

8^{ÈME} JOURNÉE D'ÉCHANGES RÉGIONALE

Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Retours d'expérience

Réglementation – Chaîne de production des Données

SUPPORTS D'INTERVENTIONS



L'animation régionale est soutenue notamment sur cette thématique par :



GRANDLYON

Judi 21 mars 2013 de 9h30 à 17h00
Amphithéâtre 1- IUT Lyon 1 - Campus de la Doua VILLEURBANNE (69)

GRUPE DE RECHERCHE RHONE-ALPES SUR LES INFRASTRUCTURES ET L'EAU
Domaine scientifique de la Doua – 66, bd Niels Bohr BP 52132 – 69603 Villeurbanne cedex
Tel : 04 72 43 83 68 • Fax : 04 72 43 92 77 • asso@graie.org • www.graie.org

Sommaire

Programme	2
Avant propos	4
Interventions des précédentes journées - liens Web	5

Supports d'interventions

Etat des lieux de l'autosurveillance des réseaux sur le Bassin AERMC Lionel MERADOU, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	9
---	---

Le nouveau cadre réglementaire français

Evolution de la réglementation française Julien LABALETTE, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Energie.....	13
--	----

Répondre à la demande réglementaire

Comprendre la notion de débit de référence – Historique et exemples Bernard CHOCAT, Professeur émérite INSA de Lyon	21
Prime de performance épuratoire dans le Xème programme AERMC Benoit SAINTOYANT, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.....	33

La chaîne de production des données : de la mesure à la supervision

Retour d'expérience de Valence agglomération (26) : Données métrologiques : de la mesure in-situ à la supervision Stéphane PRALONG, Valence Agglomération	39
---	----

Retour d'expérience de Clermont Communauté (63) : Rétroaction, enseignements /travaux permis par l'autosurveillance réseau - Croisement des données, évolution vers la gestion en temps réel Thierry DAUGE, Antoine HERAUD, Clermont Communauté	45
--	----

Métrologie

Evolution chronologique de la corrélation MES/Turbidité Maria PESCI, Jean-Luc BERTRAND KRAJEWSKI, INSA de Lyon.....	51
--	----

AU VERSO :

**Éléments pour la mise en place de l'autosurveillance
des réseaux d'assainissement**

Fiches méthodologiques et Techniques

Références bibliographiques

Programme

ACCUEIL	09h30
Ouverture et présentation des travaux du groupe <i>Elodie BRELOT, Graie</i>	10h00
Etat des lieux de l'autosurveillance des réseaux sur le Bassin AERMC <i>Lionel MERADOU, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse</i>	10h15
Le nouveau cadre réglementaire français	
Evolution de la réglementation française <i>Julien LABALETTE, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Energie</i>	10h45
Répondre à la demande réglementaire	
Comprendre la notion de débit de référence – Historique et exemples <i>Bernard CHOCAT, Professeur émérite INSA de Lyon</i>	11h30
Echanges d'expériences et discussions	12h15
DEJEUNER	12H30
Prime de performance épuratoire dans le Xème programme AERMC <i>Benoît SAINTOYANT, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse</i>	14h00
La chaîne de production des données : de la mesure à la supervision	
Retour d'expérience de Valence agglomération (26) : Données météorologiques : de la mesure in-situ à la supervision <i>Stéphane PRALONG, Valence Agglomération</i>	14h30
Retour d'expérience de Clermont Communauté (63) : Rétroaction, enseignements /travaux permis par l'autosurveillance réseau - Croisement des données, évolution vers la gestion en temps réel <i>Thierry DAUGE, Antoine HERAUD, Clermont Communauté</i>	15h00
PAUSE	15H30
Métérologie	
Evolution chronologique de la corrélation MES/Turbidité <i>Maria PESCI, Jean-Luc BERTRAND KRAJEWSKI, INSA de Lyon</i>	16h00
Retours d'expérience GRAND LYON (69): Optimisation des points de mesures existants, capitalisation de 10 ans de suivi <i>Patrick LUCCHINACCI, Pascal BRET, GRAND LYON</i>	16h30
FIN DE JOURNEE	17H00

L'autosurveillance des réseaux d'assainissement

Depuis 1991, la Directive européenne sur le traitement des eaux résiduaires urbaines (ERU), ainsi que les lois et codifications françaises, ont institué le principe de "surveillance des systèmes de collecte des eaux usées et des stations d'épuration en vue d'en maintenir et d'en vérifier l'efficacité" (article 17 de l'arrêté ministériel du 22 juin 2007). Elles chargent les collectivités locales de cette mission, et l'arrêté du 22 juin 2007 (en cours de révision) en précise les modalités.

Au-delà du caractère réglementaire obligatoire, l'autosurveillance constitue également pour les collectivités une réelle opportunité et une véritable stratégie pour connaître et optimiser la gestion de leurs systèmes d'assainissement.

La mise en place de l'autosurveillance soulève cependant de nombreuses questions : Comment répondre aux obligations réglementaires actuellement en pleine évolution ? Quels objectifs fixer au-delà de ces obligations réglementaires ? Quels points instrumenter et comment ? Comment garantir la chaîne de production de la donnée dans son ensemble ? (paramètres à suivre, gestion / exploitation des données, niveaux d'information à atteindre...).

Face aux choix nécessaires et à l'évolution de la réglementation, les collectivités cherchent ainsi des éléments de réponse d'ordres méthodologiques, techniques et financiers.

Réseau régional

Afin de répondre aux besoins des collectivités sur cette thématique, le GRAIE a mis en place depuis 2006 un réseau régional d'échanges. L'idée structurante de ce réseau est de mettre en relation les différents acteurs de l'autosurveillance et, au-delà des contacts et échanges informels, de leur permettre de mutualiser leurs connaissances et compétences et les aider à formaliser et transmettre leur expérience.

Deux niveaux d'échanges et d'apports d'informations sont proposés au sein du réseau :

- Une journée d'échanges régionale annuelle, destinée à l'ensemble des acteurs concernés.
- Des réunions en groupe de travail restreint, rassemblant 3 à 4 fois par an des experts et des exploitants ayant déjà mis en place l'autosurveillance.

Ce groupe a déjà établi des éléments d'aide aux collectivités : organigramme, CCTP commenté, fiches techniques et méthodologiques. Les documents produits ainsi que les différents retours d'expériences présentés lors des journées d'échanges précédentes sont mis à la disposition de tous sur notre site internet www.graie.org.

Journée d'échanges

Cette huitième journée d'échanges s'adresse aux acteurs déjà engagés dans l'autosurveillance, mais aussi aux collectivités qui doivent la mettre en place.

Elle est l'occasion de restituer sept années de travail du groupe, de faire un éclairage réglementaire, de présenter les stratégies et démarches retenues par différentes collectivités et enfin, de mobiliser des experts français en métrologie et hydrologie urbaine.

Recueil des interventions des précédentes journées

EN TELECHARGEMENT SUR LE SITE INTERNET DU GRAIE : <http://www.graie.org>

Lien "Productions" – thème "Autosurveillance des réseaux d'assainissement"

1^{ère} Journée d'échanges régionale - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - 30 mars 2006, Vaulx en Velin – Actes 63p

- *Quelles obligations réglementaires - Laurence DRANE, DDAF 01*
- *État d'avancement de l'autosurveillance sur la région Rhône-Alpes et rappel des principales étapes de la mise de mise en œuvre - Lionel MERADOU, Agence de l'eau RM&C*
- *Lancement de la démarche d'autosurveillance et réalisation des travaux- retour d'expérience ville de valence*
- *Méthodologie de mise en place de l'autosurveillance et exploitation du système – retours d'expériences de Chambéry métropole et du SIAL - Syndicat Intercommunal d'Assainissement de l'Agglomération Leddonienne - Lons le Saunier (39)*

2^{ème} Journée d'échanges régionale - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - 29 mars 2007, Villeurbanne – Actes 126p

- *Organigramme de la démarche générale de mise en place de l'autosurveillance, Lionel MERADOU, Agence de l'eau RM&C*
- *Prescriptions techniques : Cahiers des charges exemples commentés, Eric LENOIR, Service Eau et Assainissement, Ville de Valence et Manuel DAHINDEN, Service des Eaux, Chambéry métropole*
- *Validation des dispositifs de mesure : Présentation de la fiche technique proposée par le groupe de travail et retour d'expérience de la Communauté Urbaine de Lyon, Jean-Luc BERTRAND KRAJEWSKI, Insa de Lyon, Patrick LUCCHINACCI, Grand Lyon*
- *Validation des résultats de mesures en réseau d'assainissement, Claude JOANNIS, LCPC*
- *Exploitation et valorisation des données : retours d'expériences DIJON (Laurent MONNOT, Alain BOFFY, Lyonnaise des eaux); Dieppe et Toulouse (Frédéric BLANCHET, Veolia eau)*

3^{ème} Journée d'échanges régionale - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - 27 mars 2008, Lyon – Actes 159p

- *Autosurveillance des réseaux d'assainissement par les collectivités- Obligations réglementaires, Laurence DRANE, DDAF de l'Ain*
- *Prise en compte de la nouvelle réglementation par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, Lionel MERADOU, Agence de l'Eau RM&C*
- *La mise en œuvre de l'autosurveillance : Cahier des charges - exemples commentés, Manuel DAHINDEN, Service des Eaux, Chambéry métropole*
- *Les mesures de hauteur : fiches techniques, Patrick LUCCHINACCI, Grand Lyon – Cédric FAVRE, Chambéry métropole*
- *Calcul d'incertitude de débit dans un collecteur non circulaire, Jean-Luc BERTRAND KRAJEWSKI, INSA de Lyon – LGCIE*
- *Mise en place de l'autosurveillance et mise en conformité des déclarations autorisations des déversoirs d'orage, Retour d'expérience Drôme Ardèche, Valérie LOMBARD, Ville de Romans - Jérôme DE BENEDITTIS, Véolia eau*
- *Mise en pace du dispositif d'autosurveillance et diagnostic permanent La démarche de la Communauté Urbaine de Lille, Guillaume GERY, Claire MOUILLET, CUDL*
- *Prélèvements et campagnes pour l'évaluation des flux rejetés, Jean-Luc BERTRAND KRAJEWSKI, INSA de Lyon – LGCIE*
- *Station de mesure qualité (oxygène et pH) en rivière : Suivi en semi continu de la Leysse et du Sierroz, Renaud JALINOUX, Cyrille GIREL, CISALB – Lac du Bourget*

