



---

Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône

---



**SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT  
DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES**

***Rapport des phases 2 & 3***

- *Campagne de mesure*
- *Localisation des apports d'eaux claires parasites permanentes*
- *Modélisation : situation actuelle*

Septembre 2007  
Dossier VLY60439\_R12 / PC

**SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT  
DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES**

*Rapport de phase2*

Suivi du dossier			
N°		VLY60439_RI2 / PC	
Intitulé		Schéma directeur d'assainissement	
Objet		Phase 2 & 3 : Diagnostic de la situation actuelle et modélisation de l'état actuel	
Indice	Date	Modification	Rédaction/vérification
1	05/10/07		DCA/PC/MWI

## Sommaire

<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;"><b>A. COMPLEMENTS DE PHASE 1</b></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><b>6</b></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">I. ACTIVITES PROFESSIONNELLES .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">7</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.1. Rappel .....</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.2. Compte rendus des données sur les industriels.....</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.3. Activités viticoles .....</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.4. Conclusion .....</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;"><b>B. PHASE 2 : CAMPAGNE DE MESURES</b></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><b>8</b></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">I. PRESENTATION .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">9</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.1. Objectifs .....</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.2. Localisation des points de mesure .....</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.3. Matériel de mesure mis en place .....</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.4. Contexte météorologique .....</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.5. Suivi des postes de relevage .....</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">II. RESULTATS DES MESURES PAR TEMPS SEC .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">13</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.1. Mesure des charges hydrauliques .....</td> <td style="text-align: right;">13</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.2. Quantification et recherche des eaux claires parasites permanentes.....</td> <td style="text-align: right;">18</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.3. Mesures des Charges polluantes.....</td> <td style="text-align: right;">22</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.4. Dysfonctionnements de temps sec .....</td> <td style="text-align: right;">26</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">III. RESULTATS DES MESURES PAR TEMPS DE PLUIE .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">27</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.1. Objectifs et méthodologie.....</td> <td style="text-align: right;">27</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.2. Suivi de la pluviométrie durant la campagne de mesures .....</td> <td style="text-align: right;">27</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.3. Charges hydrauliques par temps de pluie .....</td> <td style="text-align: right;">27</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.4. Charges polluantes par temps de pluie .....</td> <td style="text-align: right;">28</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.5. Dysfonctionnements par temps de pluie .....</td> <td style="text-align: right;">31</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.6. Intrusion du Morgon dans les réseaux .....</td> <td style="text-align: right;">32</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;"><b>C. PHASE 2 : LES STATIONS D'EPURATION</b></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><b>33</b></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">I. PRESENTATION DE LA STATION D'EPURATION DE BELIGNY .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">34</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">II. DIAGNOSTIC DE LA STATION D'EPURATION DE LIMAS.....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">34</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.1. Préambule.....</td> <td style="text-align: right;">34</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.2. Bases de dimensionnement.....</td> <td style="text-align: right;">34</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.3. Caractéristiques des ouvrages.....</td> <td style="text-align: right;">35</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.4. Qualité de rejet attendue .....</td> <td style="text-align: right;">35</td> </tr> </table>	<b>A. COMPLEMENTS DE PHASE 1</b>	<b>6</b>	I. ACTIVITES PROFESSIONNELLES .....	7	I.1. Rappel .....	7	I.2. Compte rendus des données sur les industriels.....	7	I.3. Activités viticoles .....	7	I.4. Conclusion .....	7	<b>B. PHASE 2 : CAMPAGNE DE MESURES</b>	<b>8</b>	I. PRESENTATION .....	9	I.1. Objectifs .....	9	I.2. Localisation des points de mesure .....	9	I.3. Matériel de mesure mis en place .....	10	I.4. Contexte météorologique .....	11	I.5. Suivi des postes de relevage .....	12	II. RESULTATS DES MESURES PAR TEMPS SEC .....	13	II.1. Mesure des charges hydrauliques .....	13	II.2. Quantification et recherche des eaux claires parasites permanentes.....	18	II.3. Mesures des Charges polluantes.....	22	II.4. Dysfonctionnements de temps sec .....	26	III. RESULTATS DES MESURES PAR TEMPS DE PLUIE .....	27	III.1. Objectifs et méthodologie.....	27	III.2. Suivi de la pluviométrie durant la campagne de mesures .....	27	III.3. Charges hydrauliques par temps de pluie .....	27	III.4. Charges polluantes par temps de pluie .....	28	III.5. Dysfonctionnements par temps de pluie .....	31	III.6. Intrusion du Morgon dans les réseaux .....	32	<b>C. PHASE 2 : LES STATIONS D'EPURATION</b>	<b>33</b>	I. PRESENTATION DE LA STATION D'EPURATION DE BELIGNY .....	34	II. DIAGNOSTIC DE LA STATION D'EPURATION DE LIMAS.....	34	II.1. Préambule.....	34	II.2. Bases de dimensionnement.....	34	II.3. Caractéristiques des ouvrages.....	35	II.4. Qualité de rejet attendue .....	35	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.5. Plan masse de la station .....</td> <td style="text-align: right;">36</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.6. Charges actuelles .....</td> <td style="text-align: right;">36</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.7. Calcul de vérification sommaire de la capacité des ouvrages .....</td> <td style="text-align: right;">36</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.8. Conclusion .....</td> <td style="text-align: right;">37</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;"><b>D. MODELISATION : SITUATION ACTUELLE</b></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><b>38</b></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">I. OBJECTIFS DE LA MODELISATION .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">39</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.1. Approche quantitative .....</td> <td style="text-align: right;">39</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.2. Approche qualitative.....</td> <td style="text-align: right;">39</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">II. METHODOLOGIE .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">39</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.1. Modèle utilisé .....</td> <td style="text-align: right;">39</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.2. Construction du modèle .....</td> <td style="text-align: right;">39</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.3. Construction des pluies de projet.....</td> <td style="text-align: right;">42</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">II.4. Calage.....</td> <td style="text-align: right;">42</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">III. APPROCHE QUANTITATIVE .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">44</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.1. Analyse hydrologique.....</td> <td style="text-align: right;">44</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.2. Diagnostic hydraulique.....</td> <td style="text-align: right;">44</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">III.3. Conclusions sur le diagnostic hydraulique .....</td> <td style="text-align: right;">48</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">IV. APPROCHE QUALITATIVE .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">49</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">IV.1. Estimation des charges polluantes rejetées au milieu naturel .....</td> <td style="text-align: right;">49</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">IV.2. Fonctionnement des déversoirs d'orage .....</td> <td style="text-align: right;">50</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">IV.3. Conclusion sur l'aspect qualitatif .....</td> <td style="text-align: right;">53</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;"><b>E. SPANC : DIAGNOSTIC INITIAL</b></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><b>54</b></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">I. REGLEMENTATION.....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">55</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">II. PRESENTATION DU SERVICE .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">55</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">III. COMPTE RENDU INTERMEDIAIRE .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">56</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;"><b>F. DEFINITION DES PROCHAINES INVESTIGATIONS</b></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><b>58</b></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">I. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES.....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">59</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.1. Inspections télévisées .....</td> <td style="text-align: right;">59</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.2. Tests à la fumée.....</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.3. Contrôles au colorant .....</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">I.4. Etudes d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif.....</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">II. CONCLUSION .....</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">62</td> </tr> </table>	II.5. Plan masse de la station .....	36	II.6. Charges actuelles .....	36	II.7. Calcul de vérification sommaire de la capacité des ouvrages .....	36	II.8. Conclusion .....	37	<b>D. MODELISATION : SITUATION ACTUELLE</b>	<b>38</b>	I. OBJECTIFS DE LA MODELISATION .....	39	I.1. Approche quantitative .....	39	I.2. Approche qualitative.....	39	II. METHODOLOGIE .....	39	II.1. Modèle utilisé .....	39	II.2. Construction du modèle .....	39	II.3. Construction des pluies de projet.....	42	II.4. Calage.....	42	III. APPROCHE QUANTITATIVE .....	44	III.1. Analyse hydrologique.....	44	III.2. Diagnostic hydraulique.....	44	III.3. Conclusions sur le diagnostic hydraulique .....	48	IV. APPROCHE QUALITATIVE .....	49	IV.1. Estimation des charges polluantes rejetées au milieu naturel .....	49	IV.2. Fonctionnement des déversoirs d'orage .....	50	IV.3. Conclusion sur l'aspect qualitatif .....	53	<b>E. SPANC : DIAGNOSTIC INITIAL</b>	<b>54</b>	I. REGLEMENTATION.....	55	II. PRESENTATION DU SERVICE .....	55	III. COMPTE RENDU INTERMEDIAIRE .....	56	<b>F. DEFINITION DES PROCHAINES INVESTIGATIONS</b>	<b>58</b>	I. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES.....	59	I.1. Inspections télévisées .....	59	I.2. Tests à la fumée.....	60	I.3. Contrôles au colorant .....	60	I.4. Etudes d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif.....	60	II. CONCLUSION .....	62
<b>A. COMPLEMENTS DE PHASE 1</b>	<b>6</b>																																																																																																																																
I. ACTIVITES PROFESSIONNELLES .....	7																																																																																																																																
I.1. Rappel .....	7																																																																																																																																
I.2. Compte rendus des données sur les industriels.....	7																																																																																																																																
I.3. Activités viticoles .....	7																																																																																																																																
I.4. Conclusion .....	7																																																																																																																																
<b>B. PHASE 2 : CAMPAGNE DE MESURES</b>	<b>8</b>																																																																																																																																
I. PRESENTATION .....	9																																																																																																																																
I.1. Objectifs .....	9																																																																																																																																
I.2. Localisation des points de mesure .....	9																																																																																																																																
I.3. Matériel de mesure mis en place .....	10																																																																																																																																
I.4. Contexte météorologique .....	11																																																																																																																																
I.5. Suivi des postes de relevage .....	12																																																																																																																																
II. RESULTATS DES MESURES PAR TEMPS SEC .....	13																																																																																																																																
II.1. Mesure des charges hydrauliques .....	13																																																																																																																																
II.2. Quantification et recherche des eaux claires parasites permanentes.....	18																																																																																																																																
II.3. Mesures des Charges polluantes.....	22																																																																																																																																
II.4. Dysfonctionnements de temps sec .....	26																																																																																																																																
III. RESULTATS DES MESURES PAR TEMPS DE PLUIE .....	27																																																																																																																																
III.1. Objectifs et méthodologie.....	27																																																																																																																																
III.2. Suivi de la pluviométrie durant la campagne de mesures .....	27																																																																																																																																
III.3. Charges hydrauliques par temps de pluie .....	27																																																																																																																																
III.4. Charges polluantes par temps de pluie .....	28																																																																																																																																
III.5. Dysfonctionnements par temps de pluie .....	31																																																																																																																																
III.6. Intrusion du Morgon dans les réseaux .....	32																																																																																																																																
<b>C. PHASE 2 : LES STATIONS D'EPURATION</b>	<b>33</b>																																																																																																																																
I. PRESENTATION DE LA STATION D'EPURATION DE BELIGNY .....	34																																																																																																																																
II. DIAGNOSTIC DE LA STATION D'EPURATION DE LIMAS.....	34																																																																																																																																
II.1. Préambule.....	34																																																																																																																																
II.2. Bases de dimensionnement.....	34																																																																																																																																
II.3. Caractéristiques des ouvrages.....	35																																																																																																																																
II.4. Qualité de rejet attendue .....	35																																																																																																																																
II.5. Plan masse de la station .....	36																																																																																																																																
II.6. Charges actuelles .....	36																																																																																																																																
II.7. Calcul de vérification sommaire de la capacité des ouvrages .....	36																																																																																																																																
II.8. Conclusion .....	37																																																																																																																																
<b>D. MODELISATION : SITUATION ACTUELLE</b>	<b>38</b>																																																																																																																																
I. OBJECTIFS DE LA MODELISATION .....	39																																																																																																																																
I.1. Approche quantitative .....	39																																																																																																																																
I.2. Approche qualitative.....	39																																																																																																																																
II. METHODOLOGIE .....	39																																																																																																																																
II.1. Modèle utilisé .....	39																																																																																																																																
II.2. Construction du modèle .....	39																																																																																																																																
II.3. Construction des pluies de projet.....	42																																																																																																																																
II.4. Calage.....	42																																																																																																																																
III. APPROCHE QUANTITATIVE .....	44																																																																																																																																
III.1. Analyse hydrologique.....	44																																																																																																																																
III.2. Diagnostic hydraulique.....	44																																																																																																																																
III.3. Conclusions sur le diagnostic hydraulique .....	48																																																																																																																																
IV. APPROCHE QUALITATIVE .....	49																																																																																																																																
IV.1. Estimation des charges polluantes rejetées au milieu naturel .....	49																																																																																																																																
IV.2. Fonctionnement des déversoirs d'orage .....	50																																																																																																																																
IV.3. Conclusion sur l'aspect qualitatif .....	53																																																																																																																																
<b>E. SPANC : DIAGNOSTIC INITIAL</b>	<b>54</b>																																																																																																																																
I. REGLEMENTATION.....	55																																																																																																																																
II. PRESENTATION DU SERVICE .....	55																																																																																																																																
III. COMPTE RENDU INTERMEDIAIRE .....	56																																																																																																																																
<b>F. DEFINITION DES PROCHAINES INVESTIGATIONS</b>	<b>58</b>																																																																																																																																
I. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES.....	59																																																																																																																																
I.1. Inspections télévisées .....	59																																																																																																																																
I.2. Tests à la fumée.....	60																																																																																																																																
I.3. Contrôles au colorant .....	60																																																																																																																																
I.4. Etudes d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif.....	60																																																																																																																																
II. CONCLUSION .....	62																																																																																																																																

## Liste des planches

### ➤ Phase 2 :

Planche 2.1 – Localisation des points de mesure .....	ci-joint
Planches 2.2 – Présentation des mesures de débit par bassin de collecte .....	16
Planche 2.3 – Résultats des investigations nocturnes .....	ci-joint
Planche 2.4 – Localisation des habitations non raccordées .....	ci-joint
Planche 2.5 – Identification des secteurs en séparatif .....	61

### ➤ Phase 3 :

Planche 3.1 – Réseau modélisé .....	ci-joint
Planche 3.2 – Découpage des sous-bassins versants .....	ci-joint
Planche 3.3 – Synthèse des dysfonctionnements – Etat initial .....	ci-joint
Planche 3.4 – Diagnostic hydraulique – Etat initial – Zone Sud .....	ci-joint
Planche 3.5 – Diagnostic hydraulique – Etat initial – Zone Nord .....	ci-joint
Planche 3.6 – Localisation et classification des déversoirs d'orage selon leur niveau d'impact sur le milieu naturel.....	ci-joint

## Liste des annexes

### ➤ Phase 2 :

Annexe 2.1 - Etalonnage des postes de relevage Suivi pluviométrique
Annexe 2.2 - Synthèse des débits de temps sec
Annexe 2.3 - Etalonnage des postes de relevage
Annexe 2.4 - Synthèse des bilans de temps sec
Annexe 2.5 - Evolution du débit des points spécifiques temps de pluie

### ➤ Phase 3 :

Annexe 3.1 - Caractéristiques et diagnostic du réseau modélisé
Annexe 3.2 - Caractéristiques et débits des bassins versants
Annexe 3.3 - Pluies de projet de type Desbordes
Annexe 3.4 - Chronique de pluie synthétique
Annexe 3.5 – Hyétogramme de l'évènement pluvieux du 14 mai 2007
Annexe 3.6 – Comparatif hydrogrammes observés et simulés
Annexe 3.7 – Charges polluantes annuelles rejetées au milieu récepteur
Annexe 3.8 – Analyse multicritères du fonctionnement des déversoirs d'orage
Annexe 3.9 – Répartition des déversoirs d'orage selon le volume d'effluents surversé

## Liste des tableaux

↙	<b>Tableau n°1</b> : Evaluation des charges polluantes de principales activités rejetées quotidiennement dans le réseau d'assainissement de la CAVIL. ....	7	↙	<b>Tableau n°23</b> : Présentation des critères pour la classification des déversoirs .....	51
↙	<b>Tableau n°2</b> : Localisation et principe des mesures.....	10	↙	<b>Tableau n°24</b> : Evaluation de l'impact des déversoirs selon l'analyse multicritères	52
↙	<b>Tableau n°3</b> : Synthèse des données collectées à l'issue de la campagne de mesure .....	12	↙	<b>Tableau n°25</b> : Synthèse des contrôles d'assainissement autonome effectués sur Limas.....	56
↙	<b>Tableaux n°4</b> : Résultats des mesures de charges hydrauliques de temps sec .....	16	↙	<b>Tableau n°26</b> : Localisation et caractéristiques des réseaux à inspecter à la caméra .....	59
↙	<b>Tableau n°5</b> : Résultats des mesures de charges hydrauliques de temps sec .....	20			
↙	<b>Tableau n°6</b> : Caractérisation des intrusions identifiées lors des visites nocturnes.	22			
↙	<b>Tableau n°7</b> : Localisation des points de prélèvement de temps sec.....	23			
↙	<b>Tableau n°8</b> : Synthèse des charges polluantes mesurées par temps sec du 23 au 24 avril 2007.....	25			
↙	<b>Tableau n°9</b> : Evaluation des charges hydrauliques rejetées directement au milieu récepteur par temps sec.....	26			
↙	<b>Tableaux n°10</b> : Concentrations et flux mesurés lors des pluies des 2 et 5 mai .....	28			
↙	<b>Tableaux n°11</b> : Analyse des prélèvements réalisés sur les collecteurs situés aux berges du Morgon .....	29			
↙	<b>Tableaux n°12</b> : Bases de dimensionnement de la station de Limas .....	34			
↙	<b>Tableau n°13</b> : Caractéristiques dimensionnelles du bassin d'aération .....	35			
↙	<b>Tableau n°14</b> : Caractéristiques dimensionnelles du clarificateur .....	35			
↙	<b>Tableau n°15</b> : Caractéristiques dimensionnelles du clarificateur .....	37			
↙	<b>Tableau n°16</b> : Profils des cours d'eau considérés .....	41			
↙	<b>Tableau n°17</b> : Coefficients de ruissellement considérés dans la modélisation .....	41			
↙	<b>Tableau n°18</b> : Comparaison des hauteurs de pluie décennales .....	45			
↙	<b>Tableau n°19</b> : Concentration moyenne (mg/l) pour les différents épisodes pluvieux mesurés .....	49			
↙	<b>Tableaux n°20</b> : Concentrations moyennes des effluents par temps de pluie.....	49			
↙	<b>Tableau n°21</b> : Estimation des charges annuelles rejetées au milieu .....	50			
↙	<b>Tableau n°22</b> : Obligations réglementaires relatives aux déversoirs d'orage.....	51			

---

## Préambule

---

La Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône, regroupant les communes de Arnas, Gleizé, Limas et Villefranche-sur-Saône, a souhaité établir un schéma directeur d'assainissement dont les objectifs portent sur les axes suivants :

- dresser un état des lieux de l'assainissement communautaire (**diagnostic**),
- élaborer un outil définissant les orientations de l'assainissement dans les prochaines années (**programme de travaux**),
- contribuer à la mise en place du Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC),
- répondre aux obligations réglementaires de la loi sur l'eau de 1992 définies en son article 35-III (**Zonage d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales**).

La Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône, assistée du bureau d'études BRL, a confié en octobre 2006 la réalisation de cette étude à la société Ginger Environnement.

Le schéma directeur d'assainissement des eaux usées et pluviales de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône a pour but de proposer aux élus les solutions techniques et économiques les mieux adaptées à la collecte, au traitement et au rejet dans le milieu naturel des eaux usées et des eaux pluviales.

La première phase de cette étude a consisté à établir un **état des lieux** de la situation actuelle en terme d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales

La seconde phase de l'étude, objet du présent document, porte sur la réalisation d'un **diagnostic de la situation actuelle** et comprend les résultats des investigations suivantes :

- campagne de mesures des charges hydrauliques et polluantes
- localisation des apports d'eaux claires parasites permanentes
- présentation et diagnostic des unités de traitement

La troisième phase de l'étude, également présentée dans ce rapport, constitue le diagnostic hydraulique du fonctionnement actuel des réseaux d'assainissement réalisé au moyen d'une modélisation.

**A.**

# **COMPLEMENTS DE PHASE 1**

---

---

## I. Activités professionnelles

### I.1. Rappel

Les communes de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône sont le siège de nombreuses activités industrielles et professionnelles.

Un inventaire de ces activités figure dans le rapport de phase 1, en précisant les différentes conventions et déclarations d'activité dont les entreprises caladoises sont sujettes.

Une étude réalisée par VEOLIA Environnement est en cours pour mettre à jour l'ensemble des conventions avec les industriels de l'agglomération.

### I.2. Compte rendus des données sur les industriels

La collecte de données auprès de la DRIRE mais aussi de VEOLIA Environnement permet de disposer de bilans sur la pollution générée par huit industriels soumis à autorisation. Cette liste non exhaustive comporte les industriels les plus importants de l'agglomération, à savoir :

- TEINTURES et IMPRESSIONS DE LYON (TIL) : Activités de teinture et impression de matières textiles,
- SPICER France : Traitement chimique des métaux,
- METALEUROP : Traitement de batteries et de filtres à huile usagés, station de transit, affinage de plomb,
- UNION DES COOPERATIVES LAITIERES DE VILLEFRANCHE : Stockage, traitement, transformation de lait et produits issus du lait,
- JOHNSON DIVERSEY SAS : Fabrication de détergents,
- NATIONAL STARCH AND CHEMICAL : Installations de transformation et stockage de polymères, de chauffage, de réfrigération et de compression.
- BLEDINA : Broyage, concassage, etc. de substances végétales,
- ROMAIRE S.A : Traitement chimique des métaux,

L'évaluation des charges polluantes générées par l'activité de ces principaux industriels représente une charge de près de 2000 Kg de DBO<sub>5</sub> par jour, soit l'équivalent d'environ 33 000 habitants. Les deux principaux rejets en terme de charge organique sont dus aux activités des sociétés Blédina et TIL.

↳ **Tableau n°1** : Evaluation des charges polluantes de principales activités rejetées quotidiennement dans le réseau d'assainissement de la CAVIL.

Entreprise	Période considérée	Débit moyen (m <sup>3</sup> /j)	Charge polluante moyenne (kg DBO <sub>5</sub> /j)	EH* correspondant
Bledina	2001 - 2007	180	1300	21667
Romaire SA	2005 - 2006	15	0.5	8
TIL	2005-2007	1160	464	7733
Metaleurope	2006 - 2007	110	1.9	32
National starch	2007	55	4.1	68
Spicer France	2005-2006	6	0.7	12
Johnson diversey	2005-2006	78	63	1050
Coop laitiere	2006 - 2007	110	90	1500
CTVI	2005-2006	361	57	950
<b>Total</b>		<b>2075</b>	<b>1981</b>	<b>33020</b>

\* en considérant 60 g DBO<sub>5</sub>/hab/j

Par ailleurs, certaines activités n'ont pu être intégrées dans cette analyse, par manque d'éléments (Centre hospitalier de Villefranche-sur-Saône, la Polyclinique du Beaujolais, etc.)

### I.3. Activités viticoles

La communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône, située aux portes du Beaujolais, connaît une activité viticole importante.

Un recensement des cuveries et de leur assainissement a été présenté en phase 1.

Globalement, 22 exploitations ont été recensées ; leur production atteint environ 14 400 hl ; la part des exploitations raccordées au réseau d'assainissement collectif est de l'ordre de 35 %, à savoir 5070 hl.

En considérant une charge de l'ordre de 600 g de DBO<sub>5</sub> rejetée par hl vinifiée, dont 40 % en période de vendanges (valeur considérée dans le Jura et en Côte d'Or – source Agence de l'eau RMC), la charge polluante générée par cette activité représente en première approche 3040 Kg DBO<sub>5</sub> / par an, soit l'équivalent de 140 EH en moyenne annuel, et près de 1000 EH en période de vendanges.

### I.4. Conclusion

Le territoire de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône accueille un grand nombre d'activités industrielles et agricoles, à l'origine de rejets importants dans le réseau d'assainissement collectif.

Afin d'assurer un bon fonctionnement du système d'assainissement, ces rejets doivent être connus, suivis et intégrés dans toute réflexion relative à la collecte et au traitement des effluents.

La part liée aux activités viticoles, bien que non négligeable, reste faible par rapport aux rejets liés aux activités industrielles, y compris en période de vendanges.

**B.**

# **PHASE 2 : CAMPAGNE DE MESURES**

---

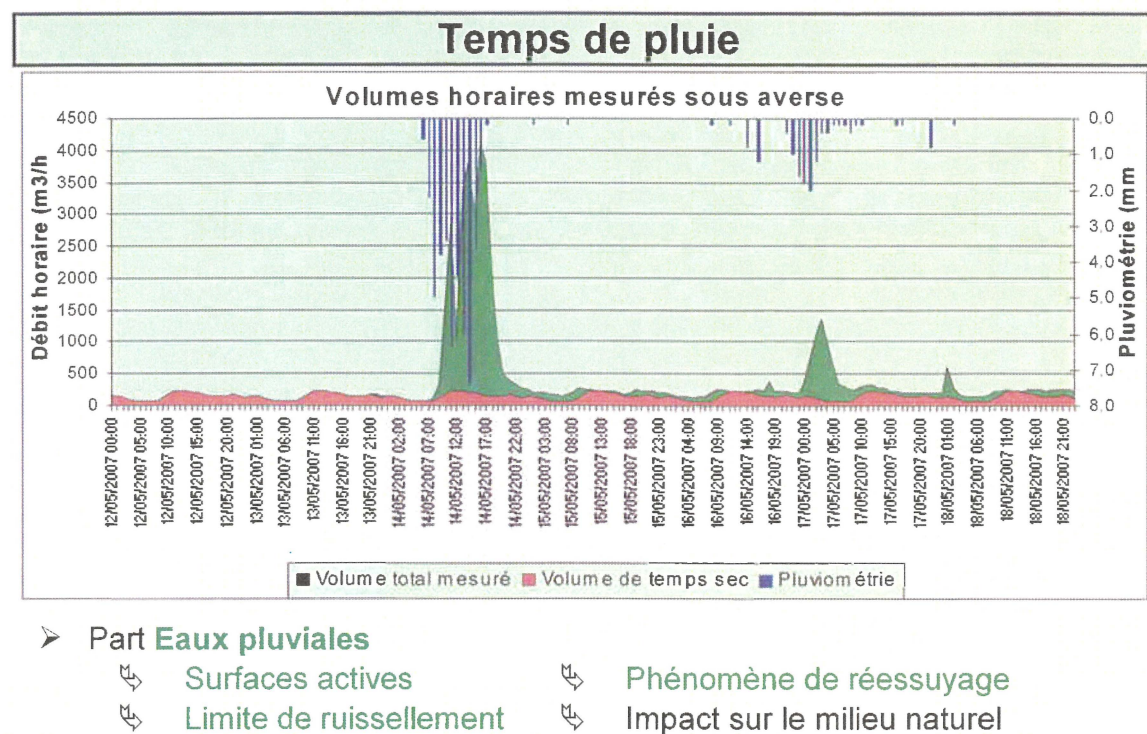
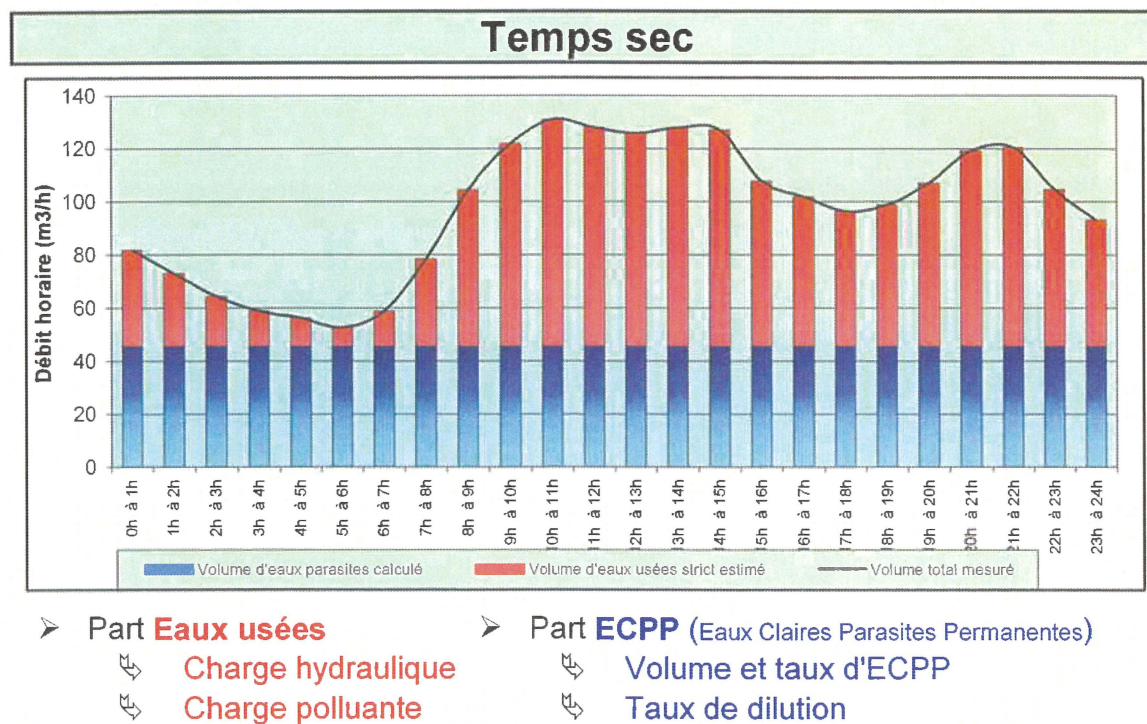
---

## I. Présentation

### I.1. Objectifs

L'objectif de la campagne de mesure réalisée entre fin mars et fin mai 2007 a été d'appréhender le comportement du système d'assainissement de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône par temps sec et par temps de pluie en période de nappe haute.

La représentation ci-dessous permet d'illustrer les objectifs de cette campagne :



### I.2. Localisation des points de mesure

↳ Planche 2.1 : localisation des points de mesure

La campagne de mesure a permis d'actualiser les connaissances relatives aux charges hydrauliques et polluantes générées sur le territoire intercommunal.

Pour ce faire, 66 points de mesure ont été installés sur les réseaux d'assainissement de la commune. Les 15 postes de refoulement et relèvement ont fait l'objet d'un étalonnage des pompes ; la télégestion a été récupérée auprès des services de VEOLIA Environnement et exploitée afin de déterminer les flux hydrauliques transitant par ces ouvrages.

La répartition des points de mesure a été réalisée de manière à répondre à plusieurs objectifs :

- déterminer les volumes d'eaux claires parasites permanentes ;
- appréhender les flux hydrauliques véhiculés dans chaque sous-bassin qui constitue le réseau d'assainissement intercommunal ;
- évaluer les flux rejetés au milieu récepteur pour différentes pluies.

La répartition des points de mesure est la suivante :

- 15 points sur des surverses de déversoirs d'orage
- 39 points de sectorisation en réseau unitaire
- 16 points de sectorisation répondant à un double objectif (évaluer les flux de temps sec et les charges rejetées au milieu naturel par temps de pluie)
- 11 points de sectorisation sur les réseaux d'eaux pluviales dont 7 à l'exutoire de surverses de déversoirs d'orage et 3 en réseaux eaux pluviales stricts.

La planche 2.1 présentée page suivante permet de localiser l'ensemble des points de mesure.

### 1.3. Matériel de mesure mis en place

L'équipement des points de mesure est le suivant :

↳ **Tableau n°2** : Localisation et principe des mesures

N°	Localisation	Principe de mesures
1	Station d'épuration de Villefranche-sur-Saône	hauteur sur déversoir normalisé
2	Station d'épuration de Villefranche-sur-Saône	hauteur-vitesse
3	Station d'épuration de Villefranche-sur-Saône	hauteur sur déversoir normalisé
4	Station d'épuration de Villefranche-sur-Saône	hauteur-vitesse
5	Rue Alexandre Richetta	hauteur sur déversoir normalisé
6	Rue Emile Zola	hauteur sur déversoir normalisé
7	Berges du Morgon / Rue Emile Zola	hauteur sur déversoir normalisé
8	Boulevard Pierre Pasquier	hauteur sur déversoir normalisé
9	Boulevard Pierre Pasquier	Hauteur sur déversoir normalisé
10	Berges du Morgon/Boulevard Pierre Pasquier	hauteur-vitesse
11	Berges du Morgon/Boulevard Pierre Pasquier	hauteur-vitesse
12	Berges du Morgon/rue Loyson de Chastelus	hauteur-vitesse
13	Berges du Morgon/rue Loyson de Chastelus	hauteur-vitesse
14	Berges du Morgon/rue Loyson de Chastelus	hauteur-vitesse
15	Berges du Morgon/rue Loyson de Chastelus	hauteur-vitesse
16	Eaux pluviales Rue René Cassin	hauteur-vitesse
17	Berges du Morgon / Boulevard Louis Blanc	hauteur-vitesse
18	Berges du Morgon / Boulevard Louis Blanc	hauteur-vitesse
19	Berges du Morgon / Boulevard Louis Blanc	hauteur-vitesse
20	Berges du Morgon / Boulevard Louis Blanc	hauteur-vitesse
21	Route nationale 6	Hauteur sur déversoir normalisé
22	Route nationale 6	Hauteur sur déversoir normalisé
23	Rue Corlin	Hauteur sur déversoir normalisé
24	Rue de la République	Hauteur sur déversoir normalisé
25	Rue de la Barmondière	Hauteur sur déversoir normalisé
26	Berges du Morgon / Place du 11/11/1918	hauteur-vitesse
27	Berges du Morgon / Place du 11/11/1918	hauteur-vitesse
28	Berges du Morgon / Place du 11/11/1918	hauteur-vitesse
29	Berges du Morgon / Place du 11/11/1918	hauteur-vitesse
30	Eaux pluviales Avenue de Joux	hauteur-vitesse
31	Berges du Morgon / Blédina	hauteur-vitesse
32	Berges du Morgon / Blédina	hauteur-vitesse
33	Berges du Morgon / Rue de Thizy	hauteur-vitesse
34	Berges du Morgon / Rue de Thizy	hauteur-vitesse
35	Berges du Morgon/Rue Jean Baptiste Martini	hauteur-vitesse
36	Rue de Thizy	hauteur sur déversoir normalisé
37	Eaux Pluviale Rue de Thizy	hauteur sur déversoir normalisé
38	Rue Jean Baptiste Martini	hauteur sur déversoir normalisé
39	Rond point Route de Tarare / Montée de Chervinges	hauteur sur déversoir normalisé
40	Rond point Route de Tarare / Montée de	hauteur sur déversoir normalisé

	chervinges	
41	Rue de Tarare	hauteur-vitesse
42	Rue François Giraud / Rue Montesquieu	hauteur-vitesse
43	Rue d'anse / Rue de Thizy	hauteur-vitesse
44	Gare Routière	hauteur sur déversoir normalisé
45	Rond point des chantiers	hauteur sur déversoir normalisé
46	Rue Jean Michel Savigny	hauteur sur déversoir normalisé
47	Avenue de la Libération / Limas Bourg	hauteur sur déversoir normalisé
48	Rue de la Barre / Limas Bourg	hauteur sur déversoir normalisé
49	Rue de la Corniche / Limas Bourg	hauteur sur déversoir normalisé
50	Station d'épuration de Limas	hauteur sur déversoir normalisé
51	Eaux pluviales du Camping	hauteur sur déversoir normalisé
52	Avenue de Beaujeu / Métifiot	hauteur-vitesse
53	Avenue de l'Europe / Route de Frans	hauteur sur déversoir normalisé
54	Route de Frans / Avenue de l'Europe	hauteur-vitesse
55	Eaux pluviales T.I.L	hauteur-vitesse
56	Eaux pluviales Rue Léon Jouhaux	hauteur sur déversoir normalisé
57	Eaux pluviales Port du Commerce	hauteur sur déversoir normalisé
58	Avenue de Joux	hauteur-vitesse
59	Rue Berthelot	hauteur sur déversoir normalisé
60	Parc des Sports	hauteur sur déversoir normalisé
61	Parc des Sports	hauteur sur déversoir normalisé
62	Chemin du Ruisseau	hauteur-vitesse
63	Entrepôt entreprise Clément	hauteur-vitesse
64	Eaux pluviales du Nizerand / Chemin du petit Joux	hauteur sur déversoir normalisé
65	Rue du Nizerand	hauteur sur déversoir normalisé
66	Petit Joux	Poste de relèvement
67	Del Arte	Poste de relèvement
68	Meunier Vial	Poste de relèvement
69	Beauregard	Poste de relèvement
70	Piston	Poste de relèvement
71	Frères Bonnet	Poste de relèvement
72	Parc Expo	Poste de relèvement
73	CTVI	Poste de relèvement
74	CTT	Poste de relèvement
75	La Plage	Poste de relèvement
76	Camping	Poste de relèvement
77	Pommière	Poste de relèvement
78	T.Braun	Poste de relèvement
79	Arnas	Poste de relèvement
80	Surverse entrée station de Limas	hauteur sur déversoir normalisé
81	Pontsollières	Poste de relèvement

Pluvio 1	Villefranche-sur-Saône / Poste de relèvement Frères Bonnet	Pluviographe à auget
Pluvio 2	Arnas / Poste de relèvement d'Arnas	Pluviographe à auget
Pluvio 3	Limas / Station d'épuration de Limas	Pluviographe à auget

## I.4. Contexte météorologique

### I.4.1. Evolution mensuelle

Le contexte météorologique est caractérisé par une pluviométrie correspondant aux moyennes enregistrées sur la station météorologique de Villefranche-sur-Saône depuis 1960.

