

Département d'Indre-et-Loire

Commune d'Esvres sur Indre

GESTION DES EAUX PLUVIALES
ETUDE DIAGNOSTIC - SCHEMA DIRECTEUR – ZONAGE PLUVIAL

...

- Rapport de phase 2 -



Agence Angevine

11 rue Hoche
49100 ANGERS

Tèl : 02.41.57.05.73

Fax : 02.41.57.05.97

Réf : 016-25388 FGM

Date : Juillet 2010

SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | CONTEXTE | 4 |
| 2 | RAPPELS DES RESULTATS DE LA MODELISATION DE PHASE 1..... | 5 |
| 3 | ETUDE QUALITATIVE | 7 |
| 3.1 | PRINCIPE..... | 7 |
| 3.1.1 | <i>Pollution à considérer.....</i> | 7 |
| 3.1.2 | <i>Calcul de la concentration en éléments polluants et du débit du milieu récepteur en aval du rejet étudié.....</i> | 8 |
| 3.2 | REJET DES SECTEURS URBANISES DU BOURG | 9 |
| 3.2.1 | <i>Détermination du débit de fuite qualitatif.....</i> | 9 |
| 3.2.2 | <i>Détermination du volume de stockage qualitatif.....</i> | 10 |
| 3.2.3 | <i>Détermination du débit de fuite quantitatif.....</i> | 10 |
| 3.2.4 | <i>Détermination du volume de stockage quantitatif.....</i> | 10 |
| 3.3 | REJETS SITUES EN ZONE RURALE | 11 |
| 4 | PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE TRAVAUX | 12 |
| 4.1 | SOLUTIONS CURATIVES ENVISAGEABLES | 12 |
| 4.1.1 | <i>Gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle ou du quartier.....</i> | 12 |
| 4.1.2 | <i>Le redimensionnement de collecteur</i> | 13 |
| 4.1.3 | <i>Le stockage.....</i> | 13 |
| 4.2 | PROPOSITIONS DE SOLUTIONS CURATIVES | 13 |
| 4.2.1 | <i>Partie ouest du bourg.....</i> | 15 |
| 4.2.2 | <i>Partie est du bourg.....</i> | 17 |
| 4.2.3 | <i>Secteur des parcs de Montbazou.....</i> | 18 |
| 4.2.4 | <i>Bilan des aménagements préconisés sur les parties urbanisées.....</i> | 20 |
| 4.3 | FUTURES ZONES A URBANISER | 21 |
| 5 | PROPOSITION DE ZONAGE PLUVIAL..... | 23 |
| 5.1 | OBJET | 23 |
| 5.2 | PROPOSITION | 23 |
| 5.2.1 | <i>Zone verte : contraintes hydrauliques faibles.....</i> | 23 |
| 5.2.2 | <i>Zone jaune : contraintes hydrauliques moyennes.....</i> | 24 |
| 5.2.3 | <i>Zone rouge : contraintes hydrauliques fortes.....</i> | 24 |

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Localisation des aménagements proposés sur le bourg | 14 |
| Figure 2 : Profil en long de la ligne d'eau allant de la rue de Tours à l'aval de la gare en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans..... | 15 |
| Figure 3 : Profil en long de la ligne d'eau allant de la route de Tours à l'aval de la gare en situation aménagée pour une pluie de retour 30 ans | 16 |
| Figure 4 : Profil en long de la ligne d'eau le long de la RN17 et traversant sous la voie SNCF en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans..... | 17 |
| Figure 5 : Profil en long de la ligne d'eau rue du Vallon en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans | 18 |
| Figure 6 : Profil en long de la ligne d'eau allée de la Chesnaie à l'aval du lotissement en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans..... | 19 |
| Figure 7 : Localisation de l'opération 3 (secteur des parcs de Montbazou)..... | 19 |
| Figure 8 : Profil en long de la ligne d'eau allée de la Chesnaie l'aval du lotissement en situation aménagée pour une pluie de retour 30 ans | 20 |
| Figure 9 : Localisation des futures zones à urbaniser et leur potentiel point de raccordement sur le réseau pluvial existant | 22 |
| Figure 10 : Carte de proposition de zonage pluvial de la partie nord de la commune | 25 |
| Figure 11 : Carte de proposition de zonage pluvial de la partie sud de la commune..... | 26 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Intervalle de concentration (mg/l) pendant une pluie selon la densité du tissu urbain | 7 |
| Tableau 2 : Définition des concentrations relatives au « bon état écologique » selon la circulaire de juillet 2005..... | 8 |
| Tableau 3 : Estimation de l'impact de du rejet des eaux pluviales du bourg dans l'Indre | 9 |
| Tableau 4 : Détermination du débit de fuite qualitatif du rejet pluvial du bourg dans l'Indre pour respecter l'objectif de bon état écologique..... | 9 |
| Tableau 5 : Détermination du volume de stockage qualitatif | 10 |
| Tableau 6 : Détermination du débit de fuite quantitatif | 10 |
| Tableau 7 : Détermination du volume de stockage quantitatif..... | 11 |
| Tableau 8 : Estimation de l'impact de du rejet des eaux pluviales du BV7 dans l'Indre | 11 |
| Tableau 9 : Estimation financière des propositions d'aménagement sur les secteurs modélisés..... | 21 |

1 Contexte

La commune d'Esvres sur Indre sur Indre a confié au bureau d'études hydratec l'élaboration du diagnostic hydraulique de son réseau communal.

Cette étude diagnostic porte uniquement sur le réseau d'assainissement pluvial. Elle permettra de traiter les insuffisances hydrauliques et de délimiter les zones où les ruissellements doivent être maîtrisés, tant quantitativement que qualitativement.

Ce schéma directeur des eaux pluviales s'organise selon les 2 phases suivantes :

- Phase 1 : Etat des lieux, collecte des données, bilan des enjeux et contraintes,
 - Collecte de données
 - Evaluation des caractéristiques hydrologiques des bassins versants,
 - Modélisation des réseaux,
 - Synthèse du diagnostic hydraulique des réseaux : étude capacitaire.

- Phase 2 :
 - Etude qualitative,
 - Etude technico-économique des solutions,
 - Choix du schéma d'assainissement pluvial des eaux pluviales et zonage pluvial.

Le présent document est relatif à la seconde phase de l'étude. Il utilise le modèle préalablement calé et validé réalisé au cours de la phase 1.

Les éléments suivants seront détaillés dans ce rapport :

- Synthèse de la modélisation hydraulique réalisée en phase 1,
- Etude qualitative,
- Proposition d'une programmation de travaux et d'un zonage pluvial.

2 Rappels des résultats de la modélisation de phase 1

Le **modèle hydraulique** du réseau d'assainissement du bassin versant de l'Indre est l'**outil de base** pour l'élaboration du diagnostic hydraulique par temps de pluie. La construction, le calage et la validation de ce modèle ont été réalisés en phase 1 de la présente étude. Les principaux éléments du modèle et de son élaboration sont rappelés ci-dessous :

- modélisation hydrologique : découpage en 51 sous bassins versants et définition de l'ensemble des paramètres hydrologiques associés,
- modélisation hydraulique : 6 km de réseaux pluviaux (collecteurs et fossés) modélisés, prenant en compte les différentes sections rencontrées,
- calage du modèle par temps de pluie avec comparaison des désordres mis en évidence par le modèle et ceux observés par les riverains.

Des pluies de projet d'occurrence 30 ans, de forme triangulaire, et de durée 30 minutes et 1 heure ont été simulées sur la base de ce modèle calé et ont permis de déterminer les zones de mises en charge et de débordements critiques sur les secteurs étudiés suivants :

Partie ouest du bourg :

- à l'aval du bassin de rétention du lotissement de Vaugrignon (BV43) débordement car ce dernier est dimensionné pour une pluie de retour 20 ans alors que la présente étude utilise une pluie de retour 30 ans conformément au CCTP ;
- à l'intersection de la route nationale 17 et de la rue de Tours : débordement sur la chaussée dû à une inadéquation entre les apports en provenance du Nord de la route de Tours et la capacité du réseau d'assainissement pluvial de la partie aval ;
- le long de la route nationale 17 : la route est inondée lors de violents orages car le fossé est envasé, et la traversée sous la voie SNCF sous dimensionnée et légèrement en contrebas ;

Partie est du bourg :

- à l'aval du bassin de rétention du lotissement du Peu (BV24) : débordement car d'une part, ce dernier est dimensionné pour une pluie de retour 20 ans or la modélisation utilise une pluie de retour 30 ans conformément au CCTP, et d'autre part, le bassin devrait avoir une capacité de 1 600 m³.

Parcs de Montbazou :

- dans le lotissement des parcs de Montbazou : la route est inondée lors de violents orages car le collecteur situé sous la chaussée est sous dimensionné.

Dans la suite de ce document, chaque secteur critique précédemment cité est étudié et une solution curative est proposée afin d'éviter tout débordement.

Concernant le reste de la commune, représentés par les bassins versants dit ruraux, seule une étude capacitaire des exutoires a été réalisée, et a mis en évidence l'insuffisance de certains exutoires.