4^{ème} journée d'échanges régionale - Autosurveillance des réseaux d'assainissement "Cadre DCE – Retours d'expériences - Modélisation intégrée"

26 mars 2009, Lyon – Actes 65p+ annexes

Retours d'expériences - Mise en œuvre de l'autosurveillance

- *Assistance à maîtrise d'ouvrage pour la mise en œuvre du diagnostic permanent, Retour d'expérience de la Ville de St Etienne, Damien JANAND, Ville de St Etienne*
- *Autosurveillance sur le bassin Loire Bretagne, Bertrand OLLAGNON, Agence de l'eau Loire Bretagne*
- *Contrôles des dispositifs d'autosurveillance Agence de l'eau RM&C – Programme 2009/2012, Lionel MERADOU, Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse*
- *De la conception de points de mesure à la validation de l'autosurveillance réseau, Retour d'expérience du SIARP - Syndicat Intercommunal D'Assainissement de la Région de Portes-lès-Valence, Jérôme DE BENEDITTIS, Véolia eau, Sébastien JARRET, APAVE*

Modélisation

- *Calage des modèles de flux polluants : combien d'événements pluvieux faut-il mesurer ? Jean-Luc BERTRAND KRAJEWSKI, INSA LGCIE*
- *Modélisation intégrée Réseau / Step / Milieu naturel en vue de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau, Wolfgang RAUCH, Université d'Innsbruck – Autriche*
- *Intérêt et utilisation de la modélisation : de l'autosurveillance au diagnostic permanent- Retour d'expérience du Grand Lyon, Emmanuelle VOLTE, Grand Lyon*

5^{ème} journée d'échanges régionale - Autosurveillance des réseaux d'assainissement "Définition des objectifs -- Connaissance du système -- Exploitation des données"

25 mars 2010, Hôtel de la Communauté Urbaine de Lyon (69) – Actes 67p+ annexes

Mise en œuvre de l'autosurveillance réseaux

- *Qualifications des besoins des collectivités: Méthodologie d'aide à la définition d'objectifs, Lionel MERADOU, Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse*
- *Exemples de mise en œuvre pratique de l'autosurveillance permanente par un syndicat Retour d'expériences du SYndicat pour la Station d'Épuration de Givors (69), Frédéric DELEGUE, SYSEG - Nicolas DELBOS, COMA*

-- Exemple de mise en œuvre "Flash" de l'autosurveillance - Moyennes et petites collectivités Retours d'expériences de la Communauté de Communes du Massif du Vercors (38) et du SIVOM des services du Canton de Vernoux Vivarais (07), Pascal ARNAUD, responsable technique de la CCMV - Jérôme DE BENEDITTIS, Veolia eau

Connaissance du système d'assainissement et métrologie

-- Prélèvements et stratégie d'échantillonnage - Exemples pratiques – simulations, Yvan BERANGER, GRAIE / INSA LGCIE - Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI, INSA LGCIE
-- Fonctionnement hydraulique et équipement des déversoirs d'orage complexe, Gislain LIPEME-KOUYI, INSA LGCIE

Gérer et faire parler les données

-- Mise en œuvre du diagnostic permanent et valorisation des données Retour d'expérience de la ville de Roanne (42), Claire POMARAT, Pascal PETIT, Roannaise de l'eau - Olivier CHAPUT, Lyonnaise des eaux
-- Gestion patrimoniale des réseaux et autosurveillance, Frédéric CHERQUI, INSA LGCIE
-- Schéma directeur, autosurveillance et diagnostic permanent : outils et éléments de transition vers la gestion patrimoniale, Retour d'expérience Communauté d'Agglomération du Pays de Montbéliard (25), Silvère CAMPONOVO, Veolia eau

6^{ème} journée d'échanges régionale - Autosurveillance des réseaux d'assainissement "Me s u r e s – M é t r o l o g i e - M o d é l i s a t i o n"

24 mars 2011, INSA de Lyon (69) – Actes 86p+ annexes

-- L'autosurveillance sur le bassin AERM&C -- Lionel MERADOU, Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse
-- Obligations réglementaires de l'autosurveillance des réseaux --Julien LABALETTE, DEB - MEDDTL
-- Autosurveillance chez nos voisins européens : le cas de la région de Berlin- Allemagne -- Pascale ROUAULT, Centre de Compétence des Eaux de Berlin (KWB)

Mesure et métrologie

-- Optimisation des stratégies d'échantillonnage en réseau d'assainissement -- Alain TERRASSON, Agence de l'eau RM&C – Tanguy POUZOL, Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI, INSA Lyon LGCIE
-- Traçages en réseau d'assainissement : Outils de vérification des débitmètres --Mathieu LEPOT, Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI, Gislain LIPEME KOUYI, INSA Lyon LGCIE
-- Instrumentation du réseau d'assainissement du Grand Projet : Mesure autonome de hauteur d'eau, calage et vérification des lois hauteur-débit -- Jean-Louis LAFONT, Président du SIAGP – Syndicat d'Assainissement Grand Projet - Saint Bonnet de Mure, Saint Laurent de Mure et Genas (69), Jérôme DE BENEDITTIS, Veolia Eau
-- Équipement des déversoirs d'orage de la ville de Dole: Utilisation de la mesure en continu de la turbidité-- Marc ROGER, Lyonnaise des eaux
-- Équipement des déversoirs d'orage : Aide au choix par une analyse multicritères-- Emmanuelle VOLTE, Grand Lyon, Direction de l'eau, Xavier NALTCHAYAN, Patricia BRELLE, Hydratec

Intérêt de modélisation d'un ouvrage pour son instrumentation

-- Métrologie et modélisation : Deux outils au service de l'instrumentation intégrée -- Gislain LIPEME KOUYI, H. BONAKDARI, J.-L. BERTRAND-KRAJEWSKI
INSA Lyon LGCIE
-- Instrumentation de D.O. sur Clermont Communauté : Utilisation de la modélisation 3D pour l'emplacement des capteurs, la détermination des incertitudes et la modification éventuelle du déversoir -- Thierry DAUGE, Clermont Communauté, José VAZQUEZ, ENGEES-IMFS Strasbourg.

7^{ème} journée d'échanges régionale - Autosurveillance des réseaux d'assainissement "Evolution – Ambition – Mesures - Capitalisation des données"

22 mars 2012, INSA de Lyon (69) – Actes 81 p+ annexes

Evolution et ambition de l'autosurveillance réseaux

-- État des lieux de l'autosurveillance réseaux sur les bassins RM&C et Loire-Bretagne - Lionel MERADOU, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse ,Henri-Noël LEFEBVRE, Agence de l'eau Loire-Bretagne
-- Le nouveau cadre réglementaire français - Julien LABALETTE, DEB - Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
Transmission des données réglementaires d'autosurveillance réseaux : évolutions et outils - Laurent TESTARD, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse

Mise en œuvre

-- Retour d'expérience sur l'autosurveillance réseaux en milieu rural - Philippe COGNIE, Pierre Yves BIGOT, Lyonnaise des eaux
-- Retour d'expérience du Conseil Général des Hauts-de-Seine : Métrologie et modélisation, deux outils complémentaires de gestion des réseaux d'assainissement
Christian ROUX, CG 92

Mesures, instrumentation, capitalisation des données

-- La recherche au service de l'action - La mesure en continu des débits et flux polluants : intérêt, traitements et valorisation - Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI, INSA de Lyon
-- Expérience de Chambéry Métropole (73) : mesure en continu de la turbidité et utilisation des données d'autosurveillance pour le dimensionnement ouvrage - Cédric FAVRE, Chambéry Métropole
-- Un nouveau concept sur le Grand Lyon: Dispositif de Surveillance et de Maîtrise de la qualité des rejets des déversoirs d'orage Gislain LIPEME KOUYI, INSA de Lyon - Régis VISIEDO, GRAND LYON
-- Expérience de la Communauté d'Agglomération Caen La Mer (14) : utilisation des données pour mieux gérer son patrimoine réseaux - Frédéric CHERQUI, INSA de Lyon/UCBL - Jean-Christophe DE MASSIAC, G2C Environnement

État des lieux de l'autosurveillance réseaux sur le bassin RMC

Lionel MERADOU, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

État des lieux de l'autosurveillance sur le bassin RMC

Stations

Autosurveillance stations	Nb systèmes concernés	Capacité globale concernée	Nombre de Stations Autosurveillance	Capacité autosurveillance station en MEH	% en nombre	% en capacité
mars-10	1114	21,65	892	20,06	80%	93%
mars-11	1138	23,59	928	22,71	82%	96%
mars-12	1136	23,53	961	23	85%	98%
mars-13	1154	23,88	994	23,32	86%	98%

Réseaux

Autosurveillance réseaux >= 2 000 EH	Nb systèmes concernés	Capacité globale concernée	Nombre de réseaux Autosurveillance	Capacité autosurveillance réseau en MEH	% en nombre	% en capacité
mars-13	1154	23,88	361	15,04	31%	63%

Autosurveillance réseaux >= 10 000 EH	Nb systèmes concernés	Capacité globale concernée	Nombre de réseaux Autosurveillance	Capacité autosurveillance réseau en MEH	% en nombre	% en capacité
mars-12	352	20,25	120	12,26	34%	61%
mars-13	364	20,85	173	13,84	48%	66%

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

État des lieux de l'autosurveillance sur le bassin RMC

Leviers financiers de l'Agence

Primes

- Confirmation du dispositif présenté en 2012
 - Détails dans la présentation de B. Saintoyan

Aides

Subvention de 50 % sur les études de définitions

Subvention de 30 % sur les montant HT des travaux concernant la mise en place des dispositifs d'autosurveillance :

génie-civil
raccordements électriques, RTC ...
matériels (détecteurs, débitmètres, transmetteurs...)
informatique (matériels, logiciel de validation de données..)

