

D 33507/1-6

COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

communauté urbaine
GRAND LYON



BASSIN VERSANT DE PIERRE-BENITE - PHASE 2 / 2

Diagnostic du fonctionnement global
du système d'assainissement
de la Communauté Urbaine de Lyon

Marché n°051377V

LY01206-02

**agence
de l'eau**

**RHÔNE MÉDITERRANÉE
CORSE**

24, allée de Loitz - 69368 LYON Cedex 07
04 72 71 26 00 - contact@aeumcfr

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Siège social : Parc de l'île - 15/27 rue du Port - 92022 NANTERRE Cedex
Direction Déléguée Centre-Est - Département ETUDES : 26, rue de la Gare - 69009 LYON

DECEMBRE 2007

Dysfonctionnements du réseau par temps sec

5.1 Une connaissance structurelle du réseau à approfondir

5.1.1 Exploitation des données disponibles sous SIG

Le réseau visitable du bassin de Pierre-Bénite a fait l'objet d'investigations dans les années 1990, qui ont été consolidées dans le SIG du Grand Lyon. On notera que ces informations n'ont pas été mises à jour depuis plusieurs années (dernière date renseignée : 01/11/1999).

Par ailleurs, les résultats des inspections télévisées des réseaux non visitables sont également conservés dans le SIG. Ces informations sont mises à jour plus régulièrement (dernière date renseignée : 01/04/2007).

L'état de la connaissance du réseau est le suivant :

	Bassin de collecte de Pierre-Bénite	BV Presqu'île	BV Vaise	BV Vernaison	BV Yzeron
Linéaire de réseaux non visitables (km)	1018	181	364	147	326
dont % état de santé connu	11%	6%	11%	11%	13%
Linéaire de réseaux visitables (km)	187	90	60	15	22
dont % état de santé connu	100%	100%	100%	100%	100%

Tableau 5-1 : Etat de la connaissance du réseau de Pierre-Bénite

Il ressort de ce tableau que l'état de santé des réseaux visitables est très bien connu. Cependant, cette observation est à nuancer par le caractère relativement ancien des informations (une quinzaine d'années).

L'état des réseaux non visitable apparaît comme moins bien connu, avec seulement 11 % des collecteurs connus. Cependant, il n'est pas possible de réaliser des inspections caméra sur la totalité du réseau non visitable de Pierre-Bénite (près de 1020 km). Il est donc préconiser de cibler les inspections sur les secteurs sensibles aux intrusions d'eau parasite ou présentant des dysfonctionnements.

5.1.2 Etat de santé des réseaux

L'ensemble des données renseignées dans les bases de données Etat de santé du réseau visitable et non visitable est synthétisé dans le tableau suivant.

Qualité structurelle des réseaux	Linéaire de réseau en km				
	Bassin de collecte de Pierre-Bénite	BV Presqu'île	BV Vaise	BV Vernaison	BV Yzeron
Etat de santé des réseaux visitables					
Très bon	24	11	5	4	5
Bon	104	48	35	12	10
Moyen	52	31	15	2	3
Mauvais	22	12	5	0	4
Très mauvais	6	1	2	0	4
Etat de santé des réseaux non visitables (concernant 11 % du réseau non visitable)					
Bon	28	4	11	3	10
Moyen	25	2	10	3	9
Mauvais	11	1	3	3	3
Anomalie	45	4	16	6	18

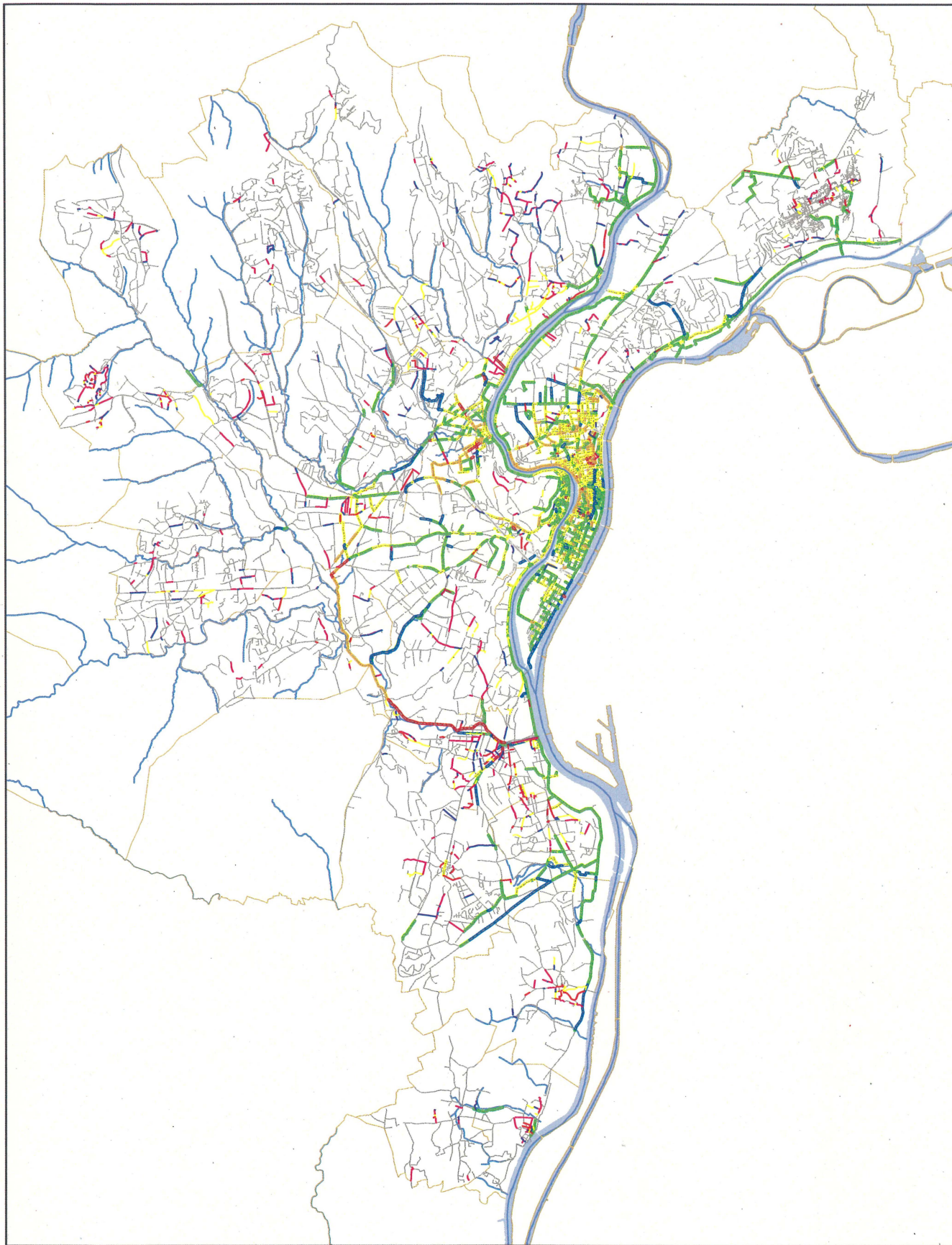
Tableau 5-2 : Etat de santé des réseaux visitables et non visitables du bassin de Pierre-Bénite

La carte de l'état des collecteurs est disponible à la Figure 5-1.

Globalement, les réseaux visitables du bassin de Pierre-Bénite présentent majoritairement un bon état structurel puisque 62 % des réseaux visitables sont en bon ou très bon état.

Les réseaux visitables en mauvais état sont localisés principalement sur les bassins de la Presqu'île et de Vaise (avec 17 km de réseau), contrairement au secteur de Vernaison qui ne présente aucun collecteur en mauvais état.

En ce qui concerne les réseaux non visitable, plus de 51 % présentent des anomalies ou un mauvais état de santé. Au total, 56 km de réseaux non visitables sont en mauvais état ou avec des anomalies localisés principalement sur les secteurs de l'Yzeron et de Vaise (40 km). Ces observations peuvent être justifiées par des inspections télévisées ciblées sur les tronçons problématiques.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre Bénite

Etat de Santé du réseau de Pierre Bénite



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safegc.fr

Légende

Communes

Etat de santé du réseau

réseau non visitable

- Bon
- Moyen
- Mauvais
- Anomalie

réseau visitable

- Très Bon
- Bon
- Moyen
- Mauvais
- Très Mauvais
- non renseigné

échelle : 1 : 75 000

5.1.3 Confirmation « à dire d'experts »

Des interviews des techniciens des subdivisions travaux ETOC, ETON et ETOS ainsi que des services d'exploitation ESX Bollier, ESX Eglantines et EST ont permis de compléter à dire d'experts ces informations sur l'état du réseau.

Il apparaît que l'état du réseau est globalement moyen sur l'ensemble du bassin de collecte, en particulier au niveau des centres villes anciens et le long des cours d'eau, notamment l'Yzeron et le ruisseau des Planches (inspections télévisées réalisées en 2006 par ESX).

Toutefois, on notera que des travaux sont réalisés progressivement pour améliorer l'état du réseau

5.1.4 Synthèse sur l'état de connaissance du réseau

Les services de la direction de l'eau dispose de bons supports de connaissance du réseau, mais il est difficile de maintenir ces informations actualisées.

Nous recommandons de poursuivre la capitalisation de ces informations en ciblant en priorité les secteurs où des dysfonctionnements se produisent : sous-dimensionnement, intrusions d'eaux parasites...

5.2 Lutte contre l'envasement : des outils à mettre en place

5.2.1 Rappels sur ce type de problématique

D'une façon générale, la problématique du curage et de l'envasement se traduit sous les différents aspects suivants :

- ✓ Il apparaît des freins liés aux difficultés de mise en œuvre du curage :
 - ◆ Mobilisation importante en moyens matériels ;
 - ◆ Mobilisation importante en moyens humains avec les risques et la pénibilité du travail ;
 - ◆ Difficulté d'intervention liée aux contraintes de voirie.
- ✓ La réalisation des curages reste indispensable pour palier aux éventuelles conséquences :
 - ◆ L'influence sur le fonctionnement du réseau : augmentation des risques de débordements et/ou de déversements plus importants sur les déversoirs d'orage, en particulier par temps de pluie ;
 - ◆ L'influence éventuelle sur la dégradation des radiers des ouvrages ;
 - ◆ L'influence sur le risque de dégagement d'odeurs ;
 - ◆ L'augmentation de l'ensablement qui rend les curages tardifs beaucoup plus difficiles.
- ✓ Par ailleurs l'exploitant se trouve confronté aux problèmes suivants :
 - ◆ La difficulté à planifier les opérations et à séparer ce qui ressort du préventif et ce qui ressort du curatif ;
 - ◆ La difficulté à faire ressortir le gain des opérations ;
 - ◆ L'importance des volumes curés et de leur traitement.

5.2.2 Cas spécifique du bassin versant de Pierre-Bénite

Dans le cas particulier du réseau de Pierre-Bénite, nous avons traité différents types d'informations fournies par le Grand Lyon :

- ✓ Les éléments de la base de données « état de santé des collecteurs visitables » ;
- ✓ Les résultats du calcul du risque envasement à l'aide du logiciel CANOE ;
- ✓ Les résultats de la simulation de temps sec sur le modèle de Pierre-Bénite ;
- ✓ Les résultats des interviews auprès des subdivisions.

5.2.2.1 Données sur la fréquence des curages

La base de données « Réseau visitable » comporte un champ noté « ICD curage », où les équipes de terrain ont qualifié les modalités de curage :

- ✓ 1 : réseau autocurant ;
- ✓ 2 : curage difficile ;
- ✓ 3 : curage fréquent ;
- ✓ 4 : curage impossible ;
- ✓ 5 : curage normal.

Les résultats, présentés en Figure 5-2, sont synthétisés dans le tableau suivant :

	Bassin de collecte de Pierre-Bénite	BV Presqu'île	BV Vaise	BV Vernaison	BV Yzeron
Linéaire de réseau autocurant (km)	39.5	13.6	14.1	10.2	1.5
représentant %	20.1%	13.6%	23.6%	39.6%	13.8%
Linéaire de réseau curage normal (km)	114.4	60.6	36.7	10.0	7.1
représentant %	58.2%	60.6%	61.1%	38.7%	65.9%
Linéaire de réseau curage fréquent (km)	9.1	5.9	1.5	0.4	1.3
représentant %	4.6%	5.9%	2.5%	1.5%	12.4%
Linéaire de réseau curage difficile (km)	29.0	19.6	7.7	1.4	0.2
représentant %	14.7%	19.6%	12.8%	5.6%	1.8%
Linéaire de réseau curage impossible (km)	4.8	0.4	0.0	3.8	0.7
représentant %	2.4%	0.4%	0.0%	14.6%	6.1%

Tableau 5-3 : Synthèse des données concernant les modalités de curage sur le réseau visitable du bassin de Pierre-Bénite

Il est à rappeler que ces données ne concernent que les réseaux visitables renseignés dans la base de données.

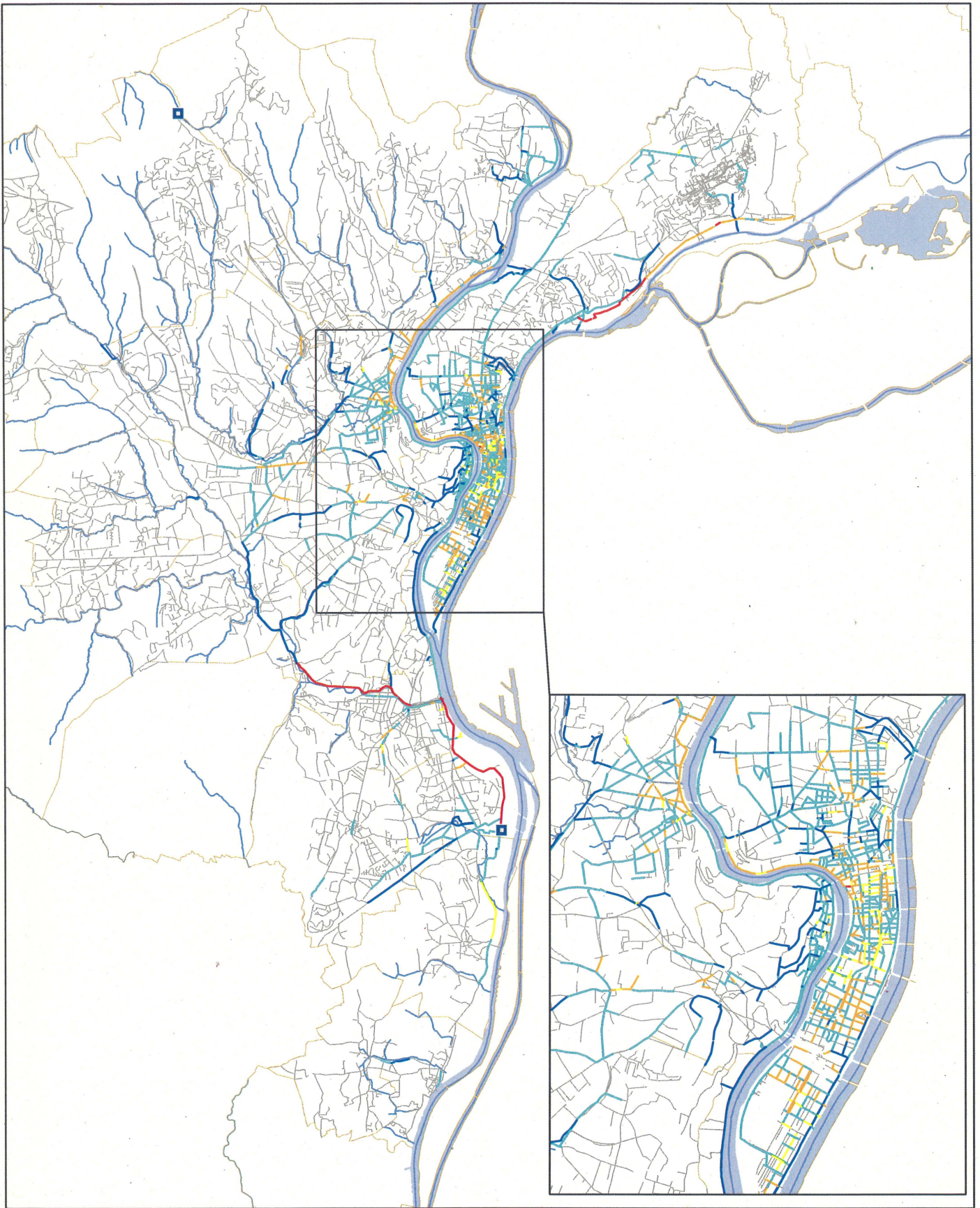
Globalement, 58 % du réseau visitable de Pierre-Bénite présente des modalités normales de curage. De plus, 20 % sont considérés comme autocurant, ne nécessitant pas d'interventions régulières.

Au total, 4,8 km de réseaux dont l'état est connu sont classés comme curage impossible. Les secteurs concernés sont identifiés ci-dessous :

- ✓ Le collecteur des quais en amont de la station d'épuration, qui présente des conditions d'accès dangereuses pour le personnel des services techniques ;
- ✓ Le collecteur de l'Yzeron ;
- ✓ Le collecteur des Balmes ;
- ✓ Une conduite localisée Rue de la Platière sur le secteur de la Presqu'île.

De plus, plusieurs secteurs présentent des difficultés pour la mise en œuvre du curage du réseau, en particulier sur les secteurs de Vaise et de la Presqu'île, avec respectivement 19,6 km et 7,7 km de réseaux connus. Sur le bassin de Vaise, ces difficultés sont essentiellement localisées sur les collecteurs des quais ainsi qu'au niveau du réseau de l'Avenue de la République à Tassin.

Sur l'ensemble du réseau, plus de 9 km de réseaux dont l'état est connu sont classés comme nécessitant un curage fréquent. Ces observations ont été analysées plus en détail dans le chapitre 5.2.2.3.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre Bénite

Modalités de curage des collecteurs

Légende

Etat de santé réseau visitable (1990)
nécessité de curage

- Autocurant
- Difficile
- Fréquent
- Impossible
- Normal

- Step
- réseau

échelle : 1:75 000



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safege.fr

5.2.2.2 Evaluation du risque d'envasement

Remarque préalable : Cette partie ne concerne que les tronçons modélisés

Le logiciel CANOE possède une fonction permettant d'évaluer la vulnérabilité à l'envasement. Ce risque est calculé sur la base de **cinq paramètres** : la pente, le maillage, la géométrie, les singularités, la forme. Ce module a été utilisé sur le réseau de Pierre-Bénite.

Pour compléter ces données, une journée type de 24 h a été simulée sur le modèle CANOE en simulation Muskingum. L'exploitation des vitesses maximum calculées lors de cette simulation permet d'évaluer la possibilité d'autocurage du réseau. En effet, avec des vitesses supérieures à 0,6 m/s, un phénomène de « chasse » peut être observé dans les réseaux, limitant ainsi les dépôts.

Le Grand Lyon a réalisé ces deux simulations dont les résultats sont présentés Figure 5-3. Le niveau « très forte » correspond à la vulnérabilité la plus importante.

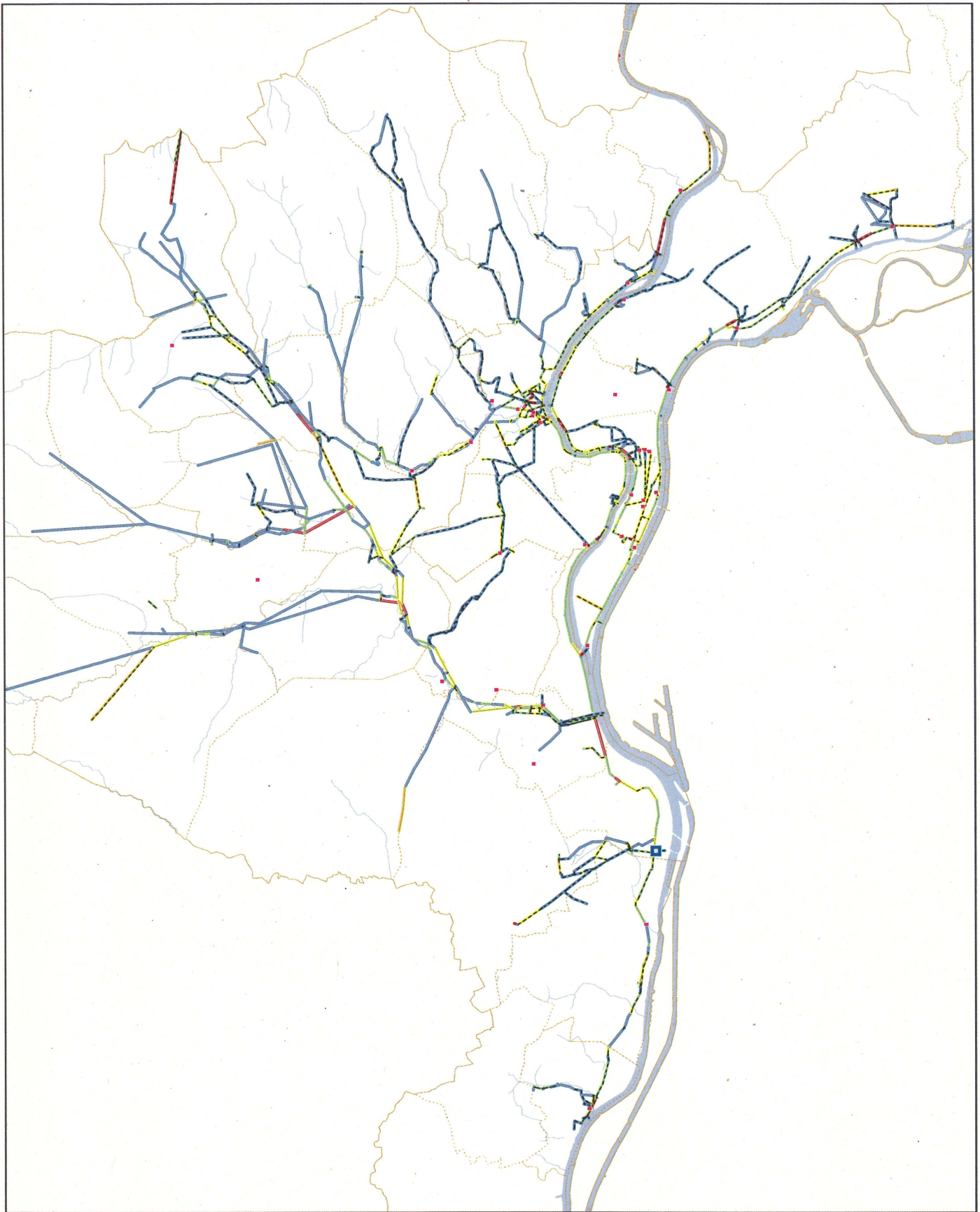
Une synthèse des résultats est donnée dans le tableau ci-dessous.

	Total	Vulnérabilité du réseau à l'envasement				
		Null	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Nombre conduites	1550	905	294	230	56	65
dont linéaire (km)	155.3	89.3	26.7	23.2	6.5	9.5
Pourcentage	100%	57%	17%	15%	4%	6%
Dont conduites ayant vitesse max < 0,6 m/s						
Nombre conduites	1065	620	172	168	50	55
dont linéaire (km)	111.3	65.9	15.1	15.9	6.3	8.0
	72%	42%	10%	10%	4%	5%

Tableau 5-4 : Synthèse des résultats de l'évaluation du risque envasement du réseau de Pierre-Bénite

On constate que 10 % seulement de la longueur totale du réseau modélisé présente un risque à l'envasement « fort ou très fort ». De plus, sur cette longueur (16 km), 90 % présente une vitesse en pointe de temps sec inférieure à 0,6 m/s.

D'après la carte de Figure 5-3, deux secteurs principaux peuvent être mis en avant : le secteur de la Presqu'île et le secteur de Vaise.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

échelle : 1:73 562

**Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre Bénite**

Vulnérabilité du réseau à l'envasement

Légende

Résultats simulation de temps sec - modèle PB_01g

Vulnérabilité du réseau à l'envasement

- Nulle ou (très faible)
- Faible
- Moyenne
- Forte
- Très forte

Vitesse des effluents dans les collecteurs

----- inf à 0,6m/s (fort risque d'envasement)

■ Step

■ Dessableur



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes-Lyon@Safege.fr

5.2.2.3 Analyse du risque d'envasement sur le bassin versant de Pierre-Bénite

Les deux cartes des Figure 5-2 et Figure 5-3 ont été mises en parallèle afin de croiser différentes informations.

Ces deux cartes montrent une assez bonne concordance entre les tronçons nécessitant un curage fréquent et ceux ayant une vulnérabilité à l'envasement importante. Quatre secteurs présentent une problématique envasement élevée :

- ✓ **Les collecteurs structurants situés le long des quais**, en particulier en rive droite de la Saône à la hauteur de Collonges ainsi qu'en amont de la station d'épuration, étant donnés une vulnérabilité à l'envasement du réseau importante et des modalités de curage impossibles ou difficiles ;
- ✓ **Le collecteur de l'Yzeron** qui présente des modalités de curage impossibles et des vitesses en temps sec faibles ;
- ✓ **Le secteur de Vaise** avec une vulnérabilité du réseau forte et des vitesses d'écoulement en temps sec faibles ;
- ✓ **Le secteur de la Presqu'île** présentant des vitesses d'écoulement faibles.

Au total, cela représente près de 6,7 km de collecteurs visitables.

La base de données dysfonctionnements du Grand Lyon fait état de problèmes d'envasement récurrents sur la commune de Lyon 9^{ème}.

De plus, durant les interviews, des difficultés d'intervention ont été mentionnées. Elles sont liées d'une part à la sécurité des équipes de maintenance, en particulier sur le collecteur des quais en amont de la STEP, et d'autre part aux contraintes de continuité du service, comme par exemple en quai de Saône où le réseau non maillé ne permet pas de dérivations.

Les causes de cet envasement sont multiples mais on peut avancer les raisons suivantes :

- ✓ **Des bassins d'apports de type ruraux** avec probablement des eaux de ruissellement chargées en « sédiments » ;
- ✓ Des collecteurs en amont très peu vulnérables aux dépôts car pentus qui favorisent un **transfert solide vers les réseaux « bas »** ;
- ✓ Des **vitesses d'écoulement** de temps sec dans les collecteurs aval très faibles ;
- ✓ En période de crues des rivières, des **phénomènes de « reflux »** peuvent provoquer une élévation des niveaux d'eau, une diminution des vitesses et une augmentation des dépôts. Ceci est particulièrement le cas au niveau de la station de refoulement des Monts d'Or. Ces intrusions peuvent également être chargées en limons, notamment le long de la Saône.
- ✓ Des **influences aval dues aux postes de pompage** : si le débit de pompage est plus faible que le débit amont, le niveau d'eau augmente dans les conduites amont et fait diminuer rapidement les vitesses d'écoulement. Les postes de relèvement jouent alors le rôle de décanteur sur les collecteurs amont.

On notera qu'il existe une dizaine de dessableurs sur le secteur de la Presqu'île, secteur qui présentent une vulnérabilité d'envasement importante.

Sur le bassin de Vaise, on compte 5 dessableurs, situés sur l'antenne gravitaire ne desservant pas la station de relèvement. Le réseau en amont de la station n'étant pas protégé, il pourra être nécessaire de l'équiper de bassins de dessablement.

Par ailleurs, les résultats présentés sur les cartes ne sont pas exhaustifs. Il peut subsister des tronçons de réseaux non structurants qui localement sont sujets à des dépôts et nécessitent des curages localisés.

5.2.2.4 Leviers d'actions

En premier lieu, on soulignera que le croisement de ces deux cartes (risque d'une part, vitesse de temps sec d'autre part) ne constitue qu'un point de départ de l'analyse. Il est en effet possible d'aborder la problématique de l'ensablement selon trois axes principaux :

- ✓ **La poursuite de la connaissance de l'ensablement** par la mise à jour du SIG. Cette connaissance des réseaux par les exploitants doit également permettre de produire deux cartes :
 - ◆ Une carte de l'état d'ensablement à un instant donné ;
 - ◆ Une carte de fréquence de curage avec une estimation des quantités curées par tronçon ;
- ✓ **La production des documents en conformité avec la norme relative à l'ensablement (avec suivi historique)** : outre les bilans annuels qui sont déjà réalisés par le Grand Lyon, il sera nécessaire d'établir une **classification des réseaux** en trois catégories :
 - ◆ Catégorie 1 : collecteurs auto-curants
 - ◆ Catégorie 2 : collecteurs à faible taux d'ensablement demandant des interventions de curage lorsqu'un niveau important de dépôts est constaté.
 - ◆ Catégorie 3 : collecteurs à fort taux d'ensablement conduisant à des conséquences sensibles demandant des curages réguliers selon une fréquence soutenue
- ✓ **La réalisation de travaux ou d'études ponctuelles ciblées** : en effet à partir du moment où certains secteurs ont été identifiés comme étant des problèmes. Il est plus opérationnel de rechercher les causes du problème : apport sur le bassin versant, étude de la sélectivité des grilles et avaloirs, fréquence de curage des grilles et avaloirs, étude locale des écoulements au droit des tronçons, étude des moyens de curage. Ce diagnostic précis permettra de définir des solutions d'améliorations qui peuvent porter sur tous ces aspects (de la production à la base jusqu'à la réalisation du curage).

L'ensemble de ces approches doit permettre de développer un outil d'aide à l'exploitation, dont les cartes proposées dans ce rapport constitue une première ébauche.

Dans l'attente, d'autres actions localisées peuvent être envisagées :

- ✓ Etude détaillée sur le bassin versant aboutissant à la station de relèvement des Monts d'Or ;
- ✓ Mise en place de sites pilotes pour faire des tests :
 - En amont de la station des Monts d'Or, mise en place de bassins de dessablement sur les antennes de la Rue de la Gare d'eau, au niveau du stade Boucaud et de la Rue Laure Diebold, en amont du déversoir 222.
 - Sur les zones de faibles vitesses identifiées sur CANOE :
 - Chambres de dessablage automatisées
 - Piège à cailloux ...

5.3 Un réseau largement dimensionné par temps sec...

Une journée type de 24h a été simulée sur le modèle CANOE en Muskingum.

Remarque : seules les simulations en Barré-de-Saint-Venant permettent la prise en compte de conditions aval. Par contre, ce type de simulation nécessite la création d'un débit « parasite » dans la conduite vide. Dans la mesure où les débits de temps sec restent faibles, les résultats bruts sont fortement surévalués par une telle simulation. Les influences en aval seront testées pour les simulations dites de « petites pluies ».

Le débit simulé pour une journée de temps sec est de l'ordre de 157 000 m³/j en entrée de la STEP, ce qui est cohérent avec les valeurs de l'autosurveillance de la station pour l'année 2006.

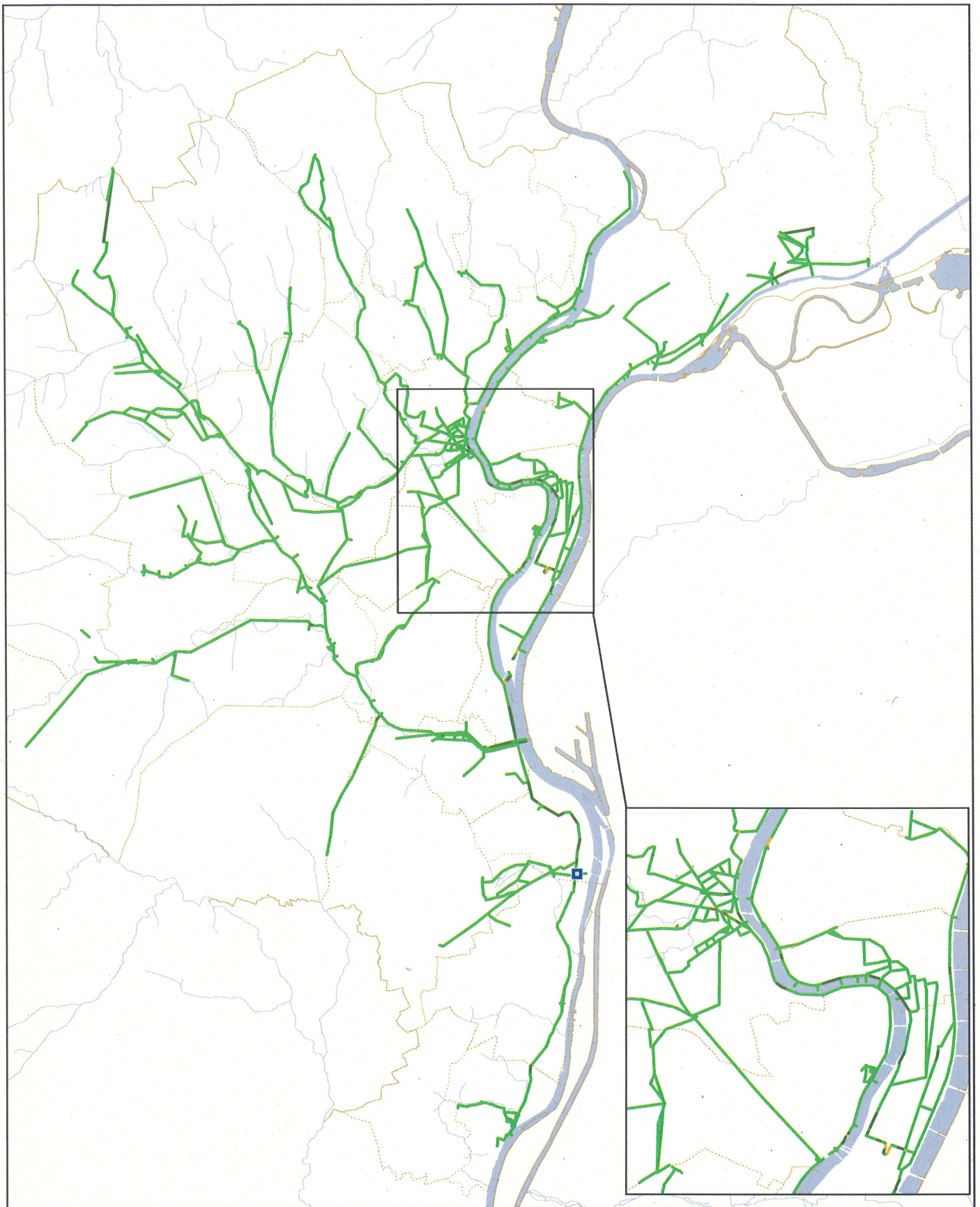
La Figure 5-4 présente les taux de remplissage des conduites du réseau de Pierre-Bénite calculé lors de la simulation par temps sec.

La grande majorité des tronçons présente un taux de remplissage en temps sec inférieur à 25 %. Seuls 27 tronçons modélisés du réseau de Pierre Bénite ont un taux de remplissage supérieur à 50 %. Les principales causes de ces valeurs plus élevées sont des réductions de section ainsi que des faibles pentes.

Enfin, deux conduites, situées dans le secteur de Vaise, montrent un taux de remplissage supérieur à 75 %. Ceci s'explique par une pente très faible, voire nulle, dans ces secteurs.

De plus, aucun déversoir d'orage du réseau n'a fonctionné pendant cette simulation, ce qui semble en cohérence avec les observations de terrain des services du Grand Lyon (cf Tableau 7-1).

Le système de collecte du bassin de Pierre-Bénite ne présente pas de problèmes majeurs de fonctionnement hydraulique par temps sec, hors collecte d'eaux claires parasites.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre Bénite

Analyse du taux de remplissage des collecteurs -
modèle CANOE PB 01g



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safege.fr

Légende

Résultats simulation de temps sec - modèle PB_01g

Taux de remplissage des collecteurs

- inf à 25%
- 25 à 50%
- 50 à 75%
- 75 à 100%

■ Step

échelle : 1:75 000

5.4 ... mais parasité par des eaux claires

5.4.1 Rappels des campagnes antérieures

Les campagnes de mesures existantes avaient été analysées en phase 1 de l'étude, permettant ainsi de hiérarchiser les zones d'intrusions d'eaux claires parasites :

1. **Bassin de l'Yzeron** : 23 100 m³/j en novembre 2002 par nappes hautes.
2. **Bassin de la Presqu'île** : 22 000 m³/j en décembre 2003 (nappe liée au niveau des fleuves)
3. **Bassin de Vaise** : 7 400 m³/j en septembre 2005 (a priori en période de nappes basses).
4. **Bassin de Vernaison** : peu d'informations

Par ailleurs, la phase 1 a permis d'estimer le débit d'eaux claires en entrée de station d'épuration de l'ordre de 60 000 m³/j (comparaison entre les consommations d'eau potable 2005 et le volume moyen journalier mesuré en entrée de la station). Ceci laisse supposer que les collecteurs de transfert entre les bassins, qui longent les fleuves, sont probablement le site d'intrusions d'eaux claires importantes, non quantifiées par les campagnes de mesures.

Globalement le pourcentage d'eaux claires parasites a été estimé à 40% en entrée de la STEP.

Suite à cette première sectorisation, des campagnes complémentaires avaient été demandées :

- ✓ Une campagne « nappes hautes » sur **Vaise**
→ réalisée en mai 2007
- ✓ Une campagne de sectorisation fine sur **Presqu'île**
→ non réalisée en raison de travaux
- ✓ Une campagne sur **Vernaison**
→ réalisée en février et mai 2007
- ✓ Une campagne sur les **apports des communes hors Grand Lyon**, essentiellement sur le BV de l'Yzeron
→ réalisée en juin 2006, hors point d'entrée au niveau du SAMINE (nord de la Presqu'île)

5.4.2 Synthèse des campagnes de mesures 2007

5.4.2.1 Secteur de Vaise : campagne 2007_05_04

A- Déroulement de la campagne

L'objectif de cette campagne était de localiser les eaux parasites par temps sec.

Or, la campagne a été réalisée en mai 2007, après un mois d'avril exceptionnellement doux et sec. Il semble donc délicat de conclure sur l'état des nappes à cette époque⁶.

B- Synthèse des mesures

Le tableau ci-dessous détermine les bassins les plus producteurs d'eaux parasites, de façon plus fine qu'en 2005. Une cartographie des résultats est présentée en Annexe 7.

Bassin de collecte	Linéaire structurant (ml)	Q ECP (m3/j)	Ratio structurant (m3/j/km)	% ECP sur sous BC
VA07_BC0	10260	256	25	35%
VA07_BC1	4955	781	158	54%
VA07_BC2	2904	1240	427	48%
VA07_BC3	3042	-639	-	-
VA07_BC4	2479	106	43	23%
VA07_BC5	9835	909	92	39%
VA07_BC6	4698	895	190	60%
VA07_BC7	3858	533	138	36%
VA07_BC8	4892	0	0	-
VA07_BC9	1157	355	306	28%
VA07_BC10	3509	108	31	33%
VA07_BC11	3874	553	143	39%
VA07_BC12	5173	171	33	37%

Tableau 5-5 : Résultats de la campagne de Vaise en 2007

Les résultats du bassin de collecte VA07_BC3, faisant état d'une perte d'eaux pendant les mesures sont sujets à caution. La société IRH qui a réalisé ces mesures et les équipes du Grand Lyon ont été questionnées sur le sujet sans réponse à ce jour.

La campagne de 2007 fait ressortir un taux d'eau parasite de 42 % sur le bassin de Vaise, ce qui représente un volume total d'eau parasite de 5 900 m³/j.

⁶ Pas de piézomètre connu à proximité pour validation

Les bassins les plus producteurs (VA07_BC2 et VA07_BC5), responsables de plus de 2 100 m³/j, sont situés à l'Est du bassin versant, sur les communes St-Cyr-au-Mont-d'Or, Collonges-au-Mont-d'Or et Lyon 9^{ème}.

Etonnamment les bassins du ruisseau des Planches (VA07_BC8 et VA07_BC10) drainent peu d'eau parasite alors que les inspections télévisées de juillet 2006 ont montré des collecteurs en très mauvais.

Des taux d'eaux parasites importants (> 35 %) pourront aggraver localement les conditions d'écoulement sur de certains bassins de collecte.

Les bassins VA07_BC1, VA07_BC2 et VA07_BC6 présentent des taux d'eaux parasites supérieurs à 45 % (en rouge sur la carte de l'Annexe 7). Ces bassins seront donc des secteurs prioritaires de sectorisation des intrusions.