Le premier trimestre 2007 est marqué par une évolution sensiblement similaire aux valeurs moyennes enregistrées ces 45 dernières années.

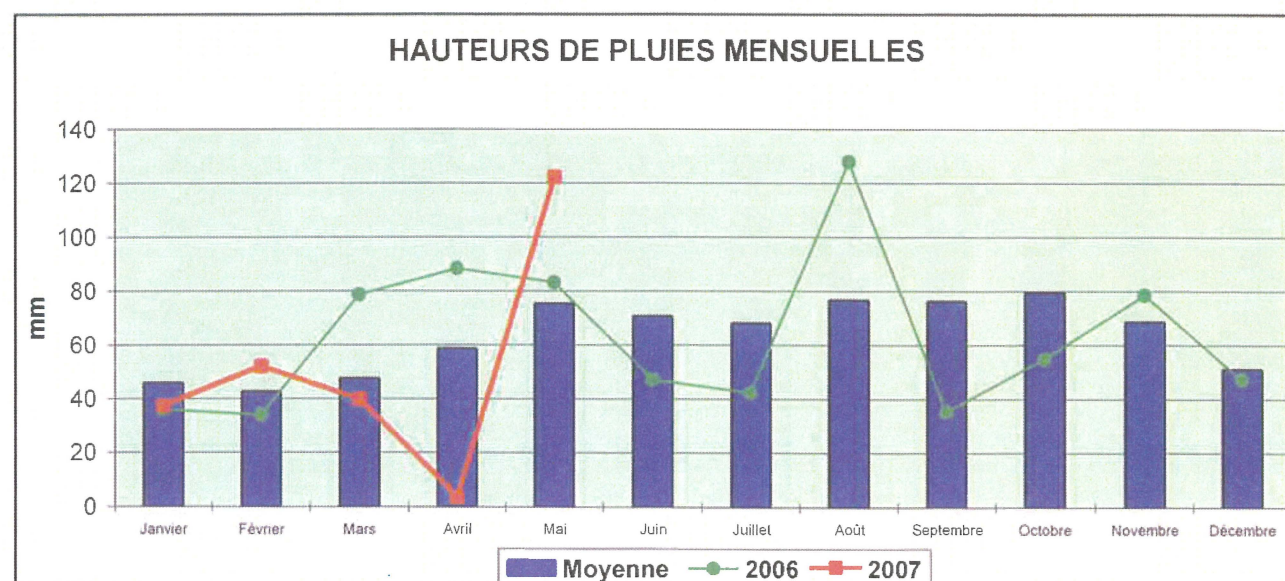
Le mois d'avril a connu un déficit prononcé en terme de pluviométrie avec seulement 6 % de la moyenne enregistrée sur ce mois. A contrario, le mois de mai a connu des précipitations importantes atteignant 162 % de la moyenne mesurée ces dernières années.

Une analyse sommaire de la pluviométrie locale est proposée ci-dessous :

Période	Moyenne 1960 à 2005	Année 2006	Année 2007
Janvier	46.0	36.0	37.4
Février	42.7	34.0	52.1
Mars	47.5	78.8	39.9
Avril	58.7	88.4	3.8
Mai	75.4	83.3	122.3
Juin	70.7	47.2	
Juillet	68.1	42.4	
Août	76.7	128.0	
Septembre	76.1	35.4	
Octobre	79.5	55.0	
Novembre	68.6	78.7	
Décembre	51.1	47.1	
<b>Total annuel</b>	<b>761.1</b>	<b>754.3</b>	<b>255.5</b>

Déficit de : **6.8** mm d'eau entre **2006** et la moyenne **1960 à 2005** soit **0.9%**

Déficit de : **14.8** mm d'eau sur les **5** mois écoulés de **2007** soit **5.5%**



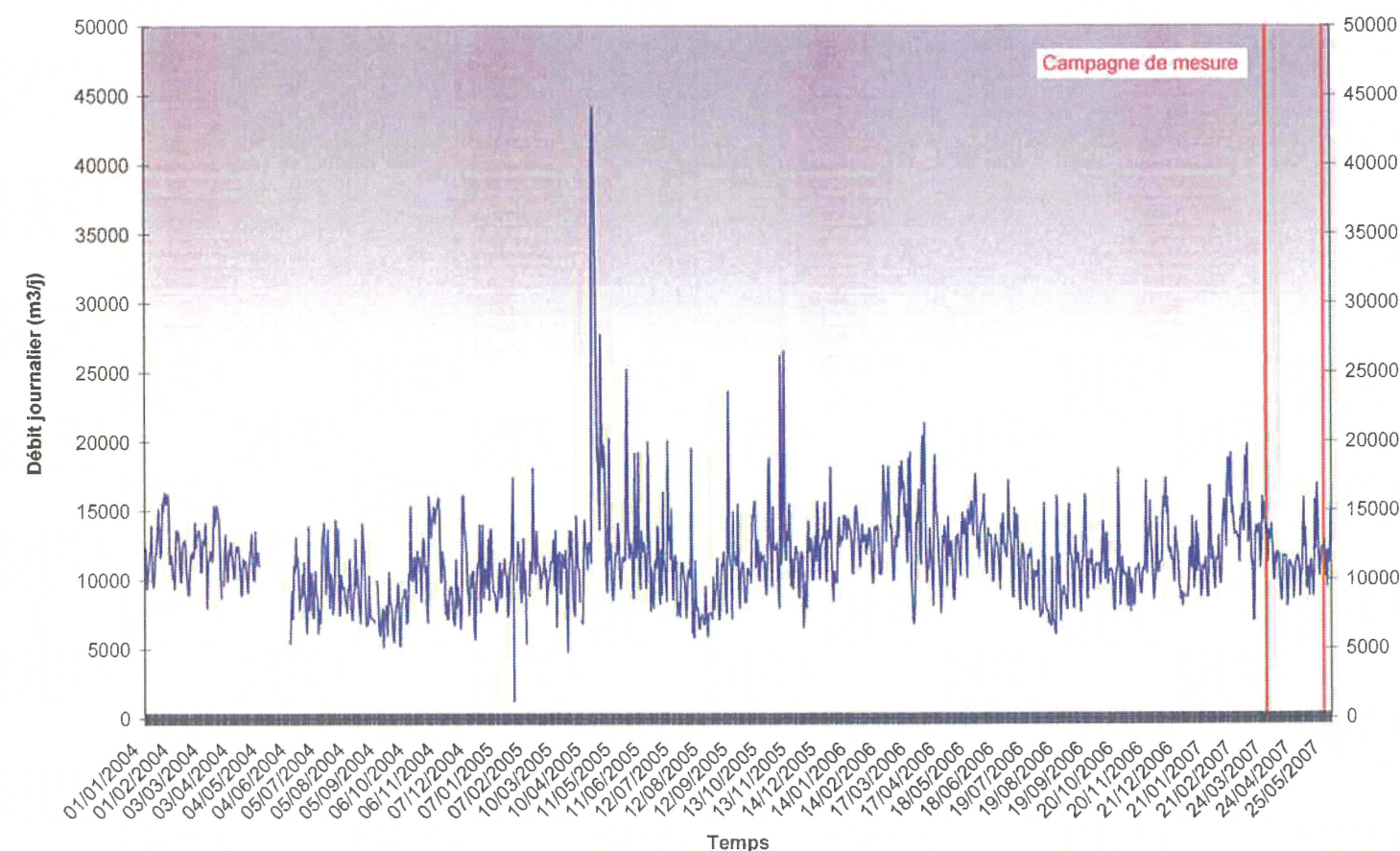
#### Conclusion :

Le contexte météorologique durant la campagne de mesure fut variable et a alterné une période peu favorable aux intrusions d'eaux parasites en avril et une période plus propice en mai.

### I.4.2. Analyse de l'autosurveillance

Une analyse sommaire des données d'autosurveillance de la station d'épuration de Béligny a été réalisée lors du précédent rapport afin de caractériser les périodes favorables au déroulement de la campagne de mesure, correspondantes aux périodes de fortes intrusions d'eaux claires parasites permanentes (cf. rapport de phase 1).

Une présentation de l'évolution du débit entrant au cours du temps est proposée dans le graphique ci-après :



Le contexte hydrométrique, conséquence des précipitations survenant sur la zone d'étude, était favorable au lancement de la campagne au mois de mars. Les faibles pluies du mois d'avril ont eu pour conséquence une diminution sensible de ce niveau, qui est revenu à des valeurs importantes suite aux épisodes pluvieux qui ont ponctué le mois de mai.

La moyenne journalière des débits entrants sur la station d'épuration de Villefranche-sur-Saône pendant cette période est de 11 177 m<sup>3</sup> par jour, à comparer avec la moyenne journalière de ces trois dernières années évaluée à environ 11 500 m<sup>3</sup>.

Le débit minimum a été enregistré le samedi 14 avril 2007, un week-end en début de période de mesure, avec un débit journalier de 8 069 m<sup>3</sup>.

Le débit maximum a été enregistré le mercredi 16 mai 2007, en semaine après et pendant des événements pluvieux conséquent, avec un débit journalier de 16 962 m<sup>3</sup>.

#### Conclusion :

Le contexte hydrométrique durant la campagne est la conséquence directe des conditions météorologiques, à savoir favorable en mars, puis peu favorable en avril et plus favorable en mai.

## I.5. Suivi des postes de relevage

↳ *Annexe 2.1 : Etalonnage des postes de relevage*

Les 14 postes de relevage et de refoulement de l'agglomération de Villefranche-sur-Saône sont équipés en télégestion dont le suivi est assuré par VEOLIA Environnement.

Un étalonnage des postes a été réalisé afin d'intégrer le débit réel et actuel des pompes dans l'analyse de ces ouvrages.

Du fait d'un dysfonctionnement survenant lors de la relève des enregistreurs, les données collectées auprès de VEOLIA sont plus ou moins complètes suivant les ouvrages. En effet, il apparaît que l'enregistreur semble incapable de transmettre les données et d'enregistrer en simultané. Lorsque des volumes importants de données sont transférés, l'échange dure plusieurs heures durant lesquelles aucun enregistrement n'est assuré.

↳ *Tableau n°3 : Synthèse des données collectées à l'issue de la campagne de mesure*

-N°	N° pt mesure Ginger	Identifiant	Localisation	Données collectées
N°1	N°66	Petit Joux	Impasse du Petit Joux	beaucoup de données manquantes
N°2	N°67	Del Arte	Rue Berthelot	Données du 18/04 au 22/05 avec données manquantes
N°3	N°68	Meunier Vial	Rue Meunier Vial	Données sur une partie de la journée – manque données nocturnes
N°4	N°71	Frères Bonnet	Rue des frères Bonnet	Beaucoup de données manquantes avant le 18 /04
N°5	N°72	Parc Expo	Parking du parc des expositions	Beaucoup de données manquantes avant le 15 /04
N°6	N°70	Piston	Avenue de l'Europe	peu de données manquantes
N°7	N°74	CTT	Rue de Chazy	RAS
N°8	N°73	CTVI	Route de Frans	Beaucoup de données manquantes par jour
N°9	N°75	La Plage	Chemin des pommiers	RAS
N°10	N°76	Camping	Avenue de Riottier	RAS
N°11	N°77	Pommières	Avenue de Riottier	RAS
N°12	N°78	Th.Braun	Avenue Théodore Braun.	RAS
N°13	N°81	Pont Sollières	Rue Camille Jourdan	RAS
N°14	N°69	Beauregard		Données du 18/04 au 30/04 avec données manquantes

## II. Résultats des mesures par temps sec

### II.1. Mesure des charges hydrauliques

- ↳ Annexe 2.2 : Synthèse des mesures de temps sec
- ↳ Planches 2.2 : Présentation des mesures de débit par bassin de collecte

#### II.1.1. Présentation générale

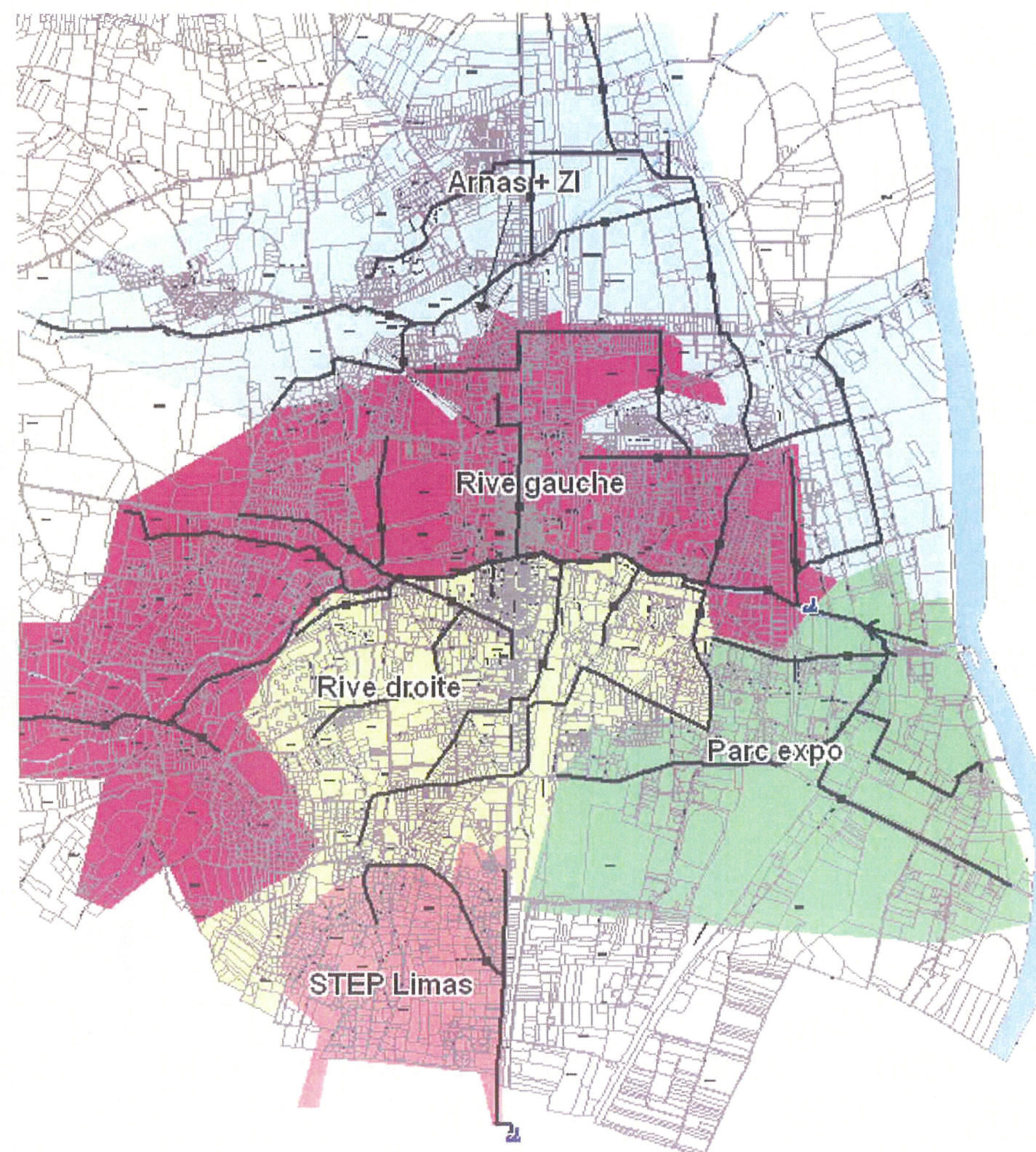
Les mesures ont été réalisées à partir du 23 mars 2007 jusqu'au 22 mai 2007. L'ensemble des points était opérationnel le 6 avril.

Plusieurs pluies ont ponctuées le déroulement des mesures. 40 jours de temps sec ont pu être isolés dont 24 jours consécutifs en début de campagne de mesures (du 2 au 25 avril).

Un découpage par bassin de collecte a été réalisé afin de présenter par secteur les résultats de la campagne. Globalement, 6 sous-bassins ont été élaborés :

- le bassin de collecte aboutissant à la station de Limas : *STEP Limas*
- la rive gauche du Morgon : *rive gauche*
- la rive droite du Morgon : *rive droite*
- Arnas et la zone industrielle du Nord/Nord est de Villefranche : *Arnas + ZI*
- Edouard Herriot / Théodore Braun / Est Limas : *Parc Expo*
- Récapitulatif entrée station : *Synthèse entrée step*

#### Découpage des bassins de collecte eaux usées



## II.1.2. Résultats des mesures

### ■ Secteur de la station d'épuration de Limas

Ce bassin de collecte a été équipé de 3 points de mesure, dont un à l'exutoire des réseaux, en amont de la station d'épuration.

Le débit moyen mesuré à l'exutoire des réseaux d'assainissement de ce bassin de collecte en période de temps sec dans un contexte favorable aux intrusions s'établit à environ 150 m<sup>3</sup>/j.

Les valeurs enregistrées de temps sec sont homogènes sur toute la période de mesure.

Ce bassin fait l'objet de peu d'intrusions d'eaux claires parasites permanentes, qui représentent 5 % du volume total mesuré à l'exutoire des réseaux.

### ■ Secteur des berges du Morgon rive gauche

Le suivi de ce bassin de collecte a été réalisé au moyen de 10 points de mesure, dont la plupart a été installé sur les berges du Morgon.

Le débit moyen provenant du bassin étudié des berges du morgon rive gauche en période de temps sec dans un contexte favorable aux intrusions s'établit à près de 2 340 m<sup>3</sup>/j.

Ce bassin d'étude rejoint le secteur berges du Morgon rive droite en aval du point n°10 et se dirige vers la station d'épuration.

Il comporte 8 points de sectorisation en réseau unitaire, dont un sur le poste de relevage de Pont Sollières.

Les valeurs enregistrées varient de manière significative les premiers jours de temps sec après un événement pluvieux, témoin d'un fort ressuyage.

C'est notamment le cas pour les points de mesures les plus en amont du bassin versant (Points 81 et 35).

Les eaux claires parasites permanentes représentent une part considérable des effluents véhiculés qui représentent environ 50 % du total.

### ■ Secteur des berges du morgon rive droite

13 points de mesure ont été installés afin de cerner le fonctionnement hydraulique du réseau de ce bassin de collecte.

Le débit moyen provenant du bassin étudié des berges du Morgon rive droite en période de temps sec dans un contexte favorable aux intrusions s'établit à près de 2730 m<sup>3</sup>/j.

Ce bassin d'étude rejoint le secteur « berges du Morgon rive gauche » en aval du point n°11 puis converge vers la station d'épuration de Villefranche-sur-Saône.

Il comporte 13 points de sectorisation en réseau unitaire, tous gravitaire.

Les valeurs enregistrées de temps sec sont plutôt homogènes sur toute la période de mesure.

Ce sous bassin fait l'objet de peu d'intrusions d'eaux claires parasites permanentes, excepté l'antenne provenant de Limas qui présente une forte sensibilité à ces eaux claires (63 % d'ECPP au point 47, situé avenue de la libération à Limas)

### ■ Secteur de la Zone Industrielle / Arnas

Les mesures permettent d'évaluer le débit moyen provenant du bassin étudié de la Zone Industrielle / Arnas en période de temps sec dans un contexte favorable aux intrusions à près de 2900 m<sup>3</sup>/j.

Ce bassin d'étude rejoint la station d'épuration de Villefranche-sur-Saône au niveau du point n°2.

Il comporte 13 points de sectorisation en réseau unitaire, dont 7 situés au niveau des postes de relevage.

Les valeurs enregistrées de temps sec sont plutôt homogènes sur toute la période de mesure.

Elles varient surtout les week-ends et lors des ponts avec la fermeture des entreprises.

Près de 50 % du débit aboutissant à l'exutoire du bassin versant provient de la partie domestique du secteur mesuré aux points 62 (partie domestique proche du Nizerand) et 79 (partie domestique d'Arnas). Ce secteur intègre également les effluents de l'Hôpital de Villefranche-sur-Saône.

Les 50 % restant proviennent de la Zone Industrielle partie Arnas et Villefranche-sur-Saône. Ce secteur comprend également la polyclinique du Beaujolais.

### ■ Secteur Parc Expo

Ce bassin de collecte a été suivi à partir de 4 points de mesure et de la télégestion assurée par VEOLIA Environnement sur les postes de relevage.

Les résultats montrent que le débit moyen provenant du bassin étudié de Parc Expo en période de temps sec dans un contexte favorable aux intrusions s'établit à près de 1 120 m<sup>3</sup>/j.

Ce bassin d'étude rejoint la station d'épuration au niveau du point n°72.

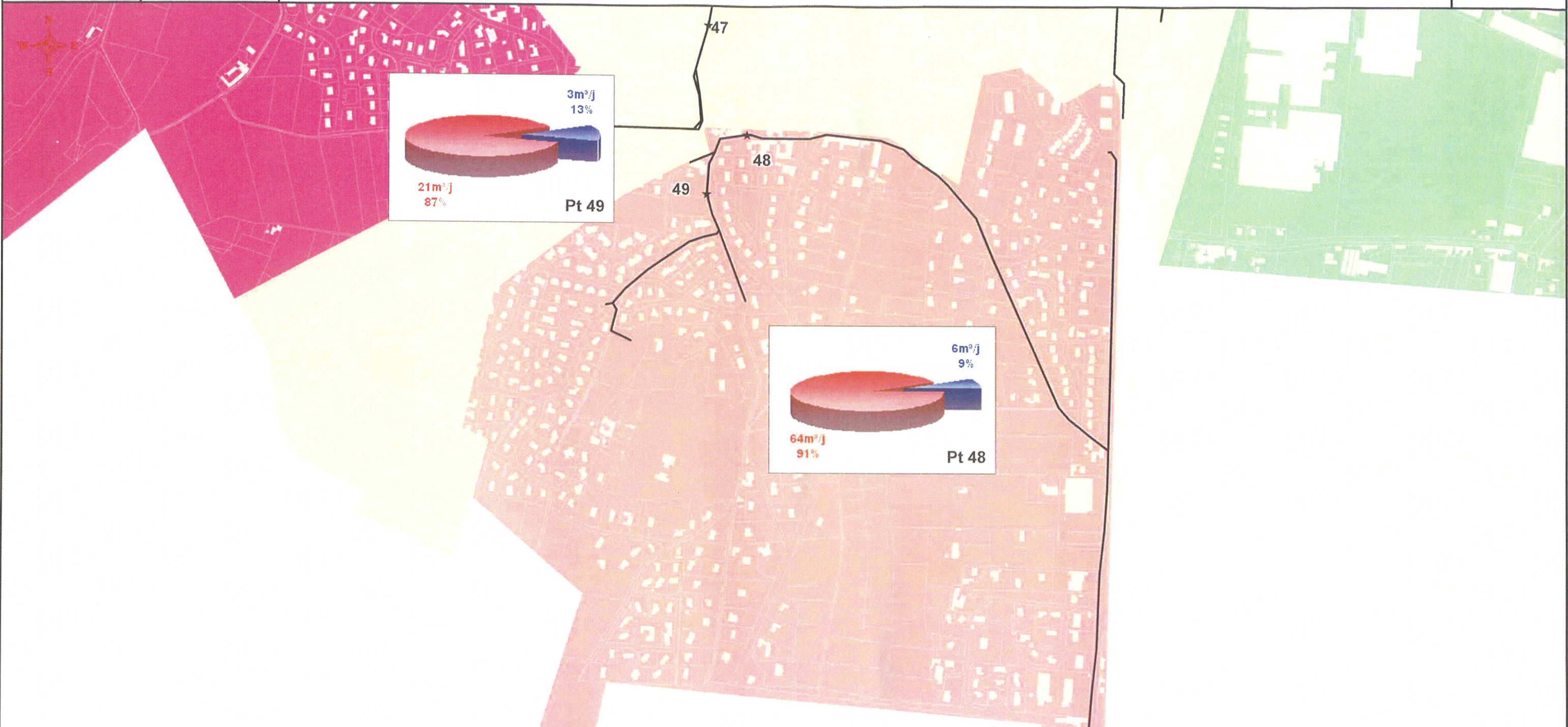
Le secteur de la plage et le camping fait l'objet de très faibles intrusions d'eaux claires par temps sec.

### ■ Synthèse station d'épuration de Villefranche-sur-Saône.

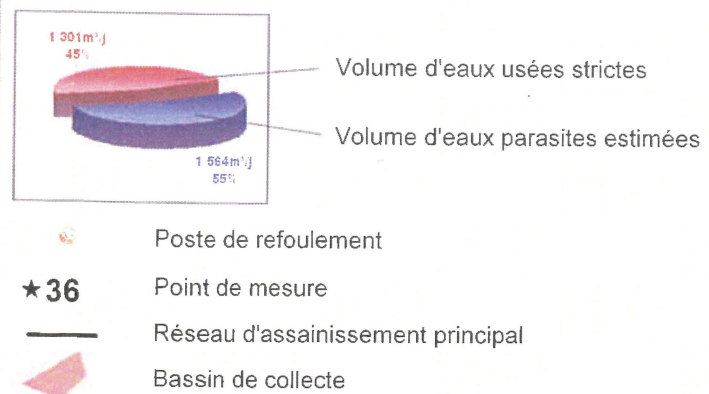
D'après les mesures réalisées au printemps 2007, le débit moyen véhiculés vers la station d'épuration de Villefranche-sur-Saône en période de temps sec dans un contexte favorable aux intrusions s'établit à environ 10 775 m<sup>3</sup>/j dont :

- 49% vient du secteur du centre ville de Villefranche-sur-Saône avec :
  - o 26 % provenant du secteur des berges du Morgon rive droite.
  - o 23 % provenant du secteur des berges du morgon rive gauche.
- 28 % vient du secteur de la zone Industrielle / Arnas
- 11 % vient du secteur Parc Expo
- 11 % vient du poste de relèvement de CTVI

Cette décomposition reprend quatre des cinq secteurs cités ci-dessus. Il reprend également 5 points de sectorisation dont 2 sur des postes de relèvement.



**Légende :**

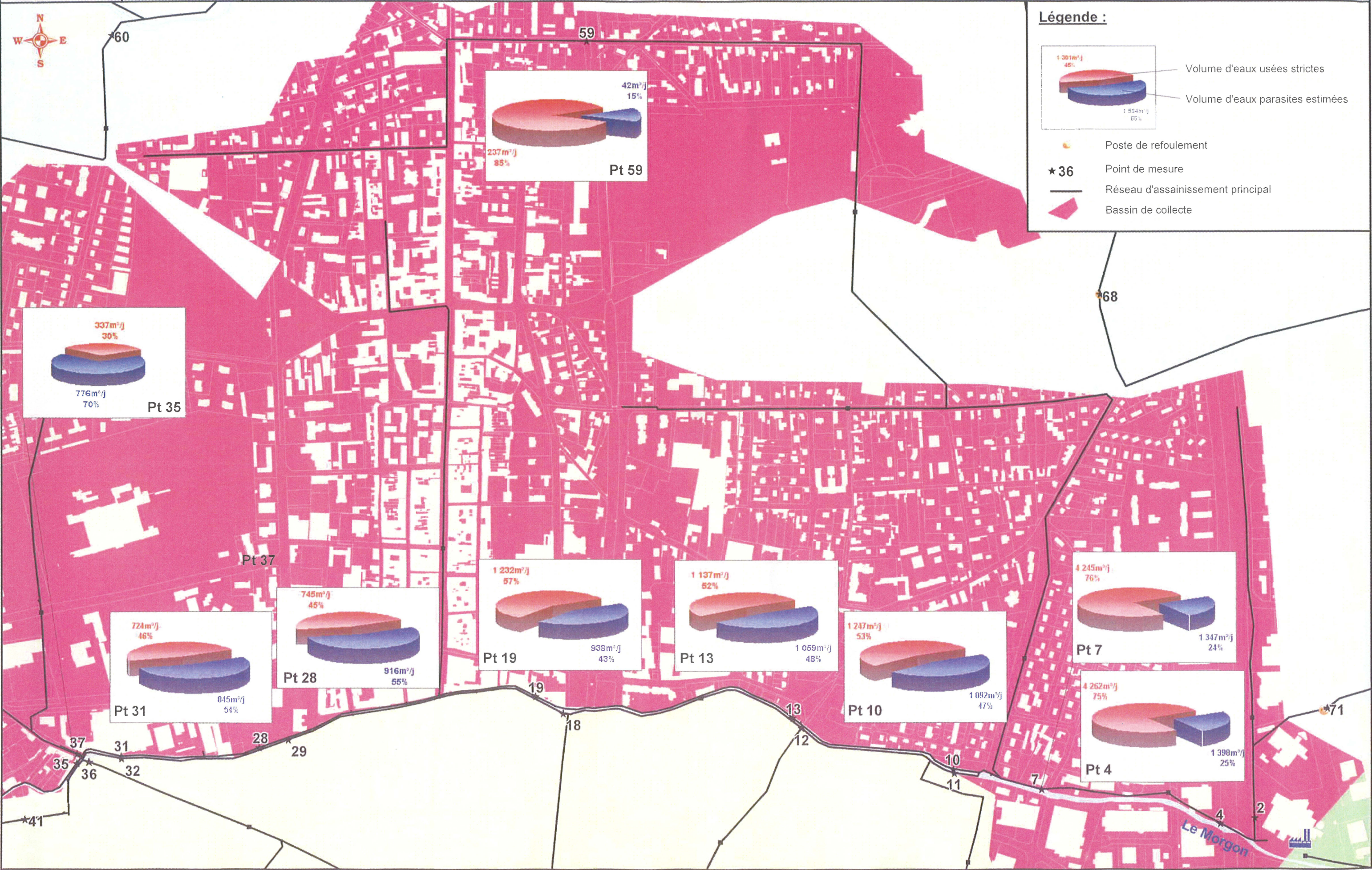


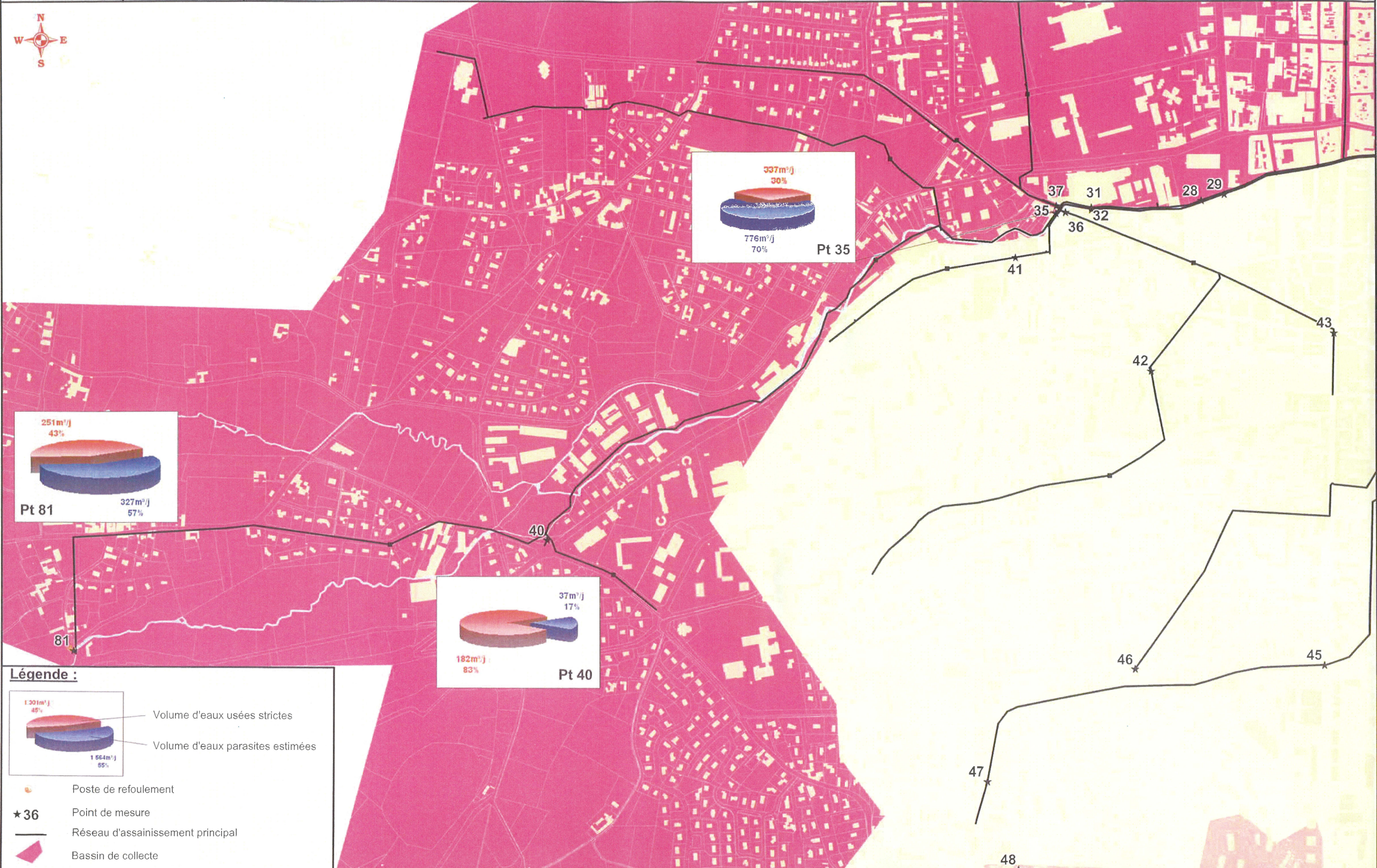
Dossier VLY 60439



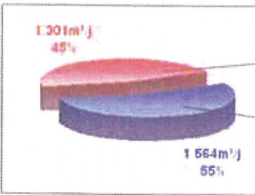
**Légende :**

- Volume d'eaux usées strictes  
Volume d'eaux parasites estimées
- Poste de refoulement
- Point de mesure
- Réseau d'assainissement principal
- Bassin de collecte