Aides soumises à une validation préalable du projet par l'Agence

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

État des lieux de l'autosurveillance sur le bassin RMC

Synthèse nationale >= 10 000 EH (données fin 2012)



Pour mémoire Année 2011

RESEAUX Synthèse Nationale	Agence RMC	Agence SN	Agence RM	Agence AP	Agence AG	Agence LB	Global
Nb steps concernées	352	205	104	100	188	275	1224
Réseaux autosurveillance	107	104	7	83	2	30	333
% en nombre	30,4%	51%	7%	83%	1%	11%	27,2%
Capacités concernées	20 206 033	22 331 369	5 327 243	5 498 740	8 173 065	13 267 757	74 804 207
Capacités autosurveillance	11 730 283	19 156 569	1 534 067	4 803 740	238 333	5 029 926	42 492 918
% en capacité	58,1%	86%	29%	87%	3%	38%	57%

2012 (incomplet)

RESEAUX Synthèse Nationale	Agence RMC	Agence SN	Agence RM	Agence AP	Agence AG	Agence LB	Global
Nb steps concernées	362	205	104	100	188	275	1234
Réseaux autosurveillance	168	104	10	100	2	40	424
% en nombre	46,4%	51%	10%	100%	1%	15%	34%
Capacités concernées	20 802 415	22 331 369	5 327 243	5500000	8 173 065	13 447 066	75 581 158
Capacités autosurveillance	13 718 683	19 156 569	1 742 000	5500000	238 333	5 971 731	46 327 316
% en capacité	66%	86%	33%	100%	3%	44%	61%

Progression en nombre	61	0	3	17	0	10	91
Progression en EH	1 988 400	0	207 933	696 260	0	941 805	3 834 398

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

État des lieux de l'autosurveillance sur le bassin RMC

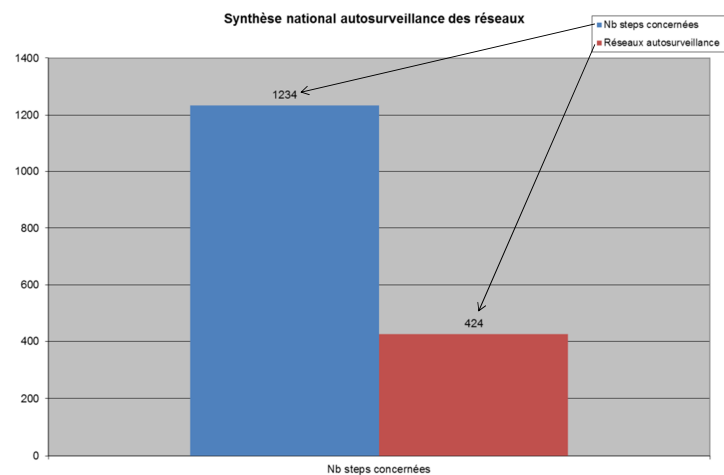
Synthèse nationale >= 10 000 EH (données fin 2012)

	2011	2012	Progression
Nb steps concernées	1224	1234	0,8%
Réseaux autosurveillance	333	424	27,3%
% en nombre	27%	34%	
Capacités concernées	74 804 207	75 581 158	1,0%
Capacités autosurveillance	42 492 918	46 327 316	9,0%
% en capacité	57%	61%	

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

État des lieux de l'autosurveillance sur le bassin RMC

Synthèse nationale >= 10 000 EH (données fin 2012)



État des lieux de l'autosurveillance sur le bassin RMC

Merci pour votre attention

Informations sur la prime et le cahier des charges des contrôles
autosurveillance à l'adresse suivante :

- <http://www.eaurmc.fr/aides-et-redevances/redevances-et-primas/prime-pour-epuration-collective-des-effluents-domestiques.html>

Évolution de la réglementation française

Julien LABALETTE,
DEB - Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie



1. Objectifs de la révision de l'arrêté du 22 juin 2007

- Définir réglementairement les termes utilisés
- Mettre en cohérence le texte avec la DERU
- Clarifier les prescriptions techniques applicables suivant les classes de station, notamment en matière d'autosurveillance
- Introduire la surveillance des micropolluants
- Préciser les modalités de gestion du temps de pluie
- Adapter les prescriptions applicables aux petites collectivités, pour tenir compte de la réalité de terrain
- Préciser les dispositions du code de l'environnement applicables aux boues
- Introduire le principe de gestion à la source des eaux pluviales



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



2. Article « définitions »

- Formaliser le vocabulaire des textes réglementaires et techniques
- Définitions « traditionnelles » et définitions nouvelles

- ✓ *Ouvrages d'assainissement*
- ✓ *Caractéristiques des ouvrages*
- ✓ *Eaux usées*
- ✓ ...

- Cohérence avec les autres réglementations (DERU, codes, arrêtés ANC)



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



2. Article « définitions »

Formaliser les définitions : ouvrages d'assainissement

Système de collecte : un réseau de canalisations assurant la collecte et le transport des eaux usées d'une agglomération d'assainissement, ainsi que des ouvrages permettant d'éviter les surcharges hydrauliques sur le système d'assainissement (déversoir d'orage, poste de pompage, bassin de stockage,...).

Ouvrage de rejet : tout équipement permettant de rejeter vers le milieu récepteur des eaux usées, traitées ou non ;

Déversoir d'orage : tout ouvrage équipant un système de collecte et permettant le déversement des eaux usées circulant dans le système de collecte, dans le milieu récepteur. Un trop plein de poste de pompage est assimilé à un déversoir d'orage pour l'application des exigences réglementaires.

Déversoir en tête de station : ouvrage de la station de traitement des eaux usées permettant une surverse de tout ou partie des eaux usées vers le milieu récepteur avant leur entrée dans la filière de traitement afin de protéger la filière de traitement contre d'éventuelles surcharges hydrauliques.



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



2. Article « définitions »

Formaliser les définitions : ouvrages d'assainissement

Station de traitement des eaux usées (STEU) : une installation assurant le traitement des eaux usées. Elle se compose des ouvrages de traitement des eaux usées et des boues ainsi que du déversoir en tête de station.

Ouvrage de dérivation (by-pass) en cours de traitement : tout équipement permettant, au sein de la station de traitement des eaux usées, de dériver vers le milieu récepteur des eaux usées qui n'ont pas suivi l'ensemble de la filière de traitement

Système d'assainissement : l'ensemble des ouvrages constituant le système de collecte et la station de traitement des eaux usées et assurant l'évacuation des eaux usées traitées dans le milieu récepteur. En général, le système d'assainissement comprend un système de collecte, une station de traitement des eaux usées et un ouvrage de rejet.



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



2. Article « définitions »

Formaliser les définitions : milieu récepteur

Milieu récepteur : une partie d'une masse d'eau ou une zone d'alimentation de masse d'eau recevant les rejets d'eaux usées brutes ou traitées du système d'assainissement.

Usages sensibles : utilisation des eaux superficielles ou souterraines pour, notamment, la production d'eau destinée à la consommation humaine (captages d'eau publics ou privés, puits déclarés comme utilisés pour l'alimentation humaine), la conchyliculture, la pisciculture, la cressiculture, la pêche à pied, la baignade, ...

Zone de rejet végétalisée : un espace aménagé entre la station de traitement des eaux usées et le milieu récepteur de rejets des eaux usées traitées. Cet aménagement ne fait pas partie de la station de traitement des eaux usées.

Nota bene : La définition des ZRV n'est utilisée dans l'arrêté que pour prescrire l'obligation de « clôture » de ces zones, et le fait que la mesure des niveaux de rejet s'effectue avant le passage des eaux usées dans la ZRV.



2. Article « définitions »

Formaliser les définitions : débit de référence

➤ Interprétation de la DERU

➤ Repose sur la jurisprudence de l'arrêt du 18 octobre 2012 de la cour de justice européenne (gestion du temps de pluie – Royaume-Uni)

➤ Rédaction : *« Le débit de référence est un volume journalier calculé à la conception du système d'assainissement pour tenir compte des pluies, de telle sorte qu'il ne soit pas dépassé plus de 20 jours calendaires par an, en moyenne quinquennale, conformément au principe prévu à l'article R.2224-11 du code général des collectivités territoriales. »*



3. Conception du système d'assainissement

Nouveautés du projet de texte

- Ajout d'un article 3 « Principes généraux » avant le chapitre I
- Déplacement de l'article « document d'incidence » en fin de chapitre I
- Introduction de la gestion des eaux pluviales à la parcelle
- Insertion d'un paragraphe sur le dimensionnement du débit de référence (article 7)
- Lien avec la DCE : le dimensionnement des ouvrages doit permettre d'atteindre les objectifs de la DCE et de respecter le minimum DERU
- Pour les objectifs DCE, introduction des « coûts disproportionnés »



3. Conception du système d'assainissement

Coûts disproportionnés

- Uniquement par rapport aux objectifs DCE
- Traitement minimum ERU doit être mis en place dans tous les cas
- Démonstration du coût disproportionné dans le document d'incidence
 - ✓ Suppose la réalisation d'une étude comparant les mérites des différentes solutions d'assainissement possibles et leurs coûts
 - ✓ L'étude doit justifier le choix de la collectivité
- Possibilité de fractionner les travaux