De plus, 4 autres bassins montrent une part d'eau parasite supérieure à 35 % du débit moyen collecté. Il s'agit de VA07_BC5, VA07_BC7, VA07_BC11 et VA07_BC12.

Le bassin VA07_BC3, présentant des mesures incohérentes, est localisé entre deux bassins de collecte à fort taux d'ECP. Il sera donc traité comme un bassin de collecte prioritaire afin de statuer sur sa vulnérabilité.

Au vu des ces résultats, il est préconisé la réalisation d'une **sectorisation plus fine** des intrusions d'ECP sur les **bassins de collecte VA07_BC1, VA07_BC2, VA07_BC3 et VA07_BC6**, de façon prioritaire. Au total, ces investigations concernent environ 100 km de réseaux dont seulement 11 km de réseaux visitables.

Les investigations recommandées consistent en une **visite nocturne** de ces secteurs pour localiser et quantifier les collecteurs les plus sensibles, puis à des **inspections télévisées** ciblées sur les collecteurs mis à jour lors de la visite nocturne.

Dans un second temps, il sera nécessaire de réaliser ces mêmes investigations sur les bassins de collecte **VA07_BC5, VA07_BC7, VA07_BC11 et VA07_BC12**, qui représentent environ 115 km de réseaux dont 7 km de réseaux visitables.

Pour compléter cette étude, une comparaison avec les résultats de 2005 a été réalisée.

Bassin de collecte sept 2005	Bassin de collecte mai 2007	ECP sept 05 (m3/j)	ECP mai 07 (m3/j)	Ecart %
V-BC 1	VA07_BC10	180	108	-40
V-BC 2	VA07_BC11	450	553	23
V-BC 3	Pt de mesure P7	2160	704	-67
V-BC 4	VA07_BC0	144	256	78
V-BC 5	Pt de mesure P1	126	781	520
V-BC 6	Pt de mesure P2	1800	1510	-16
V-BC 7	Pt de mesure P6	2250	1852	-18
V-BC 8	-	270	-	-

Tableau 5-6 : Comparaison entre les campagnes de Vaise 2005_09_13 et 2007_05_04

Malgré des écarts en pourcentage qui peuvent être importants, les eaux parasites sont restées relativement stables sur la plupart des bassins de collecte ou du moins dans le même ordre de grandeur.

On notera des variations importantes sur les sous-bassins suivants :

- ✓ V-BC 3 : chute importante des ECP mesurées → Volume journalier divisé par 3
- ✓ V-BC 4 : augmentation importante → Volume journalier multiplié par 1,7
- ✓ V-BC 5 : augmentation importante → Volume journalier multiplié par 6

La subdivision ETON et le service ESX Eglantines ont été interrogés sur d'éventuels travaux permettant d'expliquer ces variations brusques. Leurs réponses éventuelles seront intégrées au rapport de phase 3.

On attire l'attention sur les fortes incertitudes de mesure du bassin V_BC5, étant donné des écarts importants entre les deux campagnes de mesures. Cependant, des mesures supplémentaires ont été réalisées en juin 2007 sur ce même bassin (Pt 13 campagne 2007) et confirment la forte sensibilité du bassin aux ECP. C'est pourquoi nous maintenons ce secteur en secteur prioritaire.

Avec plus de 5 100 m³/j d'ECP recensés et un taux d'ECP de 42 %, le sous-bassin de Vaise n'est pas le plus producteur du bassin de Pierre-Bénite, mais les gains peuvent être importants car les pourcentages d'eaux parasites sont localement élevés. De plus, on rappelle que les parties basses, les plus vulnérables à la nappe d'accompagnement de la Saône n'ont pas été testées lors de cette campagne.

5.4.2.2 Secteur Vernaison : campagne 2006_02_07 et Chemin des Lômes

Du fait de leur localisation géographique les campagnes « chemin des Lômes », « Vernaison » et le point 8 de « secteur Lyon extérieur ouest – 2006_06_07 » sont traitées ensemble.

A- Déroulement des campagnes

Les campagnes de mesures « Vernaison – 2006_02_07 » et « chemin des Lômes » ont été réalisées lors du premier trimestre 2006. Comme pour la campagne « secteur Lyon extérieur ouest » un certain nombre d'événements pluvieux ont été enregistrés.

Le site de mesures « chemin des Lômes » est un ouvrage de plus de 4 m sur 4m, en amont de la STEP de Pierre-Bénite qui a nécessité l'installation de 3 dopplers, à des hauteurs différentes, afin d'assurer une fiabilité des mesures quel que soit la hauteur d'eau dans le collecteur.

A noter : du 21 au 23/03, le 1^{er} capteur de vitesse (celui permettant de mesurer les vitesses associées au débit minimum nocturne) a été encrassé. Cet incident ne permet pas d'avoir des mesures fiables sur cette période.

B- Conclusions

Le tableau ci-dessous présente les résultats des campagnes de mesures. La cartographie des résultats est présentée en Annexe 7.

BC	Linéaire structurant (ml)	Q moyen (m3/j)	ECP (m3/j)	% ECP sur le sous BC	Ratio structurant (m3/j/km)
VE-BC 2	-	26	11	42%	-
VE-BC 3	-	41	7	17%	-
VE-BC 4	1326	1666	553	33%	417
VE-BC 5	470	1989	203	10%	432
VE-BC 6	-	3	1	33%	-
VE-BC 7	7680	451	240	53%	31
VE-BC 8	10789	11939	3555	30%	330
VE-BC 9	623	513	253	49%	406
TOTAL Vernaison	20 887	-	4 823	-	231

Tableau 5-7 : Résultats des campagnes sur Vernaison

Avec un volume de 4 850 m³, le bassin versant de Vernaison est le moins producteur en eaux parasites des 4 sous bassins de Pierre-Bénite. Cependant, sur l'ensemble du bassin les ECP représentent 38 % du débit moyen collecté, ce qui n'est pas négligeable.

Les principaux apports sur ce bassin versant proviennent de la commune de **Saint-Genis-Laval** et du collecteur des **Basses Barolles** (VE-BC8 et VE-BC4).

Une campagne de mesure plus ciblée sur le bassin de collecte VE-BC8 pourrait être réalisée afin d'affiner la sectorisation des apports.

Par ailleurs, des taux d'eaux parasites importants peuvent aggraver localement les conditions d'écoulement sur de certains bassins de collecte, en particuliers les bassins VE-BC2, VE-BC7 et VE-BC9 (avec un taux supérieur à 35 %).

Les résultats obtenus sur le bassin VE-BC7, localisé sur les communes de Charly et Vernaison, font état d'un taux d'ECP de 53 % par rapport au débit moyen. Ce constat de surcharge des réseaux des communes de Charly et Vernaison a été confirmé par la subdivision ETOS lors des interviews réalisées en phase 1.

Au vue des ces résultats, nous préconisons **une sectorisation plus fine** des intrusions d'ECP sur les **communes de Charly et Vernaison** ainsi que sur la partie **nord/ouest de la commune d'Irigny** correspondante au bassin de collecte VE-BC9. Au total, ces investigations concernent environ 40 km de réseaux (majoritairement situés sur les communes de Charly et Vernaison) dont seulement 1,4 km sont définis en tant que réseaux visitables.

Il est recommandé d'effectuer, dans un premier temps, une **visite nocturne** de ces secteurs pour localiser et quantifier les collecteurs les plus sensibles. Ces investigations seront approfondies par des **inspections télévisées** ciblées sur les collecteurs mis à jour lors de la visite nocturne.

5.4.2.3 Apports extra-communautaires sur le BV Yzeron : 2006_06_07

Cette campagne a permis de définir les apports extérieurs au bassin de collecte Yzeron, par temps sec.

A- Déroulement de la campagne

Les mesures de la campagne « secteur Lyon extérieur Ouest » ont été réalisées sur la période juin/juillet 2006. Un certain nombre d'événements pluvieux ont eu lieu durant la campagne. Les valeurs retenues pour l'analyse des apports ont été choisies en dehors de tous événements hydrauliques liés aux intempéries (durée de la pluie et temps de ressuyage).

B- Hypothèses d'interprétation

Afin de pouvoir quantifier ces apports à l'échelle communautaire, nous avons pris comme valeur de comparaison le volume d'ECP mesuré à l'aval du bassin Yzeron en novembre 2002 (23 111 m³, hors ressuyage – rapport de campagne Hydratec 2002_11_12).

Le point 8 de cette campagne, du fait de sa localisation géographique, sera exploitée avec la campagne « Vernaison – Chemin des Lônes »

C- Conclusions

Le tableau ci-dessous illustre les apports et une carte est disponible en Annexe 7.

Pt	Localisation	Ville	Commune collectée	ECP (m3/j)	Total (m3/j)	EU (m3/j)	% ECP de l'apport extérieur
Pt 1	Rte ste consorce	Marcy l'étoile	Ste Consorce village	13	31	19	42%
Pt 2	Rue des Monts d'Or	Tassin la Demi-Lune	Ste Consorce - Le	214	420	206	51%
Pt 3	Rue des Pierres Blanches	Craponne	Greyzieu la Varenne -	57	195	138	29%
Pt 4	Rue de Ponterle	Craponne	Craponne	10	57	47	18%
Pt 5	Rue du 8 mai 1945	Craponne	Greyzieu la Varenne - Vaugneray	396	1390	994	28%
Pt 6	Ch des eaux	Craponne	Brindas	302	1023	721	30%
Pt 7	Rte de Brignais	St Genis Laval	Chaponost	499	1443	944	35%
TOTAL APPORTS EXTERIEURS				1491	4559	3069	

Tableau 5-8 : Résultats de la campagne de mesures 2006_06_07

On constate que les apports de la plupart des communes extérieures sont relativement dilués, avec des pourcentages d'eaux parasites de 30 à 50%.

Seule la commune de Craponne semble avoir maîtrisé ses eaux parasites, qui restent limitées à moins de 20%.

Nous avons ensuite comparé ces apports aux eaux parasites recensées sur le bassin versant de l'Yzeron pour estimer la responsabilité des communes extérieures dans la surcharge de ce réseau.

Pt extérieur 2006	Commune collectée	ECP (m3/j)	BC Yzeron 2002	Débit d'ECP campagne de mesure de nov. 2002 (m3/j)	Part ECP extérieures
Pt 1	Ste Consorce village	13	Y-BC2	2730	0.48%
Pt 2	Ste Consorce - Le Quincieux	214	Y-BC3	5096	5.51%
Pt 3	Greyzieu la Varenne - Pollionnay	57			
Pt 4	Craponne	10			
Pt 5	Greyzieu la Varenne - Vaugneray	396	Y-BC5	3800	18.37%
Pt 6	Brindas	302	Y-BC6	2800	17.82%
Pt 7	Chaponost	499			

Tableau 5-9 : Impacts des ECP des communes extérieures sur les bassins de collecte de l'Yzeron concernés.

Remarque : on notera que la valeur de débit d'ECP du bassin BC3 a fait l'objet de controverse lors de l'étude de Yzeron réalisée par EBE. Nous avons cependant conservé la valeur indiquée par Hydratec dans le rapport de la campagne 2002_11_12.

Globalement les bassins de collecte Y-BC5 et Y-BC6 sont impactés d'environ 20% par les ECP issues des communes hors Grand Lyon, ce qui n'est pas négligeable.

Cependant à l'échelle du BV de l'Yzeron, les apports d'eaux parasites extérieurs ne représentent que 6,5% de la totalité des E.C.P mesurées en 2002. Ces valeurs sont encore plus négligeables lorsqu'on raisonne aux apports en entrée de la STEP de Pierre-Bénite.

La lutte contre les eaux parasites des communes extérieures ne permettra donc pas de soulager notablement le réseau de l'Yzeron, même s'il serait souhaitable d'encourager les communes de Greyzieu-la-Varenne, Vaugneray, Brindas et Chaponost à engager des actions pour limiter leurs apports.

5.4.2.4 Apports extra-communautaires du SAMINE

Les apports du SAMINE en amont du collecteur de la rive droite du Rhône ont fait l'étude d'un diagnostic spécifique conduit par le bureau d'études BETURE-CEREC pour le compte du syndicat.

Etant en attente de données (rapport BETURE), les apports extra-communautaires du SAMINE seront analysés en phase 3.

5.4.2.5 Secteur de Presqu'île

Sur l'ensemble du bassin de la Presqu'île, un volume d'eau claire, parasite total de 22 000 m³/j a été estimé lors de la campagne de décembre 2003.

Il est à rappeler que cette estimation est basée sur un pourcentage de 75% du débit minimum nocturne, ce qui peut conduire à une surestimation des volumes d'ECP en cas d'activité nocturne et de faibles pentes des réseaux.

On rappelle que la campagne précédente faisait état de 3 sous-bassins collectant chacun plus de 5 000 m³/j d'eaux claires parasites, dont un sous-bassin où la quasi-totalité des apports a été supprimée par des travaux (estimation du gain des travaux : près de 100 l/s).

Les causes probables identifiées à l'époque étaient les suivantes

- ✓ Intrusions d'eaux de nappe sur la partie basse, c'est-à-dire au niveau des fleuves,
- ✓ Intrusions d'eaux de galeries sur les balmes, dans une proportion à définir.

Des investigations (exploitation de données existantes – pas de vérifications terrain) ont été réalisées par SAFEGE sur les collecteurs qui longent les fleuves (cf. §5.4.4) et les galeries (cf. 5.4.3).

Toutefois, en raison de travaux sur les quais de Saône, la campagne de mesures supplémentaire demandée sur Presqu'île n'a pas pu être réalisée. Ses caractéristiques étaient les suivantes :

- **Durée** : 1 semaine de temps sec,
- **Nombre de points** :
 - BC 2 :
 - Suivi amont, aval et nœuds du réseau structurant ⇒ 6 points
 - *Mesures ponctuelles des collecteurs en provenance des pentes* ⇒ 23 points de mesures ponctuelles de débit en nocturne
 - BC 4 : sectorisation fine ⇒ 7 points
- **Type de mesures** :
 - Mesures de débit en continu
 - Bilan 24h de pollution avec constitution d'échantillons diurnes et nocturnes, sur les 20 points principaux
Paramètres analysés : DBO5, DCO, NH4+

Il est préconisé sur ce secteur de réaliser la campagne de mesure déjà préconisée en phase 1 du diagnostic.

5.4.2.6 Conclusions des campagnes de mesure

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des apports d'eaux claires parasites sur le bassin de Pierre-Bénite.

Bassin versant	Débit ECP (en m ³ /j)	Débit EU (en m ³ /j)	% ECP sur le sous BV
Presqu'île	22 000	21 400	51
Vaise	5 100	7 000	42
Yzeron	23 100	12 000	66
Vernaison	4 800	8 000	38
Total	55 000	48 400	53

Tableau 5-10 : Synthèse des apports d'ECP sur le bassin de Pierre-Bénite (nota⁷)

Globalement, les intrusions d'eaux parasites restent un problème relativement important sur le bassin versant de Pierre-Bénite, puisque ces apports représentent plus de 50 % du volume total collecté.

Par temps sec, la surcharge du réseau induite par ce phénomène n'entraîne ni de déversements (cf § 5.3), ni de surcharges hydrauliques de la STEP, très largement dimensionnée.

Cependant, le fort pourcentage d'ECP aggrave les déversements par temps de pluie et engendre un surcoût d'exploitation de par l'augmentation des volumes pompés et traités. Il est donc important de réduire ce volume d'eau claire parasite.

Pour approfondir les connaissances sur les sources d'apport des ECP, deux pistes ont été étudiées :

- ✓ Les apports issus des galeries, drainant notamment sur les zones de Balmes ;
- ✓ Les intrusions liées aux nappes d'accompagnement des fleuves, notamment de la Saône.

Les résultats sont présentés ci-après.

⁷ Nota : Le total est inférieur au volume mesuré en tête de la station de Pierre-Bénite car les antennes latérales (Lyon 5^{ème}) et les collecteurs de transferts le long des quais ne sont pas comptabilisés.

5.4.3 Apports des galeries : peu concluant en l'état actuel des connaissances

5.4.3.1 Données collectées

A- Données existantes

Un rendez-vous convenu avec M. Marc COGGIO⁸ du service « Galeries » du Grand Lyon afin de déterminer les données disponibles sur les apports des galeries et leur destination.

M. COGGIO confirme les principaux secteurs concernés sont :

- ✓ Croix-Rousse : Lyon 1, Lyon 4 et Caluire-et-Cuire
- ✓ Fourvière : Lyon 5 et Lyon 9
- ✓ Hors Lyon : le secteur de la Mulatière à Vernaison

Il s'avère que :

- ✓ D'une part, la connaissance des galeries reste partielle à ce jour, des galeries restant à découvrir ou à mieux connaître (tracé, exutoire,...)
- ✓ D'autre part, parmi les galeries connues, seule une partie est suivie en terme de débit.
En effet, il n'est pas toujours facile de mettre en œuvre la mesure ou d'accéder au site.

Enfin, les plans des galeries existent actuellement de façon partielle et en version papier uniquement.

B- Piste suivie

Suite à cet entretien, il a été convenu de travailler sur les informations disponibles à ce jour, à savoir les débits mesurés sur une partie des galeries.

Remarque : Ces informations nous ont été transmises en version papier par le service Galeries selon les 3 zones géographiques.

L'objectif est d'évaluer la part de ces apports d'eaux claires par rapport aux débits connus dans les réseaux d'assainissement et de décider ainsi si cette piste doit être poursuivie ou non.

⁸ RDV le 05/07/06, en présence de Christophe ROSTAING et Muriel FLORIAT

C- Hypothèses de travail

Les données disponibles étant partielles, nous avons retenu les hypothèses suivantes, afin de ne pas trop minimiser l'impact des apports de galeries :

- ✓ Les galeries dont le débit est mesuré ont toutes le réseau d'assainissement pour exutoire,
- ✓ Si plusieurs mesures de débit sont disponibles, c'est la valeur maximale qui est retenue.

5.4.3.2 Analyse des apports des galeries

Nous avons procédé à une analyse des valeurs de débit transmises, par secteur géographique.

	Débit (m ³ /j)		
	Débit Moyen	Minimum	Maximum
Fourvière	2 400	1 575	3 380
Croix-Rousse	1 180	590	2 520
Hors Lyon	n.c.	n.c.	560

Tableau 5-11 : Apports d'eaux claires, issus des galeries

Au maximum et selon les données disponibles, les apports d'eaux claires par les galeries sont de l'ordre de **6 500 m³/j**, soit environ 10 % du débit d'ECP estimé en entrée de la STEP.

Ces apports sont le plus souvent diffus. Cependant, on peut identifier quelques galeries présentant un apport substantiel, qui sont présentées dans le tableau ci-après.

LIEU	NOM	Débit en m3/j	Part
		Maximum	des apports
Lyon 5	Saint Barthelemy-total	1344 m3/j	40%
LYON 9	Sidoine Appolinaire total	336 m3/j	10%
LYON 9	Sidoine Appolinaire source	288 m3/j	9%
LYON 5	Sidoine Appolinaire tunnel	264 m3/j	8%
Lyon 5	Saint Barthelemy - puits de Trion	192 m3/j	6%
LYON 5	Cléberg	72 m3/j	2%
LYON 9	Deux amants (Ragache)	72 m3/j	2%
LYON 9	122 - 25ème RTS Rouge drain ruisseau	48 m3/j	1%
Lyon 5	Saint Barthelemy - drain G	48 m3/j	1%
Lyon 5	Saint Barthelemy - drain N°14 Droite	48 m3/j	1%
Lyon 5	Saint Barthelemy - puits de Fourvière	48 m3/j	1%
LYON 5	Saint George gauche	48 m3/j	1%
Part des apports des galeries du secteur Fourvière		2808 m3/j	
Croix Rousse	Bonnafous nouvelle gauche	264 m3/j	10%
Croix Rousse	Jardin des Plantes Neyret	216 m3/j	9%
Croix Rousse	Imbert Colomès Tables Claudiennes B	192 m3/j	8%
Croix Rousse	Tunnel Croix Rousse Rhône	192 m3/j	8%
Croix Rousse	Tunnel Croix Rousse Saône	168 m3/j	7%
Croix Rousse	GALSEM Basket	120 m3/j	5%
Croix Rousse	GALSEM fontaine	120 m3/j	5%
Croix Rousse	Jardin des plantes Sportisse	96 m3/j	4%
Croix Rousse	Rouville piscine	62 m3/j	2%
Croix Rousse	Chartreux ouest	58 m3/j	2%
Croix Rousse	Piscine annonciade	58 m3/j	2%
Croix Rousse	Magneval N°1	53 m3/j	2%
Croix Rousse	Magneval N°2	53 m3/j	2%
Croix Rousse	20 CRS Général Giraud	48 m3/j	2%
Croix Rousse	Bonnafous ancienne Herbouville	48 m3/j	2%
Croix Rousse	Bonnafous Source	48 m3/j	2%
Croix Rousse	Jardin des Plantes Carmélites	48 m3/j	2%
Part des apports des galeries du secteur Croix-Rousse		1843 m3/j	
	Saint Genis Laval Beauregard La Platte	173 m3/j	31%
	St Didier Pasteur Val Rosay	62 m3/j	11%
	Saint Genis Laval Vernaton	45 m3/j	8%
	Saint Genis Laval Horand Valfontaine	43 m3/j	8%
	Albigny lavoir salle des fêtes	43 m3/j	8%
	Saint Genis Laval 5/7 Prof Bonnet Citerne	41 m3/j	7%
Part des apports des galeries Hors Lyon		407 m3/j	

Tableau 5-12 : Principales galeries en terme de débit

5.4.3.3 Comparaison avec les apports d'eaux claires, recensés

Au regard des débits d'eaux claires estimés en phase 1, de l'ordre de 44 000 m³/j, les apports mesurés des galeries restent faibles mais non négligeables.

Cependant, nous proposons des investigations plus poussées sur les principales sources d'apports des galeries qui représentent un total de 3 869 m³/j :

- ✓ Définition des « apports importants » : débit > 100 m³/j
- ✓ Investigations :
 - Localisation réelle du rejet avec l'appui du service Galeries ;
 - Recherche de solution pour trouver un exutoire différent du réseau.

Les galeries concernées sont les suivantes :

LIEU	NOM	Débit en m3/j Maximum
Lyon 5	Saint Barthelemy-total	1344 m3/j
LYON 9	Sidoine Appolinaire total	336 m3/j
LYON 9	Sidoine Appolinaire source	288 m3/j
LYON 5	Sidoine Appolinaire tunnel	264 m3/j
Croix Rousse	Bonnafous nouvelle gauche	264 m3/j
Croix Rousse	Jardin des Plantes Neyret	216 m3/j
Lyon 5	Saint Barthelemy - puits de Trion	192 m3/j
Croix Rousse	Imbert Colomès Tables Claudiennes B	192 m3/j
Croix Rousse	Tunnel Croix Rousse Rhône	192 m3/j
	Saint Genis Laval Beauregard La Platte	173 m3/j
Croix Rousse	Tunnel Croix Rousse Saône	168 m3/j
Croix Rousse	GALSEM Basket	120 m3/j
Croix Rousse	GALSEM fontaine	120 m3/j

Tableau 5-13 : Galeries devant faire l'objet d'investigations approfondies

5.4.3.4 Leviers d'actions

Dans la mesure où ces apports sont faibles mais non négligeables, il nous semble intéressant pour le Grand Lyon de poursuivre sa connaissance des galeries et de leurs apports au réseau, à commencer par un point sur l'état de cette connaissance :

- ✓ Quel est le pourcentage approximatif de galeries connues ?
- ✓ Parmi celles-ci combien sont suivies par le Service Galeries et font l'objet de mesure de débit ?
- ✓ A quelle fréquence découvre-t-on de nouvelles galeries ?

De plus, des travaux de déconnexion des apports les plus conséquents sont à envisager rapidement.

5.4.4 Un réseau vulnérable aux intrusions des nappes en période de crue

Nous avons vu précédemment que les collecteurs des quais, dits collecteurs de transfert, étaient a priori le siège d'infiltrations importantes non quantifiées par les campagnes de mesure sur les zones périphériques. Dans la mesure où sur ces secteurs la nappe est fortement influencée par les fleuves (Saône et Rhône), nous avons choisi d'étudier la vulnérabilité des collecteurs en période de crue.

5.4.4.1 Méthodologie

Les eaux claires parasites peuvent être chroniques pour un niveau normal de la nappe et devenir plus importantes en période de nappe haute mais aussi lors de crue.

La présente étude permet de repérer les tronçons du réseau potentiellement vulnérables aux intrusions de nappe en période de crue annuelle. Le recensement est réalisé en comparant le niveau du toit de la nappe et la profondeur des tronçons.

Seules les zones à faible relief en bordure de rivières sont prises en compte dans cette étude. En effet, les zones accidentées ne sont pas concernées par les remontées de nappes associées aux crues de la Saône et du Rhône.

La cote de la nappe a été déterminée en période de crue annuelle à partir de l'hypothèse que le niveau de la nappe est égal au niveau des rivières en crue. Cette hypothèse a été confirmée par le BRGM pour les zones situées en bordure de fleuve. Le profil altimétrique de la nappe a été créée par interpolation sous SIG des niveaux de crues annuelles de la Saône et du Rhône. Les côtes de références prises en compte sont extraites des données du Catalogue DO du Grand Lyon et correspondent à :

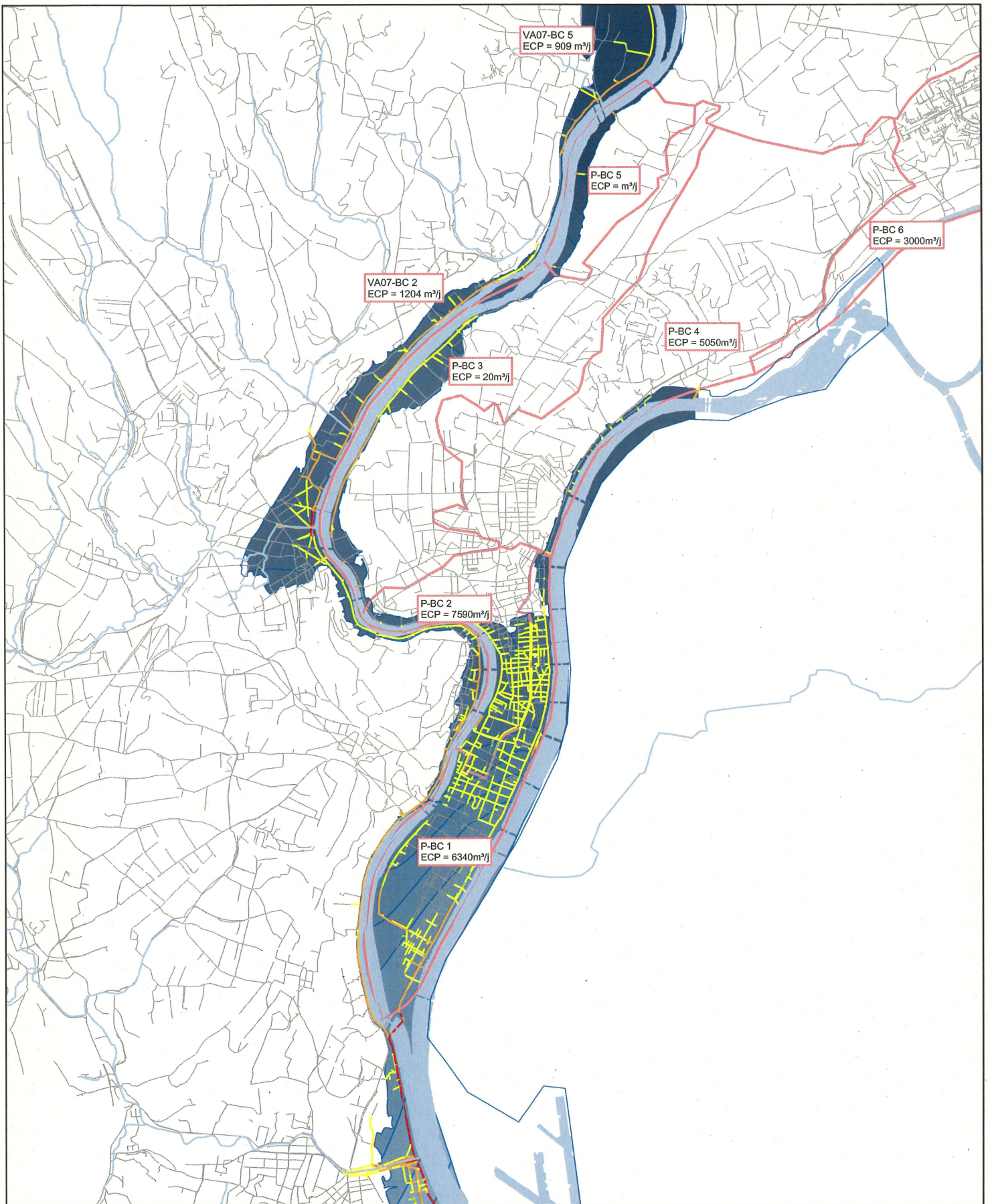
- ✓ La Saône à Collonges : 166,5 m ;
- ✓ Le Rhône à la STEP de Pierre-Bénite : 159 m.

L'ensemble des tronçons présentant des cotes radiers inférieures au toit de la nappe a alors été recensé.

5.4.4.2 Résultats

L'ensemble des résultats est illustré sur la Figure 5-5. Les secteurs présentant des canalisations vulnérables à l'intrusion des eaux de nappes en période de crues sont :

- ✓ Tous les collecteurs des quais de la Saône, de l'Yzeron aval et du Rhône (sauf le collecteur en rive droite du Rhône au nord du 1^{er} arrondissement) ;
- ✓ Environ 80% du réseau de la presqu'île entre le bas des pentes du 1^{er} arrondissement et la gare Perrache, est situé entre 0 et 2 m sous le niveau de la nappe de crue ;
- ✓ De nombreux tronçons dans le 9^{ème} arrondissement (Vaise), Oullins et dans la zone sud-est du 2^{ème} arrondissement (Presqu'île).



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre-Bénite

Vulnérabilité du réseau par rapport
à la nappe en période de crue 1 an



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safeg.fr

Légende

Volume d'ECP campagne de mesure 2003 pour Presqu'île et 2007 pour Vaise

Profondeur du réseau par rapport au niveau
de la nappe durant la crue annuelle

- Prof. > 5m
- Prof. > 2m
- Prof. > 0m
- réseau au dessus de la nappe

échelle : 1:35 000

Profil de la nappe en période de crue 1 an

réf. indicatives : 166.5 m à Collonges
159.0 m à STEP PB

Le tableau ci-dessous résume le nombre de tronçons touchés, par catégorie de profondeur sous la nappe de crue :

	Total	Tronçons compris entre 0 et 2 m sous la nappe	Tronçons compris entre 2 et 5 m sous la nappe	Tronçons situés à plus de 5 m sous la nappe
Nombre de tronçons	2138	1504	530	104
Linéaire total (km)	83,1	54,7	22,2	6,2
Dont linéaire visitable (km)	59,4	36,7	16,7	6,0
Dont Linéaire non visitable (km)	23,7	18,0	5,5	0,2

Remarque : la cote de tronçon prise en compte correspond à la cote radier.

Tableau 5-14 : Caractéristique des tronçons sous la nappe de crue 1 an

La majorité des tronçons situés sous la nappe en période de crue sont entre 0 et 2 m de profondeur sous la nappe. Seuls 5 % des tronçons vulnérables présentent une profondeur supérieure à 5 m sous la nappe ; il s'agit des collecteurs en amont de Vaise et de la STEP.

71 % des tronçons potentiellement vulnérables sont visitables et offrent la possibilité d'une recherche plus aisée des zones d'infiltration.

Pour compléter ces informations, la carte des réseaux situés sous la nappe (Figure 5-5) a été croisée avec la carte de l'état des réseaux (Figure 5-1).

Le suivant présente une synthèse de cette analyse.

Réseaux visitables et non visitables renseignés dans la base de données Etat de Santé	Linéaire de réseaux situés sous le toit de la nappe (en km)				
	BV Pierre-Bénite	BV Presqu'île	BV Vaise	BV Vernaison	BV Yzeron
Réseaux en bon ou très bon état	27.6	15.5	7.4	1.4	3.4
Réseaux en moyen état	10.6	6.7	3.0	0.1	0.9
Réseaux en mauvais ou très mauvais état ou anomalie	5.0	3.6	0.7	0.0	0.7

Tableau 5-15 : Etat des réseaux situés sous le toit de la nappe pour la crue annuelle ⁹

Globalement, les réseaux renseignés dans la base de données et situés sous le toit de la nappe lors de la crue annuelle présentent un état structurel relativement satisfaisant. En effet, seuls 12 % de ces réseaux montrent un mauvais ou très mauvais état structurel. **Les diagnostics structurels pourront être réalisés en priorité sur ces tronçons (environ 17 km).**

Le bassin de la Presqu'île est majoritairement concerné par ces problèmes puisqu'ils représentent 72 % des réseaux du bassin de Pierre-Bénite ayant un mauvais état structurel.

⁹ Il est à rappeler que ces données ne concernent que les réseaux visitables et non visitables renseignés dans la base de données « Etat de santé ».

5.4.4.3 Analyse

Les résultats des campagnes de mesures des eaux claires parasites des bassins versants de la Presqu'île (décembre 2003) et de Vaise (mai 2007) ont été ajoutés à la Figure 5-5 pour pouvoir croiser les deux informations.

✓ Bassin de la Presqu'île

Les campagnes de mesures des eaux claires parasites sur la Presqu'île, ont été menées en décembre 2003. A cette période, le niveau de la Saône était d'environ 162,30 m au Pont de la Feuillée. Pour comparaison, à cet endroit, le niveau normal est

162,25 m et la cote de la crue annuelle est de 164 m. Cette observation indique que les valeurs d'ECP mesurées devraient encore s'accroître en périodes de crues.

Dans la majorité des cas, les secteurs présentant des tronçons situés sous la nappe en période de crue sont bien concernés par des taux importants d'eaux claires parasites. Seul le bassin de collecte Presqu'île 3 (Lyon 4^{ème} et Caluire ouest) montre un apport faible en ECP.

Les bassins de collecte Presqu'île 4 et 6 (Lyon 4^{ème} est, Caluire et Rillieux) montrent un apport très important en ECP, malgré un faible nombre de tronçons sous le niveau de la nappe lors d'une crue annuelle et d'un état structurel des réseaux connus relativement bons. Il est recommandé de vérifier, dans un premier temps, l'état des collecteurs incriminés. Si les observations de terrain ne valident pas ces hypothèses, il sera alors nécessaire d'effectuer des recherches plus approfondies sur d'autres sources d'apports (drainage de zones de Balmes, apport du SAMINE).

✓ Bassin de Vaise

Dans le secteur de Vaise, les bassins de collecte 2 et 5 (Nord/est du bassin de Vaise) présentent un nombre important de tronçons vulnérables aux intrusions dont l'état structurel est médiocre. Ces canalisations, situées en amont du poste de refoulement des Monts d'Or, sont susceptibles d'apporter un volume d'eau parasite non négligeable à la station et de provoquer l'arrêt du pompage. Ces observations confirment que le secteur de Vaise est un secteur sensible où il est nécessaire d'affiner la recherche des ECP.

✓ Bassin de l'Yzeron

Sur la partie aval du réseau de Pierre-Bénite (amont STEP), les collecteurs des quais sont situés sous le toit de la nappe en période de crues. De plus, l'aval du collecteur de l'Yzeron, dont l'état structurel est très mauvais, est aussi vulnérable aux intrusions de nappes.

D'après ces observations, un fort taux d'intrusion d'eaux parasites peut être soupçonné dans ce secteur.

Dans le cadre des travaux de restructuration du collecteur de l'Yzeron, il sera nécessaire de prendre en considération le devenir du réseau existant ainsi que d'en

vérifier son état. Etant donné son importance et sa vulnérabilité aux intrusions de nappes, des travaux de rénovations pourront être préconisés si besoin.

5.4.5 Bilans des intrusions d'eaux claires

On retiendra que la problématique majeure des eaux claires parasites du Bassin de Pierre-Bénite concerne des **surcharges locales du réseau**, aggravant les **déversements en temps de pluie** et engendrant des **surcoûts d'exploitation** de par l'augmentation des volumes pompés et traités.

Sur le **bassin de l'Yzeron**, dont le collecteur principal présente un état structurel en très mauvais état, un programme de réhabilitation est déjà en cours au sein de la Direction de l'eau.

Sur les autres bassins versants, les leviers d'action préconisés concernent quatre secteurs différents :

- ✓ **Les galeries :**
 - Investigations plus précises des galeries afin de **localiser et quantifier les apports** ;
 - **Déconnexion des principales galeries** drainantes (gain : 3 870 m³/j) dans la mesure où le coût engendré n'est pas trop élevé ;
 - **Non aggravation des apports** en connectant de nouvelles galeries même si les débits sont faibles.
- ✓ **Les réseaux sous la nappe** pour la crue annuelle : diagnostic structurel des collecteurs vulnérables et réhabilitations ponctuelles si nécessaire ;
- ✓ **Les bassins de collecte prioritaires :**
 - Investigations complémentaires comprenant des campagnes de mesure, des **visites nocturnes** pour quantifier les apports et localiser les collecteurs les plus sensibles, puis des **inspections télévisées** sur ces collecteurs. Les bassins de collecte prioritaires sont les suivants :
 - **Vaise** : VA07_BC6 (communes de Tassin-la-Demi-Lune et Ecully), VA07_BC2, VA07_BC3 et VA07_BC1 (communes de St-Cyr-au-Mt-d'Or, St-Didier-au-Mt-d'Or et Lyon 9^{ème}) ;
 - **Vernaison** : VE-BC7 (communes de Charly et Vernaison) et VE-BC9 (commune d'Irigny) ;
 - Sur le bassin de **Presqu'île**, il est préconisé de réaliser la campagne de mesures complémentaire préconisée en phase 1.
- ✓ **La gestion patrimoniale** : stockage de l'information sur SIG en vue de travaux de réfection de voirie.

De manière générale, il est recommandé de **cibler les diagnostics structurels** sur les secteurs vulnérables aux intrusions d'eaux parasites mis en évidence dans ce chapitre.

5.5 Cas particulier du temps de crue : de nombreux points vulnérables

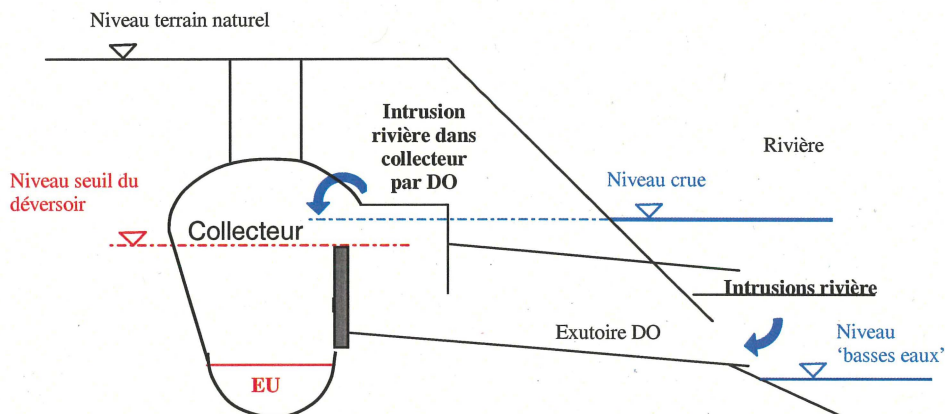
L'objectif de cette étude est de mettre en évidence l'influence des crues de la Saône et du Rhône sur le fonctionnement du réseau d'assainissement, aboutissant à la station d'épuration de Pierre-Bénite.

5.5.1.1 Problématique d'intrusion de rivières en crue

En période de crue, l'influence sur le réseau du niveau des rivières peut prendre plusieurs aspects.