Par conséquent, ces secteurs ne feront pas l'objet de travaux. Une politique préventive de limitation du ruissellement devra cependant être observée afin d'éviter la création de nouvelles zones critiques suite à des aménagements dans les secteurs dit « sensibles ».



3 Etude qualitative

3.1 Principe

Les eaux de ruissellement se chargent tout au long de leur parcours de diverses substances dans des proportions d'importance variable selon la nature de l'occupation des sols et selon le type de réseau hydrographique qui les recueille.

Cette pollution se caractérise par une place importante des matières minérales, donc des matières en suspension (MES), qui proviennent des particules les plus fines entraînées sur les sols sur lesquels se fixent les métaux lourds qui peuvent provenir des toitures (zinc, plomb), de l'érosion des matériaux de génie civil (bâtiments, routes...), des équipements de voirie ou de la circulation automobile (zinc, cuivre, cadmium, plomb), ou encore des activités industrielles ou commerciales (sans oublier la pollution atmosphérique qui y entre pour une part minoritaire mais non négligeable).

La pollution de ces eaux ne présente à l'origine du ruissellement que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le nettoyage du réseau et la mise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur les milieux récepteurs par temps de pluie.

3.1.1 Pollution à considérer

Les masses polluantes annuellement rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux sont très variables. Le tableau suivant fournit des ordres de grandeur des concentrations moyennes des principaux paramètres représentatifs de la pollution urbaine des eaux pluviales. Ces données sont reprises de « La ville et son assainissement » (CERTU, 2003 - § 8.3.8.2) :

Tableau 1 : Intervalle de concentration (mg/l) pendant une pluie selon la densité du tissu urbain

| Type d'aménagement | Quartiers résidentiels (habitat individuel) | Quartiers résidentiels (habitat collectif) | Habitations denses : zones industrielles et commerciales | Quartiers très denses : centres-villes, parkings |
|------------------------------|---|--|--|--|
| Coefficient de ruissellement | 0,2 à 0,4 | 0,4 à 0,6 | 0,6 à 0,8 | 0,8 à 1 |
| MES* (mg/l) | 100-200 | 200-300 | 300-400 | 400-500 |
| DCO* (mg/l) | 100-150 | 150-200 | 200-250 | 250-300 |
| DBO ₅ * (mg/l) | 40-50 | 50-60 | 60-70 | 70-80 |

* D'après les données de « la ville et son assainissement » (CERTU, 2003)

Ces concentrations ont été appliquées sur chacun des bassins versants ayant un rejet direct dans l'Indre en fonction du coefficient de ruissellement de chacun.

3.1.2 Calcul de la concentration en éléments polluants et du débit du milieu récepteur en aval du rejet étudié

Le calcul de concentration en éléments polluants du cours d'eau, après rejet, peut être réalisé par la méthode de la dilution :

$$C_{\text{aval}} = [(Q_{\text{amont}} \times C_{\text{amont}}) + (Q_{\text{rejet}} \times C_{\text{rejet}})] / (Q_{\text{amont}} + Q_{\text{rejet}})$$

Avec :

C_{aval} : concentration en éléments polluants du cours d'eau après rejet

Q_{amont} : débit du cours d'eau au droit du projet, avant rejet

C_{amont} : concentration en éléments polluants du cours d'eau au droit du projet, avant rejet

Q_{rejet} : débit du rejet

C_{rejet} : concentration en éléments polluants du rejet

On considère que :

- *Q_{amont}* : le débit classé 10% (DC 10) de l'Indre, cours d'eau récepteur ;
- *C_{amont}* : une qualité de l'Indre en amont du rejet équivalente au seuil supérieur de la classe de « bon état écologique », soit 3 mg/l de DBO₅, 20 mg/l de DCO et 25 mg/l de MES (cf. tableau ci dessous) ;

Tableau 2 : Définition des concentrations relatives au « bon état écologique » selon la circulaire de juillet 2005

| Paramètres (mg/l) | Très bon état écologique | Bon état écologique | Mauvais état écologique |
|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| MES | 25 | 50 | >50 |
| DBO ₅ | 3 | 6 | >6 |
| DCO | 20 | 30 | >30 |

- *Q_{rejet}* : le débit de pointe ruisselé sur le bassin versant considéré pour une pluie de fréquence annuelle et d'une durée 1 heure, soit une hauteur d'eau précipitée de 15,1 mm ;
- *C_{rejet}* : La charge de pollution est considérée comme constante et la concentration en éléments polluants de chaque rejet est basée sur les valeurs guides présentées au tableau 1 précédent.

Le principe de base est le non-déclassement pour un débit du cours d'eau égal au DC 10.

Dans tous les cas, il ne doit pas y avoir de remise en cause de l'usage ou de la vocation du milieu récepteur.

3.2 Rejet des secteurs urbanisés du bourg

L'estimation de l'impact des rejets des eaux de ruissellement du bourg dans l'Indre est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Estimation de l'impact de du rejet des eaux pluviales du bourg dans l'Indre

| S bv (ha) = 281.9 | | Paramètres | | |
|--|--|-------------|-------------|------------------|
| | | MES | DCO | DBO ₅ |
| Qualité du milieu naturel avant rejet | Concentration en amont du point de rejet (bon état écologique) | 25 | 20 | 3 |
| | DC 10 évalué en m ³ /j (1)* | 343 653 | | |
| | Flux en kg/j (2) | 8591 | 6873 | 1031 |
| Qualité sortie exutoire | Concentration estimée en mg/l (avec CR =0.40) | 200 | 150 | 50 |
| | Concentration estimée en mg/l avec abattement 80% sur MES | 40 | 45 | 13 |
| | Débit sortie exutoire en m ³ /j (3) ** | 207 360 | | |
| | Flux en kg/j (4) | 8294 | 9331 | 2696 |
| Qualité du milieu naturel après rejet | Flux total en kg/j = (2) + (4) | 16886 | 16204 | 3727 |
| | Débit total en m ³ /j = (1) + (3) + (4) | 551 013 | | |
| | Concentration en mg/l | 30.6 | 29.4 | 6.8 |
| | Concentration maximum à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique (en mg/l) | 50 | 30 | 6 |
| Surface du bassin versant de l'Indre à Monts : 3071 km ² | | DC10 | 4350 | l/s |
| * Surface du bassin versant de l'Indre à Esvres sur Indre : 2800 km ² | | DC10 estimé | 3977 | l/s |

Il apparaît que les rejets actuels des eaux de ruissellement ne permettent pas de respecter l'objectif de bon état écologique. En effet, le débit pour une pluie annuelle est important comparé au débit d'étiage du cours d'eau et dans ce cas la dilution ne peut être efficace.

3.2.1 Détermination du débit de fuite qualitatif

Ainsi, le débit de fuite maximum du rejet pluvial du bourg (somme de la partie ouest et de la partie est) a été déterminé afin de ne pas déclasser l'objectif de bon état écologique. Le calcul est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Détermination du débit de fuite qualitatif du rejet pluvial du bourg dans l'Indre pour respecter l'objectif de bon état écologique

| S bv (ha) = 281.9 | | Paramètres | | |
|--|--|-------------|-------------|------------------|
| | | MES | DCO | DBO ₅ |
| Qualité du milieu naturel avant rejet | Concentration en amont du point de rejet (bon état écologique) | 25 | 20 | 3 |
| | DC 10 évalué en m ³ /j (1)* | 343 653 | | |
| | Flux en kg/j (2) | 8591 | 6873 | 1031 |
| Qualité sortie exutoire | Concentration estimée en mg/l (avec CR =0.40) | 200 | 150 | 50 |
| | Concentration estimée en mg/l avec abattement 80% sur MES | 40 | 45 | 13 |
| | Débit sortie exutoire en m ³ /j (3) ** | 138 240 | | |
| | Flux en kg/j (4) | 5530 | 6221 | 1797 |
| Qualité du milieu naturel après rejet | Flux total en kg/j = (2) + (4) | 14121 | 13094 | 2828 |
| | Débit total en m ³ /j = (1) + (3) + (4) | 481 893 | | |
| | Concentration en mg/l | 29.3 | 27.2 | 5.9 |
| | Concentration maximum à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique (en mg/l) | 50 | 30 | 6 |
| Surface du bassin versant de l'Indre à Monts : 3071 km ² | | DC10 | 4350 | l/s |
| * Surface du bassin versant de l'Indre à Esvres sur Indre : 2800 km ² | | DC10 estimé | 3977 | l/s |

** :débit annuel maximal pour respecter l'objectif de la DCE, soit en l/s : 1 600 au lieu des 2 400 initial



Le débit de fuite maximum pour ne pas déclasser l'objectif de bon état écologique du milieu récepteur est estimé à **1 600 l/s** pour une période de retour annuelle.

3.2.2 Détermination du volume de stockage qualitatif

Le dimensionnement du volume qualitatif de l'ouvrage de décantation est effectué avec « la méthode des pluies » pour une pluie de fréquence annuelle et un débit de fuite qualitatif calculé précédemment.

