

# RAPPORT D'ETAT DES CANALISATIONS

## 1 Introduction

Le rapport d'état des canalisations doit donner une vue d'ensemble de l'état des canalisations. Il se compose de deux parties distinctes : l'**état constructif** des canalisations et leur **sécurité hydraulique**. Il sert de base pour l'élaboration du concept, des avant-projets ainsi que pour la définition d'un plan de renouvellement et d'entretien. Assurer la pérennité des infrastructures est un objectif majeur du PGEE. Seule une canalisation en bon état peut garantir le bon fonctionnement de l'évacuation des eaux.

## 2 Etat constructif des canalisations et des chambres

Pour les canalisations d'eaux usées ou mixtes, un bon état constructif doit permettre d'éviter la contamination des sols par exfiltration depuis la conduite et également, à l'opposé, l'infiltration d'eaux non polluées, non souhaitées dans le réseau car surchargeant inutilement le réseau (voir rapport d'état des eaux claires parasites).

Un bon état constructif des canalisations d'eaux pluviales est moins déterminant. En effet, un déficit d'étanchéité n'est pas, en principe, préjudiciable dans ce cas. L'état constructif doit cependant être suffisamment bon pour assurer la fonction hydraulique de la canalisation. Les ressources financières d'une commune étant limitées, la priorité devra être donnée à la conservation en bon état des canalisations d'eaux usées et mixtes.

Un contrôle par caméra vidéo d'une partie du réseau des canalisations de la commune d'Ependes a été réalisé de septembre à octobre 2006 par l'entreprise KFS SA. Cette inspection sert de base au présent rapport. La documentation relative à cette inspection vidéo est disponible à la commune d'Ependes. Elle comprend 7 DVDs qui stockent l'ensemble des informations collectées. Le logiciel de visualisation WinCan est disponible sur les DVDs. Pour chaque tronçon, un rapport présentant les caractéristiques et les dégâts est disponible et imprimable.

Simultanément, un contrôle de l'état constructif des chambres a été effectué. De plus, une photo de chaque chambre, prise du haut vers le fond, a été prise. Ces photos sont enregistrées numériquement sur un DVD séparé.

### 2.1 Classification de l'état constructif

Suivant la gravité et le nombre de dégâts recensés, chaque tronçon et chambre inspecté a été classé sur la base de l'échelle suivante, selon les recommandations du VSA (basées sur la norme ATV M143 resp. M149).

**Tableau 1 : Classification de l'état constructif**

Classe	Etat	Signification
4	Très bon	Pas de dommage constaté
3	Bon	Défauts constructifs qui n'ont pas ou très peu d'influence sur l'étanchéité, l'hydraulique ou la statique des tuyaux : par ex. joint de tuyau large, raccord à la chambre mal façonné, légère déformation de tuyaux en matière synthétique, légère abrasion du béton, etc.
2	Moyen	Défauts constructifs qui portent atteinte à l'étanchéité, à l'hydraulique ou la statique des tuyaux : par ex. joints ouverts, raccord à la chambre pas façonné, fissures, légers obstacles à l'écoulement comme entartrage, arrivée saillante, légers dommages à la paroi du tuyau, pénétration de racines, fond usé, et...
1	Mauvais	Défauts constructifs qui ne garantissent plus l'étanchéité, l'hydraulique ou la sécurité statique : par ex. rupture de tuyau axial ou radial, déformation de tuyau, arrivée ou fuite d'eau visible, trou dans la paroi, paroi ou fond fortement corrodé ou usé, enracinement important.
0	Défectueux	L'ouvrage n'est presque plus accessible ou visitable : effondrement ou menace d'effondrement, enracinement complet et autres obstacles majeurs, pertes importantes ou risque de refoulement.
inconnu	inconnu	Canalisations pas inspectées

Les résultats de la classification de l'état constructif des canalisations et des chambres figurent sur les plans remis en annexe 4. Chaque classe est représentée par une couleur différenciée.

## 2.2 Vue d'ensemble de l'état constructif

De manière générale, on peut dire que les collecteurs sont en bon état ou état moyen. Seul le secteur Ependes Ouest 1 comprend de nombreux tronçons en mauvais état voire défectueux. Nous nous restreindrons, ci-dessous, à mentionner les défauts les plus importants.

