

Intérêt et utilisation de la modélisation : de l'autosurveillance au diagnostic permanent

Retour d'expérience du Grand Lyon
Emmanuelle VOLTE, Grand Lyon



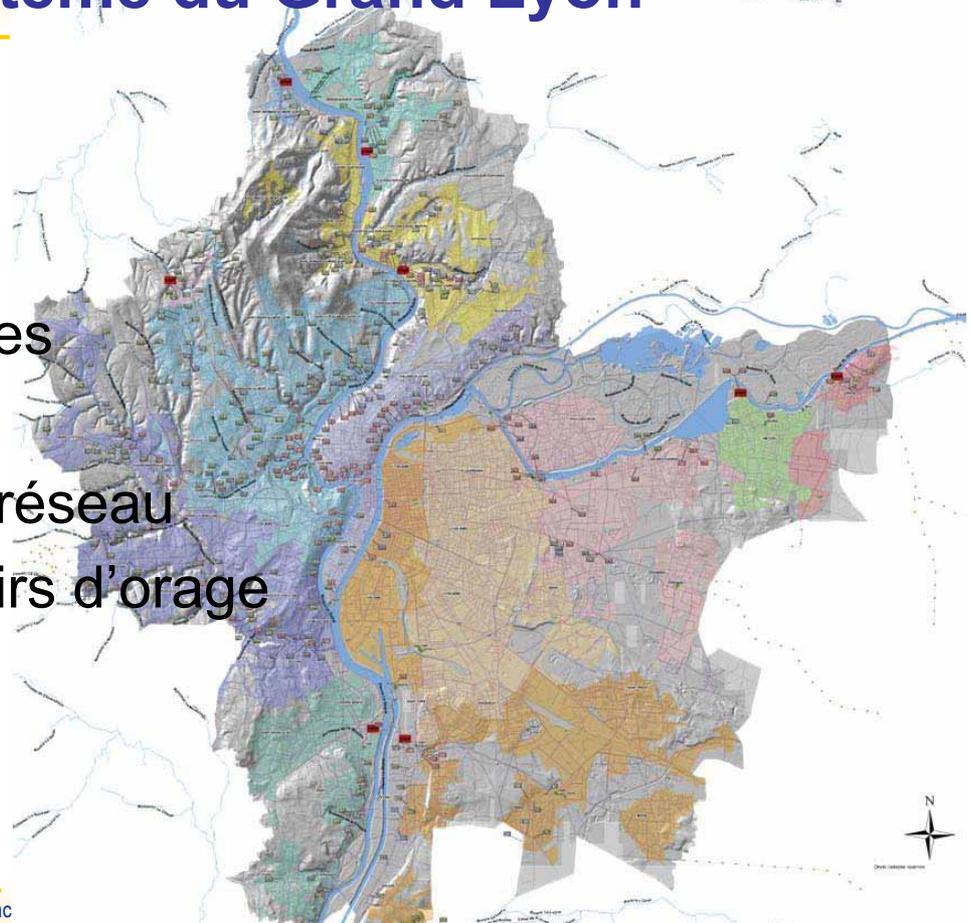
Sommaire

- Le système d'assainissement du Grand Lyon
- La démarche d'autosurveillance
- Le modèle général
- Le diagnostic permanent
- L'exploitation des résultats dans le pilotage du système



Le système du Grand Lyon

57 Communes
8 STEP
2700 km de réseau
380 déversoirs d'orage





La démarche d'autosurveillance

Contexte

- Partenariat étroit entre la direction de l'eau et le monde de la recherche (INSA) concernant le développement de la modélisation des réseaux d'assainissement
- Législation (déc. et juin 94)
 - Soit mesure en continu des déversoirs d'orage (DO) dont la charge brute de service est $> 10\,000$ éq hab (+ de 100 DO) sur le territoire du Grand Lyon
 - Soit suivi des DO représentant au moins 70% des rejets, en volume dans le milieu récepteur
 - **Objectifs : quantifier et maîtriser les rejets au milieu naturel**