**Légende :**



Volume d'eaux usées strictes

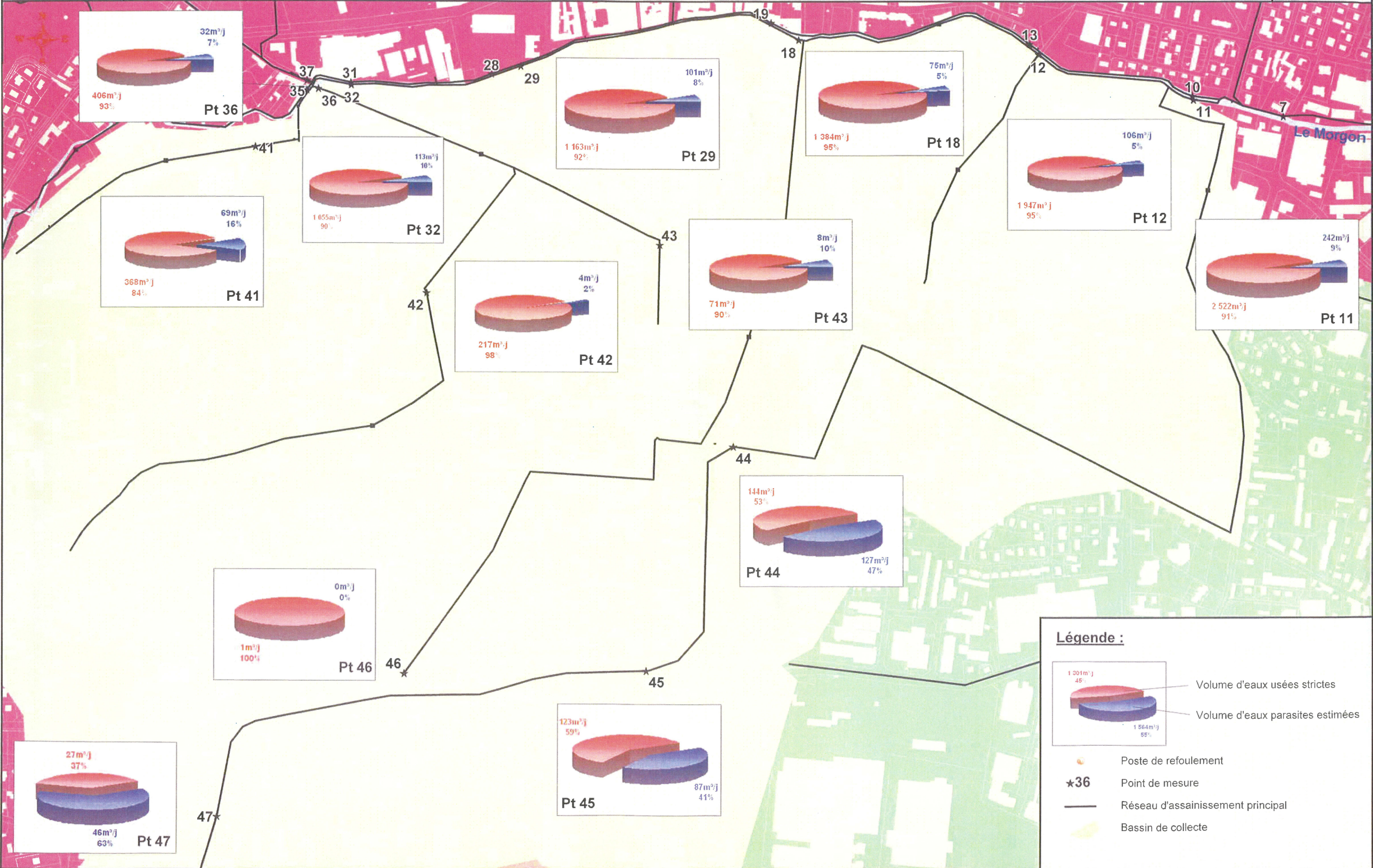
Volume d'eaux parasites estimées

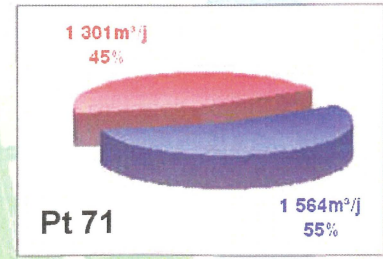
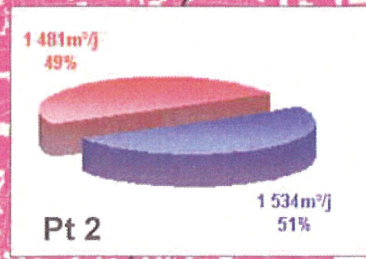
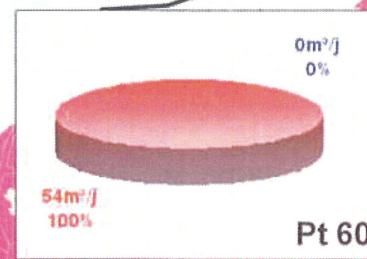
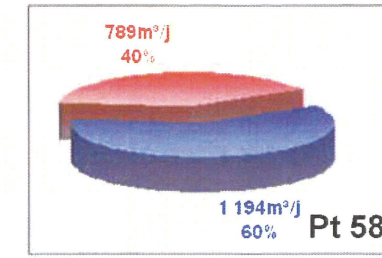
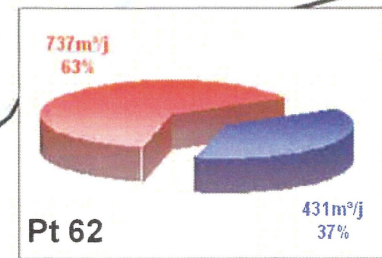
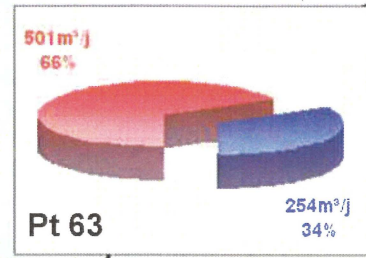
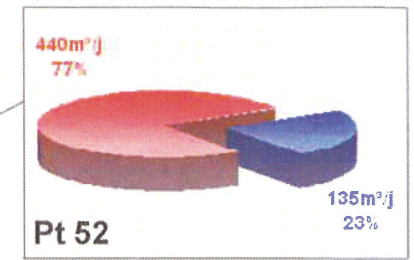
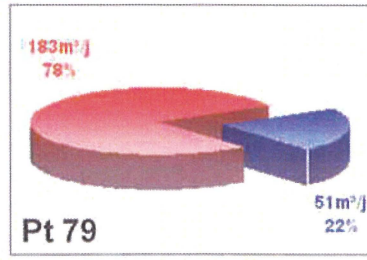
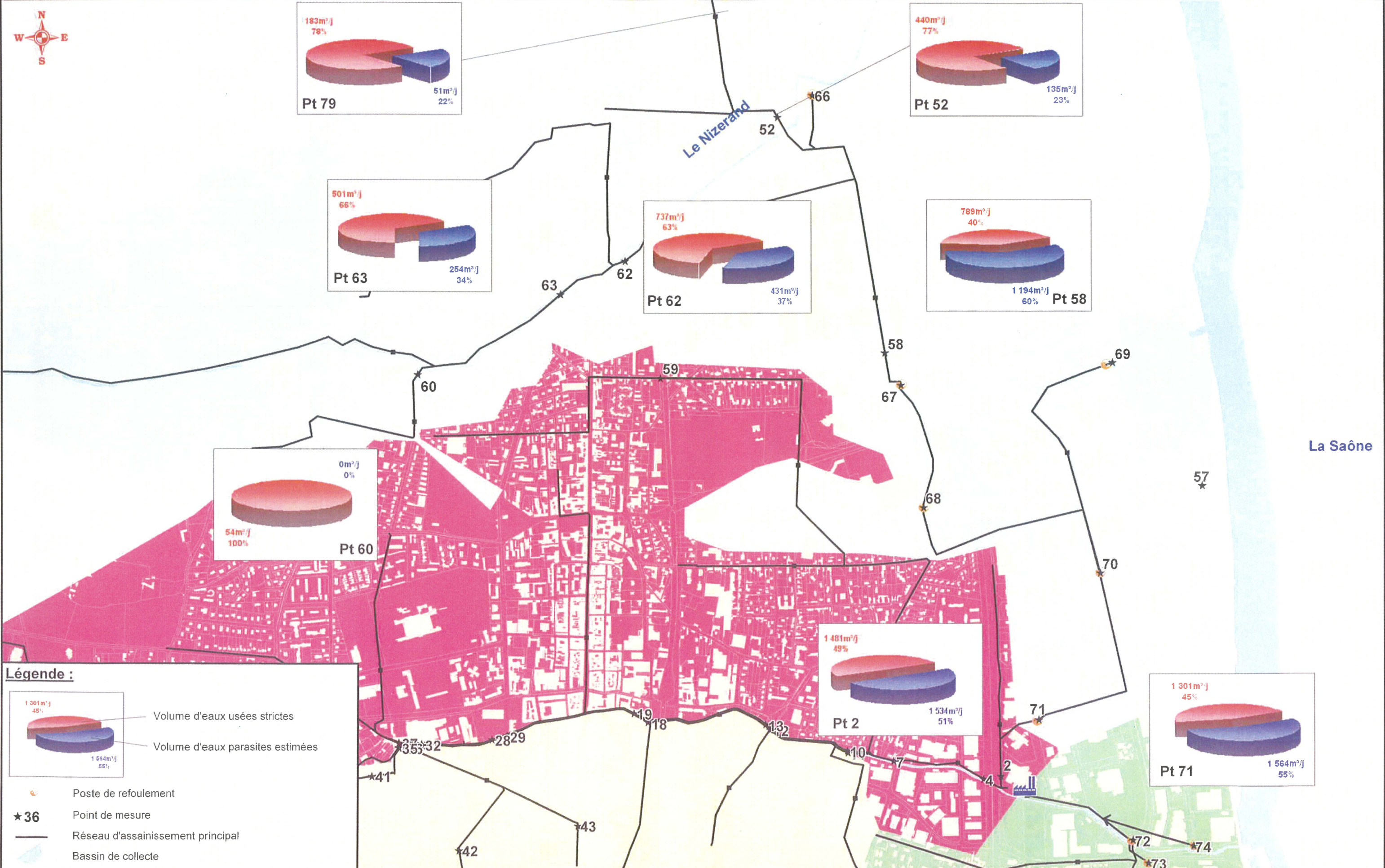
● Poste de refoulement

★ 36 Point de mesure

— Réseau d'assainissement principal

■ Bassin de collecte

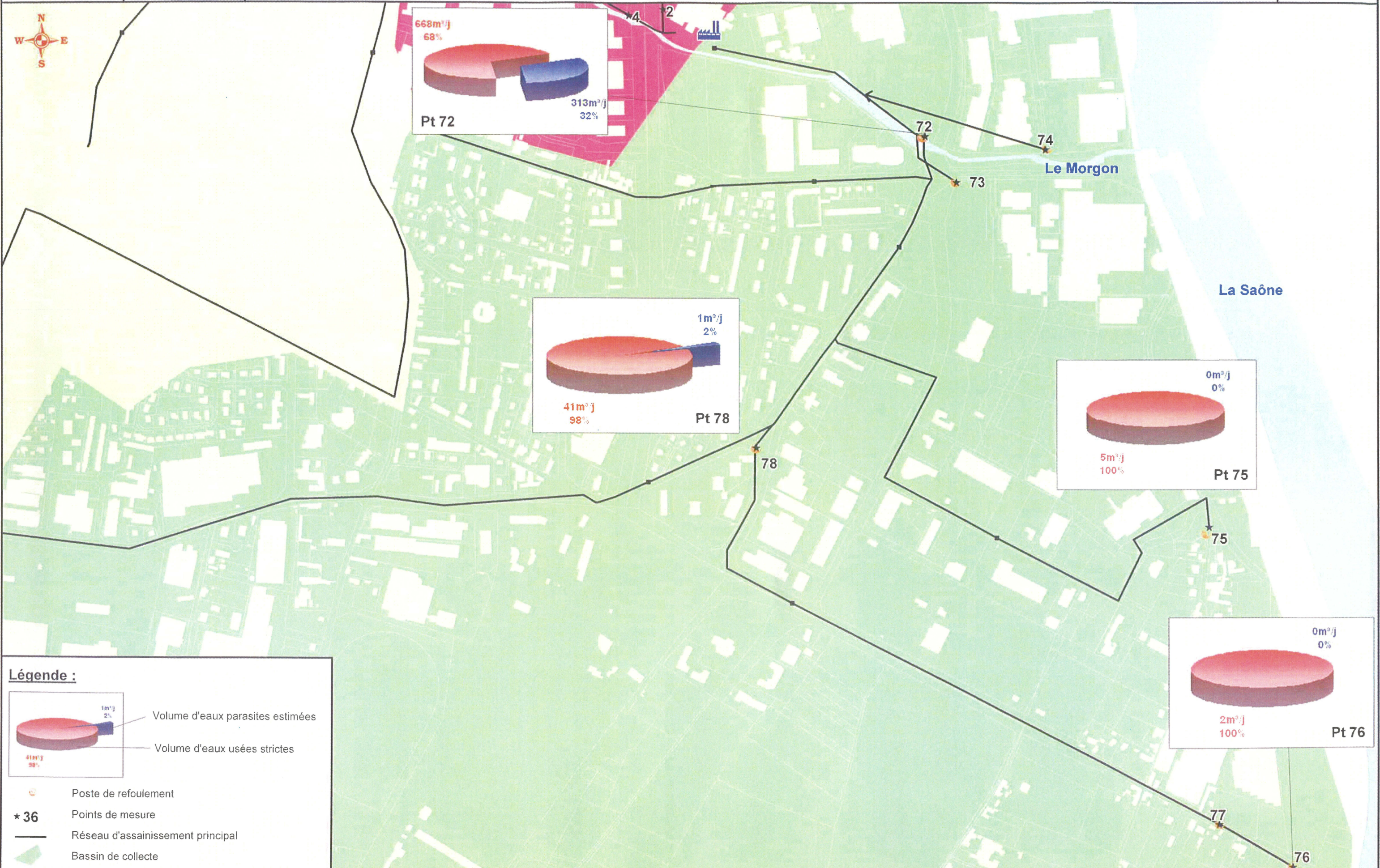




**Légende :**

- Volume d'eaux usées strictes
- Volume d'eaux parasites estimées
- Poste de refoulement
- ★ 36 Point de mesure
- Réseau d'assainissement principal
- Bassin de collecte

Dossier VLY 60439



**Légende :**

1m³/j 2% — Volume d'eaux parasites estimées

41m³/j 98% — Volume d'eaux usées strictes

● Poste de refoulement

★ 36 Points de mesure

— Réseau d'assainissement principal

■ Bassin de collecte

Tableaux n°4 : Résultats des mesures de charges hydrauliques de temps sec

		Caractéristiques		Valeurs Mesurées								
		linéaire de réseau (ml)	Population théorique raccordée	Volume jour moyen			Débit d'eaux claires calculé (ECP)			Pop.hydrau sans ECP		
				m3/j	% Tot.	m3/km	m3/h	Part ECP %	% Tot.	m3/j/km	E.H. 150 l/j	E.H. / km
<b>Bassin de collecte : Step Limas</b>												
<b>STEP - Limas</b>		<b>12 946 ml</b>	<b>1291</b>	<b>150.0</b>	<b>100%</b>	<b>11.59</b>	<b>0.3</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>	<b>0.56</b>	<b>952</b>	<b>73.5</b>
Point 48	Rue de la Barre / Limas Bourg	6 384 ml	500	70.3	47%	11.01	0.2	8%	67%	0.75	437	68.4
Point 49	Rue de la Corniche / Limas Bourg	5 071 ml	443	24.1	16%	4.75	0.1	12%	33%	0.47	145	28.5
<b>Bassin de collecte : Rive Gauche</b>												
<b>Point 10</b>	<b>Berges du Morgon Rive Gauche / Boulevard Pierre Pasquier</b>	<b>42 218 ml</b>	<b>11403</b>	<b>2 339.0</b>	<b>100%</b>	<b>55.40</b>	<b>45.5</b>	<b>47%</b>	<b>100%</b>	<b>25.87</b>	<b>8 313</b>	<b>196.9</b>
Point 13	Berges du Morgon / Rue Loyson de Chastelus	40 735 ml	10986	2 196.3	1464%	53.92	44.1	48%	14700%	25.98	7586	186.23
Point 19	Berges du Morgon / Blvd Louis Blanc	35 967 ml	8767	2 169.3	1446%	60.31	39.1	43%	13033%	26.09	8 206	228.2
Point 28	Berges du Morgon / Place du 11 novembre 1918	30 371 ml	5453	1 661.5	1108%	54.71	38.2	55%	12733%	30.19	4965	163.47
Point 31	Berges du Morgon / Blédina	28 578 ml	5157	1 568.2	1045%	54.87	35.2	54%	11733%	29.56	4 823	168.8
Point 35	Berges du Morgon / Rue JB Martini	16 687 ml	2974	1 113.3	742%	66.72	32.3	70%	10767%	46.46	2254	135.08
Point 40	Rond point Route de Tarare / Montée de chervinges	4 174 ml	715	223.6	149%	53.57	1.6	17%	533%	9.20	1 235	295.8
Point 81	Pontsollières	?	?	577.6	385%		13.6	57%	2%		1675	
<b>Bassin de collecte : Rive Droite</b>												
<b>Point 11</b>	<b>Berges du Morgon Rive Droite / Boulevard Pierre Pasquier</b>	<b>41 296 ml</b>	<b>17221</b>	<b>2 729.0</b>	<b>100%</b>	<b>66.08</b>	<b>9.4</b>	<b>8%</b>	<b>100%</b>	<b>5.46</b>	<b>16 689</b>	<b>404.1</b>
Point 12	Berges du Morgon / Rue Loyson de Chastelus	25 395 ml	14008	2 053.3	1369%	80.85	4.4	5%	1467%	4.16	12985	511.31
Point 18	Berges du Morgon / Boulevard Louis Blanc	17 199 ml	9491	1 468.7	979%	85.39	3.4	6%	1133%	4.74	9 247	537.7
Point 29	Berges du Morgon / Place du 11 novembre 1918	14 335 ml	9947	1 257.6	838%	87.73	4.5	9%	1500%	7.53	7664	534.64
Point 32	Berges du Morgon / Blédina	8 486 ml	8223	1 191.8	795%	140.44	4.4	9%	1467%	12.44	7 241	853.3
Point 36	Rue de Thizy	7 138 ml	3480	450.1	300%	63.06	1.3	7%	433%	4.37	2793	391.24
Point 41	Rue de Tarare	2 981 ml	3125	437.0	291%	146.60	2.9	16%	967%	23.35	2 449	821.6
Point 42	Rue François Giraud / Rue Montesquieu	3 754 ml	1600	220.8	147%	58.82	0.2	2%	67%	1.28	1440	383.59
Point 43	Rue d'anse / Rue de Thizy	856 ml	555	79.0	53%	92.29	0.3	10%	100%	8.41	479	559.2
Point 44	Gare Routière	8 834 ml	1093	271.2	181%	30.70	5.3	47%	1767%	14.40	960	108.67
Point 45	Rond point des chantiers	7 342 ml	986	210.0	140%	28.60	3.6	41%	1200%	11.77	824	112.2
Point 46	Rue Jean Michel Savigny	306 ml	25	0.5	0%	1.63	0.0	0%	0%	-	3	10.89
Point 47	Avenue de la Libération / Limas Bourg	3 914 ml	289	73.1	49%	18.68	1.9	63%	633%	11.65	183	46.8

		Caractéristiques		Valeurs Mesurées								
		linéaire de réseau (ml)	Population théorique raccordée	Volume jour moyen			Débit d'eaux claires calculé (ECP)				Pop.hydrau sans ECP	
				m3/j	% Tot.	m3/km	m3/h	Part ECP %	% Tot.	m3/j/km	E.H. 150 l/j	E.H. / km
<b>Bassin de collecte : Arnas + ZI</b>												
<b>Point 2</b>	<b>Station d'épuration de Villefranche sur Saône</b>	<b>35 898 ml</b>	<b>3601</b>	<b>2 899.5</b>	<b>100%</b>	<b>80.77</b>	<b>63.9</b>	<b>53%</b>	<b>100%</b>	<b>19.55</b>	<b>9 106</b>	<b>253.7</b>
Point 52	Avenue de Beaujeu / Métifiot	3 744 ml	145	575.0	20%	153.58	5.6	23%		35.90	2 937	784.5
Point 58	Avenue de Joux	25 078 ml	2912	1 982.6	68%	79.06	49.7	60%	78%	47.56	5 265	210.0
Point 60	Parc des Sports	2 207 ml	595	52.0	2%	23.56	0.0	0%	0%	-	347	157.1
Point 62	Chemin du Ruisseau	17 653 ml	2516	1 167.5	40%	66.14	18.0	37%	28%	24.47	4 903	277.8
Point 63	Entrepôt entreprise Clément	11 309 ml	2350	754.9	26%	66.75	10.6	34%	17%	22.50	3 337	295.0
Point 66	Petit Joux	0 ml	?	24.8	1%						165	#DIV/0!
Point 67	Del Arte	25 556 ml	2963	1 671.0	58%	65.39					11 140	435.9
Point 68	Meunier Vial (CGE)	28 563 ml	3569	1 082.0	37%	37.88					7 213	252.5
Point 69	Beauregard	479 ml	?	163.0	6%	340.29					1 087	2268.6
Point 70	Piston	32 478 ml	3569	2 100.0	72%	64.66					14 000	431.1
Point 71	Frères Bonnet	34 135 ml	3569	2 857.5	99%	83.71	65.4	55%	102%	45.98	8 586	251.5
Point 79	Arnas	22 329 ml	2000	233.4	8%	10.45	1.9	19%	3%	2.04	1 252	56.1
<b>Bassin de collecte : Parc Expo</b>												
<b>Point 72</b>	<b>Parc Expo</b>	<b>14 504 ml</b>	<b>4730</b>	<b>1 115.7</b>	<b>100%</b>	<b>76.92</b>	<b>28.8</b>	<b>62%</b>	<b>100%</b>	<b>47.66</b>	<b>2 830</b>	<b>195.1</b>
Point 74	CTT	0 ml	?									
Point 75	La Plage	0 ml	?	4.6	0%						31	
Point 76	Camping	361 ml	?	1.7	0%	4.71					11	31.4
Point 77	Pommières	516 ml	?									
Point 78	T.Braun	2 703 ml	546	42.0	1%	15.54				-	280	103.6
<b>Bassin de collecte : Synthèse entrée station</b>												
	<b>STEP - Villefranche</b>	<b>167 771 ml</b>	<b>41278</b>	<b>10 775.1</b>	<b>100%</b>	<b>67.23</b>	<b>151.0</b>	<b>34%</b>	<b>100%</b>	<b>21.60</b>	<b>71 834</b>	<b>428.2</b>
Point 2	STEP de Villefranche sur Saône	35 898 ml	3601	2 899.5	100%	81	63.9	53%	100%	42.72	19330	538.47
Point 72	Parc Expo	14 504 ml	4730	1 115.7	38%	77	28.8	62%	45%	47.66	7 438	512.8
Point 73	CTVI	0 ml	0	1 100.0	38%						7333	
Point 74	CTT	0 ml	0									
Point 4	STEP de Villefranche sur Saône	97 419 ml	32947	5 659.9	195%	58	58.3	25%	91%	14.36	37733	387.32
Point 7	Berges du Morgon/Rue Emile Zola	94 706 ml	32237	5 623.9	194%	59	56.7	24%	89%	14.37	37 493	395.9
Point 59	Rue Berthelot	6 662 ml	1950	278.8	10%	42	1.7	15%	3%	6.12	1859	279.00
Point 10	Berges du Morgon / Blvd Pasquier	42 218 ml	11403	2 339.0	81%	55	45.5	47%	71%	25.87	15 593	369.4
Point 11	Berges du Morgon / Blvd Pasquier	41 296 ml	17221	2 729.0	94%	66	9.4	8%	15%	5.46	18193	440.56

## II.2. Quantification et recherche des eaux claires parasites permanentes

### II.2.1. Définitions et méthodologie

#### II.2.1.1. Définitions

Les eaux claires parasites constituent la part d'eaux indésirables collectée dans les réseaux d'assainissement.

On distingue généralement deux types d'eaux claires parasites :

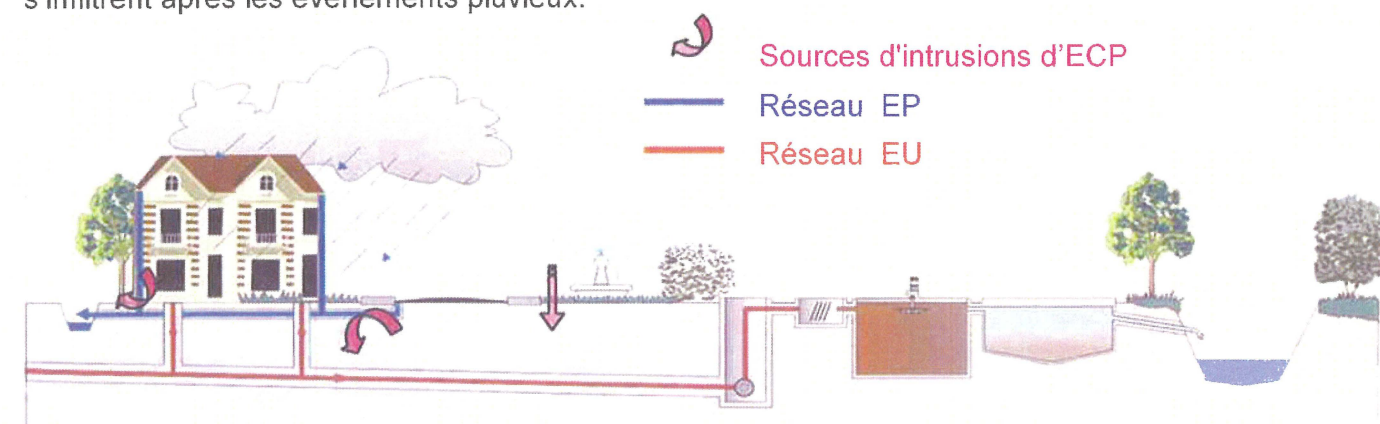
➤ **Par temps sec, les Eaux Claires Parasites Permanentes (E.C.P.P.) localisées ou diffuses :**

- ❖ **Les E.C.P.P. localisées** sont, par exemple, les eaux provenant de drains, de fontaines, de trop plein de puits ou des ruisseaux connectés au réseau communal ;
- ❖ **Les E.C.P.P. diffuses** peuvent provenir d'infiltrations dans le réseau dues à des défauts d'étanchéité des collecteurs (joints défectueux, casses, branchements non étanche, fissures, etc.).

De fait, l'état de saturation des sols en eau constitue un facteur indispensable pour l'observation de ces anomalies.

**Par temps de pluie, les Eaux Claires Parasites Météoriques (E.C.P.M.), souvent assimilées aux eaux d'origine pluviale**

Cette catégorie englobe évidemment les eaux pluviales, mais également les eaux de ressuyage qui s'infiltreront après les événements pluvieux.



La présence de ces eaux claires parasites peut engendrer :

➤ **Une surcharge des réseaux :**

- ❖ Mise en charge, voire débordements ;
- ❖ Relevage supplémentaire d'effluents d'où un surcoût des frais de fonctionnement ;
- ❖ Accélération du vieillissement des collecteurs et des postes de refoulement, etc.

➤ **Une surcharge de la station d'épuration :**

- ❖ Dysfonctionnement de la station d'épuration à l'origine du non respect des objectifs de rejet et d'un flux de pollution rejeté plus important ;
- ❖ Coût de fonctionnement plus élevé du fait de l'augmentation des volumes à traiter ;
- ❖ Dans le cas de conception, la part des eaux parasites devra être prise en compte, d'où un surdimensionnement significatif dû à ces effluents, etc.

**La présence d'eaux claires parasites engendre donc une augmentation des coûts d'investissement et d'exploitation.**

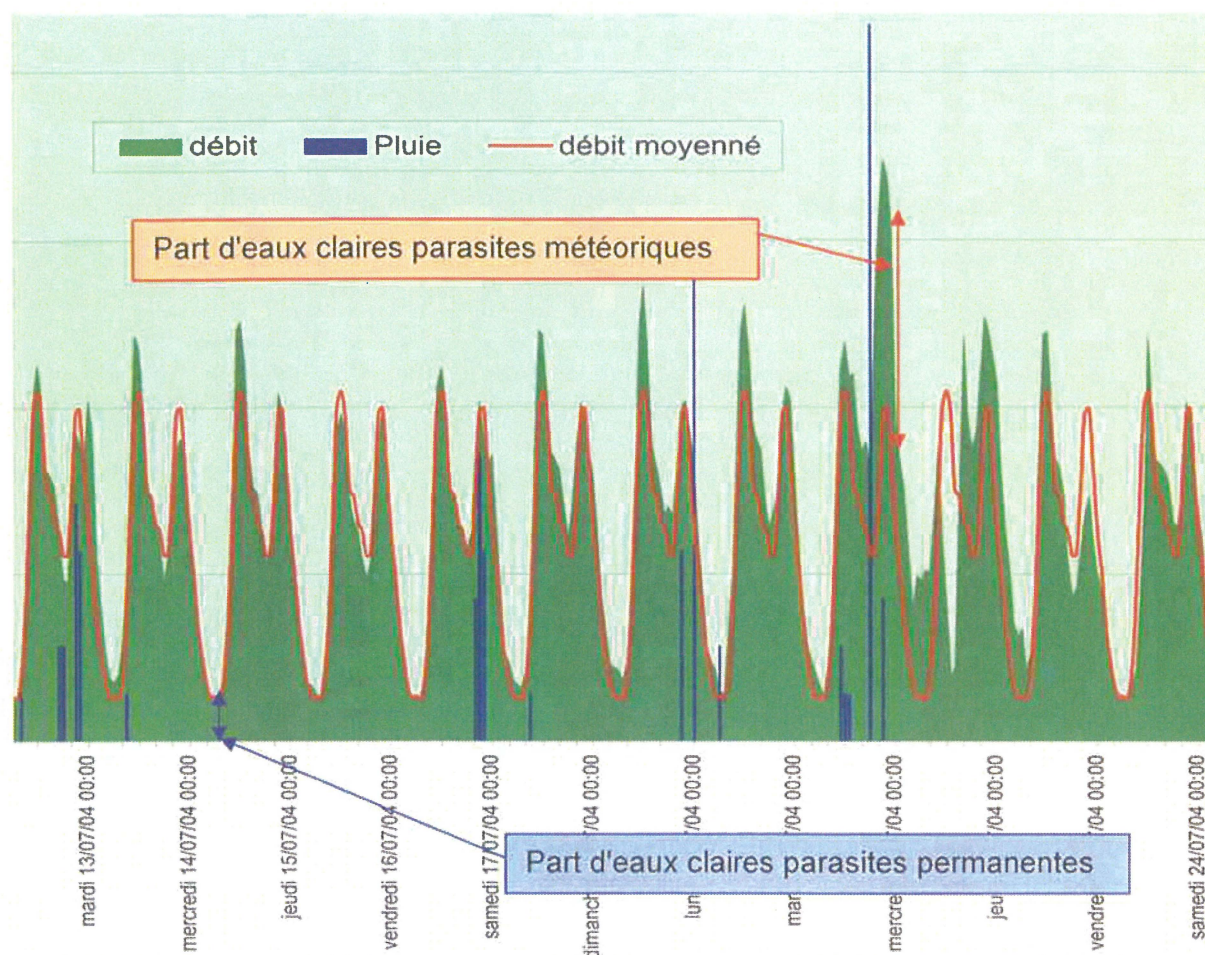
#### II.2.1.2. Méthodologie d'évaluation

Un diagnostic des réseaux doit permettre la quantification de ces eaux claires et leur sectorisation afin de pouvoir les réduire et remédier ainsi au dysfonctionnement occasionné.

➤ **Quantification**

La campagne de mesures permet généralement de quantifier les eaux claires parasites, qu'elles soient permanentes ou météoriques.

Les **eaux claires parasites permanentes** sont déterminées, par temps sec, à partir des **mesures en continu** réalisées sur le réseau d'assainissement et notamment **durant les périodes nocturnes**. En effet, on retrouve généralement, durant un même contexte météorologique, une part d'eau durant la nuit relativement constante, comme le montre le graphique ci-dessous :



**Les eaux claires parasites météoriques sont déterminées lors d'un épisode pluvieux significatif.**

Une comparaison est faite entre débits mesurés par temps sec et ceux enregistrés suite à un épisode pluvieux, sur un pas de temps homogène.

Le débit supplémentaire mesuré constitue globalement la part d'effluent d'origine pluviale collectée par le réseau d'assainissement. Ce volume est ensuite comparé à la pluviométrie mesurée sur site pour en déduire la surface active théorique à l'origine de ces volumes supplémentaires.

Une étude théorique, basée sur la valeur du rapport débit horaire minimum / débit horaire moyen, permet d'évaluer le volume des eaux claires parasites permanentes.

#### Principe :

Le débit minimum nocturne observé dans un collecteur est constitué d'une fraction d'eaux usées résiduelles équivalente à un taux K du débit moyen journalier, et d'une fraction d'eaux claires dites parasites.

Sauf cas particulier d'activité industrielle avec rejets nocturnes significatifs, réseau particulièrement étendu ou agglomération à forte population avec grande variation des temps de transfert dans les collecteurs selon les quartiers, on observe généralement au minimum une période de trois heures pendant la nuit durant laquelle les débits d'eaux usées atteignent un minimum correspondant :

- aux rejets de machines à laver programmées en heures creuses,
- aux fuites de robinets et chasses d'eau chez les particuliers,
- aux rejets liés aux activités industrielles,
- aux rejets sanitaires des couche-tard ou de travailleurs nocturnes,...

Le débit d'eaux parasites permanentes peut donc être calculé par :

$$Q_{ECPP} = \frac{Q_n - K Q_m}{1 - K}$$

$Q_{ECPP}$  : débit d'Eaux Claires Parasites Permanentes

$Q_n$  : débit moyen minimum nocturne mesuré sur une période de trois heures.

$Q_m$  : débit moyen journalier

$K$  : **ou Rapport nycthéral**, coefficient qui dépend de la pente, de la longueur du réseau et du temps de transfert dans le réseau.

Un travail mené sur la Région du Bas-Rhin a conduit aux valeurs modulées suivantes :

- Réseau long, faible pente :  $K = 0,25$  à  $0,40$
- Réseau court, forte pente :  $K = 0,15$  à  $0,25$

Le taux d'Eaux Claires Parasites Permanentes et la dilution peuvent être appréhendées par les formules :

$$T = \frac{Q_{ECPP}}{Q_m} = \frac{Q_n - K Q_m}{Q_m} \quad D = \frac{Q_{ECPP}}{Q_{EU}} = \frac{Q_n - K Q_m}{Q_m - Q_n}$$

$Q_{EU}$  : Débit d'eaux usées moyen journalier

#### ➤ Sectorisation

Une fois la quantification des eaux parasites effectuée, il reste à déterminer leur origine afin de remédier à ces anomalies.

**Les eaux claires parasites permanentes sont recherchées lors d'une visite nocturne** durant laquelle une équipe parcourt le réseau et mesure de manière instantanée le débit aux points nodaux du réseau. L'objectif de la mission consiste à sectoriser l'origine des intrusions, qu'elles soient ponctuelles (drain, fontaine, défaut d'étanchéité du réseau, etc.) ou diffuses.

Les secteurs à l'origine d'intrusions font l'objet, par la suite, d'une inspection télévisée afin de déterminer précisément l'origine du défaut et pouvoir proposer une réhabilitation.

**La localisation des eaux claires parasites météoriques est généralement réalisée par des tests au fumigène** et validés par des contrôles au colorant.

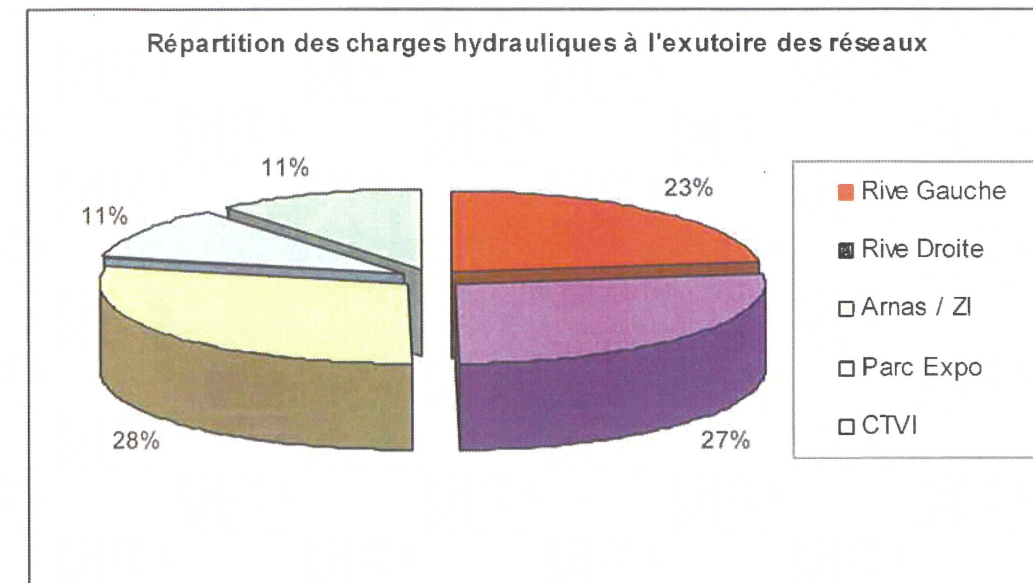
## II.2.2. Quantification des eaux claires parasites permanentes

Les résultats de l'analyse, effectuée sur les bassins de collecte équipés d'un dispositif de mesure en continu, sont détaillés dans les pages qui suivent.