3. Conception du système d'assainissement

Ouvrages de rejet des eaux usées traitées

- Rejet direct ou réutilisation à privilégier
- Infiltration :
 - ✓ *En cas d'intérêt environnemental majeur*
 - ✓ *Si aucune autre solution n'est possible*
- Prescriptions techniques applicables à l'infiltration :
 - ✓ *Étude hydrogéologique imposée pour toutes tailles de STEU*
 - ✓ *Contenu détaillé de l'étude hydrogéologique*
 - ✓ *Recours à l'hydrogéologue agréé si enjeux sanitaires ou usages sensibles*
 - ✓ *Pour les STEU >600 kg/j de DBO₅, surveillance appropriée des eaux souterraines*



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



3. Conception du système d'assainissement

Documents d'incidence

- STEU > 12 kg/j de DBO₅ : document d'incidence
 - ✓ *Contenu a minima*
 - ✓ *Reprend tous les aspects du chapitre I*
 - ✓ *Importance de la justification des choix*
- STEU ≤ 12 kg/j de DBO₅ : porter à connaissance
- Avis de l'ANSES si nécessaire
- Information du public sur le site d'implantation retenu



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



4. Exploitation des systèmes d'assainissement

Système de collecte

- Passage d'une obligation de moyens à une obligation de résultats sur la surveillance du réseau

→ **Diagnostic régulier**

- Focus sur la bonne gestion des ouvrages
- Amélioration de la collecte
 - ✓ *Transmettre suivant une fréquence < 15 ans le bilan au service de police de l'eau*
 - ✓ *Identifier les points de déversement (enjeu important)*
 - ✓ *Mettre en place la gestion des eaux pluviales à la parcelle*



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



4. Exploitation des systèmes d'assainissement

Raccordement d'eaux usées non domestiques

- Clarification rédactionnelle de l'article 6 de l'arrêté du 22 juin 2007
- Rappel de l'article R. 1331-2 du code de la santé publique
- Cadrage des transmissions de données de surveillance



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)

4. Exploitation des systèmes d'assainissement

Boues

- Reprise et précision des dispositions du code de l'environnement
- Principe de hiérarchie des modes de traitement des déchets (article L.541-1 du code de l'environnement)
- Gestion par lots et caractérisation

Analyses prévues par l'arrêté du 8 janvier 1998

- Obligations minimales relatives à la durée de stockage : 6 mois

Possibilités de dérogation préfectorale

- Responsabilité du maître d'ouvrage quant à la traçabilité et au devenir des boues
- Évaluation de la qualité des boues non valorisées sur les sols

Introduction de 2 analyses annuelles par le projet d'arrêté



5. Autosurveillance des systèmes d'assainissement

STEU < 120 kg/j de DBO₅

- Insister sur la gestion des ouvrages et leur maintenance régulière
- Adaptation du nombre de bilans 24H demandé par classe de STEU
- Recours à des méthodes d'analyse avec un meilleur rapport coût/efficacité
- Allègement des obligations documentaires : « cahier de vie »



5. Autosurveillance des systèmes d'assainissement

STEU < 120 kg/j de DBO₅

Tableau 6 : Fréquences minimales, paramètres et types de mesure à réaliser sur la file eau des stations de traitement des eaux usées de capacité nominale de traitement inférieure à 120 kg/j de DBO₅ (1)

Capacité nominale de traitement de la STEU en kg/j de DBO ₅	Fréquences minimales			
	≤ 12	> 12 et ≤ 30	> 30 et ≤ 60	> 60 et < 120
Nombre de bilans 24H (2)		1 tous les 2 ans (3)	1 par an (4)	2 par an
Nombre de passages sur la station (5)	Fréquence indiquée dans le programme d'exploitation défini à l'article 18-IV(6)			

(1) Dans le cas où la charge brute de pollution organique reçue par la station l'année N est supérieure à la capacité de la station, les fréquences minimales de mesures et les paramètres à mesurer l'année N+2 sont déterminées à partir de la charge brute de pollution organique.

(2) Les bilans 24H sont réalisés pour les paramètres suivants : pH, débit, T°, MES, DBO₅, DCO, NH₄, NK, NO₂, NO₃, Pt.

(3) Seules les stations de traitement nouvelles, réhabilitées ou déjà équipées font l'objet d'un bilan 24H. Pour les autres stations, le bilan 24H est remplacé par une mesure ponctuelle réalisée tous les ans, à une période représentative de la journée.

(4) À la demande du service en charge du contrôle, les bilans de l'année N et de l'année N+1 peuvent être réalisés consécutivement.

(5) Par passage sur la station, l'arrêté entend le passage d'un agent compétent qui effectuera les actions préconisées dans le programme d'exploitation et remplira le cahier de vie. Ce passage s'accompagne si nécessaire de la réalisation de tests simplifiés sur les eaux usées traitées en sortie de station.

(6) Si aucune fréquence de passage n'est renseignée dans le programme d'exploitation défini à l'article 18-IV, la fréquence minimale de passage est fixée à un passage par semaine.



5. Autosurveillance des systèmes d'assainissement

Tableau 1 : Informations d'autosurveillance à recueillir sur les déversoirs en tête de station et by-pass vers le milieu récepteur en cours de traitement

Clarification des obligations

- Surveillance des déversoirs et des by-pass (STEU)

	Capacité nominale de la STEU (kg/j de DBO ₅)				
	< 30	≥ 30 et < 120	≥ 120 et < 600	≥ 600 et < 6000	≥ 6000
Vérification de l'existence de déversements	X				
Estimation des débits rejetés		X			
Mesure et enregistrement en continu des débits			X	X	X
Estimation des charges polluantes rejetées	X(1)	X(1)	X(2)	X(2)	
Mesure de la qualité des effluents (3)					X

(1) Les STEU nouvelles ou faisant l'objet de travaux de réhabilitation de capacité nominale de traitement supérieure à 12 kg de DBO₅/j doivent être aménagées pour permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs sur 24 heures au niveau du déversoir en tête de station et des by-pass.

(2) Les déversoirs en tête de station et les by-pass doivent être aménagés pour permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs sur 24 heures.

(3) Les mesures sont effectuées sur des échantillons représentatifs constitués sur 24 heures, avec des préleveurs automatiques réfrigérés, isothermes (4°±2) et asservi au débit. Le maître d'ouvrage doit conserver au froid pendant 24 heures un double des échantillons prélevés sur la station.



5. Autosurveillance des systèmes d'assainissement

Clarification des obligations

- Surveillance en entrée et sortie de STEU

Tableau 2.1 : Informations d'autosurveillance à recueillir en entrée et/ou sortie de la station de traitement des eaux usées, sur la file eau

	Capacité nominale de la STEU (kg/j de DBO ₅)			
	< 30	≥ 30 et < 120	≥ 120 et < 600	≥ 600
Estimation du débit en entrée ou en sortie	X (1)			
Mesure et enregistrement en continu du débit en entrée ou en sortie		X(1)		
Mesure et enregistrement en continu du débit en entrée et sortie			X(1) (4)	X
Mesure de la qualité des effluents en entrée et en sortie. (5)	X(2)(3)	X(2)	X(2)	X

(1) Pour les lagunes, les informations sont à recueillir en entrée et en sortie.
 (2) Le recours à des préleveurs mobiles est autorisé, sous réserve que le prélèvement soit asservi au débit et qu'ils soient isothermes.
 (3) Cette disposition ne s'applique qu'aux STEU de capacité nominale de traitement supérieure à 12 kg de DBO₅/j nouvelles, faisant l'objet de travaux de réhabilitation ou déjà aménagées.
 (4) Pour l'entrée, cette disposition ne s'applique qu'aux nouvelles STEU et aux STEU faisant l'objet de travaux de réhabilitation. Pour les STEU existantes, une estimation du débit en entrée est réalisée.
 (5) Les mesures sont effectuées sur des échantillons représentatifs constitués sur 24 heures, avec des préleveurs automatiques réfrigérés, isothermes (4°±/2) et asservis au débit. Le maître d'ouvrage doit conserver au froid pendant 24 heures un double des échantillons prélevés sur la station.



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement

5. Autosurveillance des systèmes d'assainissement

Système de collecte

- Connaître et quantifier les déversements
- Équiper les DO les plus importants :
 - ❖ 120 kg/j de DBO₅ < DO ≤ 600 kg/j de DBO₅ :
 - ✓ Surveillance au minimum de 70% des déversoirs d'orage
 - ✓ Mesure du temps de déversement journalier
- ➔ Estimation des débits déversés par les DO surveillés
- DO > 600 kg/j de DBO₅ :
 - ✓ Mesure du temps de déversement journalier → Estimation des débits déversés
 - ✓ Si déversements fréquents : mesure et enregistrement en continu des débits, estimation de la charge polluante (DBO₅, DCO, MES, NK, Pt)



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

5. Autosurveillance des systèmes d'assainissement

Points divers

- Les analyses doivent être effectuées par des laboratoires agréés :
 - ✓ dérogation si une intercalibration entre le laboratoire de la station et un laboratoire agréé est effectuée au moins une fois par an
 - ✓ prélèvement sous accréditation non concerné
- L'arrêté précise le contenu *a minima* du bilan annuel de fonctionnement, du manuel d'autosurveillance et du cahier de vie.
- La transmission des données d'autosurveillance utilise le format SANDRE. À partir du 1^{er} janvier 2015, la transmission est effectuée via VERSEAU.
- La surveillance du milieu est :
 - ✓ exceptionnelle, à la demande du préfet
 - ✓ sur les masses d'eau où les rejets risquent de compromettre les objectifs environnementaux
 - ✓ limitée aux STEU ≥ 2000 EH, sauf cas particuliers
- Le préfet peut demander la surveillance des micropolluants en sortie de STEU, dans un but de connaissance des pressions.
 - ✓ dispositions précisées dans la circulaire du 29 septembre 2010