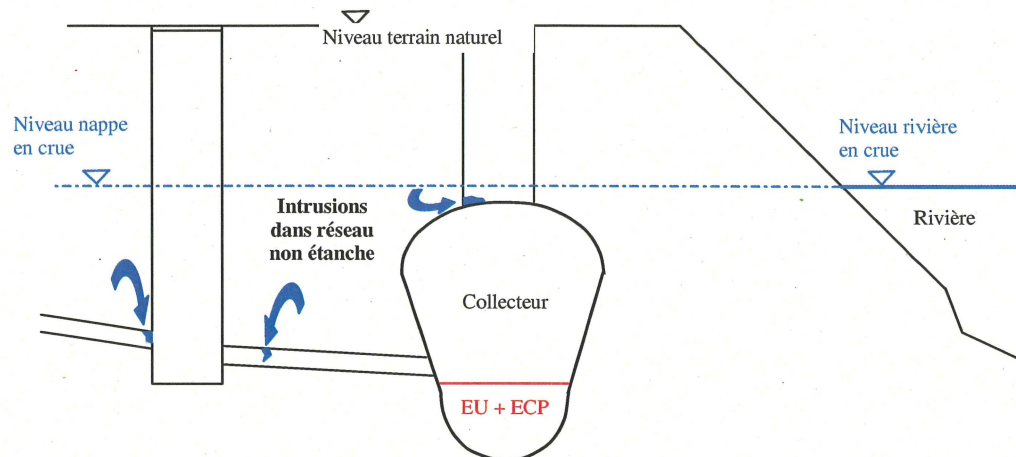
Tout d'abord, l'augmentation du niveau des rivières peut induire une intrusion directe des eaux par des « connexions », les déversoirs d'orage notamment, comme illustré dans la figure suivante. Ce phénomène peut entraîner la saturation d'une partie du réseau.

Figure 5-6 : Intrusion de rivière en crue par temps sec



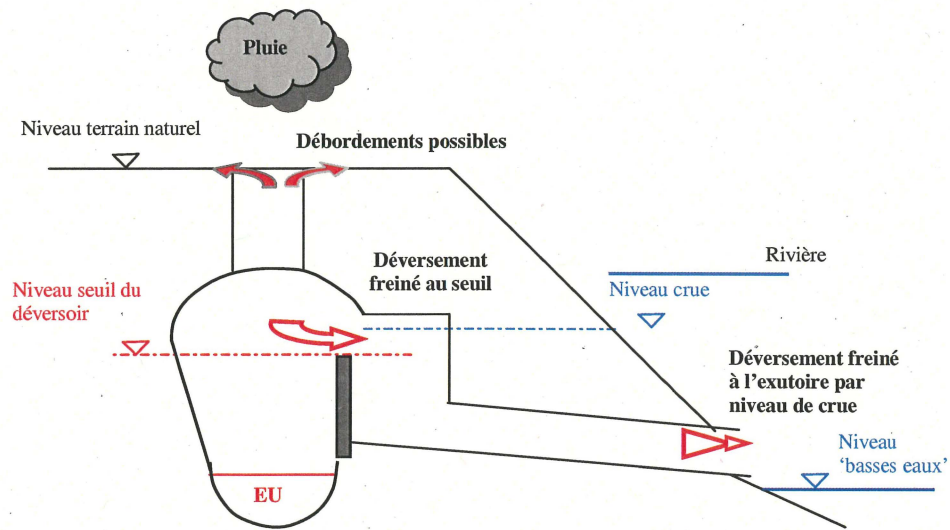
De plus, en temps sec, l'élévation de la cote des rivières peut provoquer une augmentation du niveau de la nappe et donc du linéaire de tronçons concerné par le phénomène de drainage des nappes (Figure 5-7).

Figure 5-7 : Intrusion de nappes en crue dans le réseau par temps sec



Enfin, en temps de pluie, la saturation des collecteurs latéraux et l'influence du niveau des rivières au droit des déversoirs d'orage peut entraîner des difficultés d'écoulement qui pourront conduire à des débordements.

Figure 5-8 : Blocage des déversoirs par la crue par temps de pluie



5.5.1.2 Données exploitées

Les données recueillies auprès du Grand Lyon et exploitées pour cette étude sont les suivantes :

- ✓ Catalogue des déversoirs d'orage (date d'actualisation inconnue)
 - Localisation et caractéristiques des déversoirs d'orage incluant des plans cotés et une liste des équipements (clapets, vannes, batardeaux, mécanismes) ;
 - Remarques des équipes d'exploitation (étanchéité, vulnérabilité aux crues) ;
 - Niveaux des crues 1 et 10 ans au droit de certains déversoirs d'orage.
- ✓ Données Banques Hydro, stations suivantes :
 - U4710011 - La Saône à Couzon-au-Mont-d'Or ;
 - U4720020 - La Saône à Lyon [Pont La Feuillée] ;
 - V3130021 - Le Rhône à Ternay.
- ✓ Cartes SIG incluant : réseau, limites des communes, fleuves et ruisseaux, limites des bassins versants ;
- ✓ Consignes aux barrages pour définir le niveau bas des cours d'eau ;
- ✓ Etude sur la station de relèvement des Monts d'Or.

De plus, la Compagnie Nationale du Rhône a été contactée afin d'obtenir le niveau de crue décennale du Rhône à Ternay.

Enfin, notre étude s'appuie également sur les cartographies des zones inondables réalisées par le BCEOM, en février 2006, et présentées dans le rapport intitulé *Approche de la problématique « ruissellement » au cœur de l'agglomération lyonnaise*.

Les organismes contactés (Grand Lyon, CNR, Banque Hydro, DIREN) ne disposent pas de hauteurs de cours d'eau pour des crues intermédiaires mais seulement des valeurs de débits.

5.5.1.3 Choix de l'aire d'étude

Cette étude concerne les déversoirs d'orages, du bassin de collecte de Pierre-bénite, localisés en rive droite et gauche de la Saône ainsi qu'en rive droite du Rhône. L'ensemble des ouvrages ayant comme exutoire le Rhône ou la Saône ont été pris en compte. Pour couvrir une plus large zone, les déversoirs situés non loin des cours d'eaux et susceptibles d'être vulnérables, en particulier dans les secteurs de Vaise et de l'Yzeron, ont aussi été étudiés.

5.5.1.4 Méthodologie

La méthode utilisée consiste à comparer le niveau des seuils des déversoirs d'orage au niveau des rivières au droit de l'ouvrage. Elle permet de mettre en évidence les déversoirs d'orage potentiellement vulnérables aux crues annuelles et décennales ainsi qu'au niveau bas du Rhône et de la Saône.

La première étape a consisté à établir le profil des cours d'eaux pour chaque niveau des cours d'eaux étudiés. Les profils des fleuves ont été dessinés à partir des données recueillies dans le catalogue DO et à partir des points de référence du Pont de la Feuillée sur la Saône et du Pont Morand sur le Rhône. De plus, les informations concernant les déversoirs d'orage ont été tirées du catalogue DO du Grand Lyon. Les données exploitées pour cette étude concernant les niveaux des crues sont présentées en Annexe 8.

Aucune données trouvées concernant les crues annuelles et décennales du Rhône entre la STEP de Pierre-Bénite et Vernaison. Seul le niveau de la crue décennale à Ternay (4,5 km en aval de Vernaison) a pu être confirmé par la Compagnie Nationale du Rhône. Le profil du Rhône sur cette section a donc été déduit par interpolation en considérant la pente du profil constante.

Dans une seconde étape, tous les déversoirs d'orage localisés le long des berges ou sur les collecteurs à proximité, ont été recensés. L'altitude de ces ouvrages a été ajoutée aux profils en long de la Saône et du Rhône afin de déterminer les déversoirs potentiellement vulnérables.

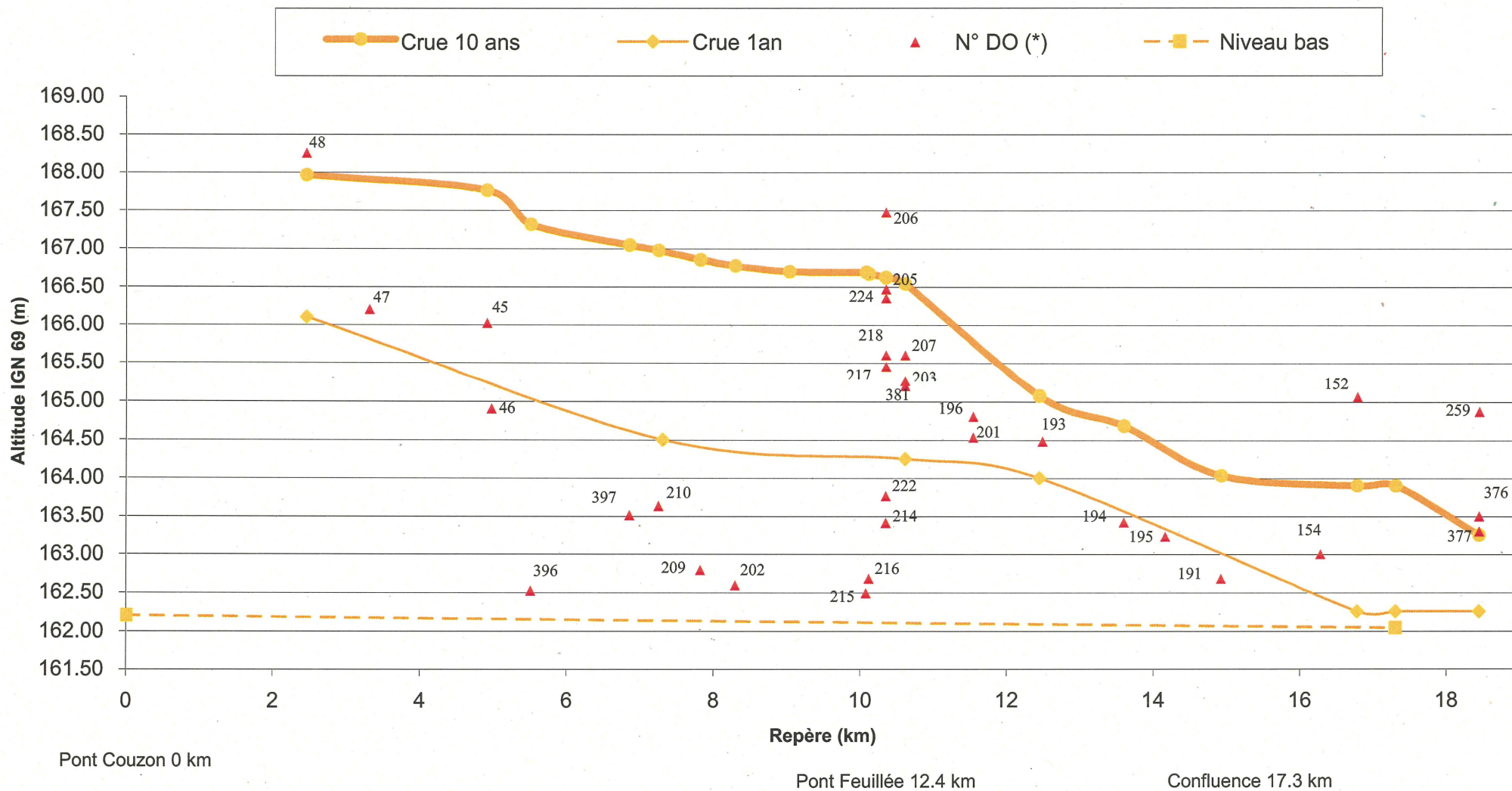
Enfin, un classement sommaire des ouvrages en fonction du niveau de risque d'intrusion des eaux a ensuite été réalisé. Ce classement est basé sur la comparaison des cotes du seuil et de la rivière, ainsi que sur l'équipement des déversoirs. Les équipements permettant d'isoler la rivière du réseau sont les clapets anti-retour ou les vannes en fonction du tronçon.

Les résultats présentés dans cette note seront intégrés avec le fonctionnement hydraulique des déversoirs d'orage afin de réaliser une analyse multicritère des ouvrages.

5.5.1.5 Résultats

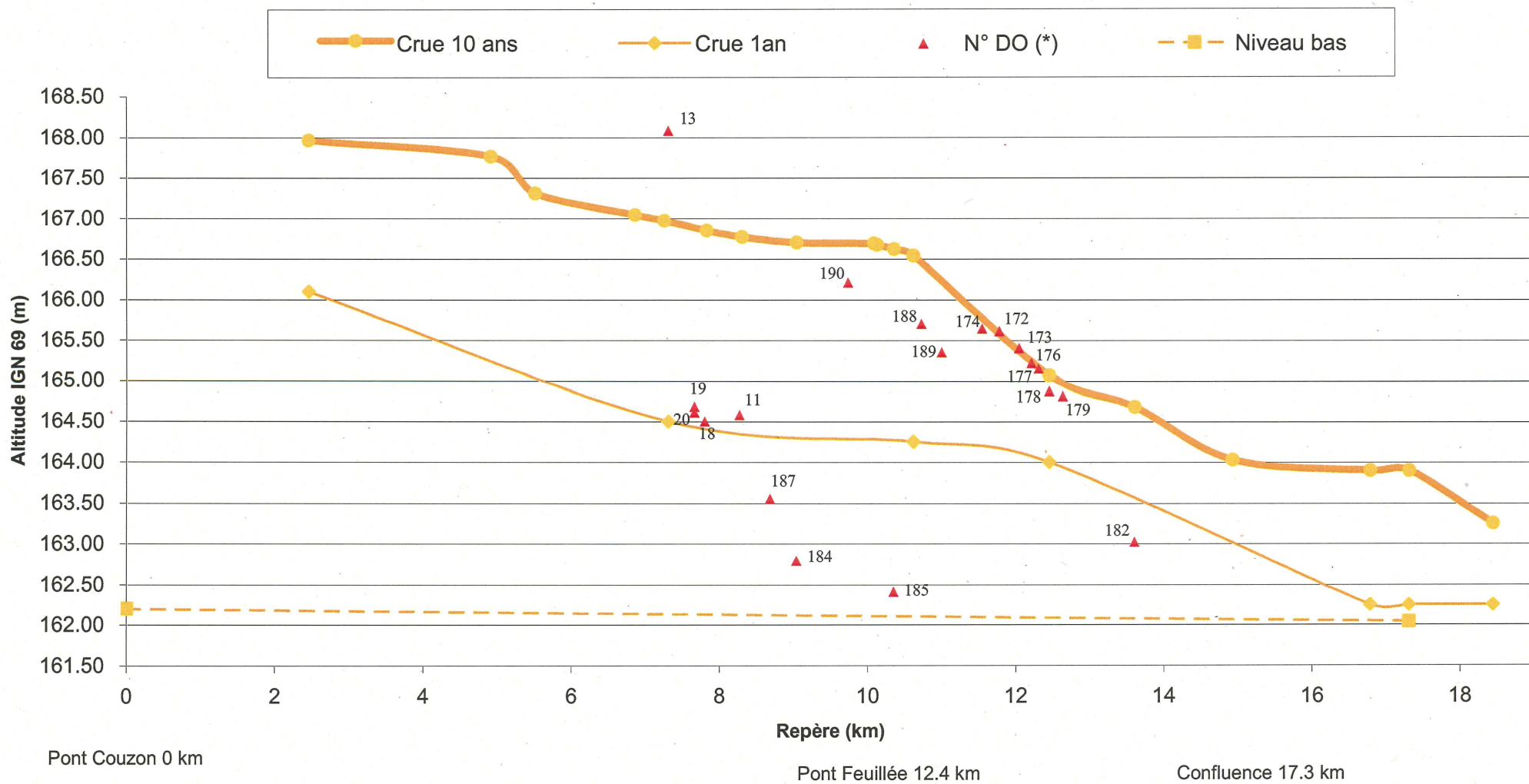
Les profils en long de la Saône et du Rhône ainsi que l'altitude des déversoirs sont présentés en Figure 5-9, Figure 5-10 et Figure 5-11.

Figure 5-9 Profils rive droite Saône entre Pont Couzon et Confluence avec le Rhône



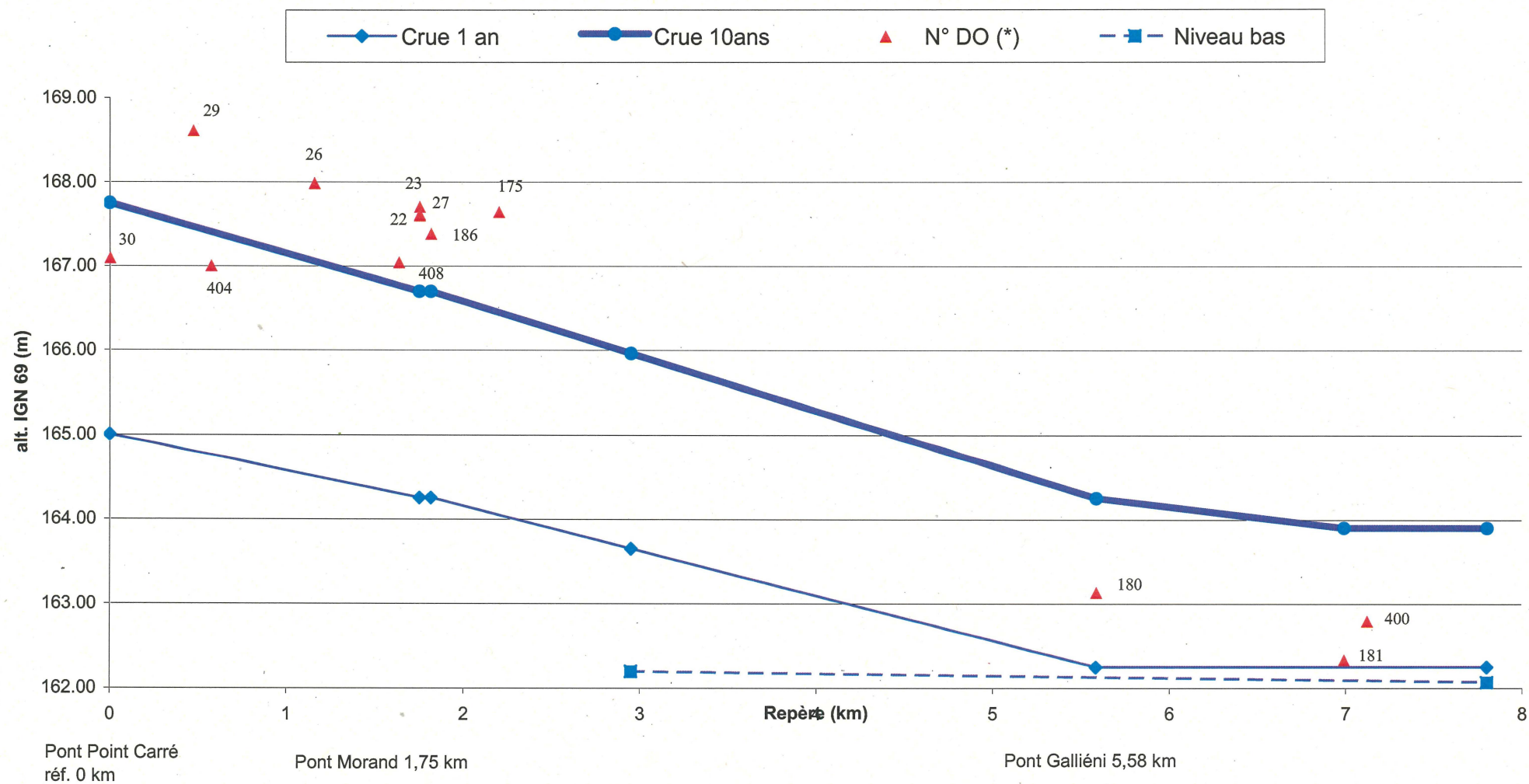
(*) Numérotation catalogue DO

Figure 5-10 Profils rive gauche Saône entre Pont Couzon et Confluence avec le Rhône



(*) Numérotation catalogue DO

Figure 5-11 Profils rive droite Rhône entre Pont Poincarré et Confluence avec la Saône



(*) Numérotation catalogue DO

Ces profils mettent en évidence un certain nombre de déversoirs d'orage potentiellement vulnérables à une intrusion d'eaux en période de crue. L'ensemble des résultats est présenté en Annexe 8.

Les ouvrages vulnérables à la crue annuelle ou décennale sont localisés sur la Figure 5-12 et la Figure 5-13. La catégorie de chaque déversoir a aussi été mise en évidence.

Les déversoirs d'orage du bassin versant de Pierre-Bénite concernés par les risques d'intrusions de rivière en temps de crue sont situés sur les deux rives de la Saône, entre Couzon-au-Mont-d'Or et la confluence avec le Rhône, ainsi que sur la rive droite du Rhône, entre Rilleux la Pape et Vernaison .

Localisation	Nb DO vulnérable à la crue 1 an	Nb DO vulnérable à la crue 10 ans
En bordure de Saône	17	44
En bordure de Rhône (rive gauche exclue)	0	11

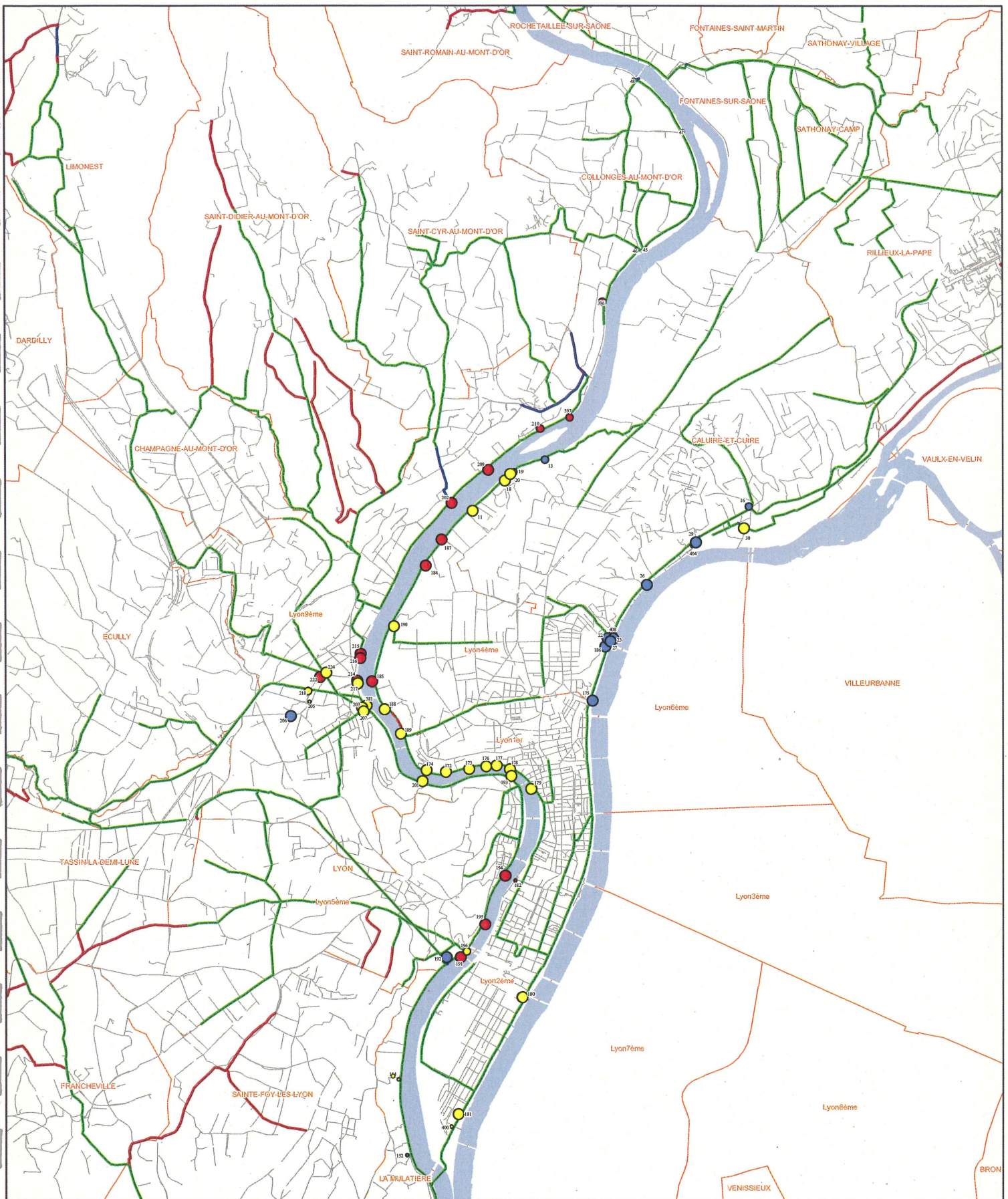
Tableau 5-16 : Nombre de déversoirs d'orage vulnérables du bassin de collecte de Pierre-Bénite

Les résultats trouvés pour les déversoirs d'orage situés à l'aval du barrage de Pierre-Bénite sont à prendre avec précaution. En effet, les valeurs de niveau de crue du Rhône ont été extrapolées à partir du niveau de crue au barrage et non après la chute du barrage. Cette hypothèse est donc défavorable puisqu'elle prend en compte le dénivelé du barrage.

De même, le déversoir de la STEP (DO 268) se rejette dans le canal du Rhône et non dans le bras naturel du Rhône. N'ayant pas de données concernant les hauteurs de crue du canal, le niveau du seuil de ce déversoir a été comparé au niveau du barrage de Pierre-Bénite. Les résultats obtenus sont donc à nuancer.

Cependant, dans la base de données dysfonctionnements du Grand Lyon, le service EST fait état d'une intrusion d'eau du Rhône rue du Port Perret à Vernaison, zone proche des DO 358 et DO 375, pendant la crue du 19 avril 2006. Ces ouvrages ont été recensés comme vulnérables à la crue décennale. De plus, il est dit que la station de relèvement de Vernaison est sensible au « grosses crues » du Rhône, observées tous les 2 à 3 ans. Ces observations permettent donc de valider les conclusions obtenues pour cette zone là.

Enfin, le déversoir de la STEP (DO 268) est recensé comme vulnérable à la crue décennale. Cependant, aucune intrusion d'eau n'est renseignée dans la base de données dysfonctionnement du Grand Lyon pour cet ouvrage. Il semble donc que le niveau du Rhône à ce point ait été surestimé.



COMMUNAUTÉ URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre-Bénite

Vulnérabilité des DO du Grand Lyon
face aux crues du Rhône et de la Saône
en amont de la confluence



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safeg.fr

Légende

- réseau
- réseau_structurant
- EP
- EU
- RU
- UN

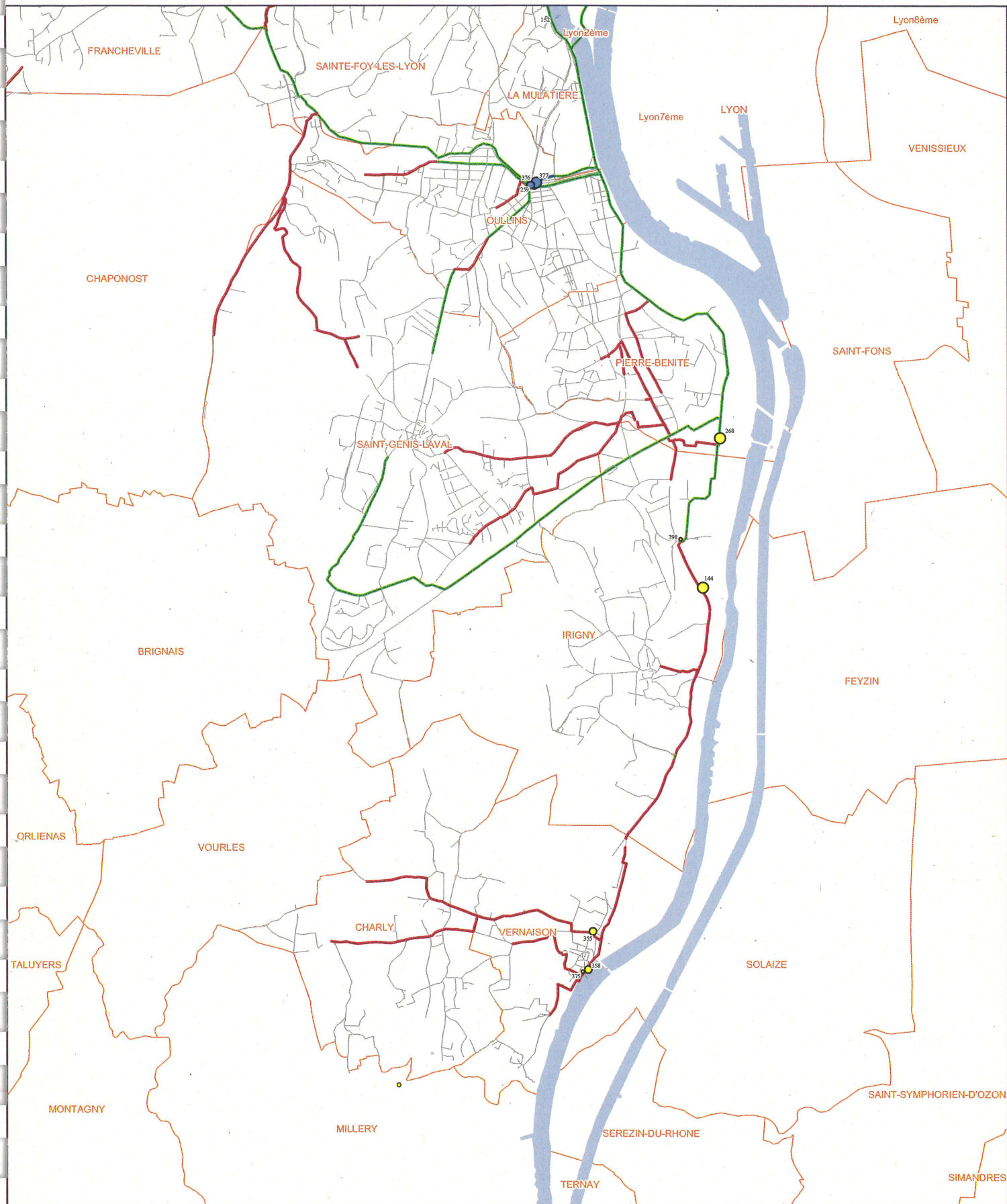
- Catégorie DO < 2000 EH
- 2000 < DO < 10000 EH
- > 10000 EH
- Vulnérabilité / crue
- Non vulnérable
- vulnérable à la crue 10 an
- vulnérable à la crue 1 an

échelle : 1:35 000

Cotes d'alertes de référence:

Cote Saône relevée Pont de la Feuillée :
crue 1an 164m, crue 10ans 165.07m

Cote Rhône relevée Pont Morant :
crue 5ans 163.25m, crue 10ans 164.25m



COMMUNAUTÉ URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre-Bénite

Vulnérabilité des DO du Grand Lyon
face aux crues du Rhône et de la Saône
en aval de la confluence



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safega.fr

Légende

- réseau
- réseau_structurant
- EP
- EU
- RU
- UN

Catégorie DO

- < 2000 EH
- 2000 < DO < 10000 EH
- > 10000 EH

Vulnérabilité / crue

- Non vulnérable
- vulnérable à la crue 10 an
- vulnérable à la crue 1 an

échelle : 1:35 000

Cotes d'alertes de référence:

Cote Saône relevée Pont de la Feuillée :
crue 1an 164m, crue 10ans 165.07m

Cote Rhône relevée Pont Morant :
crue 5ans 163.25m, crue 10ans 164.25m

5.5.1.6 Analyse

A- Niveau bas

Les niveaux du Rhône et de la Saône sont réglés par les barrages, essentiellement par celui de Pierre-Bénite situé en aval de l'agglomération après la confluence. Le niveau de consigne à ce barrage est de 162 m, maintenu en crue annuelle mais volontairement dépassé en crue décennale pour éviter de provoquer des inondations en aval du barrage. Le niveau de la Saône pour de petites crues est fortement influencé par le niveau du barrage de Pierre-Bénite. Ce phénomène n'a pas pu être étudié étant donné le manque de connaissances des variations de niveau au barrage.

Il n'y a pas de mesures disponibles sur le niveau normal le long du Rhône et de la Saône à Lyon, comme c'est le cas pour les niveaux des crues. Cependant, en période normale, la cote minimum de la Saône observée à Couzon correspond à 20 cm au-dessus de la consigne du barrage de Pierre Bénite. Il en est de même pour la cote du Rhône au Pont Morand. Sur la base de ces observations, une extrapolation simple des niveaux d'étiage des deux fleuves a été réalisée en prenant une pente constante.

Aucun déversoir d'orage n'est concerné par des intrusions d'eaux de rivières en période de niveau bas.

B- Crue annuelle

Un total de 17 déversoirs d'orage est exposé à une intrusion d'eau lors de la crue annuelle. Ce problème touche dans la majorité des cas les bords de la Saône et en particulier le bassin versant de Vaise. Aucun déversoir vulnérable n'est recensé en rive droite du Rhône avant la confluence.

Les secteurs présentant le plus grand nombre d'ouvrages à risque sont :

- ✓ Quai Fulchiron (Lyon 5^{ème}) ;
- ✓ Quai Jaÿr (Lyon 9^{ème}) ;
- ✓ Quai Paul Sédaillan et Raoul Carrié (Lyon 9^{ème}) ;
- ✓ Quai Joseph Gillet (Lyon 4^{ème}).

La base de données des dysfonctionnements du Grand Lyon fait état d'une intrusion d'eau de la Saône au niveau du Quai Jaÿr. Le 15 juin 2005 et au niveau du Quai Gillet, le 19 avril 2006. Ces observations confirment nos résultats.

La majorité des déversoirs considérés à risques (13 ouvrages sur 17) drainent plus de 10 000 EH.

C- Crue décennale

Un total de 55 déversoirs d'orage (44 sur la Saône et 11 sur la rive droite du Rhône) est exposé à l'intrusion des eaux lors d'une crue décennale. Le bassin versant de la Presqu'île compte le plus grand nombre de déversoirs d'orage vulnérables à la crue en 10 ans.

Les secteurs présentant le plus grand nombre d'ouvrages à risque sont :

- ✓ Quai Gorges Clemenceau (Caluire) ;
- ✓ Quai Arloing (Lyon 9^{ème}) ;
- ✓ Quai St Vincent (Lyon 1^{ème}).

Là encore, la majorité des déversoirs à risques drainent plus de 10 000 EH.

5.5.1.7 Données de l'étude des déversoirs d'orage de Vaise de 2003

Un diagnostic des réseaux d'assainissement de la station des Monts d'Or a été réalisé en octobre 2003, sur les déversoirs d'orage situés en amont de la station de pompage, sur la commune de Vaise. Cette étude met en avant 7 déversoirs d'orage potentiellement vulnérables à la crue, en 5 ans au vu du niveau de leur seuil. Ces ouvrages sont :

- ✓ DO 210 ;
- ✓ DO 209 ;
- ✓ DO 202 ;
- ✓ DO 216 ;
- ✓ DO 214 ;
- ✓ DO 217 ;
- ✓ DO 222.

Ces résultats coïncident avec les résultats de la présente étude. En effet, l'ensemble de ces déversoirs d'orage a été identifié comme vulnérables à la crue annuelle de la Saône, excepté le déversoir 217 vulnérable à la crue décennale.

De plus, les observations d'une reconnaissance terrain réalisée en juin 2003 et rapportées dans le diagnostic de la station des Monts d'Or font état de :

- ✓ Vannes difficiles à manœuvrer pour les DO 210 et 209 ;
- ✓ Trappes à clapet non étanches ou non vérifiées pour les DO 202, 216 et 222 ;
- ✓ Trappes à clapet en bon état de fonctionnement pour le DO 217.

Ces observations de terrains ont été prises en compte dans la préconisation des équipements des déversoirs d'orage.

Il est à noter que d'après le diagnostic de 2003, le déversoir 214 ne serait pas raccordé à la Saône et ne déboucherait sur aucun exutoire. Ce déversoir d'orage étant pris en compte dans l'autosurveillance des ouvrages du Grand Lyon pour l'année

2006 et n'ayant aucune autre information quant à son réel fonctionnement, il n'a été pas écarté de l'étude. Il est fortement recommandé de vérifier le fonctionnement de cet ouvrage afin d'optimiser la gestion des déversoirs.

5.5.1.8 Conséquence à la STEP de Pierre-Bénite

Pour évaluer les impacts des intrusions d'eau lors des crues de la Saône à la STEP, il a été mis en parallèle le niveau de la Saône mesuré entre 2000 et 2006 au Pont de la Feuillée et les débits d'entrée à la STEP tiré de l'autosurveillance pour la même période. De plus, pour prendre en compte les influences des précipitations, il a été ajouté à ces graphiques (Annexe 8) la pluviométrie mesurée à la STEP.

Les débits en entrée de STEP ont été étudiés pour chaque période pour lesquelles le niveau de la Saône au Pont Feuillée dépasse 163 m (niveau moyen 162,25 m). Au total, 16 intervalles correspondant au période de crue de la Saône, présentés ci-dessous, ont été recensés entre 2000 et 2006.

Période pour laquelle niveau Saône au Pont feuillée > 163 m	Nb de jours	Q moyen en m3/j	Volume moyen en m3	Pluie totale en mm	Pluie moyenne journalière en mm/j	Observations
13/02/00 au 26/02/00	14	145 175	2 032 445	16	1.14	pas d'influence à la STEP
14/11/00 au 01/12/00	18	212 273	3 820 917	62	3.44	impact de la pluviométrie
05/03/01 au 04/04/01	30	534 538	16 036 128	146	4.87	ECP de ressuyage
12/04/01 au 22/04/01	11	310 445	3 414 893	14	1.27	ECP de ressuyage
24/02/02 au 09/03/02	14	139 885	1 958 388	11	0.79	pas d'influence à la STEP
07/11/02 au 07/12/02	31	405 812	12 580 162	219	7.06	ECP de ressuyage
05/01/03 au 12/01/03	8	144 376	1 155 011	4	0.50	pas d'influence à la STEP
05/02/03 au 10/02/03	6	162 092	972 554	2	0.33	pas d'influence à la STEP
14/01/04 au 04/02/04	22	205 634	4 523 937	40	1.82	ECP de ressuyage plus faibles
29/10/04 au 07/11/04	10	215 396	2 153 960	83	8.30	impact de la pluviométrie
23/01/05 au 27/01/05	5	221 753	1 108 766	13	2.60	impact de la pluviométrie
14/02/05 au 20/02/05	7	183 257	1 282 801	6	0.86	ECP de ressuyage plus faibles
17/04/05 au 30/04/05	14	254 849	3 567 888	81	5.79	impact de la pluviométrie
19/02/06 au 24/02/06	6	185 093	1 110 560	19	3.17	impact de la pluviométrie
06/03/06 au 21/03/06	16	140 903	2 254 450	16	1.00	pas d'influence à la STEP
29/03/06 au 19/04/06	22	241 015	5 302 340	75	3.41	ECP de ressuyage plus faibles

Tableau 5-17 : Périodes pendant lesquelles la cote de la Saône Pont Feuillée a dépassé 163 m

L'analyse fine de chacune de ces périodes permet d'estimer les impacts de la crue sur les débits en entrée de station d'épuration. Une synthèse est présentée dans la colonne observation.

Les épisodes en rouges correspondent à des événements pour lesquels un impact a été effectivement observé à la STEP. Contrairement à un épisode pluvieux, la crue de la Saône induit un retour à la normale plus long des débits mesurés à la STEP, dépendant de la décrue du fleuve.

Parmi les évènements recensés, plusieurs situations ont été observées :

- ✓ Pas d'augmentation de débit à la STEP pour 5 évènements ;
- ✓ Augmentation de débit à la STEP mais en concomitance avec un évènement pluvieux (ruissellement) pour 5 évènements ;
- ✓ Augmentation du débit à la STEP sans pluviométrie pour un évènement (12/04/01 au 22/04/01) ;
- ✓ Augmentation du débit à la STEP avec observation d'un ressuyage important et long (environ 7 jours) pour 2 évènements ;
- ✓ Augmentation du débit à la STEP avec observation d'un ressuyage plus court (de l'ordre de 2 jours) pour 3 évènements.

De manière générale, plus la crue est élevée, plus la pointe de débit à la STEP et le phénomène de ressuyage sont marqués.

Il existe donc bien un phénomène d'intrusion d'eaux parasites de la Saône et de sa nappe d'accompagnement (par les déversoirs ou canalisations sous nappe). Cependant, ce phénomène reste limité au période de crues importantes.

L'interprétation de ces données reste délicate.

Toutefois, il est important de rappeler que ces intrusions d'eau causent fréquemment l'arrêt des pompes des stations de refoulement et en particulier la STR des Monts d'Or. Il est donc nécessaire de limiter ces apports pour garantir un bon fonctionnement des stations de refoulement.

5.5.1.9 Equipement des déversoirs d'orage et classement des ouvrages prioritaires

Les données concernant les équipements des déversoirs ont été tirées du catalogue DO du Grand Lyon, en septembre 2007 et du Diagnostic de la Station des Monts d'or (oct. 2003).

