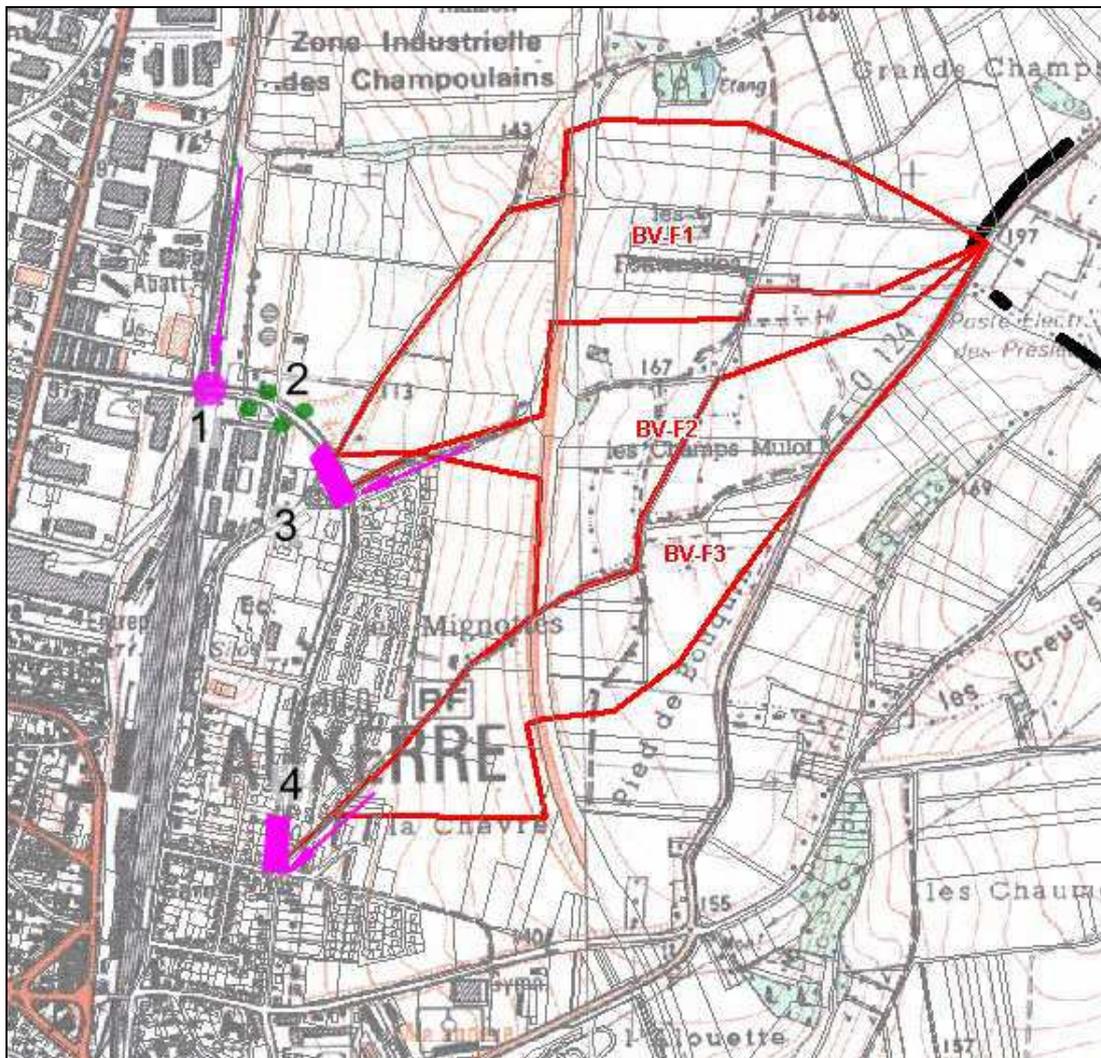


### Débits d'apport

Les débits d'apport sont difficiles à estimer compte-tenu de la nature rurale du bassin versant et de l'infiltration qui s'y produit. Les apports ont été estimés sur la base des constats *in situ* lors de l'hiver 2010-2011, où une hauteur d'eau d'environ 0,50m sur le gué a été constatée. Le débit estimé par une formule de déversoir est d'environ 3,5m<sup>3</sup>/s, ce qui corrobore les calculs réalisés à l'aide de la méthode rationnelle.<sup>7</sup>

### 3.2.5.3 Avenue de la Turgotine (BV-F)

Figure 3-21 : Désordres dans le secteur de l'avenue de la Turgotine



Plusieurs désordres ont été identifiés :

<sup>7</sup> Le débit de pointe décennal reste toutefois sujet à caution car la méthode SOCOSE, adaptée à la taille du bassin versant, conduit à un débit trois fois plus faible.

1. Apports par ruissellement rural depuis le fossé longeant la voie SNCF occasionnant une inondation sous le pont ;
2. Bouches avaloirs non raccordées au réseau pluvial. Ces avaloirs-puisards seraient saturés par temps de pluie ;
3. Les apports du fossé provenant du BV-F2, lors de fortes pluies ne s'engouffrent pas complètement dans le réseau pluvial et débordent sur chaussée ;
4. Des apports provenant du BV-F3 ruissellent sur chaussée.

#### 3.2.5.4 Carré Pâtissier (BV-CP)

Des ruissellements sur chaussée se produisent sur la partie aval du bassin versant.

Il s'avère que le bassin versant rural du Carré Pâtissier est très peu étendu. Les débits de ruissellement ruraux sont donc nécessairement faibles. La gêne occasionnée par le ruissellement sur chaussée est, selon toute vraisemblance, due à l'absence de fossé le long de la route pour canaliser les ruissellements.

A noter la présence d'un réseau unitaire Ø300 dans la rue.

Figure 3-22 : Rue du carré pâtissier (vue vers l'amont)



### 3.2.5.5 Chemin de la Roche (BV-R)

Des ruissellements sur chaussée sont constatés, provenant du bassin versant rural en amont. Le réseau unitaire présent dans la rue ne permet pas de les reprendre. Aucun fossé ne permet de canaliser ces écoulements jusqu'au ru de Vallan.

Figure 3-23 : Chemin de la Roche (vue vers l'amont)



### 3.2.5.6 Vaux (BV-V)

D'après nos calculs (cf. Tableau 3-5), Vaux se caractérise par des apports ruraux importants (supérieurs au mètre cube seconde). Par ailleurs, la capacité du réseau urbain qui collecte ces apports est faible (estimée à 0.3 m<sup>3</sup>/s).

Les résultats de modélisation (présentés au §3.1.2.2K-) montrent que le réseau pluvial de Vaux est déjà sous-dimensionné pour transiter les apports urbains seuls.

Des débordements se produisent donc dans la portion aval de la rue de Vallan (en aval du n°16).

Des défauts d'engouffrement ont également été évoqués en amont, lors de l'engouffrement des bassins versants ruraux dans le réseau pluvial urbain.



## 4

## Modélisation en situation future

### 4.1 Les zones d'urbanisation

Dans ce chapitre, nous étudions spécifiquement les zones à urbaniser car elles augmentent l'imperméabilisation et peuvent engendrer des désordres à l'aval. L'objectif est de définir sur chacune de ces zones, des débits limite de ruissellement.

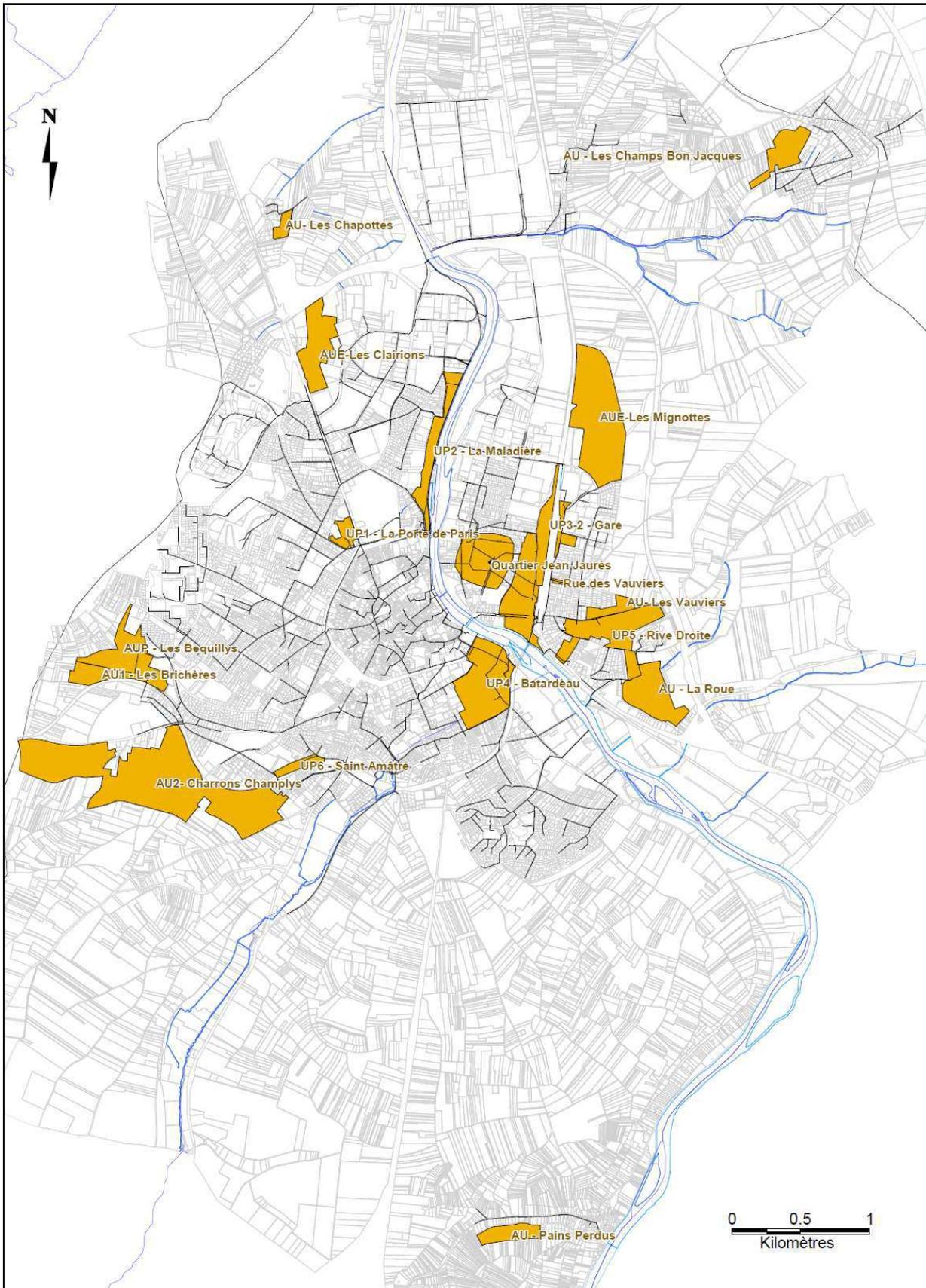
Suite au rapport de phase 1, les zones à urbaniser suivantes ont été identifiées :

- ✓ Le secteur Charron Champlys ;
- ✓ Les Béquillys ;
- ✓ Les Brichères ;
- ✓ La Roue ;
- ✓ Les Mignottes ;
- ✓ Les Vauviers ;
- ✓ Les Champs Bon Jacques ;
- ✓ Les Chapottes.

Tableau 4-1 : Surface des zones d'expansion urbaine

	Surface (ha)
Charron Champlys	64
Béquillys + Brichères	17.2
La Roue	13.3
Les Mignottes	29
Les Vauviers	2.9
Les Champs Bon Jacques	7.3
Les Chapottes	1.7

Figure 4-1 : Zones d'extension urbaine identifiées en phase 1



## 4.2 Définition des débits limite de ruissellement

### 4.2.1 Les secteurs Charron, Champlys, Béquillys et Brichère

Ces secteurs adjacents correspondent à un projet d'urbanisation important sur la commune d'Auxerre. L'aménagement est actuellement en cours et se poursuit. La superficie restant à urbaniser est de 80 ha, dont 64 ha sur Charron-Champlys.

Le réseau le plus proche est unitaire et équipé d'un déversoir d'orage se rejetant dans le ru de Vallan. Un bassin d'orage y est prévu.

Plusieurs scénarios sont envisagés avec comme contrainte de limiter l'impact des déversements par temps de pluie dans le ru de Vallan :

- ✓ Conservation du réseau unitaire
- ✓ Mise en séparatif.

#### 4.2.1.1 Impact sur le ru de Vallan

Quelle que soit la solution retenue (rejet unitaire ou séparatif pluvial), il faut préalablement considérer que le ru de Vallan a un débit d'étiage très faible ce qui contraint l'urbanisation en amont.

En effet, le débit d'étiage du ru de Vallan, le QMNA5, est de 17.8 l/s. Nous avons estimé, par référence à d'autres cours d'eau de la région, que le QMNA2 correspondait au double du QMNA5 ; soit 35.6 l/s.

A contrario, les ZAC Charron, Champlys, Béquillys et Brichère ont une superficie cumulée de 80 ha. Une limitation des débits très faible, par exemple à 1 l/s/ha, conduit à un rejet au milieu naturel de 80 l/s, soit une augmentation du débit du ru de Vallan de +200%.

#### 4.2.1.2 Solution 1 : mise en séparatif

Une première solution envisage la mise en séparatif du réseau actuel, notamment de la rue Louis Braille (les zones d'extension seront elles aussi en séparatif). L'exutoire pluvial du secteur est donc le ru de Vallan.

Toutefois la mise en séparatif du réseau existant (et de ses nombreuses antennes amont) est coûteuse et complexe car il s'agit d'éliminer tous les déversoirs présents

sur l'antenne de la rue Rouget de l'Isle. Cette solution n'a pas été retenue dans la suite de l'étude<sup>8</sup>.

#### 4.2.1.3 Solution 2 : bassin unitaire

La deuxième solution consiste à conserver le réseau d'assainissement unitaire actuel (rue Louis Braille notamment) et de rejeter les effluents pluviaux des zones d'extension dans ce collecteur unitaire.

Dans l'étude Hydratec, un bassin de stockage/restitution unitaire était proposé en amont du déversoir DO M avec les caractéristiques suivantes :

- ✓ Volume : 600 m<sup>3</sup>;
- ✓ Débit de fuite : 14 l/s/ha.

On constate tout de suite que le débit de fuite retenu dans l'étude Hydratec est très faible par rapport au rejet de 64 l/s (64 ha lotis à 1 l/s/ha).

D'après nos calculs, la création de la zone urbaine de Charrons Champlys impliquerait alors la création d'un bassin de stockage de 1 600 m<sup>3</sup> et non plus de 600 m<sup>3</sup>.

La solution présente donc un coût très important et des contraintes techniques fortes, notamment pour la régulation des débits de vidange<sup>9</sup>.

#### 4.2.1.4 Solution 3 : infiltration

La troisième solution consiste à infiltrer l'intégralité du ruissellement de la zone d'extension urbaine.

S'il s'avérait que des contraintes particulières se posent vis-à-vis de l'infiltration, il pourrait être envisagé d'infiltrer les eaux pluviales jusqu'à une période de retour à définir (3 mois, 1 an,...) et de permettre le trop-plein des eaux pluviales vers le réseau unitaire pour les pluies plus rares.

D'après les tests d'infiltration, la capacité d'infiltration de la future zone urbaine est acceptable. Deux mesures de perméabilité ont été réalisées. A titre d'illustration, pour chacune d'elles, le dimensionnement d'un bassin d'infiltration a été estimé grâce à la méthode des pluies pour une pluie vicennale (T=20ans).

---

<sup>8</sup> Notons que la mise en séparatif de ce secteur avait déjà été évoquée lors des études précédentes et écartée.

<sup>9</sup> La réalisation de bassins en cascade est complexe à envisager et le volume annoncé de 1600m<sup>3</sup> pourrait être revu à la hausse.

**Figure 4-2 : Estimation du volume du bassin d'infiltration selon deux mesures de perméabilité différentes (I exprimé en m/s)**

	Mesure 1 $I=1,27.10^{-5}$ m/s	Mesure 2 $I=7,25.10^{-6}$ m/s
Surface (ha)	64	64
Coefficient d'imperméabilisation (%)	35	35
<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	<b>7 200</b>	<b>8 200</b>
Surface (m <sup>2</sup> )	3 500	4 000
Profondeur (m)	2	2

Cette solution devrait être privilégiée.

#### **4.2.2 Le secteur des Champs Bon Jacques**

Les Champs Bon Jacques ont pour exutoire le ru des Caillottes qui n'est pas un ru permanent et dont, par conséquent, la vulnérabilité est accrue.

De la même manière que pour les secteurs Charron, Champlys, Béquillys et Brichère, l'infiltration des pluies courantes est préconisée.

#### **4.2.3 Le secteur des Pains Perdus**

Le Secteur des Pains Perdus est situé à Vaux. Le réseau pluvial urbain de Vaux étant déjà saturé par temps de pluie, nous préconisons un débit de ruissellement nul pour ce secteur (i.e. une infiltration totale).

#### **4.2.4 Les secteurs Les Vauviers, Rive Droite et La Roue**

Nous préconisons sur ce secteur un débit de ruissellement de 5 l/s/ha. Ce débit a été établi grâce au modèle en étudiant la capacité résiduelle du réseau d'assainissement. Cela implique un renforcement de la canalisation en aval de la rue de la Résistance.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Notons qu'une partie de l'aménagement de la Roue, voire de l'aménagement Rive droite, pourraient utiliser un autre exutoire pluvial moins saturé ce qui limiterait alors les contraintes pour le réseau actuel.

### **4.2.5 Le secteur des Mignottes**

Compte-tenu de l'importante superficie de la zone à urbaniser, il est raisonnable de penser qu'un réseau pluvial neuf sera créé.

Le débit naturel du secteur est estimé à 460 l/s pour une pluie décennale, ce qui correspond à 15 l/s/ha.

D'un point de vue qualitatif, le rejet se fera dans le bras de l'Yonne dont le débit d'étiage est inconnu. Un traitement des eaux pluviales pour les MES, les Hydrocarbures et les métaux lourds sera nécessaire et ce traitement sera facilité par un faible débit de rejet.

Nous proposons donc de retenir une valeur de débit de ruissellement de 10 l/s/ha, avec une obligation de prétraitement de type décantation ou filtre à sable, dans un bassin d'orage, pour les pluies courantes (T=6 mois ou 1 an).

### **4.2.6 Les Chapottes au Cheznez**

De la même manière que pour les Mignottes, une limitation du ruissellement à 10l/s/ha est proposée.

### **4.2.7 Le secteur unitaire d'Auxerre**

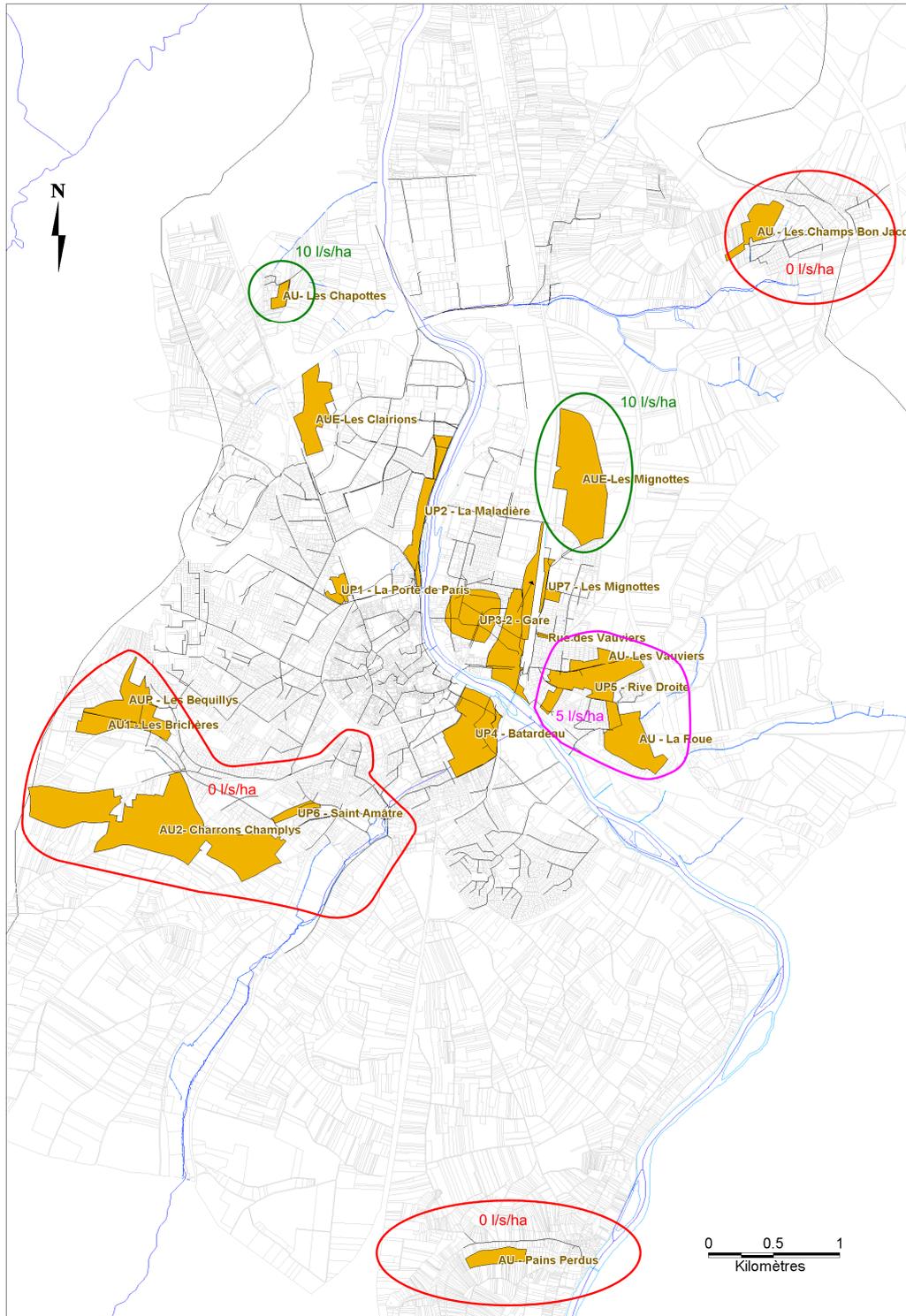
La contrainte est de ne pas augmenter la fréquence des déversements unitaires.

L'arrêté préfectoral n° PREF-DCLD-2003-0177 du 8 avril 2003 fixant les objectifs de réduction des flux de substances polluantes de l'agglomération d'Auxerre établit un débit de ruissellement limite de 2 l/s/ha sur les zones unitaires.

Nous proposons de maintenir cette valeur à l'exception des zones de densification urbaine (UP) pour lesquelles une surface active identique à l'actuelle sera maintenue (c'est-à-dire imposer l'infiltration au moins pour les pluies courantes).

## 4.2.8 Synthèse

Figure 4-3 : Synthèse des débits de fuite préconisés en aval des principales zones d'extension urbaine





## 5

## Proposition de scénarios

### 5.1 Scénarios en milieu urbain

Les différentes zones de dysfonctionnement répertoriées en phase 1 ou lors de la modélisation sont étudiées afin de proposer une ou plusieurs solutions d'aménagement.

Notons que chaque solution *traditionnelle* présentée pourra être complétée (ou remplacée) par des techniques alternatives. Celles-ci sont abordées au chapitre ci-dessous.

#### 5.1.1 Techniques alternatives

Les techniques alternatives visent à maîtriser les ruissellements pluviaux en les contrôlant *à la source* :

- ✓ soit en les stockant temporairement pour les rejeter en différé avec un débit limité ;
- ✓ soit en les infiltrant lorsque les caractéristiques du sol le permettent.

Ces techniques sont capitales dans une vision à long terme de l'assainissement pluvial urbain. C'est pourquoi, même si elles ne permettent généralement pas de résorber rapidement les problèmes existant en zone urbaine, elles doivent néanmoins être encouragées dès que cela est possible aussi bien auprès des promoteurs publics que privés.

#### **A- Exposé des principales techniques**

Les principaux ouvrages de stockage/restitution sont :

- ✓ des bassins à ciel ouvert (en eau ou secs), avec un exutoire à débit régulé ;
- ✓ des réservoirs enterrés (PEHD, béton,...) avec un exutoire à débit régulé ;
- ✓ des noues de stockage/restitution, chaussées réservoir, ...

Les principales techniques d'infiltration consistent à :

- ✓ l'envoi de gouttières directement sur le terrain privé, dans des tranchées plantées, dans des mares (ou dépressions) non permanentes,...
- ✓ le stockage des eaux de gouttière (pour l'arrosage,...) avec exutoire dans le terrain privé ;
- ✓ en domaine public : noues d'infiltration, bassins d'infiltration, ...

## **B- Application des techniques alternatives**

L'application de techniques alternatives en domaine privé ne peut généralement être imposée que dans le cadre d'une demande de permis de construire. Elle a donc une portée limitée sur le parc existant car le taux de renouvellement est faible. En revanche, ces techniques sont parfaitement adaptées aux nouvelles constructions, principalement lorsque celles-ci sont des constructions groupées (lotissements, rénovation de quartiers, ...)

Du fait de leur urgence, la résolution des débordements urbains existants passe donc par des travaux en domaine public. Ceux-ci sont détaillés dans la suite du présent chapitre.

Pour autant, la limitation du ruissellement et les techniques alternatives doivent être privilégiées dans une vision à plus long terme de l'évolution urbaine et notamment :

- ✓ l'infiltration et le stockage/restitution à la parcelle (en domaine privé).  
Les habitations auxerroises présentent l'avantage, même en ville, de disposer de jardins, ce qui permet une déconnexion d'au moins une partie des eaux de toiture, la réalisation de stockage, ou l'infiltration des eaux, ...
- ✓ les techniques alternatives d'infiltration et de stockage/restitution en domaine public.

La mise en œuvre de techniques alternatives peut et doit être envisagée en domaine public :

- ◆ à la parcelle : sur les bâtiments communaux (groupes scolaires, mairie, salles de sport, etc.) ;
- ◆ en bordure des voiries, lors d'opérations de VRD et de rénovation urbaine

## **C- Risques présentés par l'infiltration**

Les calcaires auxerrois sont considérés comme karstiques. D'une manière générale, l'infiltration des eaux dans les zones karstiques présente des risques de dissolution, de pollution des nappes et de résurgence.

### Risque vis-à-vis des immeubles

A notre connaissance, le secteur d'Auxerre ne fait l'objet d'aucune restriction réglementaire vis-à-vis de la présence de karst. Toutefois, à titre de précaution, l'infiltration sera proscrite dans la vieille ville où l'aléa est réputé plus fort et les immeubles plus vulnérables.

### Risque vis-à-vis des nappes

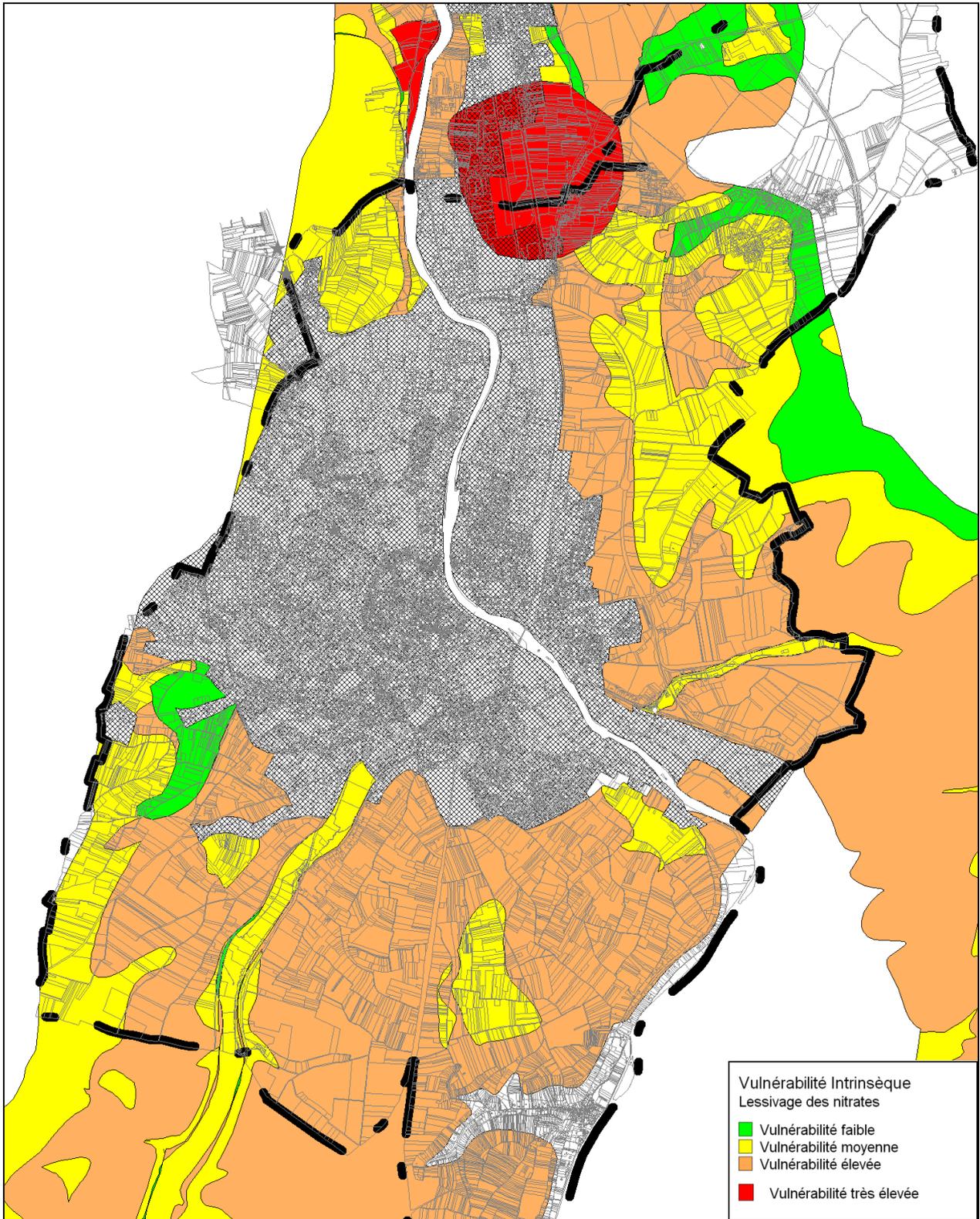
L'Agence de l'Eau Seine-Normandie a mis en œuvre un contrat global pour la protection des captages d'eau potable de la *Plaine du Saulce*, de la *Plaine des Isles* et des *Boisseaux* pour la période 2009-2013.

Compte-tenu de sa position, la commune d'Auxerre n'est concernée que par les captages de la Plaine des Isles et des Boisseaux. Une étude d'alimentation de ces captages a été menée qui conduit à la carte de vulnérabilité présentée sur la Figure 5-1.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Notons que le périmètre de protection éloigné du captage de la plaine des Isles correspond approximativement au cône d'appel (zone de vulnérabilité très élevée en rouge).

**Figure 5-1 : Vulnérabilité des captages de la Plaine des Isles et des Boisseaux vis-à-vis de l'infiltration**



[Source : Association de la Plaine du Saulce, « Étude BAC de la Plaine des Isles et des Boisseaux », carte de vulnérabilité intrinsèque des captages au lessivage des nitrates et cônes d'appel]

## 5.1.2 Avenue Denfert Rochereau

### 5.1.2.1 Solution 1

La solution 1 envisage de délester l'avenue Denfert-Rochereau par un déversoir et de stocker ces volumes déversés dans le secteur de la porte de Paris (gare routière, rue des Migraines, rue de Belfort). Ce secteur présente en effet les avantages d'être relativement plat (ce qui facilite le stockage en collecteur), de disposer de voiries larges, et des travaux sont en cours pour une nouvelle gare routière laissant une petite parcelle communale libre sous un espace vert.

La solution consiste en :

- ✓ un renforcement du réseau unitaire de l'avenue Denfert Rochereau sur 33 ml en Ø1000<sup>12</sup> ;
- ✓ un déversoir au croisement Denfert-Rochereau/Belfort ;
- ✓ une canalisation d'aménée dans la rue de Belfort jusqu'au stockage(s) ;
- ✓ la réalisation d'un ou plusieurs stockages d'un volume (cumulé) de 1 000 m<sup>3</sup> dans le secteur de la Porte de Paris.

Le stockage est envisageable de plusieurs manières<sup>13</sup> parmi lesquelles :

- ✓ future parcelle de la gare routière :

Cette parcelle a la forme approximative d'un triangle équilatéral de 20m de coté. On peut y inscrire<sup>14</sup> un cercle de diamètre 12m, qui permet de stocker sur une hauteur utile de 4.5m<sup>15</sup>, un volume de **500m<sup>3</sup>**.

- ✓ rue de Belfort :

La portion plane de la rue de Belfort est d'environ 80m. Son faible encombrement permettrait d'envisager un stockage en dalots de 2x2m<sup>2</sup>, soit un volume de **300m<sup>3</sup>**.

- ✓ rue des Migraines :

---

<sup>12</sup> Ce renforcement est localisé en amont d'un nœud en « patte d'oie » d'où les effluents partent vers deux directions

<sup>13</sup> A étudier plus en détail lors d'une étude de faisabilité

<sup>14</sup> La faisabilité d'un stockage sous cette parcelle dépend fortement des conditions de réalisation des travaux. L'hypothèse a été prise que l'ouvrage final sera intégralement situé dans la parcelle dont la commune est propriétaire, en revanche la réalisation des travaux nécessitera de disposer d'une surface plus importante pour la réalisation des blindages ou parois moulées, la préparation des bétons, les installations de chantier, ... A titre d'illustration, si l'on devait réserver une distance de 2m entre les parois de l'ouvrage et la limite de parcelle, le volume utile du bassin serait réduit de 50%.

<sup>15</sup> Une hauteur utile plus importante pourrait être envisagée.

La portion plane de la rue des Migraines est d'environ 150m. Si l'on considère que l'encombrement du sous-sol permet de poser un dalot de 1.4x1.4m<sup>2</sup>, le volume stockable est alors de **300m<sup>3</sup>**.

Cette première approche permet de vérifier qu'un stockage de 1000m<sup>3</sup> dans le secteur de la porte de Paris est envisageable<sup>16</sup>.

### 5.1.2.2 Solution 2

La solution 2 repose sur une modification de la répartition des débits. Il s'agit de faire transiter une partie des eaux pluviales par le centre historique afin de désengorger le Boulevard Vauban. Les eaux pluviales, responsables des débordements sur l'avenue Denfert Rochereau, peuvent alors être surversées vers le Boulevard Vauban.

Il s'agit également de faire transiter une partie des eaux pluviales du réseau de l'avenue Denfert Rochereau par la rue des Migraines, avec un renforcement des canalisations sur l'avenue Denfert Rochereau en Ø800 sur 145 ml en amont du maillage avec la rue des Migraines

Cette solution implique une augmentation importante du risque pour le centre historique d'Auxerre en cas de fortes pluies (*i.e.* résultant de pluies de période de retour supérieure à 20 ans), c'est pourquoi nous la déconseillons.

### 5.1.2.3 Solution 3

La solution 3 propose de réaliser un stockage sous chaussée dans un dalot parallèle aux canalisations existantes de l'avenue Denfert Rochereau et de l'avenue de Champleroy. Des volumes de 500 m<sup>3</sup> sous l'Avenue Champleroy et 600 m<sup>3</sup> sous l'avenue Denfert Rochereau sont nécessaires. L'avenue Denfert Rochereau faisant 700 m de long et celle de l'Avenue Champleroy 730 m, on doit envisager la pose d'un dalot de 1 m x 1 m au minimum.

La réalisation d'une noue de stockage sur l'Avenue Champleroy a été évoquée mais sa réalisation devrait s'accorder avec celle d'une piste cyclable.

La solution 3 comprend les aménagements suivants :

- ✓ Trois déversoirs de remplissage du dalot de stockage de l'avenue Denfert Rochereau :
  - Nœud UN\_3226, couplé à une régulation aval de 300 l/s ;

---

<sup>16</sup> Un stockage de 1000m<sup>3</sup> dans le secteur de la porte de Paris est envisageable, toutefois la faisabilité réelle et la ou les techniques de stockage à envisager devront faire l'objet d'une étude de faisabilité (concessionnaires, contraintes sur la parcelle disponible, comparaison financière, contraintes d'exploitation).

- Nœud UN\_3381, couplé à une régulation aval de 600 l/s ;
- Nœud UN\_3229, avec une surverse placée à 125.4 m NGF ;
- ✓ Un déversoir d'orage de remplissage du dalot de stockage sur l'Avenue de Champleroy au nœud UN\_3221 couplé à une régulation de débit de 250 l/s.

Cette solution présente des contraintes d'encombrement du sous-sol (et présence d'arbres) sous l'avenue Denfert-Rochereau et une pente importante sur l'avenue Champleroy.

#### 5.1.2.4 Solution 4

La solution 4 utilise également la technique de stockage sous chaussée. Après visite des avenues Denfert Rochereau et de Champleroy, il nous a semblé plus difficile d'effectuer des stockages sous l'Avenue Denfert Rochereau, certes large, mais dont les trottoirs sont plantés de nombreux arbres. Nous avons donc souhaité étudier une solution s'affranchissant d'un stockage sous l'Avenue Denfert Rochereau et profitant des zones importantes de parking le long du boulevard Vauban.

La solution 4 propose donc :

- ✓ un stockage de 500 m<sup>3</sup> sous l'Avenue de Champleroy alimenté par un déversoir au nœud UN\_3221 couplé à une régulation de débit de 250 l/s ;
- ✓ une modification de la circulation des eaux pluviales avec création d'un maillage entre l'Avenue Denfert Rochereau et la rue des Migraines (le temps de pluie emprunterait les canalisations de la rue des Migraines) ;
- ✓ un stockage de 2 200 m<sup>3</sup> sous les parkings du Boulevard Vauban.

Ce stockage évite les débordements, par influence aval, de la rue des Migraines (située dans un point bas). Il est alimenté par un déversoir d'orage au nœud UN\_3298 et couplé à une régulation de débit de 2 000 l/s. Il permet également de délester le T180 du boulevard de la Chaînette.

Cette solution s'avère finalement peu efficace d'un point de vue hydraulique car elle nécessite la réalisation d'un stockage important le long du boulevard Vauban pour permettre le délestage de l'avenue Denfert-Rochereau.

#### 5.1.2.5 Solution 5

La solution 5 est une variante de la solution 1. La variante consiste à délester les apports à l'avenue Denfert-Rochereau (par Champleroy) via la rue Restif de la Bretonne.

La solution 5 propose donc :

- ✓ Comme pour la solution 1 :

- un renforcement du réseau unitaire de l'avenue Denfert Rochereau sur 33 m en canalisation Ø1000<sup>17</sup> ;
  - un déversoir d'orage sur l'avenue Denfert Rochereau ;
  - un réseau d'amenée vers le(s) stockage(s) du secteur de la porte de Paris.
- ✓ Un envoi intégral des eaux pluviales de l'amont de l'avenue Champleroy vers la rue Rétif de la Bretonne, au nœud UN\_3345.
- Ce délestage doit être accompagné du renforcement du réseau unitaire de la rue Rétif de la Bretonne sur 50 m en canalisation Ø500 et de la création d'un stockage de 250 m<sup>3</sup> (stockage en ligne sous voirie) ;
- ✓ Un stockage dans le secteur de la porte de Paris d'un volume de 700m<sup>3</sup> (cf. solution 1).

Cette solution présente un problème majeur, qui est que la portion « plane » de la rue Restif de la Bretonne est assez courte (nous l'avons estimée à environ 50m), ce qui nécessite de stocker 5m<sup>3</sup>/m. Un stockage aussi important (250m<sup>3</sup>) sur une distance aussi courte ne sera probablement pas faisable.

### 5.1.2.6 Solution 6

La solution 6 repose sur une réduction des surfaces actives raccordées au réseau d'eaux pluviales par la déconnexion des apports sous domaine public (grilles, avaloirs) et/ou sous domaine privé (gouttières, grilles, caniveaux).

Elle nécessite la réduction de 40% des surfaces actives du bassin versant de l'avenue Denfert-Rochereau<sup>18</sup> afin de supprimer les débordements.

Une telle déconnexion nécessite une opération d'ampleur. A titre d'exemple, elle nécessiterait que l'ensemble des riverains déconnecte le pan arrière de leur toiture, et que les ruissellements de voirie soient partiellement déconnectés.

#### Variante :

La ville a souhaité envisager une solution intermédiaire entre le scénario 1 et le scénario 6 : la surface active générée par les voiries de l'avenue Champleroy serait déconnectée, réduisant ainsi le volume de stockage sur le secteur de la porte de Paris.

La surface active de l'avenue Champleroy a été estimée à 1.0 x 15m x 700m = 1,0 ha.

---

<sup>17</sup> Ce renforcement est localisé en amont d'un nœud en « patte d'oie » d'où les effluents partent vers deux directions aval

<sup>18</sup> Le bassin versant a une surface de 31ha et un coefficient de ruissellement estimé à 50%. La surface active actuelle est donc de 15.5 ha et devrait être réduite à 9.3 ha, portant ainsi le coefficient de ruissellement à 30%.

La modélisation conduite avec cette hypothèse conduit à réduire le volume de stockage dans le secteur de la porte de Paris de 200m<sup>3</sup> (soit un stockage de 800m<sup>3</sup>). Ce faible impact se comprend si on compare la surface active ainsi déconnectée (1.0 ha) à la surface active devant être déconnectée sur le bassin versant Denfert-Rochereau (40% x 15.5 ha = 6.2 ha).

Bien qu'insuffisant pour résorber les débordements du secteur Denfert-Rochereau, la déconnexion des eaux de voirie de l'avenue Champleroy (et du reste du bassin versant) n'est toutefois pas à écarter car elle contribue à l'amélioration de la situation actuelle.

### 5.1.2.7 Bilan

Les solutions proposées ont pour vocation à résorber les débordements de l'avenue Denfert Rochereau pour une pluie de période de retour 20 ans.

Les solutions techniques ne sont pas évidentes, ce qui se traduit par le nombre important de scénarios envisagés dans le cadre de la présente étude et également dans le cadre des études précédentes.

Le secteur de la porte de Paris (rue des Migraines, rue de Belfort, gare routière) n'est certes pas idéal, mais il semble être le plus propice au stockage. Il est en effet le seul à présenter des voiries planes et larges, des zones de parking et une parcelle publique sous espace vert.

En revanche, l'environnement urbain dense implique des contraintes importantes pour la réalisation des ouvrages de stockage (concessionnaire, circulation). C'est pourquoi, la déconnexion des surfaces actives (cf. solution 6) doit être considérée comme une solution d'appoint aux techniques traditionnelles. La déconnexion de la rue Champleroy (et d'autres rues) doit être étudiée ainsi que la déconnexion des toitures en domaine privé.

Une solution phasée pourrait être envisagée avec la réalisation du stockage sous la rue de Belfort (par exemple), couplé à une déconnexion « expérimentale » des toitures sur le bassin versant Denfert Rochereau. Un point sur l'efficacité de la déconnexion serait fait à l'issue d'un programme de 5 ans par exemple, permettant de décider, ou non la poursuite des déconnexions ou la construction de stockages supplémentaires.

Figure 5-2: Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 1

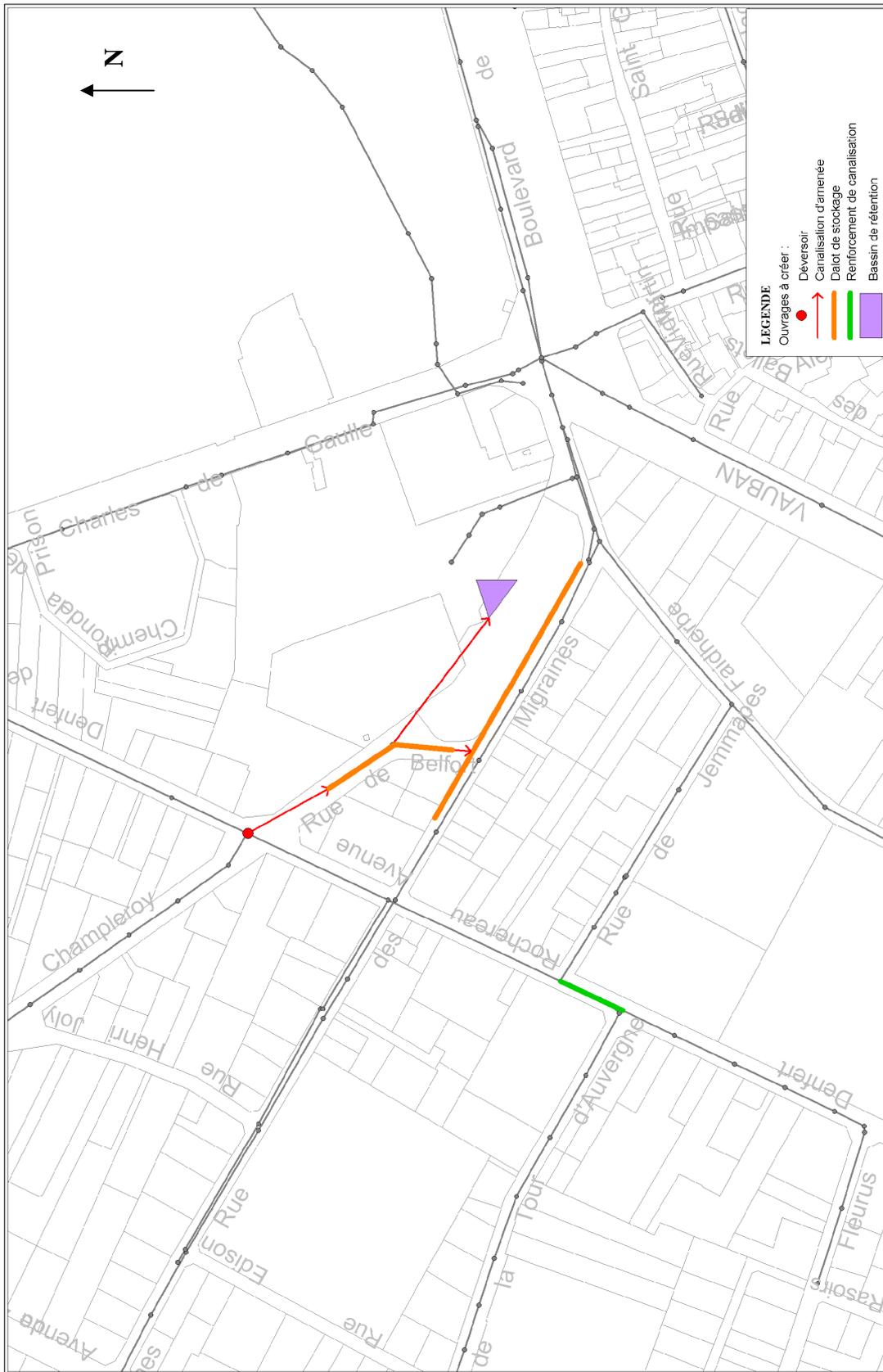


Figure 5-3: Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 2





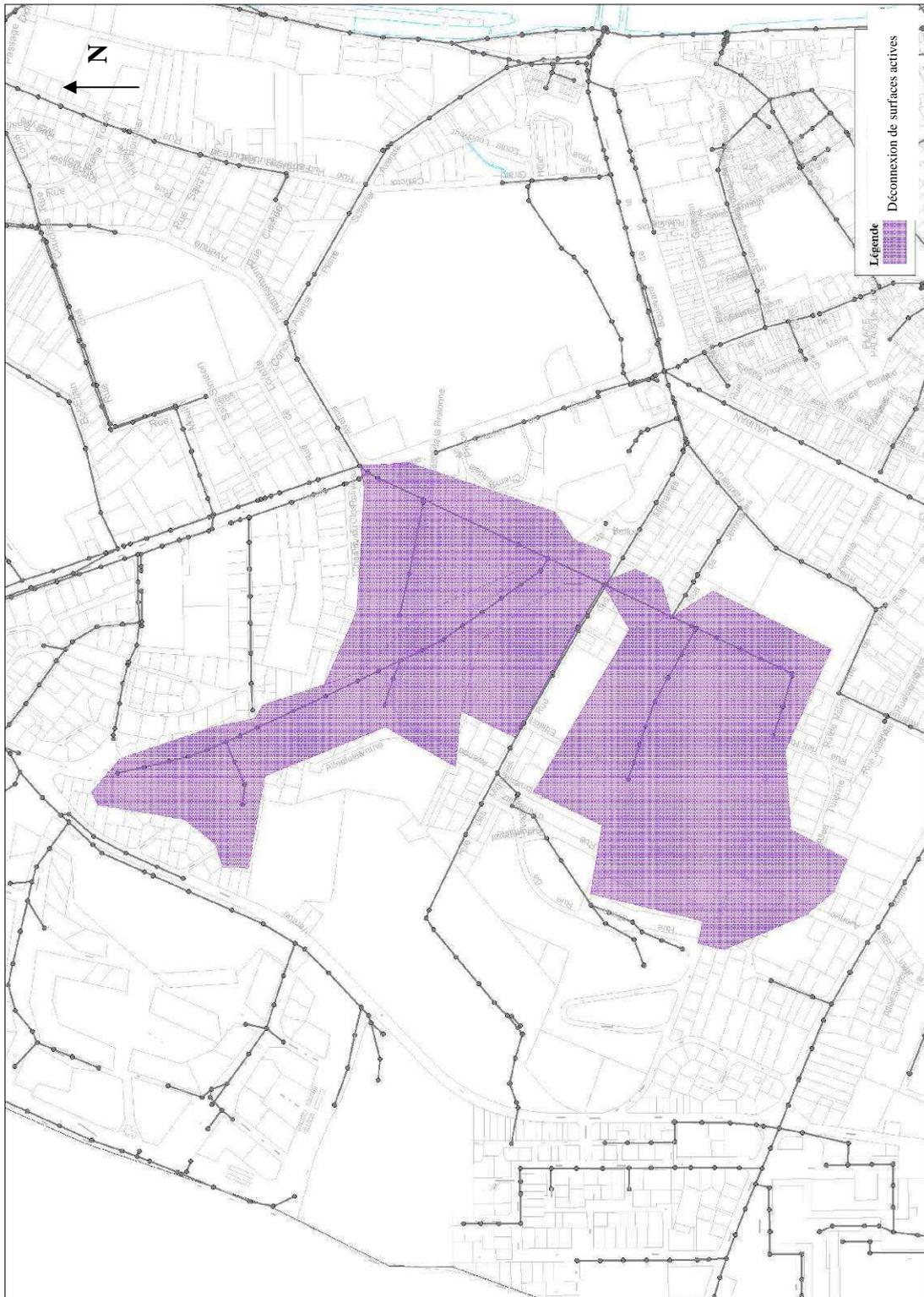
Figure 5-5: Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution4



Figure 5-6: Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 5



Figure 5-7: Aménagements proposés pour l'Avenue Denfert Rochereau – Solution 6



### 5.1.3 Avenue de Provence

#### 5.1.3.1 Solution 1

La solution 1 propose la création d'un bassin de stockage sous les parkings situés en bordure de l'Avenue de Provence et de la route de Vaux. La solution 1 comprend les aménagements suivants :

- ✓ La création d'un bassin de rétention d'une capacité de 230 m<sup>3</sup> sous les parkings ;
- ✓ La mise en place d'une régulation de débit à 0.560 m<sup>3</sup>/s sur la canalisation de l'avenue de Provence (en aval du nœud EP\_476) ;
- ✓ Le renforcement des deux canalisations en Ø800 en parallèle par une canalisation unique en Ø1400 sur la portion de réseau à faible pente. Cela correspond à 175m.