Le calcul est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Détermination du volume de stockage qualitatif

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Surface intercepté | 281.87 ha |
| Coefficient de ruissellement | 0.40 |
| Surface active | 112.75 ha |
| Q fuite qualitatif maximum | 1 600 l/s |
| Q fuite qualitatif moyen retenu | 1 131 l/s |
| Volume de rétention T = 1an | 1 400 m ³ |

Avec un débit de fuite qualitatif moyen de 1 131 l/s, le volume à stocker est de 1 400 m³. Ainsi, le temps de vidange de l'ouvrage est inférieur à 24 heures. Le débit de fuite qualitatif moyen est alors diminué à **200 l/s**, pour permettre une vidange en 24 heures. Dans ce cas, le volume qualitatif est de **5 200 m³**.

3.2.3 Détermination du débit de fuite quantitatif

Le débit de fuite quantitatif sera inférieur à la contribution du débit décennal de l'Indre du bassin versant collecté à l'état naturel. Il est calculé à partir de la formule de Myer :

$$Q_{\text{projet}} = Q_{\text{station}} * (\text{Surface}_{\text{projet}}^{0.8} / \text{Surface}_{\text{station}}^{0.8})$$

Tableau 6 : Détermination du débit de fuite quantitatif

| | |
|---|-----------------------|
| Nom de la station de référence | Echandon à St Branchs |
| Surface bassin versant station réf | 127 km ² |
| Débit décennal - station réf | 24 m ³ /s |
| Surface bassin versant intercepté | 281.9 ha |
| Débit décennal spécifique - Myer | 4 l/s/ha |
| Débit de fuite maxi retenu | 1 141 l/s |
| Débit de fuite moyen retenu (Q2moyen) fonction des caractéristiques de l'ouvrage | 807 l/s |

3.2.4 Détermination du volume de stockage quantitatif

Le volume de stockage quantitatif est déterminé pour une pluie de période de retour 30 ans selon « la méthode des pluies ». Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Détermination du volume de stockage quantitatif

| | |
|---|-----------------------|
| Débit de fuite quantitatif moyen retenu | 807 l/s |
| Volume de rétention retenu | 10 100 m ³ |

En définitive, la méthode prévoit la réalisation d'un ouvrage de stockage des eaux pluviales du bourg, dont le premier compartiment a une capacité de 5 200 m³ avec un débit de fuite de 200 l/s, et un second compartiment d'une capacité de 4 900 m³ avec un débit de fuite de 807 l/s. Cet ouvrage doit être réalisé en amont du rejet dans l'Indre.

Le secteur du bourg dispose de 2 exutoires principaux : un à l'ouest (avec passage sous la voie ferrée) et un à l'est (avec un rejet direct dans l'Indre).

Sur la partie est, l'espace disponible avant le rejet dans l'Indre est insuffisant compte tenu de les surfaces urbanisées, et sur la partie ouest, à priori, l'ouvrage de stockage paraît difficile à réaliser compte tenu de la topographie. Ceci serait à confirmer par une étude topographique détaillée de la zone considérée.

La Direction Départementale des Territoires reconnaît la difficulté pour la collectivité d'aménager des zones de rétention en bordure de l'Indre sur le bourg, et considère dans ce cas que les prairies inondables existantes sur la partie ouest (entre la voie ferrée et le cours d'eau) jouent déjà un rôle de décantation des MES.

3.3 Rejets situés en zone rurale

Les bassins versants situés en zone rurale ayant un rejet direct dans l'Indre sont les suivants : 2, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 17, 25 et 33.

La méthodologie, présentée ci-avant, a été appliquée.

Compte tenu de la nature et de la surface des bassins versants, il apparaît que le débit de pointe généré par la pluie annuelle permet de respecter l'objectif de bon état écologique. Dans ce cas, aucun volume de rétention des eaux de ruissellement n'est à prévoir.

Un exemple de calcul est présenté ci-après pour le bassin versant 7 :

Tableau 8 : Estimation de l'impact de du rejet des eaux pluviales du BV7 dans l'Indre

| | | PARAMETRES | | |
|---|--|-------------|-------------|------------------|
| | | MES | DCO | DBO ₅ |
| Qualité du milieu naturel avant rejet | Concentration en amont du point de rejet (bon état écologique) | 25 | 20 | 3 |
| | DC 10 évalué en m ³ /j (1)* | | 343 653 | |
| | Flux en kg/j (2) | 8591 | 6873 | 1031 |
| Qualité sortie exutoire | Concentration estimée en mg/l fonction du CR | 100 | 100 | 40 |
| | Taux d'abattement de la pollution chronique | 80% | 70% | 74% |
| | Concentration estimée en mg/l après abattement | 20 | 30 | 10.4 |
| | Débit sortie exutoire en m ³ /j (3) ** | | 25 142 | |
| | Flux en kg/j (4) | 503 | 754 | 261 |
| Qualité du milieu naturel après rejet | Flux total en kg/j = (2) + (4) | 9094 | 7627 | 1292 |
| | Débit total en m ³ /j = (1) + (3) + (4) | | 368 796 | |
| | Concentration en mg/l | 24.7 | 20.7 | 3.5 |
| | Concentration maximum à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique (en mg/l) | 50 | 30 | 6 |
| | | | | |
| * Surface du bassin versant de l'Indre à Monts : 3071 km ² et | | DC10 | 4350 | l/s |
| Surface du bassin versant de l'Indre à Esvres sur Indre : 2800 km ² et | | DC10 estimé | 3977 | l/s |
| ** : débit annuel maximal pour respecter | | | 291 l/s | |

4 Proposition d'un programme de travaux

Le diagnostic hydraulique des réseaux pluviaux du bourg présenté dans le chapitre 3 permet de proposer à la commune d'Esvres sur Indre différentes solutions :

- Solutions préventives de limitation du ruissellement : un zonage de la commune est réalisé, permettant de hiérarchiser des prescriptions selon les zones,
- Solutions curatives permettant de régler les débordements mis en évidence par le modèle en situation actuelle.

Les solutions curatives pour chaque secteur critique identifié sont présentées dans les paragraphes suivants. Le zonage pluvial et les solutions préventives associées sont présentés au **chapitre 5**.

4.1 Solutions curatives envisageables

Afin de pallier les désordres mis en évidence par le modèle pour des pluies de retour 30 ans sur les réseaux d'Esvres sur Indre, plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Déconnexion ou stockage/restitution des eaux pluviales pour envisager une gestion des eaux à la parcelle en domaine privé en amont du réseau communal,
- Redimensionnement de collecteurs afin d'en augmenter la capacité,
- Stockage-restitution sur le domaine public.

Ces solutions ne sont pas forcément toutes adaptées au réseau de la commune. Les caractéristiques de ces solutions sont détaillées dans les paragraphes suivants.

4.1.1 Gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle ou du quartier

La gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle ou du quartier est envisageable sur :

- Les **zones déjà urbanisées faisant l'objet d'un réaménagement** ou d'une restructuration. Dans le cadre des travaux, on peut envisager de déconnecter ou limiter les apports en eaux pluviales d'un quartier au réseau communal par la mise en place de techniques alternatives : parking réservoir, tranchées, fossés, noues, toits stockant ou citernes. Ces aménagements ne constituent pas des actions curatives en elles-mêmes : il s'agit de saisir l'opportunité d'un réaménagement du tissu urbain existant pour limiter les apports au réseau et le dimensionnement d'éventuels aménagements curatifs en domaine public, en particulier sur les secteurs situés en amont des zones de débordements.
- Les **zones d'évolution de l'urbanisation**, dans ce cas il s'agit de :
 - pérenniser les aménagements curatifs mis en place en domaine public permettant de supprimer les débordements,
 - ne pas engendrer de nouvelles zones critiques de débordement suite à l'augmentation des surfaces actives.

Cette solution n'est donc pas envisagée dans le cadre des actions curatives à mettre en œuvre mais fait partie des prescriptions relative au zonage pluvial (voir chapitre 5).

4.1.2 Le redimensionnement de collecteur

Il s'agit d'augmenter la capacité d'un collecteur. Cette solution n'est concevable que lorsque les collecteurs situés plus en aval présentent une capacité résiduelle suffisante.

Il est important de noter que la politique actuelle préconise plutôt une limitation des débits à la source, le redimensionnement ne faisant que « reporter » le problème en aval. Le réseau d'Esvres sur Indre étant relativement pentu selon les secteurs, il sera plus ou moins sensible à des augmentations de débit liées à des redimensionnements.

4.1.3 Le stockage

Plusieurs types de stockage sont envisageables : noues, chaussées réservoir, structures alvéolaires, bassin de stockage (enterré ou à ciel ouvert), conduites stockantes.