Sur l'ensemble des déversoirs vulnérables à la crue annuelle, seuls 5 sont équipés d'un clapet anti-retour (cf. Annexe 8). Parmi les déversoirs d'orage considérés à risques pour la crue décennale, seuls 10 possèdent un tel équipement.

Il semble donc que les ouvrages situés le long des fleuves ne soient pas suffisamment équipés pour lutter contre les intrusions d'eaux en période de crue. De manière générale, il est fortement recommandé d'étudier la possibilité :

- ✓ de supprimer les ouvrages vulnérables
- ✓ Ou d'adapter des clapets ou des vannes (ou équivalent).

Suite à ces observations, un classement des déversoirs a été réalisé afin de déterminer les zones prioritaires d'intervention. Les déversoirs vulnérables situés en amont d'un poste de relèvement sont à traiter en priorité puisqu'ils ont un impact direct sur le réseau. En effet, lors d'une intrusion d'eau, les stations de pompage sont arrêtées et les eaux usées collectées ne peuvent être écoulées vers l'aval. Il y a donc rejets directs dans le milieu récepteur au niveau des déversoirs d'orage en amont.

De plus, le classement prend en compte la période de retour de vulnérabilité des ouvrages (annuelle ou décennale) et la hauteur d'eau calculée au-dessus du seuil.

Les déversoirs possédant déjà un clapet anti-retour n'ont pas été pris en compte dans ce classement. En effet, sous réserve de leur étanchéité, ces ouvrages présentent une sécurisation contre les intrusions. Cependant, il serait souhaitable d'actualiser régulièrement les informations du catalogue DO.

Le tableau ci-dessous propose une liste des ouvrages à traiter par ordre de priorité.

N° DO	Niv Seuil (m) IGN 69	Crue 1 an	Crue 10 ans	Différence / crue 1 an (m)	Différence / crue 10 ans (m)	Equipement sur exutoire	Etat en position normale	Etanchéité	Localisation
202	162.59	164.43	166.77	-1.84	-4.18	Trappe à clapet *	Fermé	Non étanche	Amont poste refoulement des Monts d'Or
209	162.79	164.46	166.85	-1.67	-4.06	vanne à treuil			Amont poste refoulement des Monts d'Or
216	162.68	164.28	166.67	-1.60	-3.99	Trappe à clapet *	Fermé	Non étanche	Amont poste refoulement des Monts d'Or
397	163.51	164.5	167.04	-0.99	-3.53	vanne latérale	Fermé		Amont poste refoulement des Monts d'Or
210	163.63	164.50	166.97	-0.87	-3.34	vanne latérale			Amont poste refoulement des Monts d'Or
214	163.41	164.25	166.62	-0.84	-3.21	trapon à coulisse			Amont poste refoulement des Monts d'Or
222	163.76	164.25	166.62	-0.49	-2.86	Trappe à clapet *		Etanche *	Amont poste refoulement des Monts d'Or
224	166.35	164.25	166.62	2.10	-0.27	Trappe à clapet *		Non étanche	Amont poste refoulement des Monts d'Or
205	166.47	164.25	166.62	2.22	-0.15	nul			Amont poste refoulement des Monts d'Or
185	162.41	164.27	166.62	-1.86	-4.21	vanne à clef	Fermé	Non étanche	Amont poste refoulement Serins
184	162.79	164.37	166.70	-1.58	-3.91	vanne à clef			Amont poste refoulement Serins
187	163.55	164.41	166.94	-0.86	-3.39	vanne à vis			Amont poste refoulement Serins
18	164.50	164.46	167.11	0.04	-2.61	vanne sur collecteur			Amont poste refoulement Serins
20	164.61	164.50	167.13	0.11	-2.52	trapon			Amont poste refoulement Serins
19	164.68	164.46	167.13	0.22	-2.45	trapon			Amont poste refoulement Serins
190	166.21	164.30	166.74	1.91	-0.53	nul			Amont poste refoulement Serins
46	164.90	165.55	167.76	-0.65	-2.86	nul			Amont poste refoulement Collonges
45	166.02	165.55	167.76	0.47	-1.74	trapon sur collecteur			Amont poste refoulement Collonges
47	166.20	165.92	167.76	0.28	-1.56	nul			Amont poste refoulement Collonges
191	162.68	163.20	164.03	-0.52	-1.35	vanne à treuil		Non étanche	Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
194	163.42	163.59	164.68	-0.17	-1.26	vanne			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
195	163.23	163.27	164.03	-0.04	-0.80	vanne à treuil	Fermé	Etanche	Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
201	164.53	164.13	166.39	0.40	-1.86	vanne à treuil			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
193	164.48	164.00	166.21	0.48	-1.73	vanne à treuil	Ouverte	Etanche	Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
196	164.80	163.27	166.39	1.53	-1.59	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
381	165.2	164.25	166.57	0.95	-1.37	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
203	165.26	164.25	166.54	1.01	-1.28	vanne			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
154	163.00	162.61	164.12	0.39	-1.12	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
207	165.60	164.25	166.54	1.35	-0.94	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
182	163.02	163.57	164.68	-0.55	-1.66	battardeaux	Fermé	Non étanche	Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
179	164.81	164.00	166.22	0.81	-1.41	vanne	Fermé	Etanche	Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
178	164.87	164.00	166.22	0.87	-1.35	vanne bas OU haut			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
189	165.35	164.19	166.50	1.16	-1.15	vanne de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
177	165.15	164.05	166.25	1.10	-1.10	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
176	165.22	164.05	166.27	1.17	-1.05	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
173	165.40	164.05	166.30	1.35	-0.90	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
188	165.70	164.25	166.55	1.45	-0.85	vanne à clef de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
174	165.64	164.09	166.39	1.55	-0.75	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
172	165.61	164.07	166.35	1.54	-0.74	nul			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
358	155.20		158.53		-3.33	nul			Vernaison
375	155.54		158.49		-2.95	nul			Vernaison
355	158.72		158.73		-0.01	nul			Vernaison
181	162.33	162.25	163.90	0.08	-1.57	vanne			Rive droite Rhône Amont Siphon Mulatière
180	163.13	162.25	164.25	0.88	-1.12	vanne	Fermé	Etanche	Rive droite Rhône Amont Siphon Mulatière
400	162.79	162.25	163.90	0.54	-1.11	nul			Rive droite Rhône Amont Siphon Mulatière
398	159.58		161.62		-2.04	nul			Irigny
144	160.20		161.30		-1.10	vanne			Irigny
268	156.75		162.25		-5.50	vanne, DO STEP			Pierre-Bénite

* Données recueillies d'après le Diagnostic des réseaux d'assainissement de la Station des Monts d'Or, datant d'octobre 2003

Tableau 5-18 : Ordre de réhabilitation des ouvrages

Les valeurs en rouge ont été extrapolées à partir du niveau du barrage de Pierre-Bénite et sont à prendre avec précaution.

Les déversoirs possédant des vannes fermées étanches présentent une protection face aux intrusions d'eau des rivières. Ils ont été volontairement intégrés au classement pour pouvoir vérifier leur équipement et leur étanchéité. Si ces informations sont avérées, ces ouvrages ne seront pas considérés comme des déversoirs d'orage puisque aucune intrusion n'est possible.

Avec 7 déversoirs vulnérables à la crue annuelle, le poste de refoulement de Vaise présente un risque important d'intrusions d'eaux de la Saône. De même, le poste de Serins qui compte trois ouvrages en amont vulnérables à la crue annuelle est concerné par des risques d'intrusions. Ces deux stations de refoulement drainent d'importants bassins de collecte. Il est donc primordial de les faire fonctionner le plus long temps possible et donc de sécuriser autant que possible les déversoirs d'orage situés en amont.

Si le nombre de clapets fait défaut, la majorité des déversoirs d'orage sont équipés de vannes manuelles. Pour soulager les équipes d'exploitation, il pourrait être envisagé d'automatiser ces vannes de manière à sécuriser les postes de relèvement, lors des crues.

5.5.1.10 Aménagements proposés en phase 3

L'ensemble des aménagements proposés en phase 3 feront l'objet d'une vérification de leur impact sur le réseau. Des simulations seront réalisées, prenant en compte ces aménagements, pour contrôler qu'aucun dysfonctionnement n'apparaît lors d'un scénario de concomitance pluie/crue.

5.6 Rejets non conformes

Indépendant les eaux parasites, on dénombre un certain nombre de rejets non conformes au réseau de Pierre-Bénite, assimilés à des dysfonctionnements de temps sec.

5.6.1 Exploitation de la Bdd RNC

Nous avons exploité la base de données « rejets non conformes – RNC » pour l'année 2006. Le tableau ci-après distingue les dossiers résolus des autres.

NB N°Dossier RNC	Etat dossier			Total	
	Commune	Clos Non Résolu	Clos Résolu		En cours
CALUIRE ET CUIRE			2	2	4
CHAMPAGNE AU MONT D'OR				1	1
CHARBONNIERES LES BAINS			1		1
COLLONGES AU MONT D'OR	1				1
ECULLY	1			1	2
FRANCHEVILLE				2	2
IRIGNY	1			1	2
LA MULATIERE	1				1
LYON 2	2		1	6	9
LYON 4	1			2	3
LYON 6			1		1
LYON 9			1	3	4
PIERRE BENITE			1		1
SAINT GENIS LAVAL			1		1
SAINT GENIS LES OLLIERES	1			1	2
SAINTE FOY LES LYON			1		1
TASSIN LA DEMI LUNE				1	1
Total	8	9	20	37	

Tableau 5-19 : Répartition des RNC en 2006

On notera que ce nombre reste peu important pour un bassin versant de la taille de Pierre-Bénite.

Ces rejets non conformes concernent essentiellement la présence d'hydrocarbures et de produits toxiques au réseau, comme le montre la répartition ci-après.

NB N° Dossier RNC	Type de RNC							Total
	Dysfonctionnements		Hydrocarbures / produits toxiques au réseau	Manque oxygène	Obstruction réseau	Rejet EU au milieu naturel	(vide)	
Commune	STR	ECP						
CALUIRE ET CUIRE		2		2				4
CHAMPAGNE AU MONT D'OR				1				1
CHARBONNIERES LES BAINS				1				1
COLLONGES AU MONT D'OR	1							1
ECULLY				1		1		2
FRANCHEVILLE							2	2
IRIGNY				1			1	2
LA MULATIERE				1				1
LYON 2				4		5		9
LYON 4				2	1			3
LYON 6				1				1
LYON 9		1		1		1	1	4
PIERRE BENITE						1		1
SAINTE FOY LES LYON				1				1
SAINT GENIS LAVAL				1				1
SAINT GENIS LES OLLIERES				1			1	2
SAINT GENIS LES OLLIERES				1				1
SAINT GENIS LES OLLIERES				1				1
TASSIN LA DEMI LUNE				1				1
Total	3	1		19	1	8	4	37

Tableau 5-20 : Répartition des RNC 2006 par type de dysfonctionnements

Cette analyse ne permet pas de mettre en évidence une problématique forte de rejets non conformes sur le bassin de Pierre-Bénite.

5.6.2 Secteurs en assainissement non collectif

La Bdd Dysfonctionnements met déjà en avant quelques rejets d'eaux usées au milieu naturel. A ces rejets, on peut également ajouter quelques zones d'assainissement non collectif qui dysfonctionnent, la plus importante étant le quartier du Vernay sur la Presqu'île, qui présente des rejets d'effluents domestiques directs en Saône.

Des travaux sont prévus afin de raccorder cette zone au collecteur des quais de Saône.

Ces travaux devront être intégrés dans le modèle « urbanisation future aménagée » de phase 3 afin de prendre en compte l'apport supplémentaire en eaux usées.

De plus, la mise en conformité des assainissements non collectifs sera poursuivie dans le cadre du SPANC.

5.6.3 Synthèse sur les RNC

Au vu des informations collectées, ces rejets non conformes restent des problématiques ponctuelles et devront être traités dans le cadre d'actions et de travaux qui dépassent le cadre du schéma directeur.

5.7 Synthèse sur l'état structurel du réseau

Le réseau d'assainissement de Pierre Bénite représente 1220 km de canalisations principales dont 200 km sont visitables. Ces dernières sont bien connues car elles ont fait l'objet de reconnaissance (années 1990) ayant servi de base d'informations pour le SIG. Les informations bien connues des services d'exploitation concernent la situation des ouvrages, leur accessibilité et les problèmes d'exploitation récurrents.

Par contre l'état structurel et leur fonctionnement réel ne sont pas forcément bien connus dans la mesure où il n'y a pas de problèmes majeurs. Ainsi la connaissance des réseaux doit être complétée sur les aspects suivants :

- Etat structurel : risque de casse,
- Intrusions d'eaux parasites

Ces éléments ne peuvent être établis que lors de visites de chaque ouvrages , avec éventuellement sur certains tronçons la possibilité de dévier ou de réduire ponctuellement les débits afin de permettre une inspection plus complète.

En ce qui concerne les eaux parasites, le pourcentage moyen d'eau parasite permanente est d'environ 40%. Les chiffres caractéristiques sont les suivants :

- Volume total : 150 000 m³/j
- Volume sanitaire : 90 000 m³/j
- Volume d'eau parasite : 60 000 m³/j, soit 40 % du total

Les apports proviennent en majeure partie des bassins Presqu'île et Yzeron. On peut distinguer trois types d'apports :

- ✓ Les apports par les galeries sous les collines (Fourvière, CroixRousse ...), mais aussi par les réseaux pluviaux directement raccordés sur les réseaux unitaires ;
- ✓ Les apports par infiltration importante venant des collecteurs situés sous le niveau du Rhône et de la Saône, notamment les collecteurs des berges ;
- ✓ Les apports plus diffus par drainage des nappes temporaires sub-affleurantes par des réseaux situés dans les talwegs des ruisseaux secondaires (notamment sur le bassin de l'Yzeron)

Les actions à envisager concernent :

- ✓ La poursuite de la connaissance des galeries et des études de faisabilité pour déconnecter les principales galeries des réseaux : au moins sept galeries ont été répertoriées ;
- ✓ La poursuite des diagnostics structurels sur les collecteurs visitables : en priorité les diagnostic porteront sur les 59 km de réseau situés sous la nappe et identifiés sur la carte ;

- ✓ La poursuite de la recherche systématique des réseaux pluviaux déconnectables du réseau unitaire. On pourra profiter d'un réseau hydrographique dense, sous réserve de la capacité et la qualité du milieu récepteur. La réalisation d'un zonage pluvial pourra permettre de rendre ces préconisations opposables au tiers.

En ce qui concerne les intrusions des rivières dans les réseaux en période de crues, la priorité sera donnée au réseau de Vaise en amont de la station des Mont d'Or. L'équipement des ouvrages par des clapets est à prévoir. Ces éléments seront toutefois complétés par des aménagements éventuels proposés suite à l'analyse des résultats de la modélisation (cf. §7).

6

Dimensionnement du réseau pour des petites pluies : quelques points noirs

6.1 Quelques mises en charge

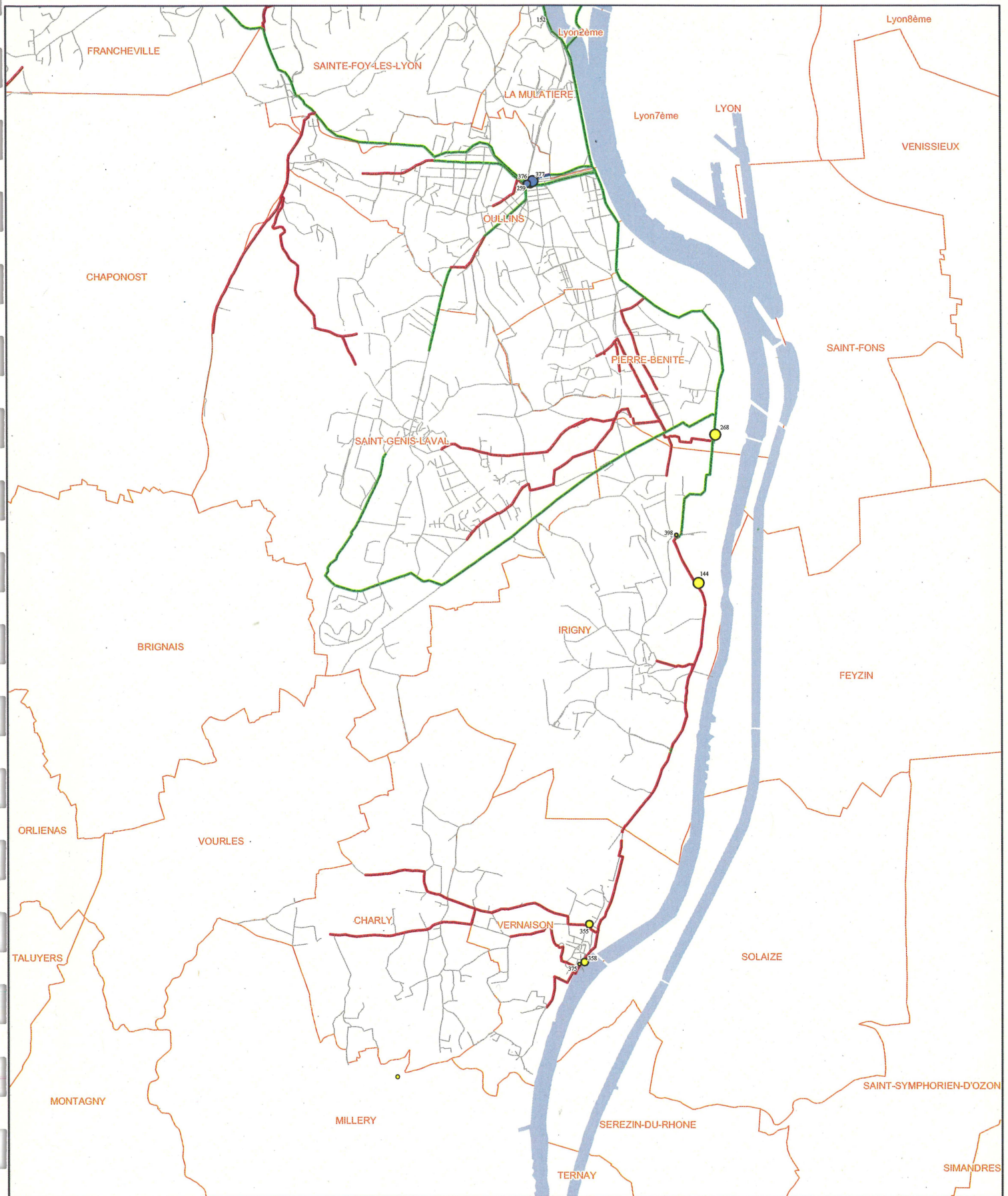
Le réseau de Pierre-Bénite a été testé pour les deux petites pluies réelles sélectionnées (cf. § 3.2.2).

Les dysfonctionnements les plus importants ont été observés pour la pluie du 6 janvier 2001. De même, cette pluie est responsable d'un plus grand nombre de déversements. Pour des pluies proches d'une période de retour mensuelle, le réseau de Pierre-Bénite semble être plus sensible aux événements longs qu'à ceux à forte intensité.

Les dysfonctionnements observés pour la pluie du 6 janvier ont donc été analysés plus en détail.

La simulation de la pluie du 6 janvier sur le réseau de Pierre-Bénite a mis en évidence les six zones de mise en charge, représentés sur la Figure 6-1.

Les principaux dysfonctionnements recensés sur l'ensemble du réseau de Pierre-Bénite ont pour origine des influences des stations de refoulement ou des insuffisances hydrauliques locales.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre-Bénite

Vulnérabilité des DO du Grand Lyon
face aux crues du Rhône et de la Saône
en aval de la confluence

Légende

- réseau
- réseau_structurant
- EP
- EU
- RU
- UN

- Catégorie DO
- < 2000 EH
- 2000 < DO < 10000 EH
- > 10000 EH
- Vulnérabilité / crue
- Non vulnérable
- vulnérable à la crue 10 an
- vulnérable à la crue 1 an

échelle : 1:35 000

Cotes d'alertes de référence:

Cote Saône relevée Pont de la Feuillée :
crue 1an 164m, crue 10ans 165.07m

Cote Rhône relevée Pont Morant :
crue 5ans 163.25m, crue 10ans 164.25m



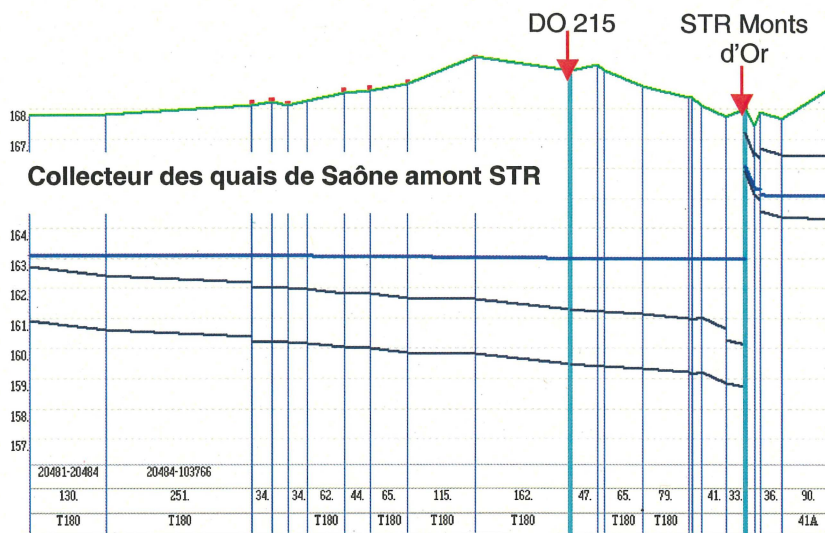
DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safege.fr

6.1.1 Influence des stations de refoulement

Plusieurs mises en charge ont été observées en amont des stations de refoulement des Monts d'Or et de Vernaison. Ces dysfonctionnements s'expliquent par un débit de pompage inférieur au débit d'arrivée qui entraîne une augmentation du niveau d'eau dans les conduites amont.

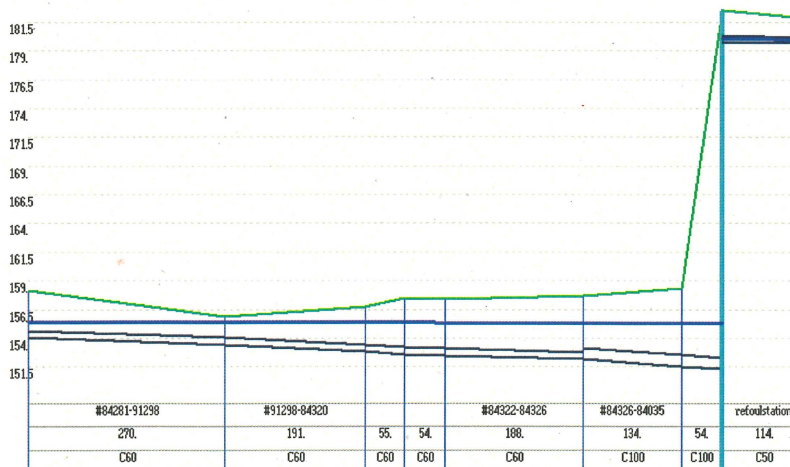
Dans le **secteur de Vaise**, les antennes les plus impactées sont la Rue Diebold et le collecteur des quais de Saône, comme le montre la ligne d'eau ci-dessous.

Figure 6-2 : Ligne d'eau secteur STR Monts d'Or



Dans le **secteur de Vernaison**, les mises en charges sont observées le long du réseau de la Rue de Vernaison en amont de la station de pompage sur près de 900 m. La ligne d'eau ci-dessous illustre ces mises en charge.

Figure 6-3 : Ligne d'eau du réseau amont de la STR de Vernaison



6.1.2 Secteur de l'Yzeron

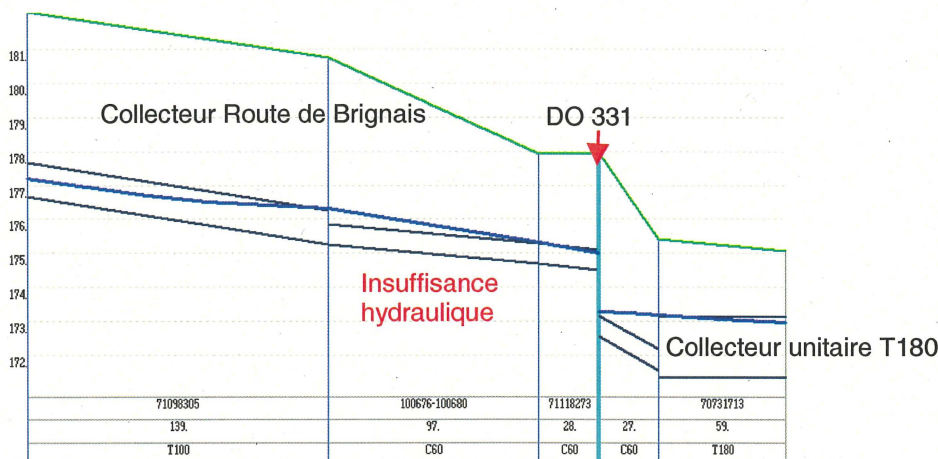
Sur le secteur de l'Yzeron, on dénombre deux zones de dysfonctionnements ayant pour origine des insuffisances locales des réseaux.

En amont du déversoir 331, la capacité hydraulique de la canalisation est insuffisante ce qui provoque des mises en charges et de nombreux déversements. En effet, le réseau de la route de Brignais passe d'un collecteur en T180 à un collecteur de Ø600. La ligne d'eau de la figure suivante illustre bien ce dysfonctionnement.

Il est à noter que le collecteur unitaire T180, situé en aval du déversoir, présente un taux d'occupation très important et pourra, lors de pluies plus importantes, être mis en charge.

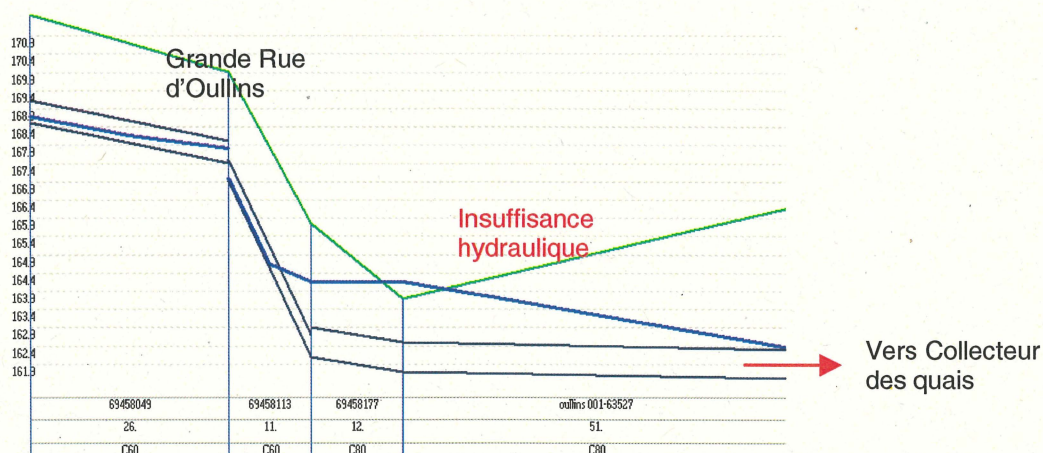
Enfin, au niveau du déversoir 331, il a été observé des remontées d'eau de la rivière de l'Yzeron dans la conduite exutoire de l'ouvrage. Ce phénomène ne cause pas de dysfonctionnement pour les petites pluies mais pourrait être limitant en cas de pluies plus importantes.

Figure 6-4 : Ligne d'eau secteur de l'Yzeron - DO 331



Le deuxième point de dysfonctionnement se situe à l'aval du bassin versant de l'Yzeron au niveau de la jonction entre l'antenne de la Grande Rue d'Oullins et du collecteur unitaire longeant l'Yzeron. Les mises en charges observées (Figure 6-5) proviennent d'une hauteur d'eau élevée dans la conduite aval due à une insuffisance hydraulique de la conduite C80 (oullins001-63527). Ces mises en charge peuvent être à l'origine de débordements localisés, car comme le montre la figure ci-dessous la ligne piézométrique passe au-dessus du sol.

Figure 6-5 : Lignes d'eau secteur Yzeron aval



6.1.3 Rétrécissement de section

Des mises en charge ponctuelles de réseau ont été recensées dans le secteur de la Presqu'île, au niveau de la Place de la République, ainsi que sur la commune de Charbonnières-les-bains. Sur ces deux secteurs, ces mises en charge peuvent s'expliquer par un rétrécissement de section des conduites.

En effet, sur Charbonnières-les-Bains, en amont du collecteur de l'Yzeron, on dénombre un rétrécissement de section (d'un $\varnothing 700$ à un $\varnothing 600$), ainsi que plusieurs tronçons où deux conduites se rejoignent dans une même conduite aval sous-dimensionnée ($\varnothing 700$ et $\varnothing 600$ se rejoignent dans un $\varnothing 600$ et $2\varnothing 600$ se rejoignent dans un $\varnothing 600$).

Sur la Presqu'île, au niveau de la place de la République, une forte réduction de section explique également une mise en charge ponctuelle.

Ces dysfonctionnements n'entraînent pas de débordements pour les petites pluies mais pourront être plus problématiques lors d'évènements pluvieux plus importants.

6.2 Des déversements

L'analyse des déversements fait l'objet d'un traitement poussé dans le chapitre 7.

On retiendra que le volume déversé pour la pluie du 6 janvier représente environ **42% du volume entrant à la STEP**. Les déversements s'effectuent principalement par 4 déversoirs d'orage :

- ✓ DO 268 (entrée STEP) ;
- ✓ DO 192 ;
- ✓ DO 215 ;
- ✓ DO 377.

6.3 Fonctionnement du réseau lors de la concomitance Pluie-Crue

Plusieurs simulations ont été réalisées pour apprécier le fonctionnement du réseau par temps de pluie et lors d'une crue annuelle.

L'objectif est de vérifier si l'évacuation des eaux de pluie reste possible même si le seuil de certains déversoirs d'orage sont sous le niveau des cours d'eau en crue.

Deux situation ont été étudiées :

- ✓ Une crue annuelle et une pluie soutenue ;
- ✓ Une crue décennale et une petite pluie.

Le modèle de Pierre-Bénite a été complété pour prendre en compte les clapets de certains déversoirs.

De plus, un niveau d'eau aval a été saisi pour chacun des exutoires de déversoirs d'orage. Ce niveau correspond à une estimation du niveau de la Saône pour une crue de fréquence annuelle dans le premier cas, puis décennale.

Les éléments saisis dans le modèle sont ceux présentés sur le tableau de l'Annexe 8.

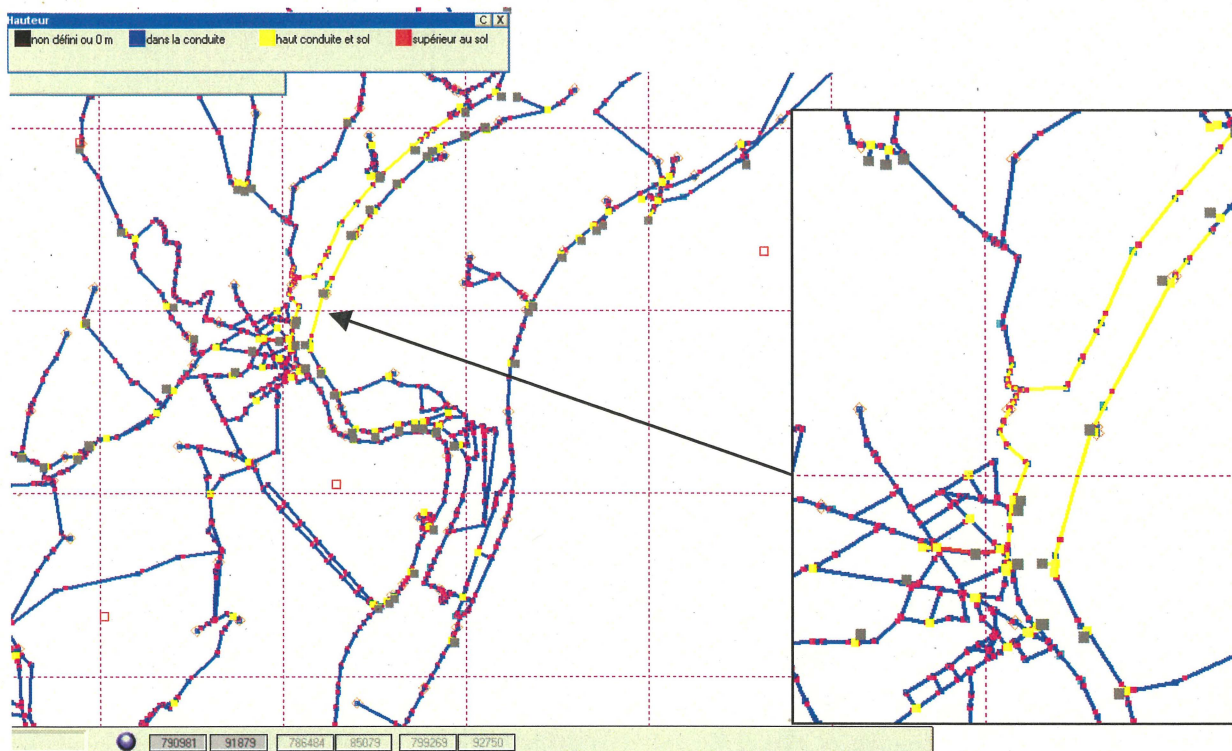
6.3.1 Crue annuelle et pluie soutenue

La première pluie simulée est la pluie du 15 avril 2005. C'est une pluie longue (40 heures) et relativement soutenue. Son intensité est comprise entre 2 et 6 mm/h.

Le nom du modèle concomitance crue annuelle et pluie soutenue est *02_a Pierre_Bénites BSV 1_an.MDB*.

La figure suivante présente les hauteurs d'eaux maximums atteintes.

Figure 6-6 : Hauteur d'eau en période pluie-crue annuelle



On peut constater que seuls les collecteurs le long de la Saône en amont de Vaise et de Serins (rive droite en amont de la station de relèvement des Monts d'Or et rive gauche en amont de la station de relèvement de Serin) présentent une mise en charge.

Aucun débordement n'est mis en évidence. En fait, l'examen des profils en long indique une ligne d'eau relativement horizontale. Les vitesses d'écoulement dans les collecteurs des quais restent faibles. Une faible élévation du niveau d'eau permet l'écoulement des sur-débits provenant des antennes. Il s'établit une sorte d'équilibre entre niveau de la Saône et du collecteur.

Les ouvrages laissant rentrer l'eau de la Saône sont les suivants :

- ✓ DO 397, avec un débit entrant de 0,1 m³/s ;
- ✓ DO 209, avec un débit entrant de 0,2 m³/s ;
- ✓ DO 187, avec un débit entrant de 0,14 m³/s ;
- ✓ DO 184, avec un débit entrant de 0,33 m³/s.

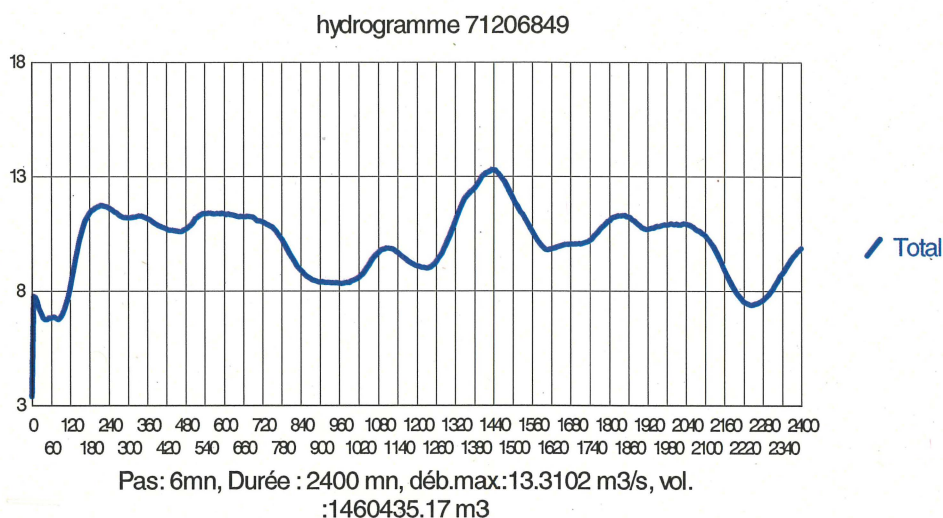
Pour ces déversoirs, les débits qui rentrent dans le réseau sont déversés sur les DO 202 et 185 car ils ne peuvent pas être relevés en totalité par les stations de pompage.

- ✓ DO 194, avec un débit déversé de 0,25 m³/s ;
- ✓ DO 191, avec un débit déversé de 2,0 m³/s.

Les entrées d'eaux sur le DO 191 apparaissent importantes. Il sera nécessaire de vérifier les cotes de crues. Toutefois, cela ne met pas en charge le collecteur en aval puisque le taux d'occupation est d'environ 60%.

Plus en aval, l'hydrogramme en tête de la station d'épuration présente une pointe à 13 m³/s, comme le montre la figure suivante.

Figure 6-7 : Hydrogramme en tête de la station d'épuration pour un événement pluies-crues



En résumé, en période de crues annuelles des cours d'eau, le réseau reste suffisant pour évacuer les petites pluies même très longues. Des aménagements seront proposés pour éviter des entrées d'eaux (relèvement des seuils, clapet) sur les déversoirs mentionnés.

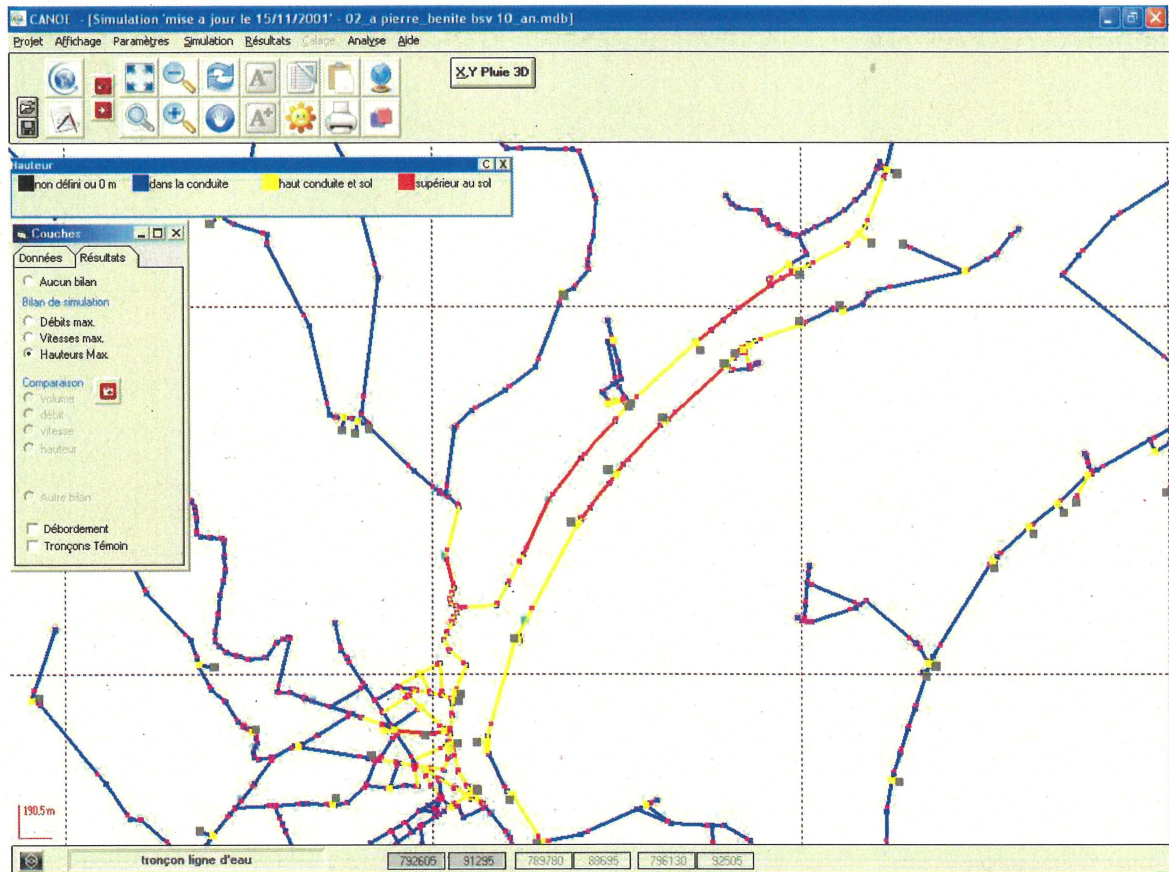
6.3.2 Crue décennale et petite pluie

La seconde pluie simulée est la pluie du 6 Janvier 2001, déjà utilisée dans l'étude des déversoirs. Elle est représentative d'un événement de fréquence mensuelle. Sa durée est de 9,5 heures et sa hauteur moyenne sur les différents pluviomètres est de 18,5 mm. Elle est homogène sur l'ensemble du bassin versant.