A noter que le sous-sol des parkings est équipé de bornes électriques et de bornes d'assainissement destinées aux forains, ce qui constitue une contrainte forte pour cette solution.

#### 5.1.3.2 Solution 2

La solution 2 propose le renforcement des canalisations de l'Avenue de Provence. Il s'agit de substituer les deux canalisations Ø800 en parallèle par une canalisation unique en Ø1400 sur la portion de réseau à faible pente, soit 330m.

Dans la modélisation de cette solution, nous laissons en place une portion de la double canalisation en Ø800 d'une longueur de 217 m car elle passe sous les terrains de football, ce qui empêche son remplacement ; nous laissons également en place une portion de 40m située en amont car sa pente est plus forte (3 %).

Cette solution présente des contraintes de couverture de la canalisation Ø1400, car les canalisations actuelles sont posées à faible profondeur. Elle est donc proposée uniquement à titre indicatif, pour comparaison.

#### 5.1.3.3 Solution 3

La solution 3 propose la création d'une noue de stockage-infiltration le long des parkings situés en bordure de l'avenue de Provence. Elle comprend les aménagements suivants :

- ✓ La création d'une noue de stockage-infiltration d'une capacité de rétention de 290 m<sup>3</sup> le long des parkings précités ;
- ✓ La mise en place d'une canalisation d'alimentation en Ø800 et d'une canalisation de vidange de la noue en Ø300, soit une distance d'environ 25m.

### 5.1.3.4 Bilan

Pour chacune des solutions proposées, les débordements de l'avenue de Provence modélisés en situation actuelle sont résorbés pour une pluie de période de retour 20 ans. La solution 3 nous semble la plus pertinente.

**Figure 5-8: Aménagements proposés sur l'avenue de Provence – Solution 1**

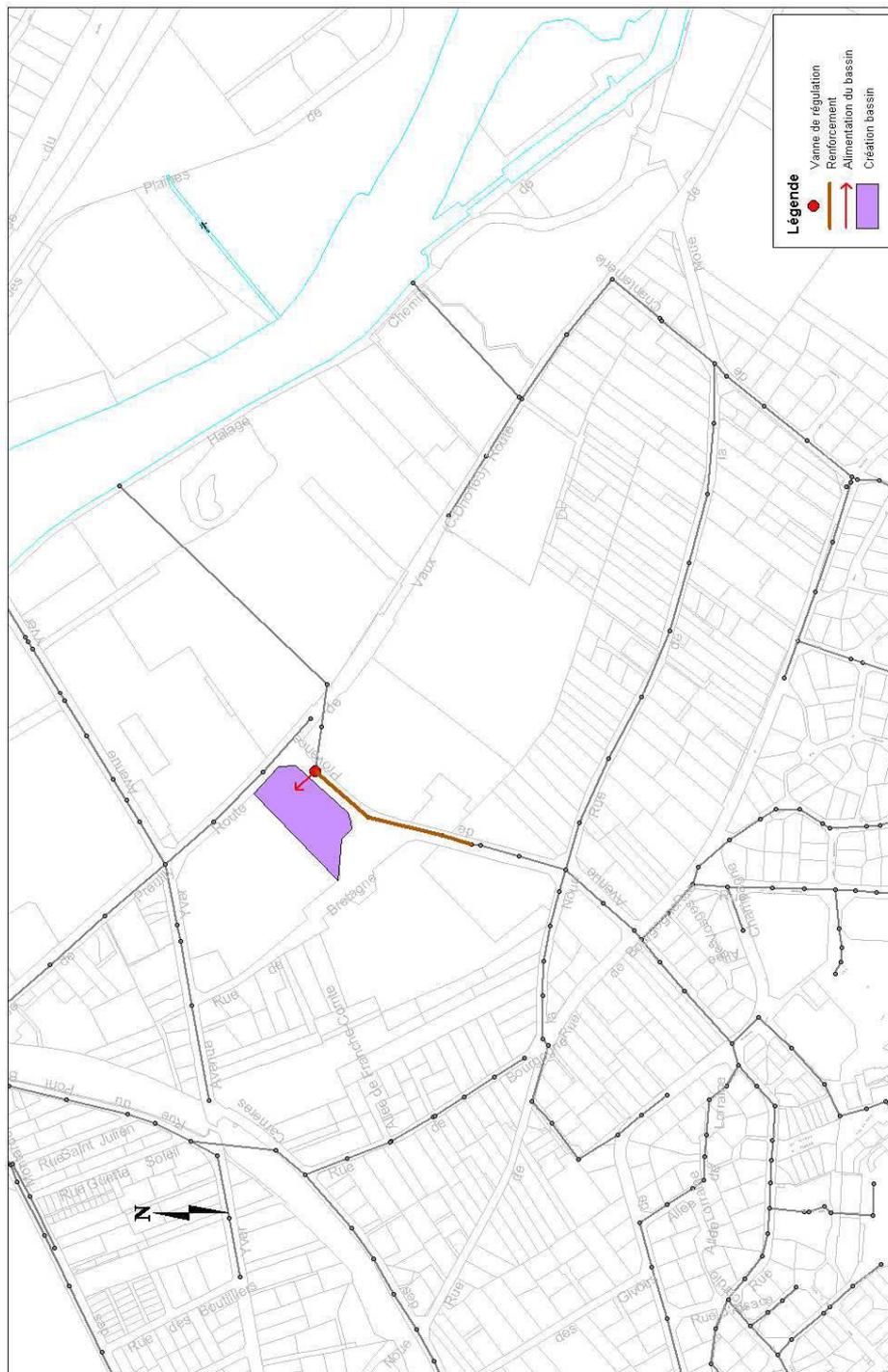
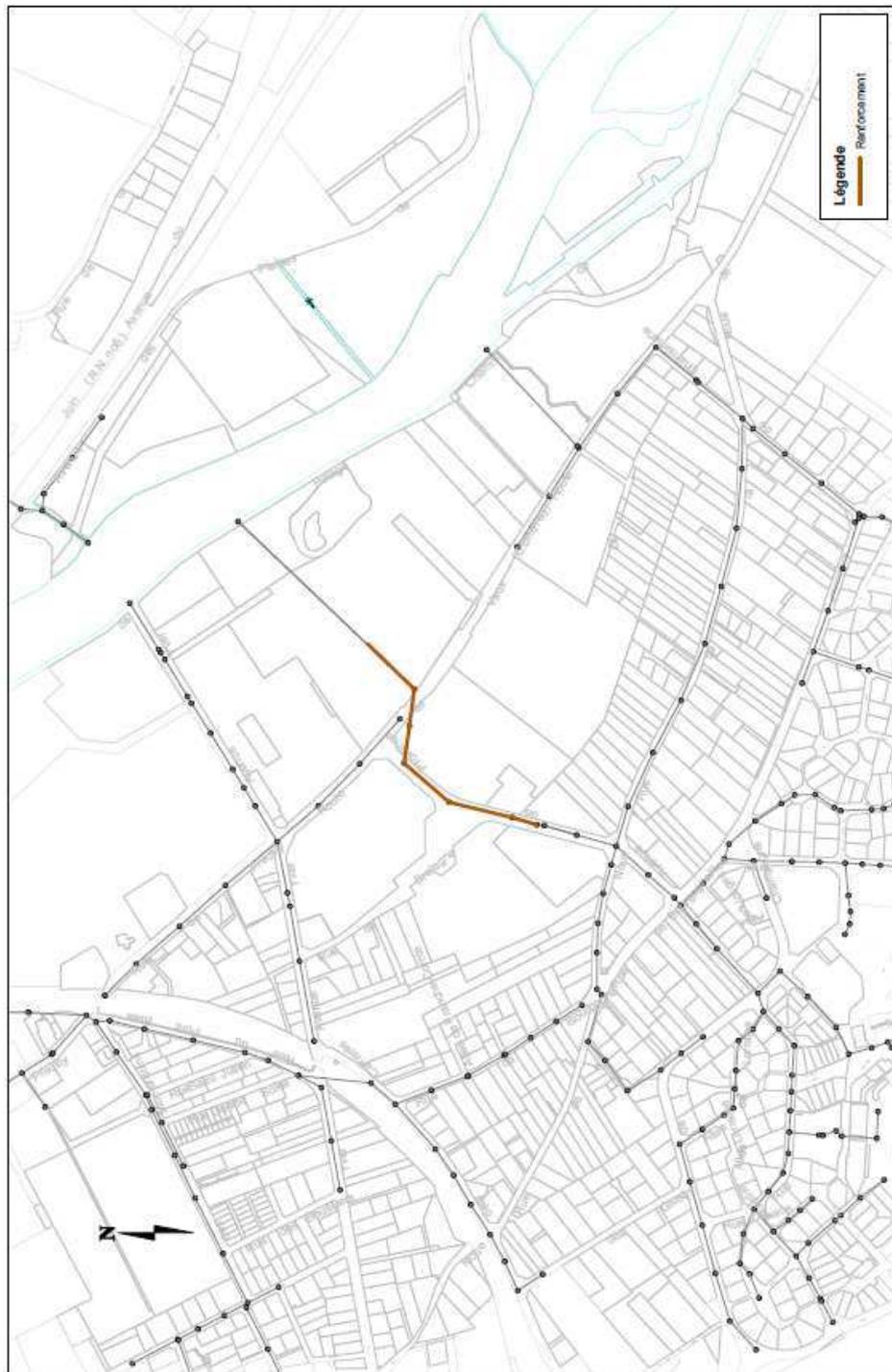
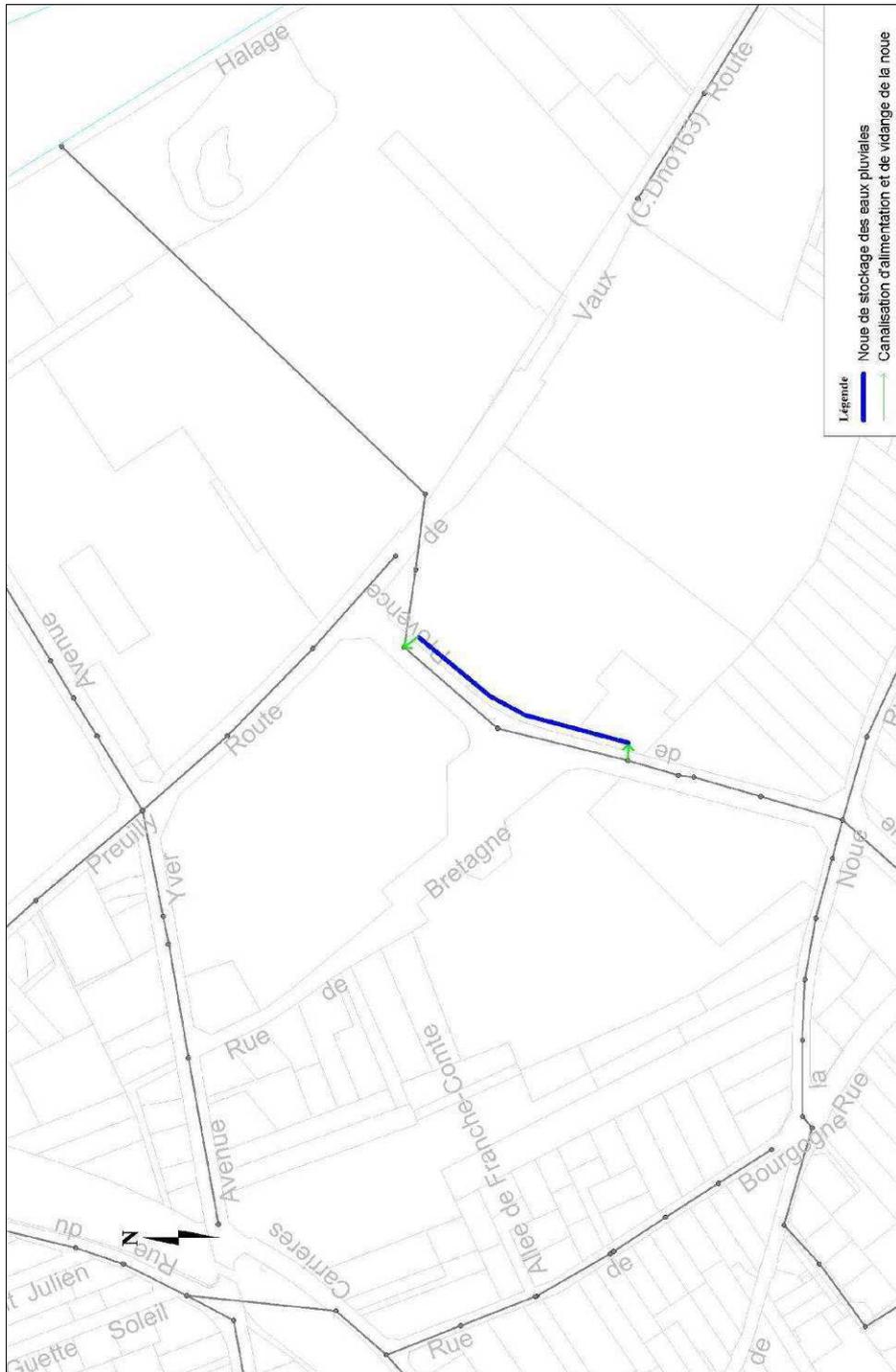


Figure 5-9: Aménagements proposés sur l'avenue de Provence – Solution 2



**Figure 5-10: Aménagements proposés sur l'avenue de Provence – Solution 3**

### 5.1.4 Parking des stades de l'avenue Yver

Le débordement sur le parking longeant l'Avenue Yver se produit lors des crues de l'Yonne. Il ne résulte donc pas d'un phénomène orageux d'origine urbaine.

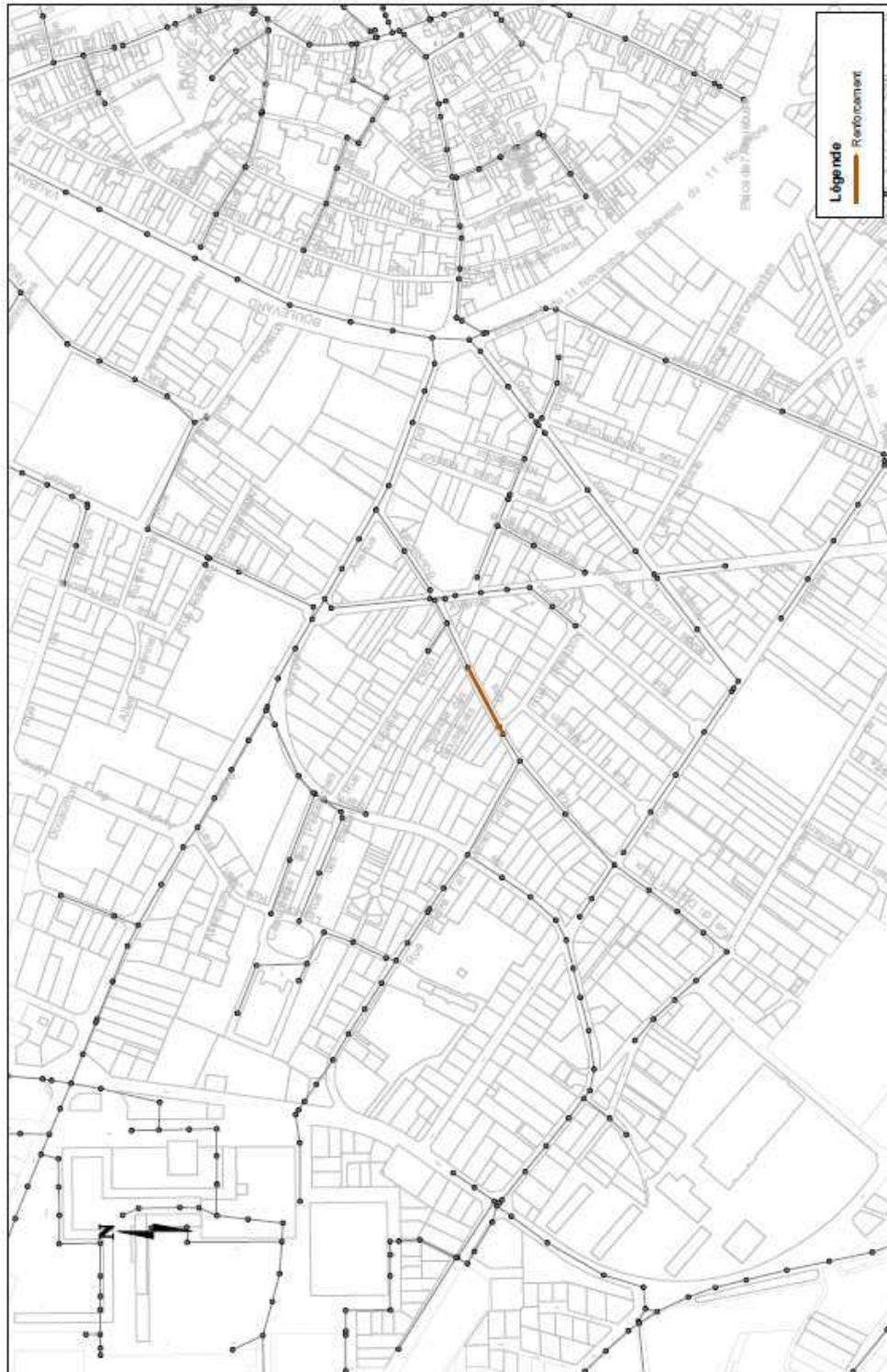
On peut donc envisager de remblayer le parking situé actuellement dans un point bas à condition de compenser le volume pris sur la crue. Cette compensation peut, par exemple, se faire par la restauration d'une zone humide sur un autre secteur de la commune d'Auxerre, qui reste à déterminer. Ceci devra être discuté avec l'ONEMA et validé par la Police de l'Eau.

### **5.1.5 Rue des Boussicats**

Une seule solution est proposée ; il s'agit d'un renforcement de canalisation de T800 en T1000 d'une longueur de 90m sur la rue des Boussicats. Cette portion de canalisation correspond en effet à une réduction de diamètre : un dalot de 900 x 900 est posé en amont et un T1000 en aval.

Cette solution permet de résorber les débordements modélisés pour une pluie de période de retour 20 ans.

Figure 5-11 : Aménagements proposés sur la rue des Boussicats



### 5.1.6 Chemin de Bouffaut

Nous proposons un renforcement de canalisation de Ø300 en Ø500 d'une longueur de 290m sur le chemin de Bouffaut. Cette portion de canalisation correspond en effet à une réduction anormale de diamètre Ø500 – Ø300 – Ø600.

Cette solution permet de résorber les débordements modélisés pour une pluie de période de retour 20 ans.

Notons que plusieurs facteurs rendent la modélisation et l'interprétation des résultats difficiles :

- ✓ des désordres sont rapportés sur le chemin de la Roche et non sur le chemin de Bouffaut ;
- ✓ la modélisation de ce secteur est complexe car l'habitat est très dispersé ;
- ✓ le chemin de Bouffaut est en bordure du ru de Vallan, aussi un débordement aurait plus de chance de passer inaperçu en ruisselant *naturellement* depuis la chaussée vers le ru.

Figure 5-12 : Aménagements proposés sur le chemin de Bouffaut



### 5.1.7 **Débordement du secteur Saint-Amâtre**

La place Saint-Amâtre avait été signalée comme un secteur de débordement fréquent par les services techniques de la commune.

Le modèle ne reproduit pas précisément ce débordement. En revanche pour une pluie de période de retour 20 ans, des dysfonctionnements sont observés dans le secteur :

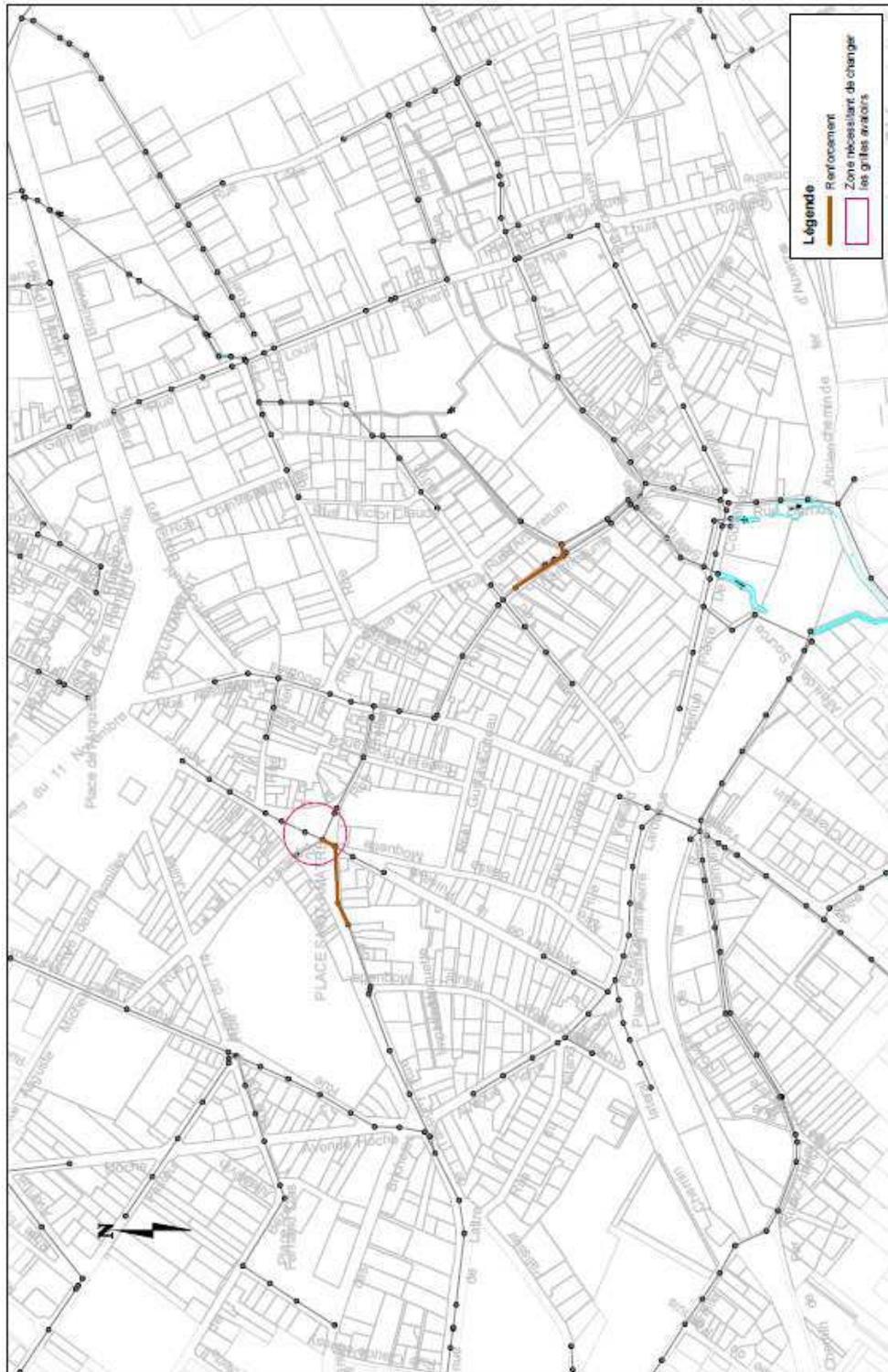
- ✓ Rue du 24 Août, en amont de la Place Saint-Amâtre ;
- ✓ Rue Rantheaume, en aval de la Place Saint-Amâtre.

Nous supposons que les dysfonctionnements observés par les services techniques de la commune sont dus à un problème d'engouffrement des eaux pluviales et non à un débordement. Nous préconisons l'installation de grilles avaloir plus importantes aux abords de la Place Saint Amâtre.

Par ailleurs, les deux débordements modélisés, peu intenses, révèlent des insuffisances capacitaires dans cette portion de réseau. Nous préconisons donc des renforcements ponctuels :

- ✓ Renforcement de 110m de Ø500 en Ø600 dans la rue du 24 Août en amont de la Place Saint Amâtre ;
- ✓ Renforcement de 80m en aval du DO L sur la canalisation de surverse : il s'agit de remplacer la double canalisation en Ø600 par une canalisation unique en Ø1000 et de supprimer également la rupture de pente.

Figure 5-13 : Aménagements proposés sur le secteur de la Place Saint-Amâtre

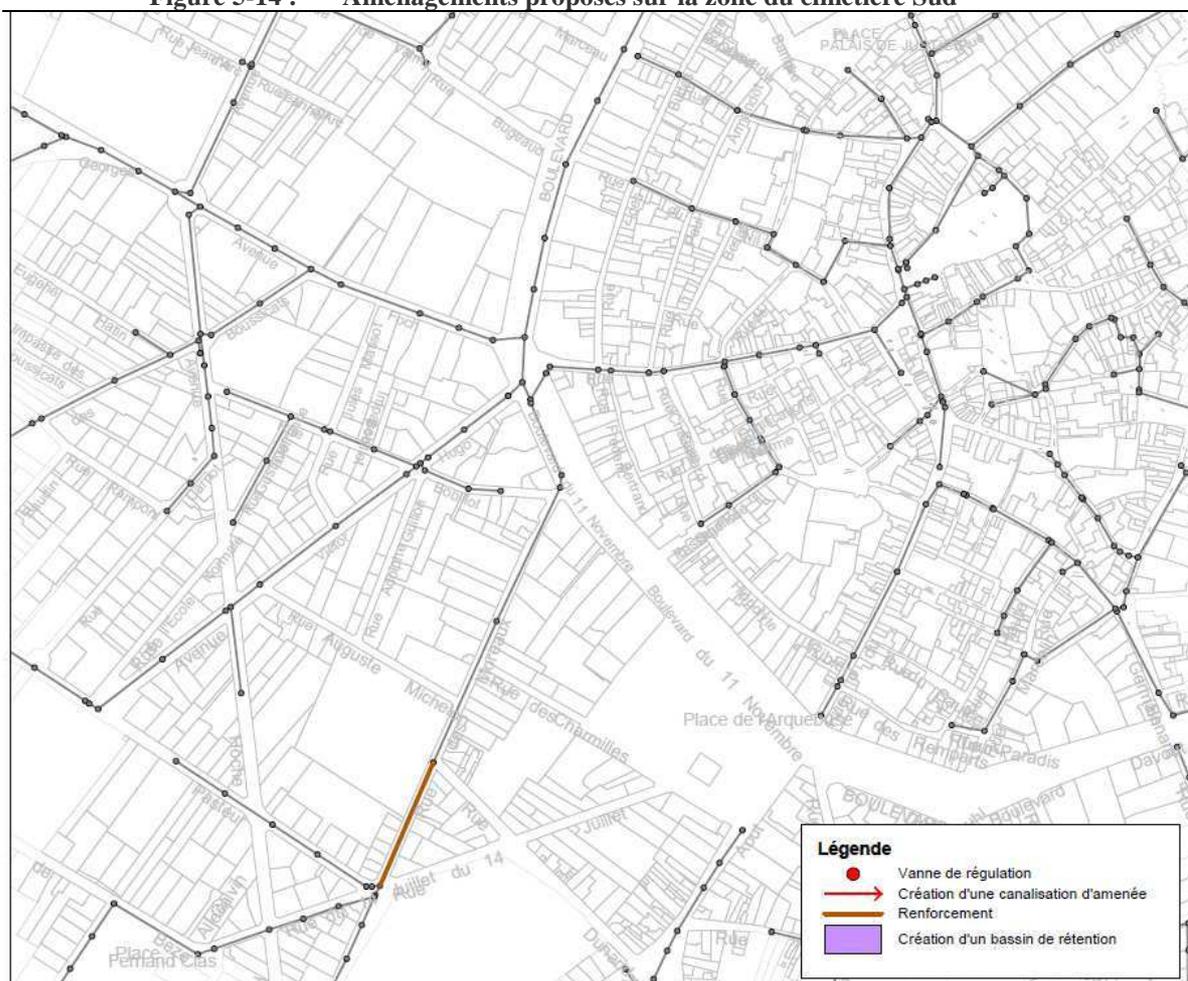


## 5.1.8 Cimetière Sud (intersection 14 juillet x Pasteur)

Après étude des profils en long, les dysfonctionnements révélés par le modèle proviennent d'une insuffisance capacitaire des réseaux et nous préconisons un renforcement de Ø500 en T1300 sur 130m en aval du dalot.

Néanmoins, cette préconisation a pour désavantage d'envoyer un débit de pointe plus important vers l'aval et notamment vers le boulevard Vauban. Dans le modèle ce surdébit dans le boulevard Vauban crée, en retour (par influence aval), des débordements plus importants dans la rue des Migraines. La mise en œuvre d'une solution délestant le Boulevard Vauban et la rue des Migraines est donc indispensable.

Figure 5-14 : Aménagements proposés sur la zone du cimetière Sud



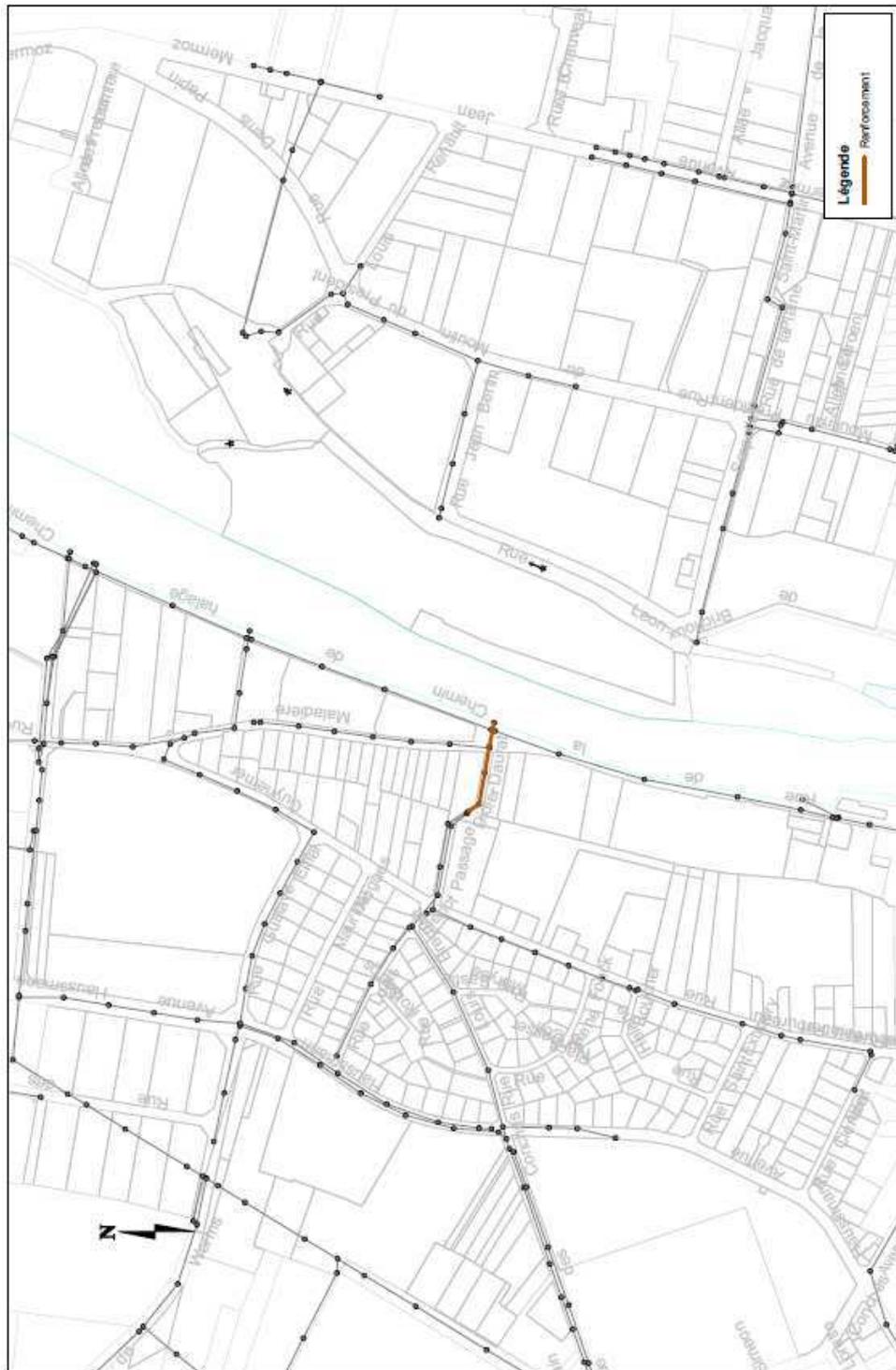
## 5.1.9 Rue de la Maladière

Nous proposons un renforcement de Ø600 en Ø800 de la canalisation du passage Didier Daurat (110m).

Cette solution permet de résorber les débordements pour une pluie de période de retour 20 ans.

Toutefois des travaux ont été réalisés en 2003 dans cette même rue. Leur nature exacte n'est pas connue. Il semblerait *a priori* que ce soient des travaux de réfection, sans augmentation de la capacité. Nous préconisons donc dans un premier temps la surveillance de la zone.

Figure 5-15 : Aménagements proposés pour la rue de la Maladière



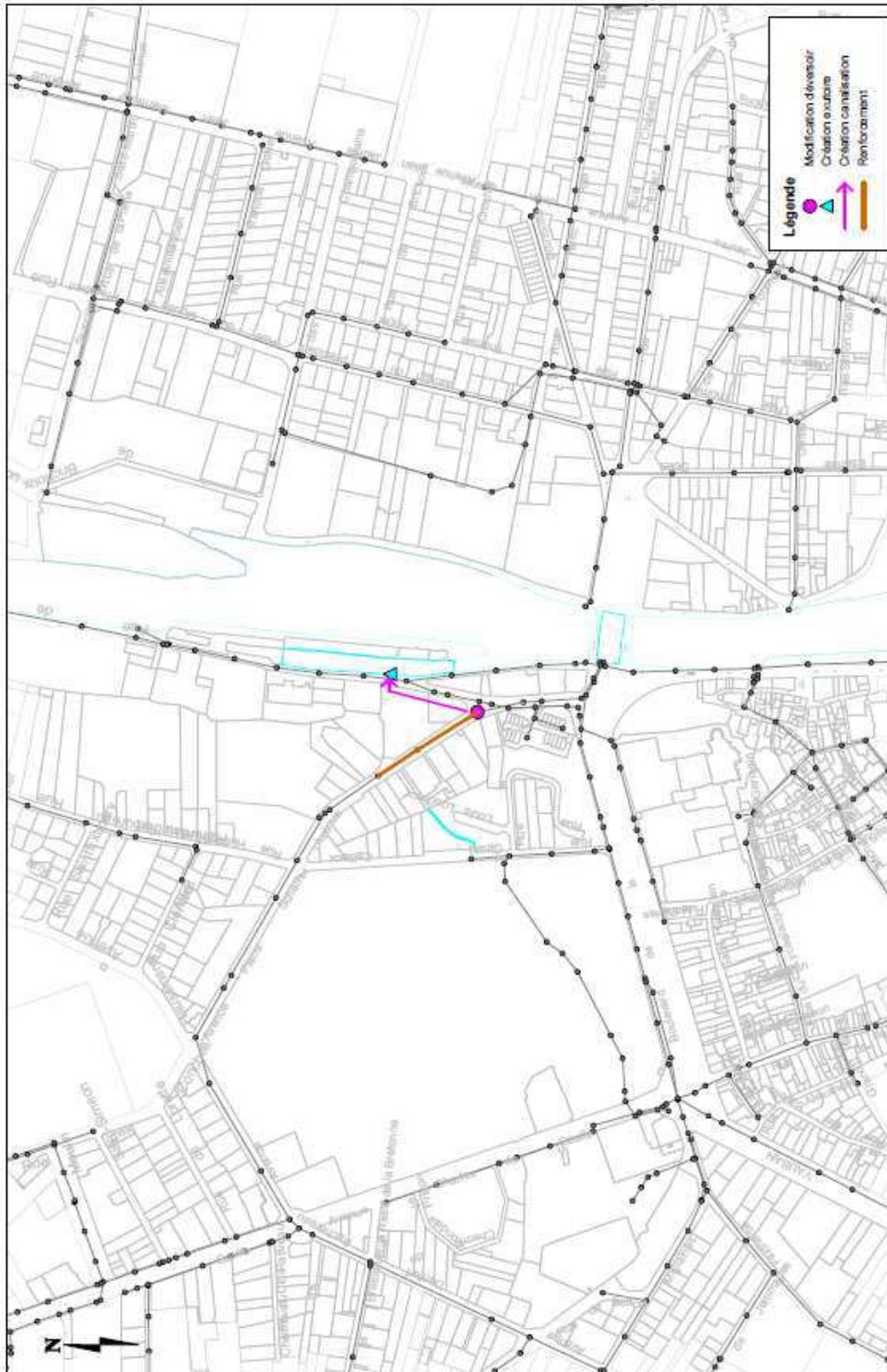
### **5.1.10 Avenue des Clairions**

Un débordement apparaît sur l'Avenue des Clairions en amont du DO B et de l'un des ouvrages de captage du bassin de la chaînette en cours de construction (chambre d'interception CH B). Aucun dysfonctionnement n'a été répertorié à ce jour par la commune et nous préconisons donc de surveiller la zone.

En cas de débordements avérés, nous préconisons une solution qui comprend :

- ✓ La modification du fonctionnement du DO B en ajoutant un seuil à la cote 98.60 mNGF déversant les pluies exceptionnelles (période de retour supérieure à 1 mois voire 1 an) vers le milieu naturel ;
- ✓ La pose d'une canalisation entre la surverse du DO B et le nouvel exutoire d'un diamètre d'environ Ø1000 ;
- ✓ La création d'un nouvel exutoire proche de la rue du Halage et permettant l'évacuation de la surverse exceptionnelle provenant du DO B ;
- ✓ Le renforcement des canalisations en amont du DO B de T1000 en T1300 (135 m).

Figure 5-16 : Aménagements proposés sur l'Avenue des Clairions



### 5.1.11 Avenue Gambetta

Non répertoriés par la commune, les débordements révélés par le modèle sur l'Avenue Gambetta proviennent d'une mauvaise configuration du DOZ.

Nous préconisons d'abaisser le seuil du DOZ actuellement positionné à 98.74 mNGF. Dans un premier temps, ce seuil peut être abaissé dans une fourchette située entre le niveau de l'Yonne et la cote 98.0 mNGF. Les débordements pour une pluie de période de retour 20 ans sont alors résorbés.

Une fois la mise en séparatif du secteur effectuée, le seuil du DO pourra être abaissé au niveau de l'Yonne. Il empêchera ainsi une remontée de l'Yonne dans les réseaux mais n'aura plus de rôle à jouer en termes de limitation des rejets au milieu naturel.

### 5.1.12 Avenue de la Résistance

Deux débordements ont été modélisés sur l'Avenue de la Résistance :

- ✓ En aval, à l'intersection avec la rue des Mignottes : d'après les plans du SIG, cette zone comporte une réduction localisée de diamètre, la canalisation passant de Ø600 en Ø500 puis en Ø1000. Les visites de terrain n'ont pas permis de vérifier cette configuration et un passage caméra sera nécessaire. Si la portion de canalisation en Ø500 est remplacée par un Ø600, le débordement est résorbé dans le modèle.
- ✓ En amont, à proximité de l'intersection avec la rue Ferdinand de Lesseps.  
Un léger débordement est modélisé en situation actuelle. La modélisation dans ce secteur est toutefois plus complexe car le bassin versant est semi-rural. Il est donc possible que les apports aient été surestimés en situation actuelle. En revanche, ce débordement dénote la sensibilité du réseau actuel.

Ce bassin versant comprend la zone d'extension urbaine des Vauviers. Les deux débordements modélisés doivent donc être considérés. Nous préconisons donc les actions suivantes :

- ✓ Limitation des débits de fuite de la zone d'extension urbaine ;
- ✓ Portion aval : un passage caméra et un renforcement de la canalisation en Ø600 ;
- ✓ Portion amont : surveillance avec, en cas de débordement avéré, un renforcement de la canalisation en Ø500 sur une longueur à définir (330m au maximum) et/ou délestage des eaux pluviales vers la rue des Images ou l'avenue d'Egriselles.

Les aménagements sont présentés sur la Figure 5-17.

Figure 5-17 : Aménagements proposés sur l'ensemble de la rive droite d'Auxerre



### 5.1.13 Rue des Vauviers

Des débordements, de faible ampleur, ont été modélisés à l'intersection de la Rue des Vauviers et de la Rue des Mignottes. Cette zone est complexe à modéliser car la rue des Vauviers est en réalité assainie par deux canalisations eaux pluviales. Nous ne préconisons pas de renforcement, mais une surveillance de la zone.

### 5.1.14 Vaux

Des débordements ont été modélisés sur l'axe principal du hameau de Vaux (rue de Vallan). Ces débordements ont été confirmés *in situ* lors de la pluie du 19 mai 2011.

Le collecteur principal voit son diamètre augmenter rapidement en Ø600 sur la portion amont puis se réduire en Ø400. La longueur de collecteur sous-dimensionnée, depuis le rétrécissement en Ø400 jusqu'à l'exutoire, est de 675m.

Une solution traditionnelle visant à uniformiser la capacité de ce collecteur consisterait donc à renforcer le réseau sur 675m, ce qui impliquerait un coût élevé.

Devant ce coût, une variante moins onéreuse, basée sur des techniques alternatives consisterait à :

- ✓ Limiter les apports ruraux (cf. §5.2) ;
- ✓ Favoriser la déconnexion des eaux de toiture des riverains.

En outre, le secteur comprend un projet d'extension urbaine. Ce projet devra donc faire l'objet d'une attention particulière en termes de régulation des débits.

## 5.2 Scénarios en milieu rural

### 5.2.1 Exposé des différentes techniques

#### 5.2.1.1 Les techniques alternatives en milieu rural

En milieu rural, les techniques alternatives prennent tout leur sens car la pression foncière est moindre, ce qui rend les techniques extensives économiquement avantageuses.

De plus, le développement de l'agriculture intensive a augmenté le ruissellement des eaux pluviales entraînant :

- ✓ Érosion des sols ;
- ✓ Transfert hydrique des produits phytosanitaires ;
- ✓ Lessivage des nitrates ;
- ✓ Dégradation de la qualité biologique des cours d'eau.

Les techniques alternatives, en plus de résoudre les problèmes hydrauliques, permettent d'améliorer la qualité des eaux ruisselées en fixant les pollutions particulières et dissoutes, les nitrates, ...

Les techniques suivantes peuvent être citées :

- ✓ Les fossés et les noues (d'infiltration ou de stockage) ;
- ✓ Les bassins à ciel ouvert (d'infiltration ou de stockage) ;
- ✓ La modification du couvert végétal
- ✓ La réintroduction de haies entre parcelles et le labour parallèlement aux lignes de niveau
- ✓ Les bandes enherbées.

Toutefois les recherches et documentations faisant état de l'art en matière de techniques alternatives portent essentiellement sur le milieu urbain et peu d'informations pour le dimensionnement existent en milieu rural.

Concernant les bandes enherbées, il est difficile d'obtenir des données chiffrées. A titre d'exemple, il est couramment estimé qu'une bande enherbée de 10 m de large permet dans la majorité des cas l'infiltration d'au moins 50% du ruissellement<sup>19</sup>. Toutefois le taux d'infiltration dépend nécessairement du sous-sol, de la pente, de

---

<sup>19</sup> CORPEN, 2007. « Les fonctions environnementales des zones tampons : protection des eaux », 176 p.

l'intensité de la pluie ; il donc impossible d'utiliser cette règle de dimensionnement en pratique.

**Figure 5-18 : Bandes enherbées sur le hameau de Vaux, route de Vallan**



Une première approche de chacune de ces techniques alternatives est réalisée dans la suite du présent chapitre. Dans le chapitre qui suit, des solutions ciblées sont proposées pour chacun des bassins versants.

### 5.2.1.2 Analyse de chacune des techniques

#### A- Fossés d'infiltration

Les fossés d'infiltration concentrent les eaux pluviales et les infiltrent, à petit débit, dans le sous-sol.

Les principales contraintes d'implantation et de dimensionnement sont :

- ✓ le linéaire important de fossés à identifier, de préférence à faible pente.<sup>20</sup> ;
- ✓ l'imprécision et la variabilité des capacités d'infiltration<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> Le linéaire est dicté par la capacité d'infiltration du sol, or de nombreux sites sont argileux. Les fossés de stockage sur des axes en pente peuvent être réalisés mais ils sont plus coûteux car les fossés doivent être réalisés à faible pente pour permettre le stockage et donc être munis de seuils déversant réguliers et protégés de l'affouillement.

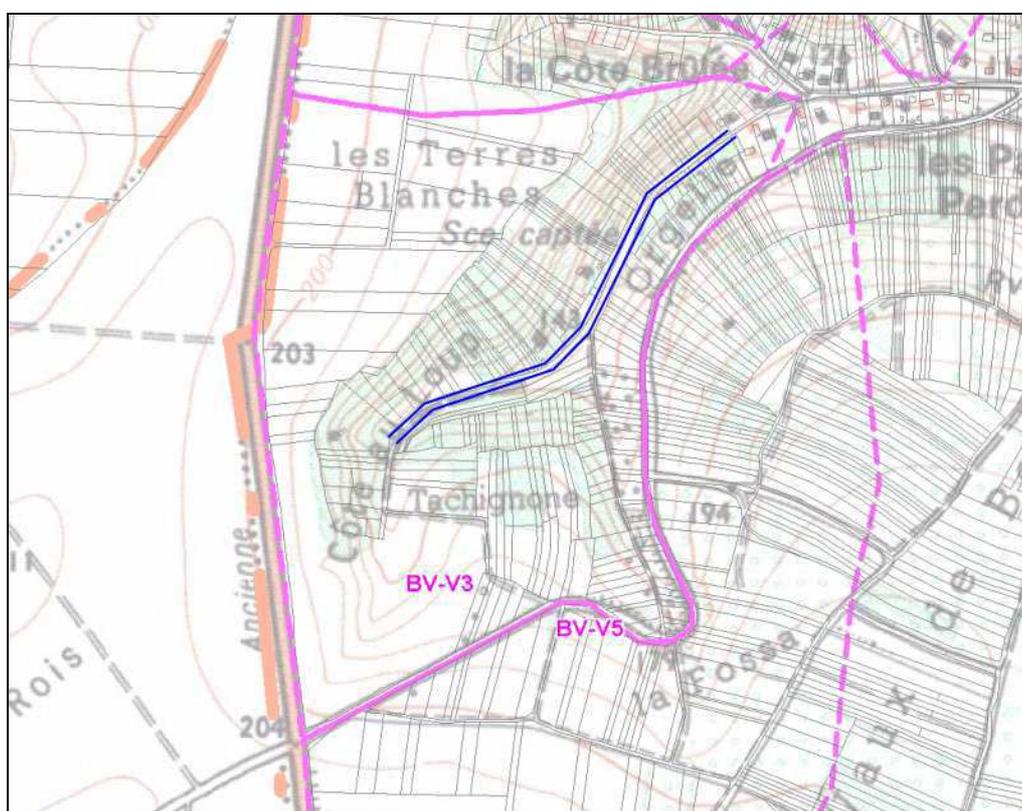
Un exemple de dimensionnement est donné sur le secteur de Vaux, pour le BV-V3.

Le dimensionnement des fossés a été réalisé à l'aide de la méthode des pluies. Les vitesses d'infiltration utilisées sont celles issues de l'étude d'aptitude des sols à l'infiltration<sup>22</sup> fournie en annexe. En première approche, les calculs sont menés avec un fossé de forme simplifiée : largeur 1m et hauteur utile 1m.