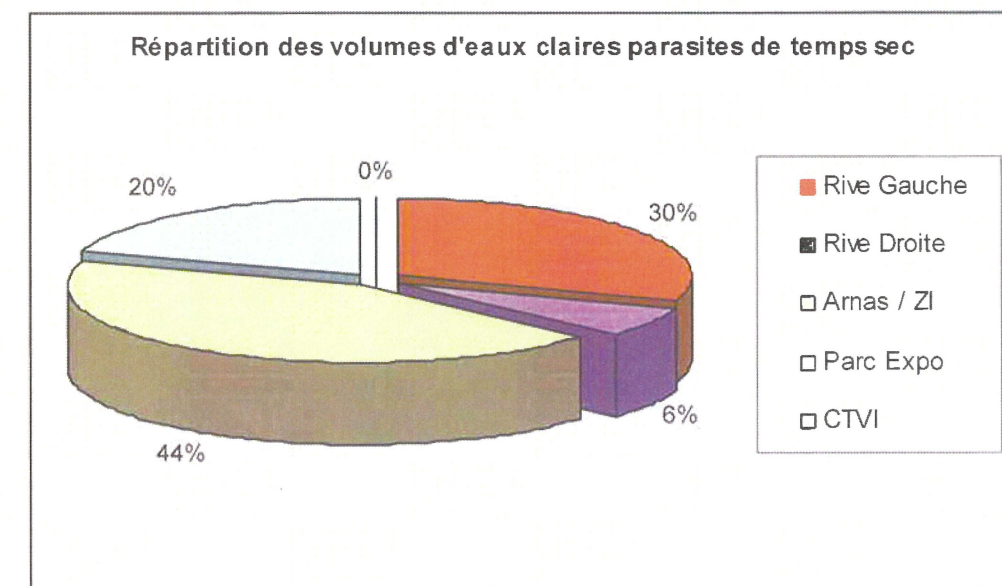
↳ **Tableau n°5 : Résultats des mesures de charges hydrauliques de temps sec**

Campagne de mesures avril-mai 2007				
Point de mesures	Débit total mesuré (m <sup>3</sup> /j)	Débit d'EU mesuré (m <sup>3</sup> /j)	Débit d'ECPP mesuré (m <sup>3</sup> /j)	Taux d'ECPP
Point n°50 - Exutoire du Bassin Versant Station d'épuration de Limas	150.00	142.0	8.0	5%
Point n°2 - Exutoire du Bassin Versant ZI + Arnas	2899.5	1366.0	1533.5	53%
Point n°4 - Exutoire du Bassin Versant Réseau Centre Villefranche sur Saône	5659.0	4261.9	1398.1	25%
Point n°10 - Exutoire du Bassin Versant Rive gauche du Morgon	2339.0	1247.2	1092.5	47%
Point n°11 - Exutoire du Bassin Versant Rive droite du Morgon	2728.0	2502.1	226.7	8%
Point n°72 - Exutoire du Bassin Versant Parc Expo	980.0	668.0	313.0	32%
Point n°73 - Poste de relèvement de CTVI	1100.0	1100.0	0.0	0%
Point Total - Exutoire du Bassin Versant Station d'épuration de Villefranche sur Saône	10638.5	7395.9	3244.6	30%

Une représentation des flux hydrauliques convergeant vers la station d'épuration de Villefranche-sur-Saône est proposée ci-dessous :



Le graphique suivant présente la répartition des volumes d'eaux claires parasites évalués par temps sec sur le territoire de la Communauté d'Agglomération répartis sur les 5 sous bassins de collecte :



**Conclusion :**

Les réseaux d'assainissement collectif de l'Agglomération de Villefranche-sur-Saône véhiculent une part significative d'eaux claires parasites de temps sec, représentant près d'un tiers des flux.

On peut constater le caractère sensible aux intrusions d'eaux claires parasites des bassins d'apport d'Arnas, Parc Expo et dans une moindre mesure de la rive gauche du Morgon.

A contrario, les réseaux situés rive droite du Morgon collectent une part d'eaux claires moindre par rapport aux flux véhiculés.

Cette quantification globale est néanmoins à pondérer par le fait des activités nocturnes des nombreux industriels ainsi que l'Hôpital de Villefranche-sur-Saône et de la polyclinique du Beaujolais.

L'autre bassin de collecte apportant une grande quantité d'eaux claires est le secteur du point n°10. Il fournit près de 35% de la totalité des eaux claires aboutissant à la station d'épuration. Cependant, cette analyse n'intègre là encore pas les activités nocturnes, et notamment celles de l'entreprise Blédina.

On constate par ailleurs une variabilité non négligeable, sur le secteur du point n°10, des charges hydrauliques au cours de la période de mesure, fonction notamment de l'évolution des intrusions d'eaux claires parasites permanentes.

Ces variations sont moins marquées sur les autres bassins de collecte.

Ces eaux parasites contribuent à la surcharge des réseaux et de la station d'épuration.

**II.2.3. Recherche de l'origine des eaux claires parasites permanentes**

↳ *Planche 2.3 : Résultats des investigations nocturnes*

**II.2.3.1. Principe**

L'objectif de cette étape consiste à localiser de manière précise l'origine des apports d'eaux claires parasites permanentes.

La méthode de travail consiste à réaliser des mesures ponctuelles par temps sec sur le réseau d'assainissement entre minuit et 5h30 du matin.

Les mesures sont généralement réalisées de l'aval avec l'amont, avec pour objectif de localiser les apports constatés dans les réseaux d'assainissement.

Ces mesures sont réalisées suivant les cas, par empotage en cas de chute, au moyen de manchon pneumatique équipé d'un déversoir en cas de débit significatif dans des petits diamètres ou par estimation de la hauteur et de la vitesse au moyen d'un courantomètre.

Les tronçons sensibles sont déterminés par différence entre les mesures aval et amont, ramené au linéaire correspondant.

**II.2.3.2. Résultats**

7 visites nocturnes ont été réalisées dans le cadre de l'étude par des équipes de techniciens de Ginger Environnement et de la CAVIL durant le mois de mai 2007.

Globalement, le réseau présente de nombreux apports d'eaux claires parasites permanentes.

Le tableau page suivante rend compte, antenne par antenne, de la répartition des volumes d'Eaux Claires Parasites en fonction du type d'intrusion.

De part les activités nocturnes importantes de la ville (Hôpitaux, industries...) et la non-interruption des postes de refoulement, certains secteurs n'ont pu être inspectés correctement.

Les débits minimaux nocturnes mesurés durant les nuits du 10 au 11 et du 11 au 12 mai ont été évalués à :

- Au point 4 (réseau quai du Morgon) : 97,7 m<sup>3</sup>/h
- Au point 2 (ZI + Arnas) : 69,2 m<sup>3</sup>/h
- Au point 72 (PR parc expo) : 16,1 m<sup>3</sup>/h
- Au point 73 (PR CTVI) : 0 m<sup>3</sup>/h

Ce qui représente un débit minimum nocturne arrivant à la station de Villefranche-sur-Saône de 183 m<sup>3</sup>/h dont :

- 36,2 m<sup>3</sup>/h proviennent d'intrusions ponctuelles (branchements, sources...) soit 20 % du volume,
- 55,5 m<sup>3</sup>/h sont localisés sur des tronçons, soit 30 % du volume,
- 92,3 m<sup>3</sup>/h sont diffus, soit 50 % du volume.

Le débit minimal nocturne arrivant à la station d'épuration de Limas était de 2,1 m<sup>3</sup>/h dont :

- 0,3 m<sup>3</sup>/h proviennent d'intrusions ponctuelles (sources)
- 1,8 m<sup>3</sup>/h sont diffus.

↳ **Tableau n°6 : Caractérisation des intrusions identifiées lors des visites nocturnes**

Secteur	Débit minimum (m <sup>3</sup> /h)	Intrusions ponctuelles			Intrusions localisées à un tronçon		Débit total localisé (m <sup>3</sup> /h)	Intrusions diffuses Débit (m <sup>3</sup> /h)
		Localisation	Type	Débit (m <sup>3</sup> /h)	Tronçons	Débit (m <sup>3</sup> /h)		
STEP Limas	2.1	Ecole	source mal canalisée	0.3			0.3	1.8
Limas (BV Point 44)	7.8	Ecole	source mal canalisée	1.5	rue P Ponot RN6 amont rd point des chantiers	1.2 4.3	7	0.8
Gleize (BV Point 31)	43	montée St Roch rue J Remuet	branchement reprise CGE arrivée PR Pont Sollières source	0.5 20 1	rue J Viollet grands moulins / rive du Morgon	1 15	37.5	5.5
centre ville rive gauche (BV entre Point 19 et 31)	10.3				Bvd Gambetta rue Boiron	0.4 0.4	0.8	9.5
centre ville rive gauche (exutoire Point 4 STEP)	15.1				rue de Vauxrenard rue du stade P de Montmartin rue L Plasse rue Bointon rue J Guesde	0.5 1.5 2.1 0.5 1.5	6.1	9
centre ville rive droite (BV point 32)	14	berge Morgon au niveau de la rue de Thizy route de Tarare rue G Trolieur	infiltration branchement EP branchement particulier	2.2 3.4 1	rue de Thizy rue JB Martini	1.1 1.8	9.5	4.5
centre ville rive droite (BV point 11)	7.5				rue Lamartine route de Frans rue P Berthier	1 0.9 0.7	2.6	4.9
<b>TOTAL (POINT 4) (Exutoire BV STEP centre ville)</b>	<b>97.7</b>			<b>29.6</b>		<b>33.9</b>	<b>63.5</b>	<b>34.2</b>
Nizerand (BV Point 58)	57	croisement route de Beaujeu et Chantegrillet chemin du ruisseau	arrivée source canalisée entrée Nizerand dans regard	ND 1	rue G Leclerc rue A Chouffet rue Augiot long Nizerand (la chartonniere) chemin du ruisseau (traversée Nizerand) long Nizerand (Croix fleurie) RN6 Croix fleurie Nord	0.4 0.1 0.6 4.4 2 5.2 0.3	13	44*
BV ZI + Arnas (point 2)	69.2				rue J Brel rue G Brassens	3 0.8	16.8	52.4
rive droite (point 72) (BV PR Parc expo)	16.1	rue A Camus av E Herriot	infiltration dans regard branchement	1.8 3.8	Bvd A Camus rue J Cocteau route de Riottier rue J Ferry rue E Zola rue du 3 septembre 1944 route de Frans	0.3 1 1 0.5 2	10.4	5.7
<b>TOTAL (station d'épuration)</b>	<b>183</b>			<b>36.2</b>		<b>55.5</b>	<b>90.7</b>	<b>92.3</b>

\* : Etablissement de soins

↳ Annexe 2.3 : Résultats des bilans de temps sec

### II.3.1. Présentation

Une campagne de mesure de charges polluantes a été réalisée par temps sec afin d'évaluer les flux polluants véhiculés par le système d'assainissement de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône.

Cette campagne de mesure a porté sur la réalisation de 10 bilans de temps sec durant 24 heures du 23 au 24 avril 2007.

Les points de prélèvement ont été localisés de manière à caractériser les charges pour différents types d'occupation de l'habitat.

↳ **Tableau n°7 : Localisation des points de prélèvement de temps sec**

Point de Mesure	Localisation	Type d'occupation
<b>Total STEP Villefranche</b> <sup>(2)</sup>	station d'épuration	industriel + résidentiel dense et diffus
<b>Point 10</b>	Berges du Morgon / Blvd Pasquier	résidentiel dense + industriel
<b>Point 11</b>	Berges du Morgon / Blvd Pasquier	résidentiel dense
<b>Point 32</b>	Berges du Morgon / Blédina	résidentiel dense + industriel
<b>Point 33</b>	Berges du Morgon	résidentiel dense
<b>Point 52</b>	Avenue de Beaujeu / Métifiot	Zone industrielle + résidentiel diffus
<b>Point 57</b>	ZI - Bord de Saône	Zone industrielle
<b>Point 58</b>	Avenue de Joux	Zone industrielle + résidentiel diffus
<b>Point 71</b>	Frères Bonnet	Zone industrielle + résidentiel diffus
<b>Point 72</b>	Parc Expo	Zone industrielle + résidentiel dense
<b>Blédina</b> <sup>(3)</sup>	Autosurveillance	industriel
<b>TIL</b>	Autosurveillance	industriel
<b>Point 50 STEP Limas</b>	station d'épuration	résidentiel

Les prélèvements ont été réalisés proportionnellement au débit écoulé. Les échantillons ont été conditionnés en glacière réfrigérée et transmis au laboratoire LEM Eurofins pour analyses.

Les analyses ont porté sur les paramètres suivants :

pH, MEST, DCO, DBO<sub>5</sub>, SEC, NTK, NH<sub>4</sub>, agents de surface, Pt

### II.3.2. Résultats des mesures

L'ensemble des résultats d'analyses et de flux de pollution correspondant est consigné en annexe, auxquels sont ajoutés les résultats de l'autosurveillance de la station d'épuration de Villefranche et des entreprises Blédina et Teintureries et Impressions de Lyon (TIL), fournis par VEOLIA Environnement.

#### ➤ Station d'épuration

Les mesures traduisent le caractère industriel d'une partie des flux entrants en station d'épuration. La charge reçue en DCO représente l'équivalent de 120 000 EH, tandis que la charge en DBO<sub>5</sub> représente 65 000 EH.

Le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> égal à 3.7 témoigne d'un effluent peu biodégradable (compris entre 2 et 2.5 pour un effluent domestique urbain classique).

La concentration en DCO est néanmoins nettement supérieure à la moyenne mensuelle.

En considérant uniquement la période de temps sec, les analyses mettent en évidence de fortes fluctuations variant d'un facteur 1 à 2.

Compte tenu du taux de dilution due aux eaux claires parasites (34 % d'ECPP), on peut considérer que l'effluent est assez chargé

#### ➤ P10 : rive gauche du Morgon

Les concentrations sont nettement plus élevées que les valeurs usuellement rencontrées pour un effluent domestique urbain, d'un facteur 2 à 3 (excepté pour les MEST qui présente vraisemblablement une erreur).

La présence de la société Blédina, dont les effluents sont particulièrement chargés, en amont de ce point explique probablement cette remarque.

Le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> égal à 2 traduit un effluent particulièrement biodégradable.

#### ➤ P11 : rive droite du Morgon

Les analyses sont proches des valeurs usuelles pour un effluent domestique urbain.

Globalement, la charge polluante véhiculée par le collecteur en rive droite du Morgon est deux fois moins importante que celle véhiculée en rive gauche.

#### ➤ P32 : rive droite du Morgon (amont P11)

La charge polluante correspond à l'équivalent d'environ 6 000 habitants.

Une erreur d'analyse explique probablement la très forte charge en DBO<sub>5</sub>.

➤ **P33 : rive gauche du Morgon (amont P10)**

La charge polluante correspond à l'équivalent d'environ 7 500 habitants.

Les analyses sont proches des valeurs usuelles pour un effluent domestique urbain.

➤ **P52 : champ de Joux**

Ce prélèvement a été réalisé afin de caractériser l'effluent par temps sec sur un réseau séparatif.

Les effluents sont relativement concentrés et traduisent une charge polluante de l'ordre de 1000 EH.

Le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> est étonnamment faible, de l'ordre de 1.5, ce qui traduit un très bon caractère biodégradable.

➤ **P57 : ZI Villefranche (EP rejet en Saône)**

Ce prélèvement a permis d'évaluer les charges polluantes rejetées par le collecteur pluvial situé dans la zone industrielle de Villefranche-sur-Saône.

La charge polluante véhiculée par ce réseau par temps sec était de l'ordre de 200 EH le jour du bilan, sachant qu'un mauvais raccordement d'un restaurant a été mis en évidence par la suite et est à l'origine de ce rejet.

➤ **P58 : ZI Arnas – champ du Garet**

La charge polluante correspond à l'équivalent d'environ 4 500 habitants.

Les analyses mettent en évidence le caractère chargé de l'effluent, en dépit d'une dilution importante liée aux eaux claires parasites.

➤ **P71 : PR Frères Bonnet**

Les analyses sont proches des valeurs usuelles pour un effluent domestique urbain.

Le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> égal à 3.1 traduit un effluent moyennement biodégradable.

Les valeurs de débit issues de la télégestion n'étant pas exploitables, aucune charge ne peut être calculée sur ce point.

➤ **P72 : PR Parc Expo**

Les analyses sont proches des valeurs usuelles pour un effluent domestique urbain.

Les valeurs de débit issues de la télégestion n'étant pas exploitables, aucune charge ne peut être calculée sur ce point.

➤ **P50 : station de Limas**

Les analyses sont proches des valeurs usuelles pour un effluent domestique urbain.

La charge polluante correspond à l'équivalent d'environ 400 habitants, ce qui est nettement en deçà des bilans réalisés dans le cadre de l'autosurveillance.

➤ **Répartition des charges**

Les charges aboutissant à la station d'épuration de Béligny, en considérant la DBO<sub>5</sub> le 24 avril 2007, sont réparties par bassin versant de la manière suivante :

- 51% provient du secteur du centre ville de Villefranche-sur-Saône avec :
  - o 16 % provenant du secteur des berges du Morgon rive droite.
  - o 35 % provenant du secteur des berges du Morgon rive gauche.
- 16 % vient du secteur de la zone industrielle + Arnas dont :
  - o 7 % sont issus du point 58 (partie Arnas)
  - o 2 % vient du point 52 (avenue de Beaujeu).
- 8 % vient de l'entreprise Teinture et Impression de Lyon.
- 7 % provient du bassin de collecte Parc Expo
- 0.4 % vient du point 57 qui constitue un rejet direct en Saône.

Les données de débits des points 71 et 72 (PR Frères Bonnet et Parc Expo) sont issues de moyennes journalières.

Par ailleurs, la charge de l'entreprise Blédina est à l'origine d'environ 20 % de la charge reçue en pollution organique à la station d'épuration.

**Conclusion :**

Les mesures réalisées dans le cadre de l'étude sont globalement cohérente avec l'autosurveillance, excepté sur Limas.

La charge polluante mesurée lors du bilan de temps sec est de l'ordre de 94 000 EH, légèrement supérieure aux valeurs déterminées lors du suivi de la station.

Le tableau situé page suivante constitue une synthèse de ces éléments sur les principaux paramètres.

↳ **Tableau n°8** : Synthèse des charges polluantes mesurées par temps sec du 23 au 24 avril 2007

	Concentrations et charges moyennes journalières														
	DBO			DCO			MEST			NTK			Pt		
	mg/l	Kg/j	EH= 60g/j	mg/l	Kg/j	EH= 120g/j	mg/l	Kg/j	EH= 90g/j	mg/l	Kg/j	EH= 15g/j	mg/l	Kg/j	EH= 4g/j
Total STEP Villefranche(1)	358	3 955	65 920	1 327	14 661	122 172	424	4 684	52 048	73	809	53 914	9	101	25 134
Point 10	620	1 396	23 260	1 260	2 836	23 636	120	270	3 001	73	164	10 925	10	22	5 386
Point 11	300	648	10 800	778	1 680	14 004	260	562	6 240	84	182	12 139	12	25	6 210
Point 32	560	1 261	21 009	790	766	6 379	320	310	3 445	92	89	5 956	12	12	2 980
Point 33	330	479	7 975	710	1 030	8 579	240	348	3 867	74	107	7 144	10	14	3 469
Point 52	560	73	1 213	850	111	921	450	59	650	79	10	683	14	2	442
Point 57	250	15	250	356	21	178	77	5	51	37	2	146	14	1	210
Point 58	480	288	4 800	897	538	4 485	350	210	2 333	69	41	2 764	27	16	4 035
Point 71	230	658	10 960	720	2 058	17 154	220	629	6 989	52	149	9 949	18	51	12 723
Point 72	290	290	4 833	525	525	4 375	220	220	2 444	71	71	4 700	4	4	895
Blédina (2)	8 513	868	14 471	16 743	1 708	14 232	5 494	560	6 227	223	23	1 516	22	2	566
TIL (3)	146	333	5 553	526	1 200	10 003	172	393	4 361	74	169	11 258		-	-
Point 50 STEP Limas	260	21	347	631	50	421	300	24	267	62	5	330	11	1	222

(1) D'après les résultats de l'autosurveillance de l'usine d'épuration réalisés par VEOLIA

(2) D'après les résultats de l'autosurveillance réalisés par VEOLIA – DBO<sub>5</sub> extrapolé à partir de la DCO et d'un ratio de 1.9.

(3) Déduit en considérant un rapport DCO/DBO<sub>5</sub> moyen de 3.6 (ratio moyen du mois de mesure)

## II.4. Dysfonctionnements de temps sec

Les dysfonctionnements mis en évidence par temps sec reposent essentiellement sur des rejets directs au milieu naturel.

Une présence d'eaux usées a pu être identifiée sur 7 points de mesures installés sur des exutoires de réseau d'eaux pluviales.

Ces anomalies proviennent vraisemblablement d'inversions de branchement ou de dysfonctionnements de déversoirs d'orages.

↳ **Tableau n°9** : Evaluation des charges hydrauliques rejetées directement au milieu récepteur par temps sec.

Point	Localisation	Exutoire	Débit total en m <sup>3</sup> /j	Débit EU en m <sup>3</sup> /j	Commentaires
1	réseau eaux pluviales station d'épuration de Villefranche Sur Saône	Le Morgon	556	368	Débit régulier - 2 surverses de déversoir d'orage en amont du point de mesure
37	réseau eaux pluviales du Collège de Mongre	Le Morgon	26	26	Débit assez régulier - 5 surverses de déversoir d'orage en amont du point de mesure
39	Route de Tarare / montée de Chervinges (DO6)	Le Morgon	72	72	surverse par temps sec du déversoir d'orage
51	réseau eaux pluviales du Camping	La Saône	2	2	Débit irrégulier - 2 surverses de poste de relevage en amont du point de mesure
55	réseau eaux pluviales TIL	Le Morgon	18	18	Débit irrégulier - Vue avec la CAVIL (le rejet d'effluent industriel a été réglé)
56	réseau eaux pluviales Zone Industrielle	La Saône	240	205	Débit régulier - pas de surverse en amont.
57	réseau eaux pluviales Zone Industrielle	La Saône	288	100	Débit régulier - pas de surverse en amont - Localisation d'inversion de branchement suite à investigation de la CAVIL.
<b>Total</b>			<b>1202</b>	<b>791</b>	

La part d'eaux usées est évaluée à partir d'une analyse basée sur l'évolution du débit en cours du temps et notamment durant la période nocturne.

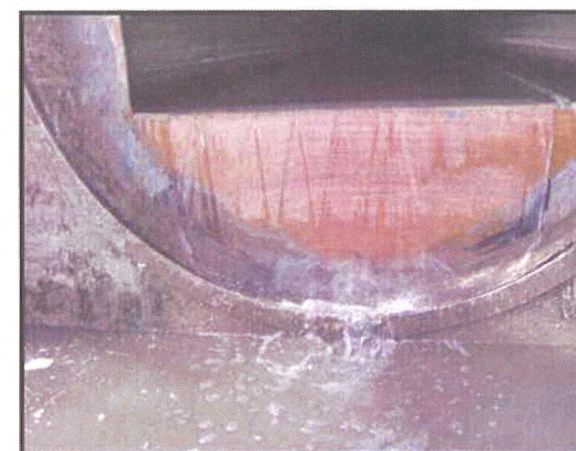
Les mesures du point 39 situé à l'intersection du rond point route de Tarare et de la montée de Chervinges, sur la surverse du déversoir d'orage n°6, ont permis d'évaluer un débit moyen de temps sec rejeté au milieu naturel d'environ 3 m<sup>3</sup>/h.

Le débit total d'eaux usées mesuré sur la période de temps sec rejeté au milieu naturel est évalué à près de 800 m<sup>3</sup>/j sur les points identifiés, ce qui correspond à environ 7 % du débit entrant à la station d'épuration de Villefranche-sur-Saône.

Pour éviter ces rejets, une enquête plus approfondie devra être effectuée sur les 7 déversoirs d'orage et 2 surverses de poste de relevage en amont des points 1, 37 et 51 pour voir s'ils ne déversent pas en période de pointe de temps sec. Des contrôles de branchement pourront être réalisés en parallèle sur ces deux secteurs.

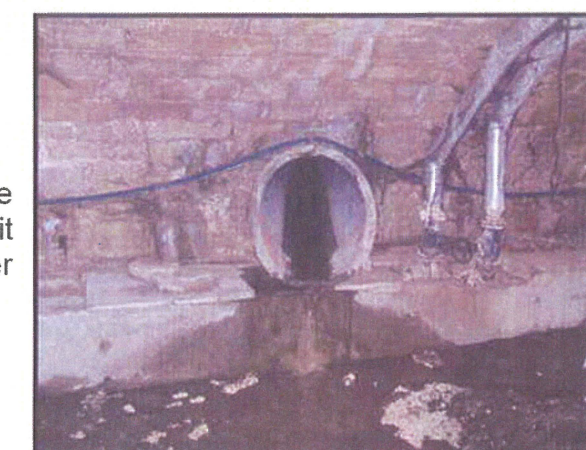
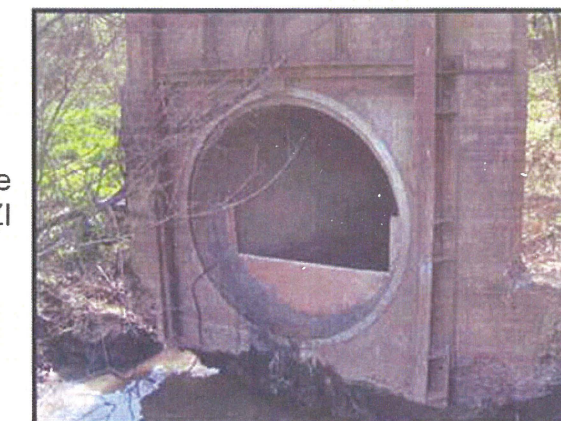


Le débit d'eaux usées au niveau du point 51 n'est pas très important mais en amont du zone de loisirs (amont camping).



Des contrôles de branchements devront être réalisés en amont du point 56 (ZI Villefranche) afin de localiser l'origine des défauts constatés.

Suite aux visites de terrain réalisées dans le cadre de ces mesures, des recherches approfondies ont été menées par les techniciens de la CAVIL qui ont mis en évidence une erreur de branchement d'un restaurant. Les travaux de réparation ont été réalisés suite à ce diagnostic.



Un autre rejet direct au milieu naturel a pu être localisé lors de la campagne de mesure sans toutefois être quantifié. Il s'agit du réseau d'eaux pluviales rue Corlin qui vient se déverser dans le Morgon au niveau de la partie couverte.

### III. Résultats des mesures par temps de pluie

#### III.1. Objectifs et méthodologie

Le réseau de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône est principalement à caractère unitaire. Par temps de pluie, le fonctionnement du réseau et de la station d'épuration est régulé par de nombreux ouvrages de délestage (déversoirs d'orage, trop-plein et autres surverses), évalués à l'issue de la phase 1 à environ 105.

Afin de cerner le fonctionnement de ces ouvrages et du réseau par temps de pluie, des mesures ont donc été réalisées sur ces déversoirs majeurs en supplément des points présentés ci avant (campagne de temps sec).

La multiplicité des ouvrages de délestage rend inexploitable toute approche visant à évaluer les flux collectés en un point donné, dans la mesure où une partie des flux a bien souvent été déversée en amont.

Ces mesures constituent avant tout une source d'information nécessaire au calage du modèle informatique du réseau.

#### III.2. Suivi de la pluviométrie durant la campagne de mesures

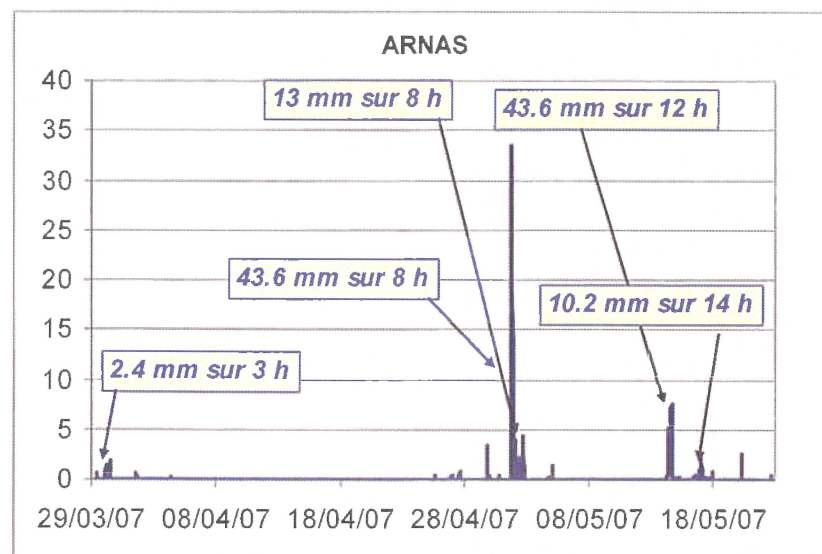
↳ Annexe 2.4 : Suivi pluviométrique

Un suivi pluviométrique a été réalisé durant la campagne de mesure par le biais de 3 pluviographes qui ont permis l'enregistrement en continu de la pluviométrie. Les pluviographes ont été répartis en différents lieux, à savoir : Limas (station d'épuration), Villefranche-sur-Saône (PR Frères Bonnet) et Arnas (poste de refoulement).

Différents événements significatifs ont été observés :

- des précipitations orageuses, d'intensité variable et à répartition spatiale très hétérogène :

↳ 1 mai 2007 : 3.4 mm en 7 h sur Limas et 43.6 en 8 h sur Arnas

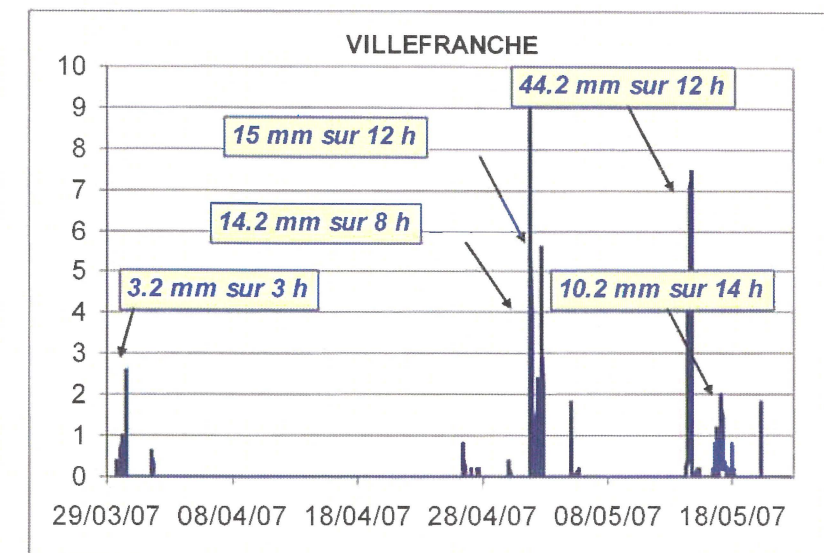


- des précipitations de type averse, de moindre intensité, et réparties de manière uniforme sur le territoire intercommunal

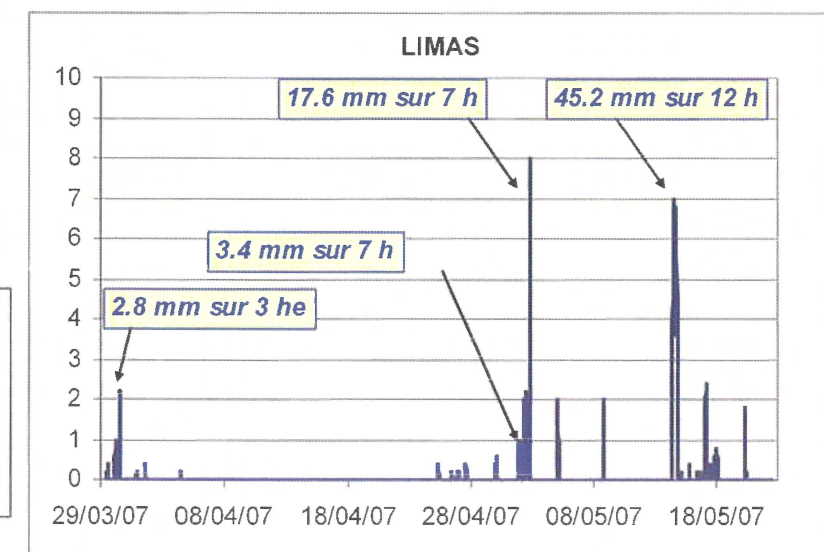
↳ 2 mai 2007 : entre 12.8 et 17 mm sur 12 h

↳ 14 mai : entre 43.6 et 45.2 mm sur 8 h

↳ 17 mai : entre 10.2 et 11.2 mm sur 14 h



Les graphiques ci-contre mettent en évidence cette répartition pluviométrique :



#### Conclusion :

Des événements pluviométriques intéressants d'un point de vue qualitatif et quantitatif ont été suivis lors de la campagne de mesure.

#### III.3. Charges hydrauliques par temps de pluie

↳ Annexe 2.5 : Evolution du débit des points spécifiques temps de pluie

Compte tenu de la complexité du système d'assainissement et notamment des nombreux déversoirs d'orage, l'analyse individuelle des points de mesure n'est pas pertinente.

Les résultats sont présentés d'une manière globale dans le chapitre modélisation – fonctionnement du réseau par temps de pluie.

Le fonctionnement des déversoirs d'orage est également détaillé dans ce chapitre.

### III.4. Charges polluantes par temps de pluie

#### III.4.1. Présentation et méthodologie

La mesure des charges polluantes par temps de pluie a été réalisée de la manière suivante :

- des prélèvements moyens durant les 3 ou 4 premières heures d'un épisode pluvieux,
- des prélèvements échantillonnés, par période de 15 minutes, sur une durée de 4 heures.

Le déclenchement des préleveurs a été conditionné à une hauteur d'eau dans les réseaux d'assainissement ; les prélèvements ont ainsi été réalisés dès enregistrement de la réponse du réseau à un événement pluvieux.

Les prélèvements ont été effectués sur cinq points de mesure qui ont également fait l'objet de prélèvement par temps sec :

- Deux points de mesure (10 et 11) sur les collecteurs unitaires des berges du Morgon rive gauche, rive droite,
- Deux autres points (8, 57) sur les surverses de déversoirs d'orages dont les exutoires sont respectivement le Morgon et la Saône,
- Un point (64) sur un réseau d'eaux pluviales débouchant sur le Nizerand.

L'objet de cette approche vise à déterminer les flux de pollution transitant dans le réseau pour l'ensemble d'une averse, mais également de cerner l'évolution de ce flux en fonction du temps.

Pour chacun de ces points, trois paramètres (MES, DCO, Hydrocarbures) ont été analysés sur des prélèvements moyen par temps de pluie, pour une ou deux pluie suivant les points.

Un pollutogramme par point a également été réalisé, permettant de suivre l'évolution des deux paramètres (MES et DCO) au pas de temps 15 minutes.

L'objectif initial fixé par le groupe de travail consistait à disposer de prélèvement pour 3 événements pluvieux significatifs, et de varier le mode d'échantillonnage pour une des pluies.

Cet objectif a été globalement atteint, seuls deux prélèvements n'ont pu être réalisés sur les 15 fixés initialement.

#### III.4.2. Exploitation des résultats

##### ■ Analyse des bilans moyens

Les tableaux ci-dessous constituent la synthèse des résultats des analyses effectuées par temps de pluie lors des bilans du 2 et 5 mai 2007.

↳ **Tableaux n°10** : Concentrations et flux mesurés lors des pluies des 2 et 5 mai

	Événement du 2 mai 2007					
	DCO		MEST		Hydrocarbures	
	mg/l	Kg/j	mg/l	Kg/j	mg/l	Kg/j
Point 8	219	116	260	138	3.8	2
Point 10	316	1 418	150	673	0.6	3
Point 11	156	1 729	95	1 053	3.1	34

	Événement du 5 mai 2007					
	DCO		MEST		Hydrocarbures	
	mg/l	Kg/j	mg/l	Kg/j	mg/l	Kg/j
Point 8	119	8	110	7	0.7	0
Point 10	745	860	750	866	3.3	4
Point 11	58	147	140	355	1.8	5
Point 57	1 960	1 190	2 100	1 275	12.7	8
Point 64	206	39	660	125	0.5	0

Le premier tableau concerne la pluie du 2 mai 2007. L'analyse porte sur un échantillon moyen de prélèvements constitué à partir d'échantillons réalisés tous les quarts d'heure, du début de l'épisode pluvieux pendant 4 heures.

Seul trois des cinq points ont déclenché le prélèvement compte tenu du caractère orageux, et donc inégalement réparti dans l'espace, de l'épisode pluvieux.