### 2.2.1 Secteur Ependes Ouest 1, Ouest 2, Centre, Est 1 et Nord

Dans ces secteurs de nombreux tronçons de canalisations ont un état jugé comme **moyen à mauvais**. Les canalisations en bon voire très bon état correspondent aux zones assainies en séparatif (plus récentes). Ailleurs, les défauts rencontrés sont multiples : fissurations et perforations des tuyaux, pénétrations de racines, branchements sauvages en dehors des chambres, décalages entre tuyaux, effondrements. De part leurs nombres et leurs extensions spatiales, il est difficile de résoudre l'ensemble de ces pro-

blèmes. La mise en séparatif du village préconisée dans le concept évite de devoir garantir l'étanchéité des canalisations existantes, lesquelles seraient dès lors uniquement des canalisations d'eaux pluviales. Seuls les tronçons défectueux devraient dès lors être remplacés. Si des problèmes d'étanchéité sur des canalisations EU ont été constatés, celles-ci devront également être réhabilitées.

#### *Etat défectueux*

- collecteur EP chemin du Vuasoz (ch. 405 à ch.1010) : retenue d'eau, dépôts durs
- collecteur EM chemin de la Molleyre - tronçon défectueux (ch.382 à ch.385) : cassure du tuyau et dépôts encombrants

#### *Etat mauvais*

- collecteur EM situé le long du Chemin de la Molleyre (ch.382 à ch.397) est en état moyen à mauvais
- collecteur EM le long du chemin du Vuasoz (ch. 400 à ch. 420)
- collecteur EM le long de la route cantonale (ch. 993 à ch.381)
- collecteur EM (ch. 49 à ch.56)
- collecteur EM (ch. 68 à ch.69)
- collecteur EM (ch. 109 à ch.120)
- collecteur EM (ch. 444 à 445)

#### *Etat moyen, bon et très bon*

- le reste des collecteurs qui ont été inspectés présente un état satisfaisant, évalué de moyen à très bon.

#### Autres constats :

- ch. 323 : encombrée, à nettoyer
- ch. 425 : en amont de la chambre, obstacles encombrants à enlever
- tronçon ch. 422-ch.425: dépôts de pierres sur le radier

### **2.2.2 Secteur Sales et Est 2**

Dans ce secteur, les tronçons de canalisations inspectés ont un état jugé comme **bon à mauvais**. Les défauts rencontrés sont multiples : fissurations et perforations des tuyaux, branchements sauvages en dehors des chambres, décalages entre tuyaux. La mise en séparatif généralisée de ce secteur, préconisée dans le concept, évite de devoir garantir l'étanchéité de toutes les canalisations existantes, notamment celles qui deviendraient uniquement des canalisations d'eaux pluviales. Ainsi, seuls les tronçons défectueux devraient être remplacés. Si des problèmes d'étanchéité sur des canalisations EU ont été constatés, celles-ci devront également être réhabilitées.

#### *Etat défectueux*

Aucun collecteur.

*Etat mauvais*

- collecteur EM (ch. 907 à ch.958)
- collecteur EM (ch. 904 à ch.561)
- collecteur EM (ch. 583 à ch.196) : étendue d'eau importante dans la canalisation

*Etat moyen, bon et très bon*

- le reste des collecteurs qui ont été inspectés présente un état satisfaisant, évalué de moyen à très bon.

## Autres constats :

- tronçon ch. 192-193 : traces de mise en charge sur les parois, possible limite de capacité de la conduite (diam. 150)

### 3 Etat des ouvrages spéciaux

Les déversoirs d'orage et canaux de rétention ont été visités lors de la campagne ECP. Les caractéristiques des différents ouvrages sont données en annexe 2.

D'une manière générale, l'état de ces ouvrages est bon. Les points suivants ont été relevés :

**DO Pré-du-Château (ch. 426)** (leaping weir)

- Chambre de déversement : zone de déversement vers la cunette inférieure encombrée par des déchets.

**DO Le Pontet (ch. 199)** (leaping weir)

- Chambre de déversement : zone de déversement vers la cunette inférieure propre.

Recommandation : il faudrait curer les ouvrages après chaque orage sinon leur efficacité devient limitée et davantage de déversements vers les cours d'eau récepteurs peuvent se produire.

### 4 Liste des tronçons et ouvrages et valeurs de remplacement

Une liste de tous les tronçons, comprenant leurs caractéristiques ainsi que leurs valeurs de remplacement, figure en annexe 3. Un tronçon est défini par les deux points qu'il relie (chambre amont et chambre aval).