Tableau 5-1 : Estimation du linéaire de fossés pour le bassin versant rural V3 à Vaux

Coefficient de ruissellement	Surface du bassin versant (ha)	Vitesse d'infiltration (mm/h)		Temps de remplissage (h)	Volume de stockage (m <sup>3</sup> )	Longueur de fossé (m)
		mesurée	retenue			
0.10	44	45	23	12	1400	1400

Figure 5-19 : Bassin versant V3 à Vaux avec deux fossés d'infiltration en partie aval

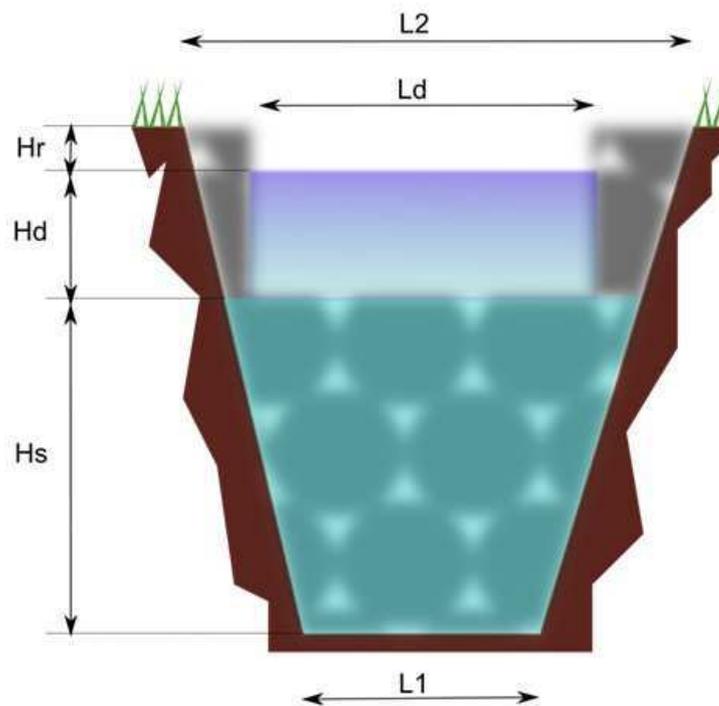


<sup>21</sup> La capacité d'infiltration est dépendante de l'état de saturation du sol. Les ruissellements ruraux de période décennale interviennent nécessairement en cas de saturation du sol. Or si le sol est saturé dans les champs, générant du ruissellement, il est probable qu'il soit également saturé dans les fossés, réduisant leur capacité d'infiltration.

<sup>22</sup> Sur le secteur de Vaux, trois essais d'infiltration ont été réalisés, le premier à 130mm/h (plateau), le second à 45mm/h (thalweg), le troisième impossible du fait de la présence d'un sous-sol rocheux affleurant. La valeur intermédiaire de 45mm/h a été retenue. Un coefficient de sécurité de 2.0 a été pris en compte.

Le tracé des fossés, d'une longueur totale de 1400 m, est figuré en bleu. La réalisation d'un fossé d'infiltration nécessite donc la réalisation d'un fossé de chaque côté de la route, soit 2x 700m.

En outre, le débit de pointe décennal a été estimé à  $0.840\text{m}^3/\text{s}$ , soit un débit par fossé de  $0.420\text{m}^3/\text{s}$ . Il est donc nécessaire d'y prévoir des déversoirs de largeur 1m ( $L_d$ ) avec une lame d'eau de 0.45m ( $H_d$ ).



Chacun des deux fossés aurait ainsi les dimensions suivantes :

- ✓ L1 : 0.70m
- ✓ L2 : 1.60m
- ✓ Ld : 1.00m
- ✓ Hs : 1.00m
- ✓ Hd : 0.45m
- ✓ Hr : 0.10m minimum

## B- Bassins de stockage d'orages

Les bassins de stockage d'orages ne tiennent pas compte, dans leur dimensionnement, de l'infiltration. En revanche, ils tiennent compte d'un débit de fuite vers l'aval : à savoir vers le réseau pluvial, généralement urbain.

L'exemple du bassin versant rural V3 à Vaux est abordé ci-dessous.

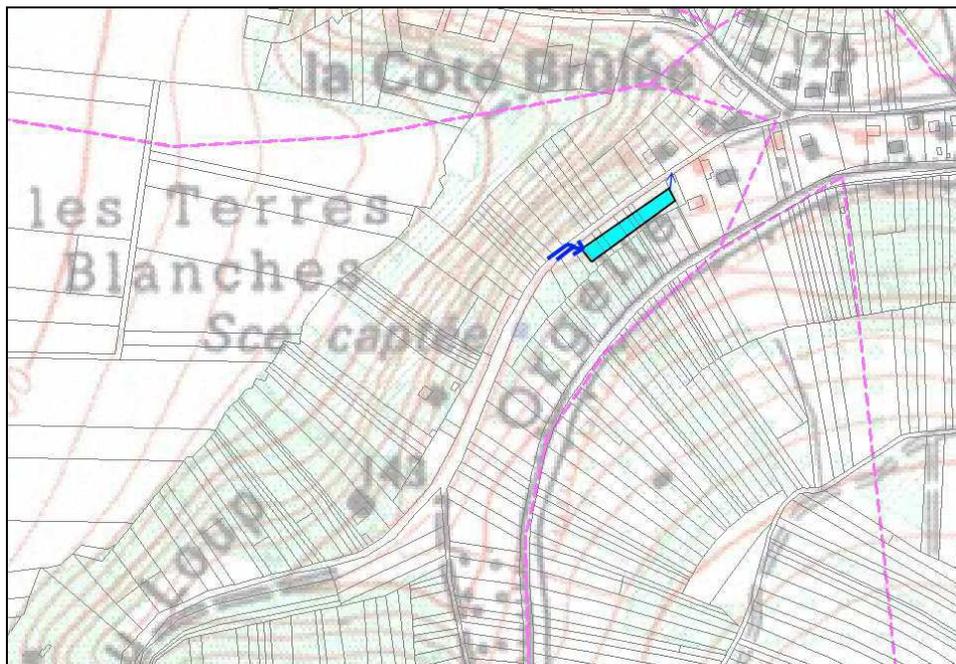
Le débit de fuite vers le réseau pluvial de Vaux est estimé à  $0.300\text{m}^3/\text{s}$  (cf. Tableau 3-5).

Si l'on répartit ce débit au prorata des surfaces de chacun des bassins versants ruraux drainés, cela conduit à un débit de fuite acceptable pour le BV-V3 de  $0.300 \times 44 \text{ ha} / 163 \text{ ha} = 0.080\text{m}^3/\text{s}$ .

Le dimensionnement du volume de stockage a été réalisé à l'aide de la méthode des pluies. Le volume de stockage ainsi calculé est de  $800\text{m}^3$ . La régulation à mettre en œuvre est réalisée de préférence par une vanne à flotteur. Les fossés existants sont interceptés en amont du bassin. Le bassin envisagé est un bassin en terre à surface libre, il a une profondeur utile de 1m environ, une largeur effective de 10m et une longueur de 80m.

Le désavantage de cette solution est qu'elle nécessite l'acquisition de parcelles rurales et leur déboisement. En termes environnementaux, en revanche, la création du bassin peut, dans une certaine mesure, s'apparenter à la création d'une zone humide<sup>23</sup>, augmentant ainsi la biodiversité du secteur.

Figure 5-20 : Bassin versant V3 à Vaux avec bassin pluvial de stockage des orages de  $800\text{m}^3$



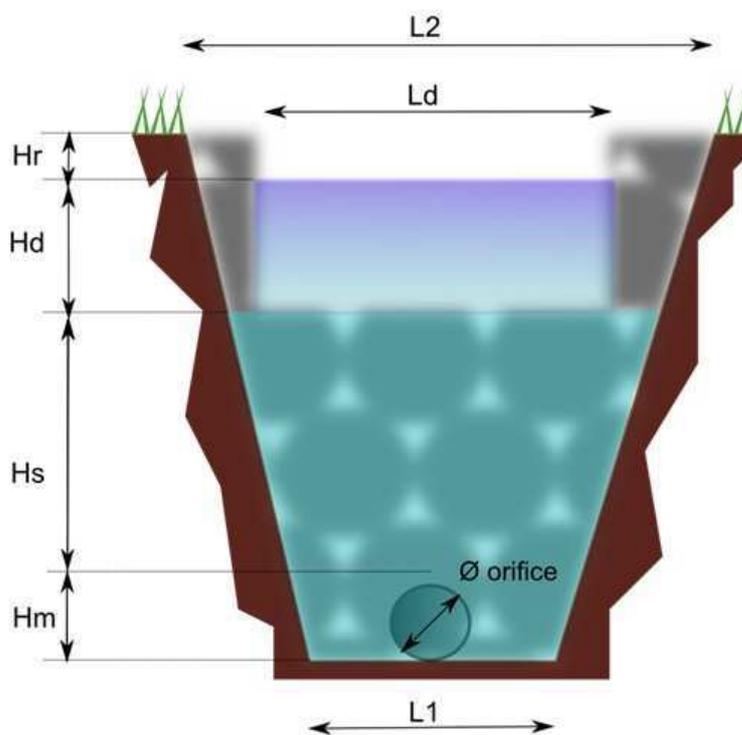
<sup>23</sup> Une zone humide peut être créée en étanchant le fond de l'ouvrage par de l'argile et en conservant une tranche d'eau « morte ». La proximité des habitations et la nuisance engendrée par la prolifération des moustiques n'est en revanche pas à écarter dans ce cas. Plusieurs variantes peuvent alors être envisagées : implantation du bassin plus en amont, pas d'étanchéité,...

### C- Fossés de stockage d'orage

La réalisation consiste en un fossé, éventuellement étagé dans les zones pentues. Le fossé doit être équipé d'un déversoir pour passer, par surverse, le débit de pointe. Il est équipé d'un seuil en pierre (ou bois) à l'aval. Sa principale différence, avec le fossé d'infiltration, est qu'il comporte, au pied de chaque seuil, un orifice dimensionné pour passer le débit de fuite.

L'exemple du bassin versant rural V3 à Vaux est abordé ci-dessous.

La méthode de dimensionnement est identique à celle du bassin d'orage. Le volume de stockage est de 800m<sup>3</sup> pour un débit de fuite de 80 l/s. A chaque étage, les orifices laissent passer le débit de fuite de 80l/s par un orifice. Le débit de pointe à surverser est de 0.840m<sup>3</sup>/s (cf. fossés d'infiltration). Deux fossés sont implantés, un fossé de chaque coté de la route.



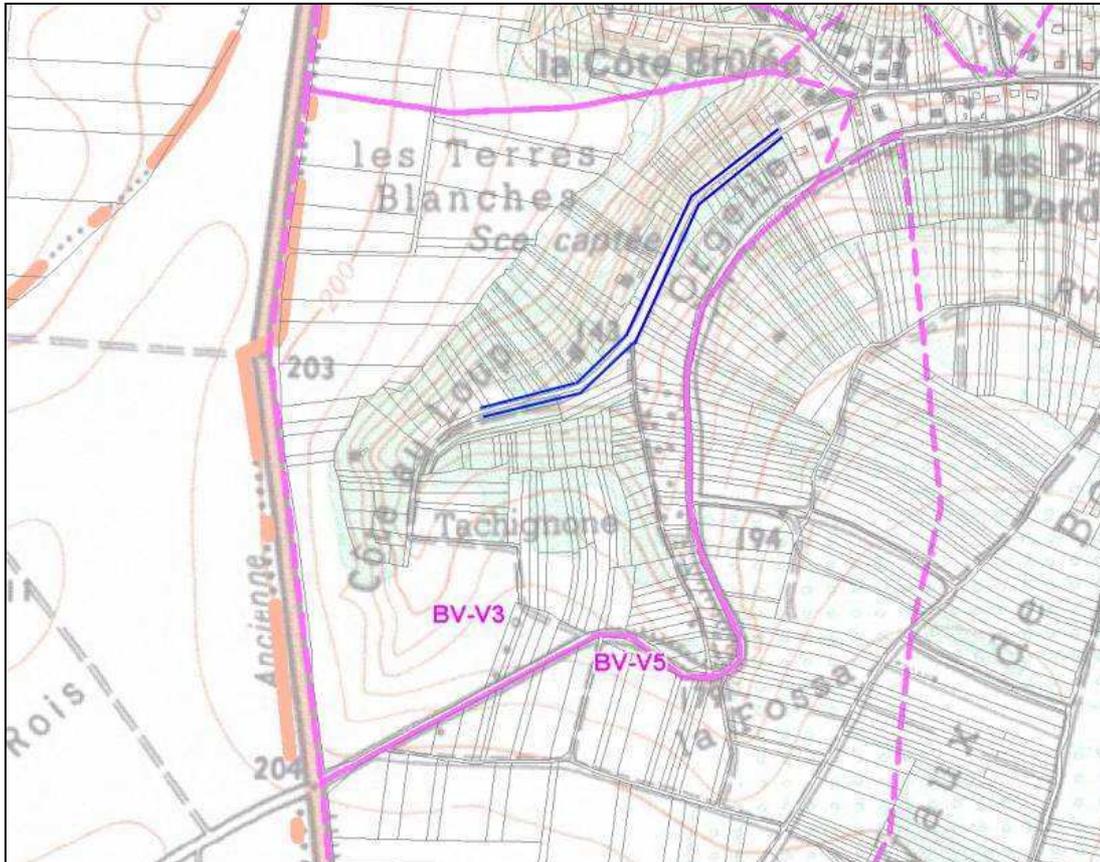
Si l'on conserve le même profil que les fossés d'infiltration, le fossé de stockage aurait les dimensions suivantes

- ✓ L1 : 0.70m
- ✓ L2 : 1.60m
- ✓ Ld : 1.00m
- ✓ Hs : 0.70m
- ✓ Hd : 0.45m
- ✓ Hr : 0.10m minimum

- ✓ Hm :  $\varnothing$  orifice environ
- ✓  $\varnothing$  orifice : 0.300m (à définir)

Le stockage de 800m<sup>3</sup> nécessite ainsi la mise en place de 1 100m de fossé, soit 2x550m sur la partie aval.

**Figure 5-21 : Bassin versant V3 à Vaux avec deux fossés de stockage en partie aval**



Les fossés de stockage sont plus efficaces (en terme d'investissement) que les fossés d'infiltration puisqu'ils ont un débit de fuite plus important : ils bénéficient du débit de fuite vers le réseau (orifice) ainsi que de l'infiltration (non prise en compte dans les calculs). Ils présentent moins de risques vis-à-vis du dimensionnement puisque les calculs ne sont pas dépendants de la détermination de la capacité d'infiltration du sol<sup>24</sup>. En revanche, ils permettent un abattement moindre de la pollution pluviale. En effet, les matières décantées risquent plus facilement d'être entraînées lors de pluies plus fortes via l'orifice de vidange<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> Des difficultés de dimensionnement se posent toutefois pour les régulations par orifice. En effet, contrairement aux vannes de régulation, les orifices ne permettent pas de garantir des débits de fuite constants. Or, l'implantation de vannes de régulation n'est concevable qu'en nombre limité (en raison du coût et de l'entretien), ce qui limite leur emploi aux fossés « plats » et aux bassins de stockage.

<sup>25</sup> Une solution palliative peut consister à surcreuser une zone morte en fond de fossé (sous le radier de l'orifice de vidange).

## D- Évolution du parcellaire et modification du couvert végétal

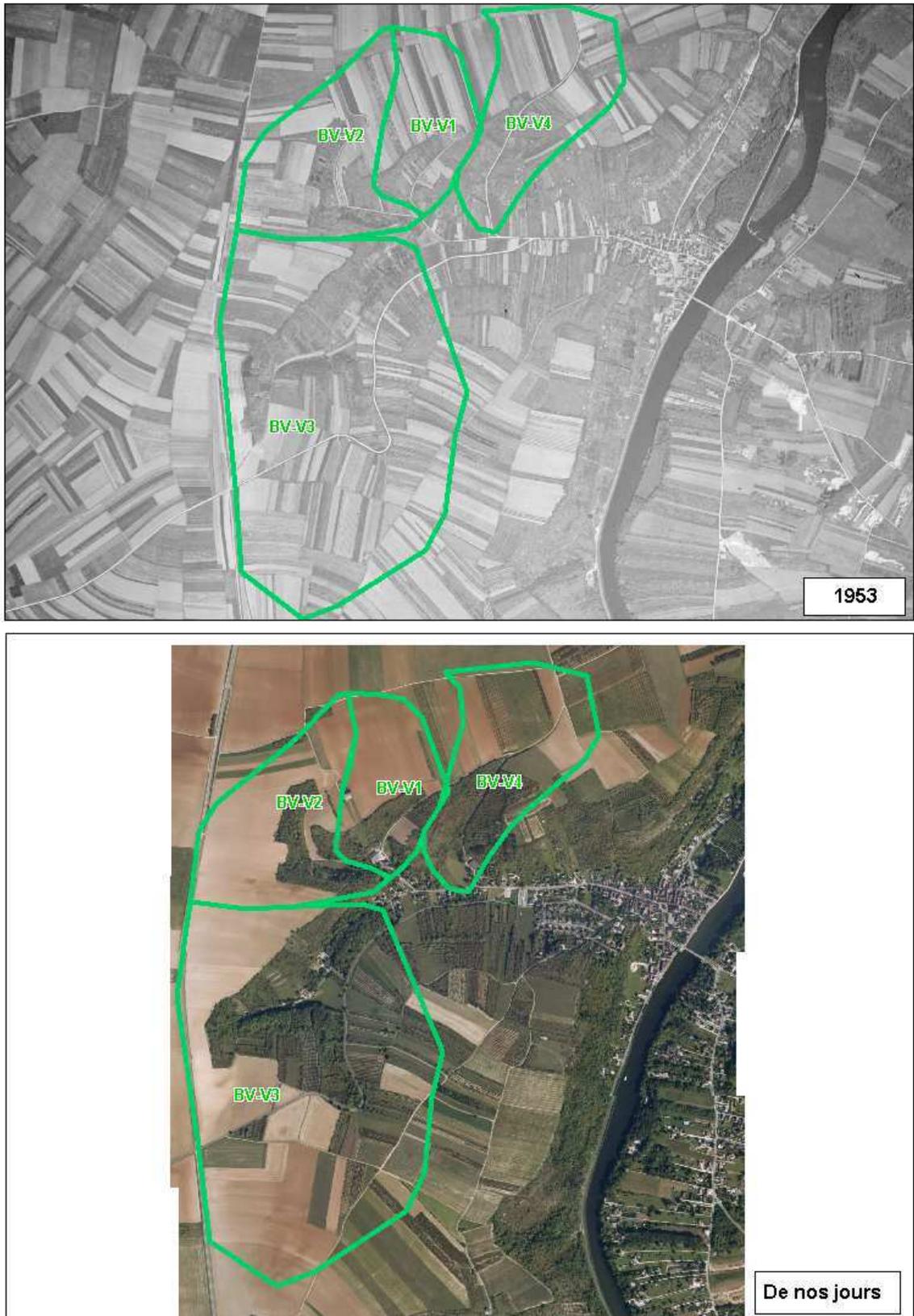
L'évolution du parcellaire a été étudiée sur le secteur de Vaux par comparaison entre une photographie aérienne de 1953 et une photographie aérienne récente. L'objectif est d'identifier une parcelle critique par rapport aux ruissellements ruraux qui se produisent actuellement. Définir une parcelle critique revient à identifier, si elle existe, une parcelle dont le couvert aurait particulièrement été modifié en faveur d'une augmentation de ruissellements ruraux telle qu'une déforestation par exemple.

Néanmoins les comparaisons effectuées n'ont pas permis d'aboutir à de telles conclusions. En revanche, la comparaison des photos aériennes de 1953 et de nos jours nous apprend que :

- ✓ La surface agricole n'a pas beaucoup évolué en moyenne ;
- ✓ Le **parcellaire est devenu de moins en moins fragmenté** suite aux différents remembrements ; les parcelles actuelles sont, à présent, beaucoup plus grandes ;
- ✓ **L'urbanisation s'est fortement accrue, se rapprochant des parcelles agricoles.** En 1953, les ruissellements, s'ils existaient, causaient donc moins de nuisances et pouvaient s'épancher dans des zones rurales ;
- ✓ Sur Vaux, la surface boisée a plutôt augmenté ;
- ✓ Il est difficile de se prononcer sur la proportion de surfaces cultivées en grandes cultures par rapport à celles mises en vergers : les parcelles sont difficilement identifiables sur photographie aérienne. Par ailleurs, en termes de problématique de ruissellements ruraux, des vergers sans couvert permanent du sol ont un aussi fort impact sur le ruissellement rural qu'une grande culture à nu.

Afin d'illustrer ces éléments de conclusions, la figure suivante présente les photographies aériennes sur les bassins ruraux de Vaux.

**Figure 5-22 :** Comparaison du parcellaire entre 1953 et de nos jours (Source : IGN et geoportail.fr)



## 5.2.2 Dimensionnement général

### Volumes de stockage théoriques

Les volumes de stockage ont été dimensionnés sur la base de la méthode des pluies sur l'ensemble des bassins versants ruraux<sup>26</sup>. La méthode est celle utilisée aux §5.2.1.2B- et 5.2.1.2C-.

**Tableau 5-2 : Dimensionnement des volumes de stockage nécessaires à la régulation des apports ruraux décennaux**

BV (-)	S (ha)	Cr (%)	Q10 (rationnelle) (m <sup>3</sup> /s)	Débit de fuite (m <sup>3</sup> /s)	Temps de remplissage (h)	Temps de vidange (h)	Volume à stocker (m <sup>3</sup> )
BV-CP	12	10%	0,25				
BV-F1	31	10%	0,54	0,100	0,54	1,4	490
BV-F2	17	10%	0,33	0,100	0,23	0,6	210
BV-F3	27	10%	0,41	0,100	0,44	1,1	400
BV-G	343	10%	3,97				
BV-R	34	10%	0,58				
BV-S1A	30	10%	0,40	0,041	1,75	4,4	650
BV-S1B	43	10%	0,78	0,060	1,75	4,4	940
BV-S2A	26	10%	0,42	0,036	1,75	4,4	570
BV-S2B	144	10%	1,86	0,199	1,75	4,4	3 150
BV-S3	47	10%	0,91	0,065	1,75	4,4	1 020
BV-V1	16	10%	0,41	0,030	1,17	2,9	310
BV-V2	26	10%	0,63	0,048	1,17	2,9	500
BV-V3	44	10%	0,84	0,081	1,17	2,9	860
BV-V4	27	10%	0,61	0,049	1,17	2,9	520
BV-V5	50	10%	0,71	0,092	1,17	2,9	970

Les débits de fuite du secteur de Jonches (BV-S1 à BV-S3) ont été répartis proportionnellement à la surface de chaque sous-bassin versant pour aboutir à un débit total de 0.400m<sup>3</sup>/s compatible avec la capacité actuelle du réseau du pont le la Mouille. La même répartition a été conduite pour Vaux (BV-V1 à BV-V5) pour un débit total de 0.300m<sup>3</sup>/s.

### Volumes de stockage identifiés

Les techniques de stockage ont été réparties en trois catégories, avec pour chacune une capacité de stockage linéaire différente définie dans le Tableau 5-3.

<sup>26</sup> Sauf sur les bassins versants CP, G et R qui ne nécessitent pas de stockage

Tableau 5-3 : Capacité de stockage associée à chaque technique

Type	Section (m <sup>2</sup> )
Fossé de transport	0,0
Fossé de stockage à plat	1,0
Bassin de stockage	5,0
Fossé de stockage étagé	0,7

Suite aux visites de terrain, des sites potentiels de stockage ont été identifiés sur chaque bassin versant rural. Les volumes de stockage associés sont présentés dans le Tableau 5-4 et comparés aux volumes théoriques définis dans le tableau Tableau 5-2.

L'analyse détaillée par bassin versant est présentée au paragraphe 5.2.3.

Tableau 5-4 : Volumes de stockage identifiés sur le terrain

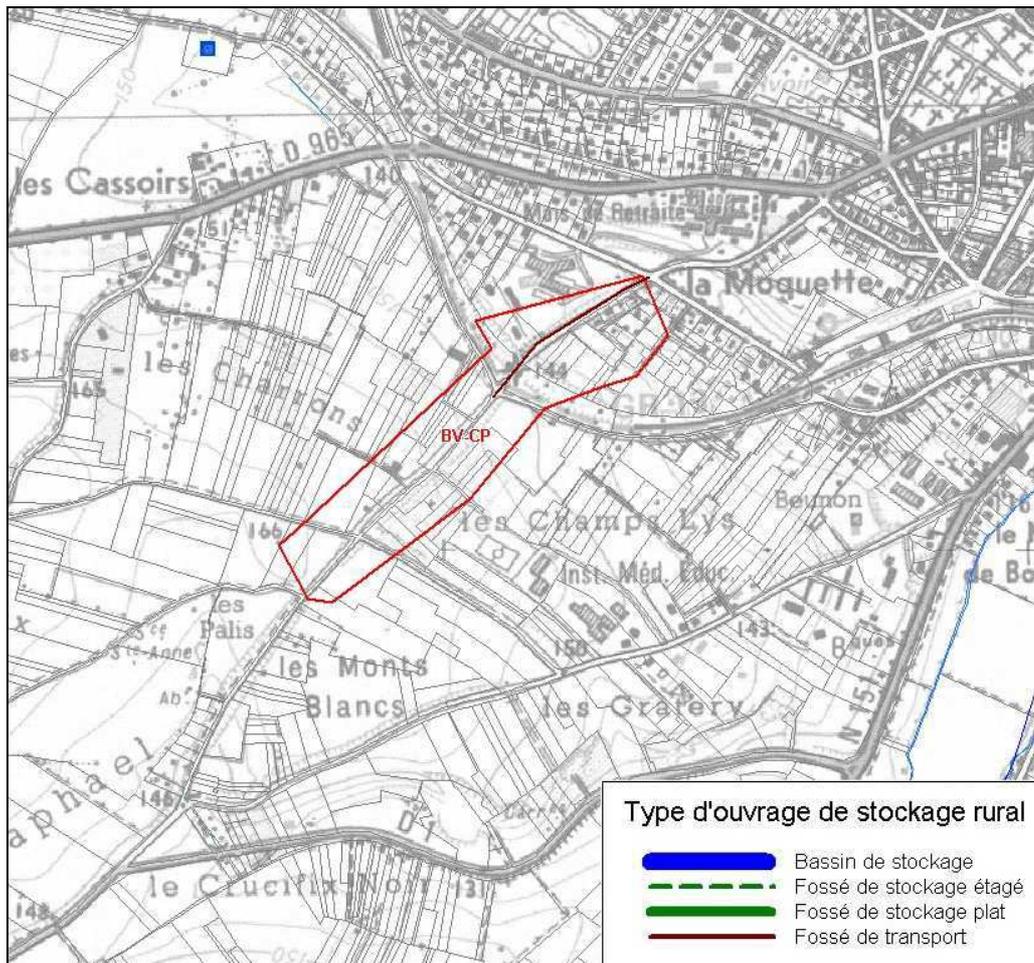
BV (-)	S (ha)	Q10 (rationnelle) (m <sup>3</sup> /s)	Débit de fuite (m <sup>3</sup> /s)	Volume à stocker (m <sup>3</sup> )	Volume potentiel localisé (m <sup>3</sup> )
BV-CP	12	0,25			
BV-F1	31	0,54	0,100	490	730
BV-F2	17	0,33	0,100	210	570
BV-F3	27	0,41	0,100	400	650
BV-G	343	3,97			
BV-R	34	0,58			
BV-S1A	30	0,40	0,041	650	300
BV-S1B	43	0,78	0,060	940	980
BV-S2A	26	0,42	0,036	570	
BV-S2B	144	1,86	0,199	3 150	
BV-S3	47	0,91	0,065	1 020	
BV-V1	16	0,41	0,030	310	290
BV-V2	26	0,63	0,048	500	690
BV-V3	44	0,84	0,081	860	540
BV-V4	27	0,61	0,049	520	650
BV-V5	50	0,71	0,092	970	790

## 5.2.3 Détail du dimensionnement

### 5.2.3.1 Carré pâtissier (BV-CP)

Le bassin versant du Carré Pâtissier est de très petite taille. La solution proposée consiste uniquement à créer un fossé en bord de route afin de collecter les eaux de ruissellement. A priori, aucun volume de stockage ne semble nécessaire.

Figure 5-23 : Aménagements ruraux sur le bassin versant du Carré Pâtissier



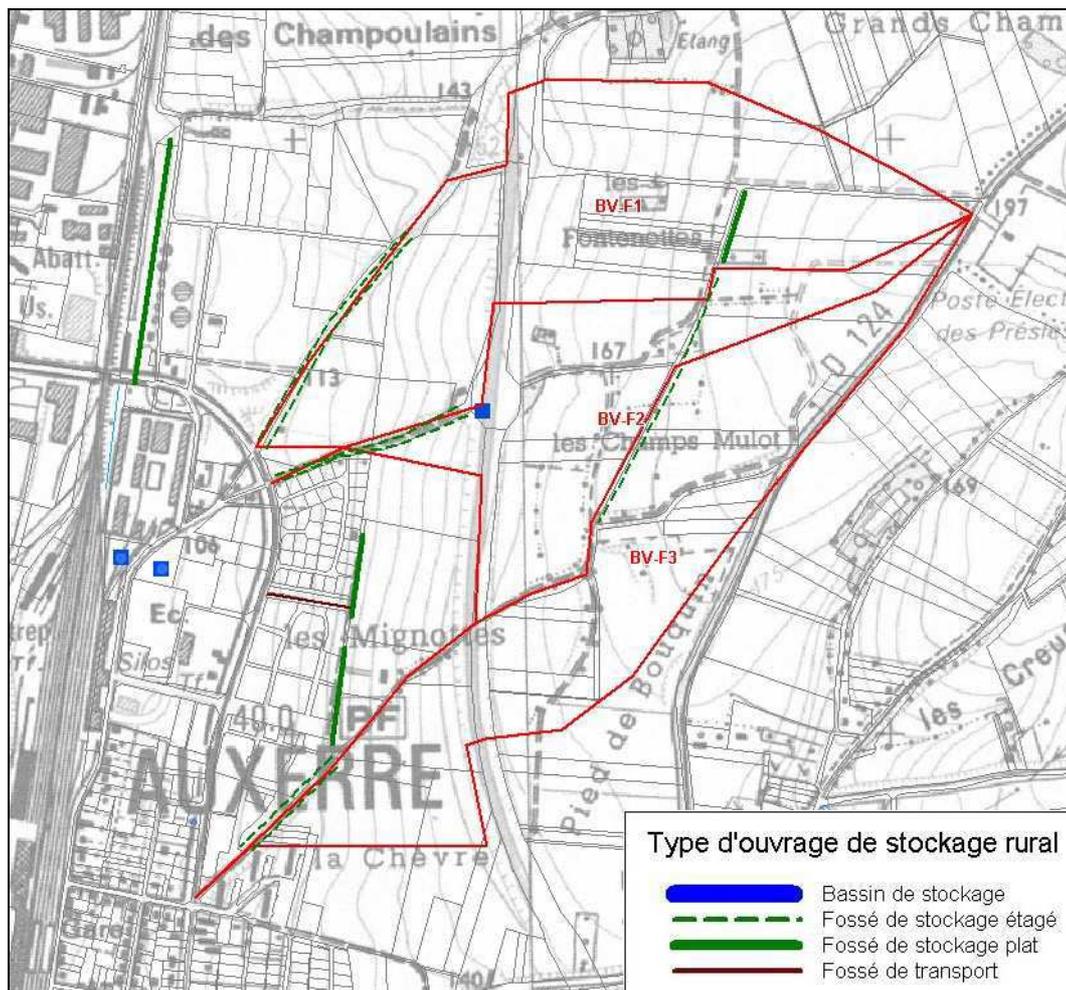
### 5.2.3.2 Avenue de la Turgotine (BV-F)

Si l'on se réfère au Tableau 5-4, on constate que le secteur de la Turgotine dispose de suffisamment de sites de stockage potentiels. Les stockages identifiés consistent en des fossés (plats ou étagés) implantés le long des chemins.

Bien qu'en dehors des BV-F1 à F3, il est proposé d'équiper de fossés deux sites supplémentaires :

- ✓ En amont du quartier des Mignottes (à l'est) en bordure des champs, un fossé de stockage est implanté afin de limiter le ruissellement en direction du quartier. Celui-ci est raccordé au réseau par un fossé de transport passant dans un espace vert.
- ✓ Le long de la voie SNCF au nord du pont, où un fossé existe déjà mais est mal entretenu.

Figure 5-24 : Aménagements ruraux sur le secteur de la Turgotine



### 5.2.3.3 Passage à Gué du ru de Caillottes (BV-G)

Nous recommandons de poser une buse en fond de gué afin de rétablir l'écoulement « naturel » du ru. Cela nécessite également d'approfondir le ru en amont du gué, où des dépôts se sont formés au fil des ans. L'approfondissement permettra de retrouver le lit initial, situé environ 2.5m sous le profil du gué, soit un approfondissement d'environ 2m.

On estime qu'un Ø1000 permettra de passer le débit décennal sous une charge amont de 1,5 mce.

**Figure 5-25 : Passage à gué du ru des Caillottes à Jonches en situation future (vue amont)**

[Mauve] la zone d'approfondissement

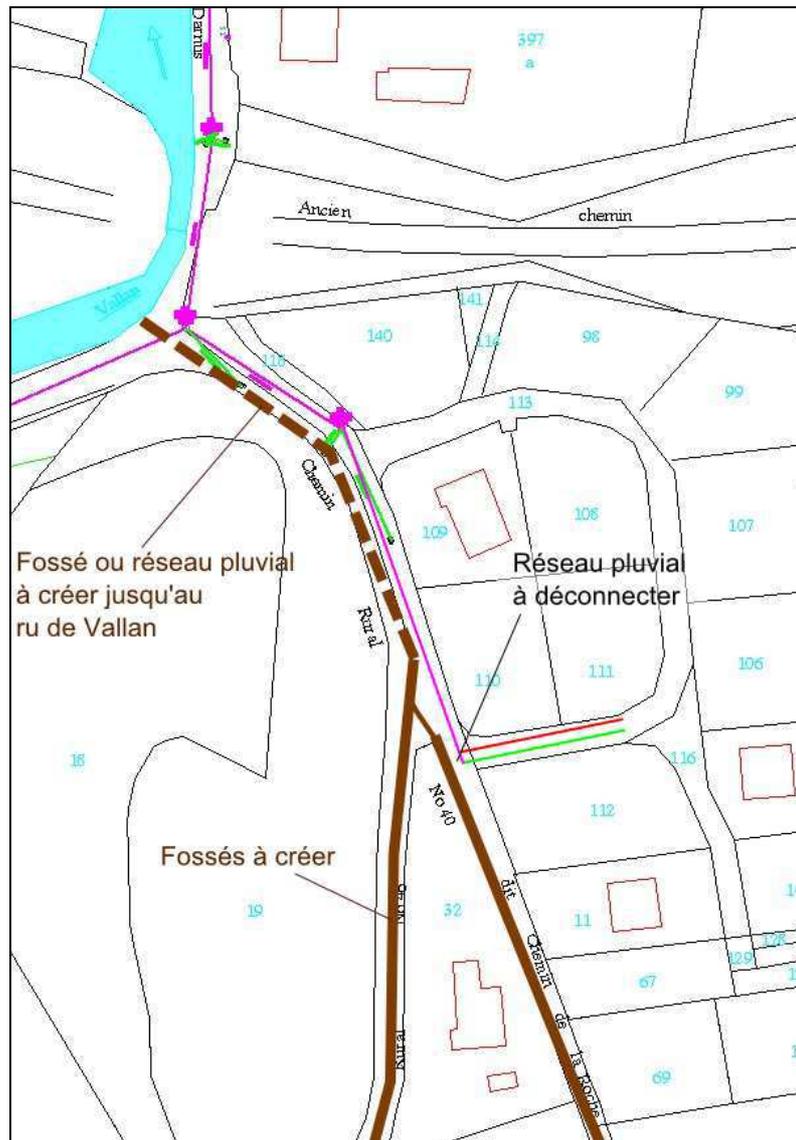
[Vert] la canalisation DN1000 à poser en fond de gué

#### 5.2.3.4 Chemin de la Roche (BV-R)

Le chemin de la Roche étant situé à proximité directe du ru de Vallan, nous ne préconisons pas de stockage. En revanche, il est nécessaire de :

- ✓ Collecter les eaux de ruissellement rural provenant du chemin de la Roche et du chemin de Champraisin ;
- ✓ Mettre en séparatif ou pseudo-séparatif le chemin de la Roche.

Figure 5-26 : Aménagements ruraux sur le secteur du chemin de la Roche



### 5.2.3.5 Jonches (BV-S)

Dans ce chapitre nous avons cherché des sites de stockage sur les bassins versants de la commune d'Auxerre uniquement (BV-S1A et BV-S1B).

Malgré une couverture très rurale, ces deux bassins versants disposent de peu de sites propices au stockage. En effet, les coteaux sont pentus et peu de chemins sont parallèles aux lignes de niveau.

Le bassin versant BV-S1A est particulièrement difficile à équiper. Nous n'y avons identifié qu'une seule possibilité : celle d'un stockage dans le fossé actuel le long de la voie SNCF. En effet, d'un point de vue hydraulique, le fossé actuel constitue un excellent site de stockage puisque la pente y est faible. La proximité des captages d'eau potable pose une contrainte vis-à-vis de l'infiltration (cf. §5.1.1C-). C'est

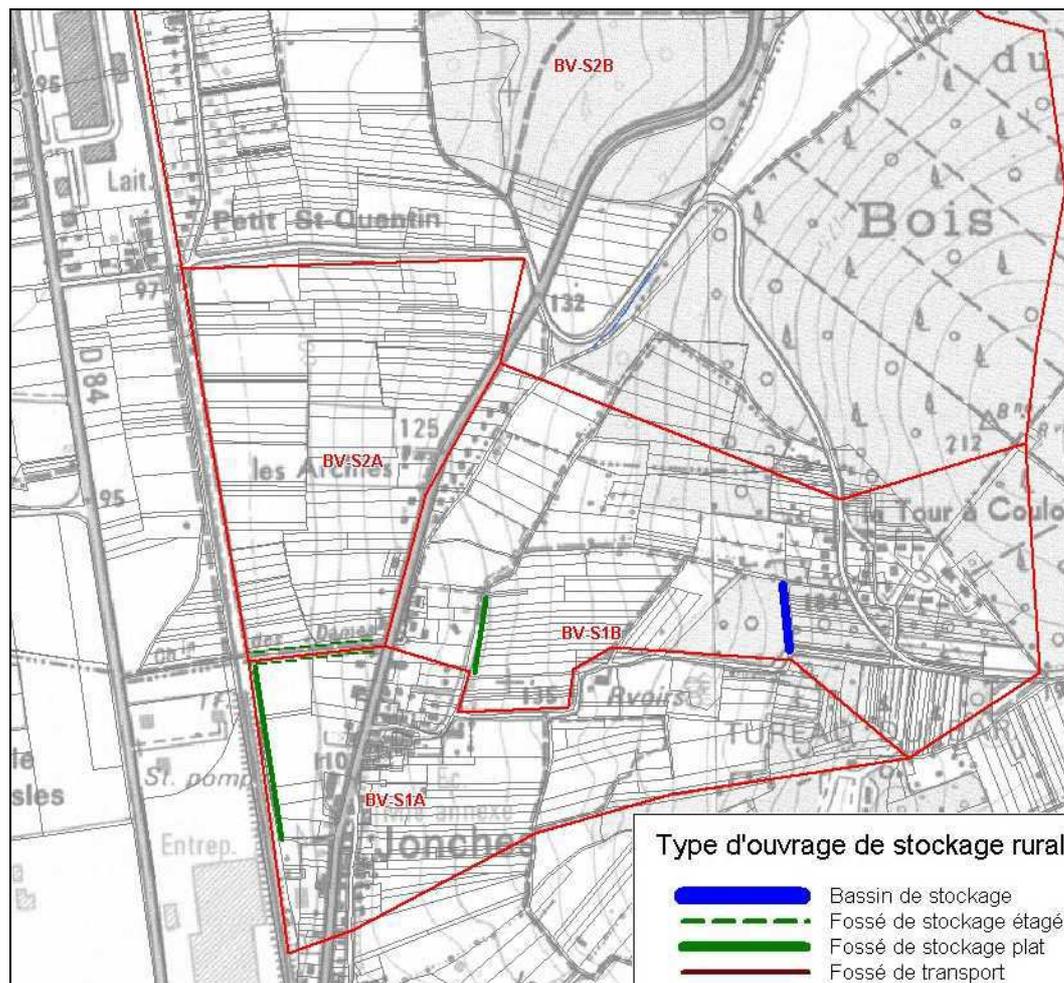
pourquoi nous proposons de poser une cunette bétonnée en fond de fossé afin de limiter l'infiltration lors des pluies courantes. Le dimensionnement présenté est basé sur un fossé de stockage (stockage de  $1\text{m}^3/\text{m}$ ), toutefois si la disponibilité foncière le permet un stockage supérieur est envisageable.

Quelques sites de stockage potentiels ont été identifiés sur le bassin versant BV-S1B permettant d'atteindre les volumes théoriques définis dans le Tableau 5-2, notamment grâce au stockage étagé entre la RN77 et la voie ferrée. Là encore une utilisation optimisée du fossé actuel permettrait d'atteindre plus aisément ces volumes de stockage.

Il convient de noter que l'utilisation du fossé actuel comme stockage est une solution séduisante. Néanmoins, elle nécessite :

- ✓ Une étude spécifique (avec levé du profil en long et des profils en travers du fossé, ...)
- ✓ Une solution technique concertée entre Auxerre et Monéteau ;
- ✓ Un entretien régulier du fossé.

Figure 5-27 : Aménagements ruraux sur le secteur de Jonches



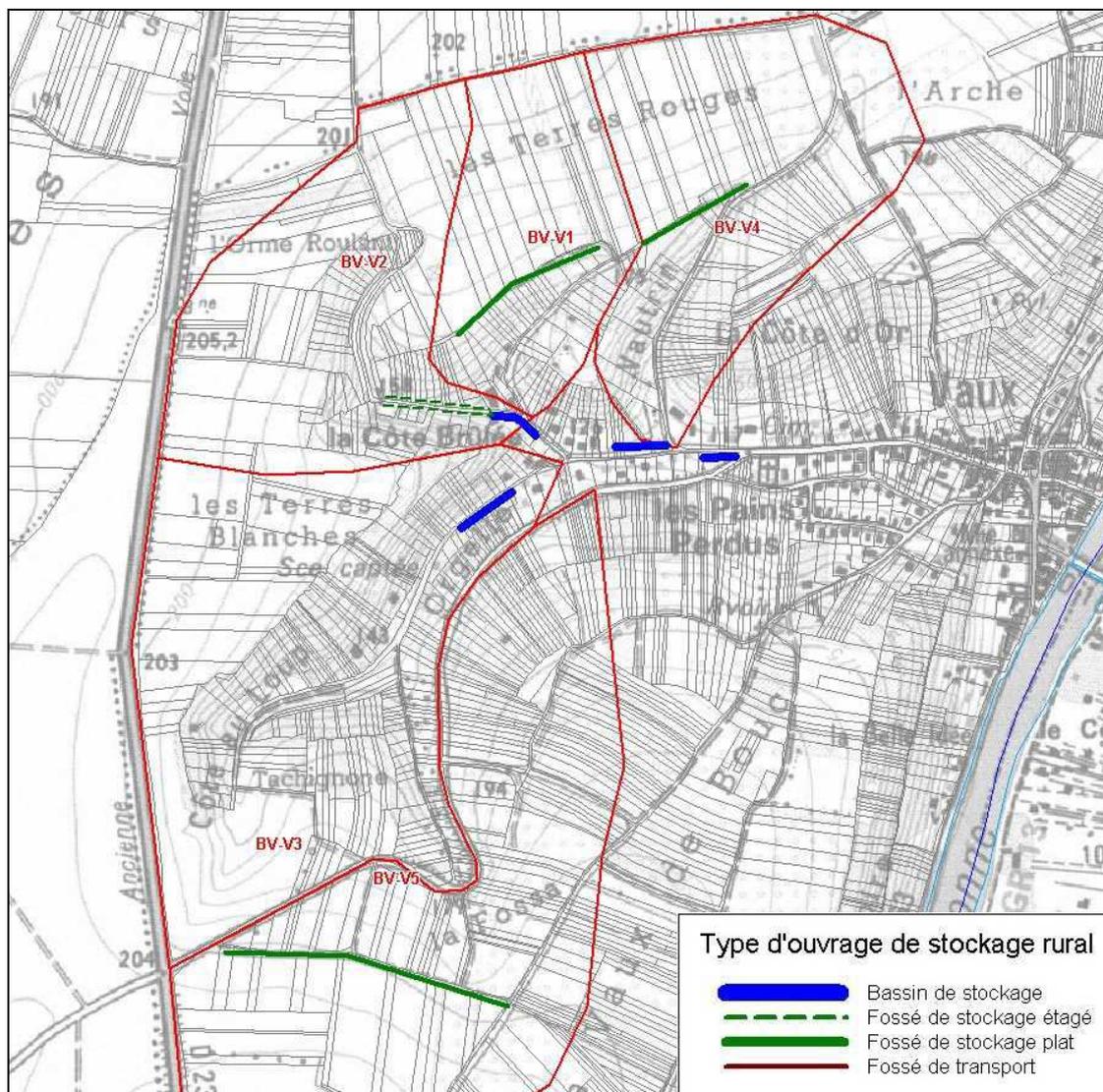
### 5.2.3.6 Vaux (BV-V)

Les sites de stockage potentiels identifiés sur Vaux consistent en :

- ✓ Des fossés « à plat » le long de chemin ruraux sur les BV-V1, V4 et V5. Malheureusement aucun site de ce type n'est disponible en aval.
- ✓ Des fossés étagés ou des bassins de stockage sur des parcelles libres en aval de chaque bassin versant rural.

Compte-tenu des difficultés techniques liées aux fossés étagés, nous avons privilégié la création de bassins de stockage. Les bassins présentent en outre l'avantage de pouvoir plus aisément être interconnectés afin de mettre en commun leur capacité de stockage. Les bassins ont été localisés sur plusieurs parcelles libres.