Les concentrations mesurées traduisent le caractère chargé des effluents, notamment sur un échantillon moyenné, ce qui met en évidence une forte remobilisation des flux polluants par temps de pluie.

En ce qui concerne la pollution en hydrocarbures, les résultats obtenus correspondent aux valeurs moyennes pour un bassin urbanisé (entre 1.5 et 5 mg/l).

Le second tableau fait référence à la pluie du 5 mai 2007. Les valeurs obtenues correspondent à un échantillon moyen sur 3 heures.

Des différences notables sont relevées en comparant les mêmes points, pour ces deux événements pluvieux. Ces différences ne sont pas homogènes ce qui illustrent la complexité des phénomènes intervenant dans la qualité des effluents par temps de pluie.

Les mesures réalisées sur le point 57, situé à l'exutoire de la partie Nord de la zone industrielle, soulignent le caractère chargé des effluents, qui s'expliquent probablement par un ruissellement des surfaces imperméabilisées de la zone mobilisant des flux de pollution importants, la concentration en hydrocarbures en témoigne, et le curage d'un réseau important dans lequel se dépose par temps sec des effluents issus de la restauration.

### ■ Comparaison avec les apports par temps sec

Les charges polluantes pour les points 10 et 11 (collecteurs des berges du Morgon), ont également été analysées par temps sec ce qui permet une comparaison avec les charges véhiculées par temps de pluie.

↳ **Tableaux n°11:** Analyse des prélèvements réalisés sur les collecteurs situés aux berges du Morgon

Point 10					
Date et heure	Durée du prélèvement h	Flux de MES Kg/Durée prélèv <sup>1</sup>	Flux de DCO Kg/Durée prélèv <sup>1</sup>	Proportion du rejet journalier de temps sec	
				MES	DCO
du 23 au 24 avril 2007 de 9h à 9h	24	270	2837	100%	100%
le 2 mai 2007 de 17h20 à 21h20	4	600	1053	222%	37%
le 5 mai 2007 de 00h35 à 03h35	3	865	860	320%	30%
le 14 mai 2007 de 09h00 à 13h00	4	1224	1131	453%	40%

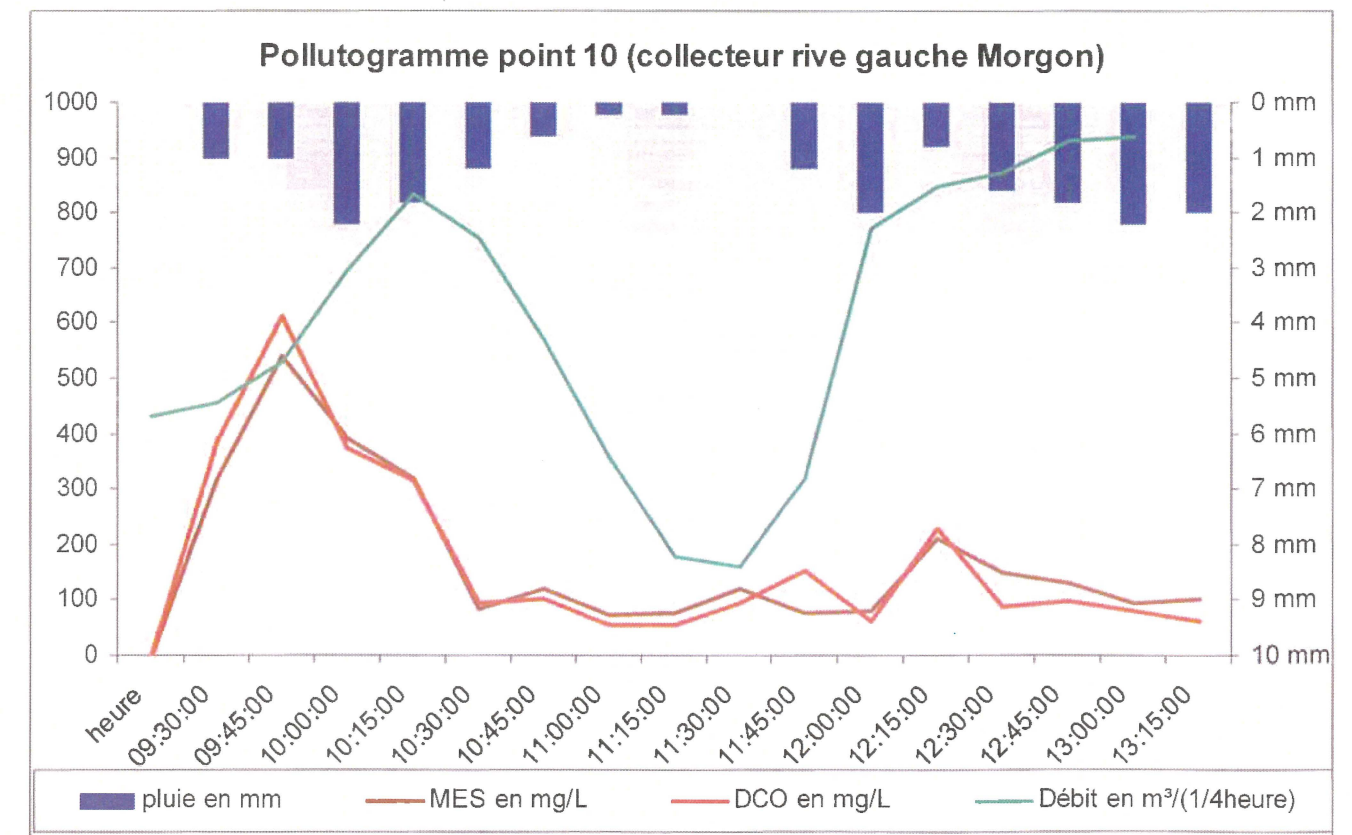
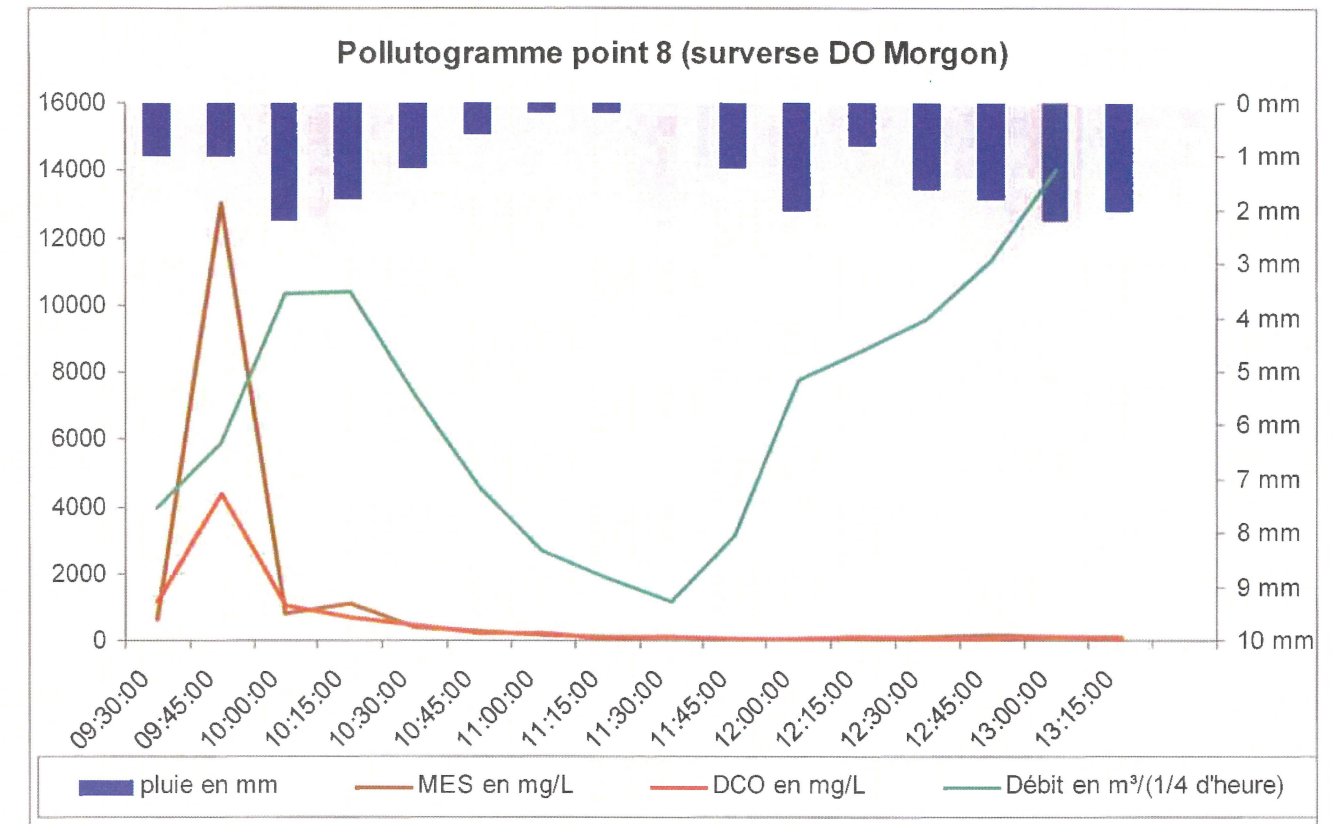
Point 11					
Date et heure	Durée du prélèvement h	Flux de MES Kg/Durée prélèv <sup>1</sup>	Flux de DCO Kg/Durée prélèv <sup>1</sup>	Proportion du rejet journalier de temps sec	
				MES	DCO
du 23 au 24 avril 2007 de 9h à 9h	24	562	1681	100%	100%
le 2 mai 2007 de 17h20 à 21h20	4	380	395	68%	23%
le 5 mai 2007 de 00h35 à 03h35	3	360	150	64%	9%
le 14 mai 2007 de 08h00 à 12h00	4	2078	2063	370%	123%

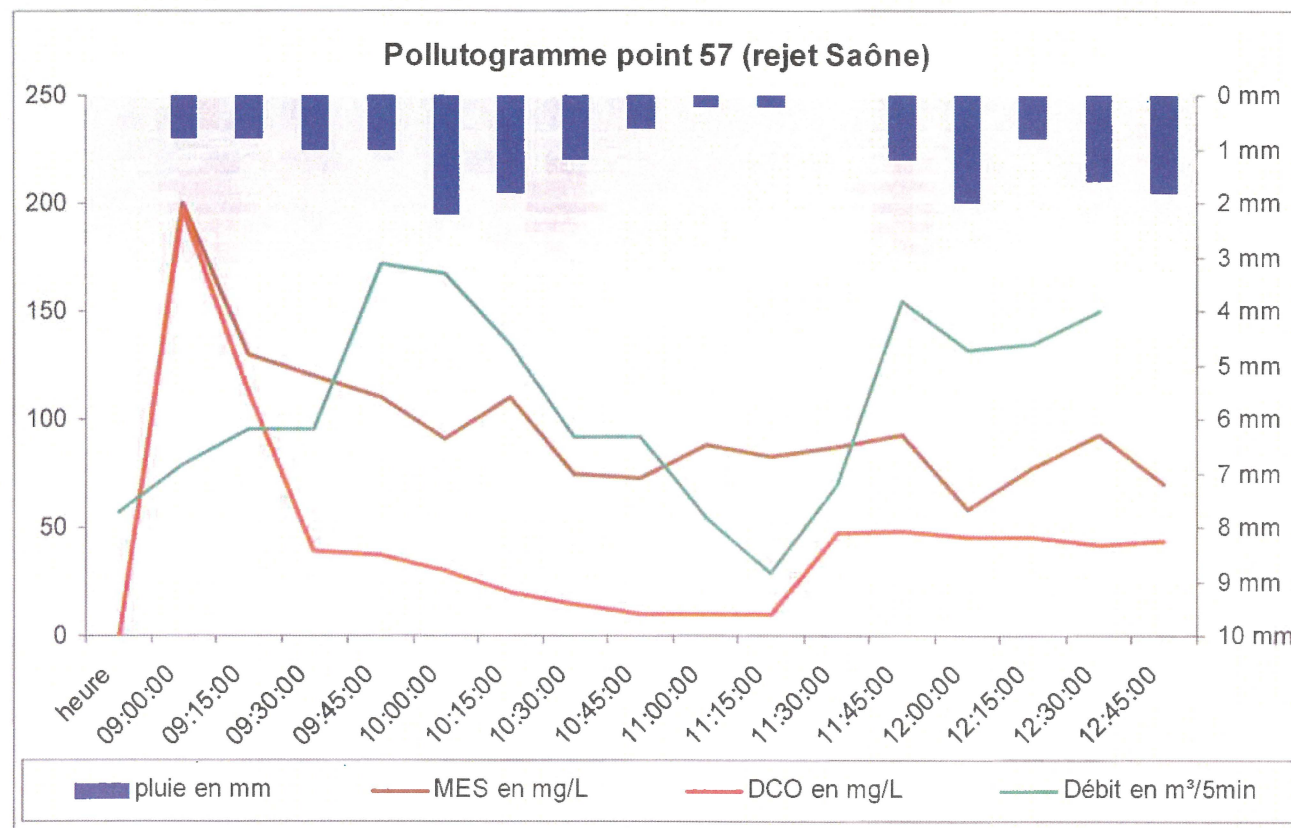
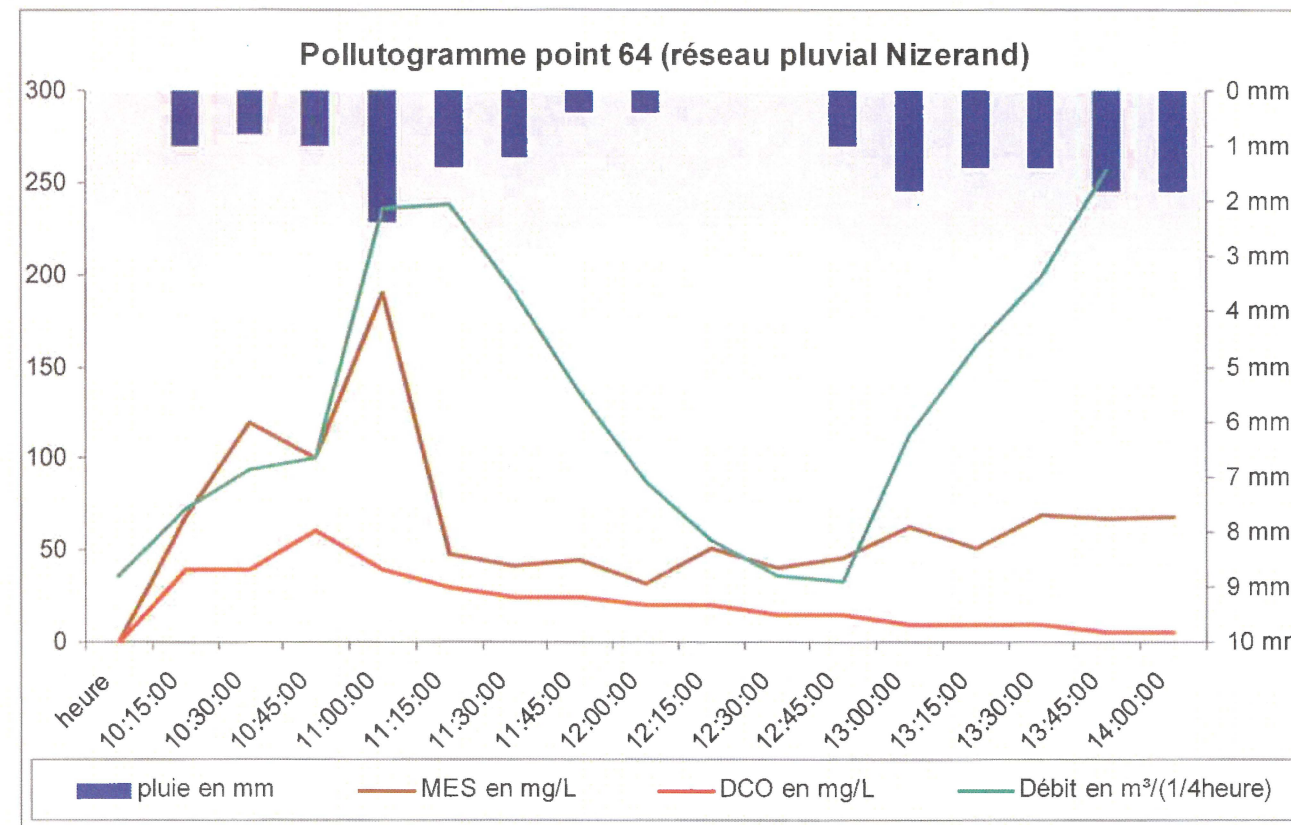
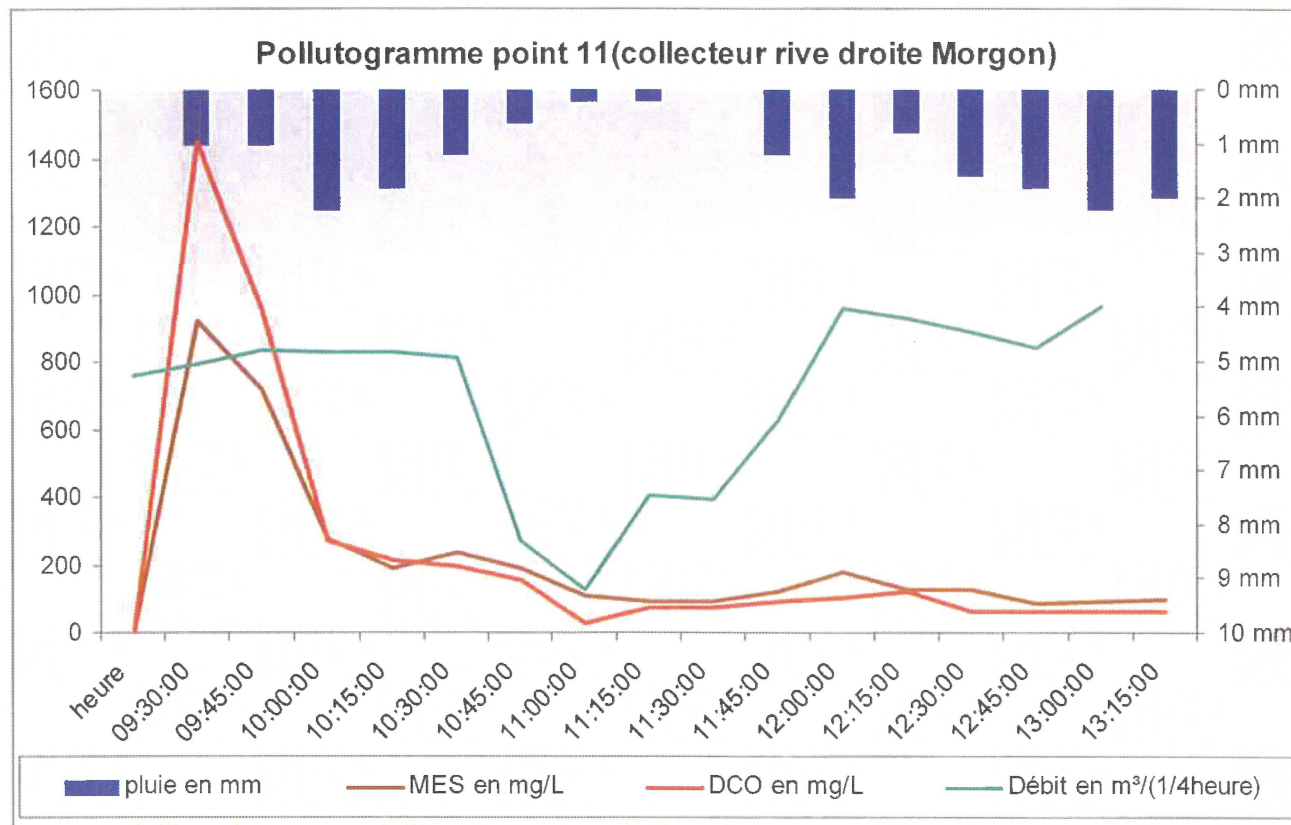
Ces résultats mettent en évidence plusieurs faits marquants :

- le flux de matières en suspension suite à un événement pluvieux peut être significatif : il représente à titre d'exemple l'équivalent de **4 journées de temps sec** pour la pluie survenue le 14 mai (flux de MES le 14/05). La remobilisation due à l'autocurage des réseaux d'assainissement suite à l'augmentation du débit dans les canalisations et les apports liés au ruissellement et au lessivage des chaussées expliquent pour l'essentiel ces résultats,
- Les flux de DCO remobilisés suite à un événement pluvieux sont dans l'ensemble, sur la base des mesures réalisées, moins importants,
- On constate par ailleurs une forte variabilité des concentrations et par conséquent des flux mesurés lors de ces épisodes pluvieux, du fait des nombreuses variables influençant ces résultats (période de temps sec précédant l'événement, intensité de la pluie, diamètre des canalisations, etc.).

### ■ Analyse des pollutogrammes

Les pollutogrammes ci-après ont été réalisés durant l'événement pluviométrique du 14 mai.





Des prélèvements ont été réalisés tous les quarts d'heure pendant 4 heures soit 16 prélèvements et analyses par point de mesure.

Une telle approche permet de suivre, à un pas de temps relativement fin, l'évolution de la concentration au cours du temps pour un événement pluvieux donné.

Comme on peut le constater sur les graphiques ci-contre, l'évolution de ces concentrations est assez caractéristique et relativement similaire, quel que soit le point de mesure.

Les étapes sont les suivantes :

- 1) Lors du début de l'événement, on observe une remobilisation des dépôts dans les collecteurs et un lessivage des surfaces plus ou moins important suivant l'intensité pluviométrique. Ceci se traduit par une augmentation considérable des flux de matières en suspension et d'une manière générale des polluants. Dans le cas présent, ce premier flot s'étale sur une durée de moins d'une heure. Ce flux en polluant survient dès l'augmentation du débit dans les canalisations et ne coïncide pas avec la pointe de débit.
- 2) Cette période de remobilisation est suivie d'une période marquée par une forte dilution des polluants. Le volume d'eau intrusif est toujours important tandis que les concentrations diminuent nettement.
- 3) Une intensification de l'épisode pluvieux entraîne un nouveau lessivage des surfaces et collecteurs, mais les concentrations en polluants restent faibles du fait de la dilution et de la remobilisation précédente.
- 4) Enfin, la quatrième étape pas forcément visible sur ces graphiques, correspond à un retour aux conditions de temps sec.

L'intérêt d'assurer la collecte et le traitement de ces premières pluies, via stockage éventuel, constitue par conséquent une priorité.

Lors d'événement pluvieux, la remobilisation de matières accumulées dans le réseau et le lessivage des surfaces engendrent un pic de pollution. Cette charge polluante, constituée essentiellement de MES concentrés en polluants, dépend de plusieurs facteurs (l'intensité pluviométrique, la période de temps sec précédant l'événement, le diamètre des canalisations et notamment leur capacité de stockage (forme et état du radier, présence de chambres), la nature des effluents collectés, etc.

Ces investigations ont permis d'apporter des informations propres au réseau d'assainissement de la Communauté d'Agglomération permettant d'intégrer la dimension « qualité » dans l'approche numérique via la modélisation du fonctionnement des réseaux d'assainissement et de leur impact sur le milieu naturel.

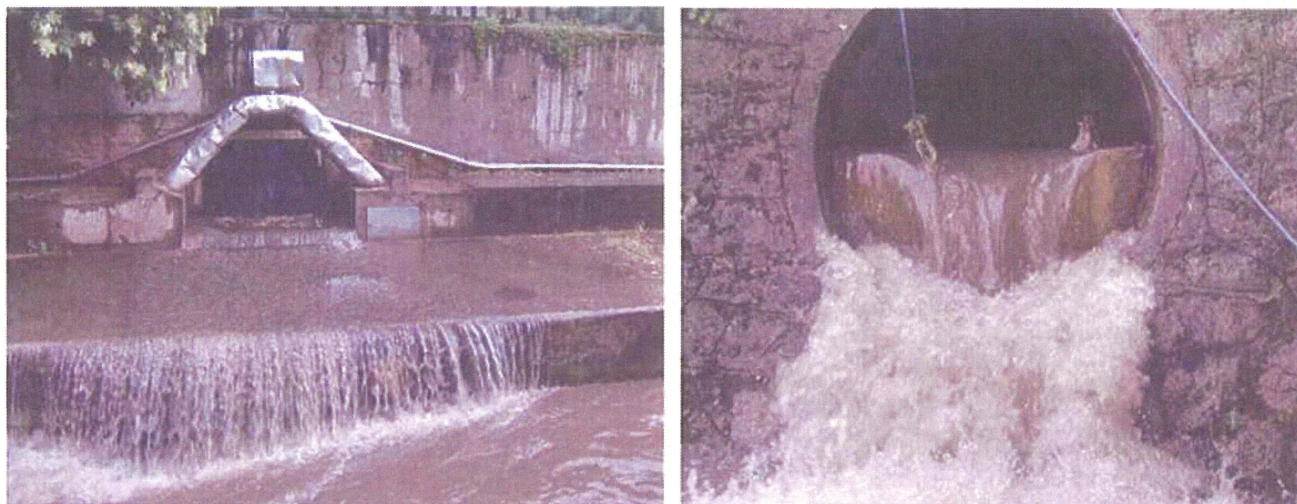
### III.5. Dysfonctionnements par temps de pluie

Une visite sous averse a été réalisée lors de l'événement pluvieux du 14 mai 2007 (44 mm sur 8h). Cette visite a permis de constater visuellement la réponse des réseaux lors d'un événement pluvieux important qui se traduit par :

- des mises en charge et des débordements de réseaux,



- le fonctionnement des déversoirs d'orage,



- les interactions entre le Morgon et les deux réseaux d'assainissement qui le longe



Cet événement a permis de relever les points suivants :

- une réponse très rapide du réseau d'assainissement liée à un temps de réaction très faible,
- la mise en charge rapide des collecteurs le long du Morgon, notamment sur le tronçon aval,
- un déversement rapide (mais normal compte tenu de l'événement) des déversoirs d'orage,



### III.6. Intrusion du Morgon dans les réseaux

Des intrusions du Morgon dans le réseau unitaire ont pu être mises en évidence suite à des événements pluvieux.

En effet, des intrusions directes d'eau du Morgon dans le réseau unitaire ont été constatées sur 5 des 8 déversoirs d'orage, les 3 autres ouvrages n'étant pas accessibles. Il est vraisemblablement qu'il fasse l'objet des mêmes dysfonctionnements.

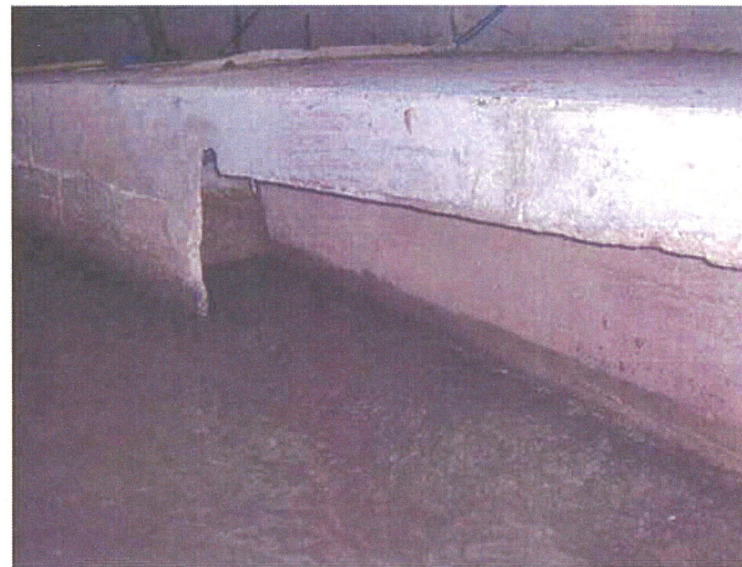
Sur ce tronçon, le réseau d'assainissement est situé sur les berges du Morgon. Le niveau d'eau dans le réseau et le Morgon est sensiblement le même. Ces ouvrages de délestage sont équipés d'une lame déversante et de plaques métalliques faisant office de clapet anti-retour.

Lors d'un événement pluvieux, le temps de réponse du réseau est rapide ; l'ouvrage fonctionne donc normalement du réseau vers le milieu naturel. Lorsque cet événement est important, le Morgon réagit également, avec un temps de réponse plus long, du fait de la taille de son bassin versant.

La situation où le réseau revient à un régime normal et le Morgon reste à un niveau élevé conduit à des intrusions importantes des eaux du Morgon dans le réseau, du fait de défauts d'étanchéité des "plaques anti-retour".

La présence même de ces ouvrages au niveau du Morgon doit être remise en cause.

Les photographies ci-après permettent de visualiser le fonctionnement de ces ouvrages.

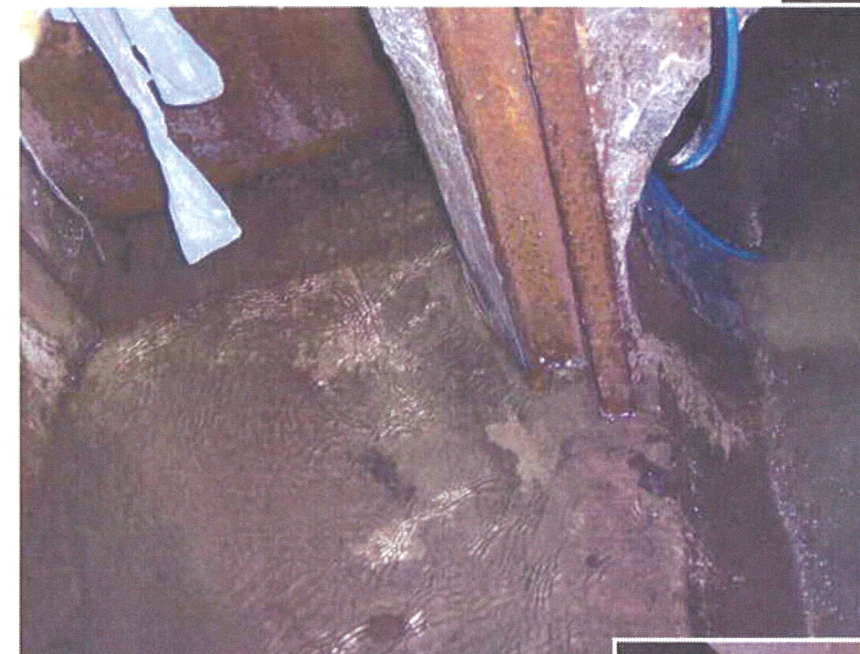
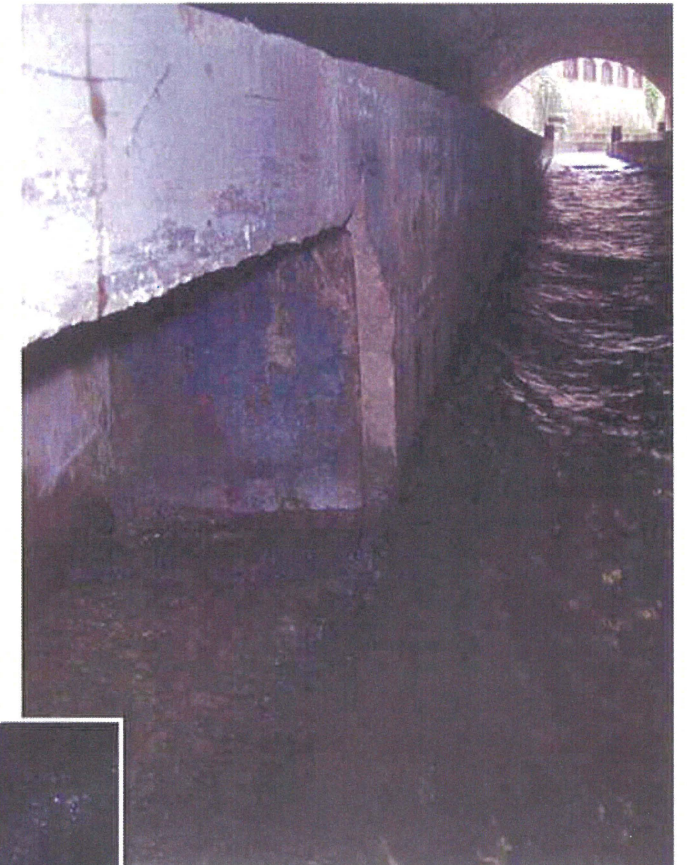


*Vue extérieure du déversoir d'orage berges du Morgon n°69.*



*Même déversoir d'orage vu de l'intérieur avec l'intrusion du Morgon dans le réseau unitaire*

*Vue extérieure du déversoir d'orage berges du Morgon n°70.*



*Même déversoir d'orage vu de l'intérieur avec l'intrusion du Morgon dans le réseau unitaire*

*Déversoir d'orage n°23 vu de l'intérieur avec l'intrusion du Morgon dans le réseau unitaire*



**C.**

## **PHASE 2 : LES STATIONS D'EPURATION**

---

---

## I. Présentation de la station d'épuration de Béligny

La station d'épuration de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône a été mise en service en 1988.

Elle a fait l'objet d'une profonde restructuration entre 2003 et 2006 afin d'améliorer le traitement des eaux usées, assurer une dépollution des eaux pluviales arrivant en entrée de station et mettre en place un traitement de l'air.

La station actuelle est dimensionnée pour traiter l'équivalent de 130 000 habitants.

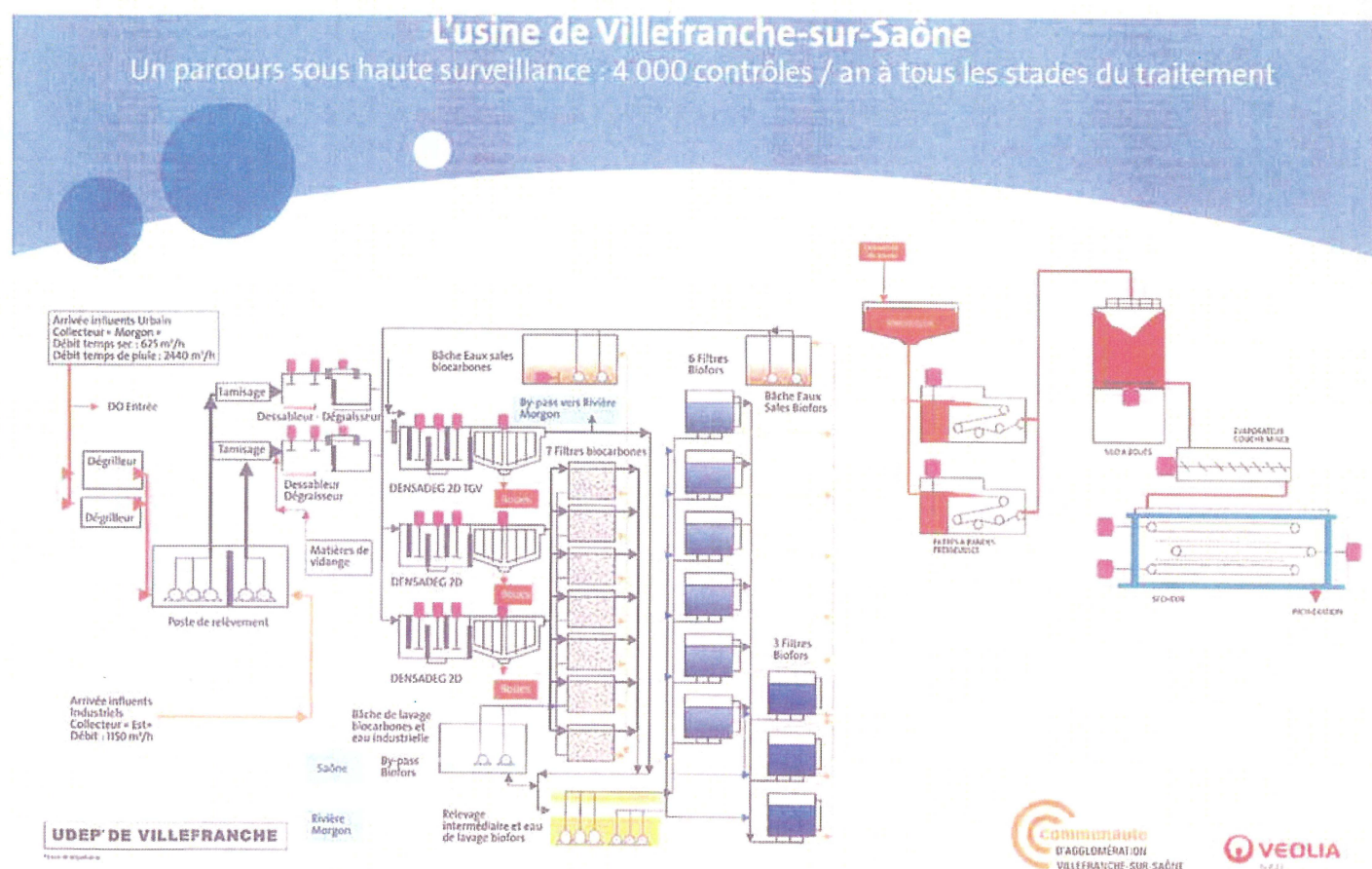
Implantée dans une zone d'activités, la station est entièrement couverte et dispose d'un système de désodorisation.