Le calcul de la valeur des tronçons se base sur des données statistiques publiées par l'OPED du canton de Berne, niveau de prix année 2000, **y compris les honoraires et la TVA.**

## 5 Sécurité hydraulique

### 5.1 Bases de calcul

#### 5.1.1 Modèle hydraulique

Une des bases pour la modélisation est le rapport d'état du bassin versant. Le diagnostic du réseau a été fait en tenant compte de l'état actuel d'urbanisation de la commune, c'est-à-dire des constructions existantes. Par contre, pour le concept d'assainissement, c'est la couverture du sol à saturation des zones qui sera considérée. Il existe effectivement encore des surfaces constructibles à Ependes.

La modélisation hydraulique s'est faite à l'aide du logiciel MOUSE. Les conditions aux limites de la modélisation sont un réseau vide au départ et un réseau complètement vidé au final.

#### 5.1.2 Pluies

En majorité, les canalisations d'Ependes ont été dimensionnées pour une pluie d'un temps de retour de **cinq** ans (voir PDE), ce qui signifie que la capacité des canalisations peut être en moyenne dépassée une fois tous les cinq ans. Ce temps de retour, sera en particulier étudié puisqu'il correspond à celui du réseau actuel et que la tendance est d'opter pour un tel temps de retour.

Pour la modélisation, les événements utilisés ont des temps de retour de 2 et 5 ans. Cela permet, indépendamment de la vérification du dimensionnement au sens strict, d'étudier comparativement la réaction du réseau à différentes sollicitations en terme de débit.

La pluie de projet choisie est une pluie bloc de 15 mn. Elle correspond à un orage intense, événement critique pour les petits réseaux. La même pluie a été utilisée, pour chaque temps de retour. Ce type de pluie sollicite fortement le réseau et permet ainsi une bonne évaluation de sa capacité.

### 5.2 Résultats de la modélisation

#### 5.2.1 Généralités

Les plans de l'état hydraulique du réseau, donnés en annexe 5, font apparaître graphiquement les résultats de la modélisation suivants :

- chambres du réseau où des débordements sont possibles.
- collecteurs ayant une capacité hydraulique insuffisante par rapport à la charge hydraulique maximale

La symbolique suivante a été appliquée :

**Tableau 2 : Classification de l'état hydraulique - Chambres**

Couleur	Etat	Signification
Vert	Bon	Hauteur d'eau dans la chambre inférieure au diamètre du tuyau raccordé
Jaune	Suffisant	Hauteur d'eau dans la chambre environ égale au diamètre du tuyau raccordé
Orange	Suffisant avec risque de refoulement	Hauteur d'eau dans la chambre supérieure au diamètre du tuyau raccordé, mais pas de débordement de la chambre
Rouge	Insuffisant Débordement	Hauteur d'eau dans la chambre supérieure à la hauteur du couvercle de la chambre, débordement et risque d'inondation
Gris	inconnu	inconnu

**Tableau 3 : Classification de l'état hydraulique - Tronçons**

Couleur	Etat	Signification
Vert – trait plein	Bon	Débit maximal inférieur à 75% du débit maximal admissible
Vert – trait tillé	Bon avec refoulement	Débit maximal inférieur à 75% du débit maximal admissible Refoulement des eaux depuis l'aval
Jaune – trait plein	Suffisant	Débit maximal compris entre 75% et 125% du débit admissible
Jaune – trait tillé	Suffisant avec refoulement	Débit maximal compris entre 75% et 125% du débit admissible Refoulement des eaux depuis l'aval
Orange – trait plein	Insuffisant	Débit maximal compris entre 125% et 300% du débit admissible
Rouge – trait plein	Très insuffisant	Débit maximal supérieur à 300% du débit admissible
Gris – trait plein	inconnu	inconnu
Brun	Insuffisant	Pour Z=2 et Z=5

### 5.2.2 Résultats

Concernant la saturation des collecteurs, les calculs ont mis en évidence un bon nombre de tronçons ayant une capacité insuffisante aussi bien pour un temps de retour  $Z=2$  que  $Z=5$ . Cependant, bien que le modèle simule des débordements, aucun constat de débordement n'a été relevé jusqu'alors par la commune.

Toutefois, dans le concept, on recommande que la capacité des collecteurs soit augmentée, si une opportunité constructive se présente.

# Annexe 1

## **Tronçons défectueux – mesures urgentes**

## Annexe 2

# **Caractéristiques des ouvrages spéciaux**

## Annexe 3

### **Liste des tronçons et valeur de remplacement**

## Annexe 4

# **Plan de l'état constructif du réseau des canalisations**

## Annexe 5

# **Plan de l'état hydraulique du réseau des canalisations**