Figure 5-28 : Aménagements ruraux sur le secteur de Vaux





## ANNEXE 1

**CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS  
VERSANTS DU MODELE APRÈS CALAGE**

Bassin Versant	Superficie Totale (ha)	Superficie Active (ha)	Coefficient de ruissellement	Longueur (m)	Pente (‰)	Temps de concentration (min)
----------------	------------------------	------------------------	------------------------------	--------------	-----------	------------------------------

**Auxerre - Centre ville historique**

1	5.92	3.55	60	580	40	11.2
4	2.87	1.55	54	394	61	7.9
6	3.56	1.92	54	371	49	8.3
7	0.90	0.41	45	203	73	5.4
8	1.95	0.88	45	227	48	6.9
9	2.18	1.09	50	244	29	8.3
10	6.12	3.67	60	302	26	8.9
11	7.63	4.12	54	717	40	13.4
12	7.03	3.80	54	481	35	11.1
13	3.60	1.62	45	418	34	11.4
14_1	8.92	4.46	50	687	11	22.7
2_1	8.52	5.11	60	453	36	10.0
2_2	0.73	0.44	60	143	44	4.7
2_3	0.74	0.44	60	132	66	3.8
3_1	4.01	2.41	60	272	33	7.6
3_2	2.41	1.45	60	230	34	6.8
5_1	4.08	2.45	60	342	23	10.1
5_2	3.16	1.90	60	273	24	8.7

**Auxerre - Rive Droite**

EPRD0	21.48	4.77	22	619	4	36.3
EPRD1	8.80	1.95	22	398	11	18.6
EPRD10	3.42	0.96	28	351	15	9.0
EPRD11	10.66	2.99	28	490	26	9.0
EPRD12	3.50	0.53	15	320	59	6.0
EPRD13_1	6.58	1.78	27	667	35	5.0
EPRD13_2	4.87	0.78	16	378	31	5.0
EPRD13_3	10.81	1.73	16	584	49	5.0
EPRD13_4	2.59	0.70	27	211	18	30.0
EPRD14	6.37	1.42	22	478	36	7.3
EPRD15	3.24	0.68	21	416	35	8.0
EPRD16	7.41	1.56	21	551	50	8.0
EPRD18	8.54	1.79	21	505	28	8.0

Bassin Versant	Superficie Totale (ha)	Superficie Active (ha)	Coefficient de ruissellement	Longueur (m)	Pente (‰)	Temps de concentration (min)
EPRD19	3.08	1.17	38	291	34	17.0
EPRD2_1	8.37	1.86	22	355	1	45.5
EPRD2_2	23.73	7.91	33	544	11	18.2
EPRD20	5.29	1.51	29	269	30	6.0
EPRD21	16.52	3.67	22	591	76	10.9
EPRD22	5.12	1.46	29	378	13	10.3
EPRD3_1	14.81	3.26	22	617	2	46.5
EPRD3_2	10.14	3.35	33	565	4	27.3
EPRD4_1	3.44	0.76	22	412	4	27.9
EPRD4_2	5.91	1.95	33	316	5	17.6
EPRD4_3	2.77	0.91	33	229	5	14.6
EPRD4_4	0.70	0.23	33	73	2	10.6
EPRD5_1	10.78	2.40	22	739	4	40.6
EPRD5_2	6.84	2.28	33	545	6	23.4
EPRD6	4.64	1.03	22	491	3	35.9
EPRD7	3.93	0.87	22	607	6	30.9
EPRD8	4.07	1.14	28	256	33	4.0
EPRD9	3.70	1.04	28	367	21	9.0

**Auxerre - Rive Gauche Eaux Pluviales**

16	6.13	2.01	33	387	29	7.4
26_3	2.70	1.35	50	434	41	5.1
EP01_1	24.75	6.19	25	697	44	9.5
EP01_2	18.83	4.71	25	642	29	10.0
EP02	16.29	3.26	20	554	17	13.3
EP03_1	19.26	7.32	38	640	16	13.0
EP03_2	11.48	4.36	38	508	32	8.0
EP05_1	15.53	3.11	20	586	39	8.0
EP05_2	24.27	4.85	20	1398	26	15.0
EP05_3	7.88	2.36	30	389	68	5.1
EP05_4	3.69	1.22	33	290	46	9.9
EP05_5	5.14	1.70	33	303	15	7.8
EP05_6	11.02	4.41	40	567	23	10.3
EP06	3.59	0.72	20	215	30	5.3
EP07_1	6.32	1.26	20	558	22	35.0
EP07_2	1.12	0.38	34	155	29	8.0
EP08_1	12.17	3.65	30	628	20	10.9
EP08_2	7.54	2.26	30	461	31	10.9
EP08_3	1.00	0.34	34	276	8	4.0
EP08_4	3.75	1.28	34	446	23	4.0
EP08_5	1.76	0.70	40	190	24	7.0
EP09	14.18	1.70	12	575	4	15.1
EP10_1	17.51	2.10	12	749	57	5.0
EP10_2	15.95	1.91	12	693	57	4.5
EP11_1	11.99	1.92	16	604	16	10.0
EP11_2	5.67	0.91	16	482	4	10.0
EP13	12.99	3.77	29	462	64	12.0
EP21	9.18	2.30	25	611	18	6.0

Bassin Versant	Superficie Totale (ha)	Superficie Active (ha)	Coefficient de ruissellement	Longueur (m)	Pente (‰)	Temps de concentration (min)
EP50	6.51	0.78	12	480	36	5.0
EP51	14.33	1.79	13	608	7	11.3

**Auxerre - Rive Gauche Réseau Unitaire**

17	2.23	0.86	39	261	44	4.5
18	5.04	1.94	39	544	13	11.5
19	1.71	0.66	39	165	2	12.0
21	8.40	3.24	39	459	4	16.6
22	25.03	7.15	29	978	37	12.5
25	8.24	4.12	50	748	48	5.8
27	10.54	4.68	44	753	32	6.3
29	4.17	1.88	45	392	9	6.1
30	13.38	5.94	44	584	28	5.7
31	1.01	0.52	51	169	64	1.8
32	2.86	1.29	45	439	42	10.8
34	14.95	6.28	42	589	36	4.0
36	8.18	2.78	34	871	15	24.5
38	12.83	4.11	32	736	32	21.1
41	7.47	1.72	23	676	24	24.6
42	2.68	1.72	64	342	6	9.2
14_2	7.06	3.53	50	570	41	6.5
15_1	6.93	2.63	38	391	32	6.0
15_2	7.33	2.79	38	399	15	9.0
20_1	9.34	3.19	34	675	5	20.2
20_2	1.03	0.35	34	251	6	10.5
23_1	5.48	0.66	12	420	18	35.2
23_2	14.86	1.78	12	1271	25	60.0
23_3	2.72	0.33	12	379	22	30.7
23_4	9.50	1.14	12	560	55	10.8
23_5	25.79	3.09	12	1547	20	30.0
23_6	20.63	2.48	12	918	39	16.6
24_1	17.48	4.43	25	659	29	11.4
24_2	13.92	1.67	12	687	15	21.3
24_3	7.63	0.91	12	737	7	30.4
24_4	2.59	0.31	12	192	61	5.7
24_5	6.32	0.76	12	679	4	36.2
26_1	5.38	3.23	60	310	6	5.8
26_2	6.94	3.47	50	459	31	3.0
28_1	25.06	13.28	53	655	66	16.8
28_2	2.44	1.29	53	324	53	12.1
28_3	2.26	1.04	46	291	45	7.7
28_4	1.12	0.67	60	90	21	1.5
33_1	17.60	5.42	31	616	18	20.0
33_2	7.89	3.47	44	720	22	16.6
33_3	9.99	4.40	44	705	48	12.0
33_4	7.31	3.22	44	435	65	7.9
35_1	12.82	4.10	32	689	28	19.6

Bassin Versant	Superficie Totale (ha)	Superficie Active (ha)	Coefficient de ruissellement	Longueur (m)	Pente (‰)	Temps de concentration (min)
35_2	6.37	3.19	50	426	14	4.4
37_1	12.16	6.08	50	1047	20	10.0
37_2	10.69	3.42	32	579	46	10.8
37_3	8.71	2.79	32	750	27	15.6
37_4	10.30	3.30	32	743	26	15.6
37_5	7.12	2.28	32	355	31	9.4
37_6	2.16	0.69	32	254	21	9.5
39_1	4.39	1.85	42	340	16	6.0
39_2	1.72	0.40	23	188	20	12.3
39_3	4.81	2.02	42	381	28	5.2
40_1	21.69	6.51	30	904	28	5.5
40_2	7.95	2.38	30	409	14	4.5
43_1	2.44	1.46	60	490	3	10.8
43_2	0.66	0.39	60	171	5	4.7

**Jonches et Laborde**

EP28_1	5.06	1.27	25	305	64	22.0
EP28_2	23.09	5.77	25	956	27	23.0
EP29	9.09	2.27	25	528	12	20.9
EP30	9.44	2.36	25	638	17	18.6
EP22	45.36	15.42	34	1165	1	30.0
EP23_1	10.18	3.56	35	503	4	10.0
EP23_2	11.27	3.89	35	499	5	15.0

**Vaux**

V1	1.35	0.31	23	156	48	18.0
V2	1.55	0.39	25	147	49	15.0
V3	6.08	1.46	24	525	27	14.6
V4	3.44	1.00	29	456	24	10.6
V5	3.07	0.74	24	199	30	7.8
V6	3.81	0.91	24	428	35	11.7
V7	4.62	1.34	29	591	35	6.3

## ANNEXE 2

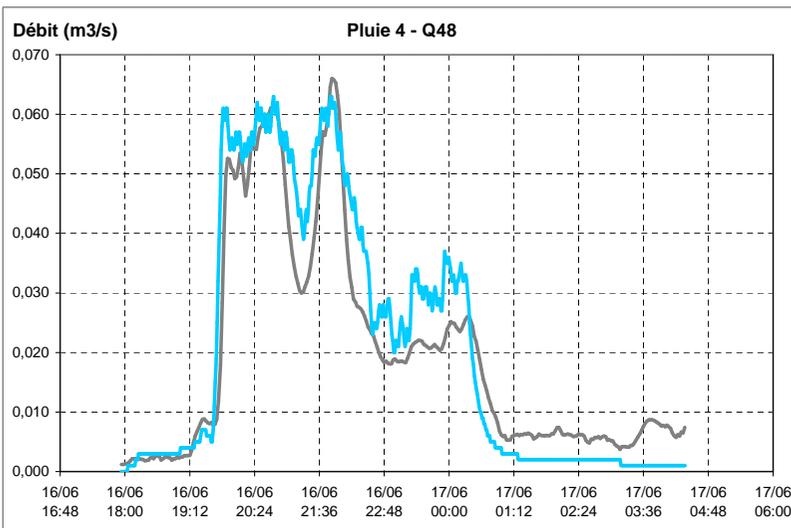
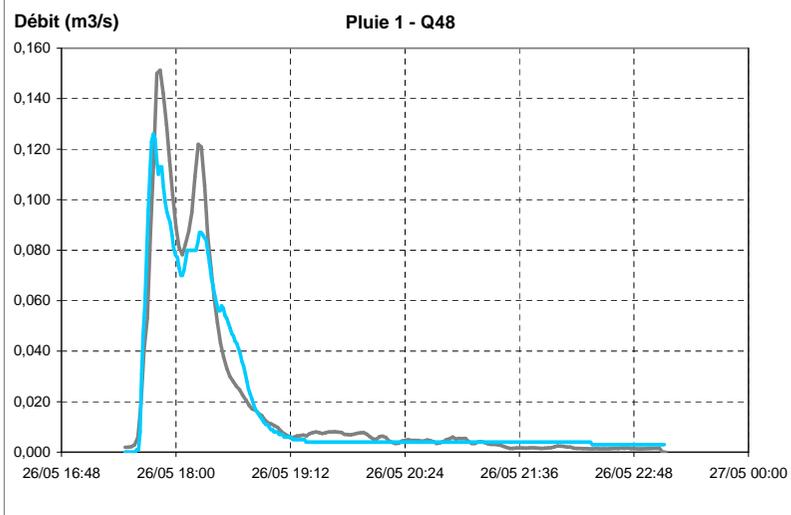
# COURBES DE CALAGE

---



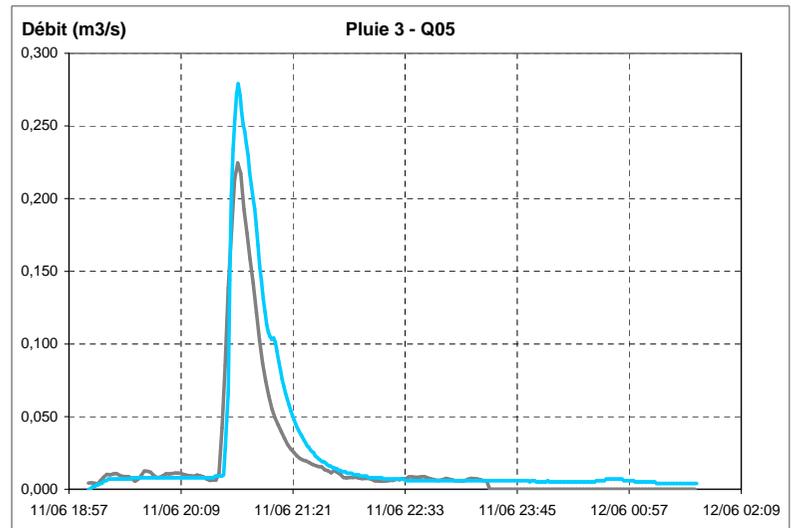
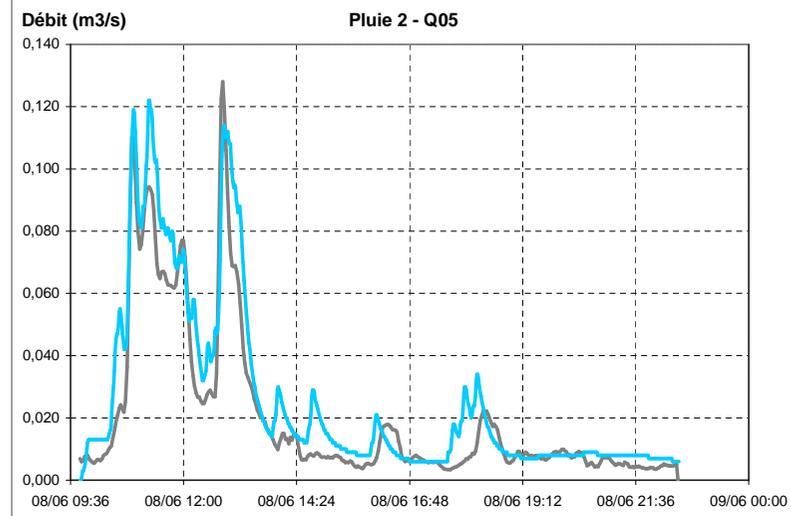
### ZONE 1

#### Courbes de calage - Points de mesures Q48



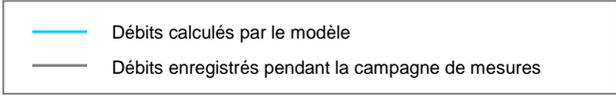
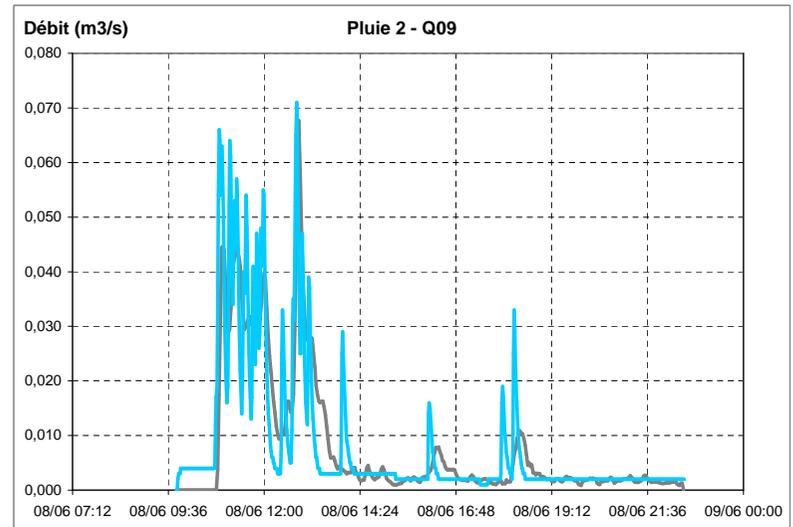
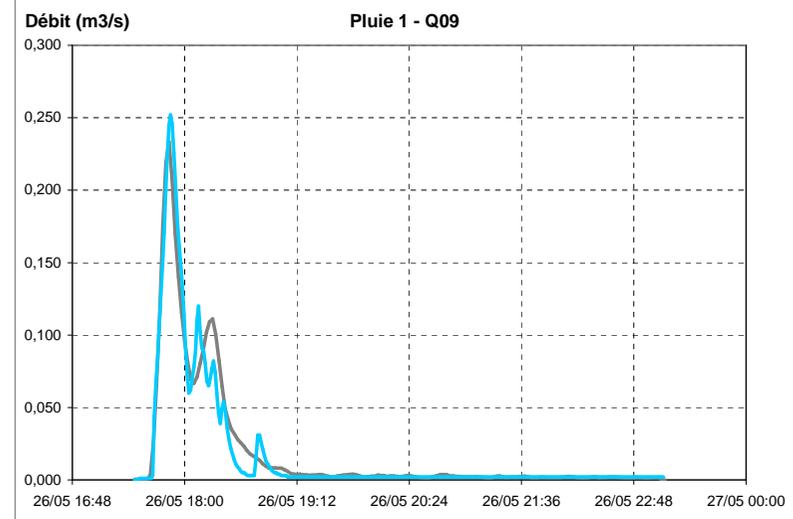
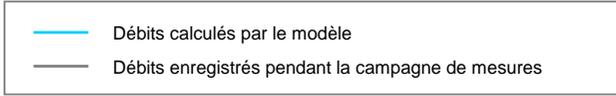
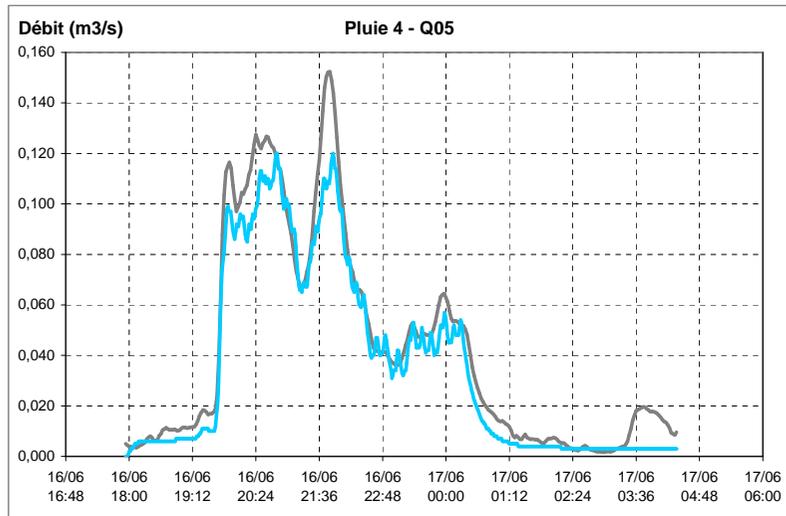
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

#### Courbes de calage - Points de mesures Q05

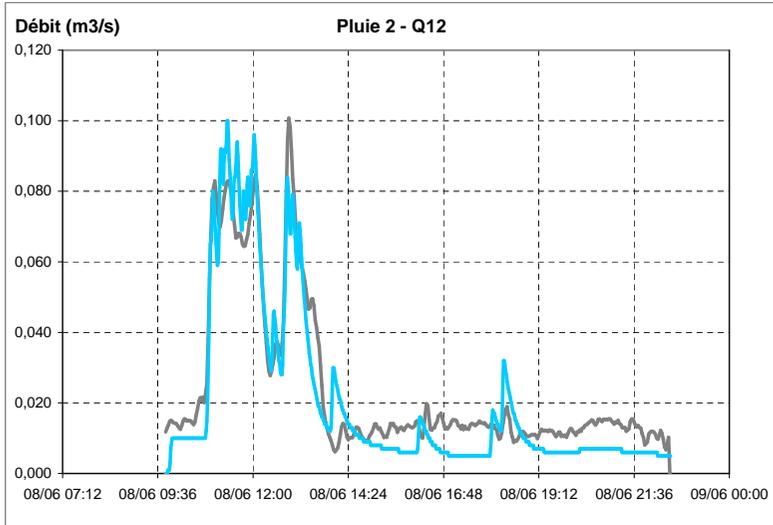
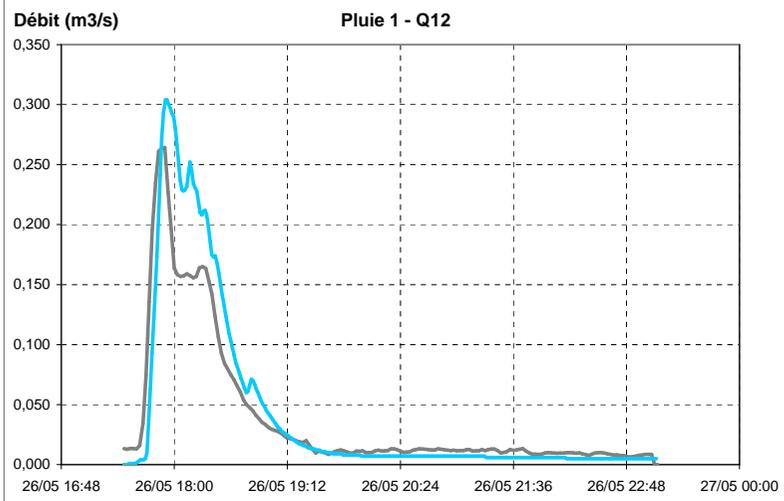


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

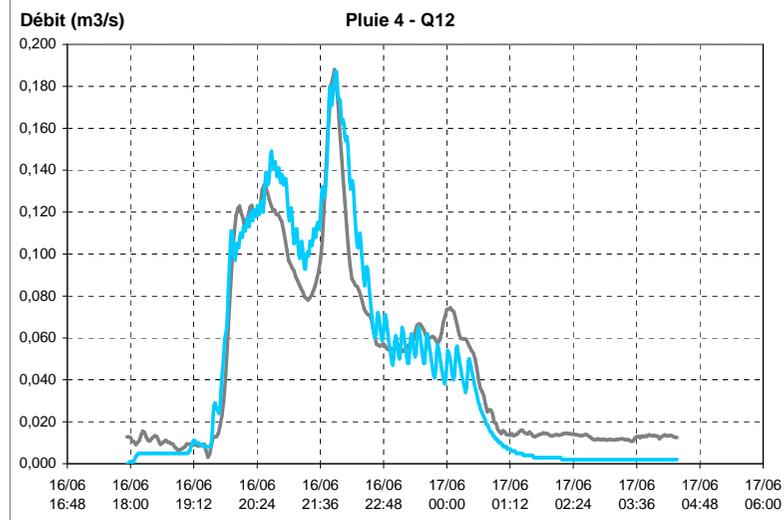
Courbes de calage - Points de mesures Q09



Courbes de calage - Points de mesures Q12

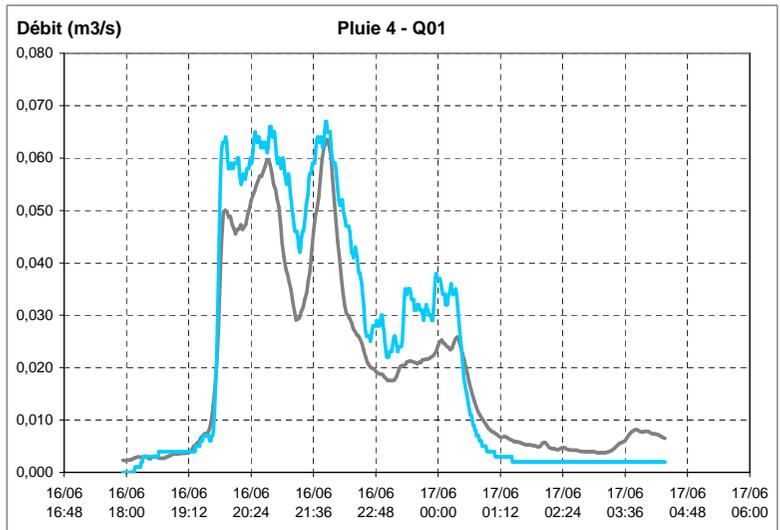
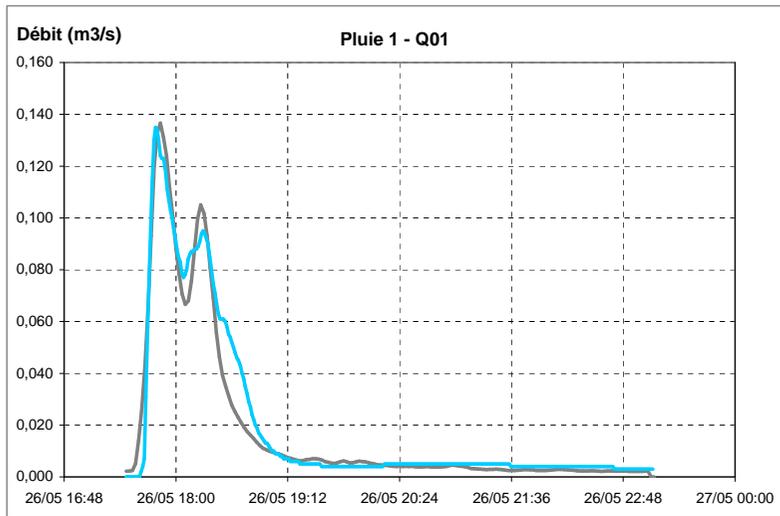


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



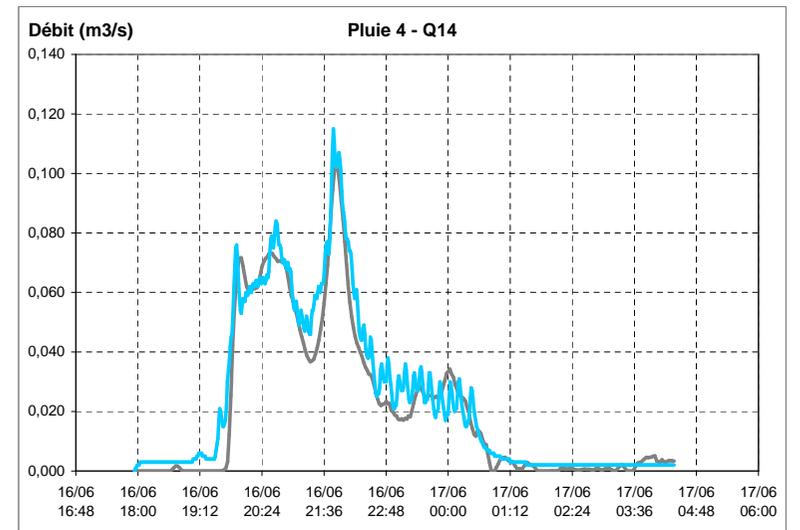
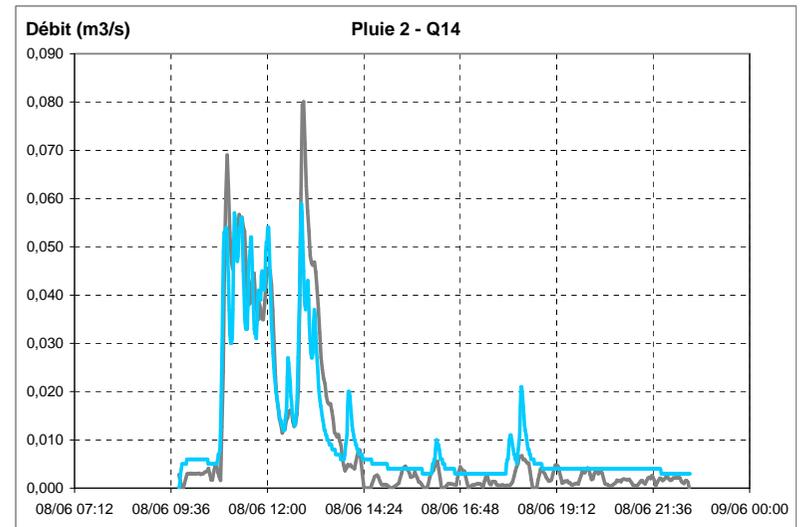
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q01



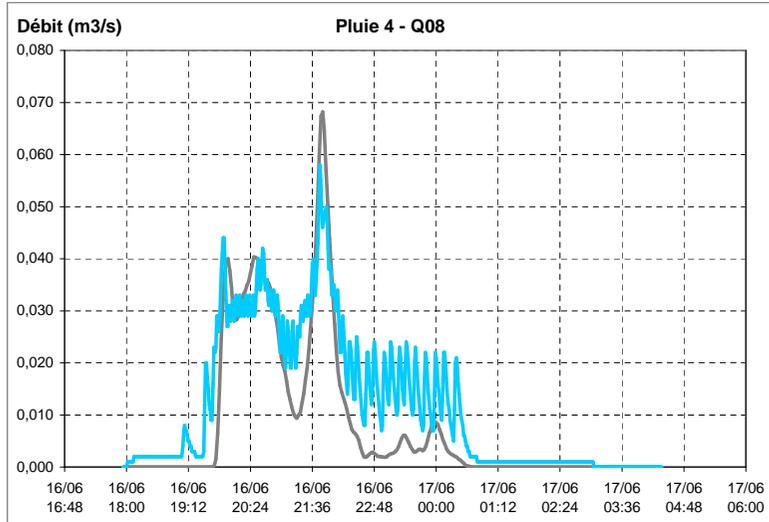
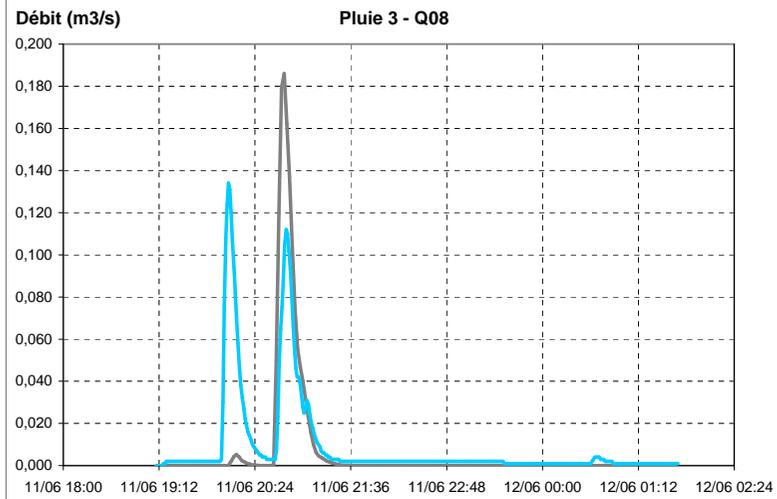
— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q14



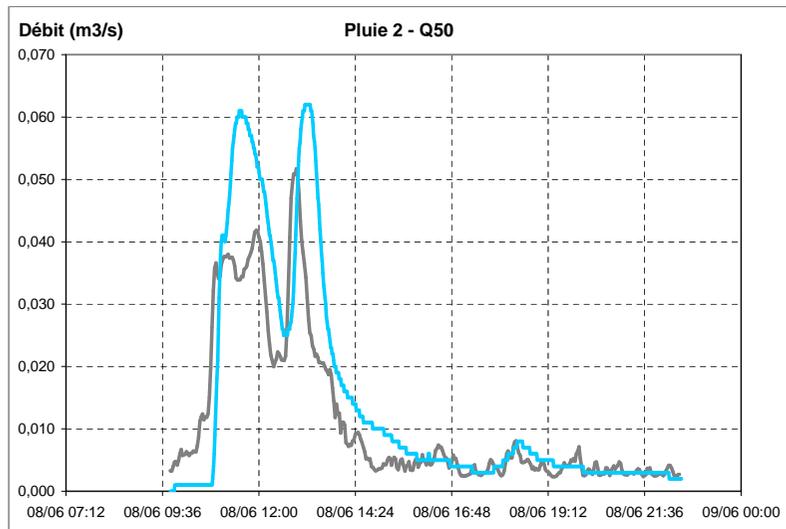
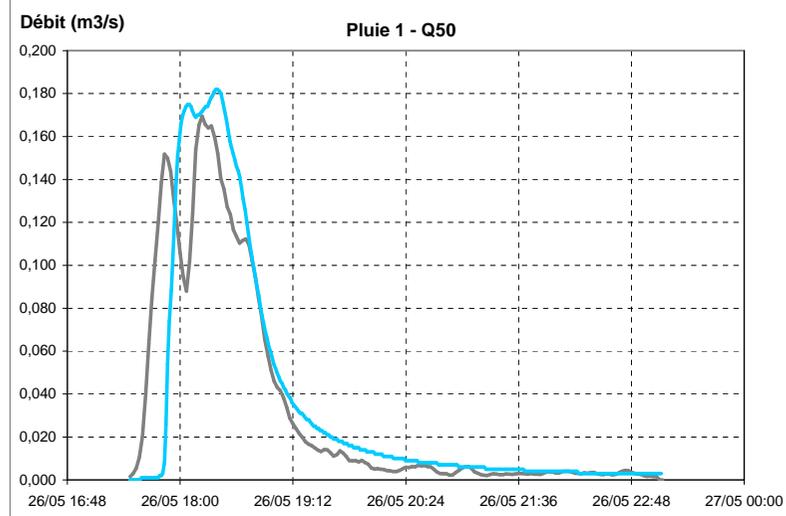
— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q08

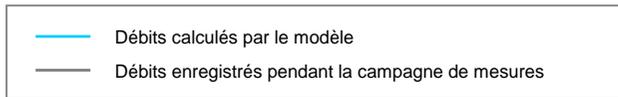
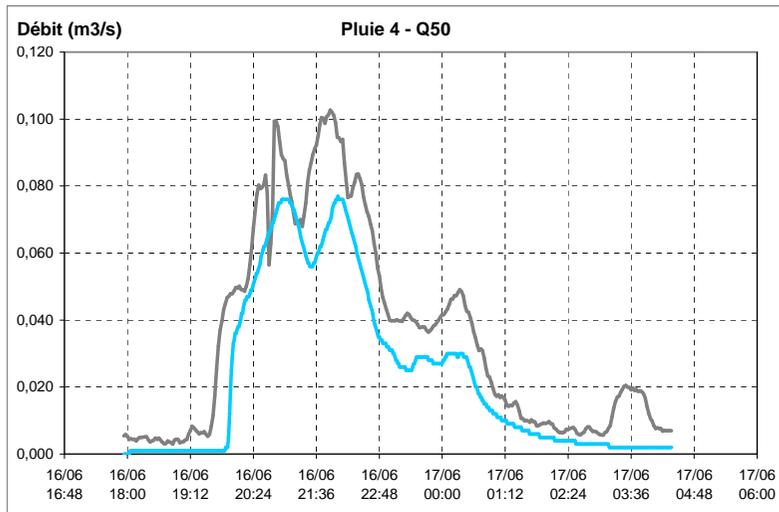


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

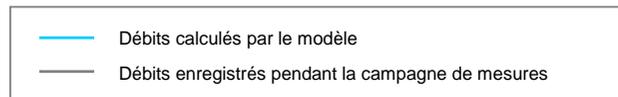
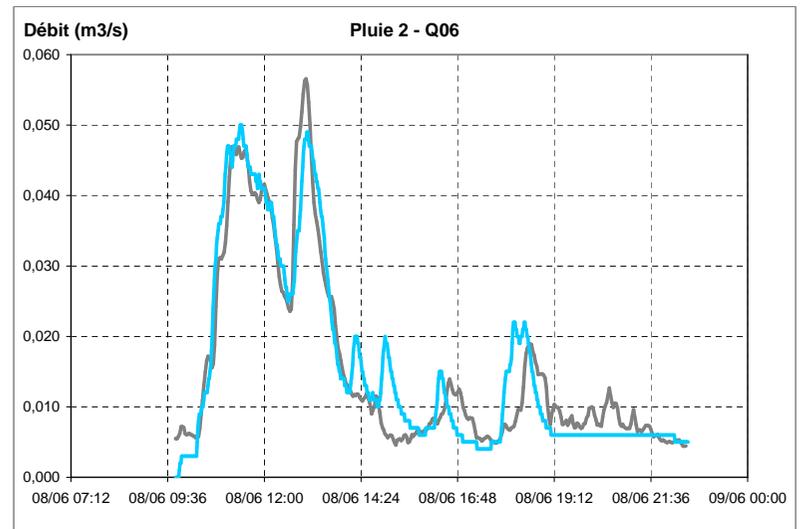
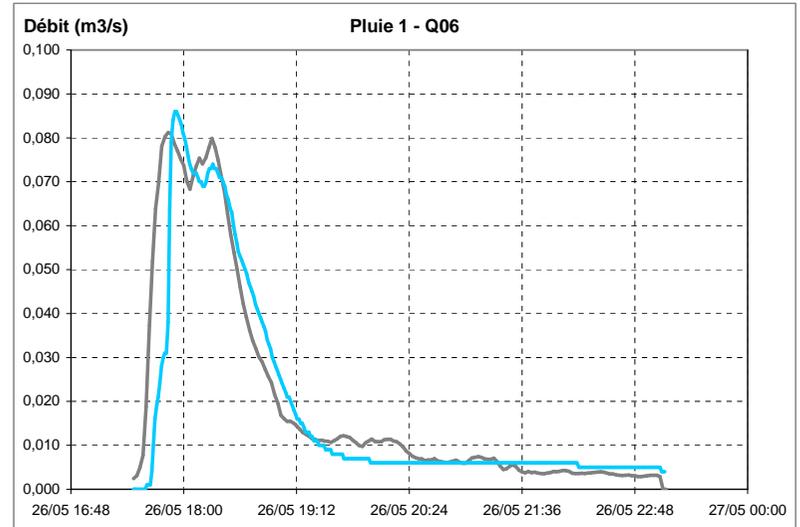
Courbes de calage - Points de mesures Q50



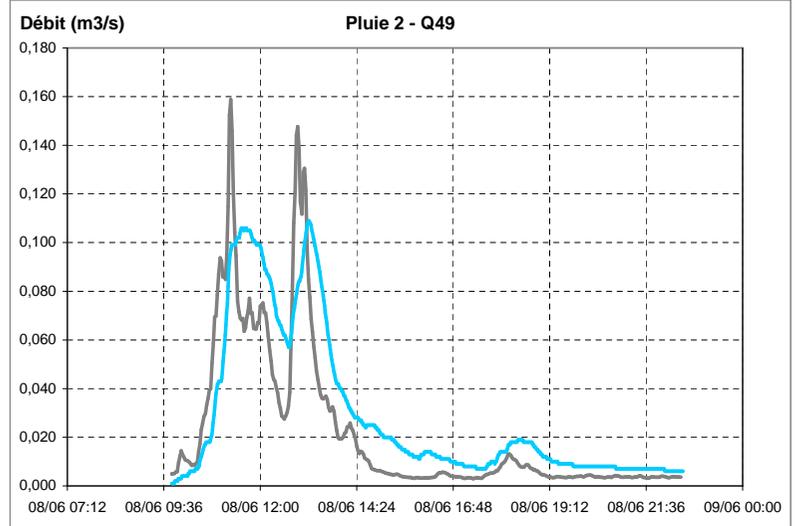
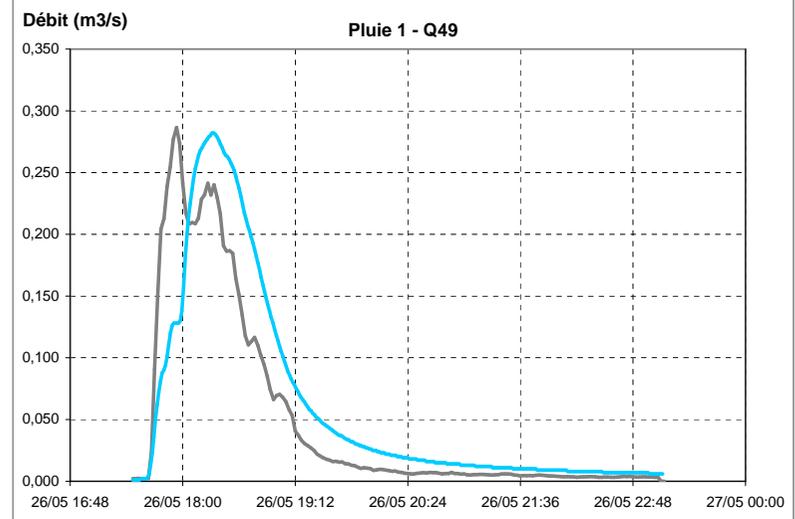
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



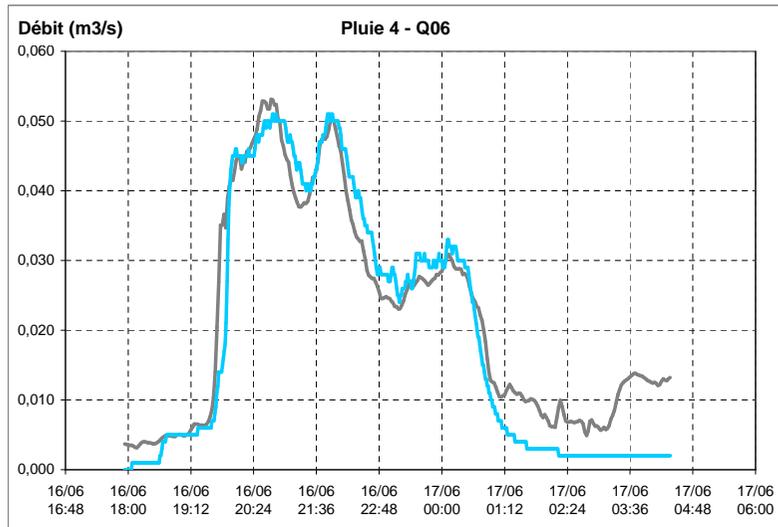
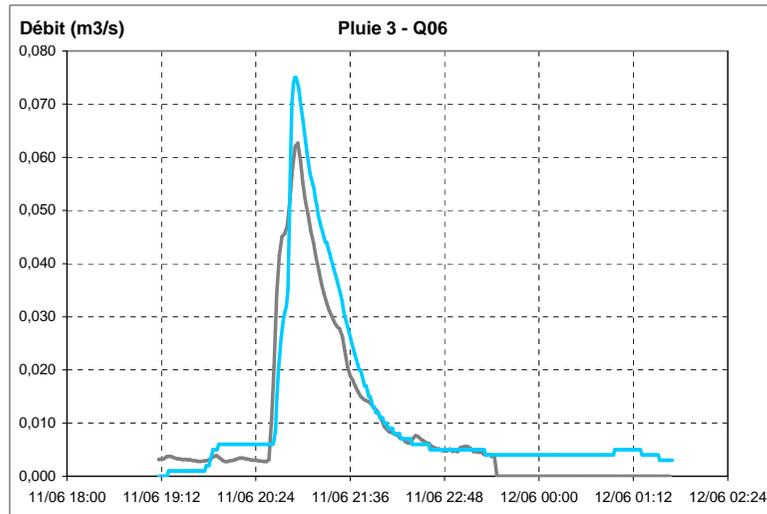
### Courbes de calage - Points de mesures Q06



Courbes de calage - Points de mesures Q49

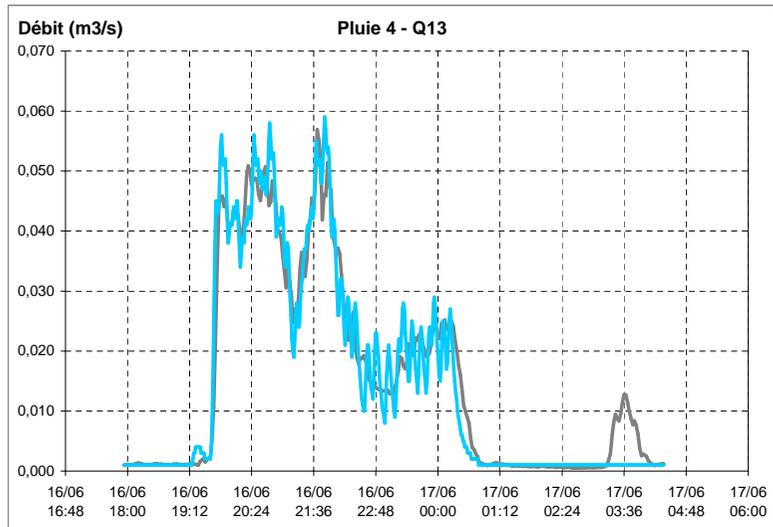
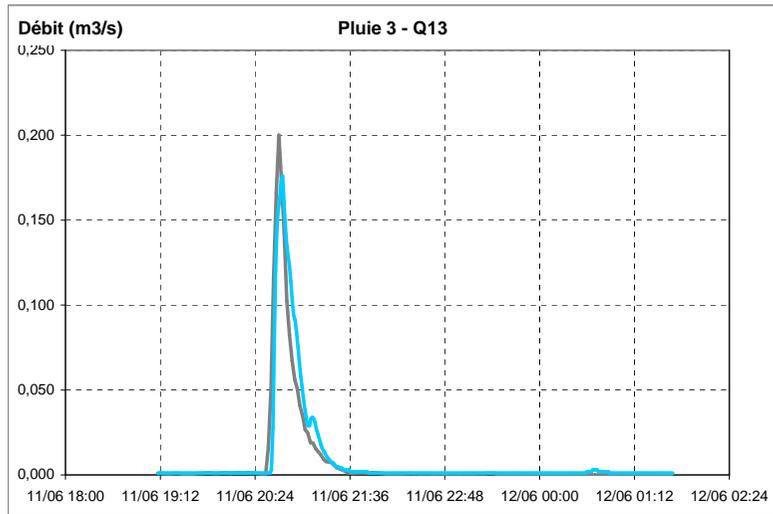


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



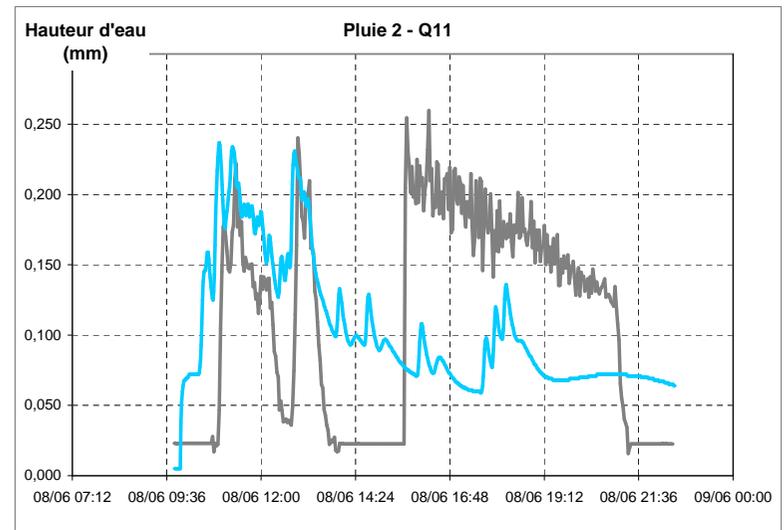
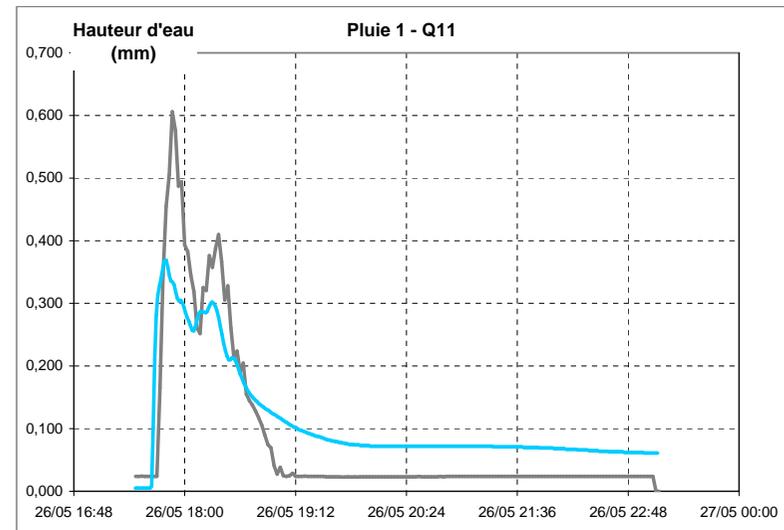
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q13



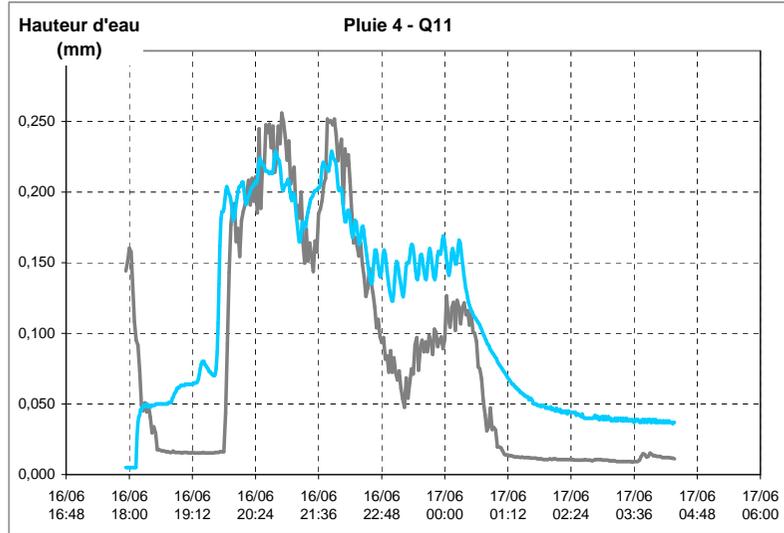
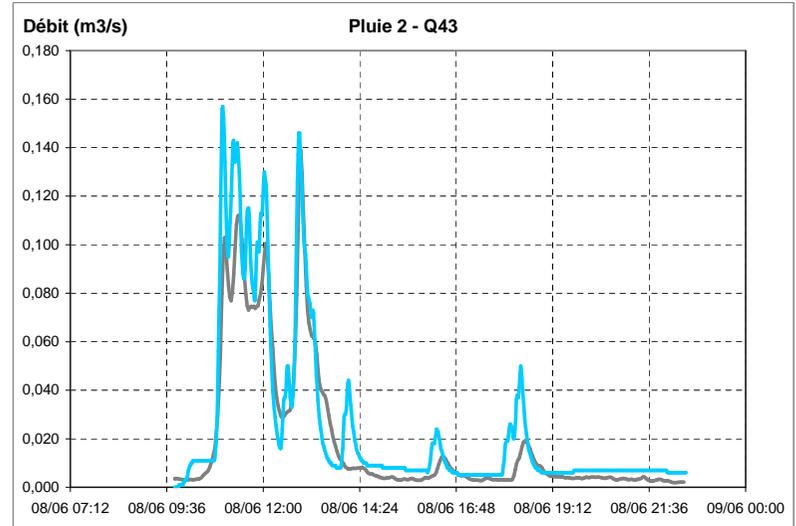
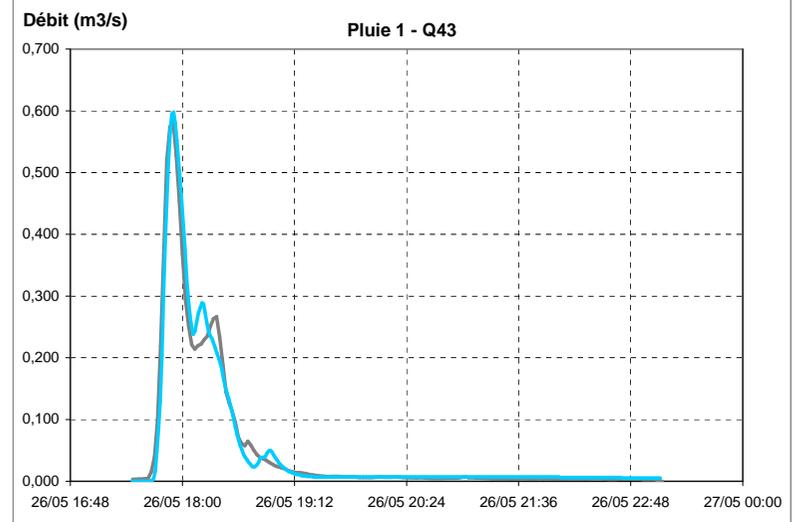
— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q11

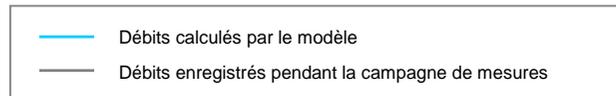
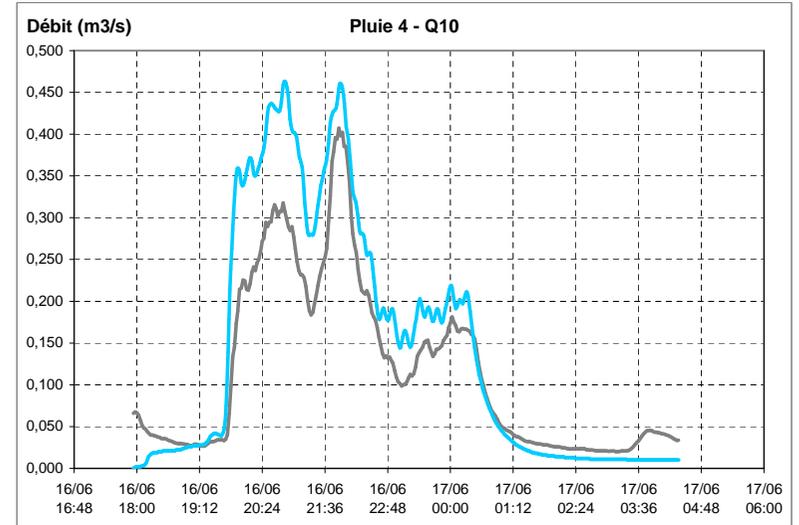
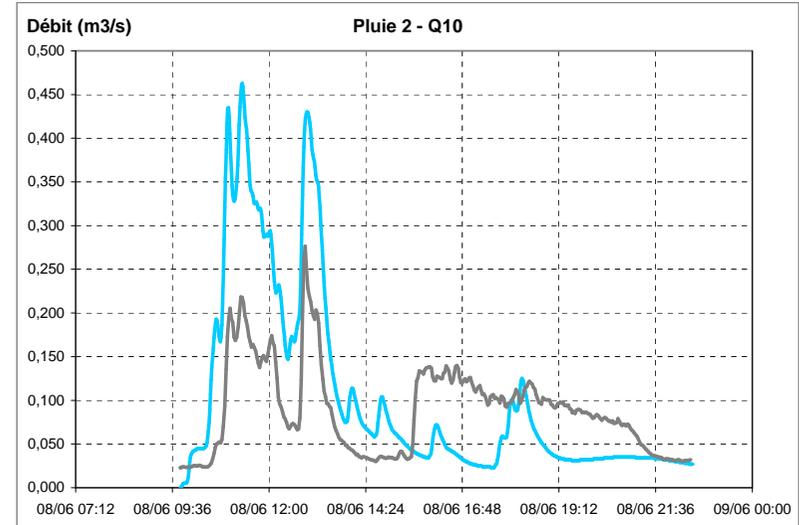
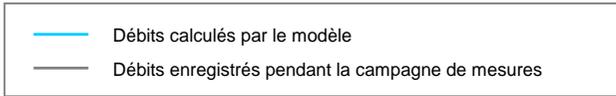
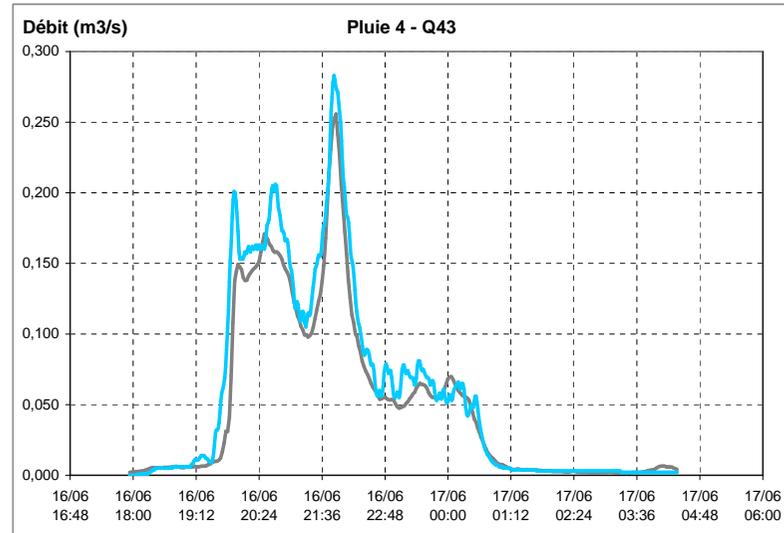


— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

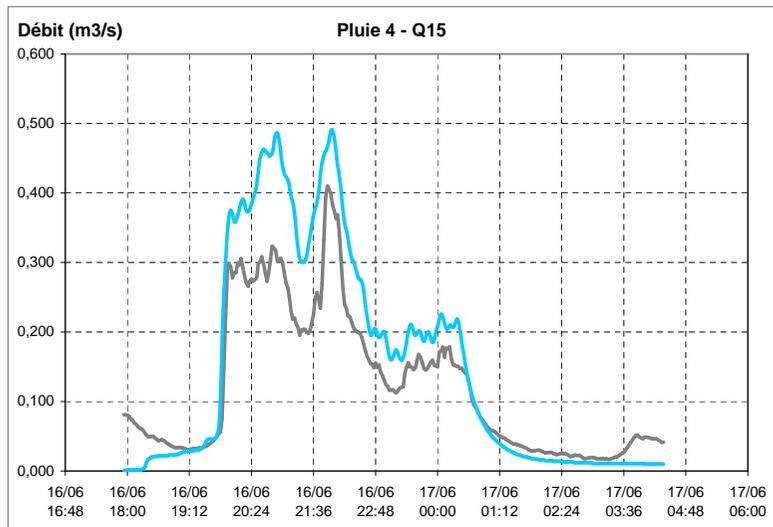
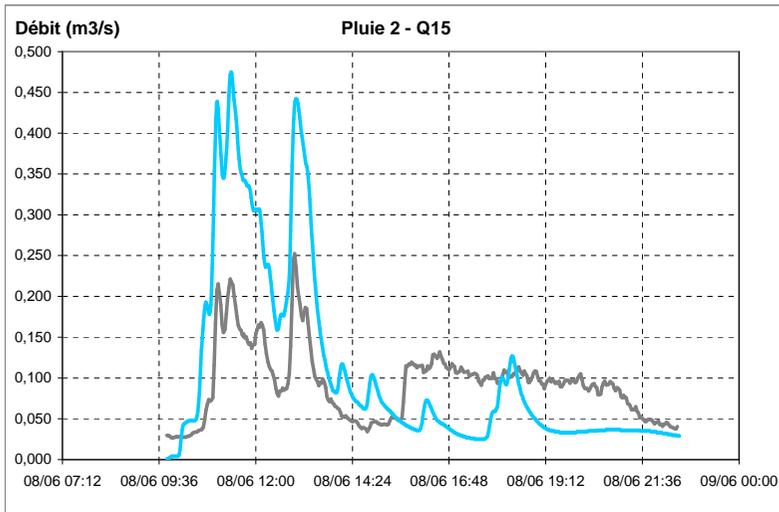
Courbes de calage - Points de mesures Q43



Courbes de calage - Points de mesures Q10



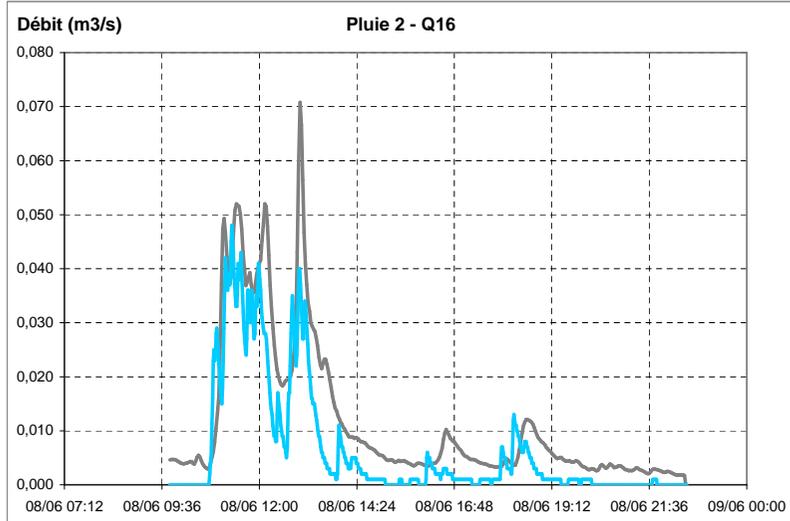
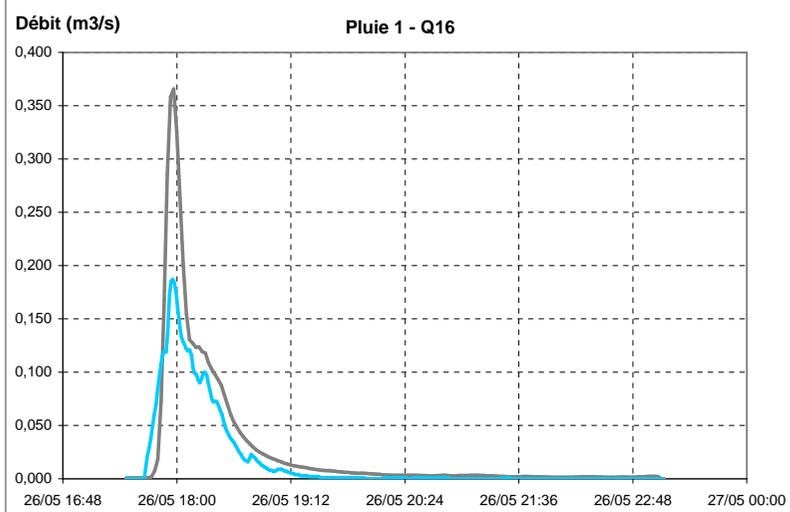
### Courbes de calage - Points de mesures Q15



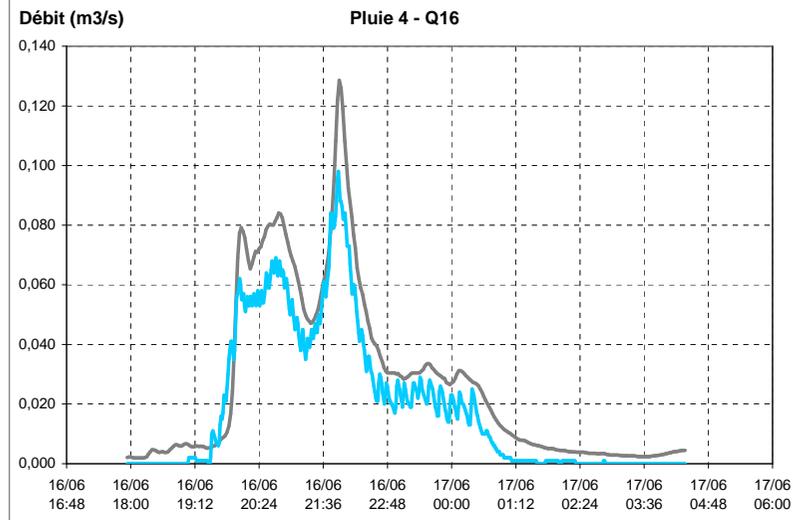
- Débits calculés par le modèle
- Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

## ZONE 2

Courbes de calage - Points de mesures Q16

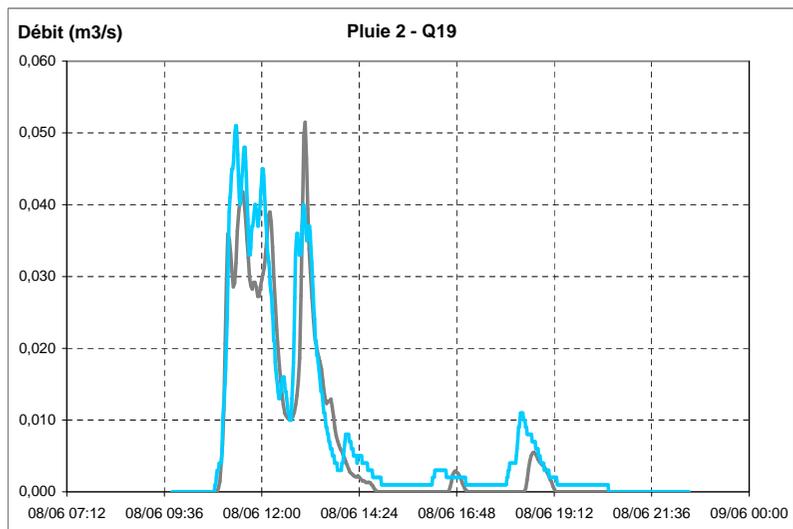
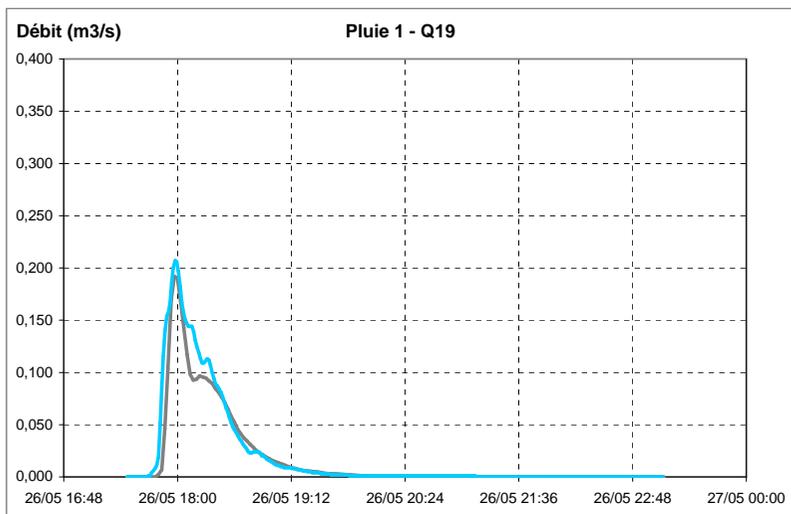


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

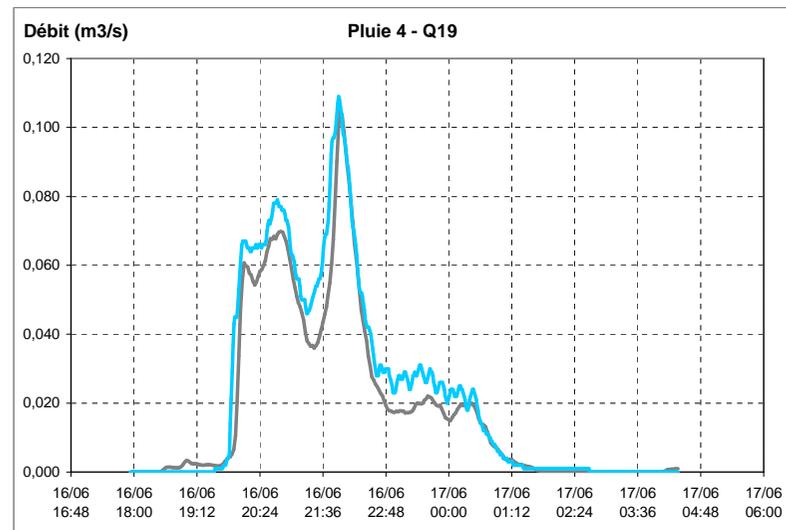


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q19

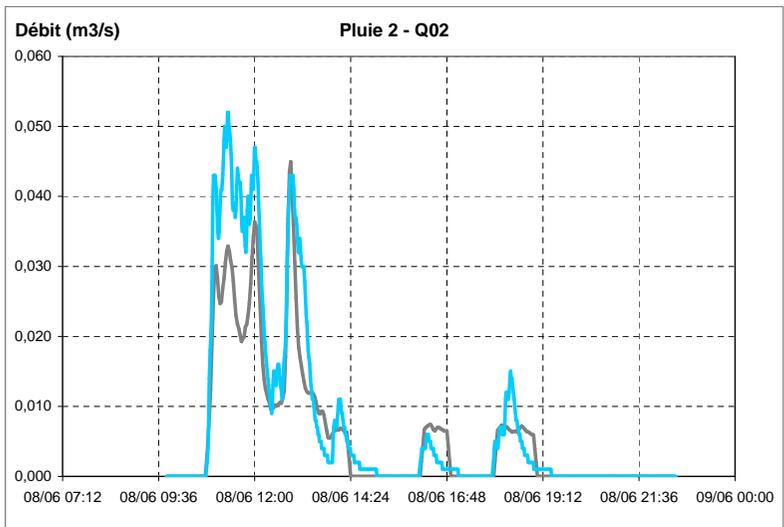
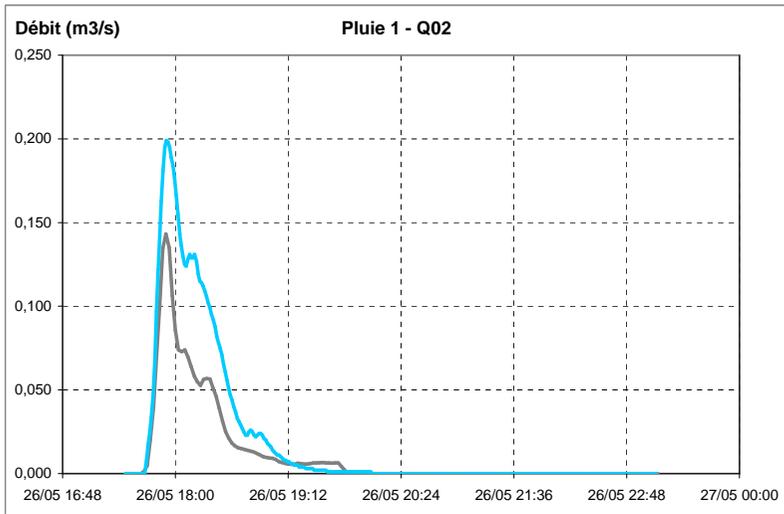


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



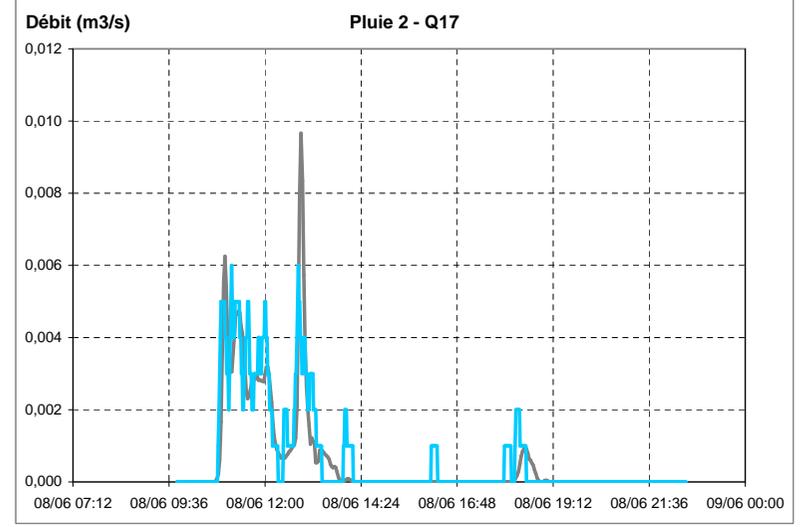
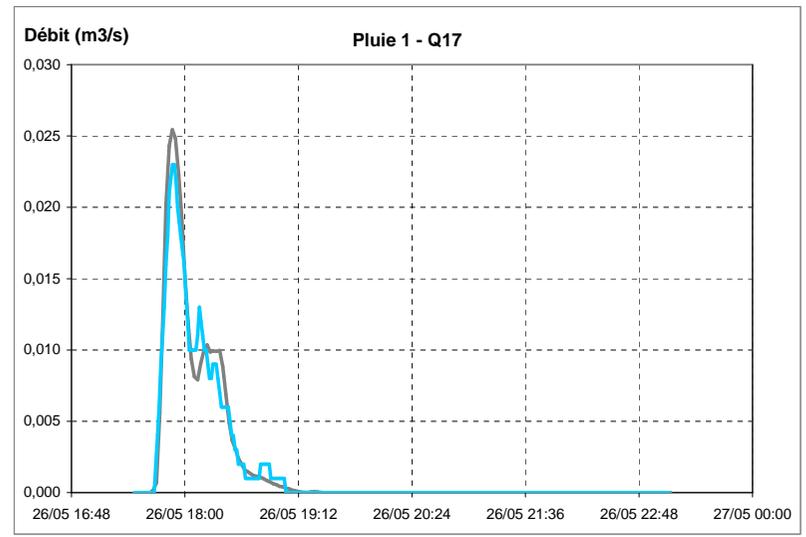
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q02

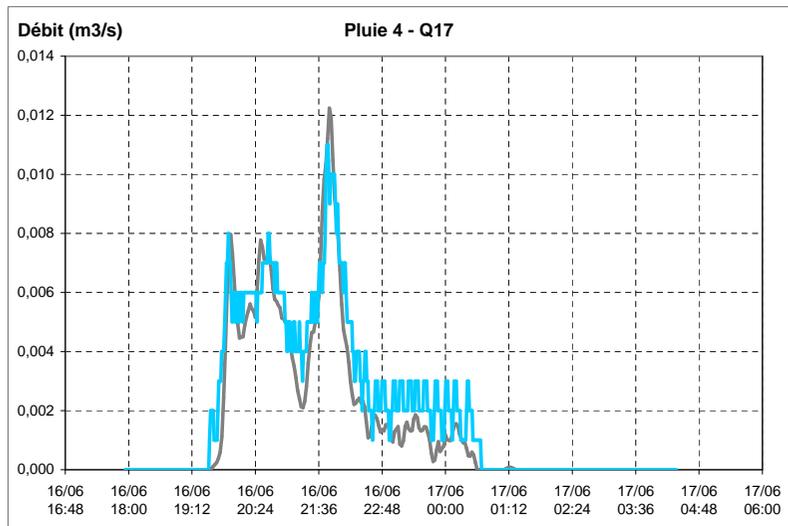
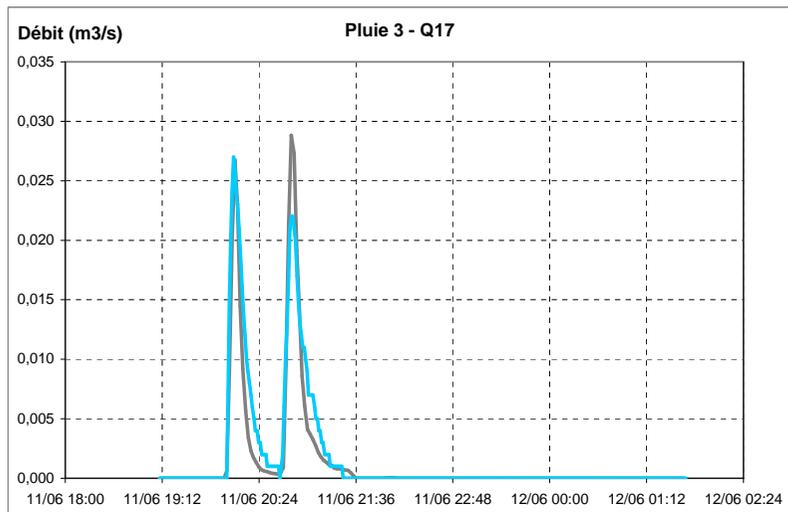


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q17

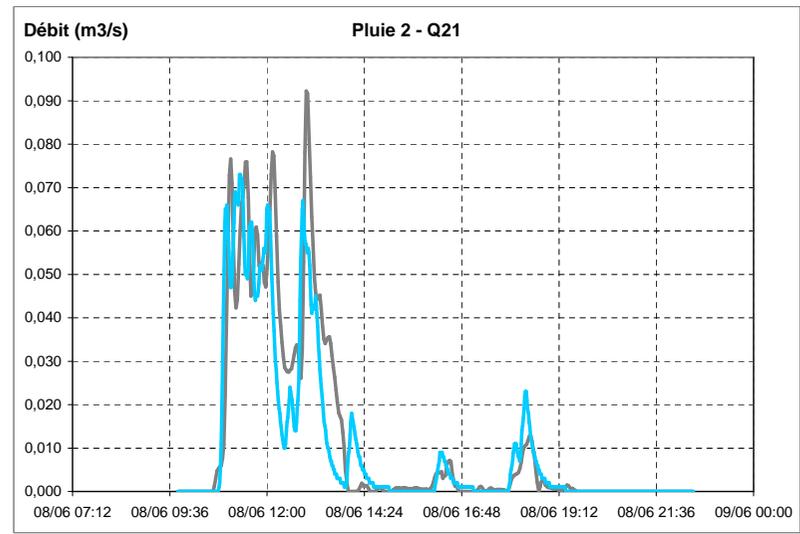
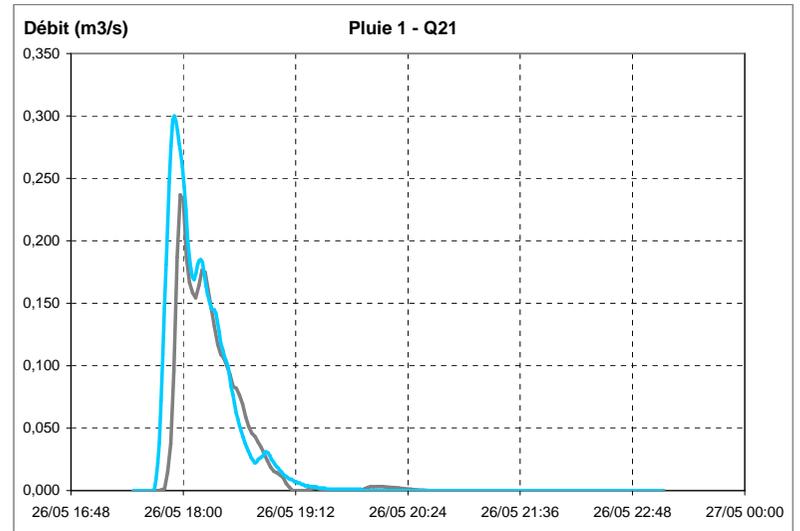


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



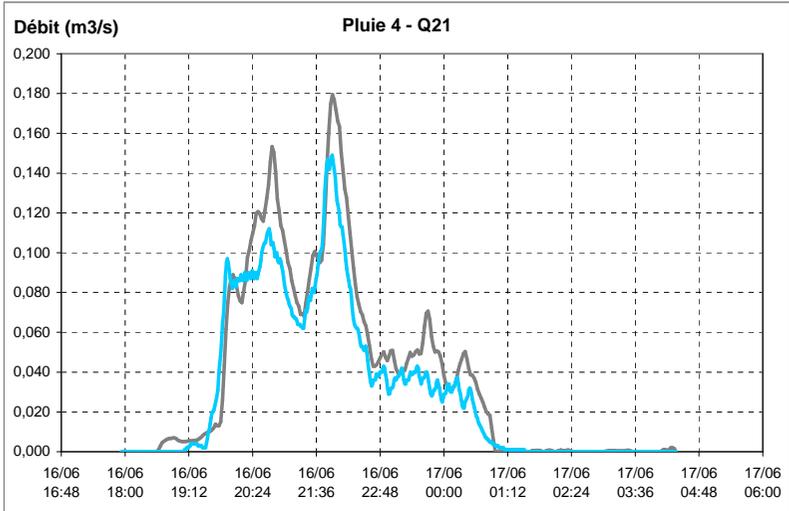
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

**Courbes de calage - Points de mesures Q21**

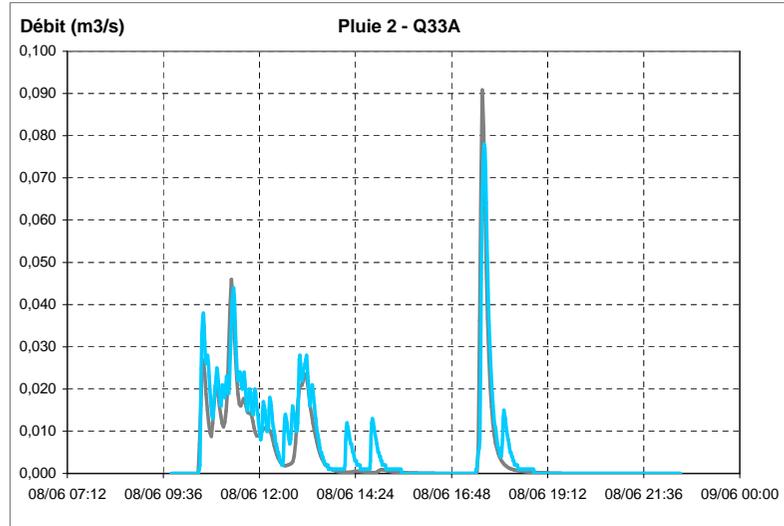
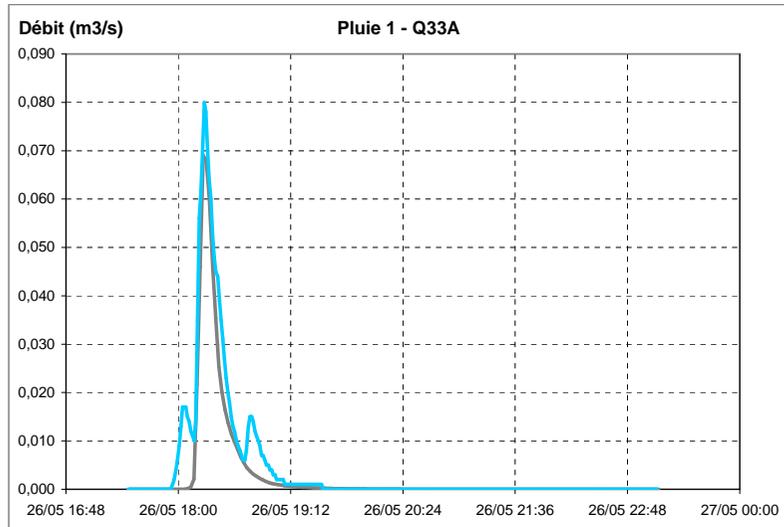


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

**Courbes de calage - Points de mesures Q33A**

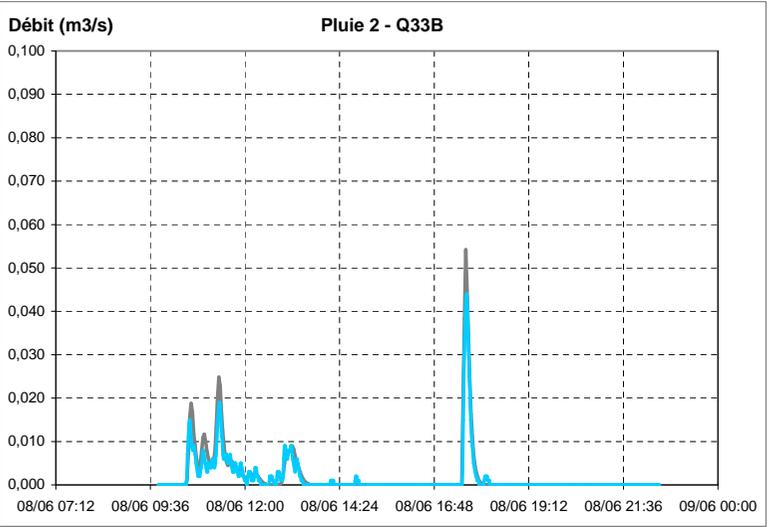
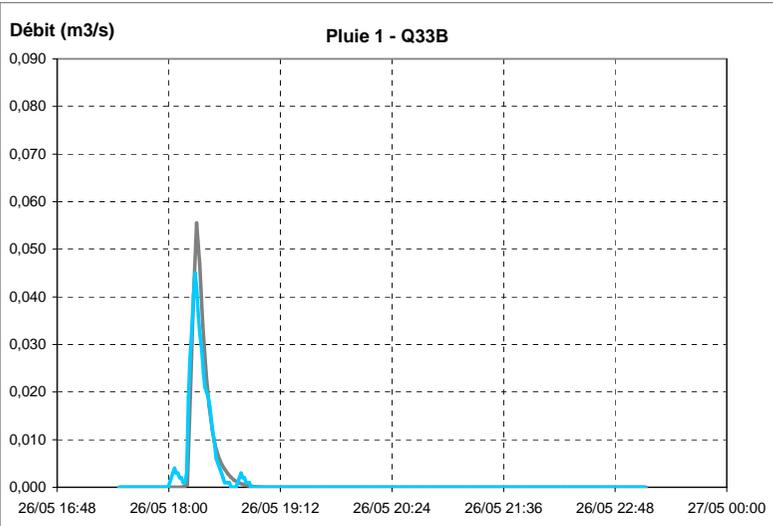


— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

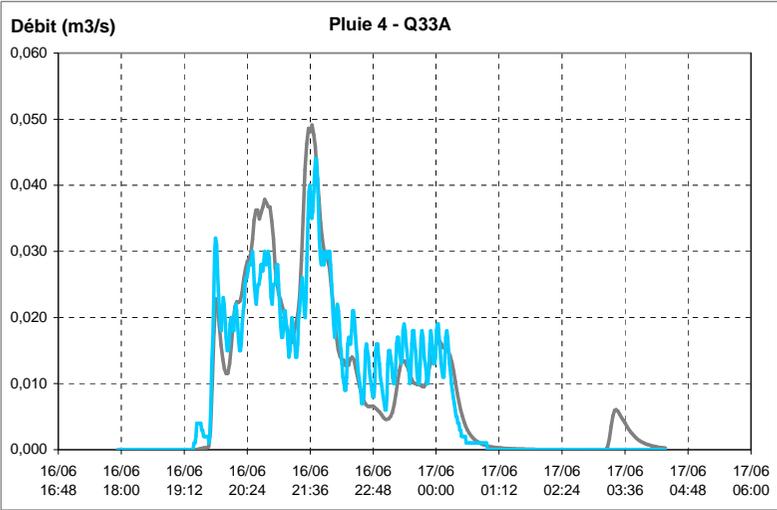


— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q33B

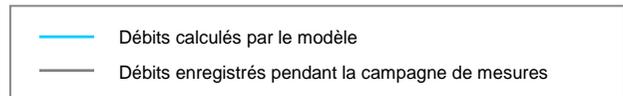
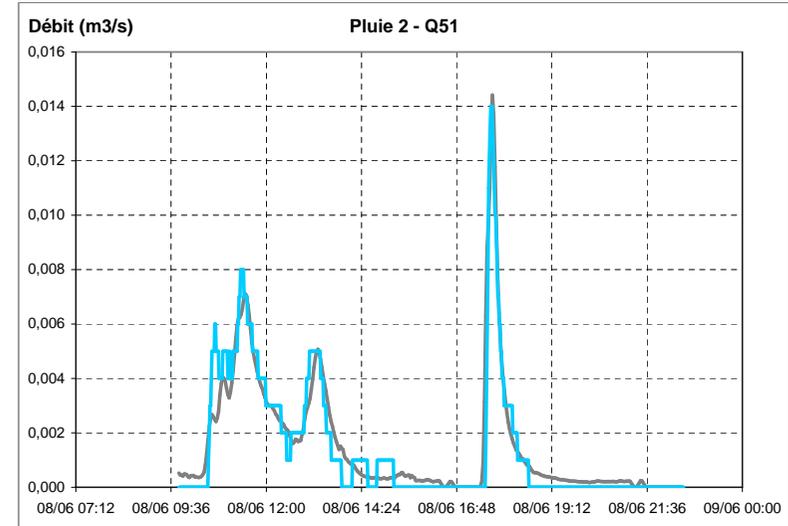
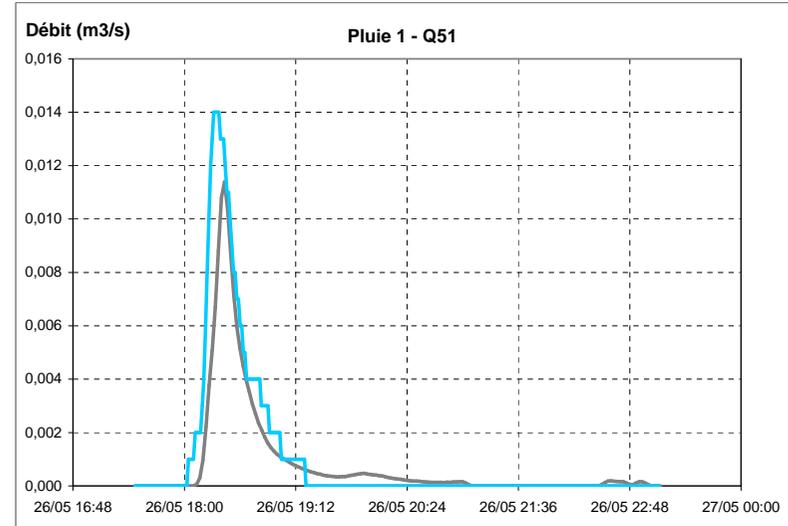
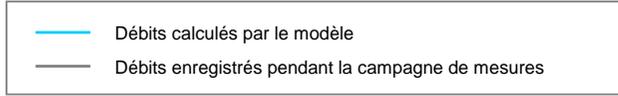
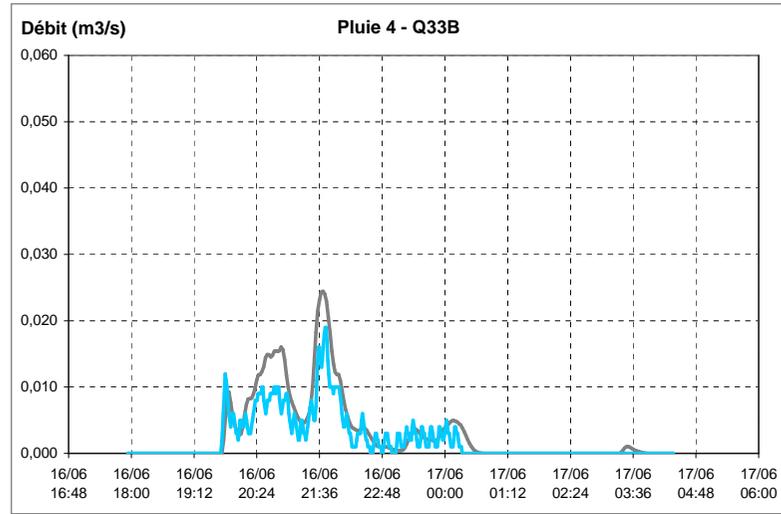


- Débits calculés par le modèle
- Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

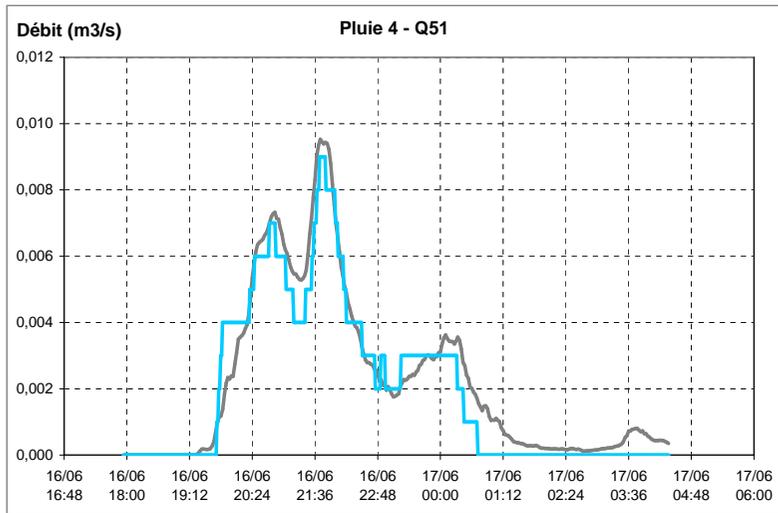
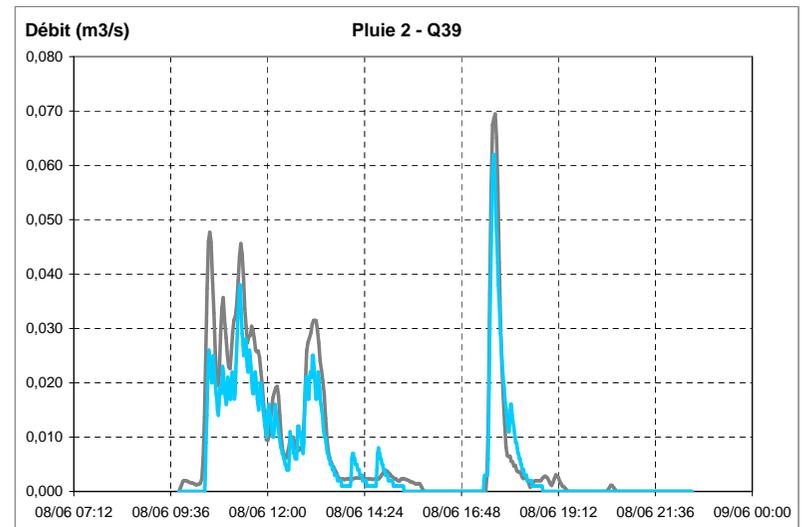
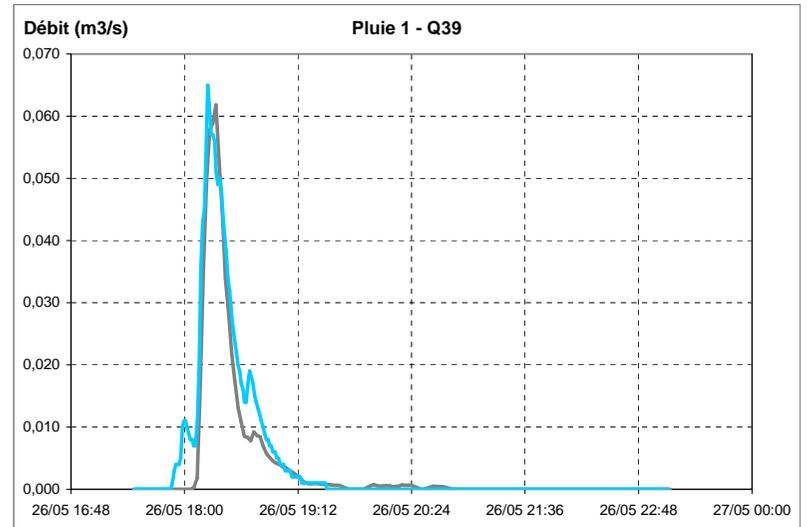


- Débits calculés par le modèle
- Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q51



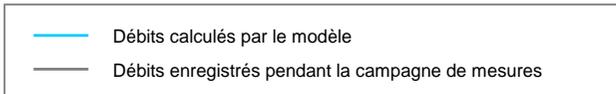
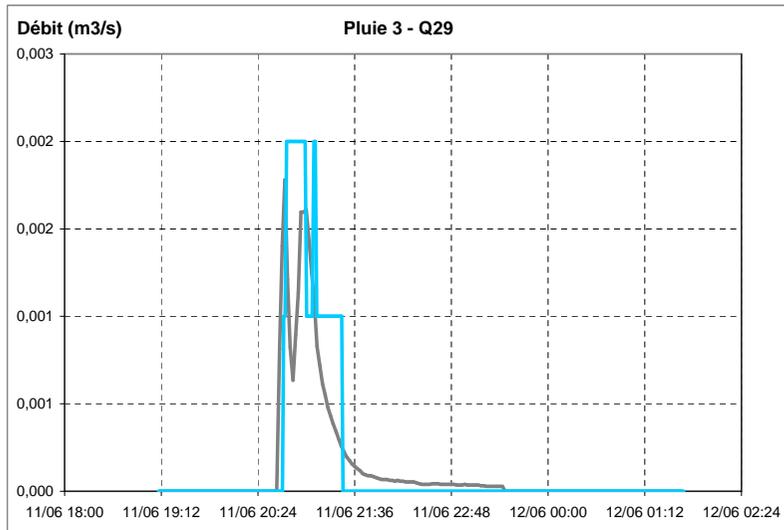
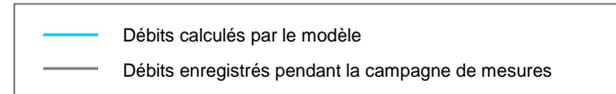
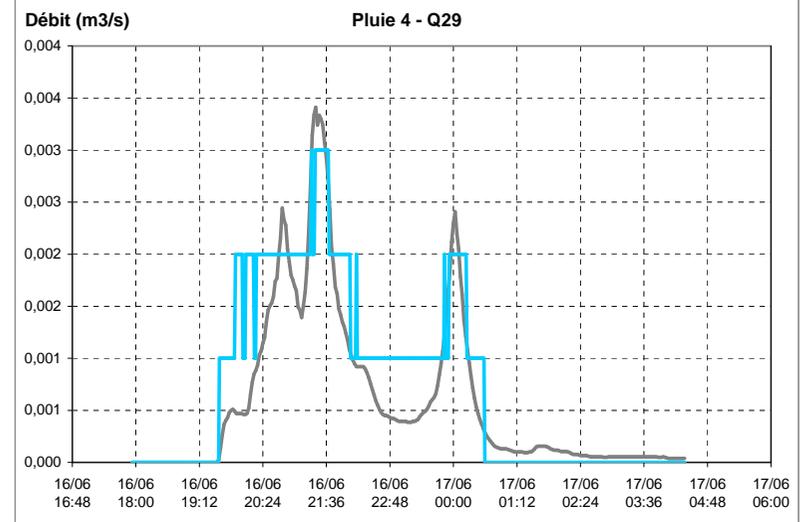
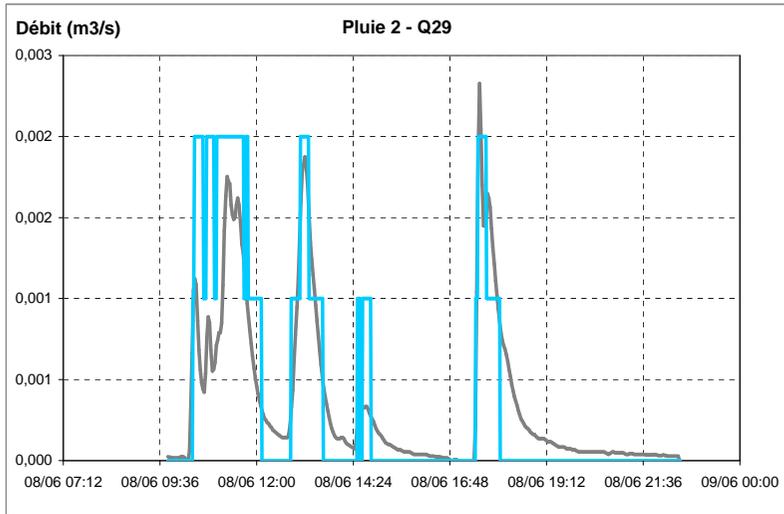
Courbes de calage - Points de mesures Q39



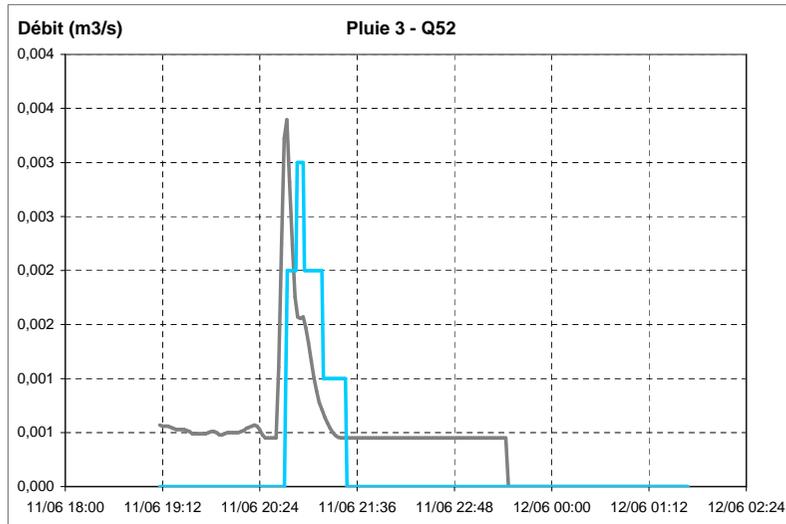
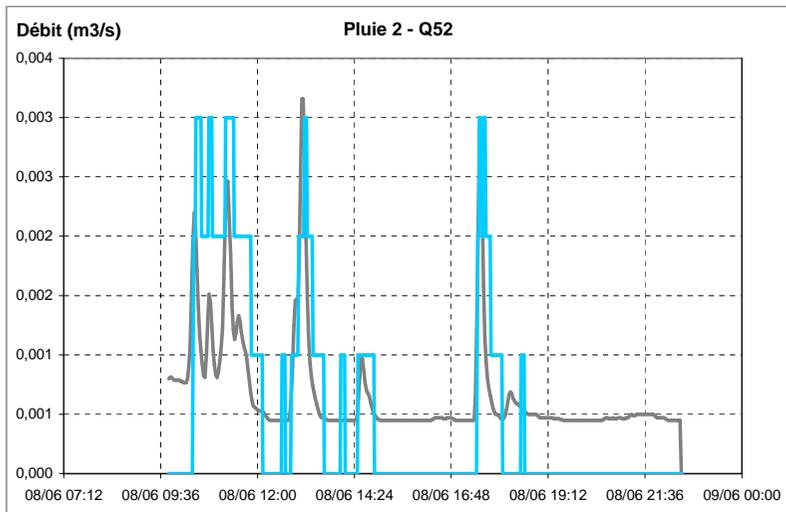
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q29

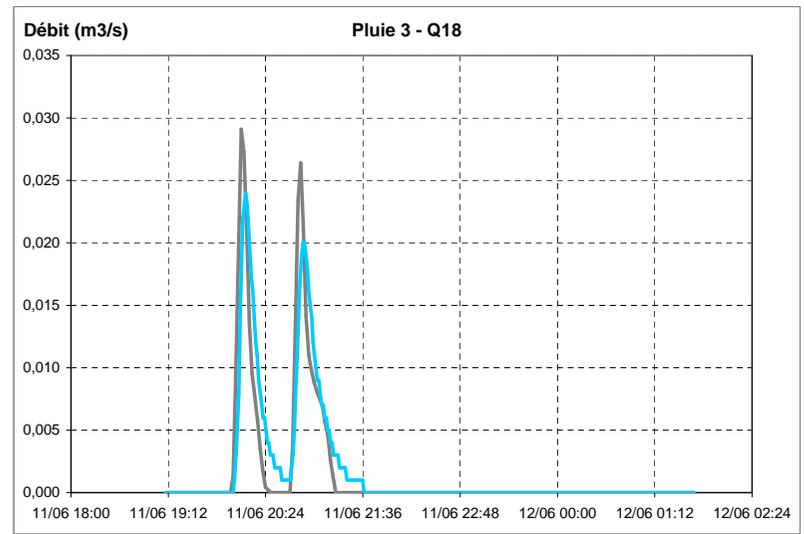
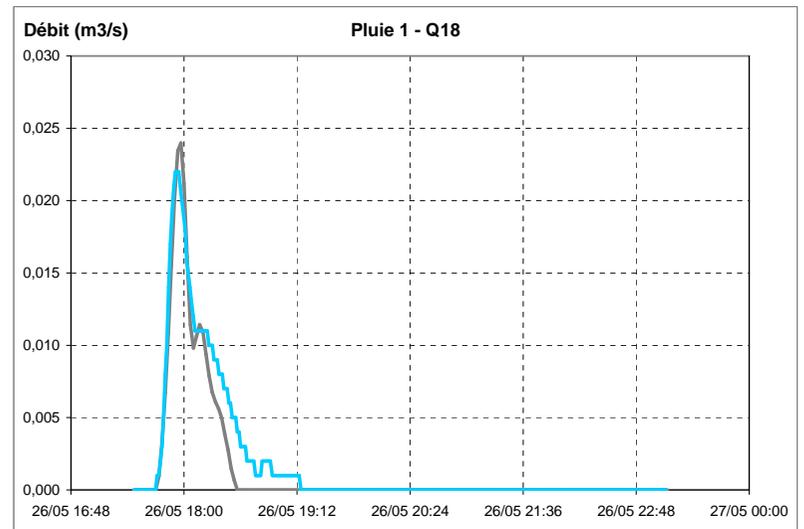