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

6. Calendrier de révision de l'arrêté

- Envoi du projet finalisé au groupe de travail national sur l'assainissement collectif : 11 février 2013
- Passage en MIE : 25 mars 2013
- Passage devant la CCEN : 5 mai 2013
- Consultation du public menée en parallèle
- Entrée en vigueur de l'arrêté : 1^{er} juillet 2013



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



7. Accompagnement de la révision

➤ Publication de documents type sur le portail de l'assainissement communal

✓ *STEU ≥ 120 kg/j de DBO₅ : bilan annuel de fonctionnement, manuel d'autosurveillance*

✓ *STEU < 120 kg/j de DBO₅ : cahier de vie*

✓ *Partie « programme d'exploitation » du cahier de vie en cours d'élaboration*

➤ Mise à jour du commentaire technique

✓ *Mise en cohérence du vocabulaire*

✓ *Gestion du temps de pluie*

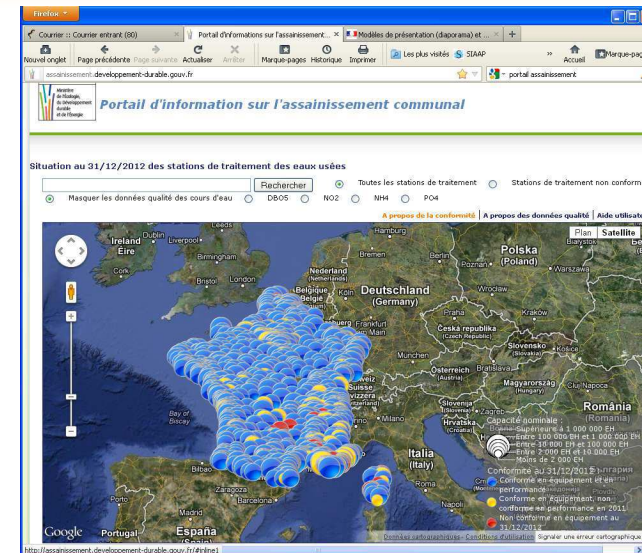
✓ *Dispositif d'autosurveillance*

✓ *Procédure de qualification des données d'autosurveillance*

✓ *Dispositif de rejet*



Je vous remercie de votre attention.



<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>



Comprendre la notion de débit de référence Historique et exemples

Bernard CHOCAT, Professeur émérite INSA de Lyon



Débit de référence - éléments d'historique



La directive européenne ERU (1991)

- Une exigence (article 3) : mettre en place des réseaux et traiter les effluents produits.
- Des dates limites selon la taille des agglomérations.
- Pas d'obligation de résultats sur les systèmes de collecte (les Etats doivent « *apprécier la conformité des réseaux* »).
- Une obligation de transport vers la STEP et de traitement avec un niveau minimum « *à l'exclusion des situations exceptionnelles comme celles qui sont dues à de fortes précipitations* ».



Débit de référence - éléments d'historique



La directive européenne ERU (note 1 de l'annexe 1.a)

« **Etant donnée qu'en pratique il n'est pas possible de construire des systèmes de collecte et des stations d'épuration permettant de traiter toutes les eaux usées dans des situations telles que la survenance de précipitations exceptionnellement fortes**, les Etats membres décident des mesures à prendre pour limiter la pollution résultant des surcharges dues aux pluies d'orage. Ces mesures pourraient se fonder sur les taux de dilution ou la capacité par rapport au débit de temps sec ou indiquer un nombre acceptable de surcharges chaque année. »



Débit de référence - éléments d'historique



La directive européenne ERU (note 1 de l'annexe 1.a)

« *Etant donnée qu'en pratique il n'est pas possible de construire des systèmes de collecte et des stations d'épuration permettant de traiter toutes les eaux usées dans des situations telles que la survenance de précipitations exceptionnellement fortes*, **les Etats membres décident des mesures à prendre pour limiter la pollution résultant des surcharges dues aux pluies d'orage**. Ces mesures pourraient se fonder sur les taux de dilution ou la capacité par rapport au débit de temps sec ou indiquer un nombre acceptable de surcharges chaque année. »



Débit de référence - éléments d'historique



La directive européenne ERU (note 1 de l'annexe 1.a)

« *Etant donnée qu'en pratique il n'est pas possible de construire des systèmes de collecte et des stations d'épuration permettant de traiter toutes les eaux usées dans des situations telles que la survenance de précipitations exceptionnellement fortes*, les Etats membres décident des mesures à prendre pour limiter la pollution résultant des surcharges dues aux pluies d'orage. **Ces mesures pourraient se fonder sur les taux de dilution ou la capacité par rapport au débit de temps sec ou indiquer un nombre acceptable de surcharges chaque année.** »



Débit de référence - éléments d'historique



La loi sur l'eau de 1992 et ses directives d'application (arrêté du 22 décembre 1994)

- Traduction en droit français de la directive ERU.
- Pas de définition plus précise des « situations exceptionnelles » dues à de « fortes pluies ».
- Beaucoup d'interrogations de la part des personnes concernées....
- Pas de clarification dans le Code Général des Collectivités Territoriales (« *situations inhabituelles, notamment celles dues à de fortes pluies* »).



Débit de référence - éléments d'historique



La pratique de la fin du XX^{ème} siècle

- Prise en compte fréquente d'une pluie mensuelle sans argumentation réelle.

La jurisprudence

- Jugement du Tribunal de Versailles en aout 2002 concernant les rejets de la station d'Achères.
- Prise de conscience par l'Etat de la nécessité de clarifier les textes.



Débit de référence - éléments d'historique



L'arrêté du 22 juin 2007

- Précise l'article R.2224-11 du CGCT qui introduit la notion de « fortes pluies ».
- Introduit la notion de « **débit de référence de la STEP** » : « *débit au-delà duquel les objectifs de traitement minimum ... ne peuvent plus être garantis* ».
- **Charge la collectivité maître d'ouvrage d'évaluer ce débit de référence.**



Débit de référence - éléments d'historique



L'arrêté du 22 juin 2007

- La STEP doit être capable de traiter les débits inférieurs au débit de référence avec le niveau imposé par la réglementation.
- Le réseau doit être capable « *d'acheminer à la station d'épuration tous les flux polluants collectés, dans la limite du débit de référence* ».
- « *Les points de délestage du réseau et notamment les déversoirs d'orage des systèmes de collecte unitaires sont conçus et dimensionnés de façon à éviter tout déversement pour des débits inférieurs au débit de référence* ».



Débit de référence - éléments d'historique



L'arrêté du 22 juin 2007

Les précipitations inhabituelles (différence par rapport à exceptionnelles?) sont donc celles qui occasionnent « *un débit supérieur au débit de référence* »

ANCIEN PROBLEME : Qu'est-ce qu'une précipitation exceptionnelle ?

NOUVEAU PROBLEME : Comment calculer le débit de référence ?



Débit de référence - éléments de méthode



Note du 1^{er} juin 2012 (« note sur le débit de référence **du système d'assainissement** – version 2.2.1 »)

Deux approches possibles :

- Approche liée à une pluie type de dimensionnement du système de collecte
- Approche liée à une occurrence de déversement



Débit de référence - éléments de méthode



Méthode consistant à définir une pluie type

- Principe de base : le débit de référence est celui provoqué par une pluie mensuelle (qui se produit 12 fois en moyenne tous les ans).
- Cette pluie est déterminée par la collectivité maître d'ouvrage.
- Le calcul doit montrer que pour **cette pluie** aucun déversement ne se produit.



Débit de référence - éléments de méthode



Méthode consistant à définir une pluie type

- Ne nécessite pas de mesures sur le système existant (peut être utilisée pour un projet).
- Ne fait pas explicitement référence uniquement à la STEP.
- Nécessite des données de pluies (chronique d'au moins 10 ans) + des outils de simulation fiables (= calés) prenant également en compte les eaux usées et les eaux parasites.
- Les données d'autosurveillance servent à caler le modèle et à vérifier les résultats.



Débit de référence - éléments de méthode

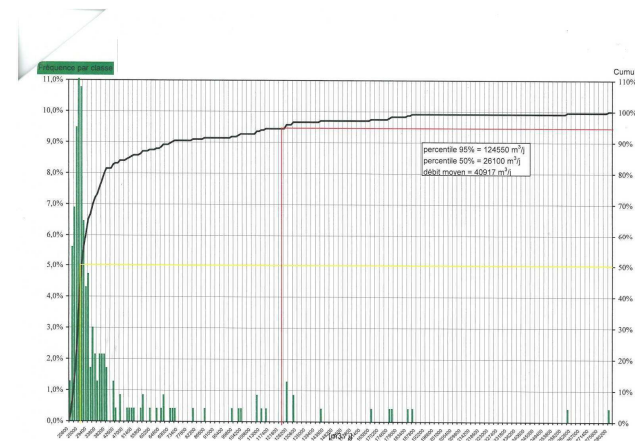


Méthode consistant à définir une fréquence de dépassement du débit à la STEP

- **Principe de base** : le débit de référence est le débit qui est atteint ou dépassé « environ » 5% du temps **à la STEP**.
- **Le percentile de dépassement est choisi par la collectivité maître d'ouvrage.**
- Accepter la totalité du débit pendant 95% du temps est supposé être équivalent à rejeter en moyenne 18 fois par an sans traitement (20 déversements par an dans l'approche européenne)
- Mais cette relation dépend en fait du type de pluviométrie.