Les boues subissent un traitement thermique, puis sont incinérées dans l'incinérateur situé à proximité.

L'unité est dimensionnée pour traiter un débit maximal journalier de 60 750 m<sup>3</sup>/j.

La filière biologique admet 1930 m<sup>3</sup>/h en pointe.

Par temps de pluie, les effluents sont traités par voie physico-chimique, filière dimensionnée pour 1660 m<sup>3</sup>/h, avant d'être rejeté au Morgon



## II. Diagnostic de la station d'épuration de Limas

### II.1. Préambule

La station d'épuration a été construite fin 1982 par la société Degremont. Le système épuratoire est organisé autour d'un traitement biologique de type boues activées en aération prolongée. Les effluents traités sont rejetés dans un fossé qui rejoint la Saône en aval de Limas.

La capacité nominale de traitement de la station est de 1 600 Equivalents-habitants.

### II.2. Bases de dimensionnement

La station a été dimensionnée à partir des éléments suivants :

↳ **Tableaux n°12 : Bases de dimensionnement de la station de Limas**

	Charge hydraulique	
	Données constructeur	Calculs à partir des ratios usuels
Volume journalier (m <sup>3</sup> /j)	240	240
Débit moyen (m <sup>3</sup> /h)	10	10
Débit de pointe (temps sec) (m <sup>3</sup> /h)	30	30
Volume maxi par temps de pluie (m <sup>3</sup> /j)	1500	-

	Charge polluante	
	Données constructeur	Calculs à partir des ratios usuels
DBO <sub>5</sub> (Kg/j)	64	96
DCO (Kg/j)	-	192
MES (Kg/j)	64	144
NTK (Kg/j)	-	24
P total (Kg/j)	-	6,4

### II.3. Caractéristiques des ouvrages

#### Relevage

Le relevage est assuré au moyen d'une vis d'Archimède dimensionnée pour un débit de pointe de 30 m<sup>3</sup>/h.

#### Prétraitements

Les prétraitements sont assurés par un dégrilleur automatique, suivi d'un dessableur dégraisseur.

Les opérations de dessablage sont réalisées dans un ouvrage rectangulaire situé après le dégrillage. Deux canaux de 2.5 m de longueur et 2 m<sup>2</sup> de surface ont été installés

Le dégraissage est réalisé dans un ouvrage d'une capacité de 12 m<sup>3</sup>, aéré par turbine.



#### Bassin d'aération

Le bassin, rectangulaire à fond plat, dispose d'une turbine suspendue à une passerelle de type actirotor.



↳ **Tableau n°13** : Caractéristiques dimensionnelles du bassin d'aération

Caractéristiques et dimensions	
Longueur	11.2 m
Largeur	10.85 m
Capacité utile	210 m <sup>3</sup>
Charge volumique	0.35 kg DBO <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> /j
Charge massique	0.07 kg DBO <sub>5</sub> /kg MS/j
Temps de séjour au débit moyen	21 h

#### Clarificateur

Le clarificateur est constitué par un bassin semi-circulaire accolé au bassin d'aération.

Il dispose d'un pont racleur alternatif entraîné par moteur.



↳ **Tableau n°14** : Caractéristiques dimensionnelles du clarificateur

Caractéristiques et dimensions	
Rayon	4.8 m
Hauteur liquide	2.5 m
Surface	40 m <sup>2</sup>
Volume utile	96 m <sup>3</sup>
Vitesse ascensionnelle au débit moyen	0.25 m/h

#### Silo à boue

Les boues sont concentrées et stockées dans un ouvrage circulaire d'une capacité de 30 m<sup>3</sup>.

L'ouvrage est alimenté par pompage ; il est équipé d'un trop-plein et d'une prise intermédiaire afin d'assurer l'évacuation du surnageant.



#### Lits de séchage

Le dimensionnement des lits repose sur un ratio de 15 hab/m<sup>2</sup>.

Le dispositif compte 3 lits, d'une surface unitaire de 65 m<sup>2</sup>.

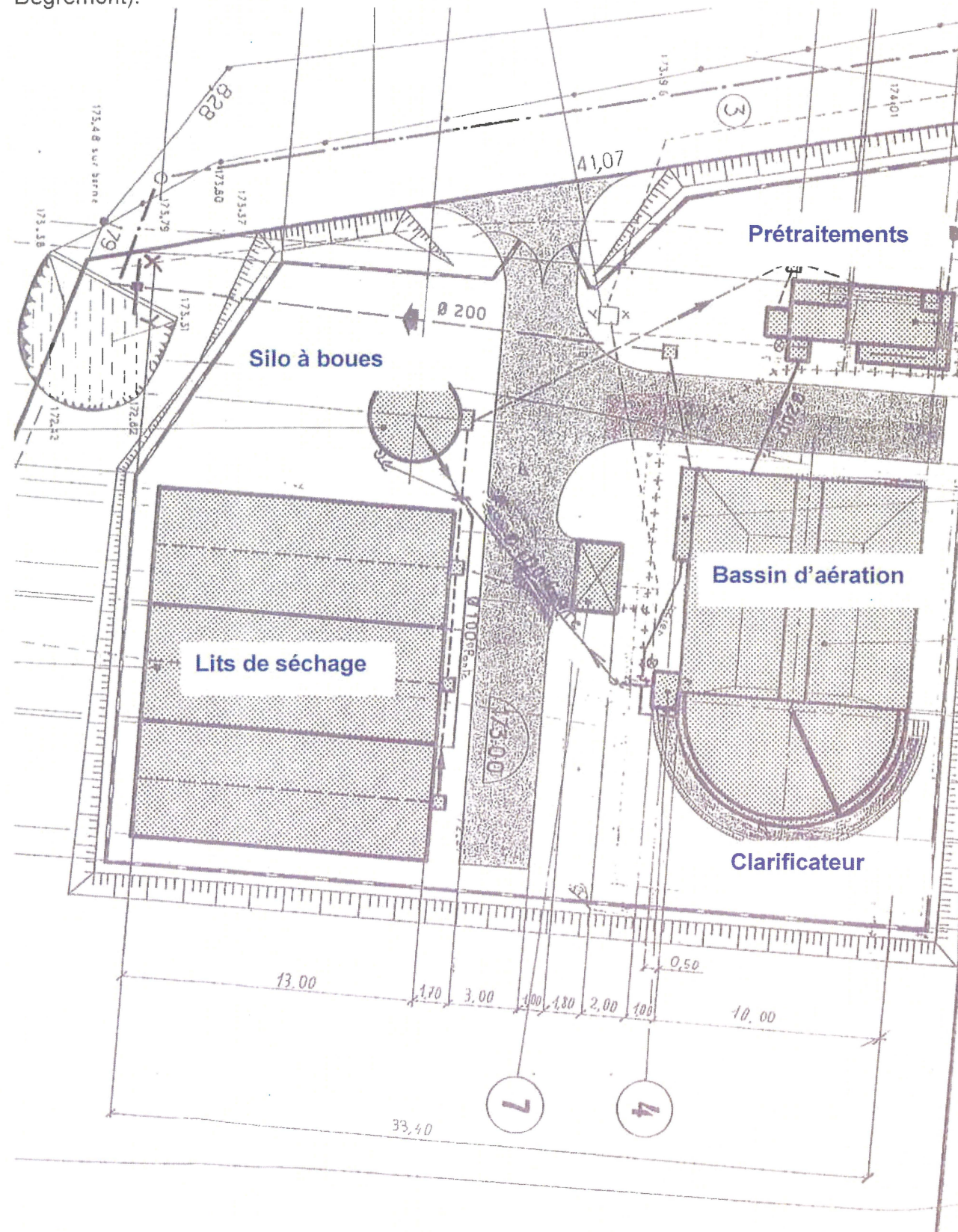
Ces lits ne sont plus utilisés à l'heure actuelle, les boues étant traitées à la station d'épuration intercommunale de Villefranche-sur-Saône.

### II.4. Qualité de rejet attendue

La station d'épuration de Limas a été dimensionnée pour répondre aux conditions définies par la circulaire du 10 juin 1976 pour les rejets assimilés au cas général (niveau IV).

## II.5. Plan masse de la station

Le plan joint au dossier constructeur de la station d'épuration est proposé ci-après (source : Degremont).



## II.6. Charges actuelles

D'après les mesures réalisées par nos soins dans le cadre de cette étude, l'unité de traitement reçoit les charges suivantes :

- Débit moyen de temps sec :  $150 \text{ m}^3/\text{j}$
- Débit de pointe (enregistré durant nos mesures) :  $6.25 \text{ m}^3/\text{j}$
- Nombre d'habitants raccordés :  $140 \text{ m}^3/\text{h}$
- Activités professionnelles raccordées :  $\sim 1300 \text{ hab}$
- Activités professionnelles raccordées : 2 cuveries

## II.7. Calcul de vérification sommaire de la capacité des ouvrages

### II.7.1. Prétraitements

L'évaluation de la vitesse ascensionnelle aboutit aux valeurs suivantes :

- en considérant le débit moyen :  $\frac{Q_{\text{moyen}}}{\text{Surface}} = \frac{6.25}{2} = 3.1 \text{ m/h}$
- en considérant le débit de pointe mesuré :  $\frac{Q_{\text{pointe}}}{\text{Surface}} = \frac{140}{2} = 70 \text{ m/h}$

Les conditions de fonctionnement de ce type d'ouvrage sont :

**vitesse ascensionnelle < 15 m/h**

Le dessableur présente donc un fonctionnement satisfaisant en période de temps sec et n'est pas adapté à recevoir la surcharge hydraulique mesurée par temps de pluie.

### II.7.2. Bassin d'aération

Ne disposant pas de données en terme de charge polluante, seul le temps de séjour dans l'ouvrage peut être appréhendé :

- Temps sec :  $T_{\text{séjour}} \sim 33 \text{ h}$
- Temps de pluie :  $T_{\text{séjour}} \sim 1.5 \text{ h}$

Les conditions de fonctionnement de ce type d'ouvrage sont :

**Temps de séjour > 24 h**

Le bassin d'aération présente donc un fonctionnement satisfaisant en période de temps sec et une surcharge hydraulique importante par temps de pluie.

### II.7.3. Clarificateur

Le bon dimensionnement d'un clarificateur est vérifié par le critère de la vitesse ascensionnelle :

- en considérant le débit moyen :  $\frac{Q_{moyen}}{Surface} = \frac{6.25}{40} = 0.16 \text{ m/h}$

- en considérant le débit de pointe mesuré :  $\frac{Q_{pointe}}{Surface} = \frac{140}{40} = 3.5 \text{ m/h}$

Les conditions de fonctionnement de ce type d'ouvrage sont :

**Une vitesse ascensionnelle < 0.6 m/h**

Le fonctionnement pour un débit moyen semble correct.

Par temps de pluie, la surcharge présentée précédemment entraîne une vitesse ascensionnelle très importante susceptible de générer des dépôts de boues significatifs, voire un lessivage de l'ouvrage.

### II.7.4. Inspection des ouvrages existants

La station d'épuration de Limas a été mise en service en 1982.

Le génie civil, âgé de 25 ans, est relativement vétuste.

Une fuite a été relevée sur le bassin d'aération, sur le flan sud. Quelques fissures témoignent également de la vieillesse des installations.

### II.7.5. Synthèse des mesures précédemment réalisées sur la station

Le tableau ci-après présente les résultats des mesures effectuées sur la station de Limas ces trois dernières années. Ces valeurs proviennent des bilans effectués par VEOLIA Environnement dans le cadre de l'autosurveillance.

Tableau n°15 : Caractéristiques dimensionnelles du clarificateur

Mois	Volume journalier sortie m <sup>3</sup>	Entrée(*)						Sortie(*)						Rendements épuratoires (**)					
		MES (kg/j)	DCO (kg/j)	DBO5 (kg/j)	N-NH4 (kg/j)	NTK (kg/j)	PT (kg/j)	MES (kg/j)	DCO (kg/j)	DBO5 (kg/j)	N-NH4 (kg/j)	NTK (kg/j)	PT (kg/j)	MES (%)	DCO (%)	DBO5 (%)	NTK (%)	PT (%)	
<b>Base dimensionneme</b>	<b>240</b>	<b>64</b>		<b>64</b>															
févr-05	152	56	107	19	13	18	5	15	4	7	7		91.3	85.7	78.7	60.0			
sept-05	158	90	160	69	7	10	1	9	1	0	0		99.0	94.4	99.1	96.0	97.5		
juin-06	209	184	319	141	22	32	14	34.0	7	11.0	13		92.4	89.4	95.1	59.6			
févr-07	159	35	88	37	7	9													
MOYENNE (****)		86	169	66	12	18	1												
MAXIMUM		184	319	141	22	32	1						99.0	94.4	99.1	96.0	97.5		
MINIMUM		35	88	19	7	9	1						91.3	85.7	78.7	59.6	97.5		

Ces données mettent en évidence les points suivants :

- une surcharge polluante est constatée sur 2 des 4 bilans réalisés ces dernières années. Cette surcharge est très marquée lors du bilan de juin 2006 où les charges polluantes entrantes sont 2 à 3 fois supérieures aux bases de dimensionnement
- les rendements mesurés lors de ces bilans sont satisfaisants, y compris lors des surcharges
- le nombre de bilans (2 par an) ne permet pas d'analyse statistique fine qui permettrait de traduire le fonctionnement actuel de la station.

## II.8. Conclusion

La station d'épuration de Limas, en service depuis 25 ans, fait l'objet de surcharges hydrauliques, constatées lors de nos mesures, et polluantes, d'après le suivi réalisé dans le cadre de l'autosurveillance, importantes.

Elle reçoit par ailleurs des effluents d'origine vinicole pour laquelle elle n'a pas été dimensionnée.

Enfin, la station n'a pas été conçue pour traiter l'azote et le phosphore.

**D.**

# **MODELISATION : SITUATION ACTUELLE**

---

---

## I. Objectifs de la modélisation

### I.1. Approche quantitative

La modélisation des écoulements dans les principales branches du réseau de la CAVIL doit permettre d'appréhender le fonctionnement du réseau en période de pluie, et notamment :

- Identifier et hiérarchiser les dysfonctionnements hydrauliques du réseau pour différents évènements pluvieux ;
- Identifier les points de débordement ;
- Définir les secteurs du réseau nécessitant des aménagements.

### I.2. Approche qualitative

Sur la base du diagnostic hydraulique, une analyse qualitative a été menée. Cette analyse a permis de :

- Appréhender le fonctionnement des principaux déversoirs d'orage ;
- Déterminer les flux de pollution rejetés en période de pluie au milieu récepteur par les déversoirs d'orage ou les principaux rejets directs ;
- Evaluer l'impact du système d'assainissement sur le milieu naturel.

#### Remarque :

*Une modélisation des écoulements dans le réseau de l'agglomération caladoise a déjà été réalisée par le Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement (CETE), au début des années 2000. Cette modélisation concernait la totalité du réseau de l'agglomération exception faite des deux collecteurs parallèles au Morgon.*

*La modélisation qui s'inscrit dans le cadre de la présente étude a permis d'intégrer ces deux collecteurs et d'évaluer l'impact des conditions écoulements dans ces réseaux sur les écoulements des branches annexes. Le Morgon et le Nizerand ont également été considérés dans la modélisation afin de juger de l'influence du niveau des cours d'eau sur les écoulements dans les réseaux. Enfin, la présente modélisation a permis d'appréhender le fonctionnement du réseau d'un point de vue impact sur le milieu naturel.*

**Suite à ce diagnostic quantitatif et qualitatif, un programme de travaux sera défini pour permettre de réduire certains dysfonctionnements et viabiliser les futurs projets d'urbanisation. Tous les aménagements préconisés seront modélisés. Cette étape fera l'objet de la phase 4 de l'étude.**

## II. Méthodologie

### II.1. Modèle utilisé

Les différentes modélisations ont été réalisées sous le logiciel **INFOWORKS** développé par WALLINGFORD. Ce modèle dispose :

- **D'un module hydrologique** sur la base d'un modèle pluie-débit à deux fonctions. La première fonction appelée de production est simple ; elle possède 3 paramètres : un coefficient de ruissellement, des pertes initiales et des pertes continues. La seconde fonction appelée de transfert est le modèle à réservoir linéaire (un seul réservoir pour les zones urbaines, deux réservoirs pour les zones rurales). Ce modèle est à la base de tous les codes de calcul utilisés en France et dérive des prescriptions du Ministère de l'Équipement. Les pluies de projet peuvent alors être entrées dans le modèle et sont transformées en hydrogrammes, pour chaque bassin versant, par application des fonctions de transfert et de production
- **D'un module hydraulique.** La modélisation hydraulique est basée sur les équations de Barré Saint Venant en régime transitoire. Ce modèle prend en compte les caractéristiques physiques du réseau d'assainissement. Il est particulièrement bien adapté pour la prise en compte de tout type d'ouvrage (déversoirs d'orage, bassin de rétention, ...) ainsi que pour la prise en compte de l'influence aval. Ses fonctionnalités avancées permettent également de reproduire les refoulements par les regards (soit en stockage, en perte, ou en ruissellement sur chaussée connecté ou non au réseau aval). Au final, ce modèle complet peut reproduire tout type de situation et de configuration hydraulique.

### II.2. Construction du modèle

Les éléments suivants ont été nécessaires à la modélisation des écoulements dans le réseau :

- Géométrie et caractéristiques du réseau à modéliser (regards, conduites, déversoirs, bassins de rétention, orifices, clapets...);
- Caractéristiques des bassins versants connectés au réseau ;
- Mesures de débits associées aux mesures de pluie (calage) ;
- Pluies de projet (simulation des états initiaux).

## II.2.1. Caractérisation du réseau modélisé

↳ *Planche 3.1 : Réseau modélisé*

↳ *Annexe 3.1 : Caractéristiques et diagnostic du réseau modélisé*

### ■ Réseau modélisé

En concertation avec le maître d'ouvrage, il a été défini de modéliser les principales branches du réseau unitaire et pluvial.

**Un linéaire de réseau d'environ 51 km a été modélisé.**

Ce linéaire correspond à la modélisation de :

- 1000 regards ;
- 1050 tronçons ;
- 81 DO ;
- 10 bassins de rétention.

Le réseau a été tracé sous SIG sur la base du plan de récolement informatisé fourni par le maître d'ouvrage et les données informatiques de la modélisation du CETE. A noter que les deux collecteurs parallèles au Morgon, le Morgon lui-même et le Nizerand ont également été modélisés.

Le réseau et les différents organes modélisés sont présentés sur la planche 3.1.

#### Remarque :

*Le réseau d'assainissement de la communauté d'agglomération de Villefranche-sur-Saône, d'après les éléments fournis par les services techniques et les investigations réalisées par nos soins dans le cadre de cette étude, s'étend sur un linéaire d'environ 180 km (réseaux pluviaux et unitaire). Ainsi, près de 30 % du réseau a été intégré dans la modélisation. Ces tronçons correspondent à l'ossature principale du réseau d'assainissement.*

*Sur les 108 ouvrages de délestage existants sur la CAVIL, 81 ouvrages ont été modélisés. Les 27 ouvrages non modélisés ont été écartés du fait soit de leur localisation sur des branches du réseau ne drainant que de faibles apports soit par simplification du réseau modélisé.*

*L'ensemble des bassins de rétention existant sur le territoire communautaire a été considéré dans cette approche numérique.*

### ■ Caractéristiques

Pour mener à bien la modélisation, le réseau a été caractérisé à partir des paramètres suivants :

#### Regards :

- Numéro (ancienne numérotation CETE)
- Cote TN

#### Conduites :

- Numéro des regards amont et aval
- Cotes fil d'eau amont et aval
- Type de section et dimensions
- Longueur
- Rugosité et pertes de charges singulières

#### Déversoir d'orage :

- Nom
- Nœud d'implantation
- Exutoire
- Type de surverse (frontale ou latérale)
- Cote de la surverse
- Caractéristiques dimensionnelles

#### Bassins de rétention :

- Implantation
- Cote du fond de l'ouvrage
- Volume de stockage (loi hauteur-surface)
- Caractéristiques de l'exutoire (cote fil d'eau, dimensions, etc.)

Toutes ces caractéristiques ont été définies sur la base des données fournies par le maître d'ouvrage (plan de récolement, plan topographique) et sur les données informatisées du CETE. Les différentes investigations de terrain (reconnaissance, campagne de mesures...) ont permis d'ajuster certaines caractéristiques (dimensions, connexions...). Les caractéristiques du réseau modélisé sont présentées en annexe.

Les principales singularités hydrauliques du réseau, tels que déversoirs d'orage et les bassins de rétention ont été caractérisés et considérés dans la modélisation. Les postes de refoulement n'ont pas fait l'objet de la présente modélisation, dans la mesure où les apports collectés et rejetés par les postes sont négligeables par rapport aux débits susceptibles de transiter dans les réseaux en période de pluie. Les apports de temps sec ont également été exclus.

#### Remarque :

*Le modèle construit sous MOUSE par le CETE n'a pas été directement importé sous INFOWORKS. Les données du CETE ont d'abord été traitées sous SIG puis importées sous le logiciel INFOWORKS. En effet certaines données nécessitaient d'être réajustées dans la mesure où contrairement au modèle du CETE l'ensemble du réseau n'a pas été modélisé (simplification des bassins versants, suppression de certains regards...).*

### ■ Cours d'eau

Afin d'intégrer l'influence du niveau des cours d'eau sur les écoulements dans les réseaux, notamment les collecteurs le long du Morgon, les traversées du Morgon et du Nizerand dans l'agglomération caladoise ont été modélisées.

Les cours d'eau modélisés ont donc été caractérisés sur la base des données fournies par le maître d'ouvrage et des différentes investigations de terrain. Les fils d'eau ont été définis sur la base des plans topographiques fournis par la CAVIL et des relevés réalisés lors de la visite des

ouvrages de délestage situés aux abords des cours d'eau. La section de chacun des ruisseaux a été définie par l'analyse des plans disponibles et des observations de terrain.

Les différents profils utilisés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

↳ **Tableau n°16 : Profils des cours d'eau considérés**

Profil	Tronçon	Longueur m	Largeur totale m	Hauteur totale m	Schéma
Morgon amont	MORGON0 à MORGON7 de l'entrée dans l'agglomération à l'impasse du Morgon	1720	4	4	
Morgon couvert	MORGON7 à MORGON175 de l'impasse du morgon au boulevard Pierre Pasquier	1940	6.4	4	
Morgon médian	MORGON175 à MORGON21 du boulevard Pierre Pasquier à la station d'épuration	880	17.2	4	
Morgon aval	MORGON21 à MORGON24 de station d'épuration à la Saône	650	7	4	
Nizerand	MORGON21 à MORGON24 de l'entrée dans l'agglomération à la Saône	4385	7	4	

La modélisation des cours d'eau a permis de considérer les contraintes hydrauliques susceptibles de perturber les écoulements dans les collecteurs parallèles ainsi que sur les branches annexes à ces collecteurs.

### II.2.2. Définition des sous-bassins versants

↳ *Planche 3.2 : Découpage en sous bassins versants*

↳ *Annexe 3.2 : Caractéristiques et débits des bassins versants*

#### ■ Découpage

Afin de quantifier les débits collectés au droit des différents nœuds du réseau, la zone d'étude a été découpée en sous-bassins versants. Le découpage, présenté sur la planche 3.2, a été réalisé sur la base des éléments suivants :

- Visites de terrains ;
- Cartes topographiques et photogrammétrie ;
- Découpage réalisé par le CETE.

Ainsi, un premier découpage a été réalisé sur la base des données du CETE. Ce découpage a été juxtaposé avec la topographie disponible sur le secteur et les modifications nécessaires ont

été apportées. Enfin, les nombreuses visites de terrain ont permis d'identifier les éventuelles dérivations ou interconnexions entre sous bassins. Le découpage a été ajusté en conséquence.

#### Remarque :

*Le bassin versant topographique est une notion largement dépassée en zone urbaine. En effet, les écoulements naturels peuvent être modifiés par la présence de nombreux obstacles et dérivations, tels que les trottoirs, les murs, les fossés, les réseaux ou encore les habitations. Ces obstacles aux écoulements ont été considérés dans le cadre du découpage.*

**240 sous bassins versants ont donc été déterminés, représentant une surface d'apport d'environ 16,5 km<sup>2</sup>.**

#### ■ Caractéristiques

Chaque sous bassin versant a été caractérisé à partir des paramètres suivants :

- Point d'injection dans le réseau ;
- Superficie ;
- Longueur du plus long cheminement hydraulique ;
- Pente ;
- Coefficient d'imperméabilisation ;
- Coefficient de ruissellement.

Le coefficient d'imperméabilisation de chaque sous bassin a été déterminé sur la base des données du CETE. Ces coefficients ont été réajustés sur la base de l'analyse des orthophotoplans fournis par le maître d'ouvrage et des observations de terrain. Les surfaces occupées par des toitures, de l'enrobé, de l'eau, de la grave ou encore du béton ont été considérées comme des surfaces imperméables. Les surfaces occupées par des prairies, des jardins, des plantations, des cultures ou encore des forêts ont été considérées comme des surfaces perméables.

Deux types de surface ont donc été définis :

- Surfaces imperméabilisées ;
- Surfaces perméables.

A ces deux types de surface a été associé un coefficient de ruissellement respectif. Le coefficient de ruissellement considéré a été défini en fonction de l'évènement pluvieux modélisé.

Les coefficients de ruissellement retenus pour la modélisation sont les suivants :

↳ **Tableau n°17 : Coefficients de ruissellement considérés dans la modélisation**

	Coefficient de ruissellement		
	<= 2 ans	10 ans	50 ans
<b>Imperméabilisée</b>	0,75	0,80	0,85
<b>Perméable</b>	0,05	0,12	0,20

La variation du coefficient de ruissellement a été déterminée par la méthode SCS. Cette méthode est basée sur le rapport entre la lame d'eau précipitée durant deux événements de même durée mais de fréquence d'apparition différente. Les valeurs minimales ont été définies lors du calage du modèle sur un événement observé de fréquence d'apparition inférieure à 2 ans (cf. Calage).

Les caractéristiques des bassins versants sont présentées en annexe.

### II.3. Construction des pluies de projet

↳ Annexe 3.3 : Pluies de projet de type Desbordes

↳ Annexe 3.4 : Chronique de pluie synthétique

**Pour la réalisation du diagnostic hydraulique en l'état actuel, trois pluies de projet ont été simulés, à savoir des pluies de période de retour 2 ans, 10 ans et 50 ans.**

**En ce qui concerne l'analyse du fonctionnement des déversoirs d'orages et l'approche qualitative, des pluies de période de retour 1 mois, 2 mois, 3 mois, 6 mois et 1 an ont été simulés. Une chronique annuelle de pluie type a également été modélisée.**

#### II.3.1. Pluies de projet de période de retour définie

Les pluies de projet ont été construites sur le modèle de Desbordes. Ce modèle est de type « double triangle ». La durée totale de la pluie est de 4h et la durée intense de l'évènement est variable. Le principe de construction est basé sur des paramètres numériques calculés entre autres sur des coefficients de Montana.

Les coefficients de Montana considérés pour la construction des pluies de projet sont issus du poste pluviométrique de Mâcon. En effet, la station mâconnaise est le poste le plus représentatif des conditions locales pour lequel existent des données nécessaires à l'élaboration des coefficients de Montana.

Plusieurs durées intenses ont été testées dans la simulation de l'état initial, à savoir 15 minutes, 30 minutes et 1 heure. Après analyse des résultats des différentes simulations la durée intense 15 min a été considérée comme la pluie la plus pénalisante à l'échelle globale du réseau modélisé.

**Le diagnostic hydraulique et l'analyse des flux rejetés au milieu récepteur ont donc été réalisés pour des pluies de durée intense 15 min.**

Les pluies de projet sont présentées en annexe.

#### Remarque :

*Le temps de concentration du bassin versant drainé à la station d'épuration de Béligny est d'environ 25 minutes. Cependant, la modélisation des écoulements a été réalisée pour un événement de durée intense 15 minutes dans la mesure où cette durée s'est avérée être la plus défavorable pour 80 % des collecteurs (vérification avec un événement décennal de*

*durée 15 et 30 minutes). Seul les collecteurs du Morgon présentaient des débordements plus prononcés pour 30 minutes, sans toutefois présentées de nouveaux débordements.*

#### II.3.2. Chronique annuelle de pluie

La chronique annuelle de pluie a été construite sur la base du traitement statistique des données pluviométriques observées au poste de Mâcon depuis 1993. Les données traitées ont été acquises auprès de Météo France. Les données fournies sont les suivantes :

- Date et heure du début de l'évènement ;
- Temps sec précédent l'évènement (deux évènements distincts séparés d'une période de temps sec inférieure à 30 min sont considérés comme un évènement unique) ;
- Durée totale de l'évènement ;
- Hauteur précipitée (exclusion des évènements dont la lame d'eau précipitée est inférieure à 2 mm) ;
- Saut d'intensité (par rapport à l'intensité moyenne) ;
- Position approximative du pic d'intensité.

Sur la base de ces données les évènements pluvieux ont été reconstitués au pas de temps 6 minutes. Deux modèles ont été utilisés :

- Pluie bloc pour les évènements dont le saut d'intensité est peu marqué (inférieure à la moyenne) ;
- Pluie double triangle de type Desbordes pour les évènements dont le saut d'intensité est marqué.

La chronique annuelle reconstituée est présentée en annexe.

### II.4. Calage

Afin de valider les hypothèses retenues pour la modélisation des pluies de projet et de la chronique de pluie synthétique, un calage quantitatif a été réalisé sur un évènement pluvieux observé.

#### II.4.1. Choix des pluies de calage

↳ Annexe 3.5 : Hyétoqramme de l'évènement pluvieux du 14 mai 2007

Une analyse pluviométrique a été menée sur les résultats de la campagne de mesures de mars à mai 2007, afin de définir les pluies susceptibles de servir au calage. Pour rappel, 3 pluviographes ont été installés lors de la campagne de mesure (cf. chapitre campagne de mesure).

L'évènement pluvieux du 14 mai 2007 a été retenu. En effet, cet évènement, durant lequel une **lame d'eau de 44 mm est tombée en moins de 10h**, était suffisamment intense et homogène sur le territoire pour permettre un calage quantitatif à l'échelle globale du réseau modélisé. Les autres évènements pluvieux mesurés (1 mai, 2 mai, 5 mai et 17 mai) ont été écartés, du fait, soit

de la faible lame d'eau précipitée, soit de l'hétérogénéité spatiale de la pluie dans le cas d'évènement à caractère orageux.

**Le calage a donc été réalisé sur les débits de pointe et sur les volumes générés lors de la pluie du 14 mai 2007 et ce au droit des différents points de mesures.**

A noter que les données des 3 pluviographes ont été considérées. Le hyétogramme de l'évènement du 14 mai 2007 est proposé en annexe.

#### II.4.2. Comparatif observé et simulé

↳ Annexe 3.6 : Comparatif hydrogrammes observés et simulés

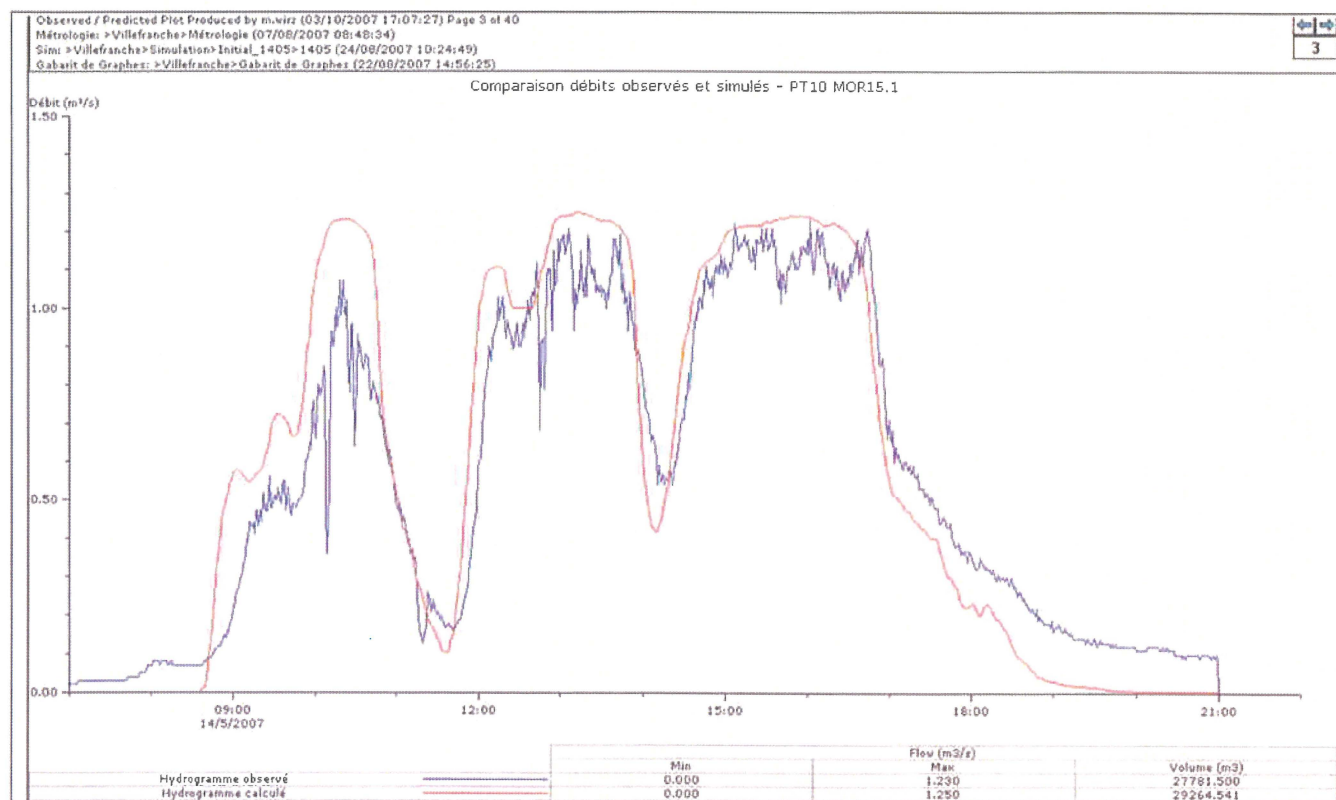
Le calage a été effectué à partir des mesures de débit réalisées en continu entre fin mars et fin mai sur plusieurs points du réseau communautaire.

**40 points de mesure ont ainsi servis le calage.**

Le comparatif des hydrogrammes simulés et observés est présenté en annexe.

Le calage du modèle sur l'évènement pluvieux du 14 mai a permis d'affiner de nombreux paramètres et hypothèses considérées pour la modélisation.

Le calage a, entre autre, permis d'appréhender l'aptitude au ruissellement des surfaces d'apports connectés au réseau. Des valeurs de coefficients de ruissellement ont pu être définies et, ponctuellement, les hypothèses d'imperméabilisation considérées ont été réajustées. Le calage a également permis de statuer sur les capacités de surverse des différents déversoirs d'orage et clapets.



Exemple de comparaison entre le débit simulé (rouge) et le débit mesuré (bleu)

Une très bonne corrélation entre les résultats des mesures et les débits simulés est obtenue sur 85 % des points.

Néanmoins, bien que le calage soit globalement très satisfaisant, certaines différences subsistent entre la simulation et l'évènement réel. Ces différences s'expliquent par :

- Les problèmes de mesure liés au dysfonctionnement des appareils consécutifs à des conditions d'écoulement difficiles (encrassement des sondes, surcharge hydraulique entraînant des ruptures de seuils, etc.) ;
- Le défaut de précision de certaines données (rugosité de la conduite, volume du regard, branchements pénétrants...) ;
- Certaines conditions d'écoulement locales non connues (pertes de charges, encombrement des canalisations...) ;
- La surface d'apport sur-ou sous-estimée (connectivité, occupation des sols...) ;
- La représentation délicate de certains ouvrages hydrauliques particuliers (déversoirs d'orage du Morgon, clapets sous influence du Morgon...) ;
- L'influence du Morgon et du Nizerand sur les réseaux annexes (intrusions et surverses) ;
- ...