Courbes de calage - Points de mesures Q52



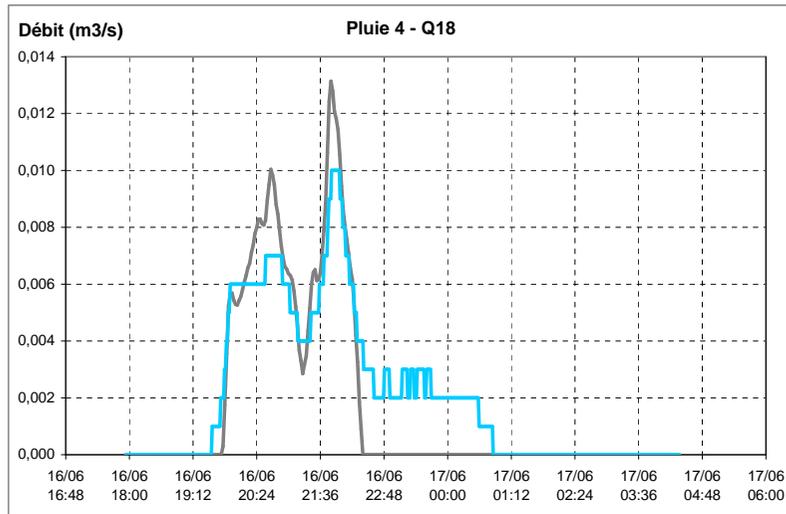
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q18

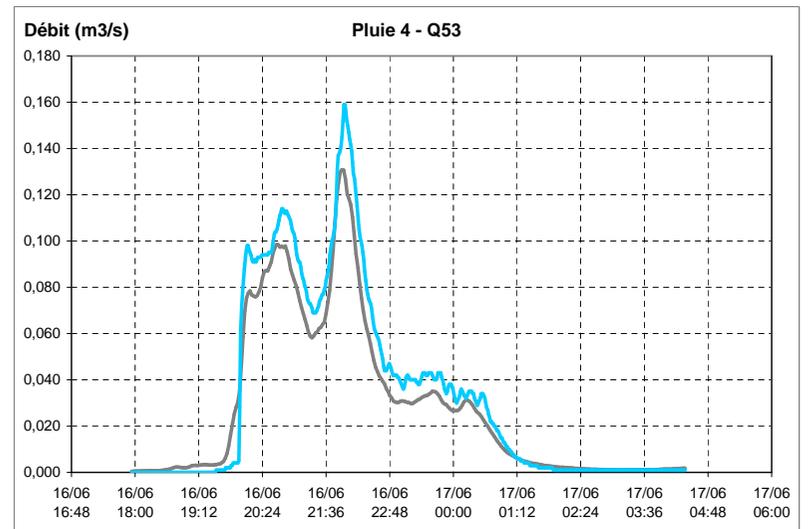
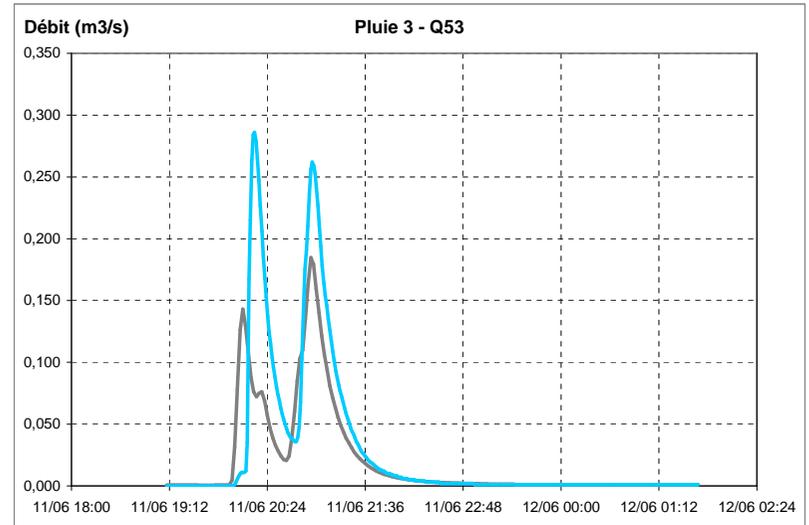


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q53

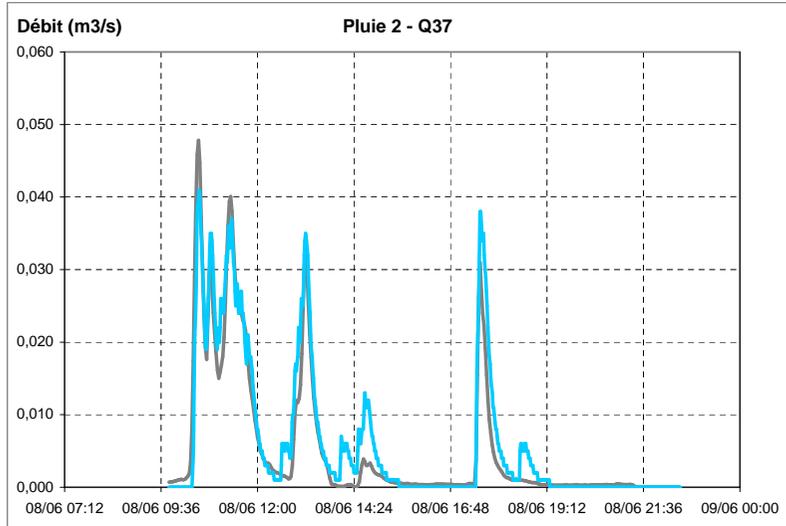
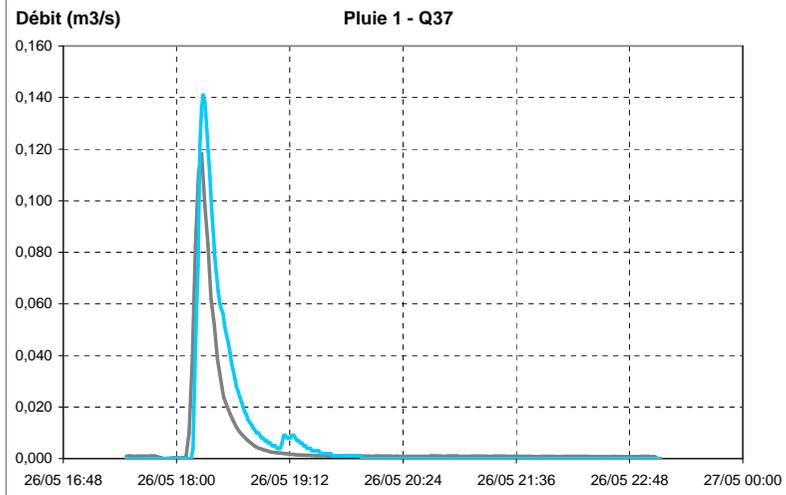


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

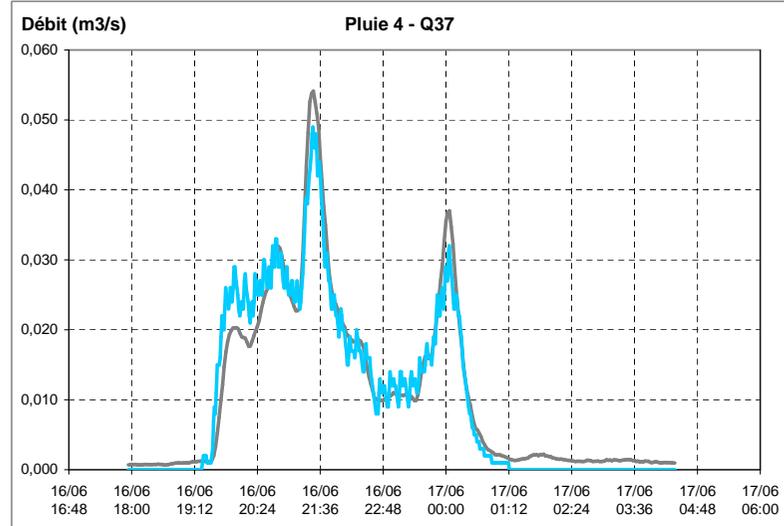
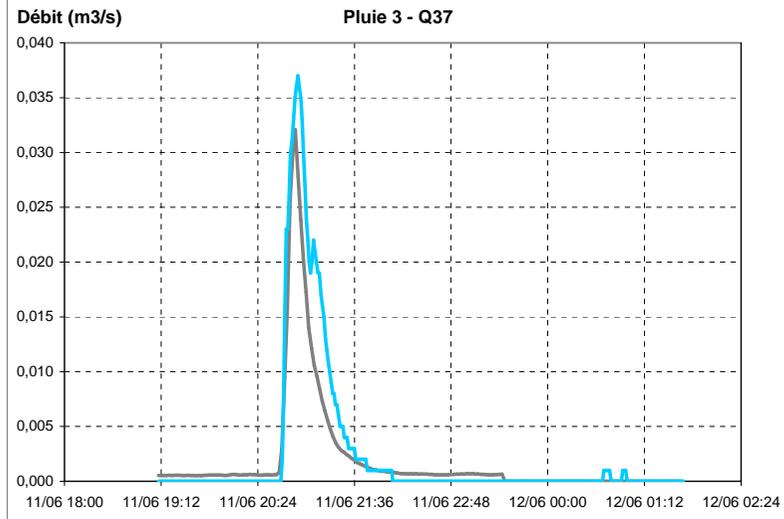


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q37

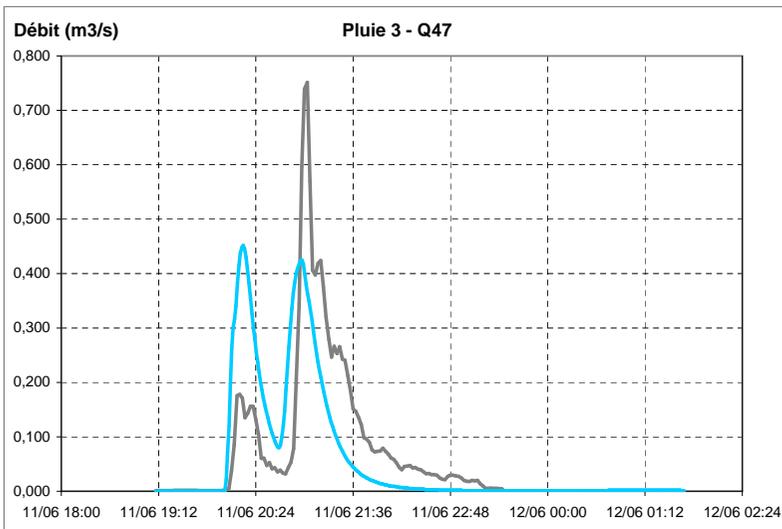
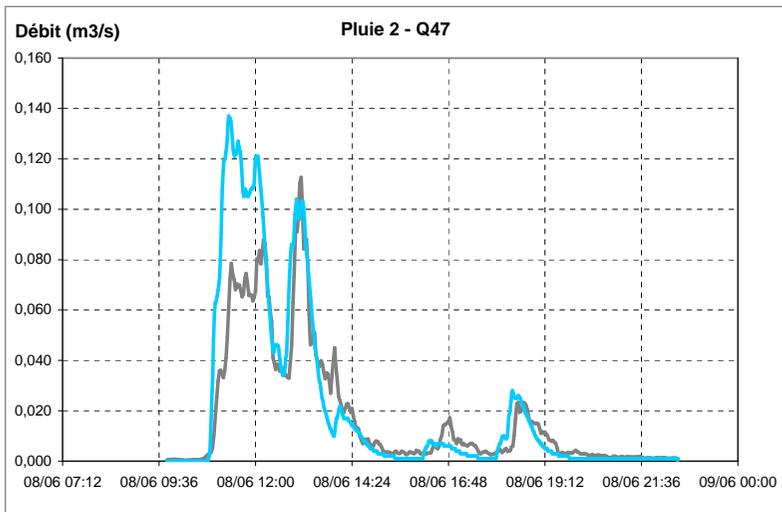


— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

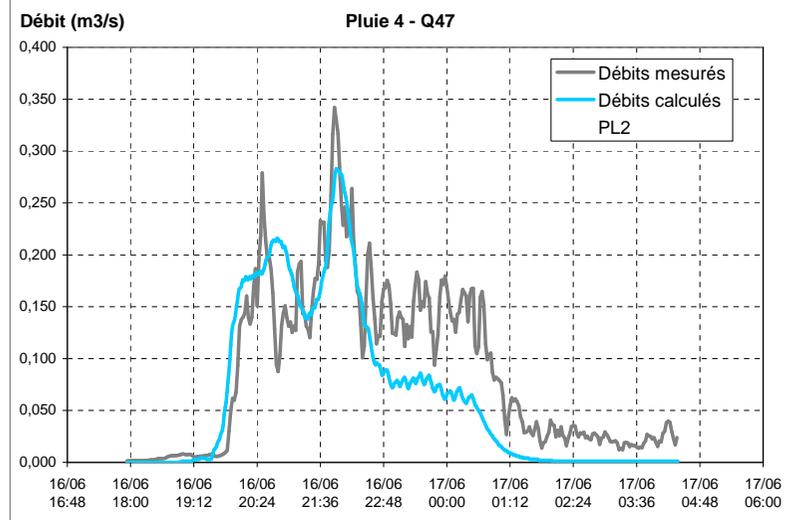


— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q47



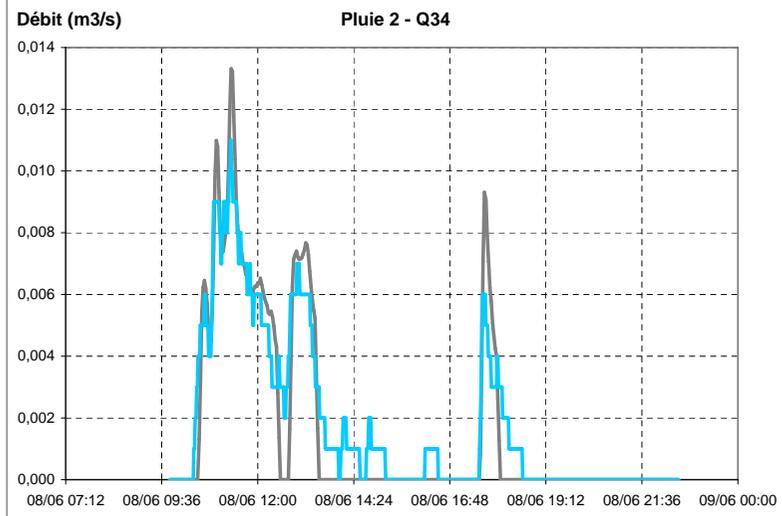
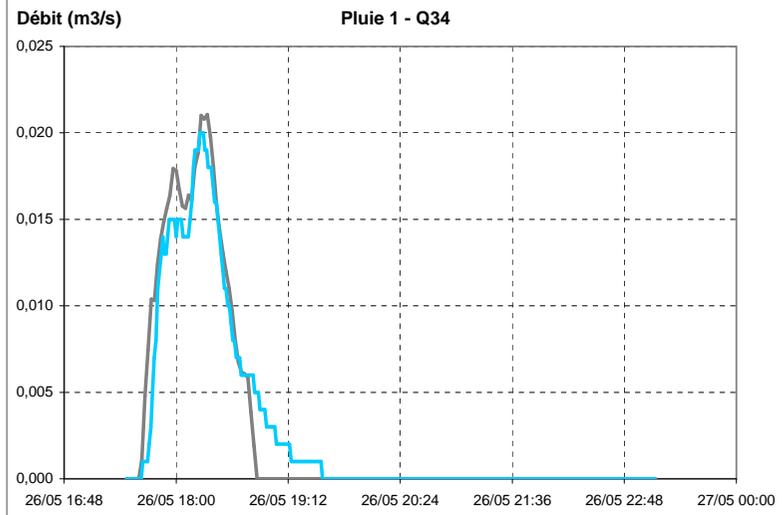
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



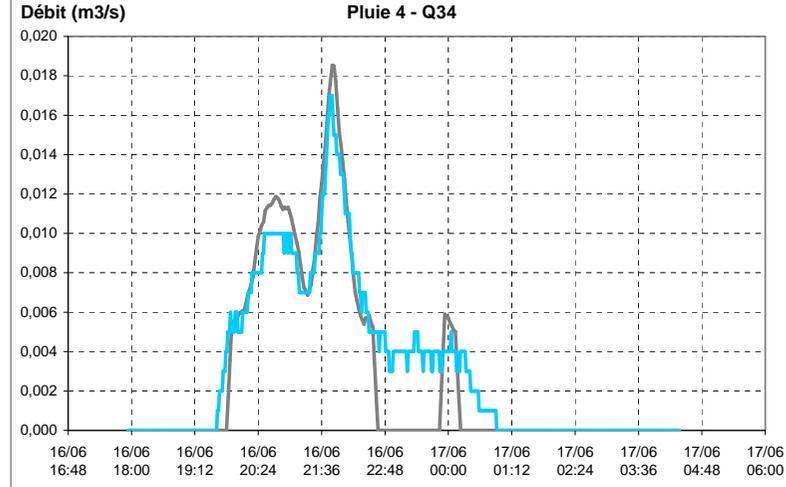
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

### ZONE 3

#### Courbes de calage - Points de mesures Q34

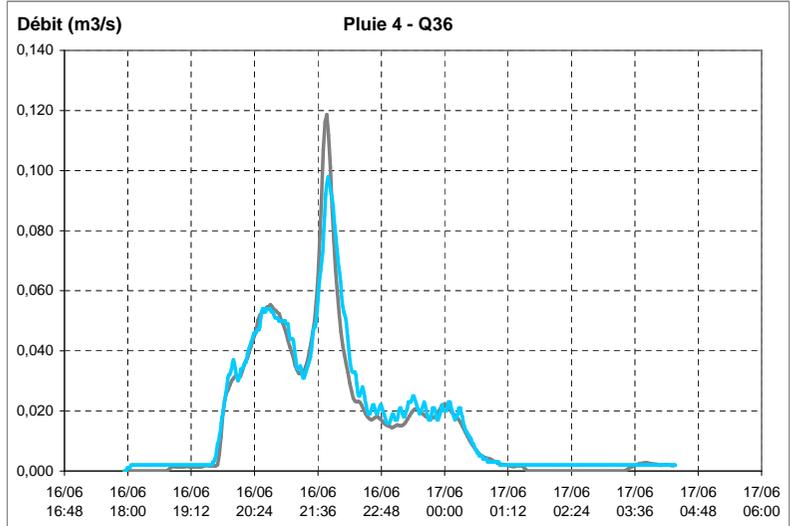
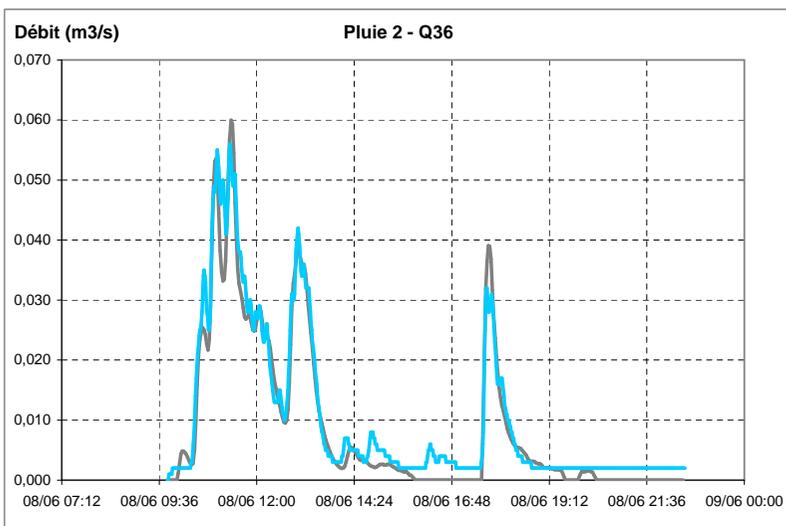
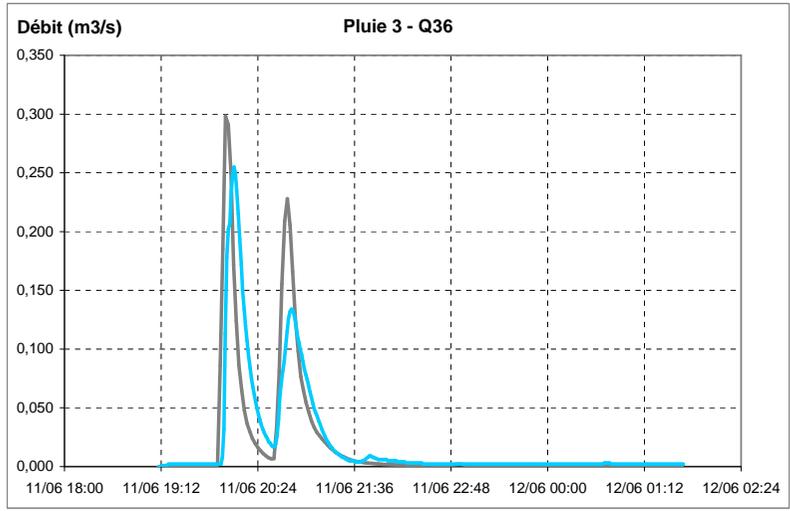
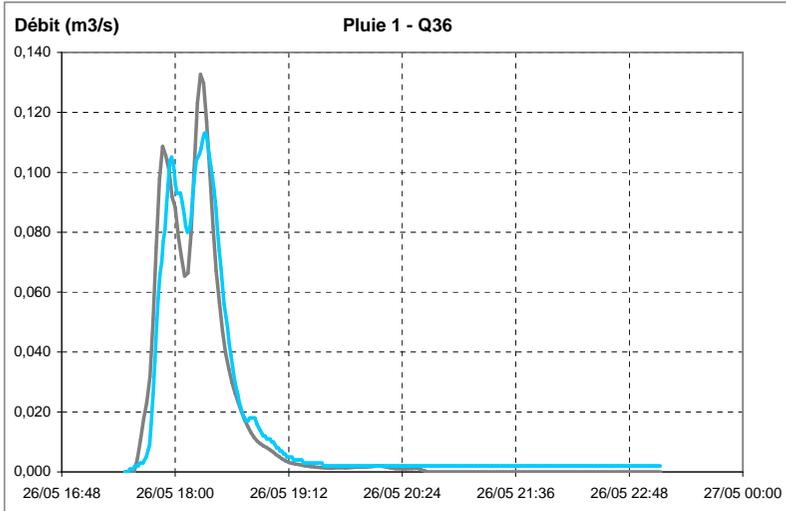


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

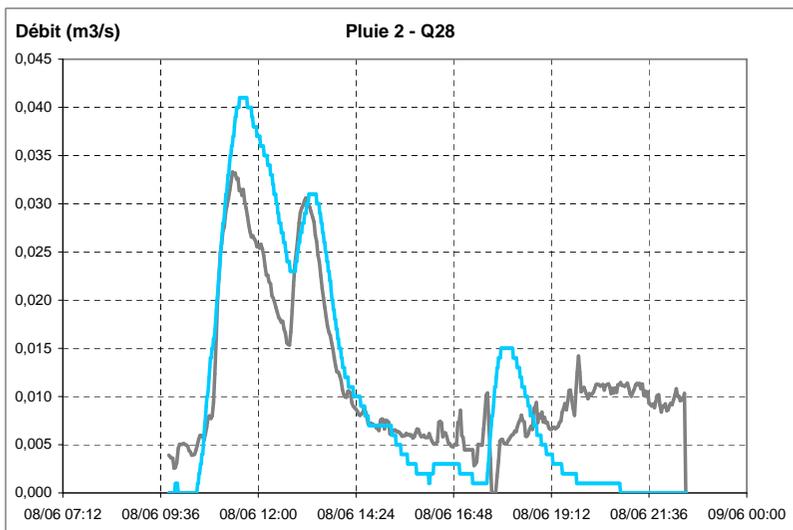
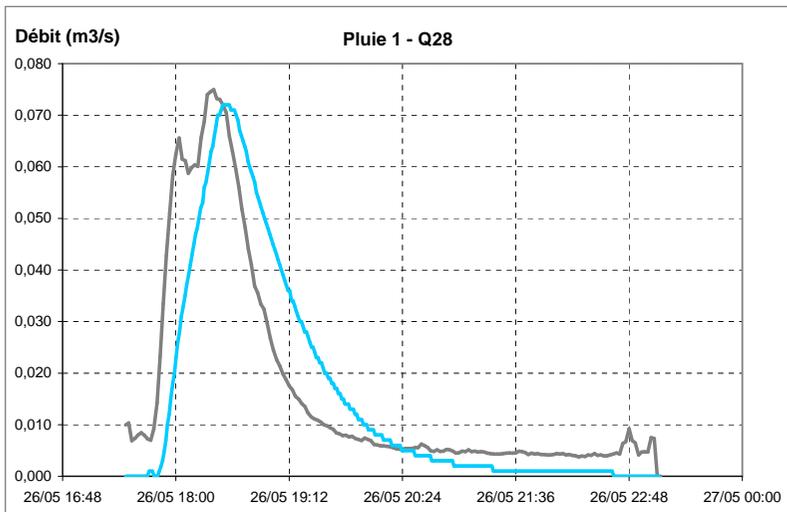
Courbes de calage - Points de mesures Q36



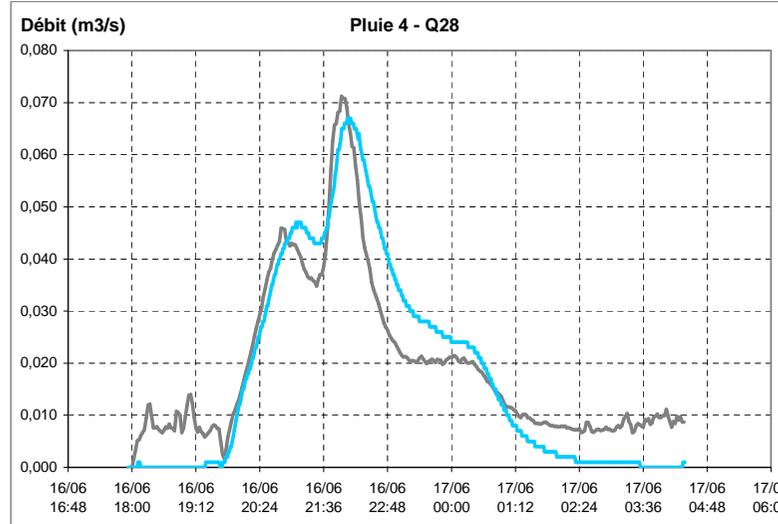
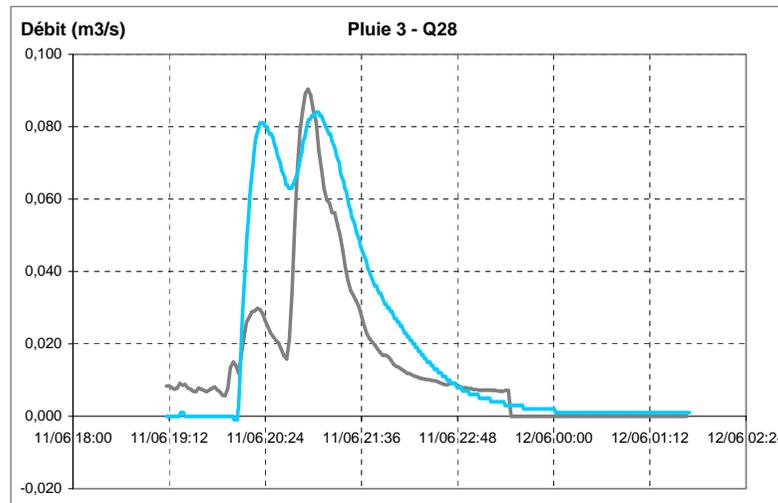
— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

— Débits calculés par le modèle  
 — Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q28

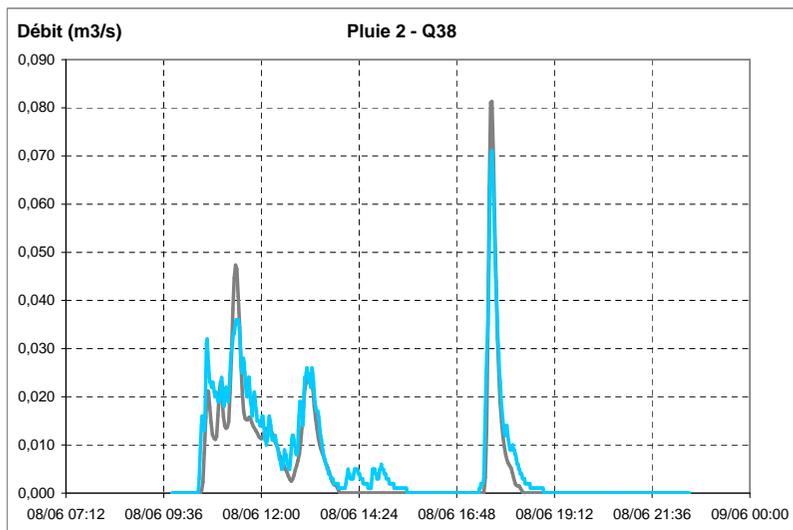
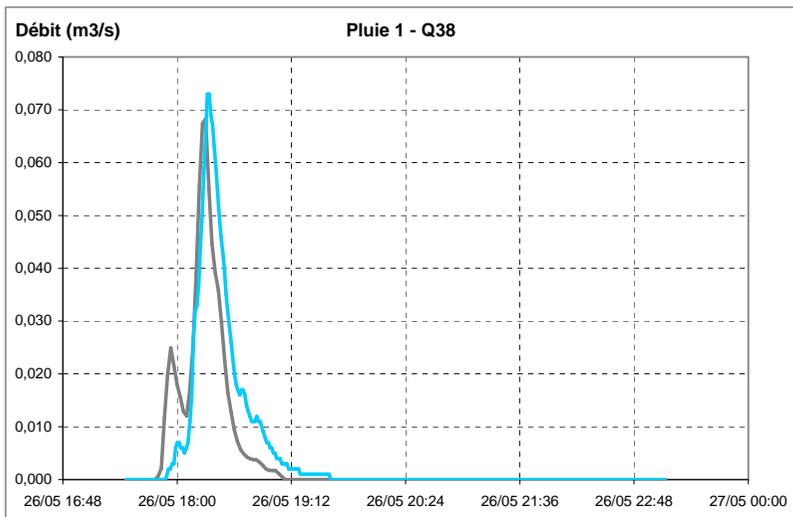


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

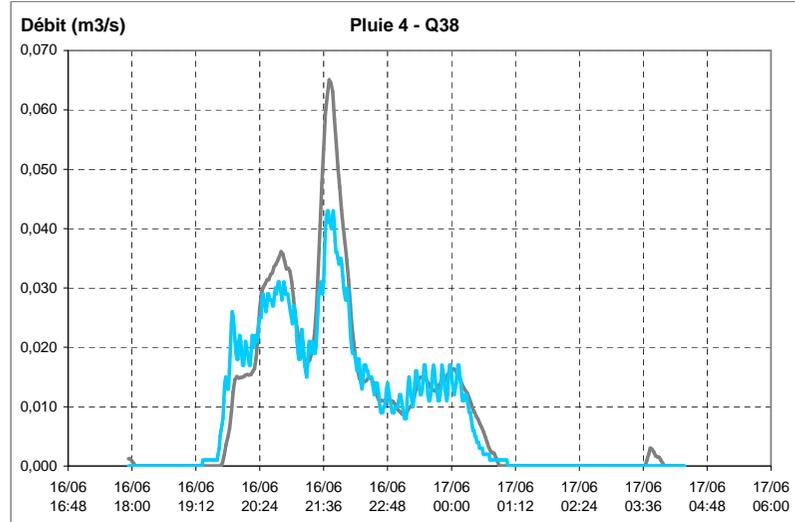
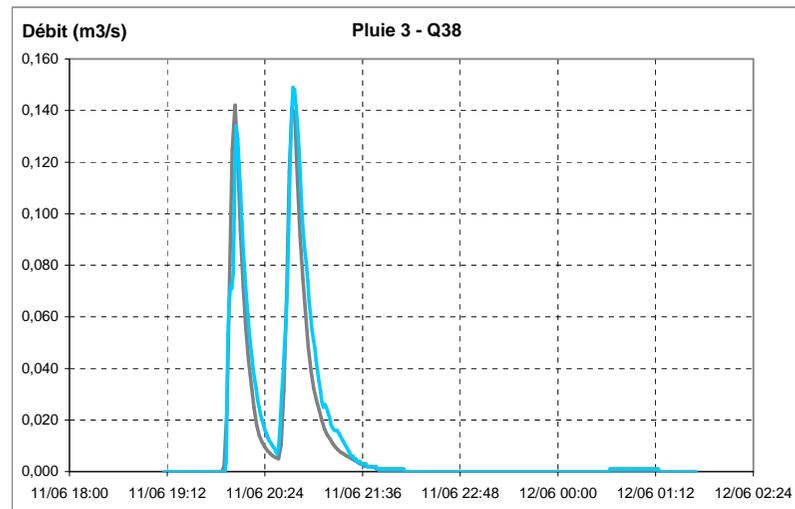


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q38

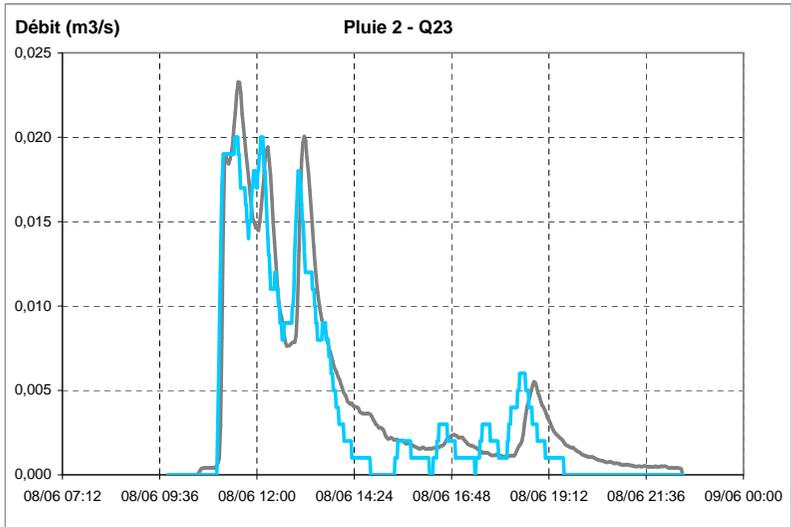
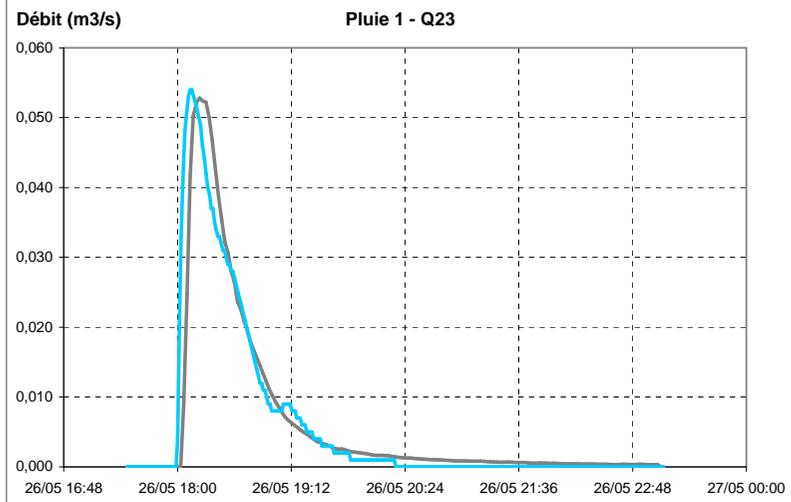


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

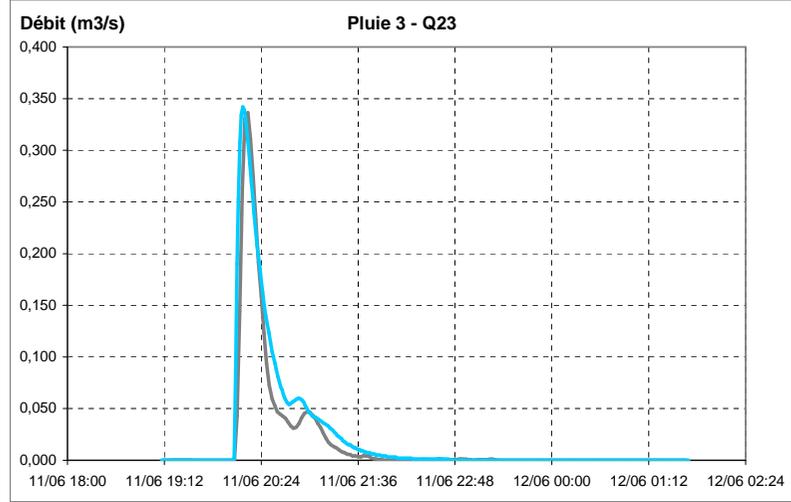


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

### Courbes de calage - Points de mesures Q23

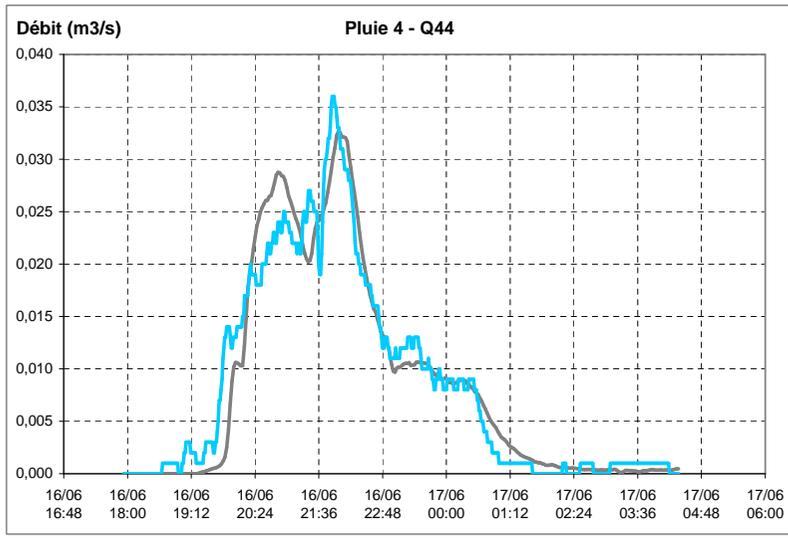
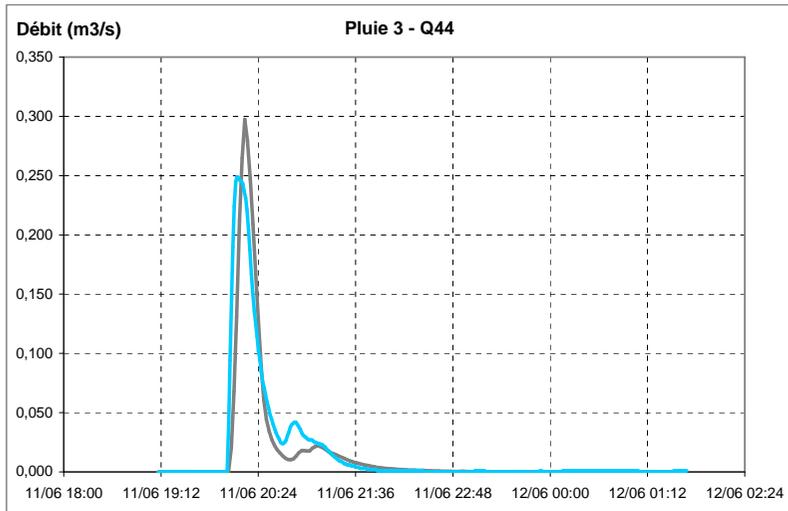


— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures



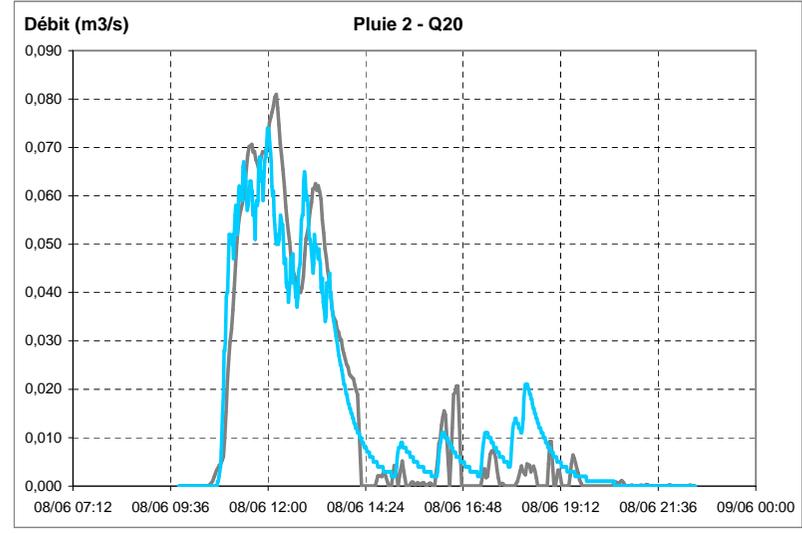
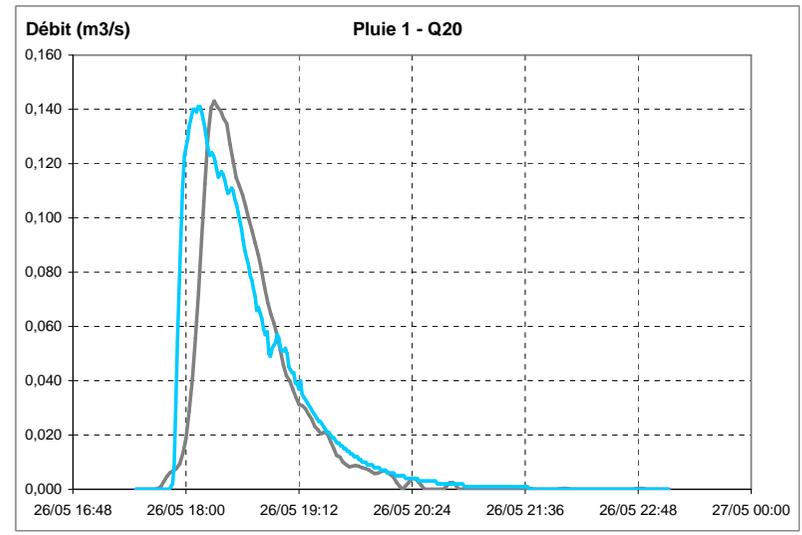
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q44



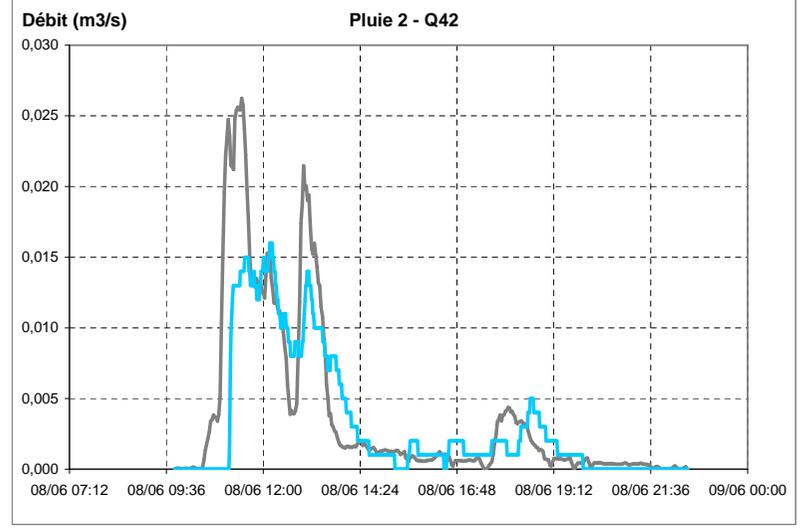
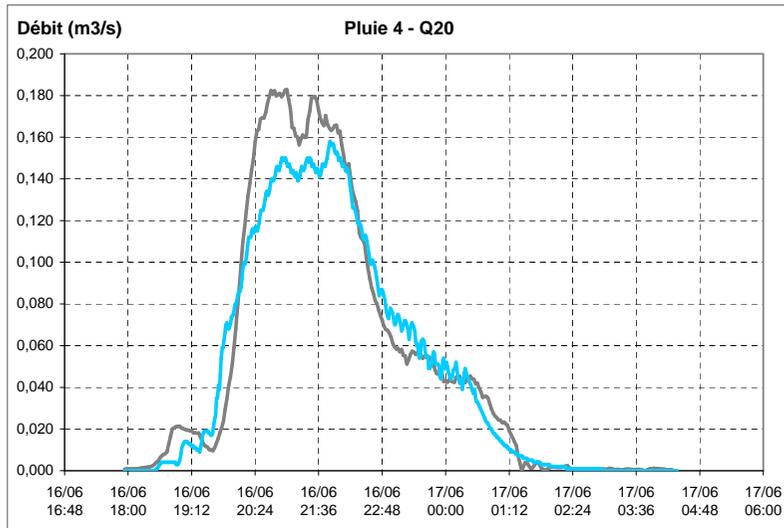
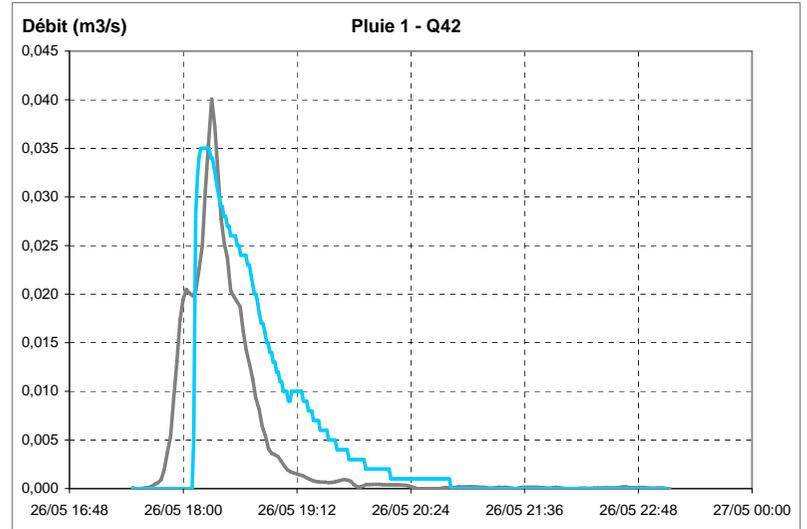
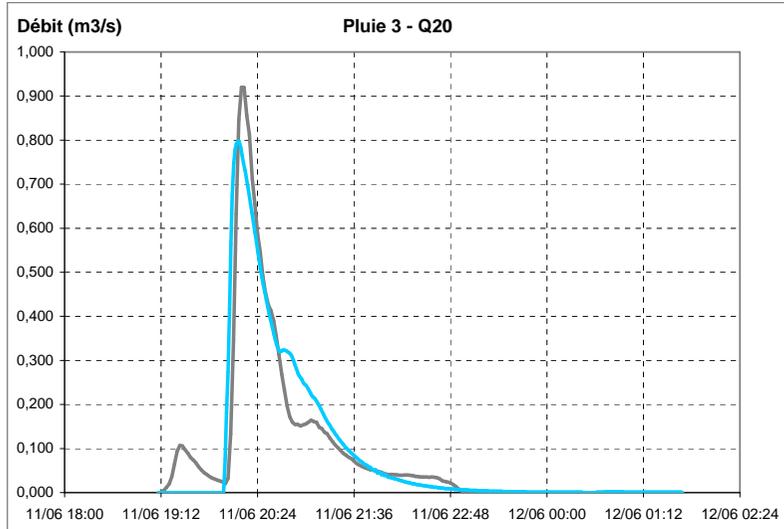
— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q20



— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

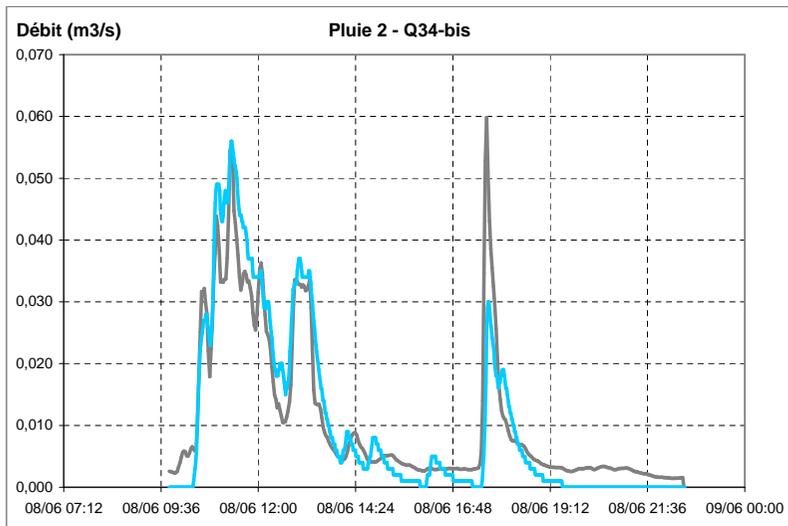
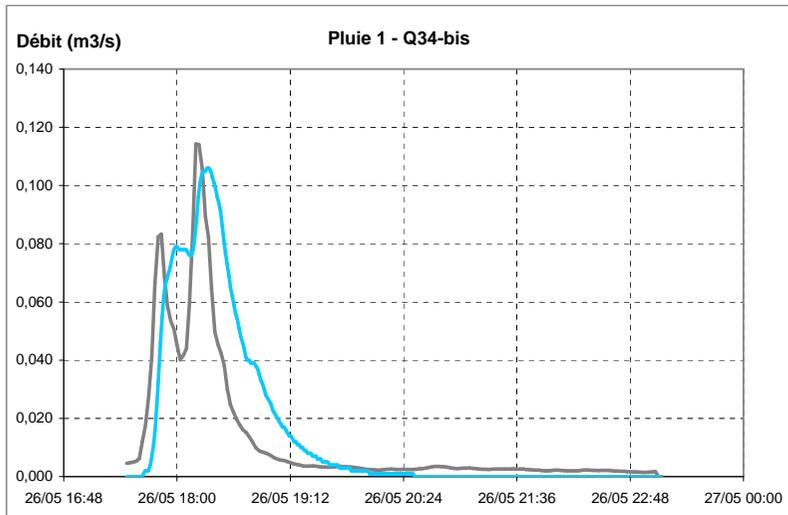
Courbes de calage - Points de mesures Q42



— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

— Débits calculés par le modèle  
— Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

Courbes de calage - Points de mesures Q34-bis



- Débits calculés par le modèle
- Débits enregistrés pendant la campagne de mesures

## ANNEXE 3

# ANALYSES DE TEMPS SEC

---



REÇU LE  
26 JUL. 2010  
SAFEGE

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E015422-001  
Version du : 06/07/2010 14:35

N° échantillon : 10E015422-003  
Version du : 06/07/2010 14:35

RAPPORT D'ANALYSE

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 24/06/2010 Date de prélèvement : 23/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 / N°Commande Client: <NULL>  
Référence échantillon : Q36 TEMPS SEC  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 25/06/2010

Date de réception : 24/06/2010 Date de prélèvement : 23/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 / N°Commande Client: <NULL>  
Référence échantillon : Q51 TEMPS SEC  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 25/06/2010

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Mesure du pH	NFT 90-008	8.00	-	
* pH				
* Température de mesure du pH		20	°C	
* Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	46	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène		99	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	21	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	17.9	mg/l N	3
* Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	14	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	1.70	mg/l P	0.01

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Mesure du pH	NFT 90-008	7.55	-	
* pH				
* Température de mesure du pH		19	°C	
* Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	350	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène		501	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	190	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	81.5	mg/l N	3
* Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	68	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	7.72	mg/l P	0.01

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Observation(s) :

Observation(s) :

La stabilisation a été réalisée au laboratoire.