Débit de référence - éléments de méthode



Débit de référence - éléments de méthode



Méthode consistant à définir une fréquence de dépassement du débit à la STEP

- Nécessite des mesures à l'entrée de la STEP (au moins 5 ans).
- Suppose que tout le débit arrive à la STEP pour les événements correspondant à 95% du temps, **c'est-à-dire que les déversoirs d'orage situés à l'amont ne fonctionnent pas plus souvent** – on parle du débit « atteint ou dépassé à la STEP »....
- **Mais ne permet pas de vérifier que tout le débit arrive à la STEP pour les événements correspondant à 95% du temps.**



Débit de référence - éléments de méthode



Méthode consistant à définir une fréquence de dépassement du débit à la STEP

- Doit donc être complétée pour savoir ce qui se passe aux déversoirs d'orage car :

« Les points de délestage du réseau et notamment les déversoirs d'orage des systèmes de collecte unitaires sont conçus et dimensionnés de façon à éviter tout déversement pour des débits inférieurs au débit de référence ».

Passage du débit de référence de la STEP (arrêté du 22 juin 2007) au débit de référence du système d'assainissement (note du 1^{er} juin 2012).



Débit de référence - éléments de méthode



Méthode consistant à définir une fréquence de dépassement du débit à la STEP

- Mais aussi : les seuils des DO ne sont pas tous calés de façon homogène ;
- Certains peuvent être calés trop bas, mais d'autres peuvent être calés trop haut :
 - Augmentation de la fréquence des rejets à l'aval (comment être sûr que c'est les seuils des DO aval qui sont trop bas?),
 - Augmentation du risque de débordement à l'aval,
 - Augmentation possible des coûts (pompage) et des impacts sur le milieu.



Débit de référence - éléments de méthode



Méthode consistant à définir une fréquence de dépassement du débit à la STEP

- Nécessite donc :
 - Des mesures aux DO : **lien direct avec l'obligation d'autosurveillance.**
 - Des données de pluies (chronique d'au moins 10 ans) + des outils de simulation prenant également en compte les eaux usées et les eaux parasites :
 - Pour les DO non équipés,
 - Pour compenser le manque de données (« au moins 5 ans... »),
 - Pour étudier les modifications à apporter au réseau.



Débit de référence - Problème posés



Comment choisir la période de déversement et/ou de la fréquence de dépassement ?

- **Responsabilité pleine et entière de la collectivité maître d'ouvrage.**
- Cette responsabilité va s'appliquer en cas de dysfonctionnement ayant des conséquences sur le milieu ou sur les usages : **responsabilité de l' élu, y compris au pénal.**
- Donc le décideur doit tenir compte des conséquences d'un éventuel dysfonctionnement....



Débit de référence - éléments de méthode



Projet de révision de l'arrêté du 22 juin

« Le débit de référence est un volume journalier calculé à la conception du système d'assainissement pour tenir compte des pluies, de telle sorte qu'il ne soit pas dépassé plus de 20 jours calendaires par an en moyenne quinquennale, conformément au principe prévu à l'article R.2224-11 du code général des collectivités territoriales »

Possibilité de dérogation en cas de coût disproportionné



Débit de référence - éléments de méthode



Projet de révision de l'arrêté du 22 juin

« **Le débit de référence est un volume journalier** calculé à la conception du système d'assainissement pour tenir compte des pluies, de telle sorte qu'il ne soit pas dépassé plus de 20 jours calendaires par an en moyenne quinquennale, conformément au principe prévu à l'article R.2224-11 du code général des collectivités territoriales »

Possibilité de dérogation en cas de coût disproportionné

Clarification indispensable car confusion entre débit et volume journalier



Débit de référence - Problème posés



Si on suit le nouveau projet d'arrêté:

- On fixe une fréquence de dépassement (« 20 jours calendaires par an en moyenne quinquennale »).
- On fixe une méthode : modélisation (« volume journalier **calculé** à la conception du système »)
- On donne des indications sur la méthode à suivre (« en moyenne quinquennale »)

Le problème est-il réglé pour autant ?

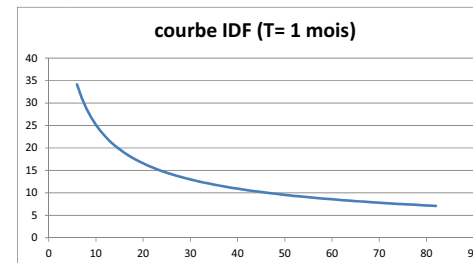


Débit de référence - Problème posés



Comment calculer le débit dépassé en moyenne 20 fois par an ?

- On est dans une logique de simulation hydraulique du système d'assainissement, il faut donc définir une ou plusieurs pluies qui serviront d'entrée au modèle.
- Il faut donc construire des pluies auxquelles est possible d'associer une période de retour.
- Le plus simple est d'utiliser des courbes IDF.





Débit de référence - Problème posés

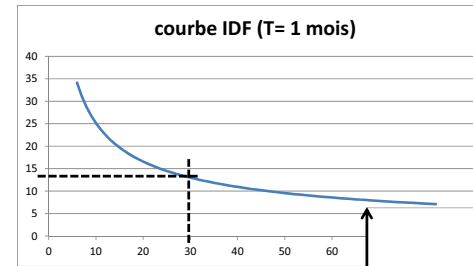


Qu'est ce que la pluie de fréquence 20 fois/an

- Rappel d'hydrologie : pour une période de retour donnée, la pluie la plus défavorable pour un bassin versant est celle dont la durée est égale au temps de concentration de ce bassin versant



courbe IDF (T= 1 mois)



Temps de concentration = 30 mn

13

30



Débit de référence - Problème posés

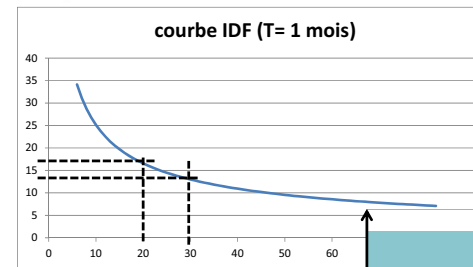


Qu'est ce que la pluie de fréquence 20 fois/an

- Rappel d'hydrologie : pour une période de retour donnée, la pluie la plus défavorable pour un bassin versant est celle dont la durée est égale au temps de concentration de ce bassin versant
- Le temps de concentration est différent selon l'endroit où sont situés les DO et la STEP ...



courbe IDF (T= 1 mois)



13

30



Débit de référence - Problème posés



Qu'est ce que la pluie de fréquence 20 fois/an

- Rappel d'hydrologie : pour une période de retour donnée, la pluie la plus défavorable pour un bassin versant est celle dont la durée est égale au temps de concentration de ce bassin versant
- Le temps de concentration est différent selon l'endroit où sont situés les DO et la STEP ...
- Donc pour une même période de retour la pluie type est différente selon le DO...



Débit de référence - Problème posés



Qu'est ce que la pluie de fréquence 20 fois/an

- Il faut donc construire et tester plusieurs pluies types.
- On observera alors que certaines pluies font déverser certains DO et que d'autres pluies en font déverser de différents.
- Dans ce cas, comment faut-il compter le nombre de fois ou les DO rejettent ?
 - Par DO ?
 - Par « agglomération d'assainissement » ?
 - Pour l'ensemble des DO rejetant sur un même « milieu récepteur » ?



Débit de référence - Problème posés



Le problème n'est donc pas résolu ...

Et est-ce que l'on ne se trompe pas de problème à résoudre ?



Débit de référence - Problème posés



Quelle est la pertinence réelle du critère « nombre de rejets par an » vis-à-vis des objectifs réels poursuivis ?



Débit de référence - Problème posés

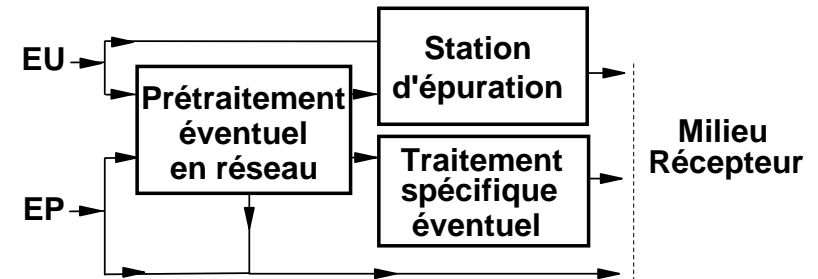


Quels autres critères seraient possibles ?

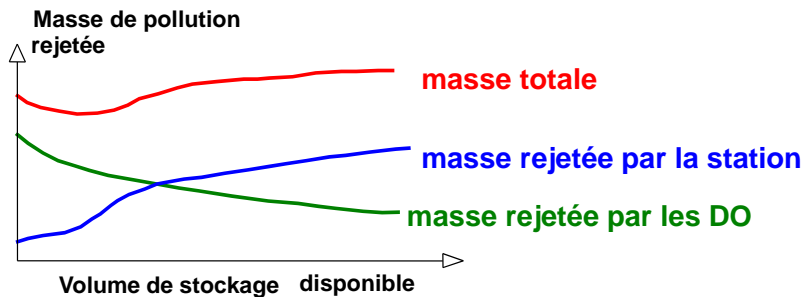
- Le volume total annuel rejeté.
- Le volume rejeté pour un événement de fréquence rare (10 ans).
- La masse de polluants rejetés par les DO pendant l'année ou pendant l'événement de fréquence rare.
- La masse totale de polluants rejetés par les DO pour la période choisie (événement mensuel, masse annuelle, événement de fréquence rare,
- La masse totale de polluants rejetés par les DO **et par la STEP** pour la période choisie.



Débit de référence - Problème posés



Débit de référence - Problème posés



Débit de référence - Problème posés



Mais un critère portant sur la quantité de polluants rejetée est-il lui-même un critère pertinent ?