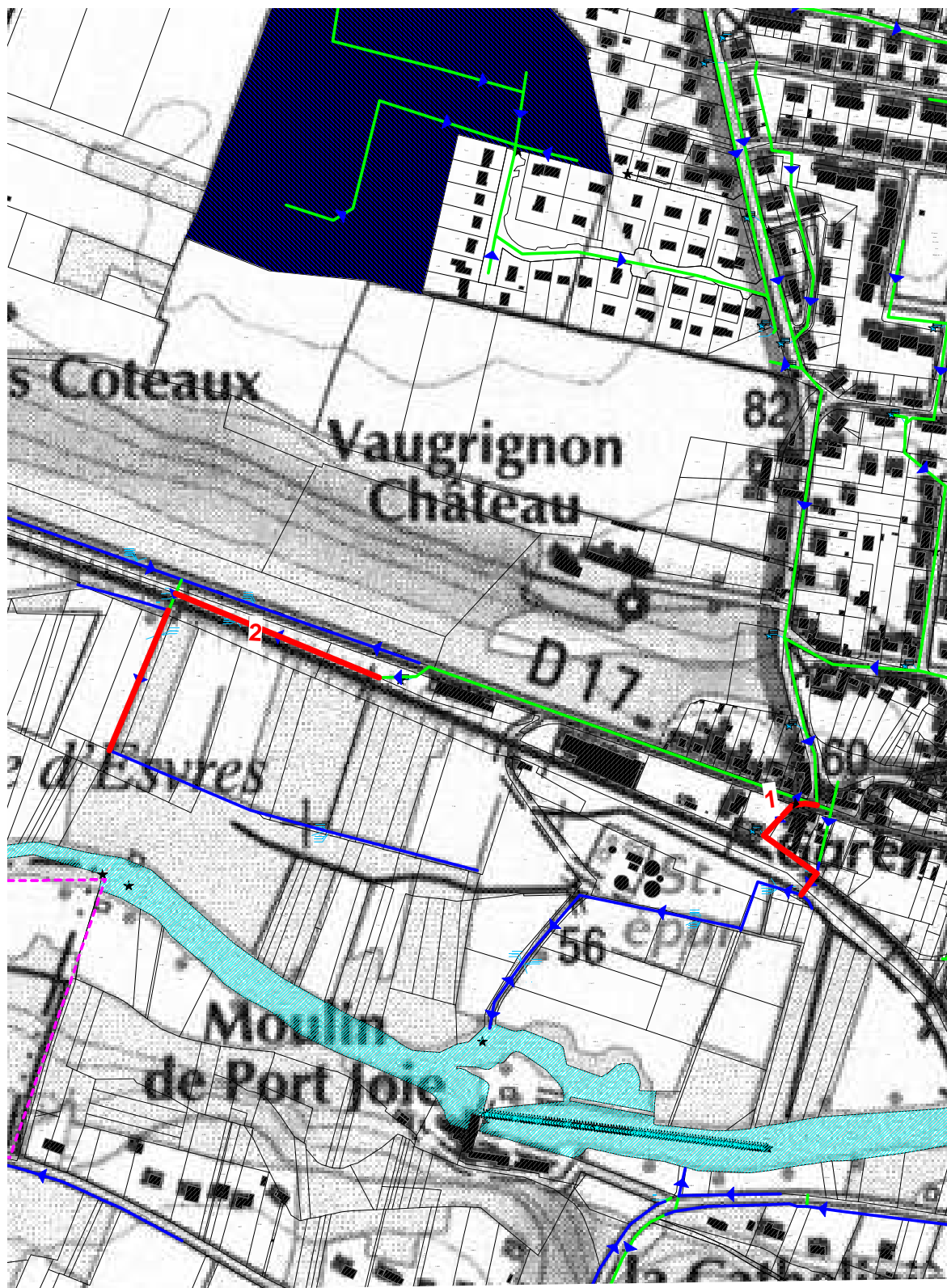
Concernant le stockage, il faut noter que la configuration la plus efficace en terme de volume stocké correspond toujours à la **rétenion au droit du débordement** identifié. Certaines contraintes foncières ou environnementales peuvent cependant rendre difficile la réalisation de tels ouvrages.

4.2 Propositions de solutions curatives

Les opérations proposées ont été identifiées, et sont localisées sur la carte page suivante.

Des précisions sur les solutions proposées sont apportées pour chacun des secteurs dans les paragraphes suivants. Pour chaque secteur, le profil en long de la ligne d'eau pour une pluie de retour 30 ans est présenté, permettant ainsi de comprendre le dysfonctionnement.

Il est important de noter que ces aménagements ont été testés indépendamment les uns des autres. Ils pourront être amenés à être modifiés si l'un des aménagements est réalisé. A ce stade de schéma, il ne s'agit que de lignes directives qui nécessiteront dans tous les cas une étude préalable complète avant réalisation.



- Réseau pluvial
- Fossé
- Proposition aménagement

Echelle : 1/3 000



Avril 2010

Figure 1 : Localisation des aménagements proposés sur le bourg

4.2.1 Partie ouest du bourg

4.2.1.1 Secteur de la gare

Le profil en long de la ligne d'eau pour une pluie de retour 30 ans est présenté sur la figure suivante.

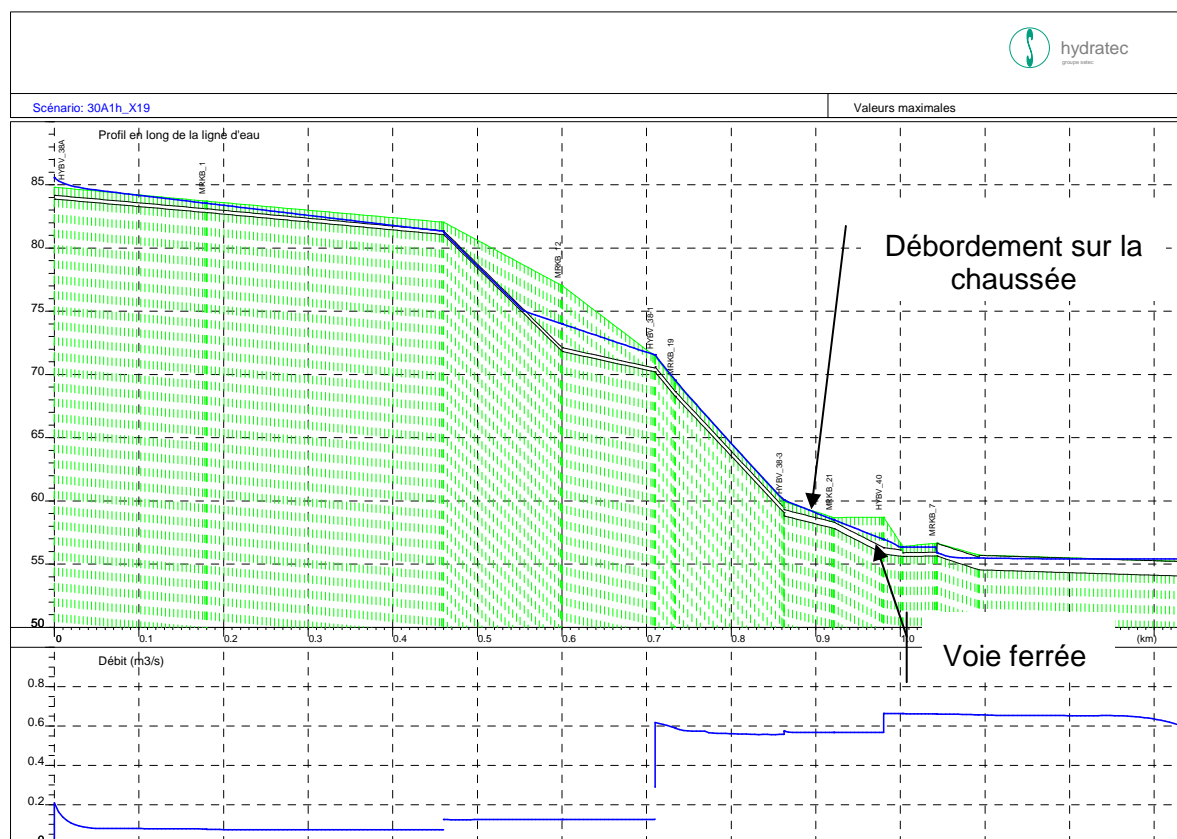


Figure 2 : Profil en long de la ligne d'eau allant de la rue de Tours à l'aval de la gare en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans

Le collecteur de la route de Tours est en diamètre 400 mm en amont de l'intersection avec la RN17 et ensuite est en diamètre 500 mm alors que la pente diminue fortement. Ce collecteur traverse ensuite la voie ferrée au moyen d'un dalot de dimension 0,4 x 0,5 m. Le bassin versant situé en amont, de l'ordre de 20 ha, est urbanisé avec une zone rurale non négligeable.

La capacité du collecteur est insuffisante pour admettre le ruissellement de pluie d'occurrence 30 ans.

Nous préconisons le remplacement du collecteur existant de diamètre 500 mm en 600 mm sur un linéaire d'environ 110 m, puis l'élargissement du dalot sous la voie ferrée (1,0 x 0,5 m ou la mise en place d'un collecteur équivalent de diamètre 800 mm) sur un linéaire d'environ 25 m (**OPERATION 1**).