La stabilisation a été réalisée au laboratoire. Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Rui Ventura  
Responsable Département  
Environnement  
Site de Saverny

Rui Ventura  
Responsable Département  
Environnement  
Site de Saverny

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le présent rapport ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.  
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande  
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le présent rapport ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.  
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande  
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E015422-005  
Version du : 06/07/2010 14:35

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 24/06/2010 Date de prélèvement : 23/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 / N°Commande Client: <NULL>  
Référence échantillon : Q47 TEMPS SEC  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 25/06/2010

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Mesure du pH	NFT 90-008	8,00	-	
* pH				
* Température de mesure du pH		19	°C	
* Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	5.2	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	<30	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	4.0	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	6.3	mg/l N	3
* Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	3.5	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	0.47	mg/l P	0.01

LQI: Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Observation(s):

La stabilisation a été réalisée au laboratoire.

Rui Ventura  
Responsable Département  
Environnement  
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.  
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande  
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E015422-004  
Version du : 06/07/2010 14:35

Page 1 sur 1

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 24/06/2010 Date de prélèvement : 23/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 / N°Commande Client: <NULL>  
Référence échantillon : Q53 TEMPS SEC  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 25/06/2010

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Mesure du pH	NFT 90-008	7,90	-	
* pH				
* Température de mesure du pH		19	°C	
* Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	92	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	303	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	87	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	88.1	mg/l N	3
* Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	76	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	7.35	mg/l P	0.01

LQI: Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Observation(s):

La stabilisation a été réalisée au laboratoire.

Rui Ventura  
Responsable Département  
Environnement  
Site de Saverne

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.  
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande  
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>



environnement

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Armanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E015422-002  
Version du : 06/07/2010 14:35

Page 1 sur 2

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 24/06/2010 Date de prélèvement : 23/06/2010  
 Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 / N°Commande Client: <NULL>  
 Référence échantillon : Q56 TEMPS SEC  
 Matrice : Eau chargée/résiduaire  
 Début d'analyse : 25/06/2010

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
* Mesure du pH	NFT 90-008	7.40	-	
* pH				
* Température de mesure du pH		19	°C	
* Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	1900	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	1050	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1895-1	460	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	106	mg/l N	3
* # Ammonium	NFT 90-015-1	120	mg/l N	0.5
	titrimétrie après entraînement à la vapeur			
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15887-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	13.8	mg/l P	0.01

LQI: Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.  
Tous les éléments de fiabilité sont disponibles sur demande

Observation(s) :

La stabilisation a été réalisée au laboratoire.  
Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DEO.  
Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.  
L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale (2 pages). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui soit identifiés par \*.  
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande  
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>



ACCREDITATION  
1-1488 - Site de Saverny (S)  
Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Eurofins environnement - Site de Saverny  
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverny Cedex  
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.com](http://www.eurofins.com)  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



environnement

N° échantillon : 10E015422-002  
Version du : 06/07/2010 14:35

Rui Ventura  
Responsable Département  
Environnement  
Site de Saverny



ACCREDITATION  
1-1488 - Site de Saverny (S)  
Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Eurofins environnement - Site de Saverny  
20 rue du Kochersberg - BP 50047 - 67701 Saverny Cedex  
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.com](http://www.eurofins.com)  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



## ANNEXE 4

# **ANALYSES DE TEMPS DE PLUIE**

---



AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-001  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
  
Référence échantillon : Q20 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	8.20	-	
* #pH		19	°C	
* #Température de mesure du pH		30	mg/l	2
* # Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	<30	mg/l O2	30
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	<3	mg/l O2	3
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	<0.50	mg/l	0.5
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	<3	mg/l N	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	1.3	mg/l N	0.5
* # Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	-	-	
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	<0.01	mg/l As	0.01
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885	<0.01	mg/l Cd	0.01
* Arsenic		<0.01	mg/l Cr	0.01
* Cadmium		<0.02	mg/l Cu	0.02
* Chrome		<0.01	mg/l Ni	0.01
* Cuivre		0.05	mg/l P	0.01
* Nickel				
* Phosphore				

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-001  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885	<0.01	mg/l Pb	0.01
* Plomb		0.06	mg/l Zn	0.04
* Zinc		<0.5	µg/l	0.5
* Mercure	NF EN ISO 17852			

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-002  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
  
Référence échantillon : Q21 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	7.95	-	
* #pH		19	°C	
* #Température de mesure du pH		74	mg/l	2
* # Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	48	mg/l O2	30
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	3.1	mg/l O2	3
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	<0.50	mg/l	0.5
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	<3	mg/l N	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<0.5	mg/l N	0.5
* # Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	-	-	
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2			
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Arsenic		<0.01	mg/l As	0.01
* Cadmium		<0.01	mg/l Cd	0.01
* Chrome		<0.01	mg/l Cr	0.01
* Cuivre		<0.02	mg/l Cu	0.02
* Nickel		<0.01	mg/l Ni	0.01
* Phosphore		0.12	mg/l P	0.01

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-002  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Plomb		<0.01	mg/l Pb	0.01
* Zinc		0.09	mg/l Zn	0.04
* Mercure	NF EN ISO 17852	<0.5	µg/l	0.5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-003  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
  
Référence échantillon : Q22 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	8.00	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		20	°C	
* # Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	45	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	62	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	6.0	mg/l O2	3
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	<0.50	mg/l	0.5
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<3.0	mg/l N	3
* # Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	1.6	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Arsenic		<0.01	mg/l As	0.01
* Cadmium		<0.01	mg/l Cd	0.01
* Chrome		<0.01	mg/l Cr	0.01
* Cuivre		<0.02	mg/l Cu	0.02
* Nickel		<0.01	mg/l Ni	0.01
* Phosphore		0.23	mg/l P	0.01

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-003  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2

Résultats				
Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Plomb		<0.01	mg/l Pb	0.01
* Zinc		0.11	mg/l Zn	0.04
* Mercure	NF EN ISO 17852	<0.5	µg/l	0.5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Observation(s) :

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Savarne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-004  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
  
Référence échantillon : Q36 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	7.85	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		19	°C	
* #Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	37	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	47	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	4.0	mg/l O2	3
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	<0.50	mg/l	0.5
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<3	mg/l N	3
* # Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	1.8	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Arsenic		<0.01	mg/l As	0.01
* Cadmium		<0.01	mg/l Cd	0.01
* Chrome		<0.01	mg/l Cr	0.01
* Cuivre		<0.02	mg/l Cu	0.02
* Nickel		<0.01	mg/l Ni	0.01
* Phosphore		0.29	mg/l P	0.01

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-004  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Plomb		<0.01	mg/l Pb	0.01
* Zinc		0.15	mg/l Zn	0.04
* Mercure	NF EN ISO 17852	<0.5	µg/l	0.5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-005  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
  
Référence échantillon : Q28 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	8.05	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		19	°C	
* #Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	42	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	39	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	3.0	mg/l O2	3
* Indice hydrocarbure (C10-C40)	Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)	<0.50	mg/l	0.5
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	3.3	mg/l N	3
* # Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	2.0	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Arsenic		<0.01	mg/l As	0.01
* Cadmium		<0.01	mg/l Cd	0.01
* Chrome		<0.01	mg/l Cr	0.01
* Cuivre		<0.02	mg/l Cu	0.02
* Nickel		<0.01	mg/l Ni	0.01
* Phosphore		0.51	mg/l P	0.01

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-005  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Métaux par ICP/AES après minéralisation	NF EN ISO 11885			
* Plomb		<0.01	mg/l Pb	0.01
* Zinc		0.06	mg/l Zn	0.04
* Mercure	NF EN ISO 17852	<0.5	µg/l	0.5

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-006  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
Référence échantillon : Q42 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	7.95	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		19	°C	
* #Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	26	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	<30	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	<3	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<3	mg/l N	3
* #Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	1.5	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	0.20	mg/l P	0.01

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses de contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-006  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-007

Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
Référence échantillon : Q34 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	7.75	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		19	°C	
* #Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	100	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	166	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	120	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	22.7	mg/l N	3
* #Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	14	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	2.43	mg/l P	0.01

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses de contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-007  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-008  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
Référence échantillon : Q38 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	7.80	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		19	°C	
* #Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	34	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	<30	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	<3	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<3	mg/l N	3
* #Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	1.4	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	0.21	mg/l P	0.01

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses de contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-008  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-009  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
Référence échantillon : Q33 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	7.70	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		19	°C	
* #Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	18	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	47	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	<3	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<3	mg/l N	3
* #Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	1.4	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	0.13	mg/l P	0.01

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses de contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-009  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

AQUA-MESURE  
Mr LAVOINE  
4 avenue d'Arromanches  
94100 ST MAUR DES FOSSES

N° échantillon : 10E014050-010  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 1 sur 2

**RAPPORT D'ANALYSE**

Date de réception : 11/06/2010  
Référence dossier : N°Devis: FPSI2010001601CATALOGUE 2010 /  
N°Commande Client: 100610A  
Référence échantillon : Q37 TEMPS DE PLUIE  
Matrice : Eau chargée/résiduaire  
Début d'analyse : 14/06/2010

**Résultats**

Paramètres	Méthodes	Résultats	Unités	LQI
Mesure du pH	NFT 90-008	7.75	-	
* #pH				
* #Température de mesure du pH		19	°C	
* #Matières en suspension (filtration)	NF EN 872 - filtres Millipore AP40	110	mg/l	2
* Demande Chimique en Oxygène	NFT 90-101	82	mg/l O2	30
* Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	NF EN 1899-1	5.0	mg/l O2	3
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	<3	mg/l N	3
* # Ammonium	NFT 90-015-1 titrimétrie après entraînement à la vapeur	<0.5	mg/l N	0.5
* Minéralisation HNO3 Bloc chauffant	NF EN ISO 15587-2	-	-	
* Phosphore	NF EN ISO 11885	0.21	mg/l P	0.01

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

**Observation(s) :**

Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat de la DBO.

Là où les paramètres sont signalés par le symbole #, la mise en analyse n'a pas été réalisée dans les délais préconisés au laboratoire.

L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par \*.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 10E014050-010  
Version du : 23/06/2010 15:35

Page 2 sur 2



Jean Paul KLASER  
Chef de Service  
Site de Saverne

## ANNEXE 5

# **APTITUDE DES SOLS À L'INFILTRATION**



---

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1 Contexte général .....</b>	<b>1</b>
1.1 Localisation et caractéristiques géographiques du site.....	1
1.2 Géologie .....	1
<b>2 Méthodologie - Moyens mis en oeuvre.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sondages pédologiques .....	5
2.1.1 La nature du sol .....	5
2.1.2 L'hydromorphie.....	6
2.1.3 La profondeur de la roche mère.....	7
2.2 Essais d'infiltration.....	7
<b>3 Résultats.....</b>	<b>8</b>
3.1 Sondage pédologique .....	8
3.2 La capacité d'absorption .....	9
3.3 Capacité d'infiltration des sols en place.....	9
3.4 Codification et cartographie .....	13
3.5 Synthèse des résultats .....	14

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 1-1 : Localisation de la commune.....	2
Figure 3-1 : Localisation des sondages et des tests de perméabilité.....	10
Tableau 3-1 : Résultat des sondages de sol réalisés .....	11
Tableau 3-2 : Résultats des tests de perméabilité.....	12

# 1

## Contexte général

### 1.1 Localisation et caractéristiques géographiques du site

AUXERRE se situe à 150 km au Sud-Est de Paris en bordure de l'autoroute A6, dans le département de l'Yonne (89). La population actuelle est légèrement inférieure à 40 000 habitants.

Le centre ville d'AUXERRE est construit sur une colline culminant à 120 m NGF, surplombant l'Yonne. Le niveau normal de l'Yonne est de 97 m NGF environ.

Les communes limitrophes sont :

- ✓ MONÉTEAU au Nord ;
- ✓ PERRIGNY, SAINT-GEORGES-SUR-BAULCHE et VILLEFARGEAU à l'Ouest ;
- ✓ CHAMPS-SUR-YONNE au Sud.

### 1.2 Géologie

La région d'AUXERRE appartient aux auréoles jurassiques et crétacées du Sud-Est du bassin parisien. Celles-ci ont été érodées par les cours d'eau, principalement l'Yonne et ses affluents.

Aux alentours d'AUXERRE, la plaine alluviale de l'Yonne est constituée majoritairement de calcaires marneux du Jurassique. Au Sud d'AUXERRE, au niveau de Vallan, on trouve des dépôts d'alluvions fluviales. De part et d'autre de la plaine de l'Yonne, on trouve des plateaux argileux et sableux datant du Crétacé inférieur.

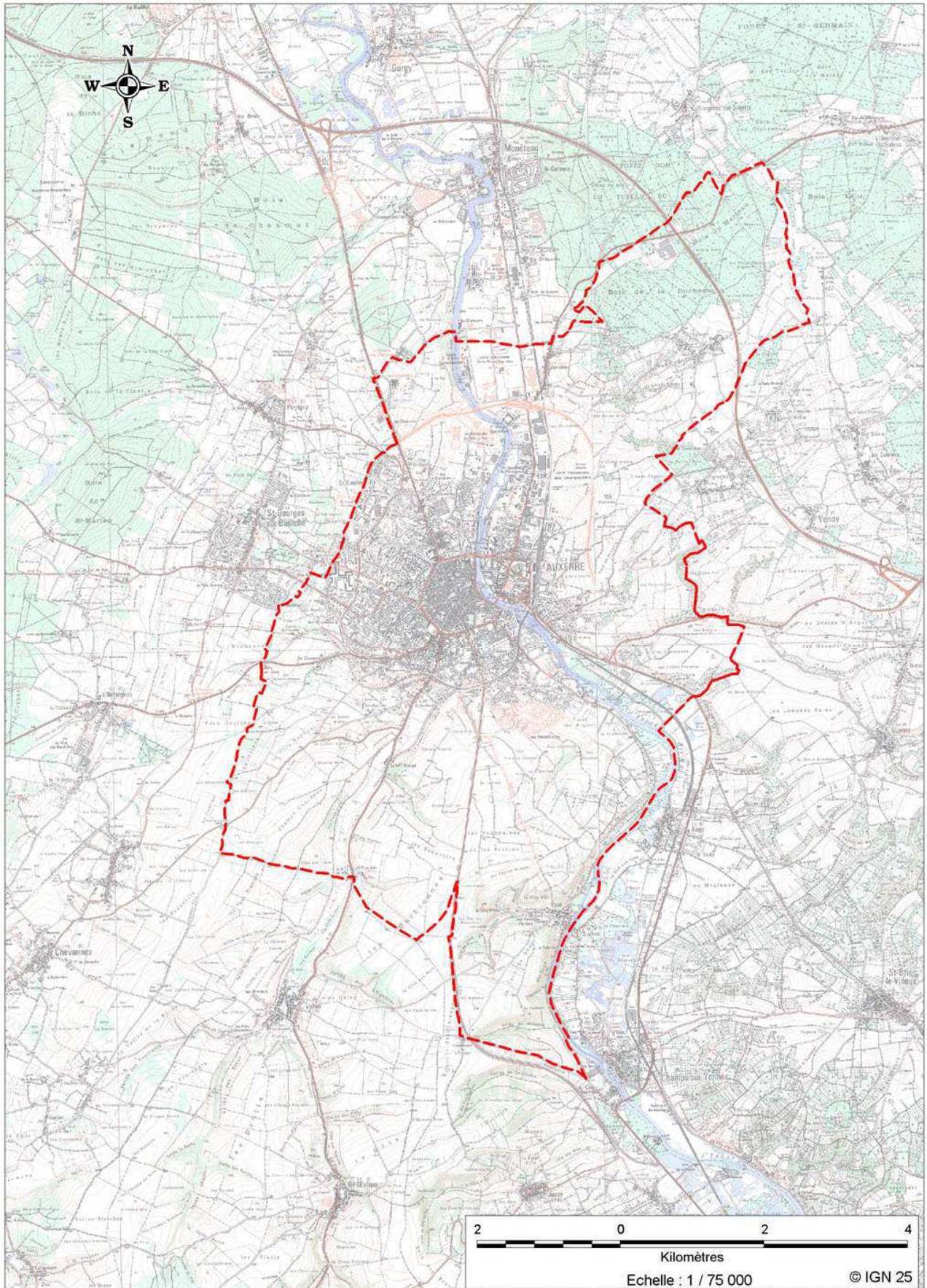


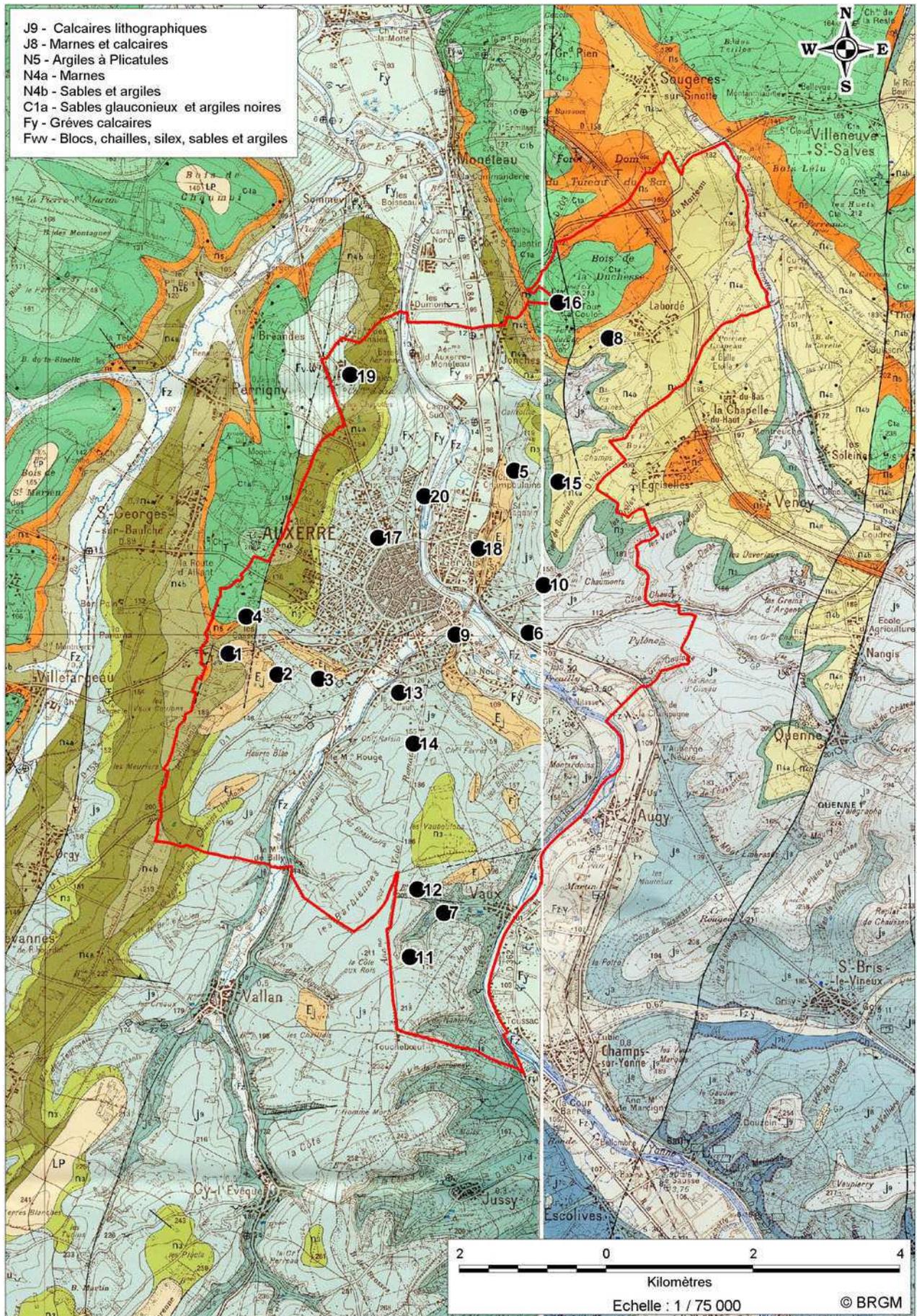
Figure 1-1 : Localisation de la commune

Sur les plateaux et coteaux, les terrains rencontrés sont des couches supérieures vers les couches inférieures :

- ✓ des sables de la Puisaye (Albiens) : formations détritiques composées des sables jaunes pouvant localement se teinter de rose ou de violet; ces sables sont fins dans l'ensemble et peuvent atteindre des épaisseurs de 30 à 50 m ;
- ✓ des sables verts et des argiles noires (Albiens) : ils constituent une partie des pentes des coteaux périphériques de la vallée de l'Yonne ; ces formations sont alternantes et peuvent (globalement) atteindre quelques dizaines de mètres ;
- ✓ des argiles à Plicatules (Aptien) : formations noirâtres, parfois de couleur « mastic » à l'affleurement, et d'épaisseur généralement modeste ;
- ✓ des sables et argiles du Barrémien supérieur : formations d'épaisseur moyenne ; la partie argileuse est recherchée par les tuileries ;
- ✓ des lumachelles et marnes du Barrémien inférieur, de part et d'autre de la Vallée de l'Yonne, au Sud de Monéteau et au Nord-Ouest d'AUXERRE (Perrigny) ;
- ✓ des calcaires à spatanges de l'Hauterivien : les affleurements perceptibles à l'Ouest, au Nord-Est et au Sud d'AUXERRE ;
- ✓ des calcaires portlandiens : ils affleurent au niveau d'AUXERRE sur la majorité du territoire de la commune ;
- ✓ des marnes et calcaires lumachelliques du Kimmeridgien : les affleurements se trouvent au Sud d'AUXERRE (Vaux).

En fond de vallée se trouve des alluvions fluviales. On distingue les alluvions modernes et récentes, surtout présentes dans les vallons secondaires liés aux ruisseaux affluents (Baulche, Vallan) et aux abords directs de l'Yonne. Leur nature dépend du substratum des bassins versants (à dominante calcaire ou argileuse). Les alluvions anciennes peuvent être de basse terrasse, dominant le cours de l'Yonne, de part et d'autre dans la vallée. Elles sont à dominante calcaire, avec sables et gravillons siliceux, les épaisseurs sont moyennes (4 à 7 m). Il existe aussi des alluvions anciennes de moyenne terrasse qui s'observent à environ 10 à 15 m au-dessus du niveau de l'Yonne. On peut les observer au Nord du centre d'AUXERRE.

L'épaisseur est variable (4 à 6 m en moyenne) et les matériaux variés (graviers calcaires, sables quartzes, etc.). On trouve enfin des alluvions anciennes de haute terrasse : au Sud à AUXERRE (Perrigny), avec une hauteur plus importante. Ces formations correspondent à des résidus de roches cristallines et de chaille.



## 2

# Méthodologie - Moyens mis en oeuvre

## 2.1 Sondages pédologiques

Avant d'évaluer l'aptitude des sols à l'infiltration, il convient de déterminer et de répertorier les différents types de sols rencontrés sur le secteur d'étude.

Dans ce but, **20 sondages** à la tarière à mains ont été effectués sur le territoire d'étude.

Pour chaque secteur, les formations géologiques sont identifiées ainsi que les sols dérivés (épaisseur, texture, couleur, degré d'humidité, extension latérales, etc.). Les sondages ont été réalisés à une profondeur maximale de 1,10 m, suivant la nature des terrains rencontrés.

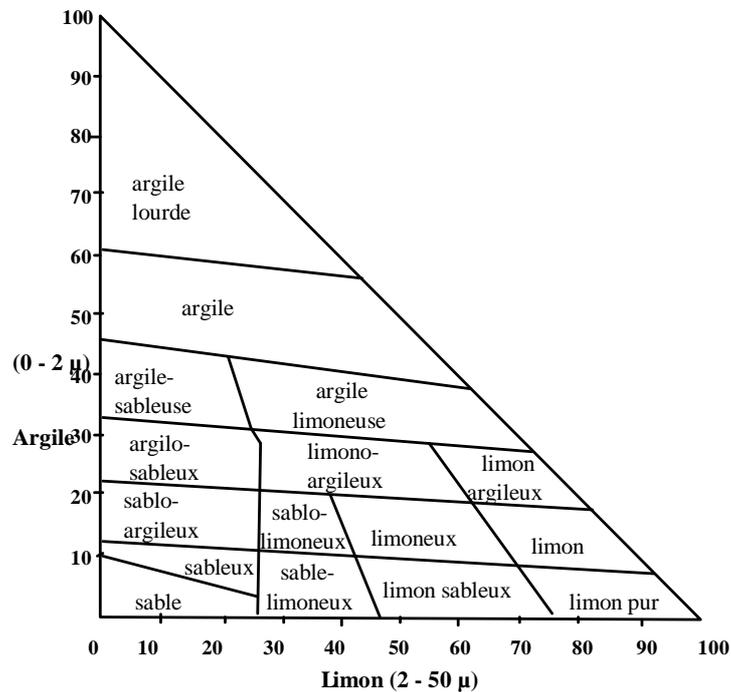
Les sols observés sont différenciés selon leur nature (substrat géologique, texture, structure), selon leur hydromorphie et selon la profondeur d'apparition de la roche mère (épaisseur du sol).

### 2.1.1 La nature du sol

Le premier critère pris en compte est le substrat géologique :

- |   |  |
|---|--|
| ✓ <b>D.</b> Dune,                         | <b>C.</b> Calcaire,                    |
| ✓ <b>H.</b> Tourbe,                       | <b>E.</b> Éboulis de pente,            |
| ✓ <b>L.</b> Limon,                        | <b>N.</b> Schiste tendre (Briovérien), |
| ✓ <b>M.</b> Marais,                       | <b>O.</b> Schiste moyen,               |
| ✓ <b>S.</b> Sable,                        | <b>P.</b> Schiste dur,                 |
| ✓ <b>T.</b> Terrasse caillouteuse,        | <b>Q.</b> Grès dur,                    |
| ✓ <b>U.</b> Matériau d'apport colluvial,  | <b>R.</b> Schiste gréseux,             |
| ✓ <b>V.</b> Matériau d'apport alluvial,   | <b>F.</b> Micaschiste,                 |
| ✓ <b>X.</b> Quartz et Pouding,            | <b>G.</b> Granite,                     |
| ✓ <b>Z.</b> Matériau remanié par l'homme, | <b>I.</b> Gneiss,                      |
| ✓ <b>A.</b> Argile, Altérite,             | <b>Y.</b> Roche volcanique.            |
| ✓ <b>B.</b> Cuirasse ferrugineuse,        |  |

Le deuxième critère pris en compte est la **texture (granulométrie)** déterminée à l'aide du triangle des textures (GEPPA) :



**Triangle des textures du GEPPA**  
(cité par HENIN, GRAS, MONNIER - 1969)

Le troisième critère pris en compte est la structure du sol. Il s'agit du mode d'agrégation des particules entre elles :

- ✓ g. : Grumeleux (petites mottes en forme de grumeaux),
- ✓ p. : Polyédrique (petites mottes en forme de polyèdre),
- ✓ m. : Massif (particules fines sans agrégat),
- ✓ s. : Sableux (particules plus grossières sans agrégat),
- ✓ c. : Cailloux (sols caillouteux).

### 2.1.2 L'hydromorphie

L'hydromorphie du sol peut provenir d'une nappe pérenne, d'une nappe perchée sur plancher argileux ou d'une zone sujette aux inondations. Les moyens de détermination de cette hydromorphie sont principalement les traces d'hydroxyde ferrique (rouille) ou les concrétions de fer et/ou manganèse (de couleur noire).

Ensuite, la codification est effectuée de la manière suivante :

- ✓ 1 : Hydromorphie > 80 cm de profondeur,
- ✓ 2 : Hydromorphie > 50 cm de profondeur,

- ✓ **3** : Hydromorphie < 50 cm de profondeur.

### 2.1.3 La profondeur de la roche mère

Il s'agit ici d'estimer l'épaisseur de sol meuble à l'aide de graduations portées sur la tarière.

Ensuite, la codification est effectuée de la manière suivante :

- ✓ **1** : Épaisseur > 100 cm de profondeur,
- ✓ **2** : Épaisseur entre 50 et 100 cm de profondeur,
- ✓ **3** : Épaisseur < 50 cm de profondeur.

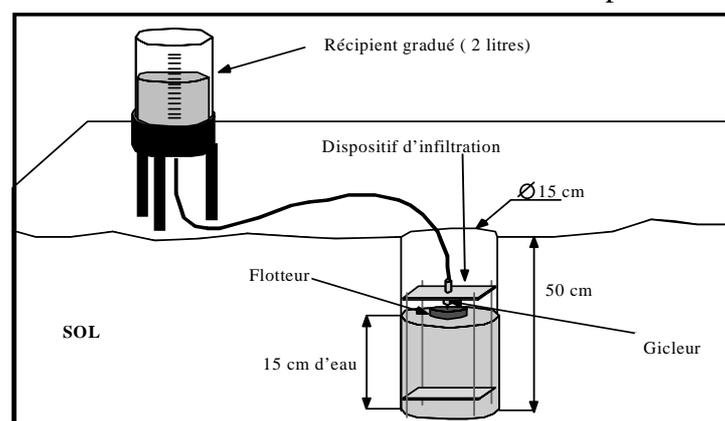
## 2.2 Essais d'infiltration

En complément à cette détermination qualitative, l'aptitude à l'infiltration des sols a été quantifiée en divers points de la commune. Pour ce faire, **20 tests de percolation** ont été réalisés à l'aide d'un perméamètre selon la méthode « PORCHET - essai à niveau constant » :

- ✓ réalisation d'un sondage à la tarière ( $\varnothing$  15 cm),
- ✓ mise en saturation du sol (pendant 4 heures),
- ✓ mise en place d'un dispositif à flotteur, permettant de maintenir le niveau constant pendant l'essai,
- ✓ mesure des volumes infiltrés en fonction du temps.

Cette méthode est extraite du « Cahier des prescriptions techniques pour la définition de l'aptitude des sols à l'infiltration », encore appelée « méthode de PORCHET ». Elle consiste à mesurer des volumes d'eau infiltrés à charge constante par unité de surface et de temps, dans un trou de diamètre et de profondeur connus. Cette mesure est faite après 4 heures d'imbibition, temps qui permet d'atteindre un état d'équilibre. La perméabilité mesurée se stabilise, en général, au bout de cette période.

Le résultat fournit une valeur, généralement exprimée en mm/h, qui renseigne sur la vitesse potentielle d'infiltration d'un effluent dans le sol en place.



# 3

## Résultats

### 3.1 Sondage pédologique

La carte du secteur d'étude localise les sites de sondages et des tests de perméabilité, ainsi que les classes de sols rencontrées sur le secteur étudié (Figure 3-1 et Tableau 3-1).

#### **Secteur Nord de la Commune :**

- ✓ Sondages 8,16 et 19 :

Terrain plat, sol moyennement profond de texture massive, argileux et hydromorphe.

#### **Secteur centraux de la Commune :**

- ✓ Sondages 5, 13, 15 et 20 :

Sol argileux-limono-sableux de structure grumeleuse et moyennement profond.

- ✓ Sondage 6 :

Terrain plat, sol argileux profond avec une hydromorphie très marquée.

- ✓ Sondages 9, 10,14, 17 et 18

Sol limono argileux sableux, de structure grumeleuse à caillouteuse moyennement profond.

#### **Secteur Sud de la Commune :**

- ✓ Sondage 7 :

Sol moyennement profond de structure grumeleuse, limono argilo sableux avec quelques traces d'hydromorphie à partir de 50 cm.

- ✓ Sondage 11 :

Sol peu profond sur terrain en légère pente avec affleurement de calcaires dès la surface.

- ✓ Sondage 12 :

Sol moyennement profond sableux.

**Secteur Ouest de la Commune :**

✓ Sondage 1 :

Sol argileux, massif et hydromorphes dès la surface.

✓ Sondage 2 :

Sol argileux massif à caillouteux moyennement profond.

✓ Sondage 3 :

Sol sur terrain plat moyennement profond grumeleux à massif limono argilo sableux.

✓ Sondage 4 :

Sol argilo sableux moyennement profond, de structure sableuse.

### 3.2 La capacité d'absorption

Cette aptitude à l'infiltration est mesurée de manière ponctuelle. L'interprétation des résultats et leur figuration cartographique se basent sur les critères suivants :

<b>K coefficient de percolation (mm/h)</b>	<b>Capacité d'infiltration</b>
K < 15	Mauvaise
15 < K < 30	Moyenne
K > 30	Bonne

Les résultats obtenus sont présentés au Tableau 3-2.

### 3.3 Capacité d'infiltration des sols en place

A la lumière des résultats de l'étude pédologique, il s'agit ici d'estimer la capacité d'infiltration - dispersion des sols.

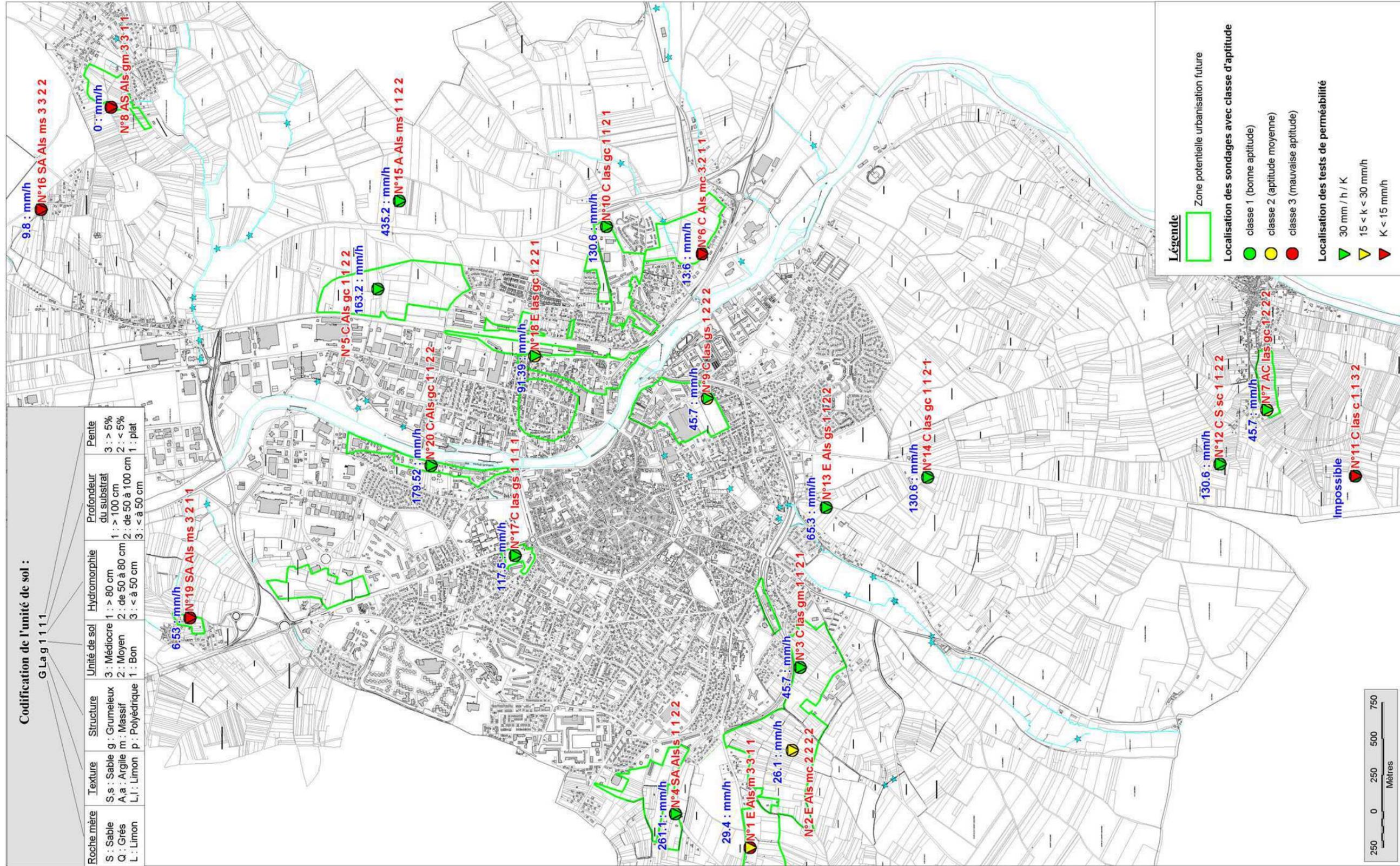


Figure 3-1 : Localisation des sondages et des tests de perméabilité

**Tableau 3-1 : Résultat des sondages de sol réalisés**

<u>Légende</u>			
<b>Nature du sol</b>			
<b>Substrat (matériaux géologiques)</b>			
D. Dune	C. Calcaire		
H. Tourbe	E. Eboulis de pente		
L. Limon	N. Schiste tendre (Briovérien)		
M. Marai	O. Schiste moyen (Angers; Riadan)		
S. Sable	P. Schiste dur (Poligné; Pont-Réan)		
T. Terrasse caillouteuse	Q. Grès dur		
U. Matériau d'apport colluvial	R. Schiste gréseux		
V. Matériau d'apport alluvial	F. Micaschiste		
X. Quartz et Poudingue	G. Granite		
Z. Matériau remanié par l'Homme	I. Gneiss		
A. Argile, Altérite	Y. Roche volcanique		
B. Cuirasse ferrugineuse			
		<b>Structure</b>	
		g. grumeleux	
		m. massif	
		s. sableux	
		c. cailloux	
		p. polyédrique	
		<b>Texture</b>	
		S, s sable	
		A argile	
		L, l limon	
<b>Indices S.E.R.P.</b>			
<b>S.</b>	Sol : texture, structure, vitesse de percolation	<b>E.</b>	Eau : hydromorphie, profondeur d'une nappe pérenne, présence d'une nappe perchée, possibilité d'inondation
	1 : Favorable 2 : Moyennement favorable 3 : Défavorable		1 : >80 2 : 50-80 3 : <50cm
<b>R.</b>		<b>P.</b>	Roche Mère Profondeur du substrat Pente
			1 : >100 2 : 50-100 3 : 0-50cm 1 : plat 2 : <5% 3 : >5%
<b>Classes</b>			
<b>1</b>	Site convenable, pas de problèmes majeurs, aucune difficulté de dispersion.	<b>2</b>	Site présentant au moins un critère défavorable. Les difficultés de dispersion sont réelles
<b>3</b>			Site ne convenant pas. La dispersion dans le sol n'est plus possible

N° de carottage	Nature du sol			S	E	R	P	Classes du sol	Percolation	
	substrat	texture	structure						n°	mm/heure
1	E	Als	m	3	3	1	1	classe 3	1	29,4
2	E	Als	mc	2	2	2	2	classe 2	2	26,1
3	C	las	gm	1	1	2	1	classe 1	3	45,7
4	SA	Als	s	1	1	2	2	classe 1	4	261,1
5	C	Als	gc	1	1	2	2	classe 1	5	163,2
6	C	Als	mc	3	2	1	1	classe 3	6	13,6
7	AC	las	gc	1	2	2	2	classe 2	7	45,7
8	AS	Als	gm	3	3	1	1	classe 3	8	0,0
9	C	las	gs	1	2	2	2	classe 2	9	45,7
10	C	las	gc	1	1	2	1	classe 1	10	130,6
11	C	las	c	1	1	3	2		11	Impossible
12	C	S	sc	1	1	2	2	classe 1	12	130,6
13	E	Als	gs	1	1	2	2	classe 1	13	65,3
14	C	las	gc	1	1	2	1	classe 1	14	130,6
15	A	Als	ms	1	1	2	2	classe 1	15	435,2
16	SA	Als	ms	3	3	2	2	classe 3	16	9,8
17	C	las	gs	1	1	1	1	classe 1	17	117,5
18	E	las	gc	1	2	2	1	classe 2	18	91,39
19	SA	Als	ms	3	2	1	1	classe 3	19	6,53
20	C	Als	gc	1	1	2	2	classe 1	20	179,52

Tableau 3-2 : Résultats des tests de perméabilité

POINTS	R Carottage	H eau	Surf Fond	Surf Latérale	Surf Totale	Vol (l)	Vol (mm3)	Temps (min)	PERCOLATION (mm/h)
P1	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,45	450000	10	29,38
P2	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,4	400000	10	26,11
P3	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,7	700000	10	45,70
P4	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	2	2000000	5	261,12
P5	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	2	2000000	8	163,20
P6	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,2	200000	10	13,06
P7	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,7	700000	10	45,70
P8	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0	0	10	0,00
P9	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,7	700000	10	45,70
P10	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	2	2000000	10	130,56
P11	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	Pas de sol		10	Impossible
P12	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	2	2000000	10	130,56
P13	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	1	1000000	10	65,28
P14	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	2	2000000	10	130,56
P15	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	2	2000000	3	435,20
P16	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,15	150000	10	9,79
P17	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	1,8	1800000	10	117,50
P18	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	1,4	1400000	10	91,39
P19	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	0,1	100000	10	6,53
P20	77,5	150	18869,24	73042,20	91911,44	2,2	2200000	8	179,52

**Le sol le plus apte à l'infiltration présentera naturellement les caractéristiques suivantes :**

- ✓ une profondeur importante de sol sain, afin d'avoir une épaisseur de filtration, une roche mère poreuse, perméable, sans altérite argileuse afin d'évacuer facilement les excès d'eau (granit, grès tendre, alluvions sableuses, etc.) ;
- ✓ aucun engorgement d'eau, afin d'éviter l'asphyxie du sol et la stagnation des eaux (bas fond humide et nappe perchée à éviter) ;
- ✓ pas de pente trop forte, afin d'éviter une migration trop rapide des eaux vers les cours d'eau (pas d'infiltration possible sur les pentes > 15 %).

**Le sol le moins apte à l'infiltration est par conséquent :**

- ✓ peu profond (< 50 cm),
- ✓ avec une roche mère imperméable et dure (schiste et grès dur),
- ✓ engorgé d'eau temporairement (nappe perchée) ou constamment (bas fond humide),
- ✓ avec une forte pente (> 15 %).

### 3.4 Codification et cartographie

Les différents types de sol sont classés selon la méthode S.E.R.P. (Sol, Eau, Roche, Pente) :

Chaque lettre correspond à un indice dans lequel sont déterminés des critères ; ces derniers, une fois évalués, donnent lieu à une notation codifiée de 1 à 3.

Les différents indices sont :

**S : indice du sol où les critères retenus sont la texture, la structure et la vitesse de percolation :**

- ✓ 1. : favorable,
- ✓ 2. : moyennement favorable,
- ✓ 3. : défavorable.

**E : indice concernant l'eau :**

On y recense l'hydromorphie, profondeur d'une nappe pérenne, présence d'une nappe perchée ou possibilité d'inondations.

Le classement est obtenu en fonction de l'apparition de l'hydromorphie :

- ✓ 1. : > 80 cm,

- ✓ 2. : 50 à 80 cm,
- ✓ 3. : < 50 cm.

**R : indice de la roche mère :**

On s'intéresse à la profondeur du substrat.

Le classement obtenu est le suivant :

- ✓ 1. : > 100 cm,
- ✓ 2. : 50 à 100 cm,
- ✓ 3. : 0 à 50 cm.

**P : indice au niveau de la pente :**

- ✓ 1. : plat,
- ✓ 2. : < 5 %,
- ✓ 3. : > 5 %.

Le classement par indice effectué, on comprend que, plus le facteur 3 apparaît, et plus le sol est défavorable à une infiltration naturelle.

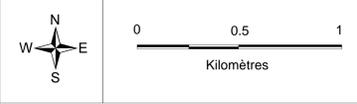
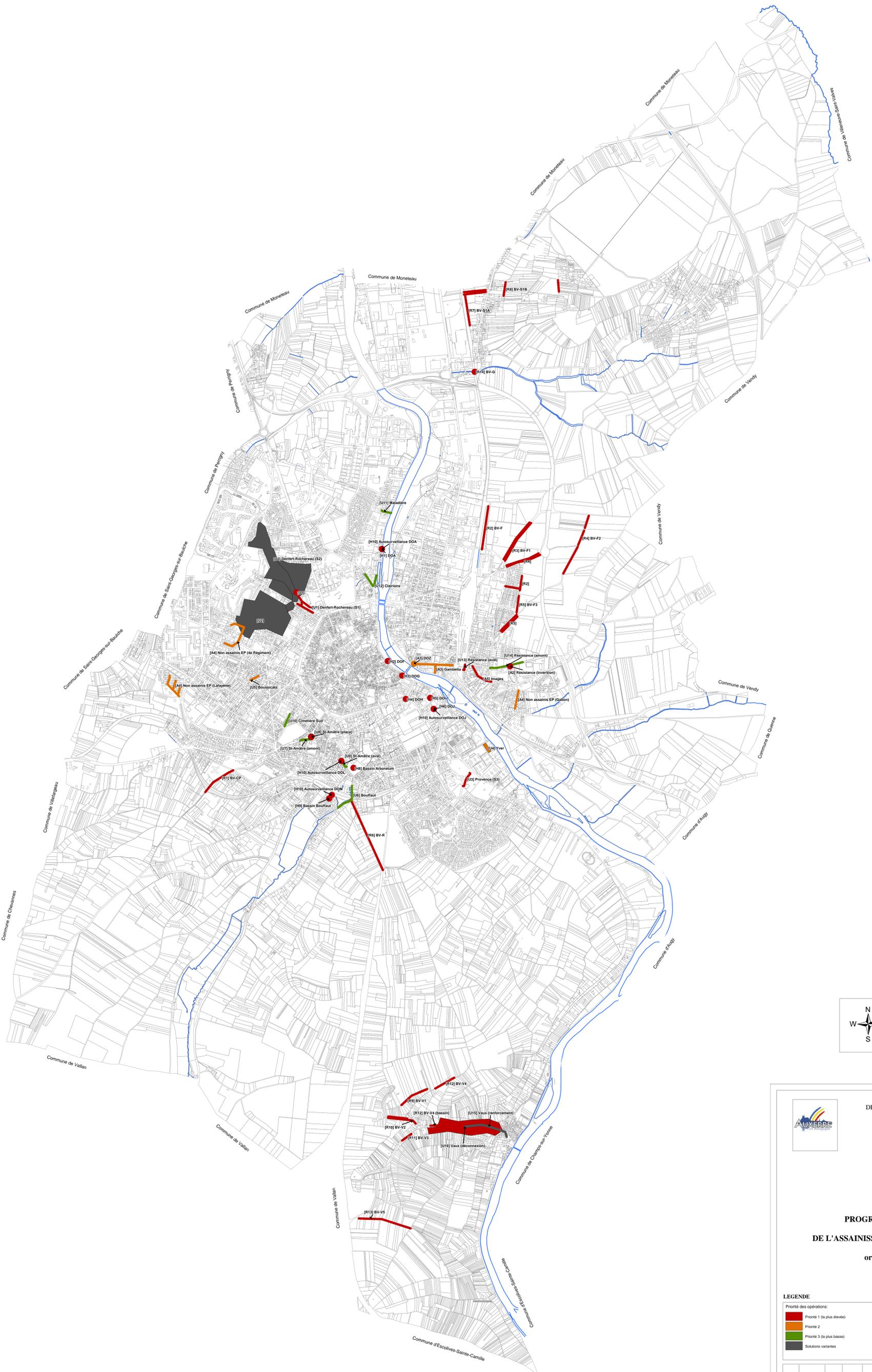
Issues de l'analyse SERP, des classes d'aptitude sont définies sur les bases suivantes :

- ✓ **Classe 1 (verte) : favorable.**
- ✓ **Classe 2 (jaune) : favorable avec précaution.**
- ✓ **Classe 3 (rouge) : défavorable.**

## 3.5 Synthèse des résultats

L'étude de l'aptitude des sols à l'infiltration sur la Commune d'AUXERRE a permis de faire ressortir les résultats suivants :

- ✓ près de 10 % des sols sont classés en aptitude 2 (favorable avec précaution). 65 % d'entre eux en classe 1 (favorable) et le reste en aptitude 3 (défavorable) du fait d'une hydromorphie très marquée pour la plupart des secteurs étudiés ;
- ✓ seuls 4 tests présentent une mauvaise perméabilité. Ces sondages sont situés dans des sables ou éboulis qui présentent un taux d'hydromorphie important en liaison avec leur nature argileuse. Un test n'a pu être effectué du fait d'un sol profond (< 25 cm) et de la présence de calcaires en affleurement.