**Le calage quantitatif réalisé sur l'évènement pluvieux du 14 mai 2007 est globalement très satisfaisant.**

#### II.4.3. Calage qualitatif sur un évènement décennal

Un calage qualitatif a été réalisé sur la base d'un évènement pluvieux décennal. Cette approche a permis de corréler les principaux dysfonctionnements constatés par la CAVIL lors d'évènements pluvieux exceptionnels passés et/ou modélisés par le CETE, avec les résultats de la présente modélisation.

**Les hypothèses de modélisation considérées suite au calage sur la pluie du 14 mai 2007, sont conformes avec la mise en évidence par le modèle de dysfonctionnements hydrauliques constatés sur le réseau lors d'évènements pluvieux passés (centre bourg de Limas, secteur de la gare, collecteurs du Morgon, rue du Forest...).**

**Le paramétrage du modèle et l'ajustement de certaines caractéristiques définies lors du calage ont été considérés pour la simulation de l'état initial.**

##### Remarque :

*Le réseau réagit différemment à une pluie de faible occurrence, comme celle du 14 mai, qu'à un évènement exceptionnel, tel que des pluies d'occurrence 10 ans voire 50 ans. En effet, l'aptitude au ruissellement des surfaces augmente avec l'intensité de la pluie. Pour prendre en compte ce phénomène et transposer les paramètres de calage du 14 mai à des évènements plus intenses, une variation du coefficient de ruissellement des deux types de surface modélisées (perméable et imperméable) a été considérée en fonction de l'évènement (cf. caractérisation des sous bassins versants).*

### III. Approche quantitative

Les principales branches du réseau ont été modélisées pour les différents évènements pluvieux mentionnés précédemment. Les résultats de la modélisation sont présentés dans les paragraphes suivants.

#### III.1. Analyse hydrologique

↳ *Annexe 3.2 : Caractéristiques et débits des bassins versants*

Par le biais de son module hydrologique, dont le principe consiste à transformer les pluies réparties sur les différents bassins versants en débits, le modèle a permis de définir les hydrogrammes générés par chaque bassin versant et ce pour les différents évènements pluvieux étudiés.

Les résultats sont présentés en annexe.

#### III.2. Diagnostic hydraulique

↳ *Planche 3.3 : Synthèse des dysfonctionnements – Etat initial*

↳ *Annexe 3.1 : Caractéristiques et diagnostic du réseau modélisé – Etat initial*

##### III.2.1. Terminologie

Pour faciliter la compréhension du diagnostic hydraulique, il est important de rappeler certains termes techniques utilisés.

**Mise en charge :** Il y a mise en charge d'une conduite lorsque l'écoulement s'effectue à pleine section.

**Débordement :** Un débordement est localisé au droit d'un regard. Il est observé lorsque le niveau d'eau dans le regard est supérieur au niveau du terrain naturel.

**Contrôle aval :** Un contrôle aval traduit une perturbation des écoulements dans une conduite engendrée par les écoulements dans la conduite située en aval.

##### III.2.2. Principes

Le diagnostic hydraulique du réseau a été réalisé pour les évènements pluvieux de période de retour 2 ans, 10 ans et 50 ans.

Les points suivants ont été mis en évidence :

- Mise en charge du réseau ;
- Nature de la mise en charge (défaut de capacité de la conduite ou contrôle aval) ;
- Point de débordement.

Ces désordres ont été hiérarchisés en fonction de l'évènement pluvieux à partir duquel ils se produisent. Un code graphique a été utilisé pour distinguer la nature et la fréquence d'apparition du désordre :

*Couleur :*

- Rouge : désordre observé pour un évènement pluvieux d'occurrence 2 ans ;
- Bleu : désordre observé pour un évènement pluvieux d'occurrence 10 ans ;
- Vert : désordre observé pour un évènement pluvieux d'occurrence 50 ans ;
- Noir : aucun désordre observé.

*Graphisme :*

- Trait continu : conduite en charge par défaut de capacité ;
- Trait pointillé : conduite en charge par contrôle aval.

Les résultats du diagnostic sont présentés sur les planches 3.3 à 3.5 et en annexe.

Par souci de clarté, deux planches A0 ont été réalisées, l'une présentant les dysfonctionnements sur la partie Nord du Morgon, l'autre sur la partie Sud du Morgon. Une planche de synthèse a également été réalisée.

##### III.2.3. Comparaison avec les résultats du CETE

**D'une manière générale, les résultats obtenus dans le cadre de la présente modélisation sont cohérents avec les dysfonctionnements mis en évidence par le CETE. Néanmoins, les débits et les volumes simulés par le CETE sont globalement surestimés par rapport aux valeurs modélisées par GINGER.**

Ces écarts peuvent être expliqués à partir des éléments suivants :

- Il est vraisemblable que les hypothèses d'imperméabilisation retenues par le CETE, relativement fortes, participent à la surestimation des débits. A noter que les hypothèses d'imperméabilisation n'avaient pu être ajustées dans la mesure où le CETE ne disposait d'aucune mesure permettant la réalisation d'un calage quantitatif,
- La connaissance des réseaux a également été affinée dans le cadre de la présente étude, notamment en terme de reconnaissance d'ouvrages de délestage. En effet, 108 déversoirs d'orage ont été recensés dont 80 ont pu être intégrés dans la modélisation, alors que l'état des connaissances au début des années 2000 ne faisait état que d'une cinquantaine d'ouvrages. De plus, les déversoirs d'orage modélisés par le CETE ont été considérés comme des simples connexions de réseau et non comme des ouvrages régis par une loi de surverse.

- Les travaux engagés depuis la réalisation de la modélisation du CETE sont favorables à la réduction des dysfonctionnements hydrauliques.
- Les données pluviométriques considérées pour la réalisation du diagnostic hydraulique sont issus du poste pluviométrique de Mâcon. La station mâconnaise dispose de données pluviométriques suffisamment fines pour fournir des données statistiques nécessaires à la construction de pluies de projet représentatives des conditions locales. Le CETE s'était appuyé sur les données fournies par l'instruction technique de 1977. Cependant les valeurs fournies par l'instruction sont nettement plus fortes (d'au moins 20 %) que les données observées au poste de Mâcon.

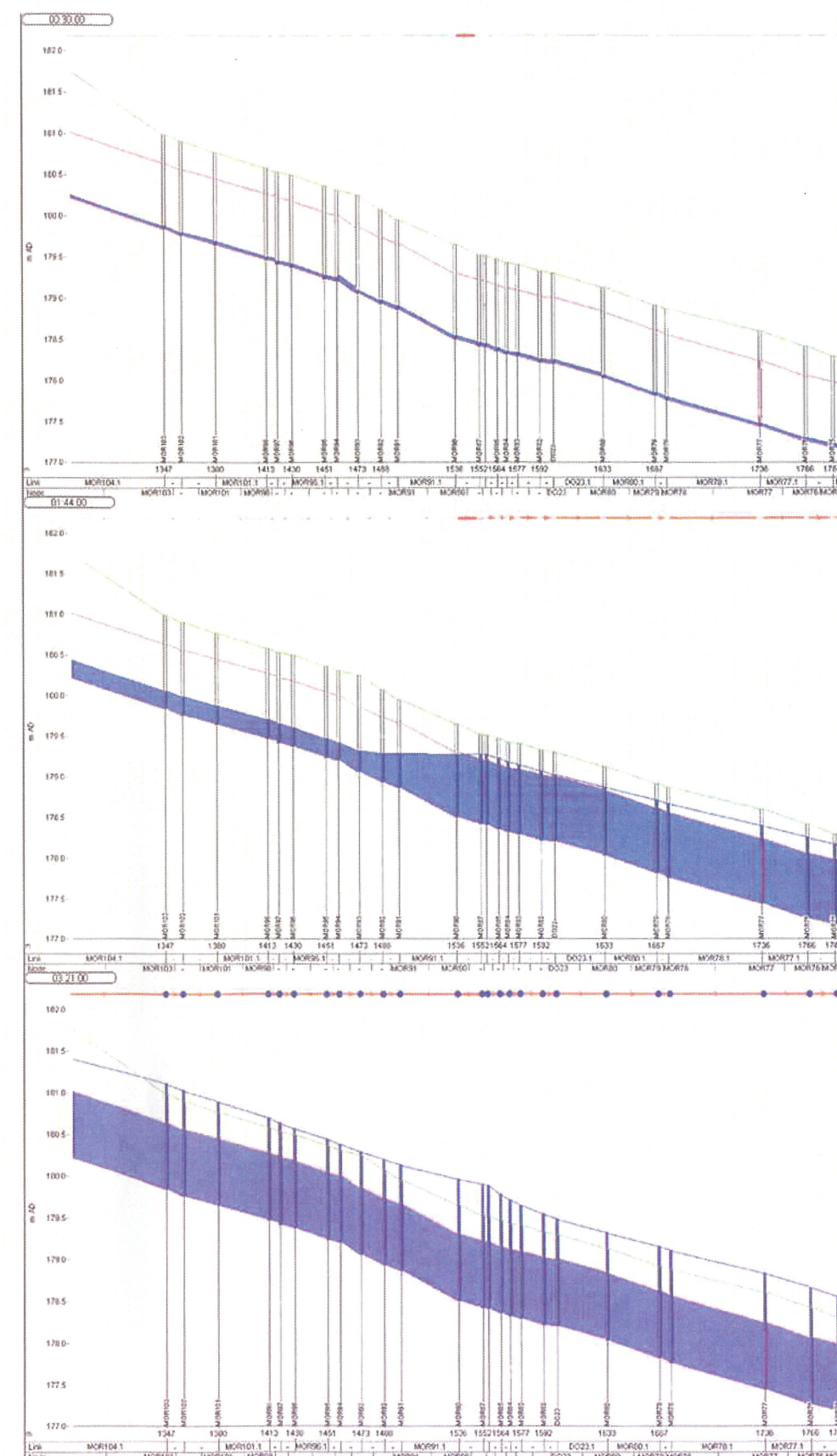
↳ **Tableau n°18 : Comparaison des hauteurs de pluie décennales**

Durée (min)	Mâcon 2006 (mm)	Instruction technique 1977 (mm)
6	11.4	15
15	16.3	22.7
30	21.5	31
60	28.3	42.3
120	36.1	57.8
180	41.7	65.1
360	56.2	79.9
720	75.5	98
1440	101.6	120.2

### III.2.4. Principaux désordres

#### III.2.4.1. Désordres observés le long du Morgon

Dès l'occurrence 2 ans, la quasi-totalité des collecteurs parallèle au Morgon est en charge et de nombreux points de débordement sont observés. Ces dysfonctionnements sont dus à un défaut de capacité des conduites, accompagné d'un contrôle aval très important, engendré par le raccordement des deux collecteurs dans un réseau unique au droit du boulevard Pierre Pasquier. Un contrôle aval est également exercé par le régulateur installé en entrée de station. Ce contrôle aval s'étend progressivement vers l'amont au cours de l'évènement pluvieux.



**Après 30 minutes de pluie :**

La faible lame d'eau précipitée ne génère que de faible débit. De plus, les apports des branches annexes au collecteur ne sont pas encore concentrés.

Les effluents collectés sont évacués sans dysfonctionnement.

**Après 1h45 de pluie :**

La pluie s'intensifie légèrement. Les apports des branches annexes se concentrent et une mise en charge du tronçon aval apparaît.

Un contrôle par l'aval s'exerce sur les écoulements amont entraînant une mise en charge progressive des conduites vers l'amont.

**Après 3h20 de pluie :**

Le pic d'intensité pluviométrique d'une durée de 15 minutes a eu lieu après 2h55 de pluie. Une mise en charge est observée sur la totalité du tronçon.

Les apports concentrés et les conditions d'écoulement à l'aval engendrent des débordements.

Profil en long d'un tronçon du collecteur rive gauche du Morgon. Ces 3 schémas présentent la mise en charge progressive du collecteur pour une pluie décennale. En bleu : niveau piézométrique ; en vert : terrain naturel ; en rose : canalisation.

Le Morgon participe également à la mise en charge des réseaux en limitant le délestage des collecteurs par le biais des déversoirs d'orage et en s'infiltrant localement dans les réseaux.

De plus, les déversoirs d'orage installés sur les branches annexes aux collecteurs du Morgon surversent, pour la plus part, uniquement pour des événements exceptionnels. Ainsi, lors d'événements fréquents ces déversoirs n'assurent pas le délestage des branches annexes et donc des collecteurs du Morgon.

A noter que la mise en charge des collecteurs du Morgon génère également une mise en charge par contrôle aval de la plupart des branches annexes, situées au Nord et au Sud du Morgon :

- Rue Alexandre Richetta,
- Rue Emile Zola,
- Boulevard Pierre Pasquier,
- Rue Loyson de Chastellus,
- Rue Monplaisir,
- RN6,
- Boulevard Jean Jaurès,
- Rue de la République,
- Rue Martini,
- Rue de Thizy, ...

### III.2.4.2. Désordres majeurs observés sur la zone située au Sud du Morgon

↳ Planche 3.4 : Diagnostic hydraulique – Etat initial – Zone Sud

La localisation et la hiérarchisation des dysfonctionnements hydrauliques observés sur la zone située au Sud du Morgon sont présentées sur la planche Sud.

#### ■ Rue Pierre Ponot et carrefour de la mairie de Limas (LIMAS)

La modélisation a mis en évidence un contrôle aval important au droit du déversoir d'orage N° 85. Ce déversoir collecte le réseau de la rue Pierre Ponot en Ø 600 mm. En sortie, il est équipé de deux conduites Ø 300 mm. Cependant, les capacités cumulées de la conduite de temps sec et de la conduite de surverse ne sont pas suffisantes pour évacuer les apports collectés par le tronçon amont. Ainsi, dès l'occurrence 2 ans, des débordements sont observés dans la rue Pierre Ponot (B-1670 et B-1675).

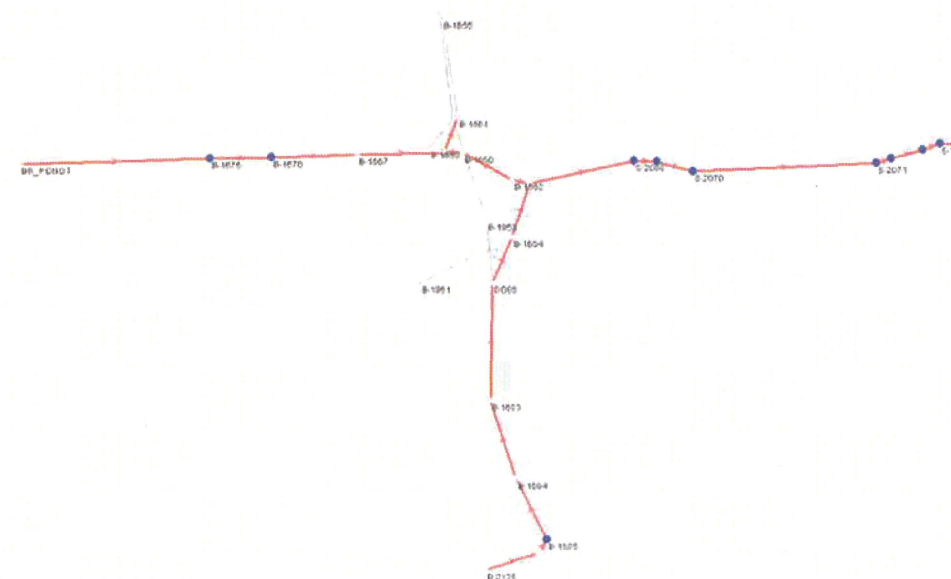
#### ■ Rue du Parasoleil et route d'Anse (LIMAS)

Sur la partie amont du réseau de la rue du Parasoleil, un défaut de capacité accompagné d'un contrôle aval est observé dès l'occurrence 2 ans. Certains débordements sont observés dès l'occurrence 2 (S-2068 à S-1805). La faible pente du tronçon amont contribue à la mise en charge des conduites.

Pour un événement pluvieux décennal, la partie aval du réseau de la rue du Parasoleil présente deux points de débordement en amont immédiat du raccordement avec le réseau de la route

d'Anse (S-264 et S-350). Ces débordements sont dus à un contrôle aval engendré par le niveau dans le réseau de la route d'Anse et à un défaut de capacité local du réseau de la rue du Parasoleil (diminution de la pente des canalisations au droit du raccordement).

Le réseau de la route d'Anse en aval du raccordement avec le réseau de la rue du Parasoleil présente également une capacité limite pour un événement décennal sans toutefois déborder. Les débordements apparaissent pour un événement exceptionnel de période de retour 50 ans.



Extrait du logiciel INFOWORKS présentant le diagnostic du réseau d'assainissement au droit du carrefour de la mairie de Limas, pour une pluie décennale. En rouge : conduites en charge ; en bleu : point de débordement.

#### ■ Rue du Forest et rue de Belleroche (LIMAS)

Le réseau unitaire de la rue du Forest qui se poursuit dans la rue de Belleroche présente des points de débordement dès l'occurrence 2 ans. Le réseau de diamètre 500 mm ne parvient pas à évacuer les apports amont relativement importants du secteur du Forest. De plus, au droit du regard N-14367, le réseau reçoit les apports issus de l'amont de la rue de Belleroche, augmentant ainsi les débits.

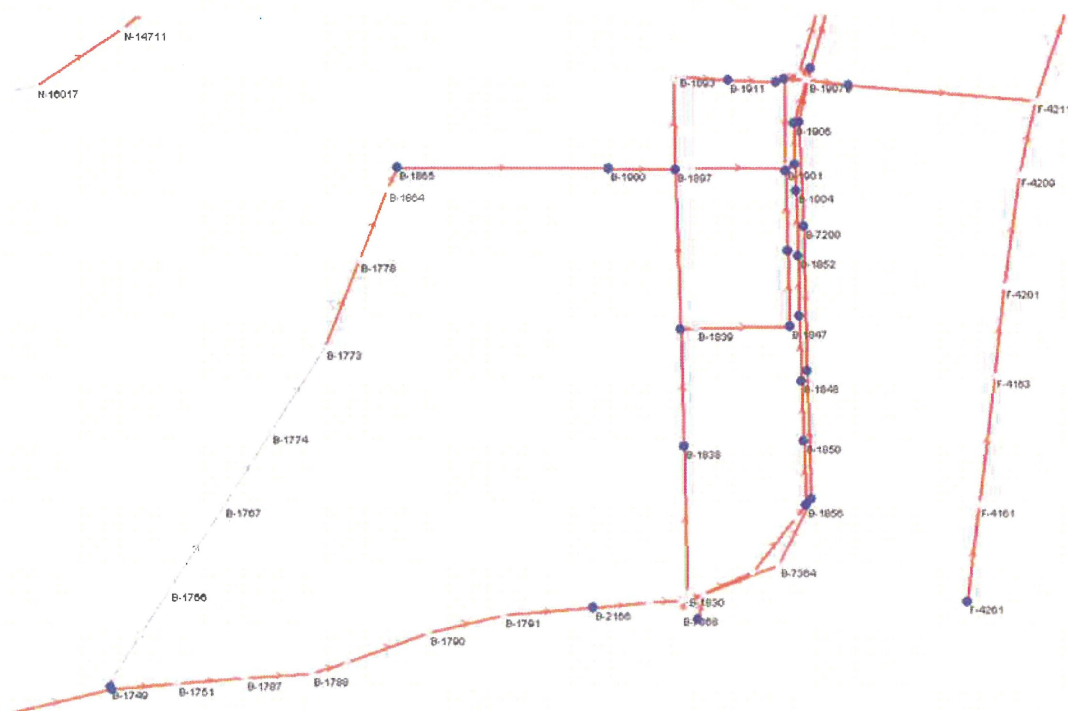
Le trop-plein que constitue le DO60 et qui se rejette dans le nouveau réseau pluvial de la rue de Belleroche ne parvient pas à délester correctement le réseau unitaire. En effet, la configuration de la surverse située 30 cm au dessus du fil d'eau du réseau unitaire est défavorable à un délestage sans dysfonctionnement hydraulique.

#### ■ Rue de la Grange Rollin (LIMAS)

Les bassins de rétention implantés en bas de pente semblent surverser (par le biais de leur ouvrage de surverse) dès l'occurrence 2 ans. La configuration particulière de l'orifice de régulation, soumis à un risque de colmatage important n'est pas favorable à une régulation contrôlée des apports transmis par les champs amont. Néanmoins, il semble que les 3 bassins de rétention permettent une diminution des risques d'inondation de la rue de la Grange Rollin, bien qu'un refoulement des conduites d'évacuation des bassins soit possible au droit des avoires de rue Rollin.

### ■ Avenue de la Libération, RN6 et rue Grange Blazet (VILLEFRANCHE)

Le secteur de la Route d'Anse (RN6) et de la rue Grange Blazet présente d'importants dysfonctionnements lors d'un évènement pluvieux d'occurrence décennale. De nombreux points de débordements sont constatés.



Extrait du logiciel INFOWORKS présentant le diagnostic du réseau d'assainissement au droit du secteur de la gare de Villefranche, pour une pluie 10 ans. En rouge : conduites en charge ; en bleu : point de débordement.

La réduction de section du réseau unitaire Est de la rue Grange Blazet – boulevard Louis Blanc (secteur gare) au droit du regard B-1933 (passage d'un ovoïde 1200 à un Ø 600) engendre un contrôle aval important à l'origine d'une mise en charge du tronçon amont.

Sur le réseau unitaire Ouest de la rue Grange Blazet – Boulevard Louis Blanc, une mise en charge et des débordements sont également observés dès l'occurrence décennale. Le réseau présente une capacité insuffisante pour évacuer les apports collectés.

Le principal réseau de délestage des deux branches unitaires présentées ci-dessus, que constitue le tronçon unitaire implanté sous la voie ferrée présente également une surcharge hydraulique engendrée par le niveau dans la branche unitaire de la rue Loyson Chastelus et par un défaut de capacité des conduites. Cette surverse n'assure donc pas le délestage des deux branches unitaires de la rue Grange Blazet.

Ainsi, toutes les branches annexes aux deux réseaux unitaires de la rue Grange Blazet (RN6,...) et la partie amont (avenue de la Libération) sont mises en charge par contrôle aval. Les écoulements sont perturbés jusqu'en amont du carrefour avenue de la Libération – rue Savigny.

### ■ Rue Auguste Aucour (VILLEFRANCHE)

Bien qu'une partie des effluents puisse être délestée vers la surverse du déversoir N°7, le tronçon unitaire de la rue Auguste Aucour présente des points de débordement pour un évènement pluvieux biennal.

En plus des apports amont importants du réseau de la rue François Giraud, les conditions d'écoulement difficiles constatées dans les deux maillages successifs qui s'inscrivent entre les déversoirs N° 7 et N°98, participent à la mise en charge de la conduite de surverse du déversoir N°7. Le délestage étant limité, le réseau de la rue Aucour se met en charge et déborde.

### ■ Impasse Pierre Louvet et Rue Théodore Braun (VILLEFRANCHE)

Des débordements sont constatés sur le réseau unitaire Nord de l'impasse Pierre Louvet dès l'occurrence 2 ans. Ces débordements sont engendrés par un défaut de capacité de la conduite qui ne parvient pas à évacuer les apports très importants des rues Edouard Herriot, de Riottier et Jules Ferry.

En aval, les interconnexions successives avec les deux autres réseaux de la rue Théodore Braun permettent d'évacuer l'ensemble des apports amont et ce sans débordement.

## III.2.4.3. Désordres majeurs observés sur la zone située au Nord du Morgon

↳ Planche 3.5 : Diagnostic hydraulique – Etat initial – Zone Nord

### ■ Collecteur parallèle au Nizerand

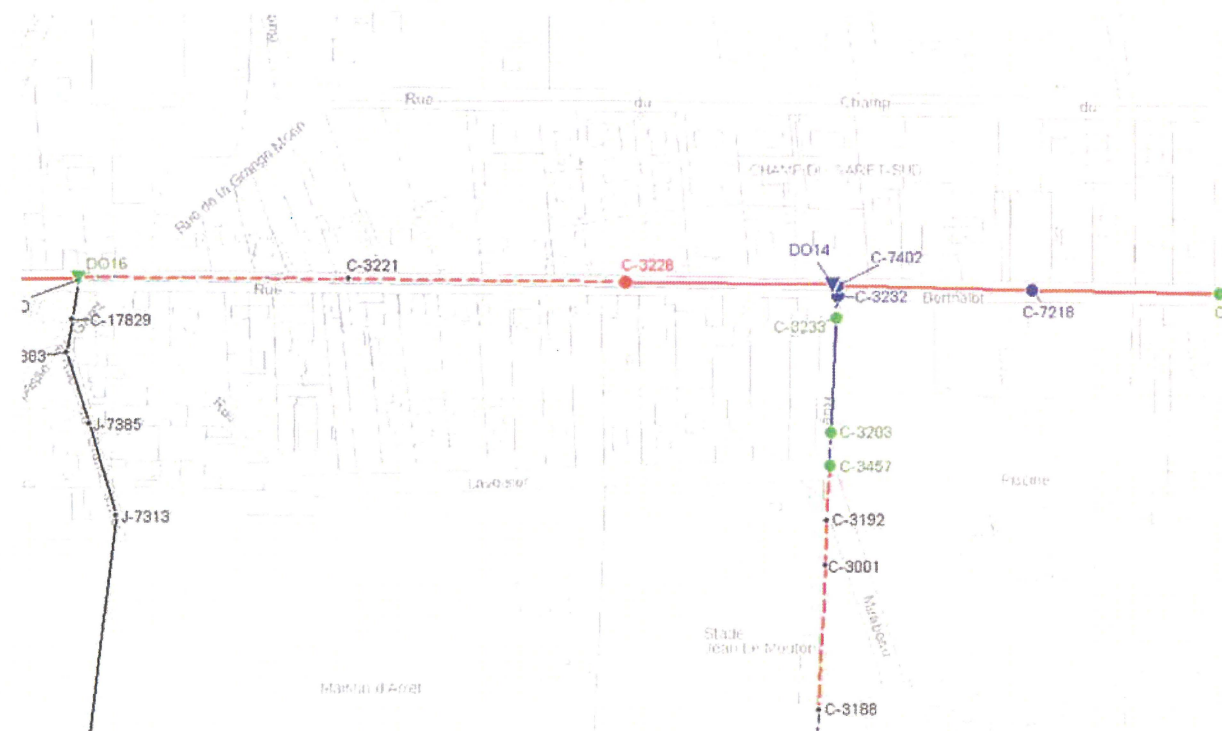
Le collecteur parallèle au Morgon présente une mise en charge et des débordements dès l'occurrence 2 ans. Ces dysfonctionnements sont dus principalement à un contrôle aval induit par la faible pente du tronçon situé en aval du déversoir N°76 (P-15071 à P-15031). Les dysfonctionnements sont accentués par les apports importants des branches annexes. Les débordements apparaissent au droit de points bas (voie ferrée, autoroute, chemin du ruisseau...).

A noter que le trop-plein que constitue le DO76, ne permet pas, de par sa configuration, de délester correctement le collecteur du Nizerand (fil d'eau de la surverse situé 60 cm au dessus du fil d'eau du réseau principal).

### ■ Rue Berthelot

Le réseau unitaire de la rue Berthelot présente une mise en charge et des débordements dès l'occurrence 2 ans. Ces dysfonctionnements sont dus principalement à un contrôle aval induit par le tronçon situé en aval du déversoir N°14 qui présente une pente très faible et localement des contrepentes (tronçon C-3232 à C-16145).

De plus, la surverse du déversoir N°14 est insuffisante pour évacuer les excédents ne pouvant être débités par le tronçon de faible pente. Des débordements, engendrés par la mise en charge en amont du déversoir, sont d'ailleurs observés au droit de cette conduite.



Extrait de la planche diagnostic hydraulique de la zone Nord. Dysfonctionnement observés sur le réseau de la rue Berthelot.

#### ■ RN6

La branche unitaire parallèle à la RN6, qui trouve pour exutoire le collecteur du Nizerand, présente une mise en charge dès l'occurrence 2 ans et des points de débordement dès 10 ans. Ces dysfonctionnements sont dus, d'une part, aux conditions d'écoulement dans le collecteur du Nizerand et d'autre part, à un défaut de capacité de la branche XX induit par une très faible pente (0,2 %).

#### ■ Boulevard Pierre Pasquier, rue Alexandre Richetta et RN6

Les principales branches annexes aux collecteurs du Morgon sont perturbées par les conditions d'écoulement des réseaux implantés dans les berges de ce ruisseau. Ainsi, le contrôle aval perturbe l'évacuation des apports collectés par les branches annexes et engendre des débordements. Ces débordements sont observés dès l'occurrence 2 ans sur les réseaux unitaires du boulevard Pierre Pasquier, de la rue Alexandre Richetta et de la RN6.

### III.3. Conclusions sur le diagnostic hydraulique

D'une manière générale, le réseau de l'agglomération caladoise fonctionne de manière acceptable pour des événements pluvieux de période de retour inférieure à 10 ans. Cependant, des dysfonctionnements importants apparaissent localement pour un événement de période de retour biennale.

Les collecteurs des berges du Morgon présentent d'importants dysfonctionnements, dès l'occurrence 2 ans. De nombreux débordements apparaissent. Les conditions d'écoulement difficiles dans ces collecteurs perturbent les écoulements sur les branches annexes.

La zone située au Sud est plus particulièrement touchée, notamment :

- Le centre bourg de Limas ;
- La rue du Parasoleil et route d'Anse ;
- Le secteur de la gare de Villefranche ;
- La RN6 ;
- Les rues du Forest et de Belleruche ;
- La rue Théodore Braun ;
- La rue Auguste Aucour.

Le réseau de la zone située au Nord du Morgon présente également des dysfonctionnements hydrauliques pour un événement décennal. Les secteurs suivants sont plus particulièrement concernés :

- Le tronçon aval du collecteur le long du Nizerand ;
- La rue Berthelot ;
- La RN6.

La plupart des désordres observés est engendrée par des apports concentrés accompagnés de sous-dimensionnement de réseau. Ces sous-dimensionnements provoquent des contrôles par l'aval des écoulements dans les tronçons amont.

De plus, dans de nombreux cas, les ouvrages de délestage présents sur les réseaux unitaires n'assurent pas le délestage du réseau en période de pluie intense. En effet la configuration de certains ouvrages (trop pleins, c'est-à-dire un délestage par une simple conduite dont le fil d'eau est situé au dessus du fil d'eau de la conduite principale) ne permet de délester les réseaux que lorsque ceux-ci sont en charge.

**Le programme de travaux qui sera proposé suite à la phase de diagnostic devra permettre, entre autres, de réduire les dysfonctionnements hydrauliques mis en évidence lors de la présente modélisation et de celle élaborée par le CETE.**

Divers aménagements seront ainsi proposés (redimensionnement, création de bassins de stockage, rétention des eaux pluviales à la source, etc.). L'ensemble des aménagements sera simulé de manière à mettre en évidence le meilleur compromis entre effort financier et amélioration apportée aux conditions d'écoulement dans le réseau.

## IV. Approche qualitative

### IV.1. Estimation des charges polluantes rejetées au milieu naturel

#### IV.1.1. Choix de la méthode

Plusieurs approches peuvent être menées pour évaluer les charges polluantes rejetées au milieu récepteur. Trois de ces approches, plus ou moins complexes, ont été analysées au cours de l'étude :

- **Concentrations moyennes** : Cette méthode consiste à considérer une concentration constante, indépendante du temps ou de l'évènement pluvieux et de l'appliquer aux volumes rejetés au milieu récepteur.
- **Pollutogrammes** : Cette approche consiste à croiser l'évolution de la concentration en polluants au cours d'un évènement pluvieux avec l'évolution de la pluie. L'évolution de la charge polluante rejetée peut ainsi être définie.
- **Modélisation des phénomènes de dépôt, reprise, transport et épuration de la charge polluante** : Les différents phénomènes de genèse et de transport de la pollution sont simulés. Ce modèle nécessite une très bonne connaissance du fonctionnement des bassins versants, de l'état des réseaux ou encore des conditions climatiques. Ce modèle est en principe utilisé dans le cadre de la recherche appliquée.

#### Remarque :

*Quelque soit la méthode utilisée, il est nécessaire de mener une campagne de mesures qualité conséquente et suffisante pour évaluer les concentrations des effluents transités dans les réseaux et donc susceptibles d'être rejetés aux milieux récepteurs. La difficulté réside dans l'appréciation de l'influence de la pluie, du temps sec précédant l'évènement pluvieux ou encore de la remobilisation des dépôts dans les réseaux (notamment unitaire).*

*Ces différents paramètres influent fortement sur la variabilité des concentrations. La multiplication de points de mesures sur le réseau et le suivi de nombreux évènements pluvieux est donc indispensable pour évaluer au mieux les charges polluantes réellement rejetées.*

L'évaluation par le biais de la modélisation des phénomènes de genèse et de transport des polluants a été écartée du fait du manque de données nécessaires au calage du modèle qualité (nature des sédiments mobilisables, qualité des dépôts dans le réseau, capacité de remobilisation...).

L'approche par les pollutogrammes est intéressante dans la mesure où un pollutogramme a été réalisé sur 5 points de mesures qualité pour la pluie du 14 mai 2007. Néanmoins, ces mesures ne sont pas suffisantes pour être représentatives de tous les évènements pluvieux. Une valeur moyenne a donc été déduite de chacun de ces pollutogrammes. Cette valeur a ensuite été utilisée pour la définition d'une concentration moyenne unique représentative de tous les évènements pluvieux.

**Dans le cadre de la présente étude, l'évaluation des charges polluantes rejetées s'est faite sur la base de la méthode des concentrations moyennes.**

### IV.1.2. Concentrations moyennes

Les mesures qualité ont été réalisées au droit de 5 points du réseau. Trois points de mesures ont été installés sur des réseaux unitaires (8, 10 et 11), un point a été installé sur une antenne strictement pluviale (64) et un point sur le réseau mixte de la zone industrielle de Villefranche-sur-Saône (57).

Au droit de chacun de ces points de mesures, une concentration moyenne des effluents en MES, DCO et hydrocarbures a été définie sur la base des concentrations moyennes mesurées au cours de 1 ou 2 évènements pluvieux (2 et/ou 5 mai 2007) et sur la base de la concentration moyenne déduite des pollutogrammes. Cette concentration moyenne a été établie sur la durée de la pluie (prélèvement d'un échantillon tous les quarts d'heure).

Ces valeurs moyennes (mg/l) sont présentées dans le tableau ci-dessous.

↳ **Tableau n°19** : Concentration moyenne (mg/l) pour les différents épisodes pluvieux mesurés

Point	2 mai 2007			5 mai 2007			14 mai 2007 (pollutogramme)			Moyenne			
	MES	DCO	Hyd	MES	DCO	Hyd	MES	DCO	Hyd	MES	DCO	Hyd	
Unitaire	8	260	219	3.76	110	119	0.68	1530	781	-	633	373	2.2
	10	180	316	0.57	750	745	3.31	200	210	-	377	424	1.9
	11	150	156	3.1	140	58	1.8	285	329	-	192	181	2.5
Séparatif mixte	57	-	-	-	2100	1960	12.7	101	48	-	1101	1004	12.7
Pluvial	64	-	-	-	660	206	0.53	81	35	-	371	121	0.5

Pour juger de leur validité, les valeurs calculées ont été comparées à des valeurs de référence issues de la bibliographie :

↳ **Tableaux n°20** : Concentrations moyennes des effluents par temps de pluie

	Séparatif Eaux pluviales		
	CERTU	Guide de l'assainissement	Graie
MES (mg/l)	100 à 500	327	21 à 2600
DCO (mg/l)	100 à 300	153	20 à 500
Hyd (mg/l)	-	-	1.5 à 9.3

	Unitaire		
	CERTU	Guide de l'assainissement	Graie
MES (mg/l)	200 à 1000	460	176 à 2500
DCO (mg/l)	200 à 600	325	42 à 900
Hyd (mg/l)	-	-	4.1 à 9.2

**Remarque :**

Les concentrations moyennes mesurées au droit du point de mesures N° 57 (réseau mixte de la zone industrielle) sont fortes et traduisent des teneurs plus élevées que les valeurs moyennes relevées dans la littérature.. Ces valeurs s'expliquent par l'occupation des sols du bassin versant drainé (zone industrielle dense), par la nature du réseau (réseau équipé de regards mixtes) et par les erreurs de branchement constatées sur cette antenne.