Ces prescriptions permettent d'assurer un écoulement libre des eaux en amont de la voie ferrée mais maintiennent les réseaux en aval en charge voire des débordements de fossés. Cette situation semble acceptable dans la mesure où les fossés concernés sont situés en bordure de l'Indre dans une plaine inondable.

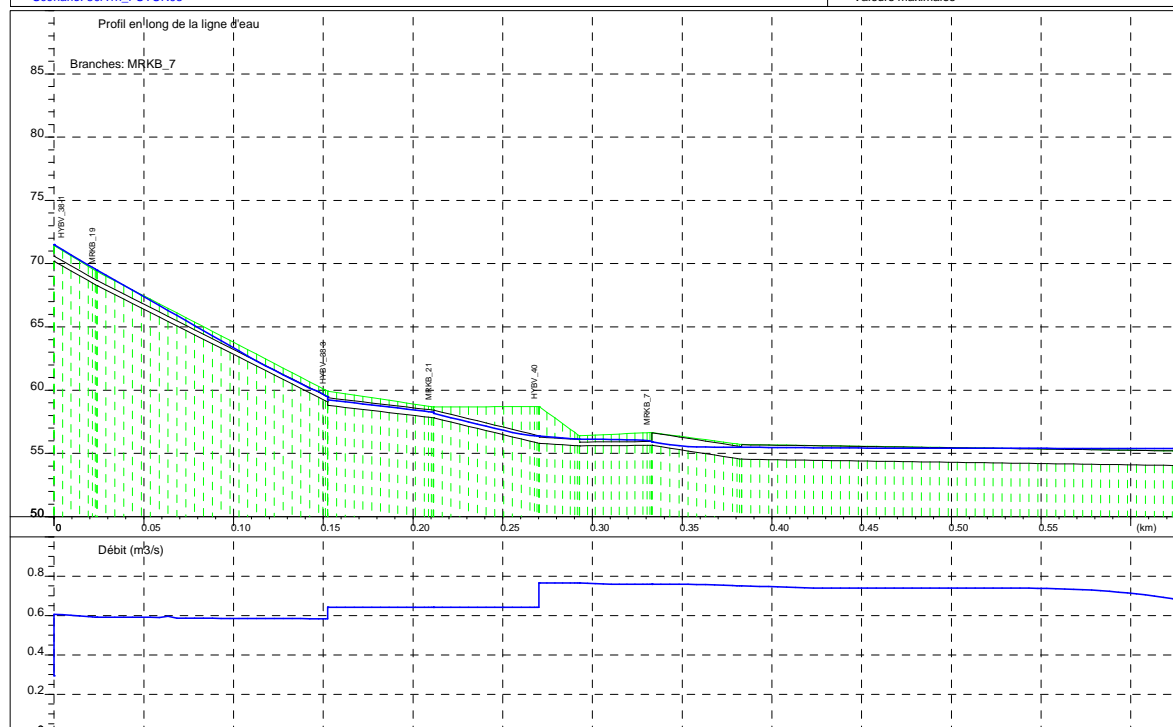


Figure 3 : Profil en long de la ligne d'eau allant de la route de Tours à l'aval de la gare en situation aménagée pour une pluie de retour 30 ans

4.2.1.2 Secteur de Vaugrignon

Le fossé qui longe la RN 17 reçoit les eaux de ruissellement de la voie, la surverse du réseau situé dans le quartier de la gare, et le secteur de Vaugrignon situé au Nord de la RN17.

Or ce fossé se rejette ensuite dans un dalot (0.5m x 0.5m) qui traverse sous la voie SNCF. Le radier du dalot est plus bas que celui du fossé amont et du fossé aval, ce qui entraîne une perte de charge.

Le profil en long de la ligne d'eau pour une pluie de retour 30 ans est présenté sur la figure suivante.

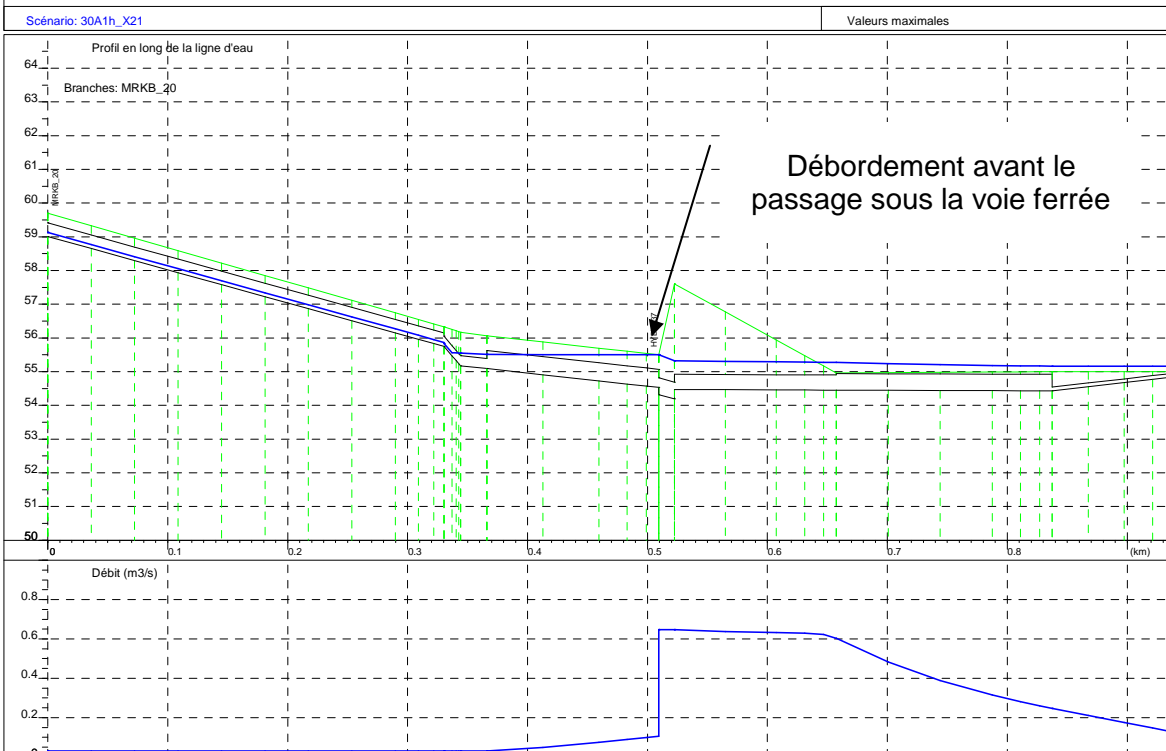


Figure 4 : Profil en long de la ligne d'eau le long de la RN17 et traversant sous la voie SNCF en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans

Ainsi, nous préconisons un approfondissement du fossé amont sur une hauteur de 21 cm, et le fossé aval sur une hauteur de 30 cm de manière à obtenir une cote radier qui soit continue (**OPERATION 2**).

4.2.2 Partie est du bourg

Dans ce secteur, le lotissement du Peu est en cours de construction. Un programme de travaux a été réalisé par SAFEGE en 2008 pour aménager cette zone. Un ouvrage de rétention des eaux pluviales, dimensionné pour une pluie de retour 20 ans, a été réalisé avec une capacité de 1 600 m³ et un débit de fuite de 30 l/s.

Notre étude utilise une pluie de retour 30 ans, soit supérieure à celle pour dimensionner les ouvrages de rétention. Ainsi, des mises en charge sont observées dans la rue des écoles à l'aval du raccordement du lotissement du Peu (BV24). Il faut noter que le débordement se produit au moment de la pointe de la pluie de retour 30 ans car le bassin est déjà rempli.

Le profil en long de la ligne d'eau pour une pluie de retour 30 ans est présenté sur la figure suivante.

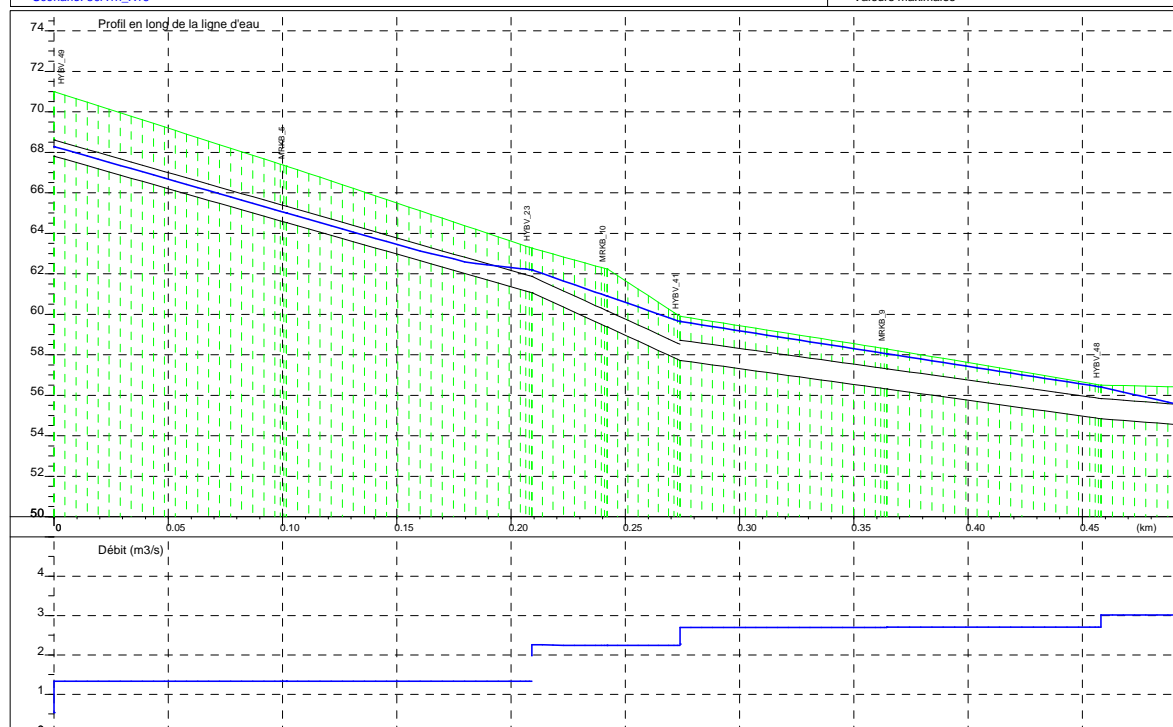


Figure 5 : Profil en long de la ligne d'eau rue du Vallon en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans

4.2.3 Secteur des parcs de Montbazon

Dans ce secteur, les eaux pluviales du lotissement existant (BV42) traversent l'allée de la Chesnaie au moyen d'un collecteur en diamètre 500 mm à faible profondeur (- 0,92 m/TN). Ce dernier rejoint ensuite les 2 fossés situés le long de la voie pour ensuite s'évacuer, en direction du Sud dans un fossé, vers le bois des parcs de Montbazon.

Un bassin versant situé en amont (BV27), de l'ordre de 20 ha, est actuellement cultivé.

La capacité du collecteur 500 mm est insuffisante pour admettre le ruissellement d'une pluie d'occurrence 30 ans.

Le profil en long de la ligne d'eau pour une pluie de retour 30 ans est présenté sur la figure suivante.

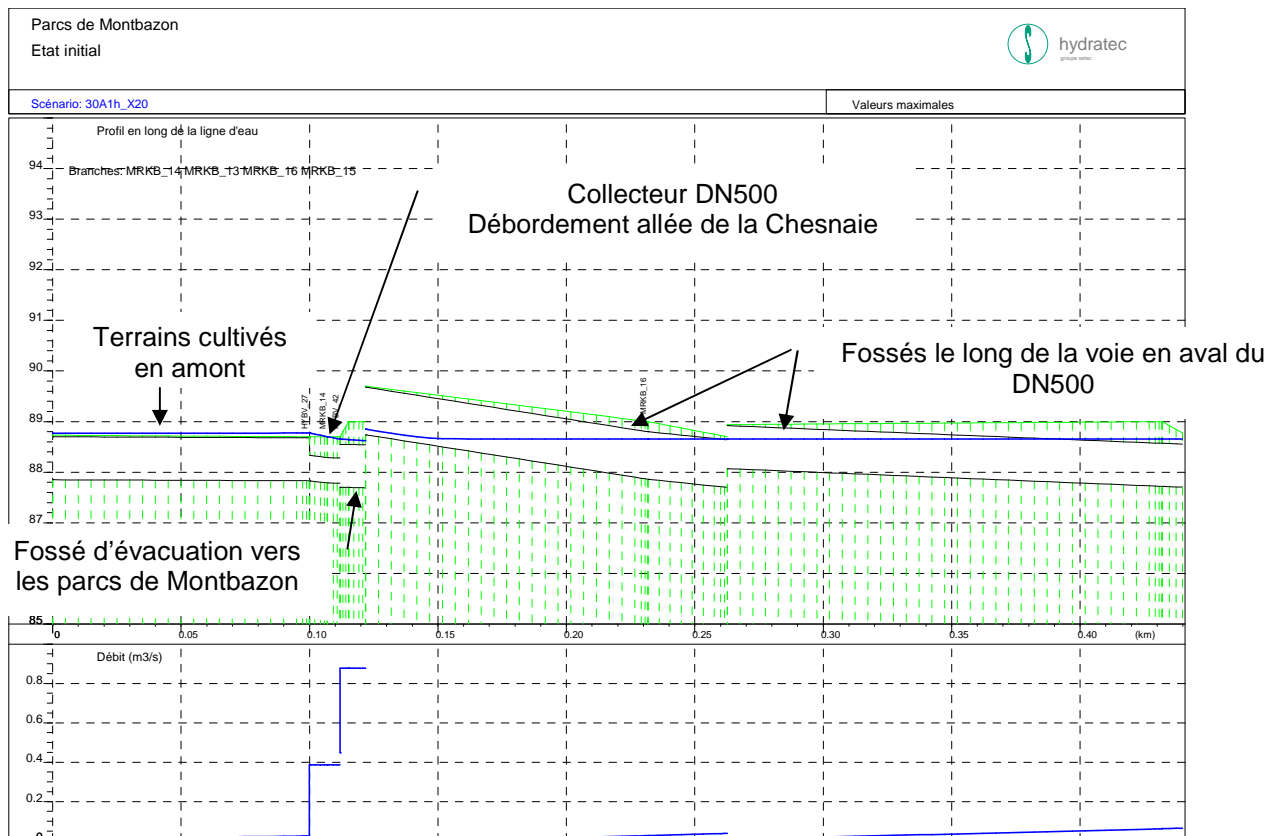


Figure 6 : Profil en long de la ligne d'eau allée de la Chesnaie à l'aval du lotissement en situation actuelle pour une pluie de retour 30 ans

Nous préconisons le remplacement du collecteur existant en diamètre 500 mm par un collecteur en 700 mm sur un linéaire d'environ 15 m (**OPERATION 3**). Compte tenu de la profondeur du collecteur actuel et la présence d'autres réseaux, il est proposé de mettre en place un pont cadre de section équivalente, soit 1 x 0,4 m à la même cote que le collecteur existant, ce qui implique la mise en place de béton de tranchée faute de couverture suffisante.

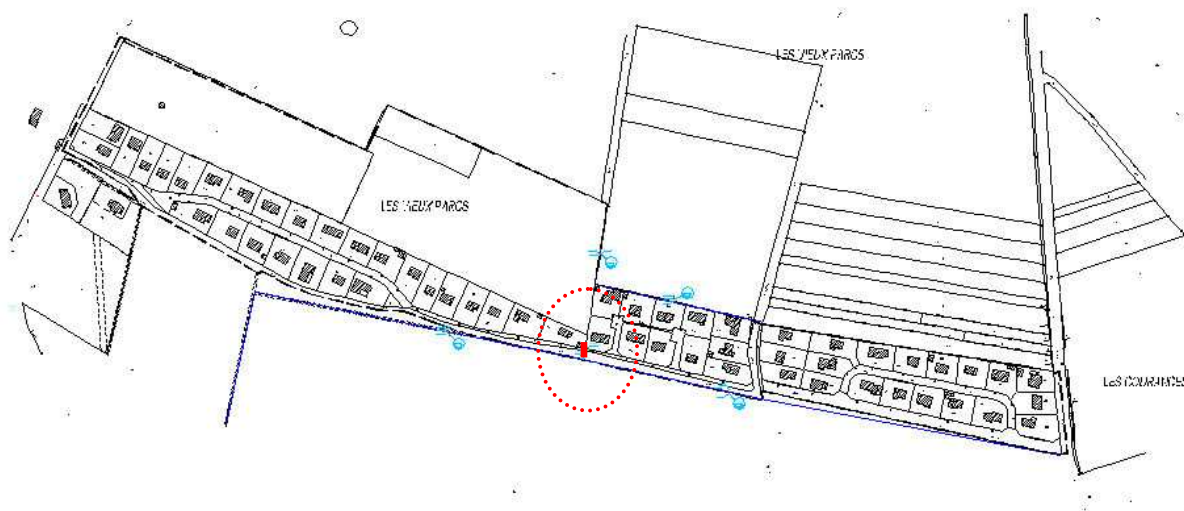


Figure 7 : Localisation de l'opération 3 (secteur des parcs de Montbazon)

Cette opération permet d'assurer un écoulement des eaux en aval de la voie mais maintient les fossés situés en amont du lotissement en charge, des débordements de fossés. Cette situation semble acceptable dans la mesure où les fossés concernés sont situés sur des terrains non urbanisés.