➔ Nécessité de disposer d'une appréciation globale des rejets et de leur hiérarchisation

Abrogé par le décret du 22 juin 2007



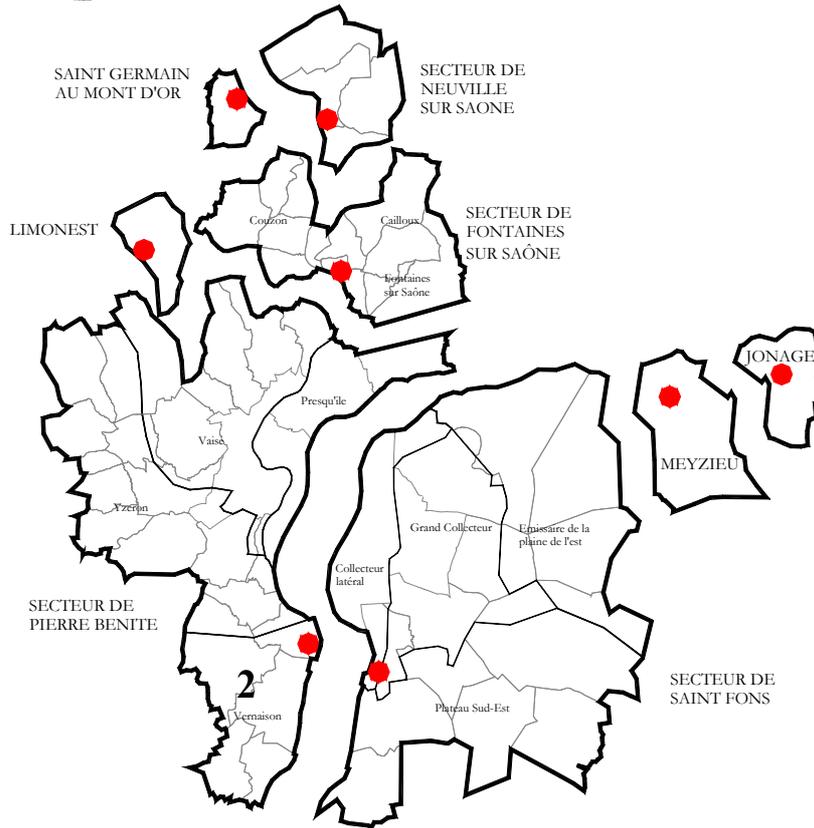
La démarche d'autosurveillance

Trois axes

- Connaissance du patrimoine DO (catalogue)
- Modélisation générale du réseau d'assainissement
- Mesures en continue



Le modèle général



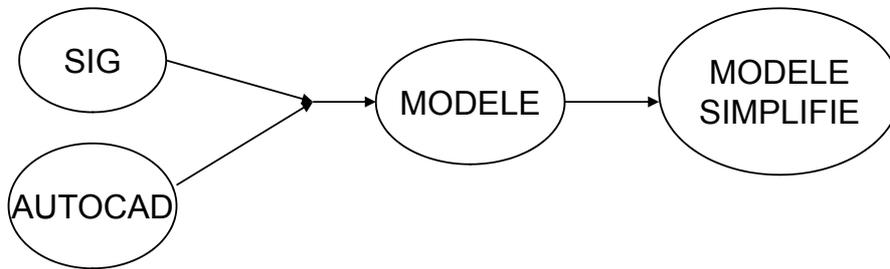
8 modèles
 600 km de réseau
 modélisé
 5000 nœuds de
 calcul
 250 DO modélisés
CANOE

li 26 mars 2009 – Vaulx en Velin (69)