Le nom du modèle concomitance crue décennale et petite pluie est *02_a Pierre_Bénites BSV 10_an.MDB*.

La figure suivante présente les hauteurs d'eaux maximums atteintes.

Figure 6-8 : Hauteur d'eau en période pluie-cruue décennale



On constate les éléments suivants :

- ✓ La quasi totalité des collecteurs des quais sont mis en charge (en jaune sur la figure) ;
- ✓ Quelques tronçons présentent des débordements (en rouge sur la figure), en particulier en amont des STR de Vaise et de Serin. Il s'agit en général des secteurs où le niveau du terrain naturel est bas et se situe déjà sous le niveau de la crue décennale ;
- ✓ Il n'y a pas d'aggravation de débordements sur les antennes latérales qui sont raccordées sur les collecteurs des quais. En effet, l'évacuation des eaux pluviales reste possible malgré un niveau aval élevé, excepté sur l'antenne venant de la rue de Saint Cyr (Rue de la Gare d'eau, Rue Rhin et Danube).

Les collecteurs le long des quais plus en aval et le réseau situé en amont de la station d'épuration sont largement en charge et en limite de débordement. En fait, au niveau de la station d'épuration de Pierre Bénite, le niveau du Rhône est plus élevé que le seuil du déversoir d'orage, le modèle prend en compte cette influence aval et la ligne d'eau est nécessairement élevé.

Il conviendra dans la suite de l'étude de confirmer ces niveaux du Rhône sur certains déversoirs importants.

6.4 Impacts de l'urbanisation future

6.4.1 Rappels

La pluie du 06 janvier 2001 a été testée sur le modèle « urbanisation future » qui prend en compte les évolutions prévues dans le cadre des GPV et du PLU.

On rappelle l'évolution liée à cette prise en compte :

✓ **En surface active :**

Globalement les modèles restent stables puisqu'on constate une augmentation de 1% seulement de la surface active, qui passe de 3 721 ha à 3 767 ha.

En réalité, cette stabilité globale cache des disparités entre les sous bassins avec :

- Diminution de la surface active sur Presqu'île, essentiellement en raison du projet « Confluence » : -72 ha de surface active (soit -35% sur les bassins modifiés)
- Augmentation sur les 3 autres bassins :
 - Vaise : + 41.5 ha (soit +15% sur les bassins modifiés)
 - Vernaison : +29.5 ha (soit +17% sur les bassins modifiés)
 - Yzeron : +50.5 ha (soit +7% sur les bassins modifiés)

✓ **En Eaux Usées :**

Augmentation globale de 13% de la population raccordée, avec un volume journalier d'eaux usées modélisé qui passe de 87 326 m³/j à 98 779 m³/j.

6.4.2 Impacts sur les mises en charge

La simulation ne fait apparaître aucun nouveau dysfonctionnement. On notera seulement que la mise en charge liée à l'influence aval de la STR des Monts d'Or s'étend un peu plus vers le nord.

6.4.3 Impacts sur les déversements

Les impacts sur les déversements de l'urbanisation future sont détaillés dans le paragraphe 7.6.

Globalement on assiste à une diminution de 3 % des déversements en situation actuelle, essentiellement grâce à la baisse des déversements en entrée de la STEP de Pierre-Bénite (- 8 000 m³) induite par la mise en séparatif de Confluence sur Presqu'île.

6.4.4 Impacts des projets à long terme

Au vue de l'état de connaissance actuelle, deux projets à long terme ont été identifiés comme pouvant impacter de façon significative les conditions d'écoulement des réseaux pour lesquels des mises en charge ont été observées en situation actuelle. Il s'agit des projets de Charly le Bas et du centre ville de Vernaison, où une densification de l'habitat est projetée pouvant aggraver :

- ✓ Les mises en charge du collecteur situé en amont de la station de refoulement de Vernaison ;
- ✓ Les déversements des ouvrages 358 et 375, due à une augmentation des volumes transités.

N'ayant pas d'information précise concernant **les projets du centre ville d'Oullins et de Vaise-Duchère**, leurs impacts futurs sur le réseau ne peuvent être appréhendés clairement.

Cependant, il est impératif d'accompagner ces projets par la mise en place d'une limitation de rejet des eaux pluviales afin de ne pas aggraver les déversements sur les réseaux de Vaise et le collecteur de l'Yzeron déjà largement sollicité en situation actuelle.

6.5 Conséquences sur le fonctionnement du système

Ce diagnostic fait apparaître un réseau globalement bien dimensionné pour ce type d'événements, avec seulement quelques problèmes ponctuels, liés notamment aux ouvrages spéciaux du type station de relèvement / refoulement.

Dans la mesure où la STEP est également largement dimensionnée, il semble possible de travailler sur les déversements au milieu naturel pour les minimiser et ainsi traiter plus de pollution.

C'est l'objet du chapitre suivant.

Maîtrise de la pollution par temps de pluie : un fonctionnement des DO à optimiser

7.1 Des déversements abusifs...

7.1.1 Analyse des déversements

L'objectif de cette analyse est de localiser les déversements lors de « petites pluies », comprendre les causes et éventuellement de proposer des actions pour y remédier. Cette étude a été réalisée pour les pluies réelles du 6 janvier et du 6 octobre 2001 ainsi que pour les années 2000/2001 et 2006.

Les caractéristiques des déversoirs d'orage ont été renseignées dans le modèle numérique à partir des données recueillies dans le Catalogue DO du Grand Lyon. De plus, l'ensemble des équipements (vannes, clapets) ont été définis comme ouverts.

Il est à rappeler qu'aucun déversement n'a été observé sur le réseau de Pierre-Bénite en temps sec.

Remarque :

Le déversoir d'orage 179, situé sur le secteur de la Presqu'île, n'a pas été représenté dans le modèle 01_h tel qu'il fonctionne en réalité. Pour ne pas surévaluer l'impact de cet ouvrage, les déversements de celui-ci n'ont donc pas été étudiés.

Des modifications de ce point seront réalisées prochainement à la direction de l'eau.

7.1.1.1 Déversements par temps de pluie

A- Résultats des simulations des petites pluies

Au total, 28 déversoirs d'orages du réseau de Pierre-Bénite ont fonctionnés pendant la pluie du 6 janvier 2001 et seuls 14 pour la pluie du 6 octobre 2001.

Pour les deux pluies, les volumes déversés à chaque déversoir d'orage sont présentés Annexe 9 et sur la Figure 6-1. Une synthèse des volumes déversés par milieu récepteur est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Temps sec	Pluie du 06/01/01 (petite longue)	Pluie du 06/10/01 (courte intense)
Durée de la simulation (h)	24.0 h	18.0 h	13.0 h
Volume traité par la STEP	157 143 m3	382 113 m3	208 584 m3
Total déversé en Rhône	0	70 762	3 216
Total déversé en Saône	0	41 125	2 218
Total déversé dans la rivière de l'Yzeron	0	26 517	1 080
Total déversé dans le ruisseau de Charbonnière	0	375	0
Total déversé dans le ruisseau des Planches	0	21 764	2 065
Total déversé dans le ruisseau des Serres	0	0	0
Total déversé dans le ruisseau du Maligny	0	365	0
Total déversé dans le ruisseau de Rochecardon	0	110	0
Total déversé	0	161 017	8 579

Tableau 7-1 : Synthèse des volumes déversés pour les petites pluies par milieu récepteur

Remarques :

- ✓ Les 2 pluies ayant des durées de simulations différentes, les résultats en volume ne peuvent pas être comparés ;
- ✓ On rappelle que la simulation en BSV implique un débit parasite qui n'a pas été soustrait dans le tableau suivant. Cependant, pour l'ensemble des ouvrages, il a été vérifié s'il y avait bien déversement. Seuls les volumes des déversoirs ayant fonctionnés ont été renseignés dans ce tableau, les autres ouvrages présentant un volume nul.

Les déversements les plus importants sont observés dans le **Rhône et la Saône**, représentant respectivement 44 % et 26% du volume déversé.

Les ruisseaux **de l'Yzeron et des Planches**, milieux récepteurs plus vulnérables car les débits d'étiage sont faibles, sont aussi concernés par des rejets importants. Ils représentent environ 30 % du volume total déversé.

Il est important de signaler que 80 % du volume déversé dans le Rhône provient du déversoir situé en amont de la station d'épuration (DO 268), alors que la STEP a de la réserve de capacité.

Les déversements s'effectuent principalement par quatre déversoirs d'orage. En effet, les volumes déversés par les DO 268, 215, 192 et 377 représentent plus de 65 % du volume total déversé.

On retiendra que le volume déversé pour la pluie du 6 janvier représente environ 42% du volume entrant à la STEP.

Pour une « petite pluie » (6 janvier 2001), le volume déversé sur la totalité du réseau est de 161 000 m³, le volume traité par la STEP est de 382 000 m³. En cas de suppression de tous les déversements le volume en entrée de station sera de 543 000 m³/j. La capacité de traitement journalière de la STEP étant de 600 000 m³/j par temps de pluie, elle est suffisante pour traiter la totalité des flux générés pour l'événement de fréquence mensuelle.

B- Analyse des causes des déversements observés

✓ Bassin de Vaise

Le secteur de **Vaise** est concerné par 14 déversements dont les causes sont décrites ci-dessous :

- ◆ **DO 209, 214, 215, 222 et 396** : influence aval de la station de refoulement des Monts d'Or ;
- ◆ **DO 218** : influence du passage en siphon du ruisseau des Planches qui entraîne l'élévation du niveau d'eau dans la conduite amont et des déversements au niveau de l'ouvrage ;
- ◆ **DO74, 89, 99, 192, 296 et 397** : réglages des déversoirs avec une hauteur de seuil basse provoquant des déversements rapides ;
- ◆ **DO 97 et 98** : dimensionnement insuffisant du réseau au niveau de la Rue du Juge de Paix.

Pour ce secteur, les axes d'améliorations sont donc **le calage des seuils des déversoirs, afin de conserver le volume généré par les « petites pluies » et l'augmentation de la capacité de pompage** de la station de refoulement des Monts d'Or. Ces aménagements ne pourront être mis en place qu'après vérification qu'ils n'aggravent pas la situation lors de pluies plus importantes.

Il est à rappeler que le secteur de Vaise est sujet à des intrusions d'eaux parasites non négligeables. Dans ce contexte, il est aussi recommandé de **rechercher et d'éliminer ces apports d'eaux parasites.**

✓ Bassin de la Presqu'île

Sur le secteur de la **Presqu'île**, on dénombre quatre ouvrages ayant fonctionnés pour la pluie du 6 janvier 2001.

L'ouvrage présentant le plus important volume déversé dans ce secteur est le DO 275. Dans le modèle numérique, cet ouvrage draine essentiellement des eaux pluviales mais aussi une surverse d'un réseau d'eaux usées. En réalité, la nature des

rejets de cet ouvrage est mal connue. Il est donc recommandé de rechercher la nature exacte des eaux drainées par cet ouvrage.

Les trois autres déversements concernent les DO 29, 179 et 408 qui montrent des apports d'eaux importants, ainsi que des hauteurs de seuils relativement faibles. Il est à rappeler que le secteur de la Presqu'île est un secteur très impacté par des intrusions d'eaux claires parasites (cf § 5.4).

Les leviers d'action pour minimiser l'impact des déversoirs d'orage dans ce secteur seraient la **rehausse des seuils**, la **recherche et l'élimination d'intrusions d'eaux parasites**. A plus long terme, la mise en place d'**une gestion des eaux pluviales adaptée au contexte** pourra être étudiée, afin de diminuer les apports en réduisant les surfaces actives.

✓ **Bassin de l'Yzeron**

Le bassin de l'**Yzeron** compte 8 déversements qui ont pour cause les raisons suivantes :

- ◆ **DO 376 et 377** : insuffisance hydraulique du collecteur aval (Ø800) qui provoque une augmentation de la ligne d'eau et augmente les déversements ;
- ◆ **DO 130, 266, 304, 331** : réglage des déversoirs avec une hauteur de seuil basse, provoquant des déversements rapides ;
- ◆ **DO 155** : influence de la station de refoulement de la Tour de Salvagny (dimensionnement du couple canalisation de refoulement et capacité de pompage insuffisant) ;
- ◆ **DO 33** : influence aval du passage en siphon sous le ruisseau de Charbonnières.

Le secteur de l'Yzeron est un bassin présentant un fort taux d'eaux claires parasites ce qui peut expliquer des apports d'eaux importantes même pour des « petites pluies ». La **réduction de ces apports** est donc nécessaire pour minimiser l'impact des déversements sur le milieu récepteur.

De plus, au niveau de la STR de la Tour de Salvagny, il est recommandé de repenser le **dimensionnement de la station et de la conduite de refoulement** afin de réduire les déversements dans le ruisseau du Maligny, milieu récepteur sensible puisqu'il appartient au bassin versant de l'Azergue.

Enfin, il est à noter que de nombreux déversoirs d'orage situés le long du ruisseau de l'Yzeron sont sensibles à ses variations. En effet, des **remontées d'eaux du ruisseau** ont été observées dans de nombreux ouvrages.

✓ **Bassin de Vernaison**

Un seul déversement a été observé sur le secteur de **Vernaison** au niveau du déversoir 358 situé sur l'antenne de la Rue de Vernaison. Cet ouvrage présente un volume déversé plus important que le volume conservé.

Ce dysfonctionnement est dû à un dimensionnement trop faible des conduites aval ainsi qu'à l'influence de la station de refoulement de Vernaison, dont le débit de

pompage est inférieur au débit d'arrivée. De plus, l'ensemble des eaux collectées sur le secteur de Vernaison transite par cet ouvrage, ce qui accentue les déversements.

Pour réduire l'impact de ce déversoir, il est recommandé de repenser le fonctionnement de ce secteur, tant au niveau du **fonctionnement du réseau** (maillage, bassin de stockage) qu'au niveau de la **capacité de la station de refoulement**.

De plus, il a été mis en évidence précédemment que ce secteur est fortement vulnérable aux intrusions d'eaux parasites. La recherche et la **réduction de ces apports** sont donc nécessaires pour diminuer les apports d'eaux de ce bassin et ainsi minimiser l'impact des déversements sur le milieu récepteur.

L'étude de faisabilité de la mise en place des différentes propositions ainsi que la modification des caractéristiques des déversoirs seront abordées en phase 3, avec également une refonte globale du système de déversements.

7.1.1.2 Bilan annuel

A- Volumes déversés

La chronique 2000/2001, représentant des années moyennes du point de vue des précipitations et la chronique 2006, année plutôt « humide », ont été simulées sur le modèle d'indice « 01h ».

Les résultats des déversements annuels pour l'ensemble des déversoirs d'orage sont présentés en Annexe 10. Une synthèse de ces résultats est donnée dans le tableau ci-dessous.

Volume annuel	Situation actuelle			
	Année 2006		Années 2000 et 2001	
Volume traité par la STEP	16 285 215 m ³		18 605 908 m ³	
DO 268 - entrée STEP (rejet Rhône)	1 549 393 m ³		2 089 872 m ³	
Total déversé hors DO STEP	3 673 201 m ³	%	4 880 161 m ³	%
total déversé en Rhône	626 363 m ³	17%	850 346 m ³	17%
total déversé en Saône	1 164 674 m ³	32%	1 624 298 m ³	33%
total déversé dans la rivière de l'Yzeron	1 103 617 m ³	30%	1 351 330 m ³	28%
total déversé dans le ruisseau des Planches	609 567 m ³	17%	871 601 m ³	18%
total déversé dans le ruisseau de Charbonnière	134 514 m ³	4%	131 561 m ³	3%
total déversé dans le ruisseau le Maligny	14 023 m ³	< 1%	21 511 m ³	< 1%
total déversé dans le ruisseau de Rocheardon	17 345 m ³	< 1%	23 496 m ³	< 1%
total déversé dans le ruisseau des Serres	3 099 m ³	< 1%	6 018 m ³	< 1%

Tableau 7-2 : Bilans annuels de déversements – Calcul SAFEGE

Remarque : Les volumes sont issus des modélisations CANOE en BSV de la version 01_h du modèle auquel le débit parasite a été soustrait sur la durée de chaque pluie sans application du ratio Muskingum/BSV.

Les milieux récepteurs les plus sollicités par les déversements sont le Rhône et la Saône ainsi que le ruisseau de l'Yzeron.

Sur le bassin de Pierre-Bénite, seul une dizaine de déversoirs d'orage sont responsables de 70 % du volume déversé total, comme l'illustre la Figure 7-1, représentant les déversoirs classés par volume déversé total pour l'année 2006.

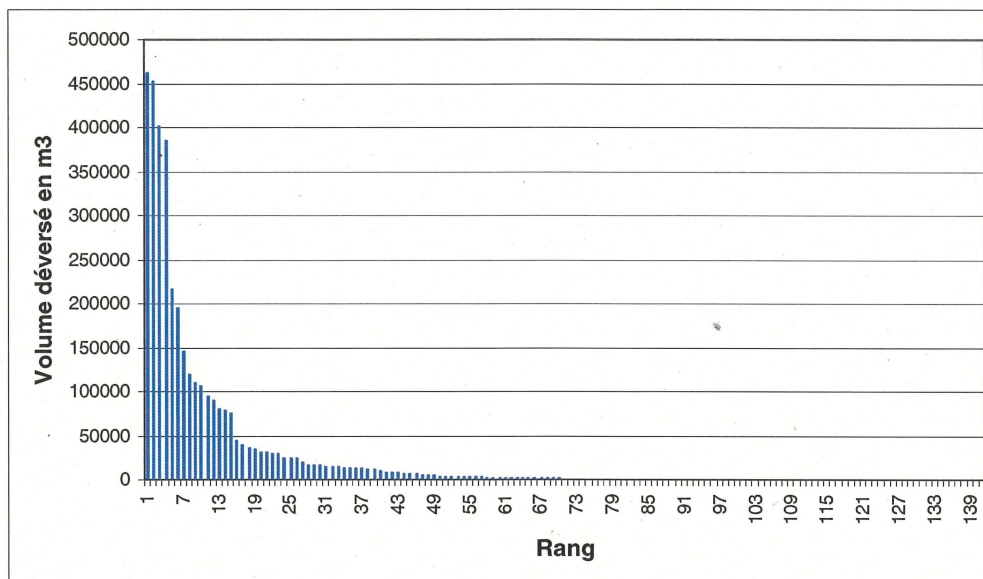


Figure 7-1 : Classement des déversoirs d'orage par volume total déversé pour l'année 2006
- Calcul SAFEGE

Les ouvrages responsables de 70 % du volume déversé total, hors volume déversé par le déversoir de la STEP, pour la chronique 2006 et 2000/2001 sont présentés dans le tableau suivant.

N°DO Catalogue	Chronique 2006		Chronique 2000/2001 Calcul Safege Modèle 01_h
	Calcul Grand Lyon Modèle antérieur	Calcul Safege Modèle 01_h	
377	1	1	3
192	2	2	1
215	3	3	2
275	4	4	4
98	5	5	5
266	6	6	6
358	7	14	7
331	8	8	9
209	9	10	10
408	10	11	14
328	11	9	13
97	12	12	11
218	-	7	8

Tableau 7-3 : Rang des ouvrages en fonction du volume déversé pour les chroniques 2006 et 2000/2001

Les déversoirs signalés en gras font partie des ouvrages représentant 70 % du déversement total.

Remarque : Le déversoir 218, situé sur le secteur de Vaise, n'était pas renseigné dans les modèles antérieurs à la version 01_h. Il est normal qu'il n'apparaisse pas dans le classement des déversoirs de l'autosurveillance du Grand Lyon. Ceci explique les différences observées entre la classification Safege et l'autosurveillance 2006.

Il ressort de ce tableau une bonne adéquation entre les résultats obtenus à partir de la chronique 2006 (auto-surveillance et calcul Safege) et ceux de la chronique 2000/2001. En phase 3, ces ouvrages feront l'objet d'une attention particulière.

B- Fréquence de déversement

Le tableau suivant met en avant le nombre de jours pour lesquels les principaux déversoirs du réseau de Pierre-Bénite ont un volume déversé supérieur à 1 000 m³.

N° DO	Fréquence de déversements pour l'année 2006	Fréquence de déversements pour les années 2000 et 2001
192	100.00%	100.00%
215	100.00%	100.00%
275	100.00%	96.81%
98	100.00%	86.17%
218	96.67%	78.72%
358	95.00%	85.11%
331	91.67%	79.79%
266	70.00%	65.96%
377	63.33%	58.51%
328	33.33%	23.40%

Tableau 7-4 : Fréquence de déversement des principaux ouvrages pour l'année 2006

Il est à noter que la fréquence 100 % correspond à un déversement pour chaque pluie de la chronique 2006 (soit 60 pluies simulées) ou 2000/2001 (soit 86 pluies simulées).

De manière générale, il ressort de ce tableau que les principaux ouvrages identifiés sur les petites pluies ponctuelles représentent l'essentiel de la pollution déversée en bilan annuel.

Parmi les déversoirs responsables de plus de 70 % des déversements, seul le déversoir 328 (bassin de l'Yzeron) présente une fréquence inférieure à 50 %. En effet, cet ouvrage a fonctionné pour seulement 20 épisodes pluvieux pour la chronique 2006 et 22 pour la chronique 2000/2001. Ce déversoir ne fait donc pas partie des ouvrages réagissant très fréquemment mais il met en jeu des volumes déversés importants.

Enfin, on rappelle que 51 ouvrages sur les 142 déversoirs modélisés n'ont jamais déversé en 2006, année pourtant pluvieuse.

7.2 ... Impactant le milieu récepteur

L'analyse des chroniques fait état de nombreux et fréquents « petits » déversements vers le milieu récepteur, dont l'impact n'est pas à négliger.

7.2.1.1 Méthodologie et hypothèses admises

A- Quantification de la pollution

a- Étude de la charge de l'effluent par temps de pluie

Une évaluation sommaire de la charge de l'effluent par temps de pluie a été réalisée afin de quantifier la pollution provenant des rejets des déversoirs d'orage.

Notre étude s'appuie sur les résultats du rapport IRH de septembre 2000 concernant une campagne de mesure sur le bassin de l'Yzeron.

Les 4 points de prélèvement de l'étude IRH sont situés le long du réseau de l'Yzeron : un point amont à Francheville (pt 8) et 3 points aval à Oullins (pt 2 et 3) et à La Mulatière (pt 1). Une carte de localisation des points de prélèvement est fournie en Annexe 11.

La figure suivante présente les valeurs de concentrations mesurées en septembre 2000 sur les différents points de mesures.

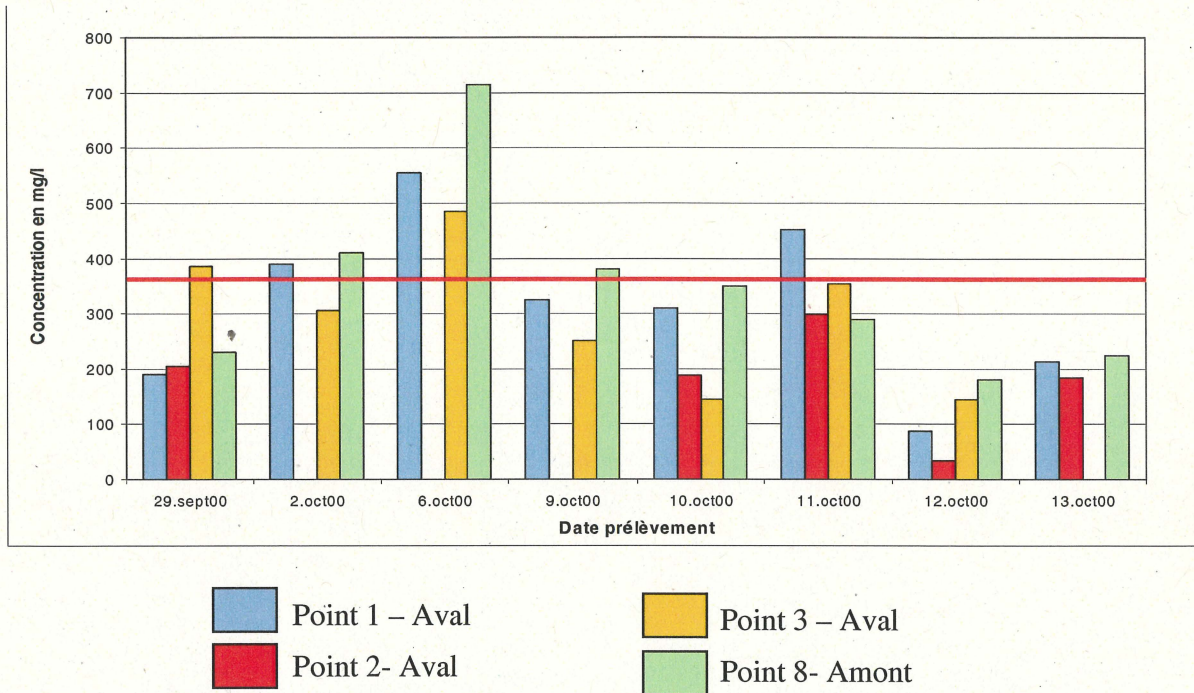
Aucune tendance nette ne se démarque quant à la répartition de la concentration en DCO de l'effluent le long du réseau. Le point amont ne montre pas toujours une concentration en DCO inférieure à celles mesurées aux point aval. On ne peut donc pas conclure sur une différence de concentration des rejets en fonction de leur position (amont/aval) sur le réseau.

La campagne de Vaise de mai 2007 confirme aussi ces observations.

La quantité de la pollution rejetée par les déversoirs d'orage sera donc basée sur une hypothèse **d'homogénéité des concentrations de l'effluent le long du réseau**.

Il a donc convenu d'utiliser **les concentrations moyennes par temps de pluie des différents paramètres mesurés en entrée de station d'épuration** (point de mesure EPPIB03), pour l'année 2006. Le seuil de temps de pluie a été fixé à 4 mm/j.

Figure 7-2 : Concentration en DCO dans l'effluent – Sept. 2000



b- Concentration de l'effluent par temps de pluie

Parmi les nombreux paramètres physico-chimiques du SEQ Eau V2 classe d'aptitude à la biologie, seuls les paramètres DBO5, DCO, NH4+, NTK et Pt sont utilisés dans cette étude, pour quantifier l'impact de pollution sur les milieux récepteurs.

Le paramètre MES n'est pas utilisé car il est plus sensible au ravinement et à la mise en suspension de particules déjà existantes dans les cours d'eaux, qu'aux rejets des déversoirs d'orage. Il est par ailleurs trop variable pour établir une analyse fiable.

Les cinq paramètres choisis permettent d'avoir une bonne représentativité de la charge polluante d'un effluent de type urbain.

Les concentrations moyennes présentées ci-dessous ont été calculées à partir des concentrations mesurées en entrée de station d'épuration, en 2005, pour les jours de pluies supérieures à 4 mm/j.

Paramètre physico-chimique	Concentration RUTP
DBO5	124.6 mg/l
DCO	371.0 mg/l
NH4+	12.6 mg/l
NTK	22.5 mg/l
Pt	4.2 mg/l

Tableau 7-5 : Concentration moyenne effluents entrées de station 2005

Les concentrations moyennes admises pour cette étude tiennent compte de l'ensemble de la charge polluante arrivant à la station (pollution urbaine et industrielle). Cependant, cette charge sera répartie uniformément sur l'ensemble du bassin de Pierre-Bénite. L'étude spécifique de l'impact des industriels viendra compléter cette analyse.

B- Cadre de l'étude

La qualité des cours d'eau récepteurs est présentée au paragraphe 2.2.2.

D'une façon générale, la qualité actuelle est moins bonne que les objectifs fixés dans le cadre de la DCE.

C'est pourquoi il a été retenu comme hypothèse de travailler à partir des **concentrations des objectifs DCE** : dans nos simulations, le cours d'eau a une qualité initiale égale au milieu de sa classe objectif.

Par ailleurs, en terme de débit, nous avons travaillé sur 2 hypothèses :

- ✓ **Cours d'eau à l'étiage (QMNA5)** : il s'agit d'une hypothèse communément admise mais très restrictive, notamment en raison du régime pluvial des cours d'eau de l'agglomération. → hypothèse défavorable
- ✓ **Cours d'eau avec un débit de l'ordre du module**, c'est-à-dire la moyenne inter-annuelle → hypothèse favorable.

Ces 2 hypothèses permettent de constituer une fourchette de déclassements.

On rappelle que sur l'Yzeron, le parti pris de la direction de l'eau a été de modéliser le système hydrographique. Il a été convenu avec le Comité de Suivi Technique et dans le cadre de la présente étude que cette méthode n'était pas reproductible à l'échelle de l'ensemble de l'agglomération.

C- Calcul de déclassements

Le calcul des déclassements des cours d'eau a été réalisé à partir de la formule de dilution qui permet de quantifier l'impact des rejets des déversoirs en fonction des débits et des états de qualité physico-chimiques initiaux des cours d'eau récepteurs.

$$[X_{St}] = \frac{([X_{ts_{St}}] \times Q_{ref}) + ([X_{eff}] \times Q_m)}{Q_{ref} + Q_m}$$

Où :

$[X_{St}]$ = Concentration, à la station impactée par les déversements, du paramètre X choisi (DBO5, DCO, etc...).

$[X_{ts_{St}}]$ = Concentration en temps sec à la station.

Q_{ref} = Débit de référence du cours d'eau à la station (QMNA5 ou module).

$[X_{eff}]$ = Concentration du paramètre X, observée en moyenne annuelle en temps de pluie (> 4mm/h) à l'entrée de la STEP de Pierre-Bénite au point EPPIB03 en 2005. Cette concentration standard est appliquée à tous les déversements sur le bassin de collecte.

Q_m = Débit de déversement moyen sur la durée de la pluie.

Les hypothèses prises pour cette étude sont les suivantes :

- ✓ **Le mélange entre le volume déversé et le cours d'eau est parfait.** Sur les cours d'eau turbulents, cette hypothèse est vraisemblable. Cependant, sur la Saône et le Rhône, les cours d'eau sont relativement calmes, on peut s'attendre en réalité à des variations de qualité en fonction de l'endroit du prélèvement (berge droite, gauche ou centre).
- ✓ **Les déversements sont considérés parvenir tous en même temps au droit de la station avec la même concentration standard.** Sur les tronçons d'études courts, à vitesse d'écoulement rapide, cette hypothèse est vraisemblable. Sur la Saône et le Rhône, on peut s'attendre en réalité à une moindre pollution compte tenu de l'auto-épuration apparente réalisée avant d'atteindre la station.
- ✓ La durée des déclassements est calculée sur le temps de **l'évènement pluvieux auquel on rajoute 6 heures**, valeur communément admise mais en réalité fortement dépendante du milieu récepteur (lac, rivière, torrent).
- ✓ La qualité initiale des cours d'eau a été déterminée à partir du **milieu de classe des objectifs DCE** pour chaque paramètres.

Le calcul de dilution est directement influencé par le choix du débit de référence. Ainsi, de nombreux déclassements surviennent en été quand des orages violents provoquent des déversements brutaux sur des cours d'eau en période d'étiage sévère.

Les petits cours d'eau de la zone étudiée ont, en général, été fortement modifiés. Leurs étiages se sont accentués par la déviation des sources et le drainage des zones humides. En contrepartie, le caractère fortement pluvial des petits cours d'eau, dû à la nature imperméable des sols de la région, provoque l'augmentation rapide des débits et donc des dilutions avec pour effet l'atténuation des déclassements.

Pour donner un champ d'appréciation à ces deux phénomènes, cette étude considère deux débits de référence : **le QMNA5 et le module annuel**.

Le QMNA5, bien que trop sévère pour le calcul des déclassements induit par les déversements occasionnels des déversoirs, est néanmoins une valeur de référence puisqu'il est utilisé par la Police de l'eau pour le calcul de l'impact des déversements chroniques des stations d'épuration.

En attente des objectifs définis par la DCE, les concentrations alors obtenues ont été comparées aux valeurs du SEQ EAU V2.

Enfin, une deuxième approche pour l'évaluation des déclassements a été réalisée, basée sur la méthode d'approximation du CERTU. Ce-dernier recommande en effet que le rapport entre le volume de référence et le volume rejeté soit supérieur à 20.

Le phénomène d'auto-épuration, présent sur le linéaire de rivière entre les points de déversements et la station qualité n'est pas pris en compte dans l'étude.

7.2.1.2 Quantification des déclassements par station

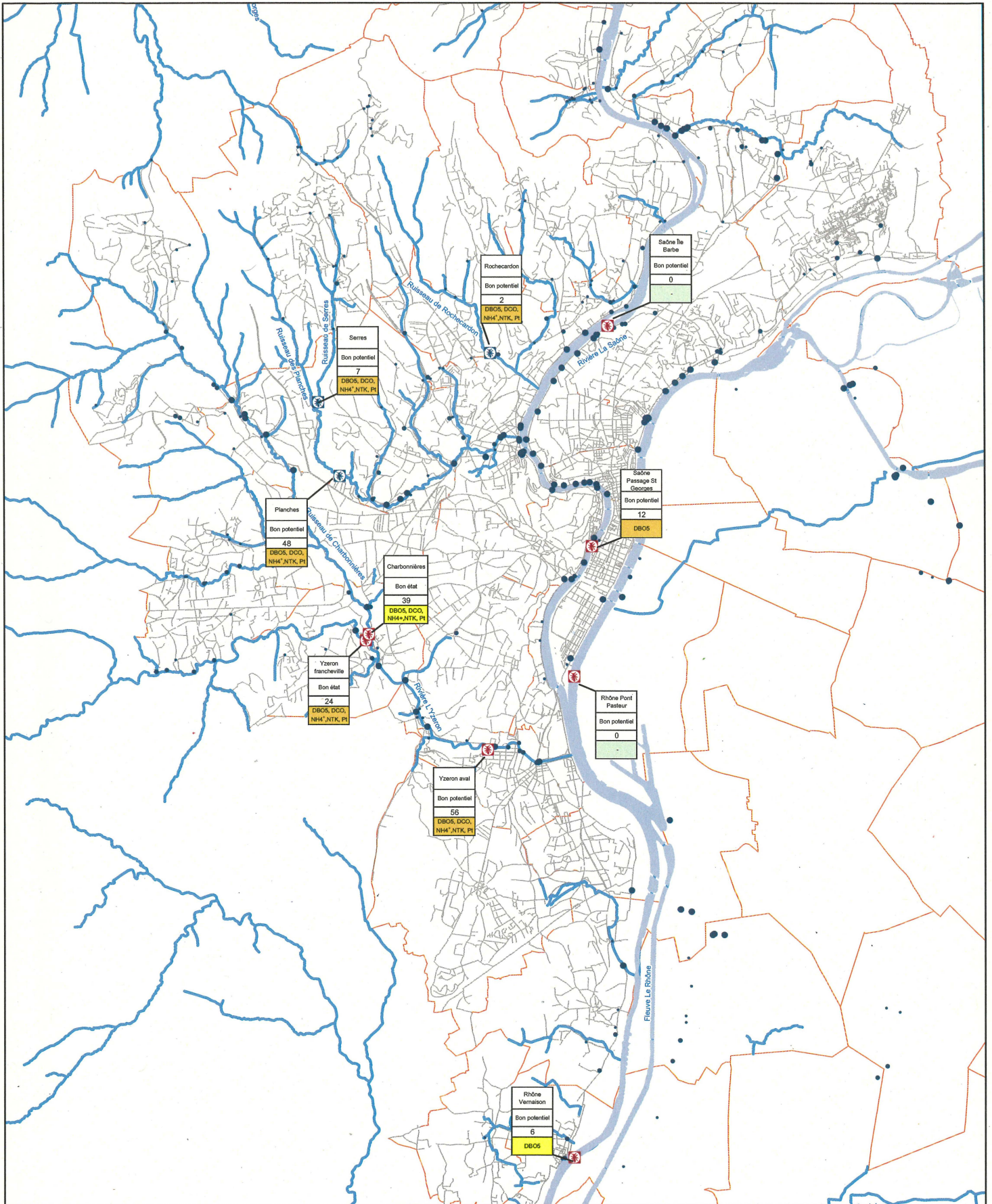
La quantification des déclassements a été réalisée à partir des résultats de simulation de la chronique 2006.

Remarque :

Les débits déversés fournis par CANOE ont été corrigés selon la méthode Safège afin de supprimer la part d'eau fictive ajoutée, par le logiciel, pour les besoins des calculs du modèle.

Pour chaque station de mesure, les calculs ont concerné l'ensemble des volumes déversés par les ouvrages situés en amont de la station.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant. Une synthèse des impacts observés sur les différentes stations est donnée sur la Figure 7-3. Le détail des déclassements dû à chaque paramètre physico-chimique est présenté en Annexe 11.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre-Bénite

Localisation des stations de mesures et impacts des
déversements (Chronique 2006) sur les milieux récepteurs du
bassin versant de Pierre Bénite



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safage.fr

Légende

- Station de mesure GREBE
- Station de mesure Agence de l'Eau

DO

- < 2000 EH
- 2000 < DO < 10000 EH
- > 10000 EH

Evaluation de la Qualité causée par les déversements en 2006.
(calcul selon : QMA5, grille SEQ-Eau, résultats chronique 2006)

Rhône Vernaison	Bon potentiel	6	DBOS
-----------------	---------------	---	------

Station de mesure qualité

Objectif DCE

Nombre de déclassement (au moins 1 classe de Qualité)

Paramètre le plus déclassant pour le déversement le plus défavorable en 2006

échelle : 1:70 000

Station	Paramètres déclassants	Nombre de déclassements par rapport à l'Etat OBJECTIF DCE			Durée de déclassements en % du temps annuel par rapport à l'Etat OBJECTIF DCE		
		1 classe et +	2 classes et +	Approximation CERTU	1 classe et +	2 classes et +	Approximation CERTUS
QMNA 5							
Rhône Vernaison	DBO5	6	0	0	1%	0%	0%
Rhône Pont Pasteur		0	0	0	0%	0%	0%
Saône Passage St Georges	DBO5	12	0	0	3%	0%	0%
Saône île Barbe		0	0	0	0%	0%	0%
Yzeron aval	Tous	56	56	56	11%	11%	11%
Yzeron amont	Tous	24	24	27	5%	5%	5%
Charbonnières	Tous	39	39	39	8%	8%	8%
Planches	Tous	48	48	48	9%	9%	9%
Serres	Tous	7	7	7	1%	1%	1%
Rochecardon	DBO5 et DCO	2	2	2	0%	0%	0%
Module							
Rhône Vernaison	DBO5	1	0	0	0%	0%	0%
Rhône Pont Pasteur		0	0	0	0%	0%	0%
Saône Passage St Georges		0	0	0	0%	0%	0%
Saône île Barbe		0	0	0	0%	0%	0%
Yzeron aval	Tous	46	34	34	9%	7%	7%
Yzeron amont	Tous	20	9	7	4%	2%	1%
Charbonnières	Tous	33	19	17	7%	4%	3%
Planches	Tous	42	19	17	8%	4%	3%
Serres	Tous	7	4	4	1%	1%	1%
Rochecardon	DBO5 et DCO	2	0	0	0%	0%	0%

Tableau 7-6 : Résultats des déclassements des cours d'eau du bassin de Pierre-Bénite

D'après ce tableau, pour un débit de référence égale au QMNA5, seule la station Yzeron aval présente une durée de déclassements d'une classe supérieure à 10 % du temps pour l'année 2006. De même, on compte 4 stations dont les durées de déclassements de deux classes sont supérieures à 5 % du temps pour l'année 2006. Les cours d'eau concernés sont les ruisseaux de **l'Yzeron, de Charbonnières et des Planches**. Ceci s'explique par des valeurs de débits d'étiages très faibles.