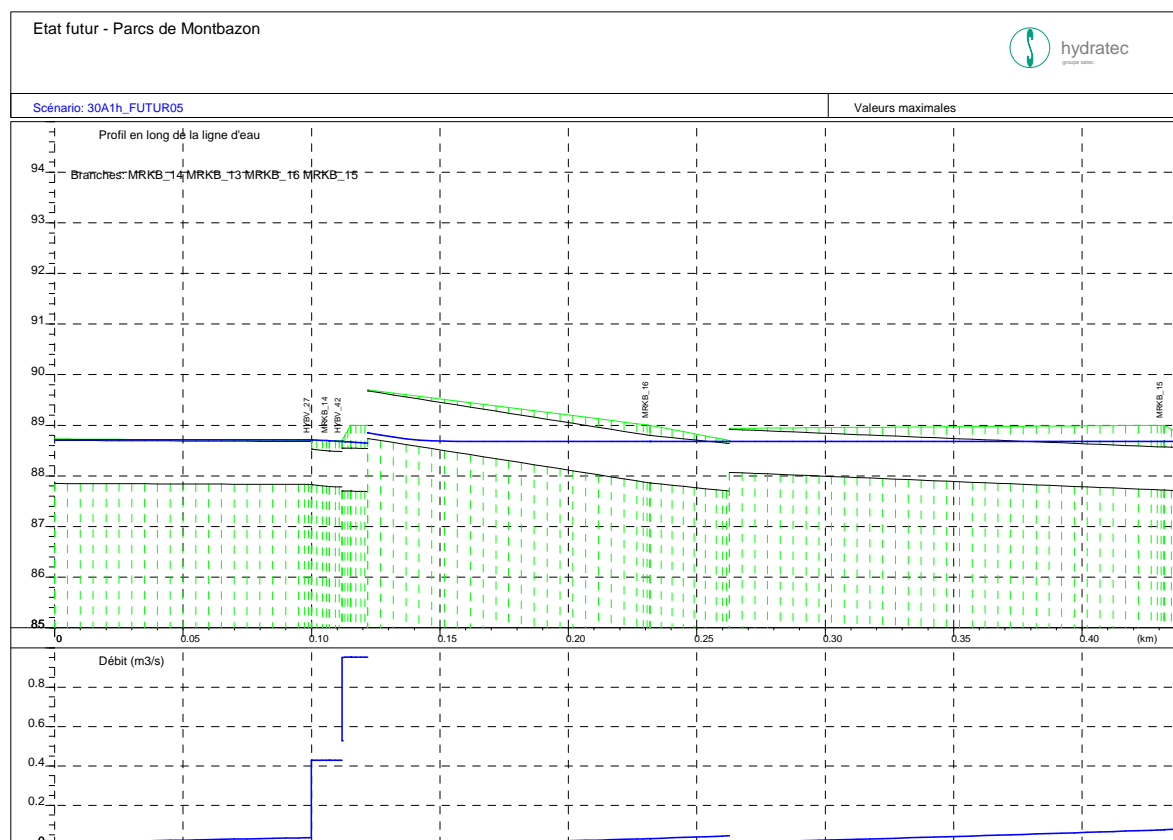


Figure 8 : Profil en long de la ligne d'eau allée de la Chesnaie l'aval du lotissement en situation aménagée pour une pluie de retour 30 ans

4.2.4 Bilan des aménagements préconisés sur les parties urbanisées

Une estimation des coûts a été réalisée à partir de prix moyens applicables dans la région de manière à évaluer l'enveloppe globale des travaux et à aider au choix d'un aménagement. Suivant la conjoncture ou le contexte, et après étude, ces prix sont susceptibles d'évoluer à la hausse ou à la baisse de façon notable.

Par ailleurs :

- Lorsqu'un aménagement est réalisé dans le cadre d'une opération de réfection de voirie, ces coûts sont surestimés.
- Le coût des études préalables n'a pas été intégré dans ces estimations. Il est en général évalué à 10% du montant total des travaux.

Les différentes solutions envisagées sont récapitulées dans le tableau suivant pour une pluie de retour 30 ans.

Tableau 9 : Estimation financière des propositions d'aménagement sur les secteurs modélisés

| N° de l'opération | Localisation | Aménagement préconisé | Prix unitaire | Coût en € HT |
|------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|--------------|
| 1 | Place de la gare | Pose d'un DN600 mm sur 110 ml | 300 €HT/ml | 33 000 |
| | | Pose d'un dalot 1*0.5 m (soit DN 800 mm) en fonçage sur 25 ml | 1 200 € HT /ml | 30 000 |
| 2 | Le long de la RN17 | Approfondissement des fossés de part et d'autre de la voie ferrée (terrassement) | 12 € HT /m ³ | 3 500 |
| 3 | Traversée allée de la Chesnaie | Pose d'un pont cadre 1000*40 mm sur 15 ml | 730 € HT /ml | 10 950 |
| TOTAL zones urbanisées | | | | 77 450 |

4.3 Futures zones à urbaniser

Les futures zones à urbaniser retenues dans le PLU sont localisées sur la figure page suivante. Il s'agit de futurs quartiers d'habitat, situés en périphérie du centre bourg de la commune.

Chaque projet d'aménagement devra prévoir des mesures compensatoires pour limiter le rejet pluvial sur le milieu récepteur aval, au moyen notamment d'ouvrage de rétention des eaux pluviales propres à chaque aménagement.

- Les zones 1AU de Vaugrignon à l'Ouest, et du Peu à l'Est, se rejettent dans le réseau des lotissements existants (points 1 et 4) et transiteront par les bassins de rétention existants.
- La zone AU de la Chaussée au Nord/Ouest, et AUE de la pièce de la haute Cour au Nord, d'une superficie de 12,24 ha, pourront se raccorder sur le réseau pluvial de la rue du stade (point 2) En revanche, le réseau étant déjà en charge pour une pluie de retour 30 ans, le futur débit devra être limité à celui en situation actuelle (correspondant à des cultures).
- Le secteur 1AU de la vallée de Beaulieu, d'une superficie de 8,13 ha, pourra se raccorder sur le réseau pluvial existant situé dans la rue Noël Carlotti (point 3).

Ainsi, afin de définir un objectif de débit spécifique de rejet uniforme sur l'ensemble de la commune pour en faciliter la mise en application, un objectif de débit spécifique de rejet de **1 l/s/ha** pourra être retenu sur l'ensemble des secteurs.

Toutefois, afin de s'assurer que les ouvrages de rétention restent efficaces lors des pluies successives, il faudra s'assurer que cet objectif reste compatible avec une durée de vidange des structures de rétention comprise entre 24 et 48 heures.



Figure 9 : Localisation des futures zones à urbaniser et leur potentiel point de raccordement sur le réseau pluvial existant

5 Proposition de zonage pluvial

5.1 Objet

Le zonage s'inscrit dans le cadre de l'application de l'article 35-III de la Loi sur l'Eau n°92-3 du 3 janvier 1992, et a pour objet de définir les différents modes et règles de gestion de l'assainissement des eaux pluviales sur le territoire communal.

Il a été élaboré en fonction de l'intérêt environnemental, technique et économique des projets concernant l'assainissement des eaux pluviales.

Au terme de l'enquête publique et après délibération du Conseil Municipal, ce document sera intégré dans les pièces constitutives du plan local d'urbanisme communal (PLU) et définira pour les eaux pluviales :

- les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

5.2 Proposition

Le zonage d'assainissement des eaux pluviales détermine les secteurs pour lesquels il convient de maîtriser les eaux pluviales générées sur le bassin versant de l'Indre.

Les prescriptions en matière de limitation des débits font état d'une limitation du débit au débit en situation actuelle. Tout projet d'imperméabilisation supplémentaire est donc autorisé à raccorder les volumes ruisselés, sous réserve de justifier par une étude hydraulique spécifique la mise en oeuvre de techniques de régulation à la source des volumes ruisselés permettant de garantir un débit de restitution au réseau hydrographique au maximum de 1 l/s/ha urbanisé.

Le zonage distingue trois zones du point de vue de la gestion hydraulique des eaux générées par temps de pluie.

5.2.1 Zone verte : contraintes hydrauliques faibles

Il s'agit des zones non ou faiblement urbanisées pour lesquelles il n'y a pas de problème hydraulique recensé, et dont l'exutoire présente une réserve de capacité pour une pluie de retour trentennale.

Sur la commune il s'agit des secteurs 10, 12 et 13, 22, 30 et 44, où les préconisations suivantes s'appliquent :

- Entretien régulier des cours d'eau et fossés.

5.2.2 Zone jaune : contraintes hydrauliques moyennes

Il s'agit des bassins de collecte pour lesquels des problèmes ponctuels d'inondations peuvent être recensés en aval, et le réseau est susceptible d'enregistrer des mises en charge plus ou moins sévères pour une pluie de retour 30 ans.

Ce classement ne constitue pas un constat de dysfonctionnement mais plutôt une alerte destinée aux aménageurs.

Dans cette zone les préconisations suivantes s'appliquent :

- Entretien des cours d'eau et des fossés,
- Dans le cas d'une urbanisation future : respect de la capacité admissible des collecteurs, et limitation des débits à la source conformément aux prescriptions du débit spécifique (1l/s/ha).

Les projets d'aménagements futurs prévus sur les bassins versants de cette zone devront donc posséder des réseaux de collecte des eaux pluviales indépendants des réseaux actuels ou tout du moins ne créant pas de surcharges supplémentaires, avec la mise en place de mesures compensant l'effet d'imperméabilisation des surfaces : bassins de rétention, etc...

Sur la commune, les secteurs suivants sont concernés : 11, 26 et 34.