Le modèle général

tronçons
 fils d'eau



fond de plan

Préparation des
 données

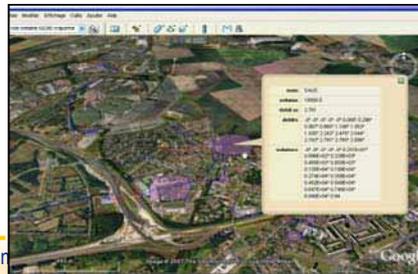
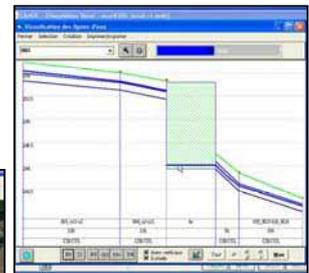
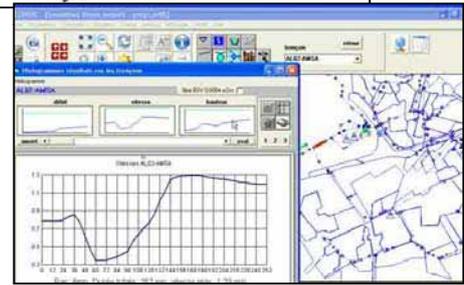
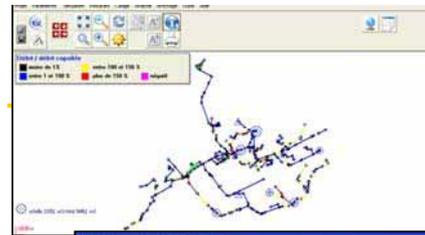
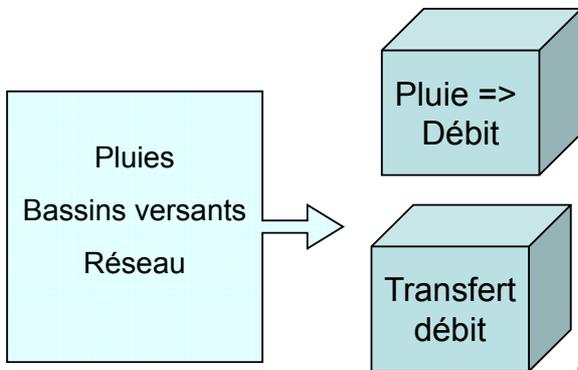


Création d'un modèle
 structurant



Le modèle général

Le logiciel CANOE



4^{ème} Journée d'échanges Régionale

Réseau régional d'échanges autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 26 mars 2009 – Vaulx en Velin (69)



Le modèle général Le bilan annuel

- Par bassin versant de station d'épuration
- Pour chaque DO :
 - Volume annuel déversé
 - Nombre de déversements
 - Classement
- Un comparatif avec les résultats de la métrologie en continue
- Une estimation des charges déversées

4^{ème} Journée d'échanges Régionale

Réseau régional d'échanges autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 26 mars 2009 – Vaulx en Velin (69)

Résultats de la modélisation des réseaux d'assainissement

Bassin versant de Pierre Bénite

caractéristiques du modèle :

277 572 m² de réseau
145 déversoirs d'orage en réseau

côtage du modèle :

Modèle comprenant 4 sous bassins
sous bassin de Vaise calé en 2005
sous bassin de Presqu'île calé en 2003
sous bassin de l'Yzeron calé en 2002
sous bassin de Vernaison calé en 2006

Bilan de la chronique de pluie annuelle 2008 (voir tableaux page suivante)



Commentaire sur le classement des DO

Les 13 premiers exutoires représentant 70% des rejets de l'année 2008 sont les mêmes qu'en 2007.
Le DO 192 est déjà équipé.
Les DO 377, 215, 265, 358 et 375 seront équipés en 2009.
Les DO 98, 306 et 218 seront équipés à partir de 2010.
Les DO 328 et 331 en limite des 70% de rejet sont en fonction des travaux de l'Yzeron reconstruits fin 2009, de même que le DO 209 qui ne représente que 2% du rejet global et qui se déverse en Saône (milieu peu sensible vis à vis du volume de rejet considéré).
Le DO 275 draine essentiellement des eaux pluviales. Nous ne proposons pas d'équipement sur ce point.