Ces cours d'eau sont donc considérés comme des **milieux récepteurs sensibles à la pollution urbaine**, provenant des déversoirs d'orage du réseau de Pierre-Bénite, en **période d'étiage**.

Les résultats sont moins pessimistes hors période d'étiage. En effet, pour un débit de référence égale au module, aucune station ne présente des durées de déclassements d'une classe supérieures à 10 % du temps pour l'année 2006. Seule la station Yzeron aval montre une durée de déclassement de deux classes supérieures à 5 % du temps.

Le cours d'eau de l'Yzeron est donc un milieu récepteur sensible aux déversements même pour un débit moyen.

Les actions de lutte contre les déversements doivent donc concerner en priorité le secteur de l'Yzeron (**ruisseau de l'Yzeron et Charbonnière**). Ces observations confirment donc la nécessité des travaux de réhabilitation des collecteurs situés le long de l'Yzeron et de mise en place de traitements avant rejet des déversoirs d'orage.

Le **ruisseau des Planches** présente aussi une sensibilité importante à la pollution urbaine produite par les déversements. Il semble donc nécessaire d'atteindre la lutte contre les déversements de ce secteur.

L'approche du CERTU confirme ces résultats avec un temps de déversement supérieur à 10 % pour la station Yzeron aval et des valeurs relativement élevées pour les stations de Charbonnière et des Planches.

Une évaluation de l'impact du phénomène d'auto-épuration a été réalisée sur les concentrations de la station la plus distance, c'est-à-dire la station Rhône à Vernaison. Cette station est située à 14 km de l'épicentre des déversements. Le phénomène d'auto-épuration est calculée sur la base d'une dégradation de 30% du DBO5 et de 60% du NH4+ et NTK par 10 km de rivière de plaine [CERTU 2003].

Après prise en compte du phénomène d'auto-épuration, la station Rhône Vernaison ne présente plus de déclassement pour les paramètres NH4+ et NTK et un seul déclassement pour la DBO5, contre 6 sans auto-épuration.

7.3 ... Impactant le transfert de la charge industrielle

Afin d'estimer la charge industrielle pouvant être potentiellement déversée dans le milieu récepteur, les industries les plus polluantes ont été recensées en amont de chaque déversoir d'orage du réseau de Pierre-Bénite.

Seules les activités induisant l'utilisation de produits toxiques ont été prises en compte. Ainsi, trois types d'activité ont été étudiés :

- ✓ Industrie agroalimentaire et pharmaceutique ;
- ✓ Industrie chimique et textile ;
- ✓ Industrie mécanique et traitement de surface.

Pour chaque déversoir, il a été recensé les industriels situés en amont. Les résultats sont présentés dans le Tableau 7-7.

Ainsi, pour chacun des déversoirs, il est possible d'apprécier le risque et le potentiel de charges polluantes toxiques qui sont susceptibles d'être rejetés dans le milieu récepteur. Les éléments suivants ont plus particulièrement été étudiés :

- ◆ La fréquence de déversement pour la chronique 2006 ;
- ◆ Le volume annuel déversé pour la chronique 2006 ;
- ◆ Le nombre d'industries ;
- ◆ La charge en Métox.

Remarque : Les charges en Métox prises en compte sur les 94 établissements recensés dans cette analyse sont issues soit de mesures (pour les établissements importants) soit de valeurs forfaitaires par défaut (4 m3/j pour le débit et 0,005 K Métox/j). Il conviendrait de vérifier que ces valeurs prises par défaut sont réalistes.

Tableau 7-7 : Recensement des industriels situés en amont des déversoirs d'orage

N°DO	Milieu récepteur	Fréquence de déversement pour la chronique 2006	Volume total déversé pour la chronique 2006	Nombre d'industriels			Nombre total d'industriels	Débit total des industriels (m3/j)	Flux total en Metox (Kmetox/j)
				Agro-alimentaire et pharmaceutique	Chimique et textile	Mécanique et traitement de surface			
268	Rhône	100%	1 549 393	37	17	40	94	1450	5.328
377	Yzeron	63%	463 030	6	5	5	16	446	0.963
266	Yzeron	70%	195 522	6	5	5	16	446	0.963
98	Ruisseau des Planches	100%	215 849	2	2	2	6	87	0.743
218	Ruisseau des Planches	97%	145 850	2	2	2	6	87	0.743
376	Yzeron	50%	80 978	6	5	5	16	446	0.963
97	Ruisseau des Planches	75%	90 469	2	2	2	6	87	0.743
331	Yzeron	92%	119 850	1	1	1	3	61	0.521
408	Rhône	100%	94 947	3	0	4	7	115	0.604
89	Ruisseau des Planches	92%	75 607	1	1	2	4	79	0.733
329	Yzeron	33%	109 436	5	4	4	13	385	0.462
99	Ruisseau des Planches	83%	35 369	2	2	2	6	87	0.743
191	Saône	70%	24 945	9	3	6	18	170	0.808
201	Saône	33%	25 261	8	2	5	15	158	0.793
29	Rhône	100%	29 976	3	0	4	7	115	0.604
196	Saône	62%	15 718	9	2	6	17	166	0.803
133	Yzeron	23%	29 565	3	4	3	10	319	0.37
215	Saône	100%	401 592	2	0	2	4	16	0.02
275	Rhône	100%	384 551	2	0	1	3	10	0.012
95	Ruisseau des Planches	10%	3 522	2	2	2	6	87	0.743
186	Rhône	17%	3 822	5	2	6	13	136	0.629
192	Saône	100%	452 432	1	0	0	1	4	0.005
26	Rhône	22%	3 652	3	0	4	7	115	0.604
128	Ruisseau de Charbonnière	17%	6 403	0	2	1	3	291	0.335
16	Rhône	5%	1 561	1	0	3	4	105	0.592
27	Rhône	3%	798	3	0	4	7	115	0.604
127	Yzeron	40%	30 654	0	2	1	3	12	0.015
358	Rhône	95%	79 501	1	0	0	1	4	0.005
129	Ruisseau de Charbonnière	32%	30 391	2	0	0	2	8	0.01
179	Saône	100%	11 785	3	1	1	5	20	0.025
79	Ruisseau des Gorges de Dardilly	12%	3 099	0	1	1	2	65	0.081
214	Saône	40%	12 484	2	0	2	4	16	0.02
396	Saône	80%	44 525	0	0	1	1	4	0.005
185	Saône	77%	13 754	1	1	1	3	12	0.015
216	Saône	22%	8 043	2	0	2	4	16	0.02
184	Saône	43%	14 030	0	1	1	2	8	0.01
325	Yzeron	38%	25 385	1	0	0	1	4	0.005
180	Rhône	3%	165	13	3	9	25	246	0.758
189	Saône	27%	4 932	2	1	1	4	16	0.02
397	Saône	67%	6 895	1	0	1	2	8	0.01
22	Rhône	7%	1 908	2	2	2	6	21	0.025
18	Saône	32%	4 562	0	1	1	2	8	0.01
190	Saône	3%	2 616	1	1	1	3	12	0.015
280	Rhône	33%	2 772	2	0	1	3	10	0.012
20	Saône	37%	6 220	0	0	1	0	4	0.005
30	Rhône	67%	1 549	2	0	1	3	10	0.012
19	Saône	30%	3 570	0	0	1	0	4	0.005
210	Saône	12%	1 604	1	0	1	2	8	0.01
217	Saône	8%	663	2	0	2	4	16	0.02
178	Saône	5%	573	2	1	1	4	16	0.02
144	Rhône	7%	1 515	1	0	0	1	4	0.005
187	Saône	10%	686	0	1	1	2	8	0.01
359	Rhône	7%	1 058	1	0	0	1	4	0.005
259	Yzeron	3%	241	2	0	0	2	8	0.01
188	Saône	2%	81	1	1	1	3	12	0.015
13	Saône	2%	98	0	0	1	0	4	0.005
12	Saône	2%	77	0	0	1	1	4	0.005
222	Ruisseau des Planches	37%	19 395	0	0	1	1	30	0
193	Saône	0%	0	8	2	6	16	162	0.798
194	Saône	0%	0	8	2	6	16	162	0.798
195	Saône	0%	0	8	2	6	16	162	0.798
181	Rhône	0%	0	14	3	9	26	250	0.763
76	Ruisseau des Serres	0%	0	0	1	2	3	75	0.728
175	Rhône	0%	0	5	2	6	13	136	0.629
24	Rhône	0%	0	3	0	4	7	115	0.604
25	Rhône	0%	0	3	0	4	7	115	0.604
381	Saône	0%	0	2	0	2	4	16	0.02
176	Saône	0%	0	2	1	1	4	16	0.02
177	Saône	0%	0	2	1	1	4	16	0.02
172	Saône	0%	0	2	1	1	4	16	0.02
173	Saône	0%	0	2	1	1	4	16	0.02
174	Saône	0%	0	2	1	1	4	16	0.02
207	Saône	0%	0	1	0	0	1	13	0.015
11	Saône	0%	0	0	1	1	2	8	0.01
211	Saône	0%	0	1	0	1	2	8	0.01
206	Ruisseau des Planches	0%	0	1	0	0	1	4	0.005
407	Saône	0%	0	0	0	1	0	4	0.005
142	Rhône	0%	0	1	0	0	1	4	0.005
21	Saône	0%	0	0	0	1	1	4	0.005
224	Ruisseau des Planches	0%	0	1	0	0	1	4	0.005
203	Saône	0%	0	4	2	3	9	125	0.753

Un classement a été établi sur la base du produit des deux paramètres : volume déversé et charge en Métox. Ceci permet de mettre en évidence les ouvrages les plus sensibles, à savoir :

- ◆ **Sur l'Yzeron** : les DO 377, 266, 331,328 ;
- ◆ **Sur le ruisseau des Planches** : les DO 98, 97, 89 qui sont situés dans le secteur du Valvert, puis en aval les DO 99 et 218. Tous ces ouvrages se trouvent sur le transfert des effluents provenant des établissements pharmaceutiques de Marcy-l'Etoile ;
- ◆ **Sur la Saône** : DO 191 et 201 en aval de Vaise ;
- ◆ **Sur le Rhône** : le DO 29 en aval de la zone Nord de Caluire.

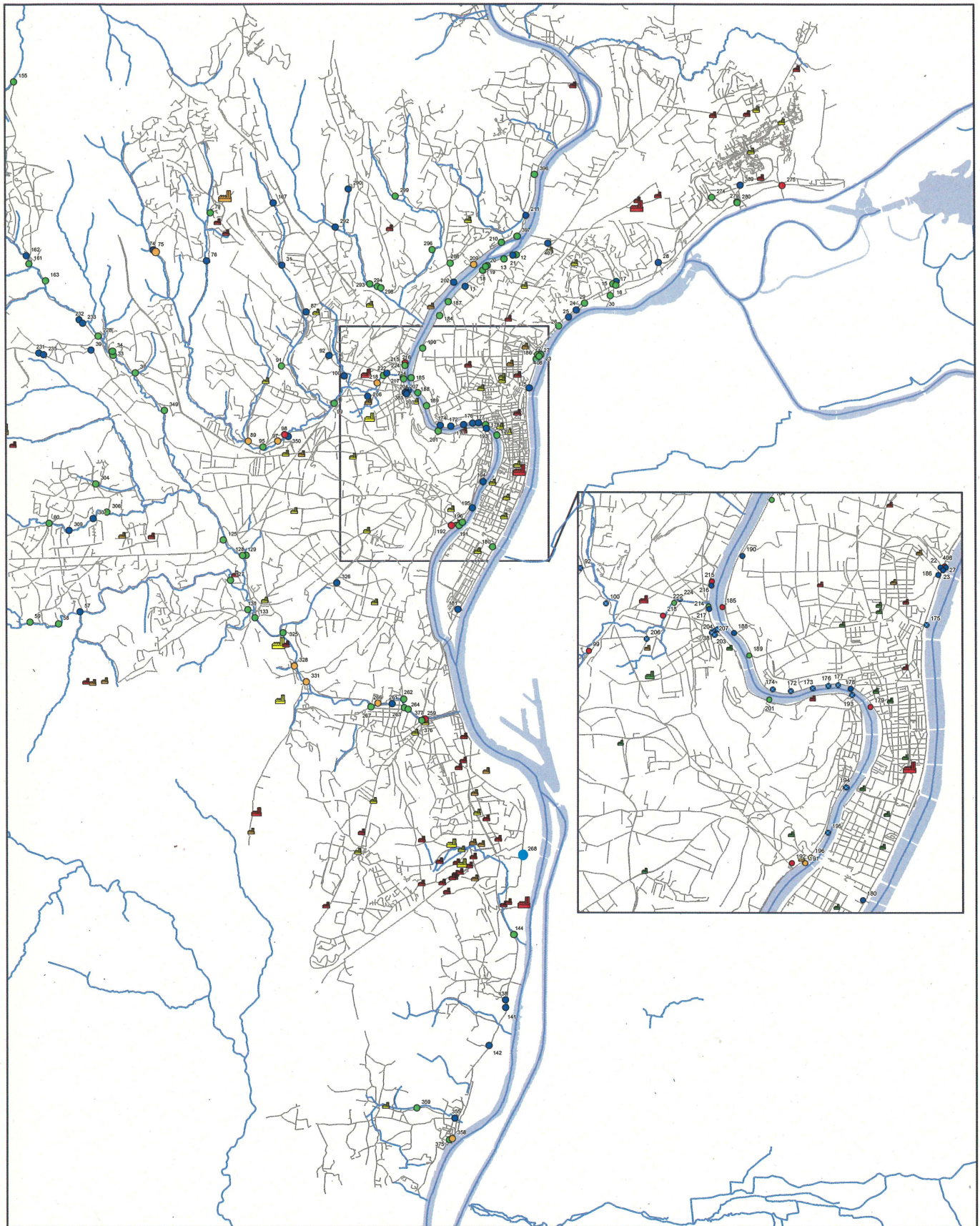
La Figure 7-4 présente la situation des établissements industriels (en distinguant la taille et l'activité) et la situation des déversoirs d'orage (en distinguant le volume annuel déversé).

En définitive, une **quinzaine d'ouvrages environ sont sensibles** à cette problématique de transfert d'effluents industriels. Ils seront à détailler en phase 3, en terme d'aménagements ou de suivis pour limiter les déversements d'effluents « industriels ».

A contrario, **on constate que la majeure partie des déversoirs d'orage ne présente pas d'enjeu vis à vis du transfert des effluents industriels**. Ces ouvrages sont repérés en bleu et en vert sur la carte ci-dessous.

Le déversoir d'orage en tête de la station d'épuration est un cas particulier : il est évidemment le plus sensible car il reçoit tous les effluents (et donc la charge en Métox maximale) et présente le volume annuel déversé le plus important. C'est donc l'ouvrage le plus sensible et qui rejette potentiellement le plus d'effluents « industriels ».

Il est à noter que **tous ces ouvrages ont été classés comme des ouvrages à fort enjeu et plus** lors de la hiérarchisation des déversoirs (cf § 7.5). Ils feront l'objet d'une attention particulière en phase 3.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

**Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV de Pierre Bénite**

Industriels et volumes déversés des DO
pour la chronique de pluie 2006



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safeg.fr

Légende

Volume déversé au niveau des DO pour
la chronique de pluie 2006

- aucun déversement
- inférieur à 50 000m³
- de 50 000 à 200 000m³
- supérieur à 200 000m³

Etablissements industriels par type

- Industrie agro-alimentaire et pharmaceutique
- Industrie chimique et textile
- Industrie mécanique et traitement de surface

Etablissements industriels - suivant débit rejeté

- ◊ inf à 10 m³/j
- ◊ sup à 50 m³/j
- ◊ 10 - 50 m³/j

échelle : 1:70 000

7.4 ...points faibles en temps de crue

Ce point a été traité au paragraphe 5.4.4.3.

Ce paragraphe met en avant un certain nombre de déversoir d'orage vulnérable aux crues de la Saône et du Rhône (crues testées : 1 an et 10 ans) et établit un ordre de priorité pour leur protection, comme le rappelle le tableau ci-après.

N°DO	Niv Seuil (m) IGN 69	Crue 1 an	Crue 10 ans	Différence / crue 1 an (m)	Différence / crue 10 ans (m)	Équipement sur exutoire	État en position normale	Étanchéité	Localisation
202	162.59	164.43	166.77	-1.84	-4.18	Trappe à clapet *	Fermé	Non étanche	Amont poste refoulement des Monts d'Or
209	162.79	164.46	166.85	-1.67	-4.06	vanne à treuil			Amont poste refoulement des Monts d'Or
216	162.68	164.28	166.67	-1.60	-3.99	Trappe à clapet *	Fermé	Non étanche	Amont poste refoulement des Monts d'Or
397	163.51	164.5	167.04	-0.99	-3.53	vanne latérale	Fermé		Amont poste refoulement des Monts d'Or
210	163.63	164.50	166.97	-0.87	-3.34	vanne latérale			Amont poste refoulement des Monts d'Or
214	163.41	164.25	166.62	-0.84	-3.21	trapon à coulisse			Amont poste refoulement des Monts d'Or
222	163.76	164.25	166.62	-0.49	-2.86	Trappe à clapet *		Étanche *	Amont poste refoulement des Monts d'Or
224	166.35	164.25	166.62	2.10	-0.27	Trappe à clapet *		Non étanche	Amont poste refoulement des Monts d'Or
205	166.47	164.25	166.62	2.22	-0.15	nul			Amont poste refoulement des Monts d'Or
185	162.41	164.27	166.62	-1.86	-4.21	vanne à clef	Fermé	Non étanche	Amont poste refoulement Serins
184	162.79	164.37	166.70	-1.58	-3.91	vanne à clef			Amont poste refoulement Serins
187	163.55	164.41	166.94	-0.86	-3.39	vanne à vis			Amont poste refoulement Serins
18	164.50	164.46	167.11	0.04	-2.61	vanne sur collecteur			Amont poste refoulement Serins
20	164.61	164.50	167.13	0.11	-2.52	trapon			Amont poste refoulement Serins
19	164.68	164.46	167.13	0.22	-2.45	trapon			Amont poste refoulement Serins
190	166.21	164.30	166.74	1.91	-0.53	nul			Amont poste refoulement Serins
46	164.90	165.55	167.76	-0.65	-2.86	nul			Amont poste refoulement Collonges
45	166.02	165.55	167.76	0.47	-1.74	trapon sur collecteur			Amont poste refoulement Collonges
47	166.20	165.92	167.76	0.28	-1.56	nul			Amont poste refoulement Collonges
191	162.68	163.20	164.03	-0.52	-1.35	vanne à treuil		Non étanche	Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
194	163.42	163.59	164.68	-0.17	-1.26	vanne			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
195	163.23	163.27	164.03	-0.04	-0.80	vanne à treuil	Fermé	Étanche	Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
201	164.53	164.13	166.39	0.40	-1.86	vanne à treuil			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
193	164.48	164.00	166.21	0.48	-1.73	vanne à treuil	Ouverte	Étanche	Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
196	164.80	163.27	166.39	1.53	-1.59	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
381	165.2	164.25	166.57	0.95	-1.37	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
203	165.26	164.25	166.54	1.01	-1.28	vanne			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
154	163.00	162.61	164.12	0.39	-1.12	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
207	165.60	164.25	166.54	1.35	-0.94	nul			Rive droite Saône Amont Siphon Mulatière
182	163.02	163.57	164.68	-0.55	-1.66	battardeaux	Fermé	Non étanche	Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
179	164.81	164.00	166.22	0.81	-1.41	vanne	Fermé	Étanche	Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
178	164.87	164.00	166.22	0.87	-1.35	vanne bas OU haut			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
189	165.35	164.19	166.50	1.16	-1.15	vanne de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
177	165.15	164.05	166.25	1.10	-1.10	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
176	165.22	164.05	166.27	1.17	-1.05	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
173	165.40	164.05	166.30	1.35	-0.90	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
188	165.70	164.25	166.55	1.45	-0.85	vanne à clef de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
174	165.64	164.09	166.39	1.55	-0.75	trapon de curage			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
172	165.61	164.07	166.35	1.54	-0.74	nul			Rive gauche Saône Amont Siphon Mulatière
358	155.20		158.53		-3.33	nul			Vernaison
375	155.54		158.49		-2.95	nul			Vernaison
355	158.72		158.73		-0.01	nul			Vernaison
181	162.33	162.25	163.90	0.08	-1.57	vanne			Rive droite Rhône Amont Siphon Mulatière
180	163.13	162.25	164.25	0.88	-1.12	vanne	Fermé	Étanche	Rive droite Rhône Amont Siphon Mulatière
400	162.79	162.25	163.90	0.54	-1.11	nul			Rive droite Rhône Amont Siphon Mulatière
398	159.58		161.62		-2.04	nul			Irigny
144	160.20		161.30		-1.10	vanne			Irigny
268	156.75		162.25		-5.50	vanne, DO STEP			Pierre-Bénite

* Données recueillies d'après le Diagnostic des réseaux d'assainissement de la Station des Monts d'Or, datant d'octobre 2003

Tableau 7-8 : Ordre de réhabilitation des DO vulnérables aux crues

(Tableau identique au Tableau 5-18 – repris pour mémoire)

7.5 Hiérarchisation des déversoirs d'orage

Une hiérarchisation des déversoirs d'orage a été réalisée en fonction des enjeux vis à vis du milieu naturel afin de cibler les zones prioritaires d'interventions d'amélioration des déversoirs. Ce classement permet de prendre en compte différentes critères de caractérisation d'un ouvrage.

Ce classement est basé sur l'attribution de note pour chacun des critères suivants :

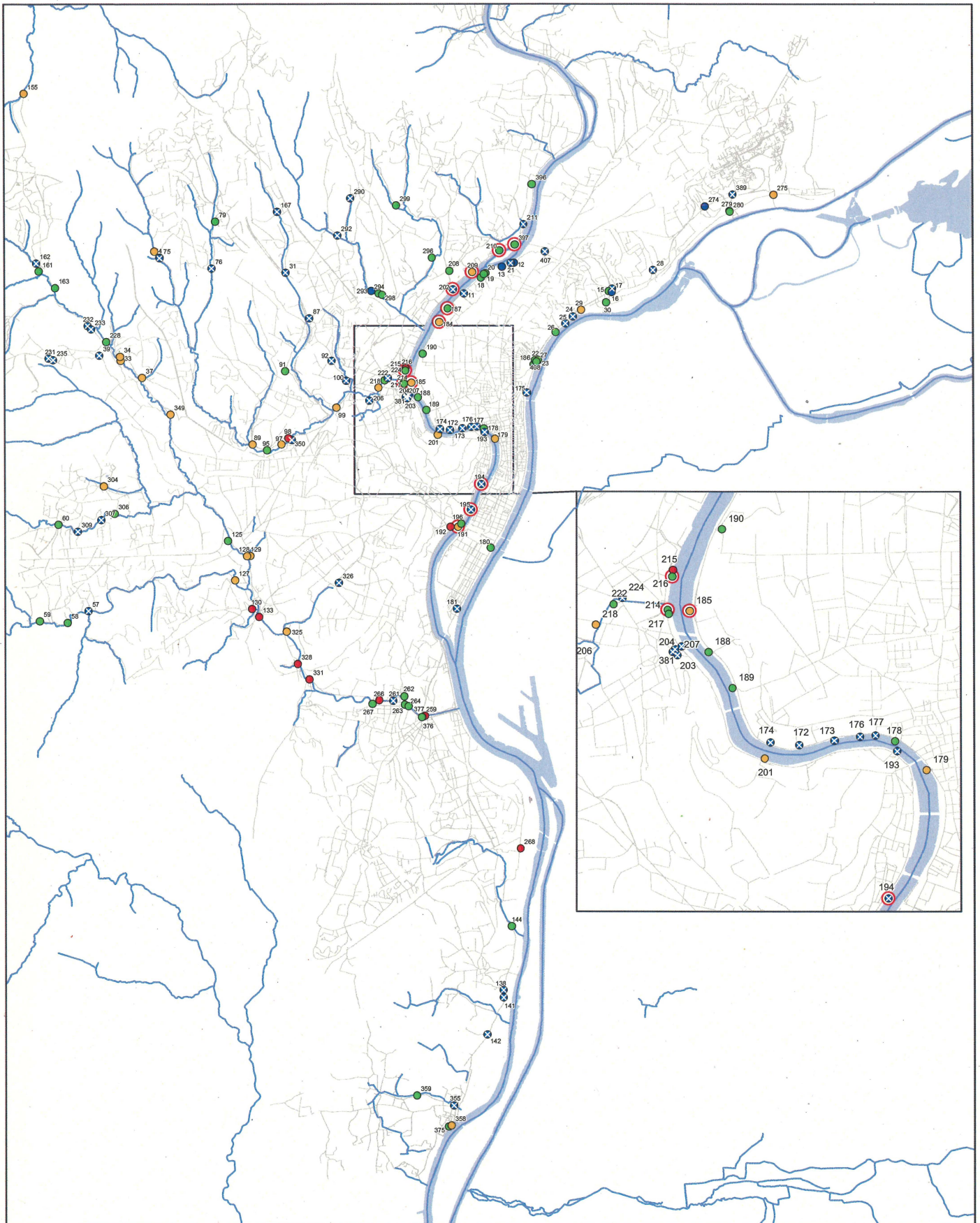
- ✓ Charge polluante transitée (résultats simulation temps sec) ;
- ✓ Volume déversé pour la chronique 2006 et part de l'ouvrage dans le volume total déversé : ouvrage compris ou non dans les ouvrages déversant 70 % du volume total annuel ;
- ✓ Fréquence de déversement ;
- ✓ Nombre de déclassement du cours d'eau récepteur calculé pour la chronique 2006.

Les notes vont de 0 à 5 pour chacun des critères, excepté pour la charge polluante qui est noté de 1 à 5. La note la plus forte est attribuée aux paramètres les plus défavorables. Par exemple, une fréquence de déversement de 100% sera notée 5. Le détail de la notation est présenté en Annexe 12.

L'ensemble des résultats et le détail de la notation sont donnés en Annexe 12

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant et localisés sur la figure suivante. Les déversoirs à très forts enjeux sont représentés en rouges

N° DO	Millieu récepteur	Classe DO (1,2,3-10Eh)	Nom tronçon Q conservé	Note finale	Voi conservé Tps Sec m3/24h	Charge polluante transférée EH	Note	Voi dév plus Chronique 2006 m³	Note	Part du DO dans déversement total	Note volume déversé	Nombre déversement	Note nombre déversement	Nombre déclassé	Note déclassé	vulnérable crue 1/10 ans	dapet existant
268	St 93900 Rhône Vernaison	3	cons do268	16.02	157583	787914	5.00	1 549 393	3.00	70%	5.00	60	5	7	1.02	10	
266	St 50610 Yzeron Oullins	3	cons do266	16.84	24713	123565	5.00	195 522	1.84		2.84	42	4	192	5.00	0	
331	St 50610 Yzeron Oullins	3	cons do331	15.31	42131	211033	5.00	119 850	2.52		2.84	53	5	132	5.00	0	
377	St 93900 Rhône Vernaison	3	cons do377	15.02	25274	126368	5.00	463 930	3.00	70%	5.00	38	4	7	1.02	0	
328	St 50610 Yzeron Oullins	3	cons do328	14.47	16496	82478	4.00	109 436	1.47		2.47	20	3	192	5.00	0	
133	St 50610 Yzeron Oullins	3	cons do133	14.13	13981	69904	4.00	29 565	1.13		2.13	14	3	192	5.00	0	
192	St 93900 Rhône Vernaison	3	cons do192	13.98	4719	23595	3.00	422 432	2.95	70%	4.95	60	5	7	1.02	0	
215	St 93550 Saône Pass. St Georges	2	cons do215	13.80	7611	38054	3.00	401 592	2.73	70%	4.73	60	5	13	1.15	1	
193	St 50610 Yzeron Oullins	2	cons do193	13.17	492	2458	2.00	39 884	1.17		2.17	48	4	192	5.00	0	
98	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do98	13.08	6539	32695	3.00	215 849	1.93	70%	3.93	60	5	13	1.15	0	
376	St 93900 Rhône Vernaison	3	cons do376	12.37	25274	126368	5.00	80 978	1.35		2.35	30	4	7	1.02	0	
74	St 5 Planchess Ecully	1	cons do74	12.31	726	3631	2.00	13 473	1.06	5%	2.06	48	4	157	4.25	0	
173	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do173	12.20	12007	63037	4.00	11 785	1.06	5%	2.06	48	5	13	1.15	10	
191	St 93900 Rhône Vernaison	3	cons do191	12.13	35522	177611	5.00	24 945	1.11		2.11	42	4	7	1.02	1	
325	St 50610 Yzeron Oullins	3	cons do325	12.11	1907	9037	2.00	25 385	1.11		2.11	23	3	192	5.00	0	
155	Ruisseau le Mailigny	1	cons do155	12.06	105	527	1.00	14 023	1.06	5%	2.06	39	4	Milieu vulnérable	5.00	0	
37	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do37	11.81	2756	13781	3.00	34 279	1.15		2.15	19	3	130	3.67	0	
129	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do129	11.80	9664	33522	3.00	30 391	1.13		2.13	19	3	130	3.67	0	
218	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do218	11.78	7905	39205	3.00	145 950	1.63		2.63	59	5	13	1.15	10	
34	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do34	11.72	2121	10605	3.00	11 945	1.05	5%	2.05	21	3	130	3.67	0	
349	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do349	11.70	3354	16769	3.00	7 981	1.03	5%	2.03	22	3	130	3.67	0	
127	St 50609 Yzeron Amont	3	cons do127	11.66	2305	11527	3.00	30 654	1.13		2.13	24	4	77	2.53	0	
89	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do89	11.48	2090	10396	3.00	75 607	1.33		2.33	55	5	13	1.15	0	
408	St 93550 Rhône Pont Pasteur	3	cons do408	11.41	12596	62531	4.00	94 947	1.41		2.41	40	4	7	1.02	0	
201	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do201	11.26	26845	134224	5.00	25 261	1.11		2.11	20	3	13	1.15	10	
29	St 93550 Rhône Pont Pasteur	3	cons do29	11.13	10981	54905	4.00	29 976	1.13		2.13	60	5	0	0.00	0	
33	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do33	10.74	266	1330	1.00	16 335	1.07		2.07	39	4	130	3.67	0	
304	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do304	10.70	165	826	1.00	8 530	1.04	5%	2.04	31	4	130	3.67	0	
128	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do128	10.69	3400	17001	3.00	10 001	1.03		2.03	20	3	130	3.67	0	
275	St 93550 Rhône Pont Pasteur	3	cons do275	10.66	0	0	1.00	384 551	2.66	70%	4.66	60	5	0	0.00	0	
209	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do209	10.61	3794	18971	3.00	107 374	1.46		2.46	42	4	13	1.15	1	
97	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do97	10.54	6538	32688	3.00	90 469	1.39		2.39	45	4	13	1.15	0	
358	St 93900 Rhône Vernaison	2	cons do358	10.36	542	2708	2.00	79 501	1.34		2.34	57	5	7	1.02	10	
99	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do99	10.30	8938	44678	3.00	55 369	1.15		2.15	40	4	13	1.15	0	
104	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do104	10.21	3875	19376	3.00	14 030	1.06	5%	2.06	26	4	13	1.15	1	
163	St 50613 Charbonnière Confl.	3	cons do163	10.20	6141	30703	3.00	13 754	1.06	5%	2.06	48	4	13	1.15	1	
267	St 50610 Yzeron Oullins	2	cons do267	10.00	488	2438	2.00	230	1.00	5%	2.00	2	1	192	5.00	0	
125	St 50613 Charbonnière Confl.	2	cons do125	9.73	499	2496	2.00	13 596	1.06	5%	2.06	8	2	130	3.67	0	
163	St 50613 Charbonnière Confl.	2	cons do163	9.67	602	3011	2.00	933	1.00	5%	2.00	7	2	130	3.67	0	
228	St 50613 Charbonnière Confl.	2	cons do228	9.67	2123	10608	2.00	924	1.00	5%	2.00	10	2	130	3.67	0	
59	St 50609 Yzeron Amont	2	cons do59	9.54	684	3418	2.00	2 757	1.01	5%	2.01	15	3	77	2.53	0	
222	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do222	9.23	2321	11606	3.00	19 395	1.08		2.08	22	3	13	1.15	1	
208	St 93550 Saône Pass. St Georges	2	cons do208	9.22	608	3041	2.00	15 874	1.07		2.07	29	4	13	1.15	0	
296	St 93550 Saône Pass. St Georges	2	cons do296	9.21	1116	5581	2.00	14 572	1.06		2.06	29	4	13	1.15	0	
396	St 93550 Saône Pass. St Georges	2	cons do396	9.19	1919	9595	2.00	44 525	1.19		2.19	49	4	13	1.15	0	
20	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do20	9.18	2690	13452	3.00	6 220	1.03	5%	2.03	22	3	13	1.15	10	
189	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do189	9.17	6373	31863	3.00	4 932	1.02	5%	2.02	16	3	13	1.15	10	
18	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do18	9.17	3016	15079	3.00	4 562	1.02	5%	2.02	19	3	13	1.15	10	
196	St 93900 Rhône Vernaison	2	cons do196	9.09	1474	7368	2.00	15 718	1.07	5%	2.07	37	4	7	1.02	10	
397	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do397	9.03	3169	15846	3.00	8 985	1.03	5%	2.03	40	4	0	0.00	0	
26	St 93550 Rhône Pont Pasteur	3	cons do26	9.02	12507	62534	4.00	3 852	1.02	5%	2.02	13	3	0	0.00	0	
30	St 93550 Rhône Pont Pasteur	3	cons do30	9.01	7610	38052	3.00	1 549	1.01	5%	2.01	40	4	0	0.00	10	
306	St 50613 Charbonnière Confl.	2	cons do306	8.67	132	658	1.00	1 690	1.01	5%	2.01	5	2	130	3.67	0	
60	St 50613 Charbonnière Confl.	1	cons do60	8.67	379	1896	1.00	1 260	1.01	5%	2.01	4	2	130	3.67	0	
161	St 50613 Charbonnière Confl.	1	cons do161	8.67	602	3012	2.00	247	1.00	5%	2.00	2	1	130	3.67	0	
58	St 93550 Yzeron Amont	2	cons do58	8.53	1951	9595	2.00	990	1.00	5%	2.00	6	2	77	2.53	0	
214	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do214	8.20	15	76	1.00	12 484	1.05	6%	2.05	24	4	13	1.15	1	
91	St 93550 Saône Pass. St Georges	2	cons do91	8.19	743	3716	2.00	10 034	1.04	5%	2.04	18	3	13	1.15	0	
216	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do216	8.19	1135	5676	2.00	8 043	1.03	5%	2.03	13	3	13	1.15	1	
19	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do19	8.17	1647	8236	2.00	3 570	1.02	5%	2.02	18	3	13	1.15	10	
85	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do85	8.17	4260	21302	3.00	3 522	1.01	5%	2.01	10	2	13	1.15	0	
187	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do187	8.15	3007	15037	3.00	686	1.00	5%	2.00	6	2	13	1.15	1	
186	St 93550 Rhône Pont Pasteur	3	cons do186	8.02	17627	88134	4.00	3 822	1.02	5%	2.02	10	2	0	0.00	0	
180	St 93550 Rhône Pont Pasteur	3	cons do180	8.00	44099	220494	5.00	165	1.00	5%	2.00	2	1	0	0.00	10	
79	St 4 Serres	2	cons do79	7.42	1138	5690	2.00	3 099	1.01	5%	2.01	7	2	25	1.41	0	
190	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do190	7.16	2476	12378	3.00	2 616	1.01	5%	2.01	11	3	13	1.15	10	
298	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do298	7.16	793	3965	2.00	1 589	1.01	5%	2.01	6	2	13	1.15	0	
178	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do178	7.15	6756	33780	3.00	573	1.00	5%	2.00	3	1	13	1.15	10	
188	St 93550 Saône Pass. St Georges	3	cons do188	7.15	6131	30657	3.00	81	1.00	5%	2.00	1	1	13	1.15	10	
262	St 93900 Rhône Vernaison	2	cons do262	7.04	562	2809	2.00	4 792	1.02	5%	2.02	9	2	7	1.02	0	
144	St 93900 Rhône Vernaison	3	cons do144	7.03	1697	8498	2.00	1 518</									



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

**Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV de Pierre Bénite**

Analyse de la vulnérabilité des DO de Pierre Bénite
par rapport au milieu naturel



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safège.fr

Légende

Classement des DO selon l'enjeu vulnérabilité vis à vis du milieu naturel

- Enjeux nuls (note de 0 à 5)
- Enjeux faibles (note de 5 à 10)
- Enjeux forts (note de 10 à 13)
- Enjeux très forts (note de 13 à 20)
- ⊗ DO n'ayant pas déversé (chronique 2006)
- DO vulnérable pour la crue 1an

échelle : 1:70 000

Au total, 37 ouvrages ont été définis comme prioritaires, c'est-à-dire à fort ou très forts enjeux vis-à-vis du milieu naturel. Ils sont signalés en rouge et oranges sur la carte précédente.

Il ressort de cette hiérarchisation six secteurs prioritaires pour l'optimisation des déversements :

✓ **Le secteur de l'Yzeron**

Avec **14 déversoirs** à forts enjeux et plus, le secteur de l'Yzeron arrive en tête des secteurs à traiter en priorité.

Ce secteur est concerné par **des apports importants en eau claire parasite** ainsi que par quelques **insuffisances hydrauliques**, expliquant les nombreux déversements dans un milieu récepteur vulnérable.

Ces observations confirment la nécessité des travaux actuellement envisagés sur ce secteur. En effet, des projets de réhabilitation et de doublement de collecteurs ont été programmés dans les 3 années à venir. Enfin, des bassins équipés de filtres plantés de roseau ont été prévus sur certains sites pilotes, afin de minimiser les impacts des déversements sur le milieu récepteur.

✓ **Secteur du Juge de Paix (Ruisseau des Planches)**

Au niveau du secteur de Juge de Paix, on dénombre **6 déversoirs** à forts enjeux et plus. Ce secteur présente **des apports importants en ECP** et des problèmes **d'insuffisances de collecteur** entraînant de nombreux déversements.

Au vu de ces observations, des aménagements pourront être prévus dans le cadre du projet de voirie du Valvert, qui se situe à proximité des dysfonctionnements.

✓ **Secteur amont de la station de refoulement des Monts d'Or**

Ce secteur compte **4 déversoirs** à forts enjeux et plus.

La **capacité de pompage** de la station de refoulement des Monts d'Or étant très vite inférieure au volume entrant, de nombreux déversements se produisent sur les ouvrages situés juste en amont de la station. Ce phénomène est accentué par des **apports importants en eau claire parasite**.

De plus, cette station est très sensible aux intrusions d'eau en temps de crue. En effet, **9 ouvrages** situés en amont de station sont **vulnérables à la crue annuelle** de la Saône.

L'augmentation du débit de pompage et la rehausse des seuils seront des pistes d'amélioration étudiées en détail lors de la phase 3.

✓ **Secteur aval du Tunnel de Fourvière**

Ce secteur présente **2 déversoirs** à forts enjeux et plus, dont un vulnérable à la crue annuelle de la Saône. Ces dysfonctionnements sont principalement dus à des hauteurs de seuil des déversoirs basses.

En phase 3, il sera donc étudié la faisabilité **de rehausser les seuils** de ces ouvrages.

✓ **Déversoir de la station d'épuration**

Le déversoir de la station d'épuration fait parti des ouvrages à très forts enjeux, étant donné la charge polluante qui y transite ainsi que le volume annuel rejeté. Des propositions d'aménagement seront donc proposées en accord avec les capacités de traitement de la station d'épuration.