En réalité, nous sommes intéressés par **l'impact réel de ces rejets sur les milieux récepteurs ou sur les usages (DCE!).**



Pour illustrer :

La problématique P - L - M

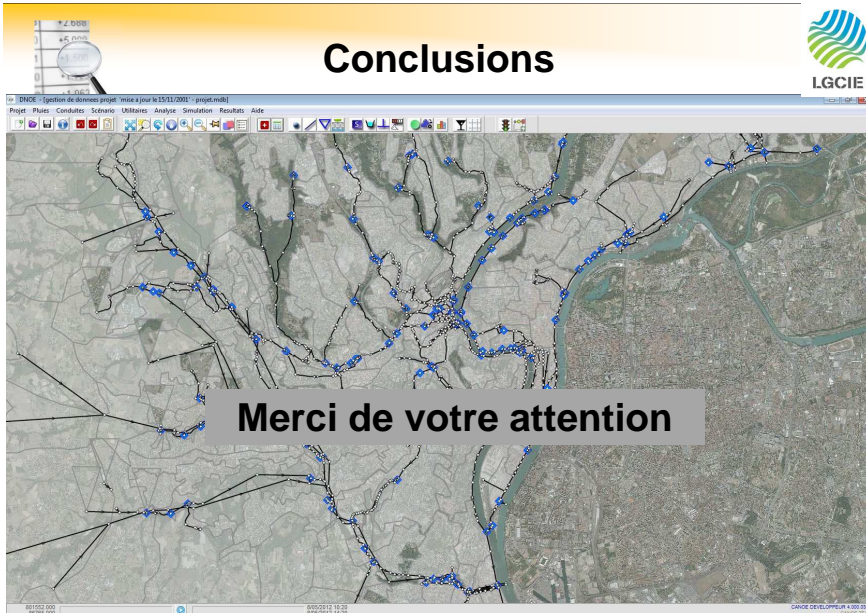


Débit de référence - Problème posés



Mesurer l'impact réel de ces rejets sur les milieux récepteurs ou sur les usages: est-ce une utopie ?

- Des réglementations existent déjà (Suisse) fondées sur la notion de charge acceptable par le milieu...
- Le lien avec la DCE.



Conclusions

Merci de votre attention

Prime de performance épuratoire dans le Xème programme AERMC

Benoit SAINTOYANT, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse



Contexte et objectifs

- ❑ Démarrage du 10^e programme d'action 2013-2018
- ❑ Contexte : 3700 stations d'épuration et 900 SPANC
- ❑ Objectifs :
 - ✓ Accompagner la mise en œuvre de la réglementation
 - ✓ Inciter à la performance des systèmes d'assainissement
 - ✓ Protéger les milieux aquatiques
- ❑ Moyens :
 - ✓ Engagement financier fort : 592M€ sur 6 ans
 - ✓ Caractère incitatif de la prime

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Bénéficiaires de la prime

- ❑ Maîtres d'ouvrages de dispositifs d'épuration collectifs
- ❑ Conditions d'attribution de la prime :

Station d'épuration	Capacité nominale > 12 kg/j de DBO ₅ Conforme à la directive ERU du 21 mai 1991
Montant minimum	Seuil de versement = 1500 €
Maître d'ouvrage	Transmission régulière des données d'autosurveillance sur www.eaurmc.fr > <i>Téléservices</i> > <i>Mesures de rejets</i>
	Déclaration annuelle des données du système d'assainissement sur www.eaurmc.fr > <i>Téléservices</i> > <i>Déclarer en ligne</i> ➤ avant le 1^{er} mars n+1

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Calcul de la prime

- ❑ Base du calcul = quantité de pollution domestique dont le rejet au milieu naturel a été évité

$$\text{Prime} = \text{Assiette} \times \text{Taux} \times \text{Coefficients} + \text{Bonus}$$

Prime de performance épuratoire (€)	=	Assiette de pollution domestique éliminée (kg/an)	×	Taux (€/kg)	×	4 Coefficients de conformité [0;1]	+	Bonus de Réduction des ETM [0; 100000€]
-------------------------------------	---	---	---	-------------	---	------------------------------------	---	---

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Coefficients de Conformité

- ❑ 4 coefficients de conformité :
 - coefficient de conformité du système d'autosurveillance
Egal à 0 / 0,25 / 0,4 / 0,5 / 0,8 / 1
 - coefficient de destination des boues
Egal à 0 / 0,5 / 0,75 / 1
 - coefficient de conformité des performances
Egal à 0 / 0,4 / 0,8 / 1
 - coefficient de conformité de la collecte
Egal à 0,8 / 1

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Conformité du système d'autosurveillance

Valeur du Coefficient = Coefficient de SITUATION × Coefficient de VALIDATION

SITUATION du système d'autosurveillance		Coef de situation	VALIDATION du système d'autosurveillance		Coef de validation		
Traitement	Collecte		Traitement	Collecte	Année n	Année n+1	Année n+2
Opération-nelle	Opération-nelle	1	Oui	Oui	1	1	1
			Oui	Non	0,8	0,5	0
			Non	Oui	0,8	0,5	0
			Non	Non	0,8	0,5	0
Opération-nelle	Absente	0,5	Oui	-	1	1	1
			Non	-	0,8	0,5	0
Absente	Absente	0	-	-	-	-	

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Conformité du système d'autosurveillance

Critères d'évaluation du système d'autosurveillance

Opération nel	<input type="checkbox"/> Equipement de surveillance en place
	<input type="checkbox"/> Résultats d'autosurveillance transmis régulièrement
	<input type="checkbox"/> Manuel d'autosurveillance visé par l'agence
Validé	<input type="checkbox"/> Mesures réalisées aux fréquences réglementaires <input type="checkbox"/> Mesures réalisées selon le CDC agence <input type="checkbox"/> Résultats représentatifs
	<input type="checkbox"/> CDA réalisé selon les prescriptions de l'agence <input type="checkbox"/> Résultats du CDA et rapport transmis à l'agence
	<input type="checkbox"/> Résultats du CDA valident le système d'autosurveillance
	Toutes les agglo Agglo ≥ 120 kg/j de DBO ₅

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Impact des avis de conformité

Police de l'eau	Conformité ERU
	Coefficient de conformité des performances
	Coefficient de conformité de la collecte
	Mise en demeure particulière

SAT	Coefficient de conformité du système d'autosurveillance
	Avis particuliers

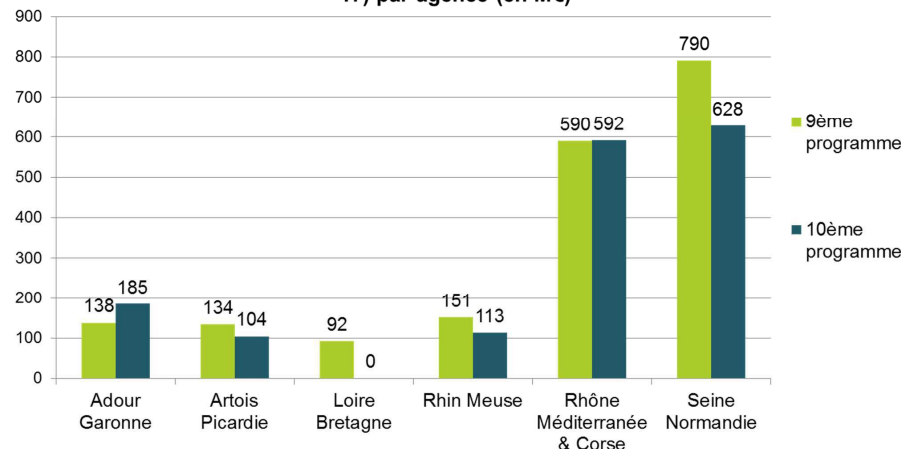
MESE	Coefficient de destination des boues
	Avis particuliers

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Comparaison des programmes des 6 agences

Evolutions 9^{ème} - 10^{ème} programme des primes pour épuration (LCF 16-17) par agence (en M€)



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



Impact de l'autosurveillance sur la prime de performance épuratoire

Merci pour votre attention

Informations sur la prime et le cahier des charges des contrôles autosurveillance à l'adresse suivante :

<http://www.eaurmc.fr/aides-et-redevances/redevances-et-primas/prime-pour-epuration-collective-des-effluents-domestiques.html>

Retour d'expérience de Valence agglomération (26) : Données métrologiques - de la mesure in-situ à la supervision

Stéphane PRALONG, Valence Agglomération



L'AGGLOMERATION EN QUELQUES CHIFFRES

- **2010**: CREATION DE VALENCE AGGLO Sud Rhône Alpes
- **11** Communes autour d'une ville centre : VALENCE
- **2** PRINCIPAUX SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT: VALENCE 1 et 2
- **1** CENTAINE D'INSTALLATIONS (Stations de relevage, points de mesures, déversoirs d'orage)



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



CARTE DE L'AGGLOMERATION



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



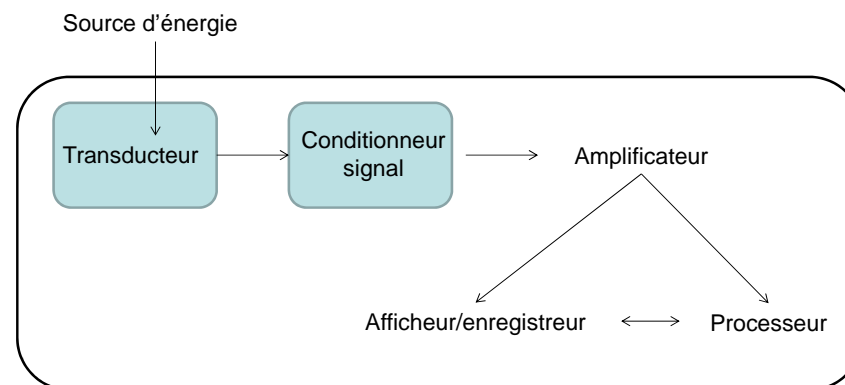
HISTORIQUE

- **2003 - 2004** : DIALOGUE COMPETITIF
- **2005** : LANCEMENT DES TRAVAUX
- **2006** : 1^{ères} DONNEES EN SUPERVISION
- **2010** : PHASE DE RECONNAISSANCE
- **2011 - 2012** : LANCEMENT DE NOUVEAUX TRAVAUX / EVOLUTION DE LA SUPERVISION
- **2013** : INTEGRATION DE TOUTES LES INSTALLATIONS (SYST ASS VLCE 1)