**Les résultats des mesures effectuées sur le réseau de la CAVIL sont conformes aux valeurs moyennes issues de la littérature. Les valeurs mesurées seront donc définies comme référence pour l'évaluation des charges rejetées au milieu récepteur.**

**IV.1.3. Estimation des charges polluantes rejetées au milieu naturel**

↳ Annexe 3.7 : Charges polluantes annuelles rejetées au milieu récepteur

Sur la base de l'approche quantitative, les volumes d'effluents transités et surversés par les différents organes du réseau ont été évalués. L'analyse a été réalisée pour les événements pluvieux de période de retour 2 mois et 1 an ainsi que pour la chronique annuelle.

Aux volumes d'eaux rejetés au milieu récepteur par les principaux organes du réseau, ont été associés des concentrations moyennes. Une sectorisation préalable a été réalisée pour définir la concentration à appliquer à chaque déversoir et/ou exutoire susceptible de déverser au milieu récepteur. Ainsi, chaque exutoire, en fonction des caractéristiques de son bassin versant, s'est vu attribué une des concentrations moyennes définies sur les 5 points de mesure.

Les charges annuelles rejetées au milieu récepteur sont présentés dans le tableau suivant :

↳ **Tableau n°21** : Estimation des charges annuelles rejetées au milieu

Milieu récepteur	Volume d'eau reçu annuellement (m³)	Charges annuelles brutes rejetées par l'agglomération caladoise au milieu récepteur (t/an)			
		MES	DCO	Hyd	EH**
Morgon	2 413 330	1 237	1 230	9	28 080
Nizerand	671 000	579	463	5	10 571
Saône *	763 400	577	623	7	14 223
<b>TOTAL</b>	<b>2 687 000</b>	<b>2 393</b>	<b>2 316</b>	<b>21</b>	<b>52 874</b>

\* : Les charges annuelles reçues par la Saône et présentées dans le tableau n'intègrent pas les charges transmises par le Morgon et le Nizerand.

\*\* : en considérant un équivalent habitant (EH) rejetant 120 g DCO/j.

La charge polluante annuelle rejetée par l'agglomération caladoise au milieu récepteur correspond au rejet annuel d'une population de l'ordre de 50 000 EH (en considérant le paramètre DCO).

Cette charge équivalente est donnée à titre indicatif, principalement pour fixer un ordre de grandeur ; Il serait erroné de considérer que la totalité de ce flux polluant provienne du système d'assainissement ou qu'il devrait converger vers la station d'épuration.

Les charges polluantes évaluées précédemment sont issues aussi bien du réseau d'assainissement et de son autocurage lors d'événements pluvieux que des apports liés au lessivage des surfaces imperméabilisés.

L'intérêt principal de cette approche réside en la comparaison entre l'état initial présenté précédemment et l'état futur, fruits des réflexions à mener au cours des phases 4 et 5 de la présente étude. Le gain environnemental des aménagements préconisés pourra ainsi être clairement mis en évidence. L'impact des solutions pourra par ailleurs être hiérarchisé en termes d'effet sur le milieu naturel.

Les charges polluantes rejetées par chaque organe (DO, rejet direct) sont présentés en annexe 3.9.

**IV.2. Fonctionnement des déversoirs d'orage**

↳ Annexe 3.8 : Analyse multicritères du fonctionnement des déversoirs d'orage

↳ Planche 3.6: Localisation et classification des déversoirs d'orage selon leur niveau d'impact sur le milieu récepteur

**IV.2.1. Réglementation**

L'Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement définit les opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 et L214-3 du code de l'environnement.

Ainsi, les déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier :

- supérieur à 600 kg de DBO<sub>5</sub> sont soumis à autorisation ;
- compris entre 12 et 600 kg de DBO<sub>5</sub> sont soumis à déclaration.

Par ailleurs, l'article 18 de l'Arrêté du 22 juin 2007 définit les modalités de surveillance à mettre en place au niveau des déversoirs d'orage. Les ouvrages destinés à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec :

- supérieur à 600 kg de DBO<sub>5</sub> nécessite une mesure en continu du débit et une estimation de la charge polluante (MES et DCO) déversée par temps de pluie ;
- compris entre 120 et 600 kg de DBO<sub>5</sub> "font l'objet d'une surveillance permettant d'estimer les périodes de déversement et les débits rejetés".

Le tableau ci-dessous synthétise les obligations réglementaires concernant les déversoirs d'orage.

↳ **Tableau n°22** : Obligations réglementaires relatives aux déversoirs d'orage

Flux de pollution susceptible de transiter par l'ouvrage		Type de procédure	Suivi
En Kg de DBO <sub>5</sub> /j	En équivalent habitants (EH)		
< 12	< 200	-	-
12 < CHARGE < 120	200 < pop < 2000	soumis à DECLARATION	-
120 < CHARGE < 600	2000 < pop < 10000	soumis à DECLARATION	Estimation des périodes et des flux déversés
> 600	> 10 000	soumis à AUTORISATION	Mesure en continu du débit et évaluation des charges polluantes

#### IV.2.2. Caractéristiques réglementaires des déversoirs d'orage

↳ *Annexe 2.6* : Classification des déversoirs d'orage – réglementation et autosurveillance

Une approche consistant à évaluer les charges organiques transitant par temps sec au droit des ouvrages a été réalisée afin de classer chaque ouvrage selon les critères définis dans le tableau ci-dessus.

Une présentation de cette analyse figure en annexe 2.6.

Il ressort de cette classification qu'en situation actuelle:

- **64** ouvrages sont **soumis à déclaration**
- **8** ouvrages sont **soumis à autorisation**

En terme d'autosurveillance, cette classification se traduit par :

- **22** ouvrages doivent faire l'objet d'**estimations des périodes et des flux rejetés**
- **8** ouvrages doivent faire l'objet de **mesure en continu du débit et une évaluation des charges polluantes**

Cet inventaire sera réalisé de manière détaillée à l'issue de la phase 4, après la proposition d'aménagements visant à simplifier le fonctionnement du système et à assurer une réduction des rejets au milieu naturel

#### IV.2.3. Seuil de déclenchement

Le diagnostic hydraulique a permis d'évaluer les flux transités aux travers des différents organes du réseau et ce pour chaque événement pluvieux étudié. Les pluies susceptibles de déclencher la surverse des déversoirs ont donc pu être identifiées.

L'analyse des seuils de déclenchement des déversoirs d'orage a été menée pour des pluies de période de retour 1 mois, 2 mois, 3 mois, 6 mois et 1 an. La pluie à partir de laquelle le déversoir fonctionne a été considérée comme la pluie de déclenchement de l'ouvrage.

#### IV.2.4. Volumes et charges polluantes surversées

Les volumes surversés par les déversoirs d'orage et les trop-pleins du réseau ont été évalués pour les événements pluvieux de période de retour 2 mois, 1 an ainsi que pour la chronique annuelle.

Les résultats sont présentés en annexe.

#### IV.2.5. Analyse multicritères

↳ *Annexe 3.8* : Analyse multicritères du fonctionnement des déversoirs d'orage

↳ *Annexe 3.9* : Répartition des déversoirs d'orage selon le volume d'effluents surversé

Afin d'évaluer l'impact des déversoirs d'orage sur les milieux récepteurs, une analyse multicritères a été menée sur les paramètres suivants :

↳ **Tableau n°23** : Présentation des critères pour la classification des déversoirs


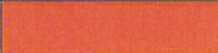


Paramètre	Dénomination	Valeur	Note associée
Sensibilité du milieu récepteur	Morgon ou Nizerand	Forte	2
	Saône	Moyenne	1
	Réseau	Faible	0
Fréquence de déclenchement	<= 1 mois	Fréquent	2
	> 1 mois	Acceptable	0
Volume surversé annuellement (m <sup>3</sup> )*	> 16 000	Très important	3
	compris entre 5 000 et 16 000	Important	2
	compris entre 1000 et 5000	Modéré	1
	< 1000	Faible	0

**Remarque :**

- Après analyse, il s'avère que **70 %** des ouvrages de délestage surversent pour un évènement pluvieux de période de retour inférieure ou égale à 1 mois. Cependant, en général, les déversoirs d'orage sont dimensionnés pour faire transiter à la station d'épuration les effluents unitaires générés par une pluie de période de retour 1 mois. Dans le cadre de cette étude, la pluie mensuelle a donc été définie comme la pluie de référence du déclenchement du déversoir. Cette hypothèse reste néanmoins à valider par les services de la police de l'eau.
- Les seuils de classe considérés pour les charges hydrauliques annuelles ont été fixés de manière empirique, sur la base d'une analyse statistique de la répartition des déversoirs d'orage selon le volume d'effluents surversé annuellement (cf. annexe 3.9)

Sur la base des paramètres présentés ci-dessus, une hiérarchisation des déversoirs d'orage selon l'impact sur les milieux récepteurs a été effectuée. Les déversoirs ont été classés selon la note totale obtenue sur les 3 paramètres de l'analyse multicritères :

↳ **Tableau n°24** : Evaluation de l'impact des déversoirs selon l'analyse multicritères

Impact sur le milieu	Note	Couleur associée
Très fort	7	
Fort	5 à 6	
Modéré	2 à 4	
Faible	0 à 1	

**Remarque :**

Dans la mesure où cette approche consiste à cerner l'impact direct sur le milieu naturel, les déversoirs d'orage qui surversent vers un réseau, sont déclassés à un niveau d'impact faible. En effet, pour ces déversoirs, les volumes surversés sont repris par des conduites ou éventuellement une station d'épuration. L'impact sur le milieu récepteur peut donc être considéré comme nul.

L'étude d'impact des déversoirs sur le milieu naturel est présentée en annexe. La planche 3.6 présente la localisation des déversoirs et leur niveau d'impact sur les milieux récepteurs.

Ainsi, la répartition des déversoirs selon leur impact sur le milieu est la suivante :

- 7 déversoirs présentent un impact très fort sur le milieu naturel. Ces déversoirs sont situés le long du Morgon. ;
- 25 déversoirs présentent un impact fort ;
- 24 ouvrages ont un impact modéré ;
- 25 ouvrages ne semblent perturber que faiblement le milieu naturel.

Dans le cadre du programme de travaux, une attention particulière sera apportée aux déversoirs présentant un impact fort ou très fort sur le milieu naturel.

#### IV.2.6. Conclusion sur le fonctionnement des déversoirs d'orage

Selon les données fournies par le maître d'ouvrage complétées par de nombreuses investigations de terrain, le système d'assainissement de la communauté d'agglomération de Villefranche-sur-Saône présente 108 ouvrages de délestage, soit environ 1 ouvrage par kilomètre de réseau unitaire.

Le nombre important de ces ouvrages et les nombreux maillages existants sur l'agglomération rendent le fonctionnement global du réseau d'assainissement très complexe.

**Ainsi, dans le cadre des propositions d'aménagement une réflexion devra être menée sur la simplification du système de délestage, et de manière générale sur la simplification du réseau d'assainissement.**

Les ouvrages de délestage seront étudiés individuellement afin de juger de leur cohérence vis-à-vis des objectifs hydrauliques et de qualité. Ainsi, certains ouvrages seront supprimés, améliorés (redimensionnement de la crête...) et/ou modifiés (remplacement des trop plein par des déversoirs). Les aménagements préconisés permettront également de satisfaire les exigences en termes de loi sur l'eau et d'auto-surveillance.

### IV.3. Conclusion sur l'aspect qualitatif

La qualité des eaux des cours d'eau, et notamment celle du Morgon et du Nizerand, est fortement altérée dans la traversée de l'agglomération de Villefranche-sur-Saône (cf. rapport de phase 1). Le système d'assainissement collectif contribue à cette dégradation par le déversement important de charges polluantes, principalement en période de pluie (cf. paragraphe ci-dessus).

Historiquement, le réseau d'assainissement de l'agglomération caladoise a été conçu de manière à évacuer les effluents directement vers le Morgon. Ainsi, le Morgon a longtemps été considéré comme « le collecteur principal » des eaux usées et pluviales.

Pour des raisons de salubrité notamment, des aménagements successifs ont été apportés au réseau de manière à acheminer les effluents vers un ouvrage de traitement. Les deux collecteurs le long du Morgon ont alors été mis en place. Sur ces collecteurs ont été raccordés l'ensemble des branches qui se rejetaient directement dans le Morgon en prenant soin d'équiper les branches annexes et les collecteurs principaux avec des ouvrages de délestage permettant de décharger au maximum les réseaux en période de pluie.

Ainsi, de par sa configuration et comme dans de nombreuses agglomérations, le réseau d'assainissement caladois a été construit et progressivement réaménagé sans considérer la contrainte environnementale et les impacts sur le milieu récepteur.

Il convient donc de modifier la stratégie de gestion des effluents de l'agglomération, par les actions suivantes :

- Simplification du système de délestage et du système d'assainissement de manière générale (suppression de déversoirs, de postes de refoulement, de maillages...);
- Réduction des apports pluviaux et donc unitaires dans les réseaux (rétention des eaux de ruissellement à la source);
- Mettre à profit la capacité de traitement de la station d'épuration ;

**Le programme de travaux préconisé devra permettre de répondre aux exigences des milieux récepteurs, que sont le Morgon, le Nizerand et la Saône.**

#### Remarque :

*En période de crue, les postes de refoulement situés en bord de Saône sont inondés par remontée de la nappe d'accompagnement. Leur fonctionnement doit donc être interrompu et les effluents collectés sont directement déversés dans la Saône. Dans le cadre de l'approche qualitative menée dans la présente étude, l'impact de ces rejets directs sur la qualité de la Saône n'a pas été qualifié. Cependant le dysfonctionnement des postes sera traité dans le cadre de la préconisation des aménagements, tout comme, le fonctionnement du système d'assainissement sera réétudié sur le secteur zone industrielle*

**E.**

# **SPANC : DIAGNOSTIC INITIAL**

---

---

## I. Règlements

L'assainissement non collectif était jusqu'alors considéré comme une filière alternative dans l'attente de l'extension du réseau d'assainissement collectif.

La loi sur l'eau de 1992 et son arrêté d'application de 1994 considère l'assainissement non collectif comme une filière à part entière, viable sur le plan environnemental, sous réserve d'une adaptabilité de la filière aux contraintes locales et d'un bon entretien. D'après la loi sur l'eau du 30 décembre 2006, **des contrôles doivent être réalisés par les collectivités avant le 31 décembre 2012.**

Deux arrêtés ministériels de 1996 fixent les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif ; ainsi que les modalités des contrôles. Ces derniers sont composés d'un contrôle à la conception et à la réalisation en ce qui concerne les nouvelles installations, et d'un contrôle périodique des installations existantes. **Le Service Public d'Assainissement non Collectif (SPANC) est chargé de la réalisation de ces contrôles.**

Le Code Général des Collectivités Territoriales précise les moyens de gestion et de financement de ce service. Une redevance d'assainissement non collectif sera perçue auprès des usagers du service.

L'arrêté du 6 mai 1996 précise les modalités techniques d'assainissement non collectif, à savoir les dispositions générales relatives à ce procédé et les filières envisageables.

Enfin, ce texte a été modifié le 24 décembre 2003, en incluant une nouvelle filière (la filière compacte).

## II. Présentation du service

Le service public d'assainissement non collectif (SPANC), imposé par la loi sur l'eau de 1992 et précisé dans celle de 2006, a été mis en place sur le territoire de l'agglomération de Villefranche-sur-Saône en 2006.

Les missions du SPANC portent sur les points suivants :

Sa première mission consiste à réaliser le contrôle des installations :

**Contrôle de conception**, d'implantation et de bonne exécution sur les installations neuves ou réhabilitées :

- **Le contrôle de conception** : Réalisé lors du dépôt d'un permis de construire ou d'un dossier de réhabilitation, il consiste à vérifier si la réglementation est respectée et si le projet est adapté par rapport aux contraintes liées au terrain et à l'habitation,
- **Le contrôle d'exécution** : Effectué à la fin des travaux, avant remblaiement, il permet de vérifier sur le terrain que les ouvrages mis en place correspondent bien au projet validé et que les règles techniques de mise en œuvre ont bien été respectées.

**Contrôle du bon fonctionnement** et de l'entretien sur les installations existantes. Le contrôle de bon fonctionnement est réalisé tous les 4 ans, il permet de s'assurer du bon fonctionnement de l'installation et du bon entretien des ouvrages. Si un dysfonctionnement est observé, le technicien préconise les modifications à apporter.

Il assure également une mission de conseil et d'assistance pour la mise en conformité des installations.

La CAVIL assure par conséquent l'ensemble des missions à caractère obligatoire imposé par la loi. La Communauté d'Agglomération n'a pas pris de compétence facultative relative à l'entretien ou à la réhabilitation des installations.

Dans le cadre de cette étude, la Communauté d'Agglomération a confié à Ginger Environnement la réalisation des premiers contrôles de bon fonctionnement, appelé également le diagnostic initial, de l'ensemble des habitations non raccordées au réseau d'assainissement collectif et à la constitution d'une base de données permettant au maître d'ouvrage de poursuivre la mission après la réalisation de ces contrôles.

Un recensement des installations a été réalisé à partir des fichiers d'abonnés à l'eau potable et à l'assainissement et aboutit aux résultats suivants :

- Arnas : 315
- Limas : 71
- Villefranche : 30
- Gleizé : 218

Soit 634 dispositifs environ.

Les listes fournies par VEOLIA Environnement (CAVIL) et la SDEI (Arnas, excepté la zone industrielle) ne sont pas à jour. Un travail important est en cours afin de les actualiser.

L'ensemble des informations obtenues au cours des visites est intégré au logiciel spécifique de gestion de l'assainissement non collectif (logiciel SAGA édité par la Société d'Équipement du Département de la Haute Savoie (SEDHS), mis en place en fin d'année dernière pour les services de la CAVIL.

### III. Compte rendu intermédiaire

*Planche 2.4 : localisation des habitations non raccordées au réseau d'assainissement collectif*

Après une communication importante, reposant sur la diffusion d'articles dans le bulletin communautaire et les journaux locaux, la réalisation de réunions publiques dans les communes d'Arnas, Limas et Gleizé et l'envoi d'une plaquette de présentation du service, les contrôles ont pu être initiés depuis mi-juillet 2007.

La première commune à faire l'objet de ces visites a été Limas.

Une synthèse de ces contrôles est proposée dans le tableau suivant :

↳ **Tableau n°25** : Synthèse des contrôles d'assainissement autonome effectués sur Limas

#### Tableau de synthèse sur la commune de Limas

Nombres de contrôles effectués	44
Nombres de personnes non présentes au rendez-vous	5
Nombres de personnes refusant l'accès à leur assainissement	1
Nombres de personnes raccordées au réseau collectif	11
Nombre restant d'installation à contrôler	21

Une analyse cartographique, située page suivante, a également été réalisée afin de mettre en évidence les habitations non raccordées et identifier les éventuelles erreurs de listing.

Cette analyse présente également une hiérarchisation en terme d'impact sur le milieu naturel.

A l'issue de chaque visite, un compte rendu est réalisé à partir du logiciel SAGA, qui constitue une synthèse des caractéristiques et du fonctionnement du dispositif d'assainissement.

A l'heure actuelle, les contrôles sont en cours sur la commune d'Arnas.

»

**F.**

**DEFINITION DES PROCHAINES  
INVESTIGATIONS**

---

---

## I. Proposition d'investigations complémentaires

### I.1. Inspections télévisées

A la suite de la campagne de mesures et des investigations nocturnes, des inspections télévisées sont proposées sur les tronçons les plus drainants.

La carte des résultats des inspections nocturnes présente les résultats des mesures instantanées de débit. Entre deux mesures consécutives, les débits spécifiques nocturnes sont cartographiés sur la base de la grille suivante :

Sensibilité aux intrusions	Couleur cartographiée	Débit spécifique nocturne
Très sensible	Rouge	> 5 m <sup>3</sup> /h/km
Sensible	Jaune	> 2 m <sup>3</sup> /h/km et < 5 m <sup>3</sup> /h/km
Peu sensible	Vert	< 2 m <sup>3</sup> /h/km

Une inspection télévisée est envisageable sur les secteurs identifiés en jaune et rouge sur les plans.

Ces secteurs sont reportés dans le tableau page suivante et présentés par ordre de priorité.

Tableau n°26 : Localisation et caractéristiques des réseaux à inspecter à la caméra

Secteur	Tronçons	Intrusions localisées à un tronçon			
		Débit (m <sup>3</sup> /h)	linéaire de l'antenne (km)	Débit spécifique (m <sup>3</sup> /h/km)	Diamètre en mm
STEP Limas					
Limas (BV Point 44)	rue P Ponot	1.2	0.23	5.2	300
	RN6 amont rd point des chantiers	4.3	0.51	8.4	800
Gleize (BV Point 33)	rue J Viollet	1	0.34	2.9	800
	grands moulins / rive du morgon	15	3.2	4.7	800
centre ville rive gauche (BV entre Point 19 et 31)	Bvd Gambetta	0.4	0.2	2.0	700
	rue Boiron	0.4	0.06	6.7	400
	rue de Vauxrenard	0.5	0.26	1.9	700
centre ville rive gauche (exutoire Point 4 STEP)	rue du stade P de Montmartin	1.5	0.18	8.3	500
	rue L Plasse	2.1	0.25	8.4	1000
	rue Bointon	0.5	0.19	2.6	400
	rue J Guesde	1.5	0.28	5.4	500
centre ville rive droite (BV point 32)	rue JB martini	1.8	0.1	18.0	700
	rue de Thizy	1.1	0.29	3.8	T150
centre ville rive droite (BV point 11)	rue Lamartine	1	0.5	2.0	500
	route de Frans	0.9	0.36	2.5	500
	rue P Berthier	0.7	0.24	2.9	500
TOTAL (POINT 4) (Exutoire BV STEP centre ville)		33.9	7.19		
	rue G Leclerc	0.4	0.22	1.8	500
	rue A Chouffet	0.1	0.12	0.8	500
	rue Augiot	0.6	0.22	2.7	1000
Nizerand (BV Point 58)	long Nizerand (la chartonniere)	4.4	1.15	3.8	1000
	chemin du ruisseau (traversée Nizerand)	2	0.02	100.0	600
	long Nizerand (Croix fleurie)	5.2	0.43	12.1	1000
	RN6 Croix fleurie Nord	0.3	0.18	1.7	300
rive gauche (point 71) BV PR frère Bonnet	rue J Brel	3	0.18	16.7	300
	rue G Brassens	0.8	0.2	4.0	300
	Bvd A Camus	0.3	0.13	2.3	350
	rue J Cocteau	1	0.45	2.2	200
rive droite (point 72) (BV PR Parc expo)	route de Riottier	1	0.3	3.3	500
	rue J Ferry	0.5	0.2	2.5	400
	rue E Zola		0.1		500
	rue du 3 septembre 1944	2	0.15	3.5	500
	route de Frans		0.32		700
TOTAL GENERAL		55.5	11.56		

Les tronçons proposés pour les inspections télévisées représentent un linéaire d'environ **11 560 m** et sont localisés sur le plan de synthèse des inspections nocturnes.

L'ensemble des tronçons sera contrôlé par inspection télévisée, excepté le secteur des Grands Moulins et éventuellement le long du Nizerand (la Chartonnière) où le réseau paraît difficile d'accès aux engins motorisés. Par conséquent, ces antennes seront contrôlées à pied par une équipe de techniciens avec levé systématique des regards accessibles et prise de photographie intérieure amont et aval.

Dans la mesure où les regards constituent un des points faibles des réseaux d'assainissement, leur contrôle permettra d'établir un premier diagnostic sur ce linéaire.

## **I.2. Tests à la fumée**

↳ *Planche 2.5 : Identification des secteurs séparatifs*

Le réseau d'assainissement de l'agglomération de Villefranche-sur-Saône est principalement à caractère unitaire.

Globalement, 5 secteurs sont séparatifs, dont la zone industrielle de Villefranche/Arnas qui présente des regards mixtes.

Les 4 autres secteurs sont desservis par des réseaux transitant par plusieurs postes de refoulement avant d'atteindre la station d'épuration de Beligny, à l'exception du secteur La Rippe/La Collonge sur Gleizé.

Une vérification de la bonne exécution des branchements et autres éléments potentiellement raccordés au réseau collectif pourrait être intéressante afin d'identifier les éventuelles anomalies de branchement sur ces réseaux et limiter les apports d'eaux pluviales dans les réseaux séparatifs.

Les gains potentiels sont d'ordre environnemental (réduction des rejets par temps de pluie) et économique (diminution des volumes à faire transiter par les postes de refoulement).

Il paraît donc intéressant de réaliser ces tests sur les 3 zones transitant par refoulement, à savoir les secteurs du camping/la plage, le Grand Vivier et la Chartonnière/Nord ZI d'Arnas, soit une quinzaine de km.

## **I.3. Contrôles au colorant**

Ces contrôles ont pour objectif de valider les résultats des tests à la fumée en vérifiant les branchements d'eaux pluviales de chaque particulier où la fumée est repérée.

Un contrôle au colorant sera réalisé de manière systématique sur les anomalies identifiées au fumigène afin de valider la connexion hydraulique de l'élément au réseau d'assainissement des eaux usées ou pluviales.

## **I.4. Etudes d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif**

Une étude des sols à l'échelle intercommunale sera prochainement réalisée afin d'identifier de manière globale les contraintes à l'assainissement non collectif des secteurs urbanisés ou urbanisables non desservis par un réseau d'assainissement.

Cette étude consiste à évaluer, pour chaque secteur, les contraintes environnementales, physiques et d'habitat afin d'en déduire la ou les filières qui paraissent envisageables.

Cette approche permettra ainsi de comparer les modes d'assainissement collectif et autonome dans les secteurs non raccordés où le raccordement est économiquement envisageable.

Cette analyse constitue un des éléments du zonage d'assainissement des eaux usées, qui découlera du choix de la collectivité sur le mode d'assainissement retenu pour chaque secteur urbanisé ou urbanisable.



**Légende :**

- Réseau d'assainissement unitaire
- Réseau séparatif eaux usées
- Poste de refoulement

## II. Conclusion

Suite à ce diagnostic de la situation actuelle, une phase de concertation devra être menée avec l'ensemble du comité de pilotage et notamment le maître d'ouvrage, afin de définir un programme de travaux adapté, visant à

- **Réduire les dysfonctionnements hydrauliques**
- **Limiter l'impact des rejets polluants sur le milieu récepteur.**

Ainsi, les aménagements viseront à :

- Réhabiliter les dysfonctionnements et anomalies mises en évidence lors des précédentes phases ;
- Réduire, ou différer, les apports d'eaux pluviales dans les réseaux unitaires ;
- Retenir les eaux de ruissellement à la source ;
- Repenser le système de délestage par le biais des actions suivantes :
  - Simplification du système,
  - Amélioration des conditions d'écoulement dans les ouvrages restant et maîtrise des flux transités,
  - Réduction des interactions entre le milieu naturel et le système d'assainissement (entrée d'eaux du Morgon dans le réseau par exemple),
  - Mise en place de dispositifs d'autosurveillance afin de permettre un diagnostic permanent des principaux ouvrages,
  - Faire converger le maximum de pollution vers l'unité de traitement et prendre en compte la notion de premier flux.
- Réétudier le fonctionnement et l'origine des flux des postes de refoulement, notamment sur le secteur de la zone industrielle ;
- Rejeter les effluents après traitement en Saône via un émissaire ;
- Etc.

Les enjeux de ces aménagements sont multiples :

- ↳ **Optimiser la collecte et le traitement** des effluents générés sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône ;
- ↳ **Protéger les biens et les personnes** vis-à-vis du système d'assainissement en cas d'événement pluviométrique majeur ;
- ↳ **Améliorer la qualité du milieu récepteur**, et notamment celle du Morgon qui fait l'objet des fortes dégradations à l'heure actuelle ;
- ↳ **Respecter les obligations réglementaires.**

La prochaine étape du schéma directeur consistera à étudier les différents scénarios envisageables afin de fournir au maître d'ouvrage l'ensemble des éléments techniques, financiers, réglementaires et environnementaux permettant de retenir la solution constituant le meilleur compromis.

Chaque solution sera chiffrée et hiérarchisée en fonction de l'impact qu'elle induit sur les différents critères précédemment énoncés.

La dernière étape du schéma consistera alors à dresser un programme de travaux, qui permettra au maître d'ouvrage de disposer des éléments nécessaires à la planification des actions à mener dans les prochaines années.

Le zonage d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales ponctuera l'ensemble de l'étude et permettra de définir les modalités d'assainissement dans les prochaines années.

## Glossaire

### Assainissement collectif

Système d'assainissement comportant un réseau de collecte des eaux usées et une station d'épuration réalisés par un maître d'ouvrage public.

### Assainissement autonome ou assainissement non collectif

Système d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.

### Bassin versant

Espace géographique dans lequel toutes les eaux de pluie ou de ruissellement s'écoulent dans la même direction et se rejoignent pour former un cours d'eau ou un lac.

### Demande Biologique en Oxygène à 5 jours - DBO5 - (mg/l)

Elle représente la quantité de pollution biodégradable. Elle correspond à la quantité d'oxygène nécessaire, pendant 5 jours, aux microorganismes contenus dans l'eau pour oxyder une partie des matières carbonées.

### Demande Chimique en Oxygène - DCO - (mg/l)

Elle représente la quantité totale de pollution oxydable. Elle correspond à la quantité d'oxygène qu'il faut fournir grâce à des réactifs chimiques puissants, pour oxyder les matières contenues dans l'effluent. Idem DBO5, incluses en plus les substances qui ne sont pas biodégradables.

### Déversoir d'orage

Ouvrage qui permet de rejeter au milieu naturel une partie des effluents lorsque le débit dans le système est supérieur à ses capacités hydrauliques.

### Eaux claires parasites

Eaux peu ou pas polluées pénétrant dans les réseaux d'assainissement. Elles gênent fortement le fonctionnement des stations d'épuration, celui-ci étant d'autant meilleur que la pollution est plus concentrée.

### Effluents

Eau collectée par un système d'assainissement, ou sortant de ce système soit après traitement dans une station d'épuration, soit sans traitement, par un déversoir d'orage ou un exutoire quelconque.

### Equivalent-habitant (EH)

Il représente les quantités journalières de pollution prises en compte pour un habitant. Elles sont fixées par arrêté ministériel à :

150 l/j/hab – 90 g de MES (Matières En Suspension) – 57 g de MO (Matières Organiques) – 15 g de MA (Matières Azotées) – 4 g de MP (Matières Phosphorées).

### Filière d'assainissement

Technique d'assainissement assurant le traitement des eaux usées domestiques, comprenant la fosse toutes eaux et les équipements annexes ainsi que le système de traitement, sur sol naturel ou reconstitué.

### Hydrogramme

Courbe représentant l'évolution du débit en fonction du temps, en un point donné d'un réseau ou d'un cours d'eau.

### Matières En Suspension - MES - (mg/l)

Elles caractérisent la fraction de pollution non dissoute. Elles sont mesurées par pesée, après décantation, filtration ou centrifugation. Les matières les plus fines portent l'essentiel de la pollution des rejets de temps de pluie et notamment les micropolluants.

### Matières Azotées - MA - (mg/l)

Elles représentent le teneur en azote organique et ammoniacal (NTK) présent dans les eaux usées. Pour connaître la quantité globale d'azote (NGL) contenue dans les eaux, il faut y additionner les nitrites (NO2) et nitrates (NO3).

### Matières Phosphorées - MP - (mg/l)

Elles représentent la quantité de phosphore total contenue dans les effluents sous diverses formes : phosphore organique, phosphates (PO4).

### pH

Il représente l'acidité ou la basicité de l'eau. Les valeurs s'échelonnent de 0 à 14. La neutralité correspond à un pH de 7.

### Perméabilité

Capacité du sol à infiltrer de l'eau. Seul un essai de percolation permet d'évaluer ce paramètre.

### P.O.S. - Plan d'Occupation des Sols

Document qui régit le développement urbanistique sur le territoire communal.

### P.L.U. - Plan Local d'Urbanisme

Document qui régit le développement urbanistique sur le territoire communal.

### Pollutogramme

Courbe qui présente l'évolution de la pollution transportée au cours du temps.

### Taux d'imperméabilisation

Rapport des surfaces imperméables sur la surface totale de la parcelle.

### Zone sensible

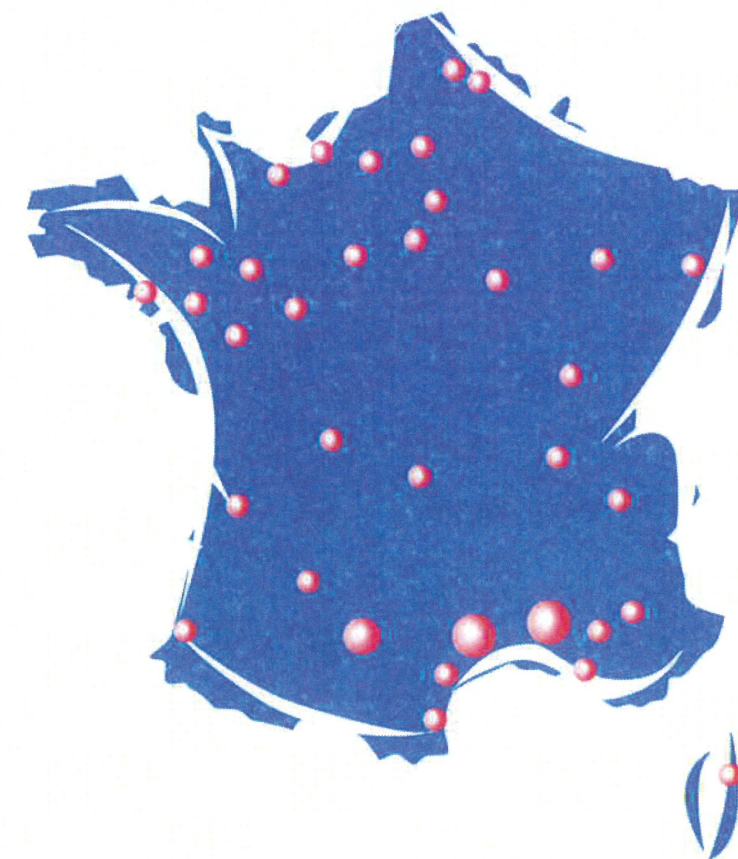
Délimitation réglementaire (issue d'une directive européenne) de bassins soumis à des problèmes d'eutrophisation du fait notamment des rejets des stations d'épuration. Cette délimitation entraîne des contraintes sur les rejets.

### Zone vulnérable

Délimitation réglementaire (issue d'une directive européenne) de territoires soumis à des pollutions par les nitrates de sources agricoles. La délimitation entraîne la mise en oeuvre des programmes d'actions afin de réduire ces pollutions.

# Le réseau GINGER Environnement

Proximité, réactivité. Un spécialiste à votre porte.



## GINGER ENVIRONNEMENT

AGEN  
Tél : 05 53 48 26 71  
BETHUNE  
Tél : 03 21 56 43 43  
BORDEAUX  
Tél : 05 56 12 98 10  
CHARTRES  
Tél : 02 37 88 03 30  
GRENOBLE  
Tél : 04 38 72 93 93  
LIMOGES  
Tél : 05 55 30 16 16  
LYON  
Tél : 04 72 79 59 52

NANTES  
Tél : 02 28 03 94 10  
PARIS  
Tél : 01 56 87 12 80  
ROUEN  
Tél : 02 35 12 36 45  
SAINT ETIENNE  
Tél : 04 77 30 32 55  
STRASBOURG  
Tél : 03 88 81 20 50  
MARTINIQUE  
Tél : 05 96 51 99 51

## GINGER SIEE

AIX-EN-PROVENCE  
Tél : 04 42 90 82 30  
BASTIA  
Tél : 04 95 55 07 83  
GAP  
Tél : 04 92 56 00 55  
MONTPELLIER  
Tél : 04 67 40 90 00  
PERPIGNAN  
Tél : 04 68 55 17 46  
TOULOUSE  
Tél : 05 61 73 67 54

## GINGER STRATEGIS

MONTPELLIER  
Tél : 04 67 40 75 40

## GINGER SPI INFRA GINGER CAREX

AIX-EN-PROVENCE  
Tél : 04 42 93 95 90  
MONTPELLIER  
Tél : 04 67 15 76 10

ILE DE LA REUNION  
Tél : 02 62 59 99 58  
POLYNESIE FRANÇAISE  
Tél : 00 689 45 24 00

## GINGER ATT

AIX-EN-PROVENCE  
Tél : 04 42 93 64 70

## CIE

BASTIA  
Tél : 04 95 55 01 00

## SOPRONER

NOUVELLE CALEDONIE  
Tél : 00 687 28 34 80



sont des sociétés du Groupe GINGER