7.6 Impacts de l'urbanisation future

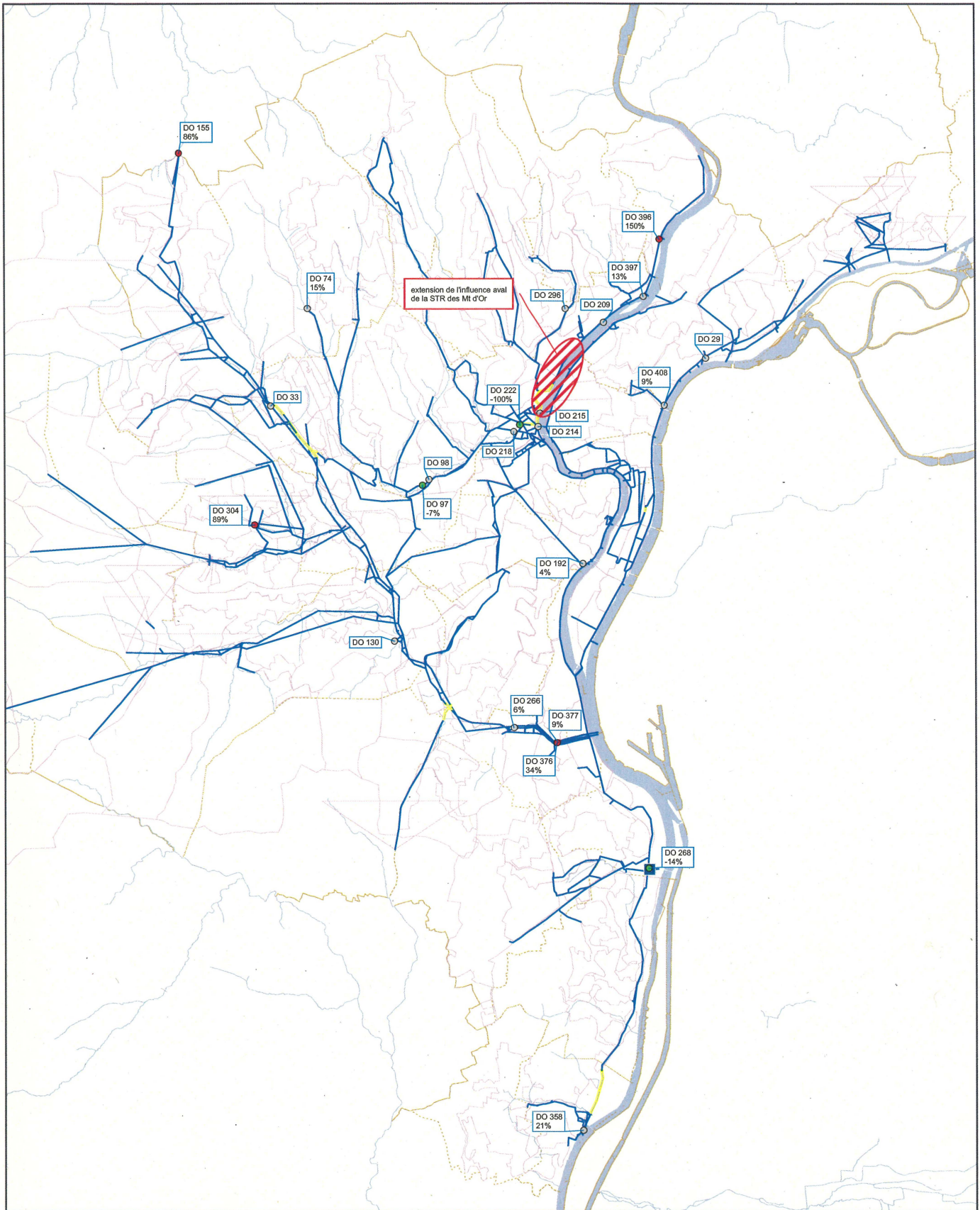
7.6.1 Pour un événement ponctuel

L'impact des évolutions urbaines sur le fonctionnement des déversoirs d'orage est le suivant (la pluie simulée est celle du 06 janvier 2001) :

N°DO	Exutoire	Déversement CANOE 06/01/01 Situation "Urbanisation actuelle"	Evolution en situation "Urbanisation future"
396	Saône	387	150%
304	Charbonnière	117	89%
155	Maligny	365	86%
376	Yzeron	435	34%
358	Rhône	3512	21%
74	Planches	187	15%
397	Saône	398	13%
377	Yzeron	14859	9%
408	Rhône	2381	9%
266	Yzeron	5858	6%
192	Saône	16146	4%
209	Saône	5125	2%
33	Charbonnière	258	2%
214	Saône	201	2%
130	Yzeron	379	1%
29	Rhône	423	1%
296	Rochecardon	110	1%
218	Planches	6317	1%
215	Saône	18598	-2%
98	Planches	9593	-2%
97	Planches	1398	-7%
268 (STEP)	Rhône	56359	-14%
222	Planches	199	-100%

Tableau 7-10 : Evolution des volumes déversés en situation « urbanisation future » - pluie du 06.01.01

Une synthèse des impacts de l'urbanisation future pour une petite pluie est présentée en Figure 7-6.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV Pierre Bénite

Impact de l'urbanisation future

Légende

Résultats simulation - petite pluie (06 janvier 2001) - modèle PB 01g

Résultats de simulation sur les tronçons

- pas de problème
- Problème de mise en charge
- Problème de débordement

Evolution des volumes déversés en situation future

- diminution des déversements
- pas ou peu de modification
- augmentation significative

échelle : 1:75 000

Globalement on assiste à une diminution de 3% des déversements en situation actuelle, essentiellement grâce à la baisse des déversements en entrée de la STEP de Pierre-Bénite (- 8 000 m³) induite par la mise en séparatif de Confluence sur Presqu'île.

On notera que le DO 222 cesse de déverser car l'influence aval de l'amont de la STR des Monts d'Or est moins importante. L'explication tient dans l'augmentation des déversements en amont de la STR de Collonges.

Enfin, l'augmentation des déversements dans le Maligny sur la Tour de Salvagny est inquiétante dans la mesure où ce cours d'eau est très sensible puisqu'il appartient au bassin versant de l'Azergues.

Une amélioration du fonctionnement de ces 3 stations de refoulement est plus que jamais nécessaire.

7.6.2 Sur les déversements annuels

L'impact de l'urbanisation future a été quantifiée sur les chroniques 2000-2001.

Remarque : on notera que 103 pluies de la chronique (sur 114) ont tourné sur le modèle p01_h (urbanisation future), alors que seules 95 avaient pu être simulées sur le modèle 01_h (urbanisation actuelle). La comparaison n'a été effectuée que sur les 87 pluies en commun d'où des valeurs un peu différentes du Tableau 7-2.

Au global, on constate une augmentation des déversements en volume, de l'ordre de 20 %. Sur les ouvrages qui déversent le plus (70% de la pollution hors STEP), on constate une augmentation des fréquences de déversements sauf pour le DO 192 (aval galerie de Fourvière).

	Urbanisation actuelle		Urbanisation future		Evolution
Volume global déversé	5 959 449 m3		7 117 427 m3		+ 19%
Volume déversé hors STEP	4 201 658 m3		5 190 900 m3		+ 24%
DO déversant 70% de la pollution hors DO STEP					
192	584 667 m3	87 déversements	636 963 m3	75 déversements	
215	522 291 m3	87 déversements	634 589 m3	86 déversements	
377	485 143 m3	50 déversements	661 671 m3	55 déversements	
275	401 628 m3	84 déversements	468 609 m3	83 déversements	
98	285 592 m3	74 déversements	293 893 m3	79 déversements	
266	230 441 m3	56 déversements	268 333 m3	57 déversements	
358	211 038 m3	73 déversements	256 569 m3	84 déversements	
218	173 016 m3	68 déversements	200 551 m3	73 déversements	
209			176 213 m3	54 déversements	
	2 893 815 m3		3 597 390 m3		

Tableau 7-11 : Evolution des déversements en situation « urbanisation future » pour la chronique 2000-2001 (87 pluies simulées)

7.6.3 Impact des projets à long terme

Globalement, les projets de Charly le Bas et du centre ville de Vernaison risquent d'aggraver les déversements des ouvrages 358 et 375 par l'augmentation des volumes transités ainsi que par l'influence aval des mises en charges localisées en amont de la station de refoulement de Vernaison.

De plus, le projet de Vaise-Duchère, s'il s'accompagne d'une augmentation significative du volume collecté, pourrait augmenter les déversements des ouvrages situés en amont de la station de refoulement des Monts d'Or et en particulier du DO215. De même, le projet du centre ville d'Oullins pourrait aggraver les déversements des ouvrages 376 et 377, situés sur le collecteur de l'Yzeron déjà saturé en situation actuelle.

7.7 Propositions d'aménagements

Les propositions d'aménagement concernent essentiellement les déversoirs prioritaires correspondants aux ouvrages à forts enjeux et plus, ainsi qu'aux ouvrages vulnérables à la crue annuelle du Rhône et de la Saône.

De plus, les déversoirs concernés par ces aménagements intègrent l'ensemble des ouvrages susceptibles de rejeter des charges industrielles toxiques importantes (Cf. § 7.3).

Les mesures proposées seront approfondies et validées en phase 3 de cette étude. En effet, il sera vérifié par des simulations qu'aucun aménagement n'aggrave la situation actuelle pour les grosses pluies.

De manière générale, les propositions d'aménagements suivent les grandes lignes suivantes :

- ✓ **Protection contre les crues : suppression des entrées d'eau parasite par les déversoirs**
 - Rehausse des seuils des déversoirs au niveau de la crue annuelle ;
 - Suppression des ouvrages n'ayant pas d'enjeux majeurs pour les grosses pluies;
 - Mise en place de seuil mobile pour les déversoirs dont le seuil doit rester bas pour pouvoir évacuer les événements pluvieux importants.

✓ **Maîtrise de la pollution en temps de pluie : conservation du débit généré par une « petite pluie »**

- Rehausse ou amélioration des seuils des déversoirs (meilleur calage, seuil mobile, augmentation des capacités d'évacuation);
- Augmentation de la capacité de pompage des stations de refoulement ;
- Renforcements ponctuels de réseaux ;
- Stockage en réseau à l'aide de seuil mobile ou à l'aide de bassin de rétention,

L'ensemble de ces aménagements auront pour effets d'augmenter le volume acheminé en entrée de STEP. Il est donc indispensable d'accompagner ces mesures par des aménagements en entrée de STEP, permettant de résoudre le problème de limitation du débit de pointe traité.

8**Dysfonctionnements du réseau par temps de pluie****8.1 Diagnostic capacitair****8.1.1 Influence de l'envasement du collecteur des quais en amont de la station d'épuration**

Le modèle indicé 01_i a été construit pour prendre en compte l'envasement sur le grand collecteur final (collecteur 101_A de hauteur 422cm).

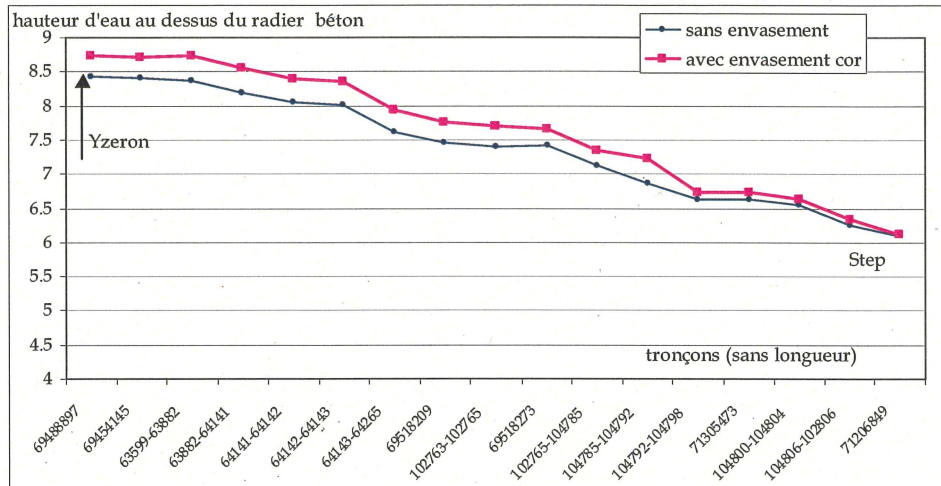
L'envasement a été pris en compte en remontant les cotes radier de 20 cm à l'amont (en aval immédiat de la jonction avec le collecteur de l'Yzeron) jusqu'à 60 cm en aval, c'est à dire à l'arrivée de la station d'épuration. Les sections des conduites ont également été modifiées en diminuant les hauteurs des mêmes dimensions.

Nous avons comparé les résultats des simulations de la pluie du 10 juin 2000 pour le modèle avec prise en compte de l'envasement et celui sans prise en compte de l'envasement.

La Figure 8-1 présente les hauteurs d'eau dans chaque tronçon (attention les longueurs des tronçons ne sont pas représentées, ainsi il ne s'agit pas d'un profil en long). On constate une élévation des hauteurs d'eau qui évolue entre 10 cm au droit du DO en tête de station d'épuration et 36 cm au maximum entre l'Yzeron et la station.

Parallèlement, le débit qui transite dans le collecteur est inférieur de seulement 1,5 m³/s sur un total de 31,8 m³/s (soit moins de 5 %).

Figure 8-1 : Hauteur d'eau dans chaque tronçon en amont de la station d'épuration



Il est également intéressant de préciser l'élévation des hauteurs d'eau sur les deux principales branches en amont à savoir, en amont du siphon de la Mulatière et sur le collecteur le long de la Saône.

✓ Amont siphon de La Mulatière :

- ◆ augmentation du niveau d'eau : + 12 cm
- ◆ Diminution du débit transité : $- 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$, soit $- 1,9 \%$ du débit sans envasement
- ◆ En contrepartie, le déversoir D0191 en amont du siphon voit son débit déversé augmenter de $1,30 \text{ m}^3/\text{s}$

✓ Amont collecteur Saône

- ◆ augmentation du niveau d'eau : + 28 cm

Diminution du débit transité : $- 0,71 \text{ m}^3/\text{s}$, soit $- 4,5 \%$ du débit sans envasement

En définitive, la simulation de l'envasement sur le collecteur en amont de la station d'épuration ne modifie pas profondément le type de fonctionnement du réseau.

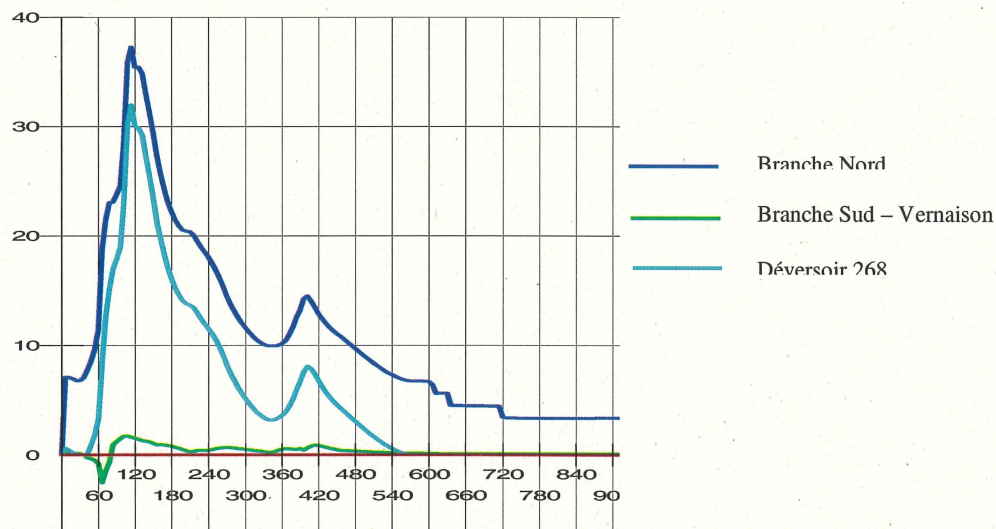
On constate toutefois **une élévation du niveau d'eau maximum qui atteint entre 10 et 36 cm au maximum et qui pourra devenir problématique suite aux travaux de réhabilitation du collecteur de l'Yzeron**. En effet, ces travaux visent à limiter les débordements et auront pour conséquence d'augmenter les débits à l'aval du siphon sous l'Yzeron. Ces aspects seront traités en phase 3.

8.1.2 Fonctionnement du tronçon en amont de la station d'épuration

La figure suivante présente l'hydrogramme en entrée de la station d'épuration. La branche principale Nord est en bleu, la Branche Sud venant de Vernaison en vert.

On constate au début de l'hydrogramme que le débit venant de Vernaison s'inverse légèrement : ceci s'explique car la branche principale peut venir remplir à contre-courant la branche venant de Vernaison. Le débit maximum atteint 37 m³/s très rapidement (au bout de 120 minutes).

Figure 8-2 : Hydrogrammes en entrée de station d'épuration



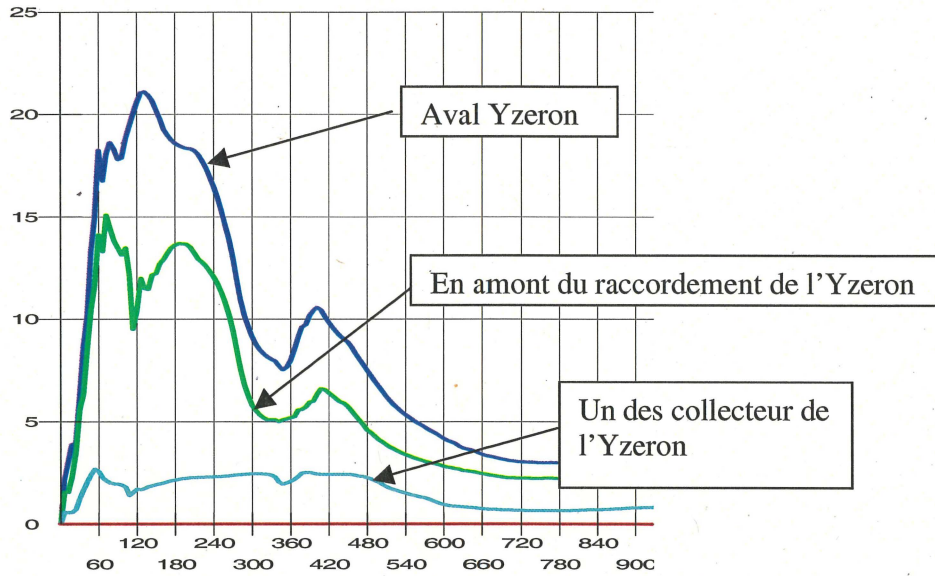
La Figure 8-3 présente les hydrogrammes au niveau du raccordement des collecteurs de l'Yzeron.

On peut constater que la pointe sur l'aval de l'Yzeron (en bleu), qui correspond à la pointe sur la station d'épuration, se produit en même temps qu'une diminution nette du débit provenant du collecteur amont longeant le Rhône (en vert).

Dans le même temps le débit provenant d'un des collecteurs de l'Yzeron (en bleu clair) reste relativement constant. L'explication probable est que les débits provenant des bassins versants les plus en aval occupent la majeure partie de la capacité du collecteur. Il s'ensuit une élévation des niveaux d'eau, ce qui va venir diminuer les débits en amont (il se produit un phénomène de « blocage » des débits amont).

La diminution de ces débits « amont » provoque également une élévation des hauteurs d'eau jusqu'à remplir les collecteurs et faire déverser les déversoirs plus en amont.

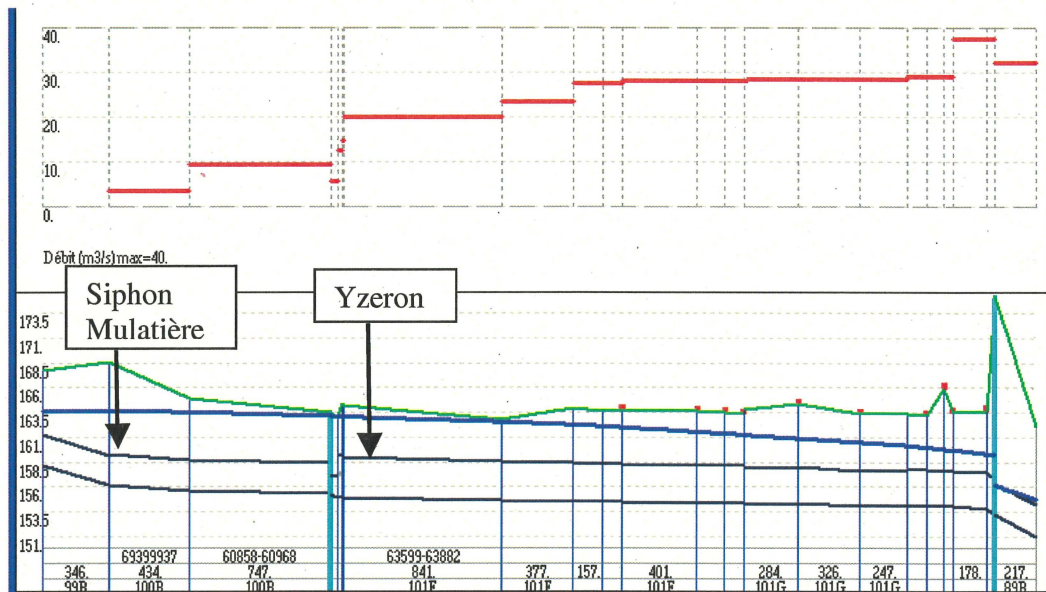
Figure 8-3 : Hydrogrammes au niveau de l'Yzeron



La figure suivante présente la ligne d'eau à l'instant $t = 114$ minutes. Le débit entre l'Yzeron et la station d'épuration évolue entre 20 et 37 m^3/s (dont environ 7 m^3/s provenant du collecteur des Barolles).

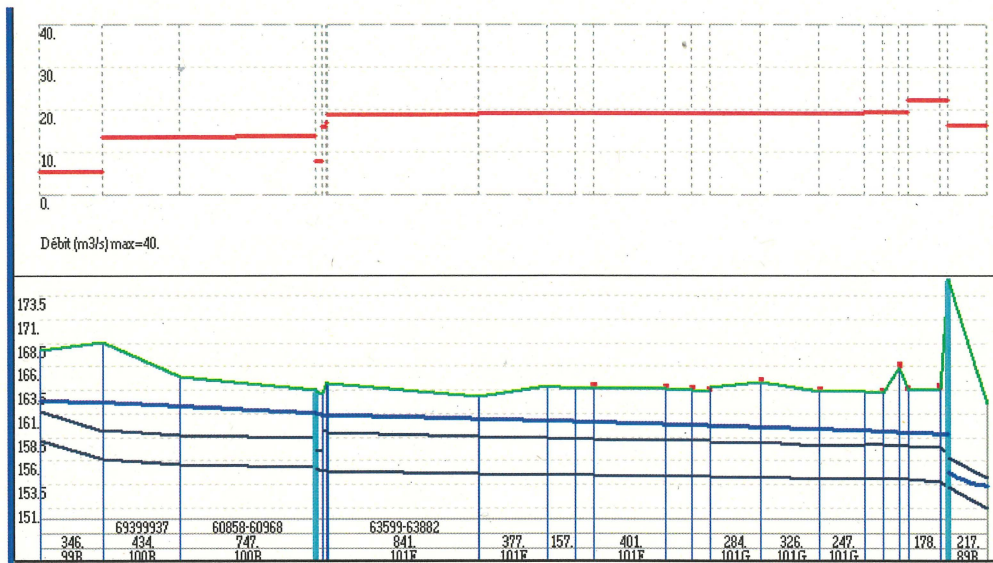
La pente de la ligne d'eau est plus élevée que la pente du collecteur et traduit une surcharge de ce collecteur. L'apport des collecteurs « Yzeron » est de 10 m^3/s . L'apport du siphon de la Mulatière est d'environ 5 m^3/s , l'apport du collecteur amont (venant de Vaise) est nulle. Cela confirme le phénomène de « blocage des débits ». On constate également que le collecteur est en limite de débordement.

Figure 8-4 : Profil en long en amont de la station à $t = 114$ minutes



Toutefois, quelques minutes plus tard, une fois que les apports des bassins aval sont « passés », les collecteurs amont peuvent s'écouler plus facilement et l'on retrouve un débit plus important provenant de l'amont comme indiqué sur la figure suivante.

Figure 8-5 : Profil en long en amont de la station à t = 180 minutes



180 minutes

Les principaux déversoirs qui permettent à la ligne d'eau ne pas déborder sont les suivants :

Numéro	Antennes concernées	Cote du seuil	Débit maximum déversé en m ³ /s
DO 268	DO station, point aval	156,75	30,00
DO 376	Yzeron	163,50	2,20
DO 377	Yzeron	163,30	3,39
DO 259	Yzeron	164,87	2,24
DO 181	Presqu'île	163,02	5,70
DO 180	Presqu'île	162,33	4,00
DO 191	Vaise aval – Fourvière	162,68	6,80

Tableau 8-1 : Déversoirs en amont de la station d'épuration limitant les débordements

8.1.3 Secteur de Vaise

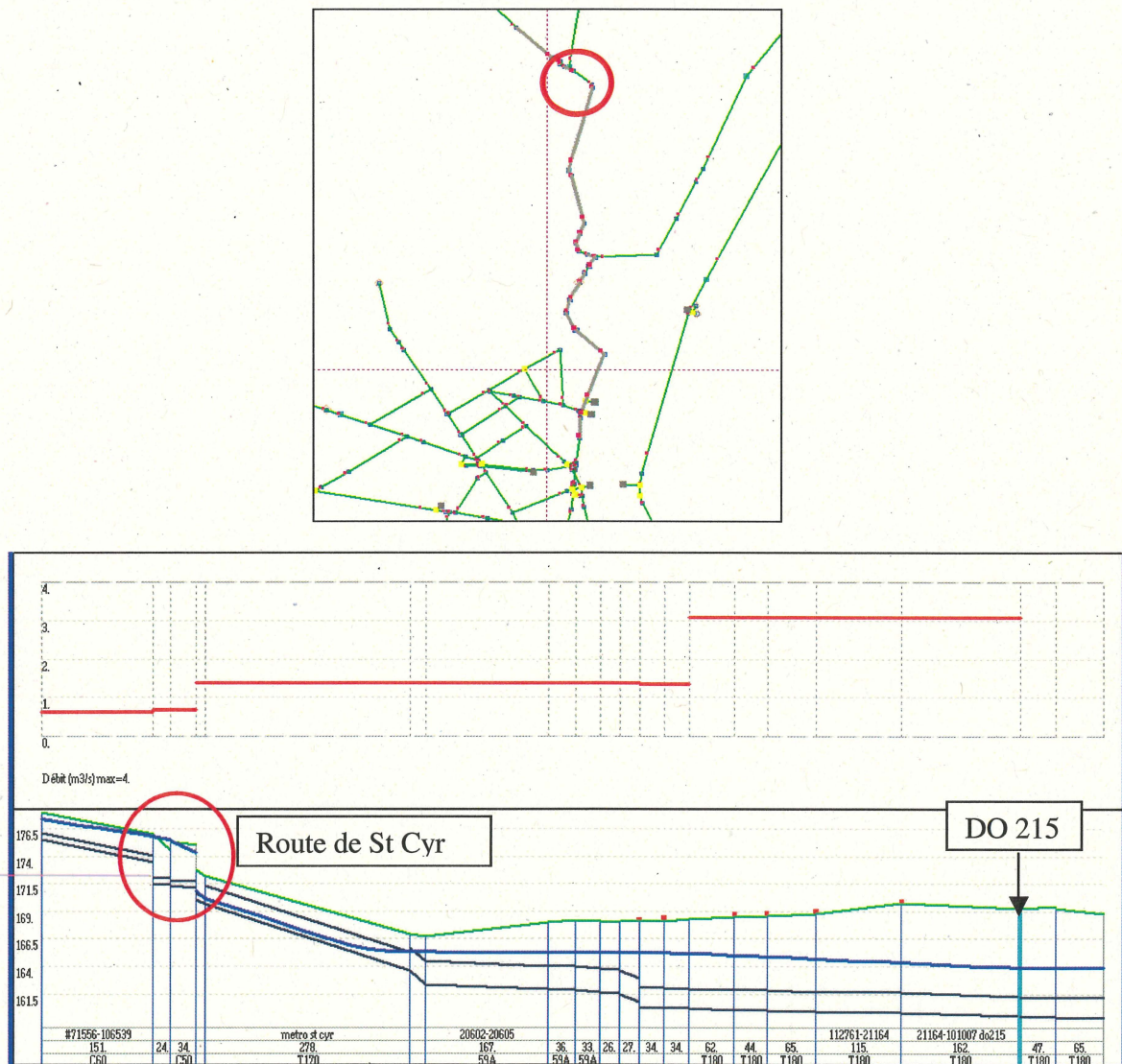
Le profil ci-après présente les lignes d'eau à partir du poste de relèvement des Monts d'Or le long de l'antenne remontant le ruisseau de Rochecardon.

Les collecteurs des quais en amont de la station sont en charge, mais tout le débit excédentaire transite par les déversoirs d'orage (DO 215 et 216 notamment).

On constate également que le débit provenant du collecteur des Quai se trouve « bloqué » par l'apport de St Didier (antenne Rochecardon). Toutefois ce phénomène ne provoque pas de débordement.

Cependant, en amont du tronçon « métro Saint Cyr », les collecteurs D500 et D600 sont insuffisants : un renforcement est à prévoir Route de Saint Cyr et rue des Rivières en limite avec St Didier au Mont d'Or.

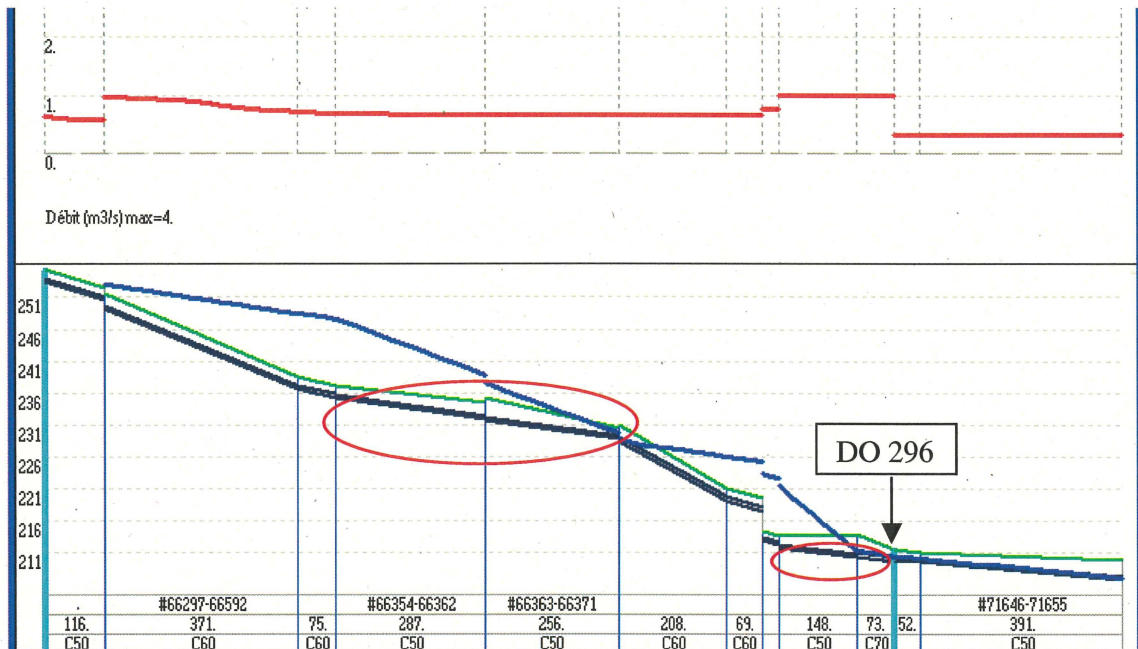
Figure 8-6 : Profil en long en amont de la STR des Monts d'Or



Les tronçons en amont rue des Rivières (DO 293, 294, 298, DN 600) présentent également des insuffisances locales sur de faibles longueurs (200 m au total).

Enfin, on constate aussi des insuffisances importantes sur l'antenne remontant rue de Saint Cyr et rue Fortunat (sur la commune de Saint Cyr au Mont d'Or). Ces insuffisances concernent 700 m de DN 500 en amont du DO 296, selon le profil ci-dessous.

Figure 8-7 : Profil en long réseau Rue de Saint Cyr



La Figure 8-8 présente les différentes insuffisances observées sur le secteur de Vaise. Le profil Figure 8-9 du collecteur gravitaire qui « descend » du talweg du ruisseau des Planches vient compléter ces observations. On peut constater les éléments suivants :

- ✓ Au niveau du DO 218, une réduction du T180 en DN 400 permet le franchissement du ruisseau des Planches, rue Marietton. Le modèle calcule une élévation importante du niveau d'eau qui reste probablement surévalué compte tenu de la forme du déversoir. Plus en aval, le collecteur T180 est à pleine charge (tronçon rouge) sans provoquer toutefois de mises en charge importantes.
- ✓ En aval du DO 222, le D400 rue de la Corderie provoque également une élévation importante du niveau d'eau.

Figure 8-8 : Localisation des insuffisances du réseau sur le secteur de Vaise

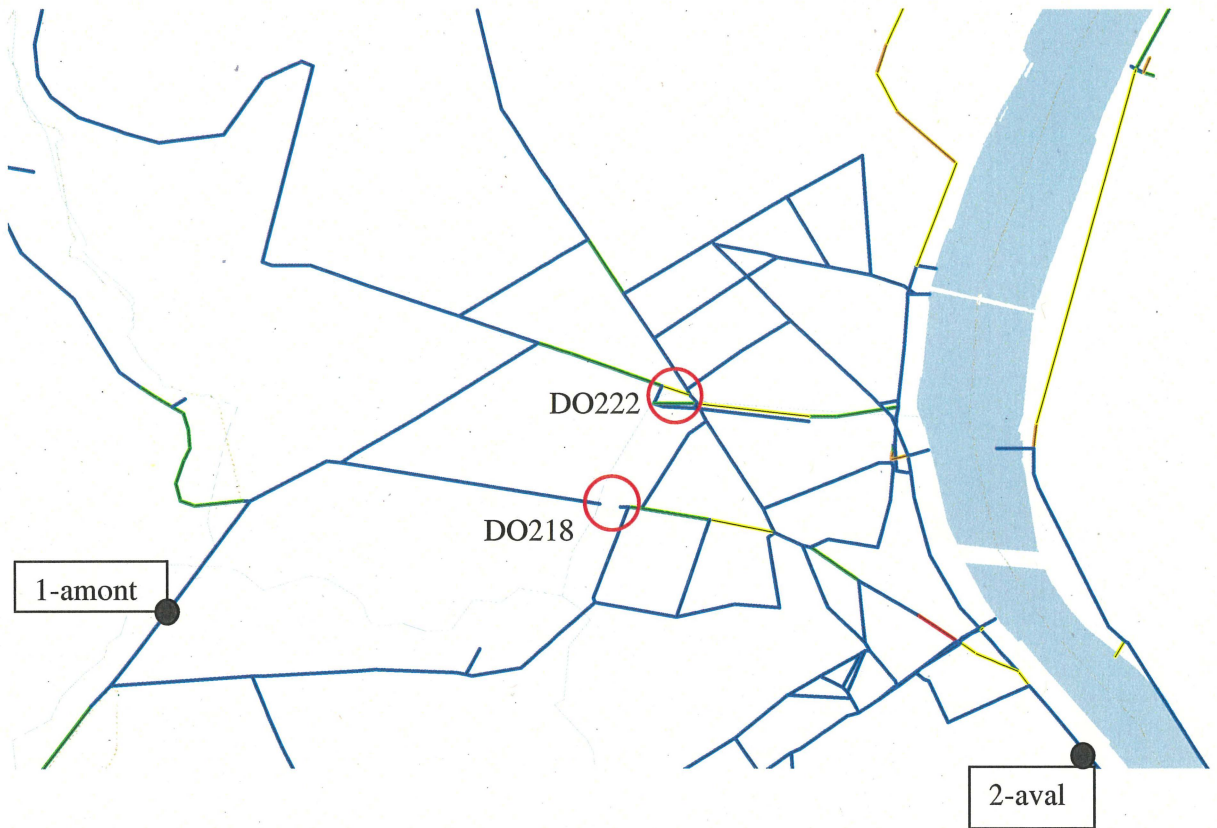
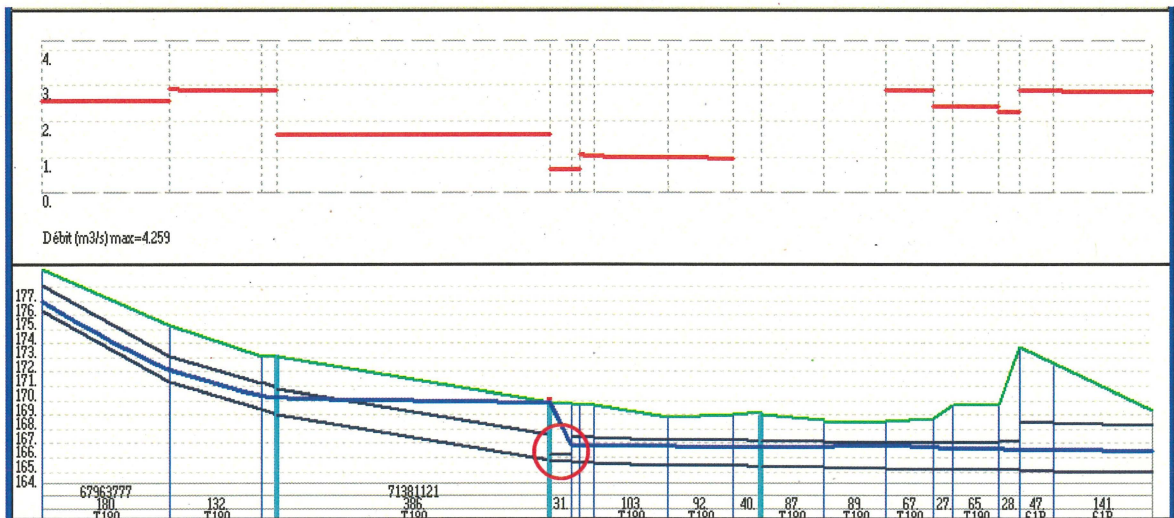


Figure 8-9 : Profil en long collecteur T180 gravitaire Rue Marietton – Grande Rue de Vaise



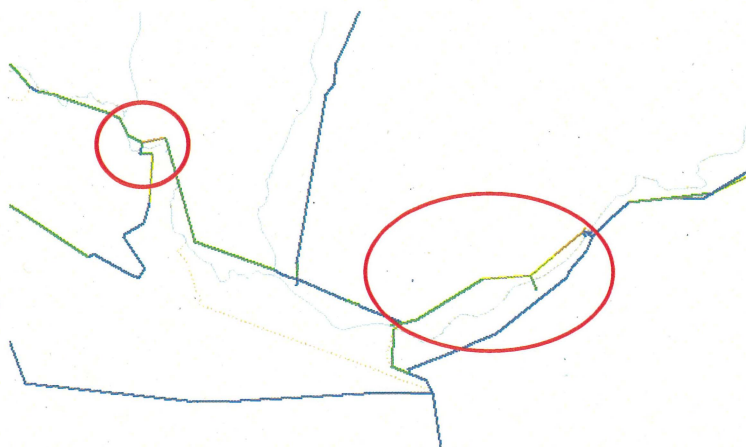
Plus en aval, le collecteur des quais rive droite Saône n'est pas en surcharge sauf localement : amont du DO 201 et du DO191 qui sont les déversoirs qui présentent les débits déversé les plus importants. On notera que les surcharges sont en amont et non en aval des déversoirs.

8.1.4 Secteur Chemin du Juge de paix (ruisseau des Planches)

Le collecteur D800 en aval du DO 97 montre une insuffisance. Un projet est en cours car des travaux importants de voirie sont projetés et vont nécessiter une déviation des réseaux. Une reprise des déversoirs sur ce secteur est également envisageable.

De plus, on notera une petite insuffisance en amont (ruisseau des Planches) : Chemin des Balmes, chemin des rivières. Un petit tronçon en DN800 est insuffisant.

Figure 8-10 : Localisation des insuffisances sur le secteur du Chemin du Juge de Paix



8.1.5 Quai de Saône rive gauche

Amont SR (station de relèvement) de Serins

Le collecteur présente deux tronçons en charge : celui en amont du poste et celui entre les DO 187 et DO 11. En fait, le DO 184 (situé entre ces deux tronçons), qui est le plus bas, fait largement baisser la ligne d'eau et évite les débordements. C'est l'ouvrage le plus sollicité.