Comparaison métrologie

tronçon	volume total annuel modélisé	volume total annuel auto-surveillance *	Pourcentage d'écart	Commentaires
metro all cyr	1 274 136	1 005 228	-21%	manque mesure valeur
metro anking (TR-21307-21308)	10 750 784	11 228 058	+5%	(pb électrique + transmission) travail en cours sur ces
cours du 191 metro 4 etois	18 238 272	10 579 859	-35%	points particuliers (groupe de travail métrologie
O1 du 191 lyé 4 etois metro asut	47 473	5 508	-88%	modification)
arsenal du 192 metro 8 etois	1 577 702	1 488 742	-8%	manque 30 valeurs - ok
O2 du 192 lyé 8 etois metro asut	485 741	113 271	-76%	manque 75 valeurs. Avec la totalité des valeurs le
metro gilat	1 800 450	1 568 727	-1%	comparatif devrait s'améliorer
cours du 047 metro 047	1 004 214	7 876 858	+689%	manque 15 valeurs - ok
O1 du 017 cal asut	8 382	18 873	+201%	manque 116 valeurs (pas de comparaison possible)
metro siphon la mulotiere	28 923 133	10 629 543	-60%	manque 151 valeurs. Avec la totalité des valeurs le
metro vigny	1 152 448	1 271 517	+12%	comparatif devrait s'améliorer
Entrée STEP	67 526 097	58 558 905	-13%	ok

NB : le bilan annuel de la métrologie, exploité ici, donne accès à 1 valeur par jour, soit en fonctionnement normal 365 valeurs pour l'année 2008

Année 2008

Exutoires du bassin versant de Pierre Bénite

Tronçon	Volume déversé (m3)	nb de dévers. annuel	% de rejet par rapport au total	Processus causés	Milieu récepteur	type de point de service	équipement préexistant	classement 2007	classement 2008
01 des 047 pas rep. entr	2 335 833	35	100%	BO dans step	Rhône	1			
01 des 077 ent	1 050 896	47	10%	30%	Rhône		2009	1	1
01 des 092 lyonnet entr	528 030	73	10%	30%	Saône	1		2	2
01 des 071 cal entr	385 546	38	7%	37%	Canal de Mâchais			4	3
01 des 011 lyonnet	341 880	31	6%	66%	Saône		2009	3	4
01 des 008-008 bis entr	239 186	79	5%	48%	Est. des Planchers		2010	5	7
01 des 098 ent	229 511	49	4%	37%	Est. Yzeron		2009	6	5
01 des 012-012 bis entr	192 365	48	4%	69%	Rhône		2009	7	8
01 des 099 cal entr	187 236	33	4%	60%	Saône		2010	14	6
01 des 013 entr	167 454	71	3%	47%	Est. des Planchers		2010	non modifié	10
01 des 053 lyonnet	159 623	64	3%	67%	Est. Yzeron			8	12
01 des 015 lyonnet	133 769	50	3%	68%	Est. Yzeron			11	9
01 des 099 lyonnet	123 823	39	2%	70%	Saône			0	13
01 des 007 act entr	93 576	24	2%	72%	Est. des Planchers			12	15
01 des 008 entr	90 103	72	2%	74%	Est. des Planchers			13	17
01 des 099 adentr	88 423	20	2%	71%	Est. de l'Ancle			21	14
01 des 101 entr	99 598	23	1%	77%	Est. de Mécrover				
01 des 098 adentr	76 971	42	1%	73%	Est. de l'Ancle				
01 des 017 ad entr	66 544	33	1%	80%	Est. Yzeron				
01 des 013 entr	61 747	17	1%	81%	Est. Yzeron				
01 des 007 cal entr	61 236	22	1%	82%	Est. de Charbonnières				
01 des 009 cal	59 372	20	1%	83%	Rhône				
01 des 101 entr	57 070	17	1%	84%	Est. de Charbonnières				
01 des 101 entr	49 349	21	1%	87%	Est. Yzeron				