5.2.3 Zone rouge : contraintes hydrauliques fortes

Il s'agit des bassins de collecte pour lesquels des problèmes d'inondations importants et récurrents peuvent être recensés, car le réseau et /ou l'exutoire sont nettement insuffisants, et sont susceptibles de générer des débordements sur la chaussée.

Sur la commune, il s'agit des secteurs suivants : 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 17, 18, 21, 25, 29, 33, 36, 37 et 39. Dans ces zones, les préconisations suivantes s'appliquent :

- Actions curatives visant à maîtriser le ruissellement (soit en redimensionnant les canalisations, soit en mettant en place des bassins de rétention des eaux pluviales). Le secteur 29 dispose d'une mare dont le marnage pourrait être utilisé pour stocker le survolume qui ne peut être évacué. Néanmoins, cette étude de faisabilité nécessiterait un levé topographique avec un maillage fin du secteur et une étude d'incidence sur le milieu aquatique ;
- Entretien régulier des cours d'eau et fossés ;
- Soins particuliers à apporter aux pratiques culturales (sens de labourage, recalibrage régulier des fossés...).

Certains secteurs sont classés « sans objet » car aucun exutoire n'a pu être identifié.

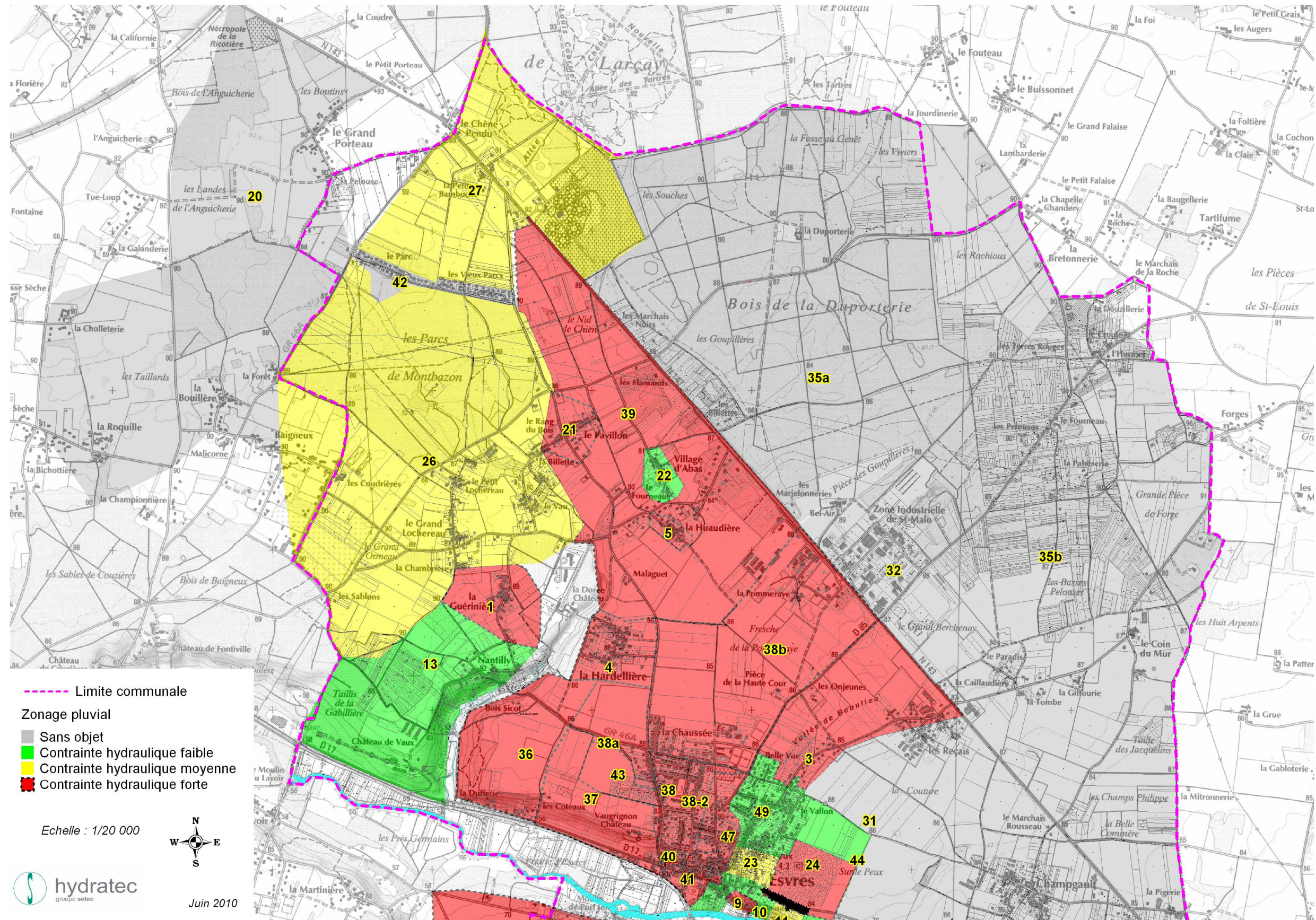


Figure 10 : Carte de proposition de zonage pluvial de la partie nord de la commune



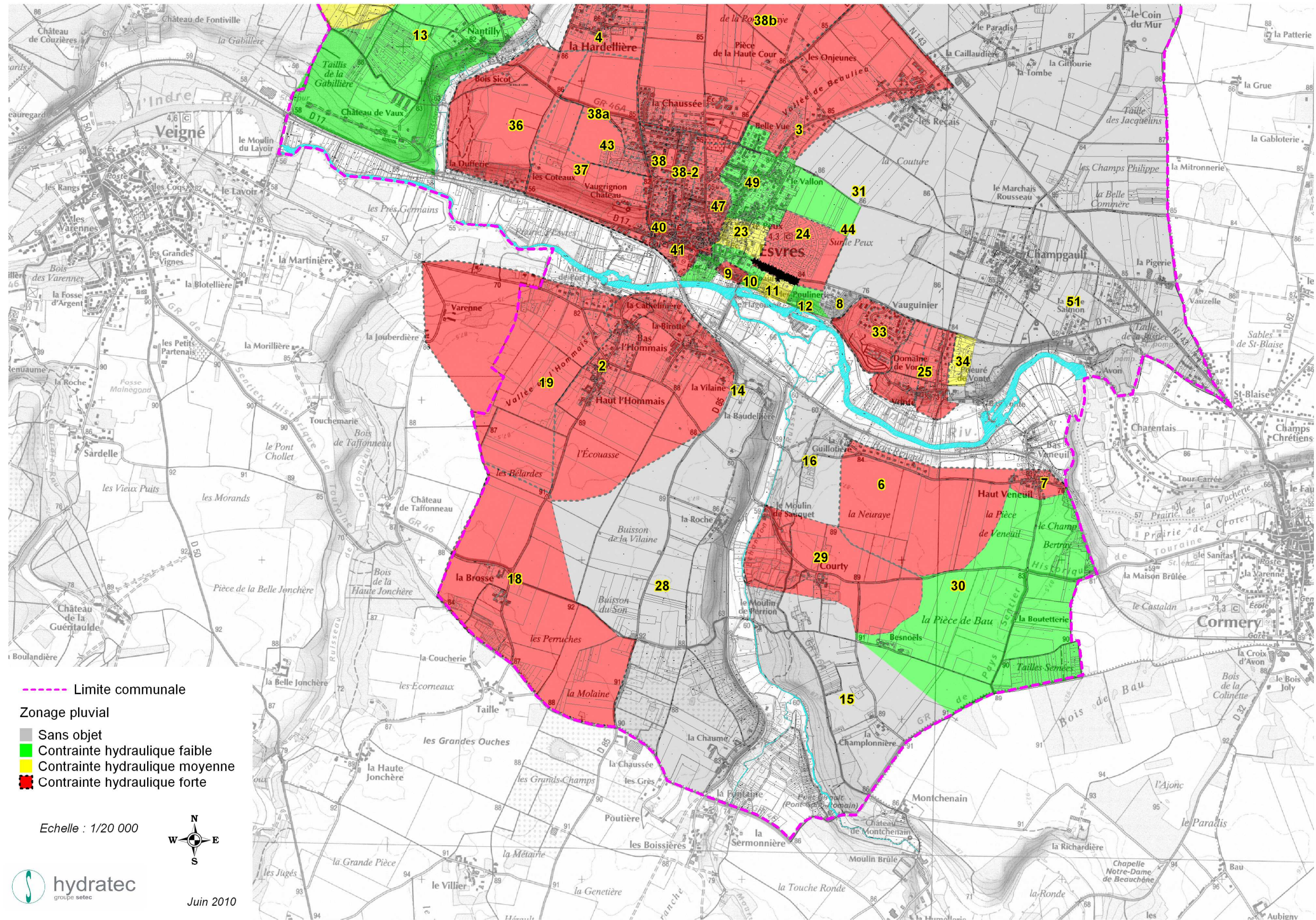


Figure 11 : Carte de proposition de zonage pluvial de la partie sud de la commune