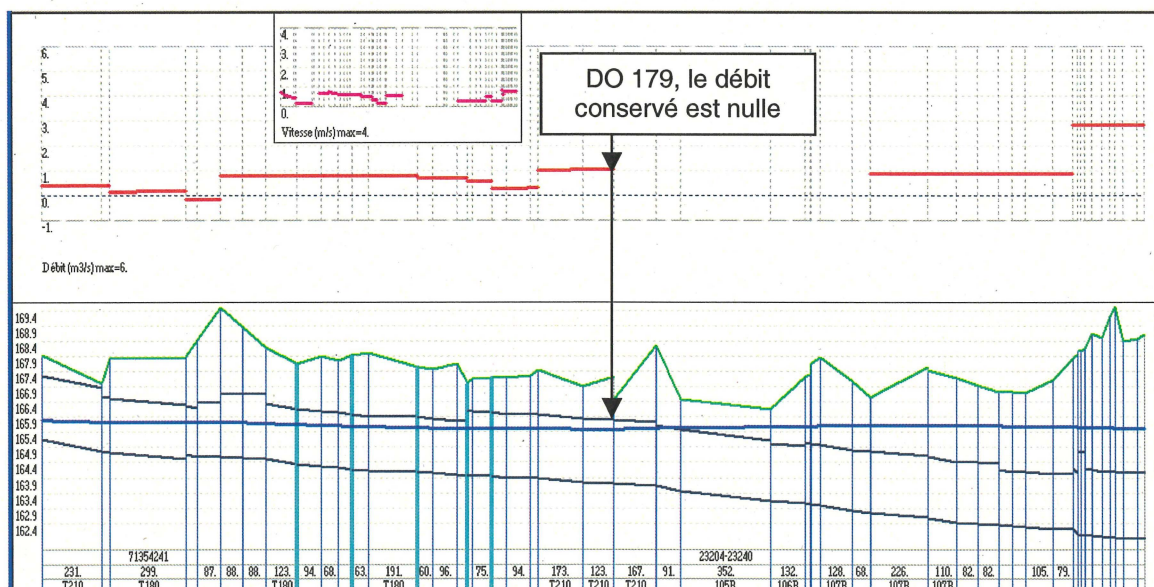
Aval SR (station de relèvement) de Serins

La figure suivante présente le profil en long (niveau maximum) du collecteur depuis la station de Serin jusqu'au raccordement avec le collecteur des quais du Rhône. On constate une mise en charge par l'aval qui conditionne la ligne d'eau. Le niveau d'eau aval vient bloquer les écoulements (débits de 1 m³/s au lieu de 4 m³/s en pointe), la ligne d'eau s'élève. On peut même observer localement et temporairement des écoulements à contre sens, le débit des antennes descendant de la Croix Rousse pouvant aller vers les déversoirs amont (DO 172 à 179). Toutefois, on ne constate pas de problème majeur. La partie amont du collecteur n'est pas en charge.

Figure 8-11 : Profil en long du collecteur en aval de la SR de Serins jusqu'au raccordement collecteur quai du Rhône



Le tracé du profil est surligné en gris.



8.1.6 Collecteur Quai du Rhône

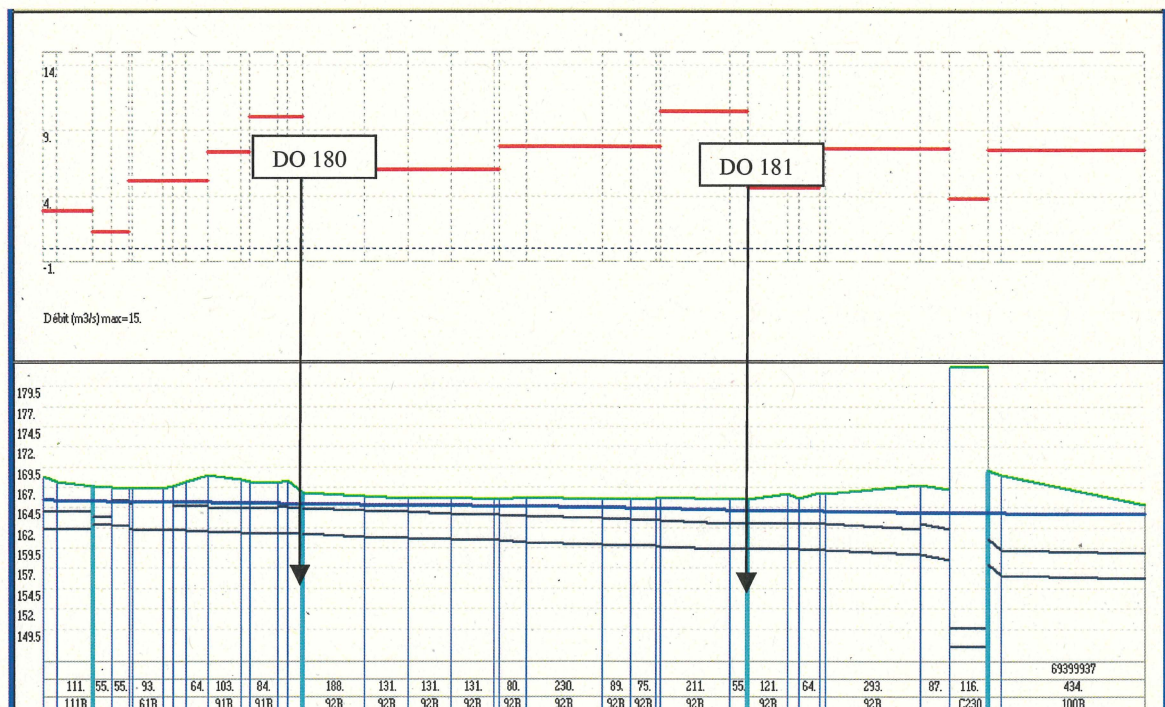
La figure suivante présente le profil du collecteur du Rhône de la rue de Condé jusqu'en aval du siphon de La Mulatière.

Là encore, on observe une mise en charge par l'aval sans qu'il y ait de problème majeur d'écoulement. Les déversoirs 180 et 181 jouent leur rôle de délestage. Le débit déversé est de 9,8 m³/s pour un débit conservé de 8 m³/s environ.

Figure 8-12 : Profil en long du collecteur presque'île en amont du siphon de La Mulatière



Le tracé du profil est surligné en gris.

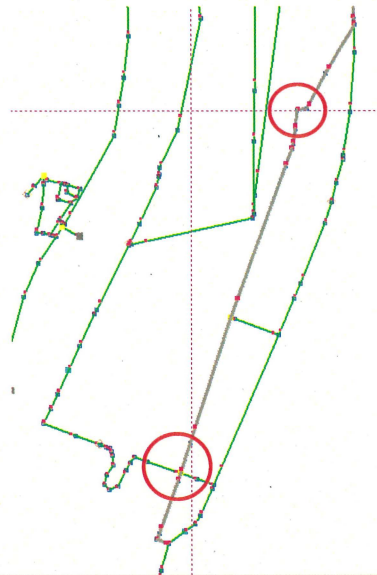


On observe localement des réductions de sections qui occasionnent une élévation de la ligne d'eau sans toutefois créer de problèmes majeurs.

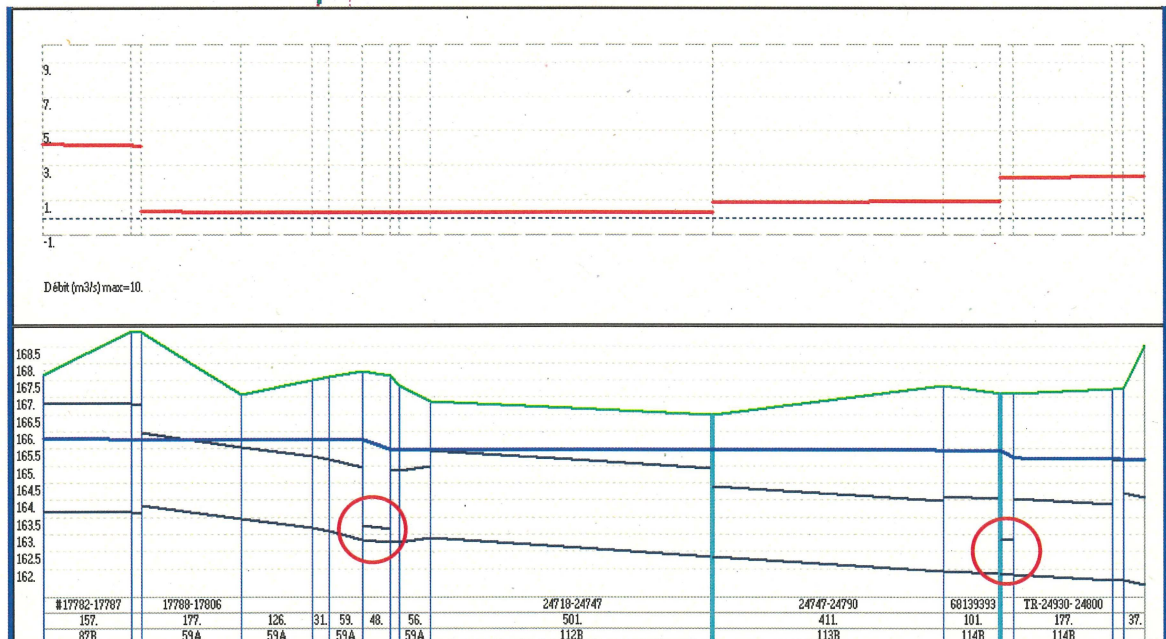
La Figure 8-13 présente la ligne d'eau dans le collecteur maillé en parallèle au collecteur des quais. On constate également sur le profil que l'influence aval se fait ressentir jusqu'en amont du Pont Lafayette sans que le tronçon amont soit en charge.

Plus en amont, la galerie (313x250) prolonge un T180 dont les tronçons aval sont insuffisants, notamment au droit du Pont Morand.

Figure 8-13 : Profil en long le long de la rue du Président Carnot-rue de La Charité



*Le tracé du profil
est surligné en gris.*



Sur les antennes amont, le modèle met en évidence des insuffisances importantes qui engendrent une élévation de la ligne d'eau pouvant aller jusqu'au débordement dans la partie amont à savoir :

- ✓ En haut de la montée de La boucle : le T120 rue H. Lachieze Rey est insuffisant pour évacuer le débit de $6 \text{ m}^3/\text{s}$ en amont ;
- ✓ Dans la Grande de Saint-Clair (sur Caluire), le T180 est insuffisant pour évacuer le débit de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ venant de l'amont (DO 15,16 17 en amont) ;
- ✓ Sur l'Avenue du Général Leclerc (sur Caluire), le collecteur D1000 apparaît également insuffisant. Toutefois il est situé en tête de réseau et il est probable que l'insuffisance soit localisée sur le tronçon aval.

8.1.7 Pierre Bénite et Vernaison

Sur Pierre Bénite, le modèle met en évidence une insuffisance vers la ZI de La Mouche : T130, D800 et plus en amont D500 Chemin de la Mouche.

Sur Vernaison, les principales insuffisances sont les suivantes :

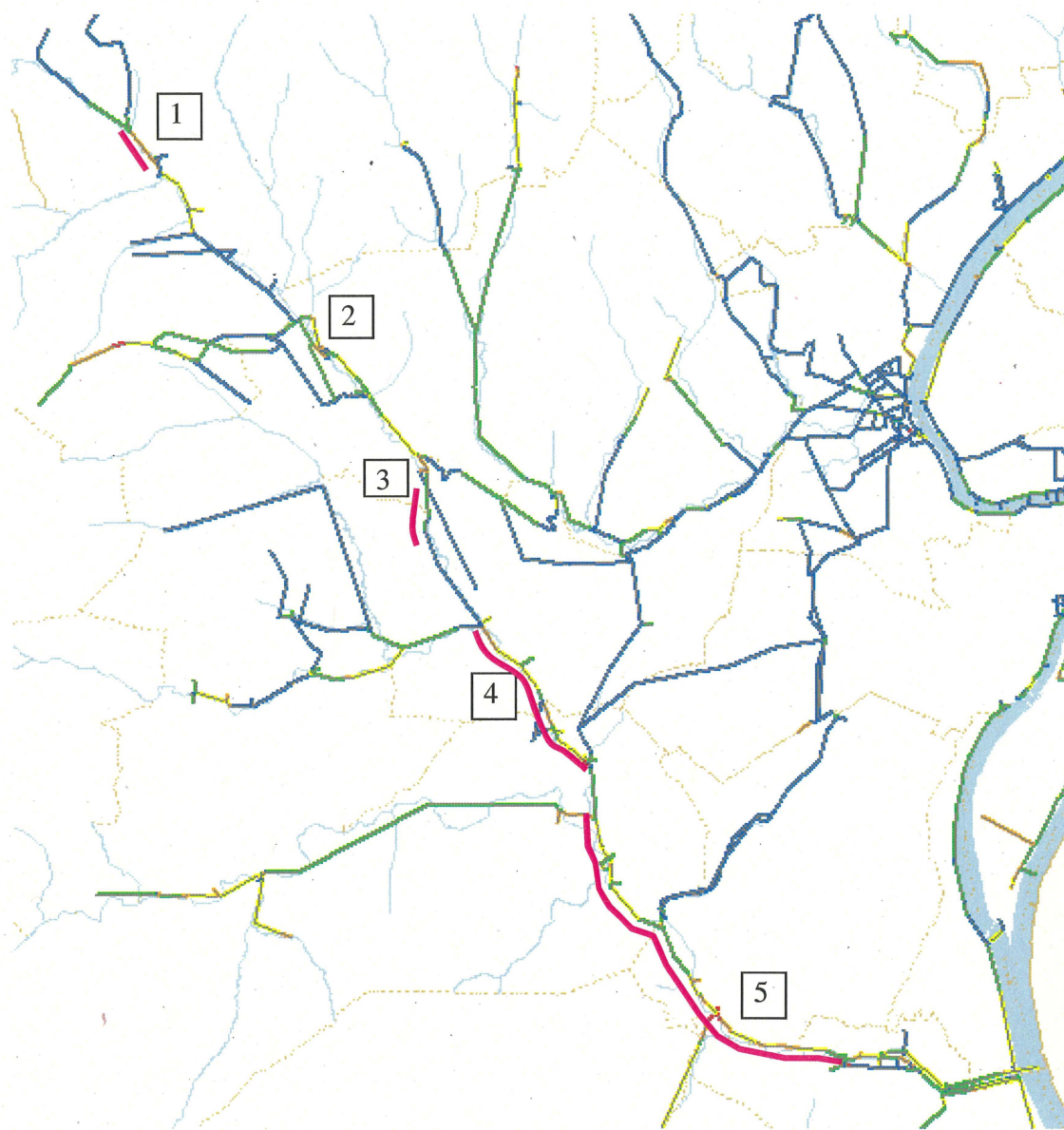
- ✓ L'antenne DN 600 Chemin des Gaupières ;
- ✓ Le T130 qui arrive sur le DO 358 (quai du bassin) ;
- ✓ L'exutoire du DO 358 (T130 puis D700), sachant que ce déversoir contrôle ensuite le niveau dans le collecteur vers le poste de refoulement.

8.1.8 Collecteur de l'Yzeron

De l'amont vers l'aval, les principaux points d'insuffisance sont les suivants :

1. La Tour de Salvagny : D300 chemin du Paty. Le projet de restructuration du collecteur de l'Yzeron prévoit son renforcement ;
2. Charbonnières : D600 en amont du DO34 et D600 en amont du DO33, Avenue Lamartine et Parc Sainte Luce ;
3. Limite Charbonnières et Tassin : le D600 en amont du DO 349 et également l'exutoire du DO en D400 sont insuffisants ainsi que l'Avenue Bergeron en aval du Chemin des Alouettes. Des travaux sont prévus Avenue Bergeron dans le cadre du projet de restructuration du collecteur de l'Yzeron ;
4. Entre Tassin (Chemin Finat Duclos) et Francheville (chemin des Hermières): l'ovoïde T130 est saturé. Des travaux sont prévus dans le cadre du projet « Yzeron » ;
5. Le tronçon aval depuis la confluence avec le ruisseau de Charbonnières jusqu'à Oullins est également saturé sur la totalité de son parcours. Son doublement est prévu dans le cadre du projet « Yzeron ».

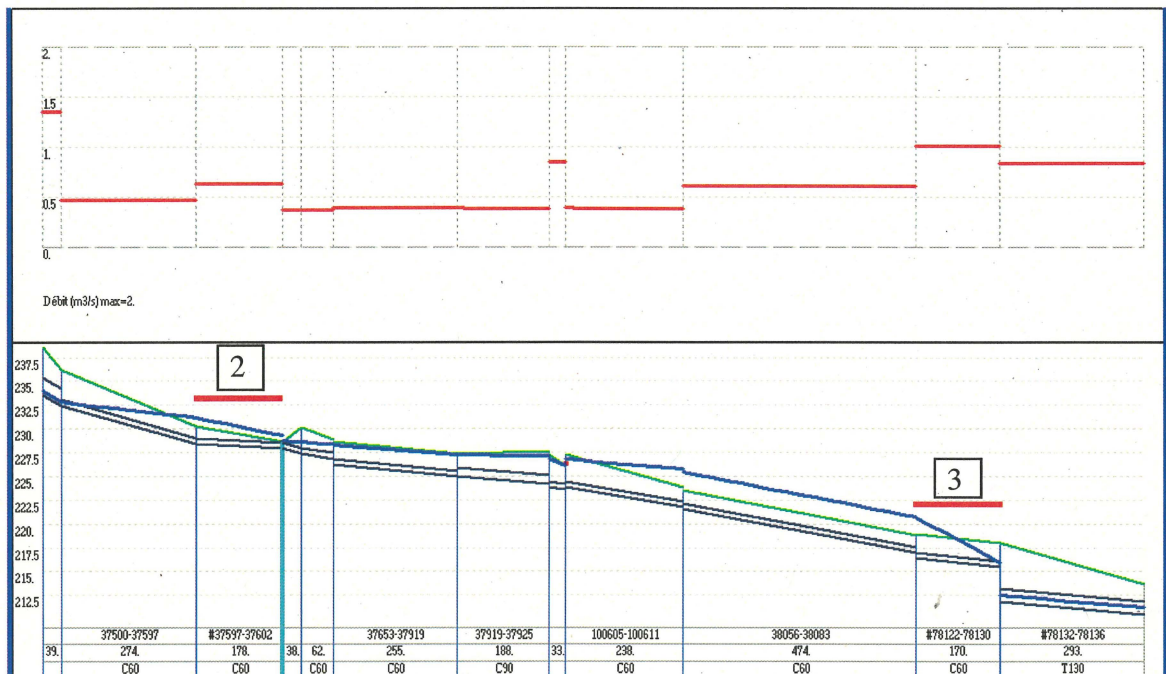
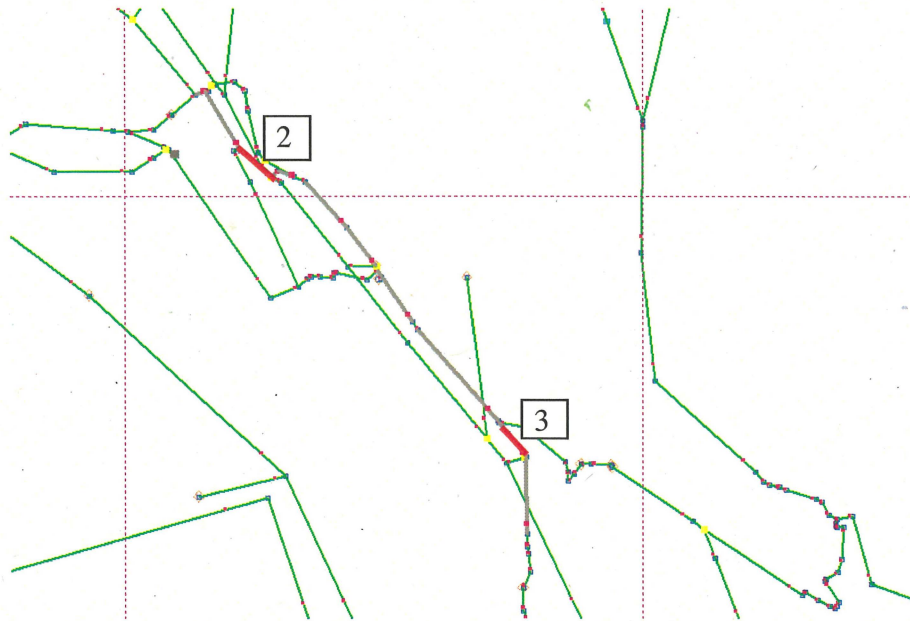
La localisation de ces insuffisances avec les travaux prévus dans le cadre du projet « Yzeron » sont présentés Figure 8-14.

Figure 8-14 : Insuffisance sur le collecteur Yzeron et projet Yzeron

La Figure 8-15 présente un détail du profil en long pour les points 2 et 3. Les deux tronçons nettement insuffisants sont marqués en rouge sur le profil et le plan de repérage associé.

Par ailleurs le modèle met en évidence quelques insuffisances sur les antennes latérales. Elles seront intégrées en phase 3 si celles-ci sont confirmées sur le terrain en croisant les informations avec la base de données débordements.

Figure 8-15 : Profil en long du collecteur de L'Yzeron sur Charbonnières



8.1.9 Récapitulatif des insuffisances

La liste suivante récapitule les principaux points d'insuffisance du réseau :

- ✓ Sur Vaise :
 - ◆ Collecteur T180 en amont de la station de relèvement vers la Gare d'eau ;
 - ◆ Route de St Cyr à la jonction aval ;
 - ◆ Route de St Cyr sur l'antenne amont ;
 - ◆ Rue Marietton en amont du DO218 (traversée du ruisseau des Planches) ;
 - ◆ Rue de la corderie, D400 en aval du DO222 ;
 - ◆ Secteur du Juge de Paix (Ecully-Tassin) un projet est en cours ;
 - ◆ Chemin des Balmeș en amont sur Ecully.
- ✓ Sur Presqu'île :
 - ◆ Collecteur D1000 Av. du Gal Leclerc sur Caluire ;
 - ◆ Collecteur T180 Grande Route de St Clair ;
 - ◆ Collecteur T 120 rue H Lachieze ;
 - ◆ Dernier tronçon en T180 au droit du Pond Morand ;
 - ◆ Plusieurs rétrécissements sur certains grands collecteurs (dalot, D1000 rue de Condé) sans conséquence importante.
- ✓ Sur Pierre Bénite et Vernaison :
 - ◆ La ZI et Le chemin de La Mouche : T130, D800, D500 en amont ;
 - ◆ Sur Vernaison : Collecteur D600 sur le Chemin des Gaupières ;
 - ◆ Sur Vernaison : Le Collecteur T130 et l'exutoire du DO principal (DO358) Quai du Bassin.
- ✓ Sur le bassin Yzeron :
 - ◆ Chemin du Paty ;
 - ◆ Avenue Lamartine ;
 - ◆ Avenue Bergeron ;
 - ◆ Collecteur T130 sur Tassin ;
 - ◆ Débordements sur Francheville secteur les Petits Brotteaux ;
 - ◆ Insuffisances sur Ste Foy lès Lyon ;
 - ◆ Insuffisances sur certaines antennes latérales.

8.2 Prise en compte de la situation future

Les résultats de la modélisation de la même pluie pour la situation future fait apparaître les mêmes insuffisances.

Localement les insuffisances sont renforcées sur les collecteurs amont (notamment sur les antennes Nord du bassin de Vaise route de St Cyr, route de St Fortunat) ainsi que sur l'antenne amont du collecteur de l'Yzeron.

On observe également que les déversoirs d'orage sur ces antennes amont présentent un débit de pointe déversé plus important (DO 396, 296, 299, 215 sur Vaise Nord, DO 34 33 sur Yzeron amont, DO15,16,17, 29 sur Caluire).

Par contre les « gros collecteurs et déversoirs » situés en aval présentent des débits déversés plutôt plus faibles. Il s'agit des ouvrages suivants DO 268 de la station d'épuration, DO 180 et 181 sur Presqu'île, DO 191 et 194 sur les quais de Saône Lyon 5.

Le Tableau 8-2 présente une liste des déversoirs dont le débit de pointe déversé est modifié de façon significative. Cela ne concerne que 27 déversoirs sur 147 modélisés au total. Ainsi, pour la majeure partie des autres déversoirs, le débit de pointe déversé n'est quasiment pas modifié.

En définitive la prise en compte de la situation future pour l'étude de la capacité des collecteurs à évacuer les pluies de fréquence rare (fréquence de retour 30 ans) ne modifie pas le diagnostic et les conclusions établis pour la situation actuelle.

En fait, il convient d'étudier pour chaque cas les incidences locales sur les réseaux à proximité. Dès qu'on se situe plus en aval, les incidences sont fortement amoindries par le premier déversoir d'orage rencontré. Il peut par contre être nécessaire de prendre en compte ces débits rejetés plus importants dans les ruisseaux.

troncon	conduite	taux de saturation en % de la capacité	Débit max actuel en m3/s	variation débit futur - débit actuel	débit futur sur débit actuel
01 do396 col exut	011_CIRCULAIRE 70	164	1,44	3,15	219%
01 do299 did exut	008_CIRCULAIRE 50	89	1,09	1,89	174%
01 do296 did exut	008_CIRCULAIRE 50	120	0,66	1,13	171%
01 do029 cal	043_TYPE A-180 x 130	31	4,56	0,48	11%
01 do016 cal	033_TYPE T-180 x 108	14	5,02	0,42	8%
01 do034 chb exut	012_CIRCULAIRE 80	14	0,45	0,32	70%
01 do037 chb exut	011_CIRCULAIRE 70	51	0,88	0,30	34%
01 do017 cal	033_TYPE T-180 x 108	74	2,87	0,29	10%
01 do215 ly9 exut	132_QUELCONQUE-200 x 218	11	3,60	0,22	6%
01 do375 ver	008_CIRCULAIRE 50	113	0,71	0,13	19%
01 do304 oll exut	010_CIRCULAIRE 60	62	0,38	0,13	34%
01 do358 ver	031_TYPE T-130 x 80	220	1,76	0,11	7%
01 do325 oll exut	032_TYPE T-150 x 90	21	2,26	0,11	5%
01 do202 ly9 exut	010_CIRCULAIRE 60	33	0,47	0,11	23%
01 do216 ly9 exut	032_TYPE T-150 x 90	10	1,12	0,10	9%
01 do155 tou exut	008_CIRCULAIRE 50	72	0,53	0,08	16%
01 do193 ly9 exut	015_CIRCULAIRE 110	10	0,11	-0,06	-56%
01 do259 oul exut	019_CIRCULAIRE 150	10	2,40	-0,07	-3%
01 do376 oul exut	019_CIRCULAIRE 150	12	2,36	-0,08	-3%
01 do179 ly1 exut	217_TYPE A-240 x 120	19	2,53	-0,09	-3%
01 do195 ly9 exut	213_DALLOT-150 x 120	21	1,61	-0,13	-8%
01 do076 dar exut	006_CIRCULAIRE 40	64	0,14	-0,14	-99%
01 do194 ly9 exut	174_DALLOT-210 x 150	33	1,76	-0,20	-11%
01 do180 ly2 exut	092_A BANQUETTE-320 x 240	16	4,02	-0,65	-16%
01 do181 ly2 exut	034_TYPE T-200 x 120	78	5,81	-0,81	-14%
01 do191 ly9 4 étroit me	139_DALLOT-330 x 251	14	8,12	-2,31	-28%
01 do268 pie step exut	089_A BANQUETTE-315 x 263	78	32,66	-3,91	-12%

Tableau 8-2 : Liste des déversoirs dont le débit de pointe déversé est modifié en situation future – pluie du 10 juin 2000

8.3 Leviers d'action

Globalement, le diagnostic capacitaire met en évidence certaines insuffisances qui restent localisées sur des tronçons relativement courts (excepté pour l'Yzeron).

Il n'apparaît pas de tronçon important largement sous dimensionné et qui impacte sur la majeure partie du réseau. Ceci est plutôt « rassurant » car cela témoigne d'un dimensionnement satisfaisant.

Il reste toutefois des insuffisances localisées. Les travaux d'amélioration porteront essentiellement sur :

- ✓ Le renforcement ou la restructuration de réseau ;
- ✓ La modification des déversoirs d'orage : déplacement, modification de l'exutoire ou de la surverse ;
- ✓ La déconnexion locale de réseaux pluviaux si un exutoire existe à proximité.

La modélisation permettra de vérifier que le renforcement ou la modification des déversoirs d'orage ne créent pas de débordements en aval.

Elles pourra être réalisée à l'aide de pluies de références spatialisées permettant un diagnostic capacitaire ciblé.

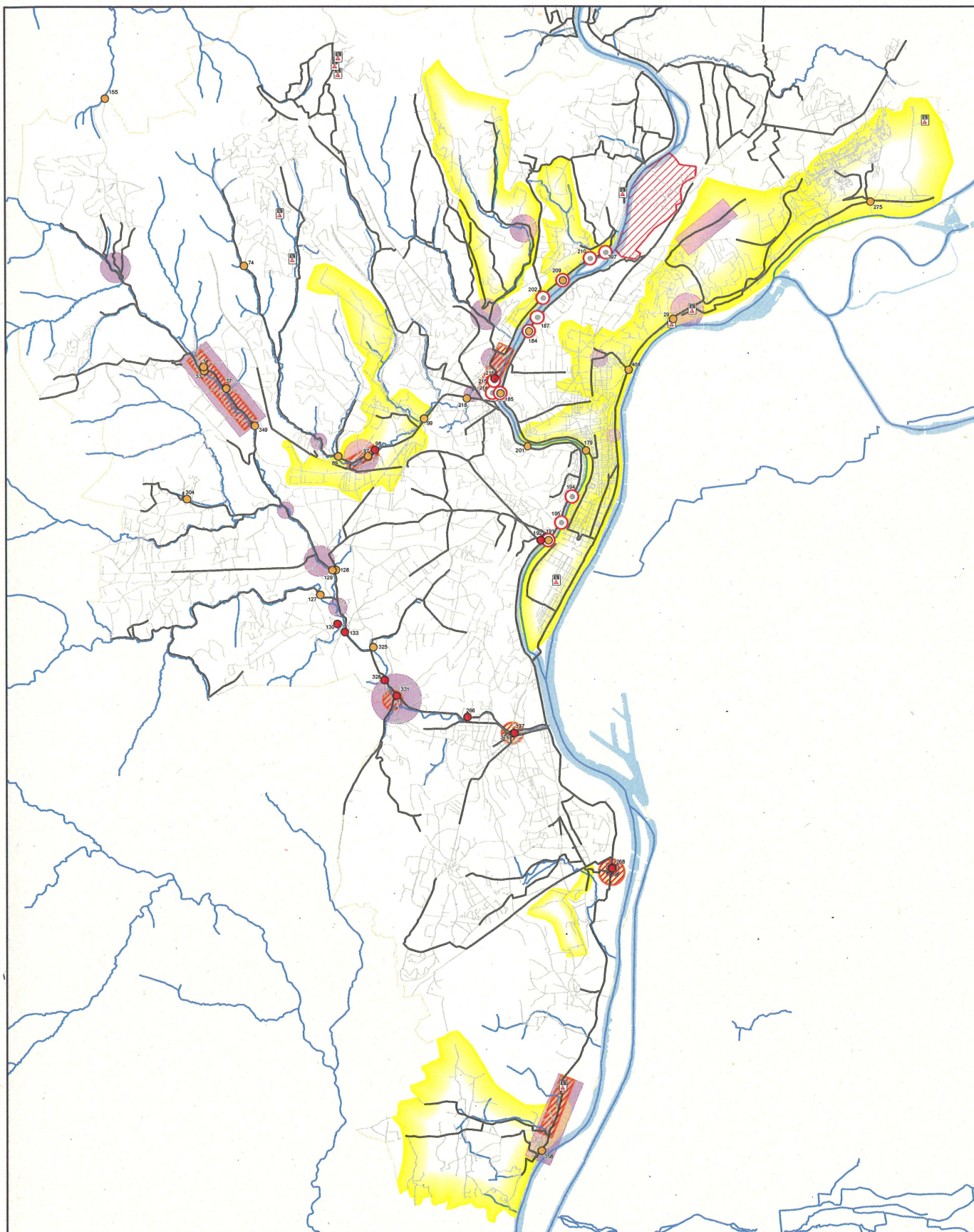
Synthèse du diagnostic

Le diagnostic détaillé précédemment met en lumière :

- ✓ Une **station d'épuration largement dimensionnée au niveau des ouvrages de traitement**, ce qui permettra d'absorber sans problèmes les développements urbains prévus ;
- ✓ La possibilité d'utiliser pleinement **les capacités résiduelles disponibles**, notamment par temps de pluie, **en augmentant le débit d'entrée** sur la station d'épuration et/ou en **améliorant la gestion des stockages d'effluents en réseau** ;
- ✓ **Un réseau largement dimensionné pour le temps sec** : il n'existe aucun déversement par temps sec. Le secteur du Vernay (Presqu'île) pourra être raccordé sans problème capacitaire pour le réseau aval ;
- ✓ **Un taux global d'eaux parasites qui reste significatif : plus de 40 % à la station d'épuration**, sans que cela ne perturbe le fonctionnement du couple réseau/station. Toutefois, ces apports d'eaux claires peuvent provoquer des surcharges locales (par exemple à la station de relèvement de Vernaison), l'augmentation des fréquences de déversement et l'augmentation des coûts d'exploitation. La lutte contre les eaux claires doit rester une préoccupation constante. Elle peut se décliner selon trois axes :
 - Poursuite de la localisation des intrusions par la réalisation de mesures nocturnes de débit et inspection des secteurs les plus sensibles (les sous bassins Nord de Vaise, le bassin de l'Yzeron, le bassin de Vernaison, le bassin Nord de Presqu'île...);
 - Diagnostic visuel et structurel des réseaux vulnérables aux intrusions d'eau de la nappe (notamment les collecteurs de quais). Une carte a été établie à cet effet ;
 - Déconnexion des galeries drainantes selon les opportunités de travaux.
- ✓ Un réseau bien connu pour lequel un axe d'amélioration est la capitalisation de la connaissance de son état structurel sur un SIG ;
- ✓ **Un réseau qui reste vulnérable aux crues**, notamment le secteur amont qui est sensible aux crues de la Saône. Les améliorations sur les déversoirs d'orage sont à poursuivre. La classification des déversoirs d'orage selon leur vulnérabilité à la crue annuelle permet une hiérarchisation des actions ;

- ✓ **Pour les petites pluies, les réseaux**, et notamment les collecteurs structurants, apparaissent **globalement bien dimensionnés** mais la **multiplicité des déversoirs d'orage** ne permet pas une gestion optimisée. Ainsi, deux types de dysfonctionnements sont mis en lumière :
 - des **insuffisances locales et sur les capacités de pompage des stations de relevages**, notamment celles des Monts d'Or et de Vernaison
 - Pour les déversoirs d'orage :
 - des **déversements trop conséquents et trop fréquents** qui impactent le milieu naturel (surtout l'Yzeron) mais qui restent limités à un nombre restreint d'ouvrages ;
 - une **forte proportion d'ouvrages qui ne déversent pas**.
- ✓ Enfin, le diagnostic capacitaire a également permis de mettre en évidence un **réseau structurant suffisamment dimensionné** même s'il existe **quelques secteurs insuffisants** (localisés sur les antennes amont) où des travaux seront proposés (renforcement, restructuration, aménagement des déversoirs ...).

La Figure 9-1 présente une carte de synthèse du diagnostic. La Figure 9-2 illustre le cercle des effets mis en avant dans ce diagnostic.



COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

**Diagnostic de fonctionnement global
du système d'assainissement
BV de Pierre Bénite**

Synthèse du diagnostic du BV Pierre Bénite



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 86 73
E-mail : Etudes.Lyon@Safege.fr

Légende

Classement des DO selon l'enjeux
vulnérabilité vis à vis du milieu naturel

- Enjeux forts (note de 10 à 13)
- Enjeux très forts (note de 13 à 20)
- DO vulnérable pour la crue 1an

- Step
- STR

Dysfonctionnements

- Intrusions d'ECP importantes
- Rejets direct
- Insuffisances lors des petites pluies
- Insuffisances lors des grosses pluies

échelle : 1:70 000

CONSTAT FONCTIONNEMENT RESEAU

Stratégie de temps de pluie inadaptée

CERCLE DES EFFETS

Des points limitants

DO

Entrée STEP

STR

Hauteurs de seuil inadaptées

Pas de stockage en entrée

Capacité suffisante

Deversements abusifs

Pointe de débit déversée

Influence aval

Difficulté de curage

Aggravation des déversements

Diminution de la capacité hydraulique

AUGMENTE IMPACT SUR LE MILIEU RECEPTEUR

FACTEURS AGGRAVANTS

40% ECP

Période de crue

Milieu sensible

LES BONNES NOUVELLES

Capacité STEP permettant de traiter la totalité du volume "petite pluie"

Bon fonctionnement temps sec

Collecteurs globalement suffisamment dimensionnés

Axes d'amélioration proposés

Les propositions d'actions seront axées selon les grands principes suivants :

- ✓ La gestion patrimoniale des réseaux ;
- ✓ La protection contre les crues ;
- ✓ La maîtrise de la pollution par temps de pluie ;
- ✓ La protection contre les risques de débordements des réseaux .

La gestion patrimoniale du réseau comprend les aspects suivants :

- ◆ La **recherche des apports d'eaux parasites** (sur les principaux sous-bassins présentés dans le diagnostic) par des campagnes de mesures ponctuelles, des visites nocturnes et des inspections télévisées ;
- ◆ La réalisation des **diagnostics structurels** sur les collecteurs visitables sensibles au niveau des nappes ;
- ◆ La déconnexion des eaux de drainage (Balmes), sur les secteurs où le rapport coût sur gain n'est pas prohibitif.

Toutes ces informations seront à intégrer dans un SIG, qui permettra un suivi des travaux et du patrimoine réseau.

L'envasement des réseaux reste également une préoccupation et certaines informations sont à intégrer dans ce SIG. Elles permettront une valorisation des travaux de curage et la définition d'actions plus ciblées : construction d'ouvrages, étude ciblées des apports sur des sous bassins, etc.

Par ailleurs des propositions seront faites pour un **meilleur suivi du fonctionnement global du réseau** : par exemple des points de meure pour un diagnostic permanent, des point de contrôle qualité etc....

La protection contre les crues comprend les aspects suivants :

- ◆ La **rehausse des seuils** à un niveau supérieur à la crue annuelle ;
- ◆ La **suppression de certains ouvrages** après vérification que cela n'aggrave pas la situation pour les grosses pluies ;
- ◆ **L'optimisation du nombre d'ouvrages** ;
- ◆ L'étude de la faisabilité de **seuils mobiles** si l'ouvrage doit être maintenu pour les grosses pluies.

La maîtrise de la pollution par temps de pluie comprend les aspects suivants :

- ◆ La **rehausse des seuils** des ouvrages à enjeux forts ;
- ◆ La mise en place de **traitements** sur les surverses ;
- ◆ Le **renforcement des réseaux ou des stations de pompage** situés en aval immédiat des déversoirs à enjeux forts ;
- ◆ **L'optimisation des stockages possibles** en réseau par la mise en place de seuils mobiles et/ou d'une télégestion ;
- ◆ La mise en œuvre de **nouveaux stockages** dans la mesure où cette solution répond à certains niveaux d'objectifs difficiles à atteindre avec les ouvrages existants ;
- ◆ Des propositions pour **l'optimisation et l'utilisation des capacités résiduelles de traitement en tête de la station d'épuration.**

La protection contre les risques de débordements des réseaux comprend les aspects suivants :

- ◆ Des **renforcements localisés** de réseau, à partir du moment où la capacité aval reste suffisante ;
- ◆ **L'amélioration des déversoirs d'orage** : harmonisation, augmentation des capacités de déversement ;
- ◆ Des **restructurations de réseaux maillés** ;
- ◆ La déconnexion localisée de réseaux pluviaux afin de limiter les surfaces actives.

Sur le bassin de l'Yzeron, la suite de l'étude comprend :

- ◆ Le **rappel des travaux structurants déjà programmés** sur la partie structurante du collecteur de l'Yzeron
- ◆ Des **propositions de travaux et d'actions sur les antennes en amont**, là où des insuffisances ou des déversements ont été mises en évidence dans le diagnostic.

Les actions ou travaux seront déclinés selon le niveau d'objectif atteint.