Jeudi 26 mars 2009 – Vaulx en Velin (69)

ANNEE 2008

Résultats généraux de la modélisation des déversoirs d'orages non compris les DO de step

Nombres de points de rejet direct au milieu naturel modélisés (*)	208
Nombre de ces rejets modélisés produisant au moins un déversement dans l'année	163
TOTAL du volume annuel déversé par le réseau unitaire estimé (m3)	14 146 709

Classement des rejets des déversoirs par bassins versants

	Volume annuel déversé (m3)
BV Pierre Bénite	5 276 671
BV Saint Fons	7 878 538
BV Meyzieu	28 973
BV Jonage	37 378
BV Fontaines	484 815
BV Neuville	403 023
BV St Germain	1 824
BV Limonest	35 486
Total	14 146 709

Classement des rejets des déversoirs par milieux récepteurs

	Volume annuel déversé (m3)
Rhône	9 696 637
Saône	1 993 439
Autres milieux (ruisseaux)	2 456 633

(*) Sont considérés dans ces résultats uniquement les rejets de déversement s'effectuant directement au milieu naturel. Ainsi on comptabilise 330 ouvrages de déversements directs au milieu naturel sur Grand Lyon alors que le catalogue des déversoirs d'orages comprend 370 ouvrages (+11 DO en plus sur un total de 381 DO). En effet, certains déversoirs correspondent à la somme de plusieurs ouvrages de la catalogue.

2008_Résultats DO autosurveillance.xls

Comparaison des charges en sortie de station d'épuration et aux déversoirs

Année 2008

Charges	Volume annuel déversé (m3)	charges (kg)		
		DCO	DBO5	MES
En sortie de station (valeurs autosurveillance)	188 808 147	12 314 602	3 470 945	5 814 256
En entrée de station (valeurs autosurveillance)	188 808 147	90 974 674	32 993 495	56 603 205
Aux déversoirs en tête de STEP (valeurs modélisation) (sans valeur des DO et fous issue de vigilance)	12 222 170	5 974 576	2 166 763	3 717 269
Aux déversoirs du réseau (modélisation)	14 146 710	4 133 703	1 424 894	3 329 386
% lié aux déversoirs du réseau (volume et charge) par rapport aux charges collectées	6,66%	4,09%	3,89%	5,23%

Règle de calcul :
Les valeurs en sortie et entrée de station d'épuration sont issues de la base de données Vigilance.
Les valeurs de charge déversées par les déversoirs d'orages ont été considérées comme évalées aux valeurs de concentration aux DO des stations d'épuration par temps de pluie.



Le modèle général

Les déversoirs identifiés prépondérants

- Environ 20 déversoirs à équiper
- Programme d'équipement proposé en 2007
 - 2009 : 10 déversoirs à équiper (marché en cours)
 - 2010 : 5 déversoirs supplémentaires (tranche conditionnelle à lever)
 - 2011 : 5 éventuellement supplémentaires



Le diagnostic permanent

- 1999 : mise en place autosurveillance → création d'une unité dédiée (service études)
- 2001 : modélisation → service études
: métrologie → service exploitation réseau
- 2003 : unité coordination spécifique
- 2007 : groupe de travail « métrologie-modélisation »



Indicateurs de pilotage du système d'assainissement

Au-delà des exigences réglementaires :

- **Indicateur de direction** : volumes rejetés aux milieux naturels /t volume traité
- **Indicateur de suivi du système** : évaluation simplifiée de l'impact sur le milieu récepteur (à partir de 2009)
 - Bilan annuels
 - Métrologie existante sur le milieu naturel (Banque Hydro)



Conclusion Intérêt de la démarche

- Une meilleure connaissance du système
- Une optimisation continue des outils développés
- Une adaptation des moyens aux enjeux