DEPARTEMENT DE L'YONNE  
—  
COMMUNE D'AUZERRE  
—

**PROGRAMME DE TRAVAUX  
DE L'ASSAINISSEMENT DE TEMPS DE PLUIE**  
organisé par priorité

**LEGENDE**

Priorité des opérations:

- Priorité 1 (la plus élevée)
- Priorité 2
- Priorité 3 (la plus basse)
- Solutions alternatives

Indice	Date	Service	Vérifié	Création du plan	Modification
1	18/10/2011	SAF	SAF	Création du plan	

Numéro de plan : 1

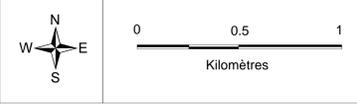
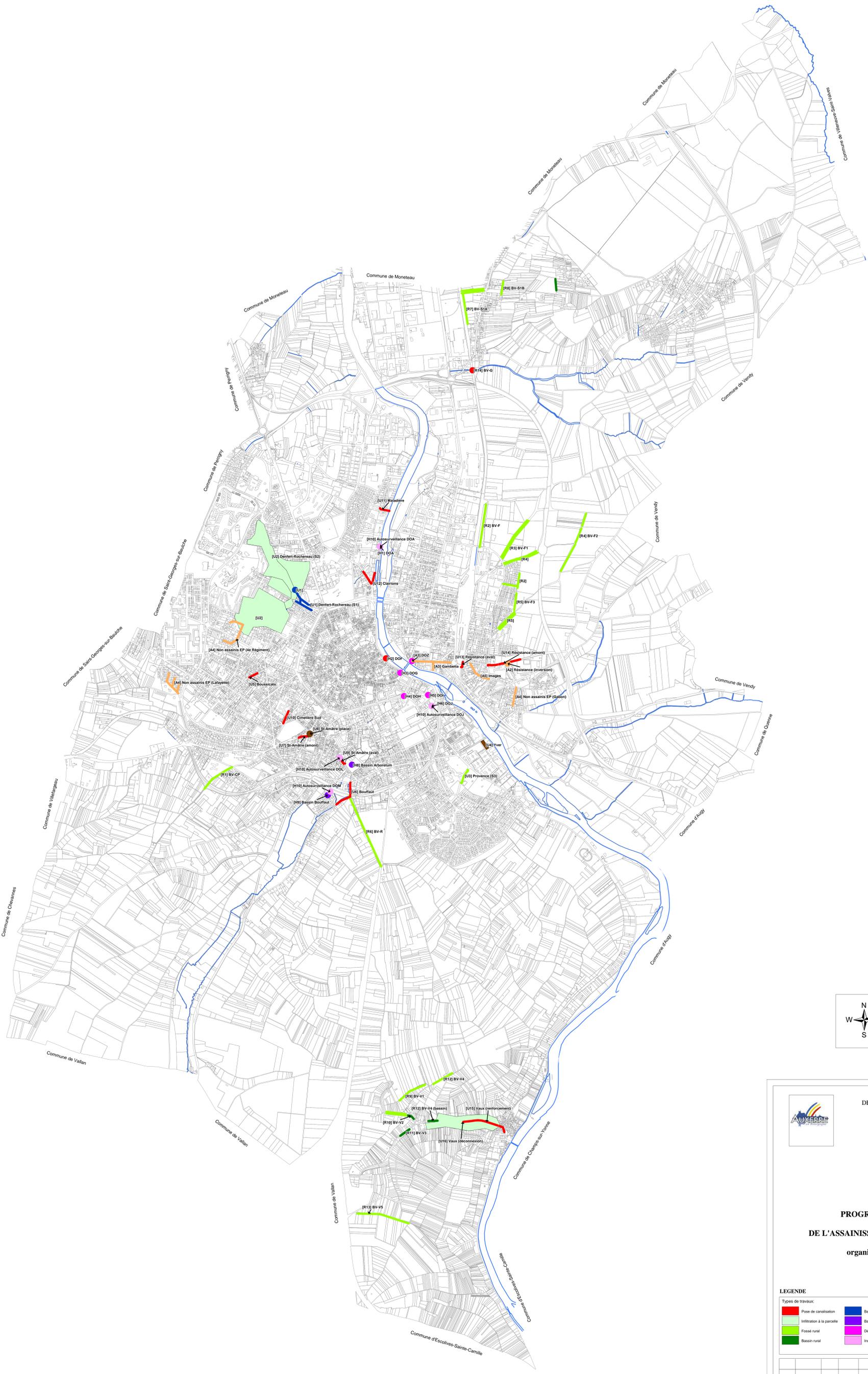
Echelle : 1 / 12 500 (pour une impression A0)

Date d'édition : 18/10/2011

Editeur du plan : Safège



444 avenue du Général Lacher  
77190 Dammarie-Bx-Lys  
Tél : 01 60 56 62 50  
Fax : 01 64 37 63 82





DEPARTEMENT DE L'YONNE  
—  
COMMUNE D'AXERRE  
—

**PROGRAMME DE TRAVAUX  
DE L'ASSAINISSEMENT DE TEMPS DE PLUIE**  
organisé par type de travaux

LEGENDE					
Types de travaux:					
	Pose de canalisation		Bassin d'orages		Mise en conformité
	Infiltration à la parcelle		Bassin de stockage-restitution		Autres
	Fossé rural		Diversoir		
	Bassin rural		Instrumentation		

Indice	Date	Service	Vérifié	Création du plan	Modification
1	18/10/2011	SAF	SAF	Création du plan	

Numéro de plan : 2

Echelle :	1 / 12 500 (pour une impression A0)
Date d'édition :	20/10/2011
Editeur du plan :	Safège



444 avenue du Général Leduc  
77190 Dammarie-Bx-Lyn  
Tél : 01 60 56 62 50  
Fax : 01 64 37 63 82



VERSION N°1.0

20 octobre  
2011



# Zonage des eaux pluviales sur la commune d'Auxerre

Rapport de Phase 3

  
**SAFEGE**  
*Ingénieurs Conseils*

SIÈGE SOCIAL  
PARC DE L'ÎLE - 15/27 RUE DU PORT  
92022 NANTERRE CEDEX  
Agence de Melun : 444 avenue du Général Leclerc - 77190 Dammarie-lès-Lys



---

## RESUME

---

Le présent rapport présente les résultats de la phase 3 du zonage pluvial d'Auxerre. Cette phase synthétise les opérations de travaux identifiées en phases 1 et 2, en estime les coûts et en présente une analyse.

Le programme de travaux mis au point concerne les réseaux d'assainissement eaux pluviales et unitaires pour leurs problématiques de temps de pluie (débordements, pollution du milieu naturel). Il concerne également les problématiques de ruissellement rural lorsqu'elles ont un impact sur les zones urbaines (apports au réseau ou ruissellement sur chaussée).

Le montant estimé des opérations est de 8,2 M €HT (pour un montant de travaux de 7,1 M €HT). Elles peuvent être classées en fonction de leurs objectifs en 3 catégories, chacune de montants sensiblement équivalents :

- ✓ **Protection du milieu naturel** par la limitation des rejets polluants (bassins, modification des déversoirs, mises en conformité) pour un montant des opérations estimé à 2,9 M € HT. La priorité de ces opérations est élevée (priorité 1).
- ✓ **Limitation des ruissellements ruraux** engendrant des désordres en zone urbaine, par l'utilisation de techniques alternatives tels les fossés de stockage/infiltration, les petits bassins à ciel ouvert, ... pour un montant des opérations estimé à 2,7 M € HT. Pour chacune de ces opérations, un phasage est recommandé afin de tester l'efficacité des premières réalisations et de prioriser les besoins restants.
- ✓ **Limitation des débordements en zone urbaine**, par la réalisation d'ouvrages de stockage et de renforcements ponctuels pour un montant des opérations estimé à 2,6 M € HT. Les sites de débordement avérés ont été classés en priorité 1 (1,5 M € HT) et les autres en priorité 2 et 3.



---

## TABLES DES MATIERES

---

<b>1 Introduction.....</b>	<b>9</b>
<b>2 Programme de travaux.....</b>	<b>11</b>
2.1 Périmètre du programme .....	11
2.2 Méthodologie d'établissement du programme .....	11
2.2.1 Origine des opérations et des coûts .....	11
2.2.2 Coûts.....	12
2.3 Présentation du programme.....	12
2.4 Analyses .....	14
2.4.1 Par priorité et phasage .....	14
2.4.2 Par objectif des travaux .....	15
2.4.3 Par type de technique.....	16

---

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 2-1 : Répartition des opérations par priorité du programme de travaux .....	14
Figure 2-2 : Répartition des opérations par priorité avec phasage des travaux de réduction du ruissellement rural .....	15
Figure 2-3 : Répartition des opérations par objectif .....	16
Figure 2-4 : Répartition des opérations par type de travaux.....	17
Tableau 2-1 : Programme de travaux .....	13

## TABLE DES ANNEXES

---

Annexe 1 **Détails du chiffrage du programme de travaux**

Annexe 2 **Cartes de localisation des opérations**



# 1

## Introduction

La ville d'Auxerre a réalisé son schéma directeur d'assainissement en 1997 puis son zonage des eaux usées en 2007. A présent, la commune établit le zonage d'assainissement des eaux pluviales.

Cette démarche est réalisée dans le cadre de l'article 35 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, du décret n°94-469 du 3 juin 1994 et de l'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L 2224-8 et L 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.

Le zonage des eaux pluviales consiste à délimiter les zones homogènes en matière de gestion des eaux de pluie. Il comprend la mesure des flux polluants aux exutoires du réseau et la définition de traitements adaptés en cas d'impact significatif sur le milieu.

Trois objectifs prioritaires sont fixés à l'étude :

- ✓ répondre aux attentes réglementaires en matière de zonage et d'enquête publique ;
- ✓ trouver des solutions techniques et économiques optimisées et adaptées aux problématiques existantes tant sur les aspects quantitatifs que qualitatifs ;
- ✓ anticiper et mitiger l'impact des évolutions urbaines sur l'assainissement pluvial et les débordements.

L'étude se découpe en quatre phases :

- ✓ Phase 1 : état des lieux et bilan de l'existant ;
- ✓ Phase 2 : diagnostic de l'assainissement pluvial ;
- ✓ Phase 3 : établissement du programme de travaux ;
- ✓ Phase 4 : mise au point du zonage et du dossier d'enquête publique.

Le présent rapport présente les résultats de la phase 3 du zonage pluvial d'Auxerre. Cette phase synthétise les opérations de travaux identifiées en phases 1 et 2, en estime les coûts et en présente une analyse.



**2****Programme de travaux****2.1 Périmètre du programme**

Le programme de travaux concerne les réseaux d'assainissement eaux pluviales et unitaires pour leurs problématiques de temps de pluie (débordements, pollution du milieu naturel). Il concerne également les problématiques de ruissellement rural lorsqu'elles ont un impact sur les zones urbaines (apports au réseau ou ruissellement sur chaussée).

Il ne concerne pas les réseaux d'eaux usées séparatifs (eaux claires météoriques,...), les problématiques de temps sec (eaux claires parasites permanentes) et l'état structurel des réseaux (ITV,...).

**2.2 Méthodologie d'établissement du programme****2.2.1 Origine des opérations et des coûts**

La présente étude de zonage a démarré, en phase 1, avec un bilan des études antérieures : Bature-Cerec (1997), Safege (1999), Hydratec (2001 et 2004) et Services techniques de la Ville d'Auxerre (2006).

Les problématiques de débordement urbain abordées dans ces 5 études ont été réétudiées en phase 2 : les opérations de travaux proposées dans le programme (identifiées par le code « Uxx ») sont donc issues du présent zonage.

Les problématiques liées au ruissellement rural (identifiées sous le code « Rxxx ») sont également issues du présent zonage (phase 2).

Les opérations visant à réduire les surverses de polluants par temps de pluie sont issues de l'étude Hydratec de 2004. Elles sont identifiées par un code « Hxx ». Les montants ont été actualisés sur la base de l'indice TP01 et les opérations déjà réalisées ont été identifiées.

La dernière catégorie concerne des anomalies détectées en phase 1 du présent zonage (identifiées par le code « Axxx »).

### **2.2.2 Coûts**

Le programme présente les montants de travaux et les montants d'opération. Les coûts d'études ont été estimés à 15% du montant des travaux.

Il s'agit de montants hors taxes et hors subventions. Les coûts en domaine privé n'ont pas été estimés car ils ne sont normalement pas à charge de la collectivité.

## **2.3 Présentation du programme**

Le programme de travaux est synthétisé dans le Tableau 2-1. Les prix unitaires et le détail du chiffrage figurent en Annexe 1. Les opérations sont localisées sur deux cartes au format A0 en Annexe 2, l'une organisée par priorité et l'autre par type de travaux.

Tableau 2-1 : Programme de travaux

Opération	Coût travaux (collectivité) (€HT)	Coût opération (collectivité) (€HT)	Type	Objectif	Priorité	Phase
U1	1 236 375	1 421 800	Traditionnel	Débordement urbain	1	1
U2	0	0	Technique alternative	Débordement urbain	V	V
U3	56 578	65 100	Technique alternative	Débordement urbain	1	1
U4	0	0	Technique alternative	Débordement urbain	2	2
U5	72 000	82 800	Traditionnel	Débordement urbain	2	2
U6	129 630	149 100	Traditionnel	Débordement urbain	3	3
U7	55 550	63 900	Traditionnel	Débordement urbain	3	3
U8	10 000	11 500	Traditionnel	Débordement urbain	1	1
U9	48 000	55 200	Traditionnel	Débordement urbain	3	3
U10	130 000	149 500	Traditionnel	Débordement urbain	3	3
U11	70 950	81 600	Traditionnel	Débordement urbain	3	3
U12	270 000	310 500	Traditionnel	Débordement urbain	3	3
U13	9 740	11 200	Traditionnel	Débordement urbain	1	1
U14	147 510	169 600	Traditionnel	Débordement urbain	3	3
U15	340 875	392 000	Traditionnel	Débordement urbain	V	V
U16	0	0	Technique alternative	Débordement urbain	1	1
A1	5 000	5 800	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
A2	3 208	3 700	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
A3	6 700	7 700	Traditionnel	Rejets polluants	2	2
A4	7 600	8 700	Etude	Rejets polluants	2	2
A5	2 500	2 900	Etude	Rejets polluants	1	1
R1	14 000	16 100	Technique alternative	Ruissellements ruraux	2	2
R2	60 500	69 600	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R3	92 800	106 700	Technique alternative	Ruissellements ruraux	2	2
R4	74 100	85 200	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R5	79 700	91 700	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R6	74 646	85 800	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R7	31 500	36 200	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R8	467 500	537 600	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R9	32 000	36 800	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R10	351 600	404 300	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R11	406 500	467 500	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R12	354 000	407 100	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R13	264 000	303 600	Technique alternative	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
R14	23 000	26 500	Traditionnel	Ruissellements ruraux	1	1 et 2
H1	31 200	35 900	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H2	21 700	25 000	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H3	17 600	20 200	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H4	19 000	21 900	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H5	63 800	73 400	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H6	89 600	103 000	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H7	0	0	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H8	1 047 600	1 204 700	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H9	1 176 500	1 353 000	Traditionnel	Rejets polluants	1	1
H10	49 550	57 000	Traditionnel	Rejets polluants	1	1

V: variante

<b>TOTAL Priorité 1</b>	<b>6 058 997</b>	<b>6 968 000</b> (priorité la plus élevée)
<b>TOTAL Priorité 2</b>	<b>193 100</b>	<b>222 000</b>
<b>TOTAL Priorité 3</b>	<b>851 640</b>	<b>979 400</b> (priorité la moins élevée)
<b>TOTAL</b>	<b>7 103 737</b>	<b>8 169 400</b>

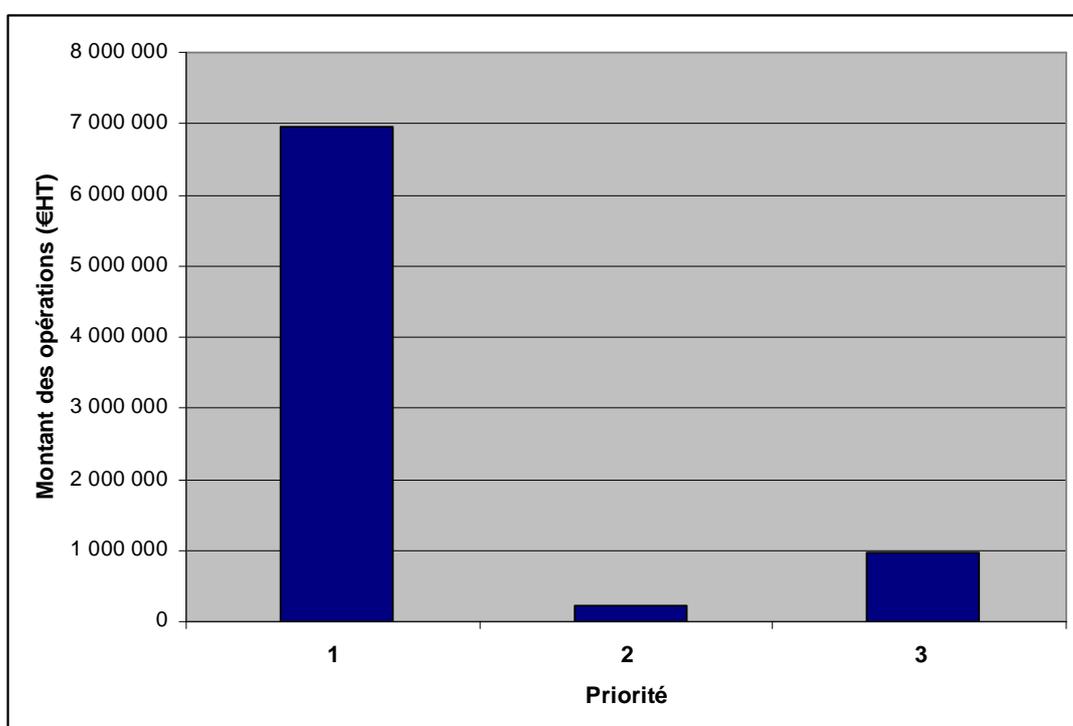
## 2.4 Analyses

### 2.4.1 Par priorité et phasage

Une priorité (de 1 à 3) a été affectée à chaque opération. Les opérations suivantes ont été classées dans la priorité 1 (la plus élevée) :

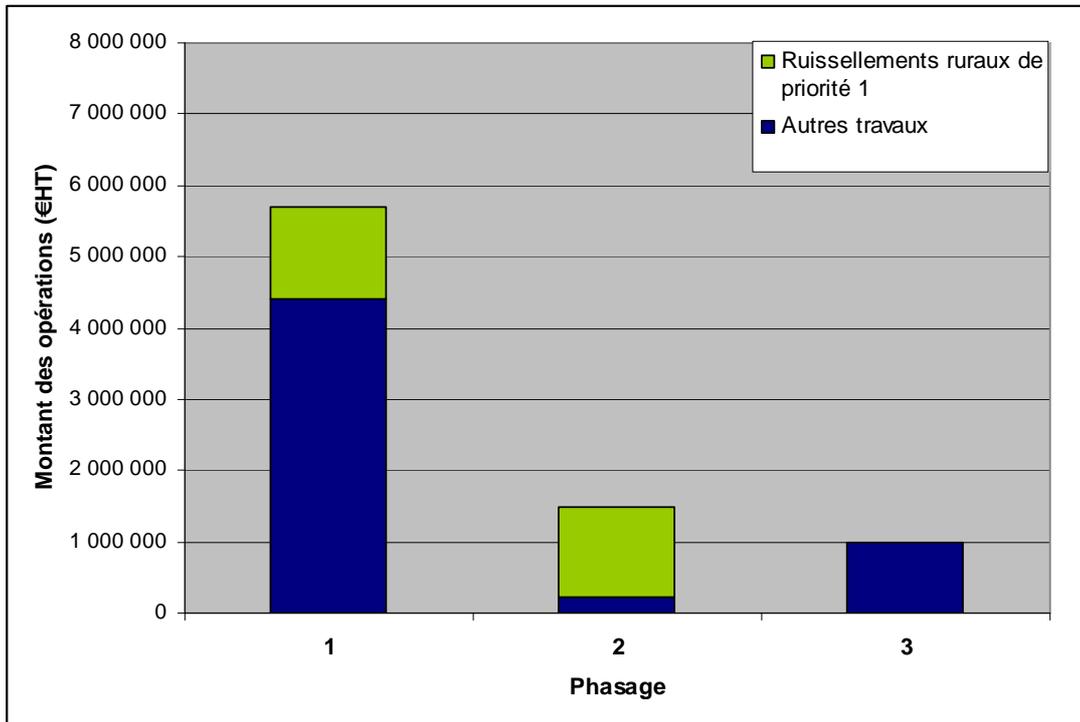
- ✓ réduction des rejets polluants au milieu naturel ;
- ✓ débordements urbains les plus critiques ;
- ✓ ruissellements ruraux.

Figure 2-1 : Répartition des opérations par priorité du programme de travaux



On constate qu'une forte proportion d'opérations (en montants) est classée en priorité 1.

Dans la pratique, on peut imaginer réaliser chacune des opérations relatives au ruissellement rural en deux phases afin de répartir les investissements, tester leur efficacité à l'issue de la première phase et prioriser les besoins restants. Le phasage serait alors plus proche de celui présenté sur la Figure 2-2. C'est cette répartition phasée qui sera retenue dans les chapitres qui suivent (2.4.2 et 2.4.3).

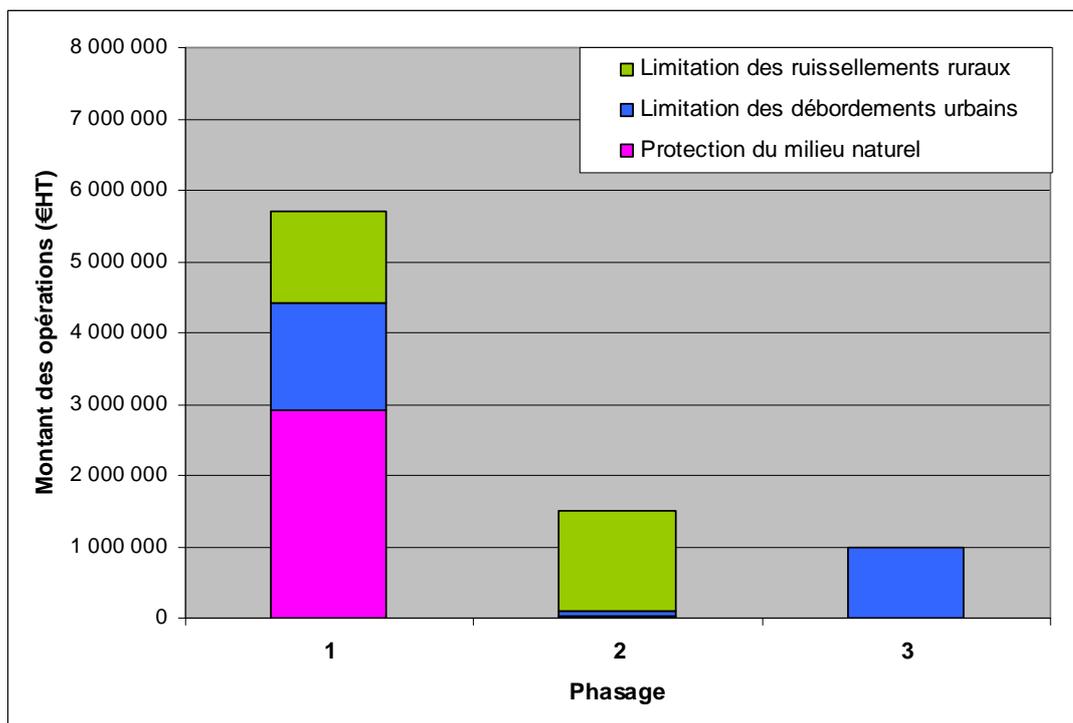
**Figure 2-2 : Répartition des opérations par priorité avec phasage des travaux de réduction du ruissellement rural**

## 2.4.2 Par objectif des travaux

Les opérations ont été classées en fonction de l'objectif attendu (cf. Figure 2-3) :

- ✓ Limitation des débordements urbains (d'origine urbaine) ;
- ✓ Limitation des ruissellements ruraux ;
- ✓ Protection du milieu naturel par la limitation des rejets polluants.

Figure 2-3 : Répartition des opérations par objectif



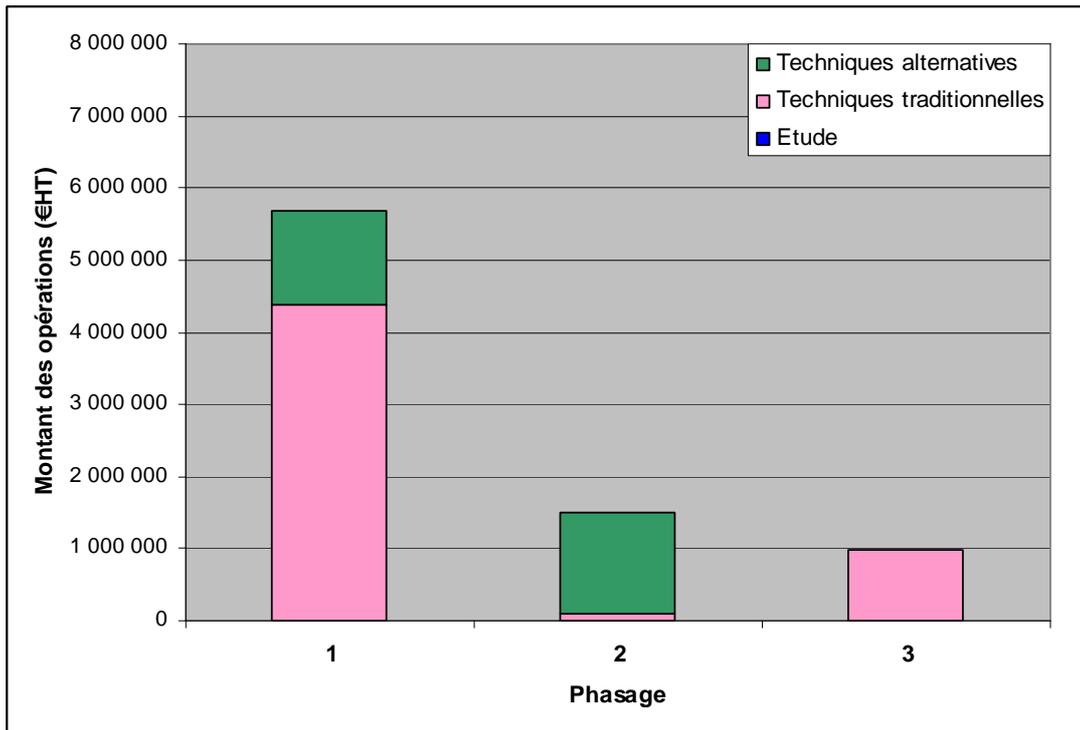
### 2.4.3 Par type de technique

Les opérations ont été classées en fonction du type de techniques (alternatives ou traditionnelles) préconisées (cf. Figure 2-4).

Le classement par *type de technique* rejoint celui par *objectifs des travaux* car :

- ✓ La protection du milieu naturel vise à réduire les rejets polluants en employant des techniques traditionnelles (bassins, aménagement de déversoirs, mises en conformité) ;
- ✓ la réduction des débordements urbains (d'origine urbaine) est principalement basée sur des techniques traditionnelles, à l'exception des opérations U3 (avenue de Provence) et U15 (Vaux – rue de Vallan) ;
- ✓ la réduction du ruissellement rural est basée sur des techniques alternatives (rétablissement des fossés et haies, petits ouvrages de stockage à ciel ouvert, ...).

Figure 2-4 : Répartition des opérations par type de travaux





## ANNEXE 1

# DÉTAILS DU CHIFFRAGE DU PROGRAMME DE TRAVAUX

---

Dans cette annexe, les montants sont des montants de travaux et ils sont exprimés en €HT.



# Prix unitaires

09NME045

Ville d'Auxerre

Zonage des eaux pluviales

18/10/2011

D:\DONNEES\

## PRIX GENERAUX

Unité      PU  
(€HT/u)

### BASSINS et OUVRAGES PARTICULIERS

Bassin béton	m <sup>3</sup>	1 500
Déversoir	unité	5 000
Avaloir	unité	2 000
Exutoire	unité	5 000
Aménagement de DO	unité	5 000
Bassin à ciel ouvert	m <sup>3</sup>	150
Vanne de régulation	unité	1 500

### POSE DE CANALISATION d'ASSAINISSEMENT

Regard	unité	1 000
Ø200 sous chaussée	m	388
Ø300 sous chaussée	m	368
Ø400 sous chaussée	m	399
Ø500 sous chaussée	m	447
Ø600 sous chaussée	m	505
Ø800 sous chaussée	m	645
Ø1000 sous chaussée	m	800
T100 sous chaussée	m	800
T130 sous chaussée	m	1 000
DALOT 140x140 sous chaussée	m	1 300
DALOT 175x75 sous chaussée	m	1 100
DALOT 200x200 sous chaussée	m	2 000
Noue en milieu urbain	m <sup>3</sup>	150
Fossé de stockage penté	m	130
Fossé de stockage plat	m	100
Fossé de transport	m	40

(fonte)

### AUTRES

Déconnexion de riveain	unité	1 500
Enquetes domiciliaires	unité	100
Déblai	m <sup>3</sup>	35

terrassements et évacuation

# Chiffrage des travaux

09NME045

## Débordements en zone urbaine

Ville d'Auxerre

Zonage des eaux pluviales

18/10/2011

D:\DONNEES\

	Qté	Unité	PU (€HT/u)	Coût (€HT)
<b>U1 Avenue Denfert-Rochereau (Solution 1)</b>				<b>1 236 375</b>
Ø1000 sous chaussée	33	m	800	26 400
Déversoir	1	unité	5 000	5 000
Bassin béton	500	m <sup>3</sup>	1 500	750 000
DALOT 200x200 sous chaussée	80	m	2 000	160 000
DALOT 140x140 sous chaussée	150	m	1 300	195 000
Ø800 sous chaussée	55	m	645	35 475
Ø800 sous chaussée	100	m	645	64 500
<b>U2 Avenue Denfert-Rochereau (Solution 6)</b>				<b>0</b> (pour mémoire)
<b>U3 Avenue de Provence (solution 3)</b>				<b>56 578</b>
Noue en milieu urbain	290	m <sup>3</sup>	150	43 500
Déversoir	1	unité	5 000	5 000
Ø800 sous chaussée	6	m	645	3 870
Ø300 sous chaussée	6	m	368	2 208
Regard	2	unité	1 000	2 000
<b>U4 Avenue Yver - Parking des stades</b>				<b>0</b> (pour mémoire)
<b>U5 Rue des Boussicats</b>				<b>72 000</b>
T100 sous chaussée	90	m	800	72 000
<b>U6 Chemin de Bouffaut</b>				<b>129 630</b>
Ø500 sous chaussée	290	m	447	129 630
<b>U7 Secteur Saint-Amâtre - Rue du 24 août</b>				<b>55 550</b>
Ø600 sous chaussée	110	m	505	55 550
<b>U8 Secteur Saint-Amâtre - Place</b>				<b>10 000</b>
Avaloir	5	unité	2 000	10 000
<b>U9 Secteur Saint-Amâtre - Rue Ranthaume</b>				<b>48 000</b>
Ø1000 sous chaussée	60	m	800	48 000
<b>U10 Cimetière Sud</b>				<b>130 000</b>
T130 sous chaussée	130	m	1 000	130 000
<b>U11 Rue de la Maladière</b>				<b>70 950</b>
Ø800 sous chaussée	110	m	645	70 950
<b>U12 Avenue des Clairions</b>				<b>270 000</b>
T130 sous chaussée	140	m	1 000	140 000
Déversoir	1	unité	5 000	5 000
Ø1000 sous chaussée	125	m	800	100 000
Exutoire	5	unité	5 000	25 000

U13	<b>Avenue de la Résistance - Aval</b>				<b>9 740</b>
	Ø800 sous chaussée	12	m	645	7 740
	Regard	2	unité	1 000	2 000
U14	<b>Avenue de la Résistance - Amont</b>				<b>147 510</b>
	Ø500 sous chaussée	330	m	447	147 510
U15	<b>Vaux - rue de Vallan (renforcement)</b>				<b>340 875</b>
	Ø600 sous chaussée	675	m	505	340 875
U16	<b>Vaux - rue de Vallan (Déconnexion)</b>				<b>0</b> (pour mémoire)
<hr/>					
	<b>TOTAL</b>				<b>2 577 208</b>

# Chiffrage des travaux

09NME045

## Anomalies détectées

Ville d'Auxerre

Zonage des eaux pluviales

18/10/2011

D:\DONNEES\

	Qté	Unité	PU (€HT/u)	Coût (€HT)
<b>A1</b>				<b>5 000</b>
<b>Modification du raccordement EP sur le DO I</b>				
Aménagement de DO	1	unité	5 000	5 000
<b>A2</b>				<b>3 208</b>
<b>Avenue de la Résistance - Rejet EP dans EU</b>				
Ø300 sous chaussée	6	m	368	2 208
Regard	1	unité	1 000	1 000
<b>A3</b>				<b>6 700</b>
<b>Mise en conformité de la rue Gambetta et du DOZ</b>				
Enquetes domiciliaires	17	unité	100	1 700
Aménagement de DO	1	unité	5 000	5 000
<b>A4</b>				<b>7 600</b>
<b>Secteurs non assainis en EP</b>				
Enquetes domiciliaires	17	unité	100	1 700
Enquetes domiciliaires	16	unité	100	1 600
Enquetes domiciliaires	30	unité	100	3 000
Enquetes domiciliaires	13	unité	100	1 300
<b>A5</b>				<b>2 500</b>
<b>Inversions EU dans EP de la rue des Images</b>				
Enquetes domiciliaires	25	unité	100	2 500
<b>TOTAL</b>				<b>25 008</b>

rue Jean Bart

av. 4ème rég. d'infra

secteur Lafayette

rue du Gabon

# Chiffrage des travaux

09NME045

## Débordements en zone rurale

Ville d'Auxerre

Zonage des eaux pluviales

18/10/2011

D:\DONNEES\

	Qté	Unité	PU (€HT/u)	Coût (€HT)
<b>R1 Ruissellement rural BV-CP</b>				<b>14 000</b>
Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
Fossé de stockage penté	0	m	130	0
Fossé de stockage plat	0	m	100	0
Fossé de transport	350	m	40	14 000
Vanne de régulation	0	unité	1 500	0
<b>R2 Ruissellement rural BV-F</b>				<b>60 500</b>
Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
Fossé de stockage penté	0	m	130	0
Fossé de stockage plat	560	m	100	56 000
Fossé de transport	0	m	40	0
Vanne de régulation	3	unité	1 500	4 500
<b>R3 Ruissellement rural BV-F1</b>				<b>92 800</b>
Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
Fossé de stockage penté	610	m	130	79 300
Fossé de stockage plat	120	m	100	12 000
Fossé de transport	0	m	40	0
Vanne de régulation	1	unité	1 500	1 500
<b>R4 Ruissellement rural BV-F2</b>				<b>74 100</b>
Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
Fossé de stockage penté	570	m	130	74 100
Fossé de stockage plat	0	m	100	0
Fossé de transport	0	m	40	0
Vanne de régulation	0	unité	1 500	0
<b>R5 Ruissellement rural BV-F3</b>				<b>79 700</b>
Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
Fossé de stockage penté	490	m	130	63 700
Fossé de stockage plat	160	m	100	16 000
Fossé de transport	0	m	40	0
Vanne de régulation	0	unité	1 500	0
<b>R6 Ruissellement rural BV-R</b>				<b>74 646</b>
Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
Fossé de stockage penté	0	m	130	0
Fossé de stockage plat	0	m	100	0
Fossé de transport	750	m	40	30 000
Vanne de régulation	0	unité	1 500	0
Ø500 sous chaussée	90	m	447	40 230
Ø300 sous chaussée	12	m	368	4 416

diamètre à confirmer

<b>R7</b>	<b>Ruissellement rural BV-S1A</b>				<b>31 500</b>
	Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
	Fossé de stockage penté	0	m	130	0
	Fossé de stockage plat	300	m	100	30 000
	Fossé de transport	0	m	40	0
	Vanne de régulation	1	unité	1 500	1 500
<b>R8</b>	<b>Ruissellement rural BV-S1B</b>				<b>467 500</b>
	Bassin à ciel ouvert	2750	m <sup>3</sup>	150	412 500
	Fossé de stockage penté	300	m	130	39 000
	Fossé de stockage plat	130	m	100	13 000
	Fossé de transport	0	m	40	0
	Vanne de régulation	2	unité	1 500	3 000
<b>R9</b>	<b>Ruissellement rural BV-V1</b>				<b>32 000</b>
	Bassin à ciel ouvert	0	m <sup>3</sup>	150	0
	Fossé de stockage penté	0	m	130	0
	Fossé de stockage plat	290	m	100	29 000
	Fossé de transport	0	m	40	0
	Vanne de régulation	2	unité	1 500	3 000
<b>R10</b>	<b>Ruissellement rural BV-V2</b>				<b>351 600</b>
	Bassin à ciel ouvert	2100	m <sup>3</sup>	150	315 000
	Fossé de stockage penté	270	m	130	35 100
	Fossé de stockage plat	0	m	100	0
	Fossé de transport	0	m	40	0
	Vanne de régulation	1	unité	1 500	1 500
<b>R11</b>	<b>Ruissellement rural BV-V3</b>				<b>406 500</b>
	Bassin à ciel ouvert	2700	m <sup>3</sup>	150	405 000
	Fossé de stockage penté	0	m	130	0
	Fossé de stockage plat	0	m	100	0
	Fossé de transport	0	m	40	0
	Vanne de régulation	1	unité	1 500	1 500
<b>R12</b>	<b>Ruissellement rural BV-V4</b>				<b>354 000</b>
	Bassin à ciel ouvert	2200	m <sup>3</sup>	150	330 000
	Fossé de stockage penté	0	m	130	0
	Fossé de stockage plat	210	m	100	21 000
	Fossé de transport	0	m	40	0
	Vanne de régulation	2	unité	1 500	3 000
<b>R13</b>	<b>Ruissellement rural BV-V5</b>				<b>264 000</b>
	Bassin à ciel ouvert	1400	m <sup>3</sup>	150	210 000
	Fossé de stockage penté	0	m	130	0
	Fossé de stockage plat	510	m	100	51 000
	Fossé de transport	0	m	40	0
	Vanne de régulation	2	unité	1 500	3 000
<b>R14</b>	<b>Ruissellement rural BV-G</b>				<b>23 000</b>
	Ø1000 sous chaussée	20	m	800	16 000
	Déblai	200	m <sup>3</sup>	35	7 000

---

**TOTAL**

**2 325 846**

# Mise à jour des travaux

09NME045

## identifiés dans l'étude du collecteur de rive gauche (2004)

Ville d'Auxerre

Zonage des eaux pluviales

18/10/2011

(source rapport "Etude du collecteur principal de rive gauche - rapport de phase 4 et 5 - décembre 2003 - édition janvier 2004 - Hydratec")

Actualisation (base TP01) 492,20 667,70 1,357

Opération	Coût travaux	Coût travaux	Réalisé	Coût travaux
	2004	2011		restants 2011
	(€HT)	(€HT)	(%)	(€HT)
H1 Réaménagement du déversoir DOA	23 000	31 200		31 200
H2 Réaménagement du déversoir DOF	16 000	21 700		21 700
H3 Réaménagement du déversoir DOG	13 000	17 600		17 600
H4 Réaménagement du déversoir DOH	14 000	19 000		19 000
H5 Réaménagement du déversoir DOI	47 000	63 800		63 800
H6 Réaménagement du déversoir DOJ	66 000	89 600		89 600
H7 Bassin de stockage-restitution Chaînette	2 908 000	3 946 200	100%	0
H8 Bassin de stockage-restitution Arboretum (DOL) 450m <sup>3</sup>	772 000	1 047 600		1 047 600
H9 Bassin de stockage-restitution Bouffaut (DOM) 600m <sup>3</sup>	867 000	1 176 500		1 176 500
H10 Instruments d'autosurveillance	73 000	99 100	50%	49 550
<b>TOTAL</b>		<b>6 512 300</b>		<b>2 516 550</b>

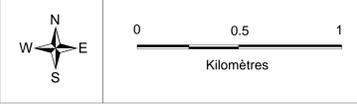
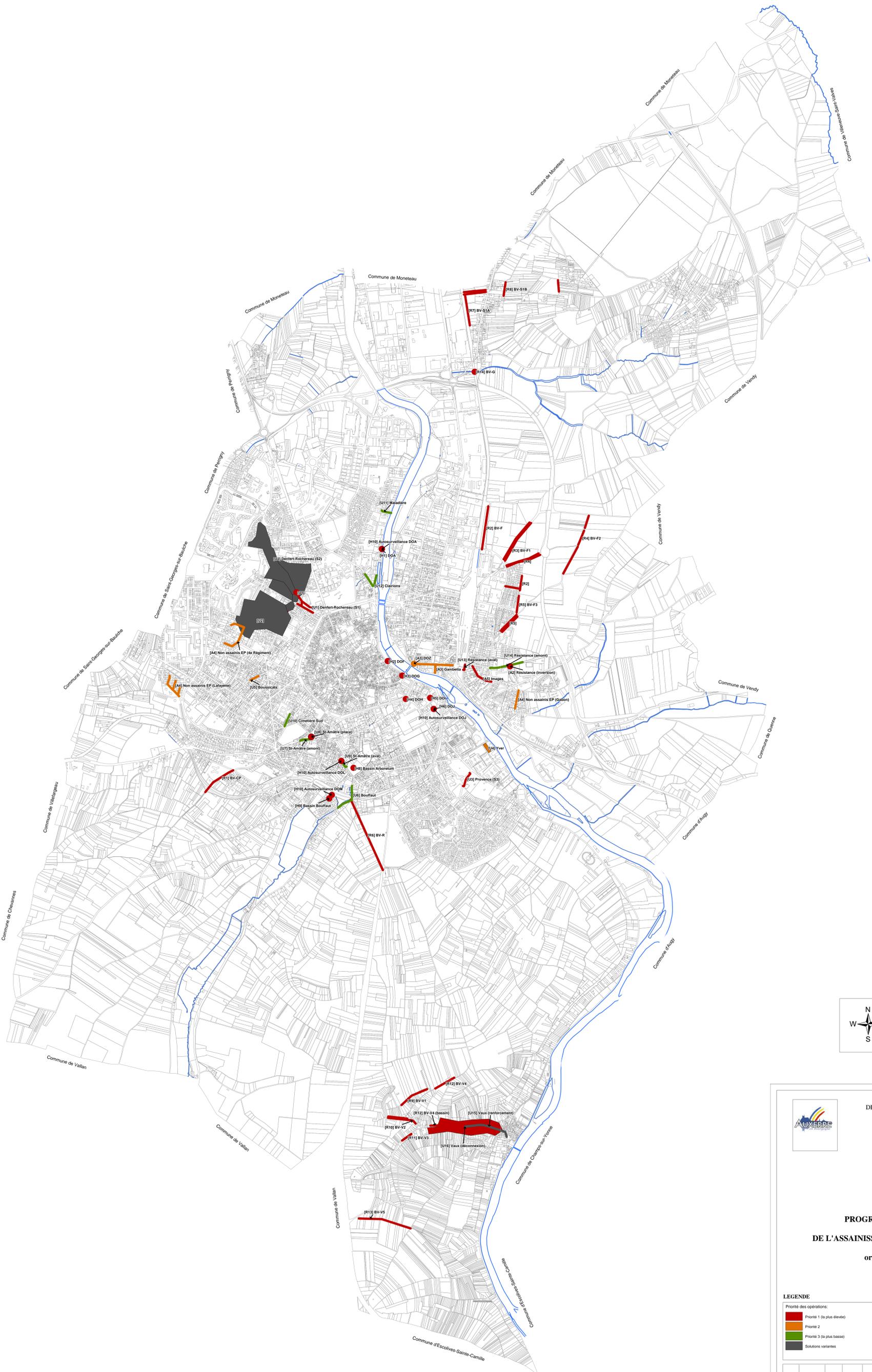
## ANNEXE 2

# CARTES DE LOCALISATION DES OPÉRATIONS

---

Deux cartes sont présentées :

- ✓ Classement par priorité
- ✓ Classement par type de travaux




  
 DEPARTEMENT DE L'YONNE  
 —  
 COMMUNE D'AUZERRE  
 —  
**PROGRAMME DE TRAVAUX**  
**DE L'ASSAINISSEMENT DE TEMPS DE PLUIE**  
**organisé par priorité**

**LEGENDE**

Priorité des opérations:

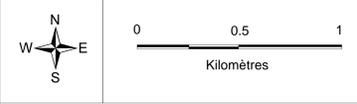
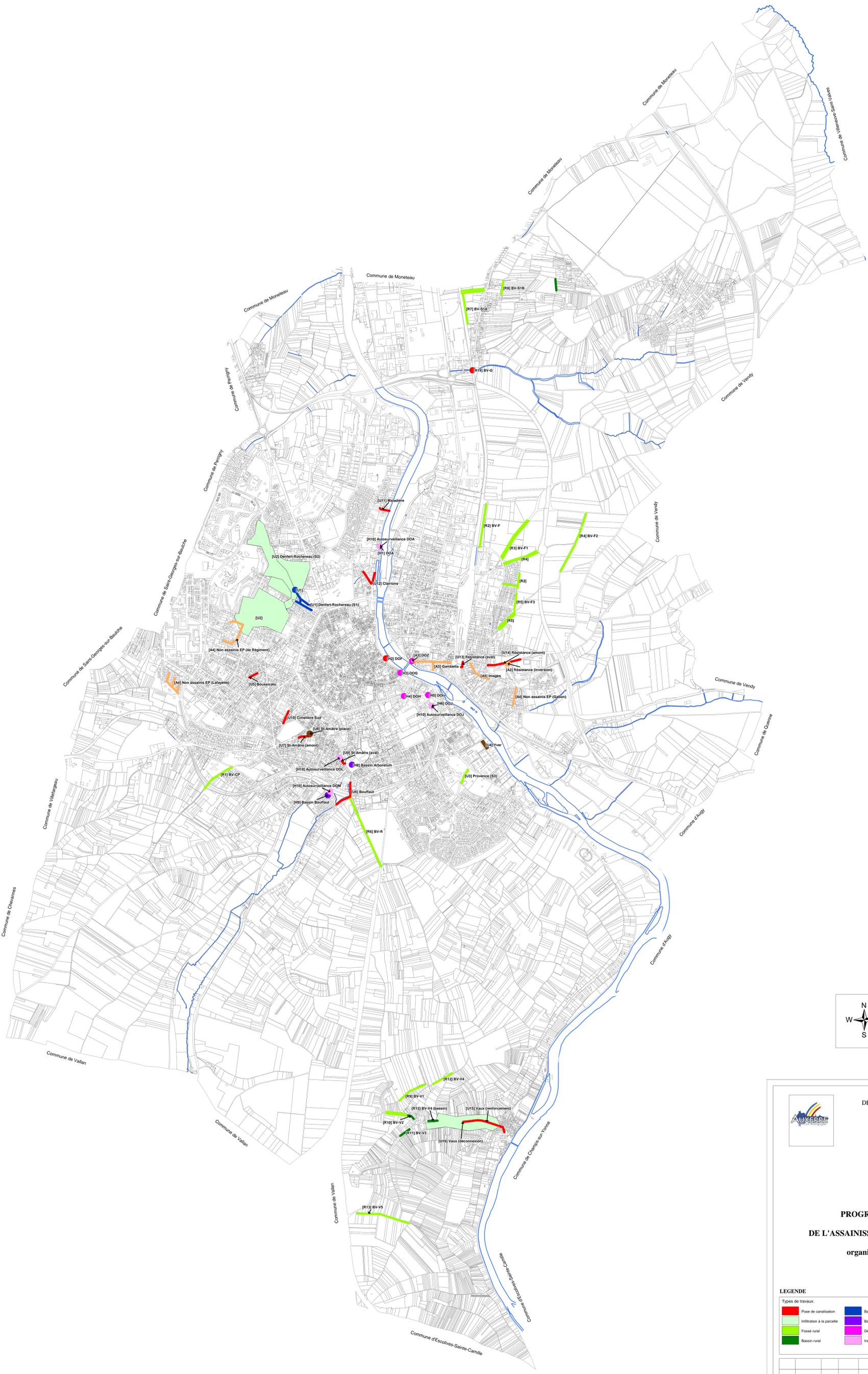
- Priorité 1 (la plus élevée)
- Priorité 2
- Priorité 3 (la plus basse)
- Solutions alternatives

Indice	Date	Service	Vérifié	Création du plan	Modification
1	18/10/2011	SAF	SAF	Création du plan	
Numéro de plan : 1					
Echelle : 1 / 12 500 (pour une impression A0)					
Date d'édition : 18/10/2011					
Editeur du plan : Safège					



SAFÈGE  
Boulevard de la République  
44100 Nantes

444 avenue du Général Lacher  
77190 Dammarie-Bs-Lys  
Tél : 01 60 56 62 50  
Fax : 01 64 37 63 82





DEPARTEMENT DE L'YONNE  
—  
COMMUNE D'AUXERRE  
—

**PROGRAMME DE TRAVAUX  
DE L'ASSAINISSEMENT DE TEMPS DE PLUIE**  
organisé par type de travaux

LEGENDE					
Types de travaux:					
<span style="color: red;">—</span>	Pose de canalisation	<span style="color: blue;">—</span>	Bassin d'orages	<span style="color: orange;">—</span>	Mise en conformité
<span style="color: green;">—</span>	Infiltration à la parcelle	<span style="color: purple;">—</span>	Bassin de stockage-restitution	<span style="color: brown;">—</span>	Autres
<span style="color: lightgreen;">—</span>	Fossé rural	<span style="color: magenta;">—</span>	Diversoir		
<span style="color: darkgreen;">—</span>	Bassin rural	<span style="color: pink;">—</span>	Instrumentation		

Indice	Date	Service	Vérifié	Création du plan	Modification
1	18/10/2011	SAF	SAF	Création du plan	

Numéro de plan : 2

Echelle :	1 / 12 500 (pour une impression A0)
Date d'édition :	20/10/2011
Editeur du plan :	Safège



444 avenue du Général Leduc  
77190 Dammarie-Bx-Lyn  
Tél : 01 60 56 62 50  
Fax : 01 64 37 63 82