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

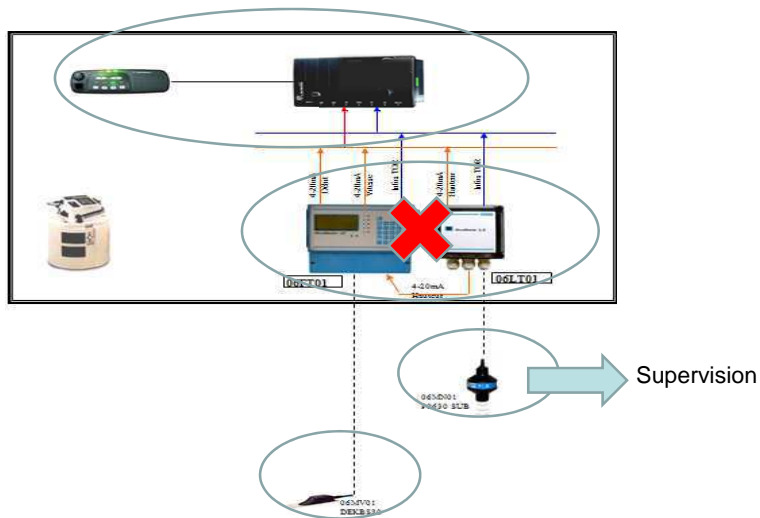


CHAINE DE MESURE: DEFINITION

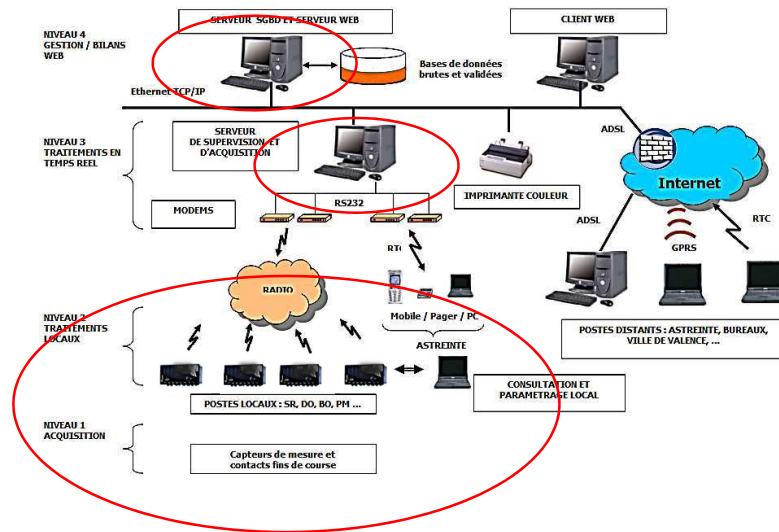


GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

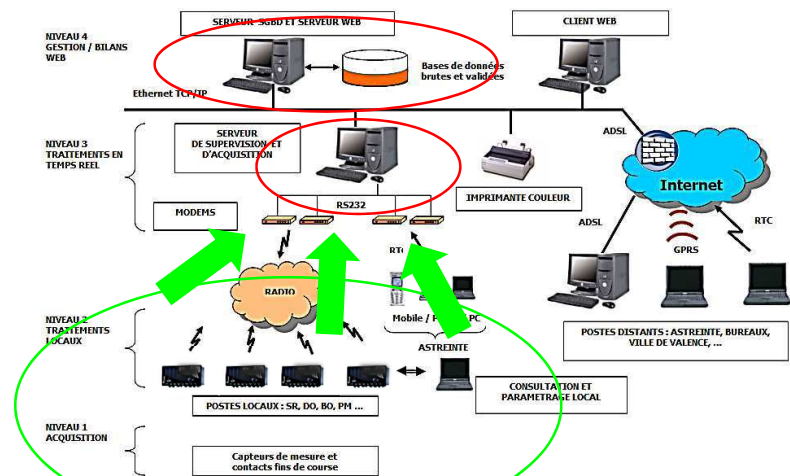
CHAINE DE MESURE ET EVOLUTION



RAPATRIEMENT DES DONNEES / STOCKAGE



PROBLEMATIQUE MAJEURE



PROBLEMATIQUE MAJEURE

• GESTION DES DONNEES

- Ralentissement des échanges
- Capacité des serveurs
- Disparition des informations pertinentes « noyées » dans la quantité
- Charge de travail élevé (suivi...)
- Abandon progressif de l'outil sur la partie validation



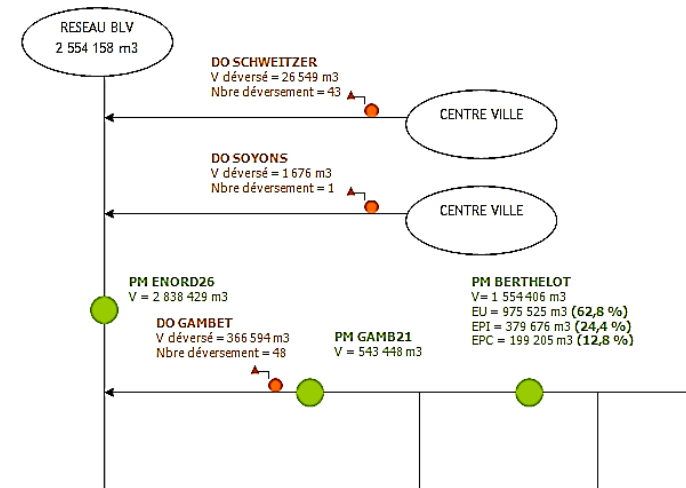
SOLUTIONS

- MODIFIER LES PAS DE TEMPS D'ENREGISTREMENT
- CATEGORISER LES INFORMATIONS
 - INFORMATIONS D'EXPLOITATION (NIV 1)
 - INFORMATIONS METROLOGIQUES (NIV 2)
- REPENSER L'ARCHIVAGE

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



RAPPORT ANNUEL DIAGNOSTIC PERMANENT

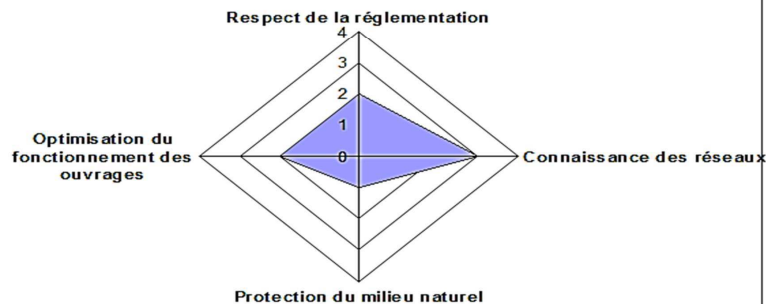


GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



RAPPORT ANNUEL DIAGNOSTIC PERMANENT (SUITE)

Situation de la commune de Valence (fin 2011) par rapport aux 4 grands axes



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

RAPPORT ANNUEL DIAGNOSTIC PERMANENT (SUITE)

Actions à engager	Axe visé	Pôle	Planification
Etude sur le DO Comète	I, II	Supervision et industries	2012
Rédaction du manuel d'autosurveillance	I	Supervision et industries	2012-2013
Rédaction des dossiers de déclaration des déversoirs d'orage	I	Supervision et industries	2012-2013
Equipement du DO CNR	I	Supervision et industries	2012
Réalisation d'un bassin d'orage à hauteur du parking Chamfort; renforcement de l'émissaire Nord	III	assainissement BE	
Etude sur le devenir de la station de relevage de l'Epervière	III	assainissement Exploitation	
Renforcement de la capacité de la canalisation rue du Docteur Schweitzer	III	assainissement BE	
Etude qualitative sur le DO Gambetta	III, IV	Supervision et industries	2013-2014
Enquête sur la zone commerciale des Couleurs	III, IV	Supervision et industries, Réseaux	2013
Etude PM GAMB21	IV	Supervision et industries	2013
Optimiser le fonctionnement des stations de relevage	IV	Réseaux	2013-2014



EVOLUTIONS FUTURES

- POURSUIVRE LA VALORISATION DE CE PATRIMOINE
- UNIFIER LA GESTION DES DONNEES ACQUISES PAR LES DIFFERENTS EXPLOITANTS
- CRÉER DES PASSERELLES VERS D'AUTRES LOGICIELS (SIG...)

**Retour d'expérience de Clermont Communauté (63) :
Rétroaction, enseignements /travaux permis par l'autosurveillance réseau -
Croisement des données, évolution vers la gestion en temps réel**

Thierry DAUGE, Antoine HERAUD, Clermont Communauté



Retour d'expérience de Clermont Communauté

Rétroaction, enseignements/travaux permis par l'autosurveillance – Croisement de données, évolution vers la gestion en temps réel

SOMMAIRE

1. Contexte de l'assainissement clermontois
2. Autosurveillance des DO
3. Montant global de l'opération DO
4. Inventaire de l'instrumentation
5. Valorisation des résultats de l'autosurveillance
6. Comment améliorer notre réactivité face aux évènements
7. Perspectives d'évolutions à moyen terme

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



1. Contexte de l'assainissement clermontois

• Agglomération d'assainissement - CBPO de 290 000 EH

• Capacité STEP 425 000 EH

• Caractéristiques du réseau

✓ Unitaire/EU > 900 km, principalement gravitaire

✓ EP > 350 km

✓ 350 DO et 25 PR

• Caractéristiques du milieu récepteur

✓ Petits cours d'eau urbains et périurbains

✓ Très faible capacité de dilution

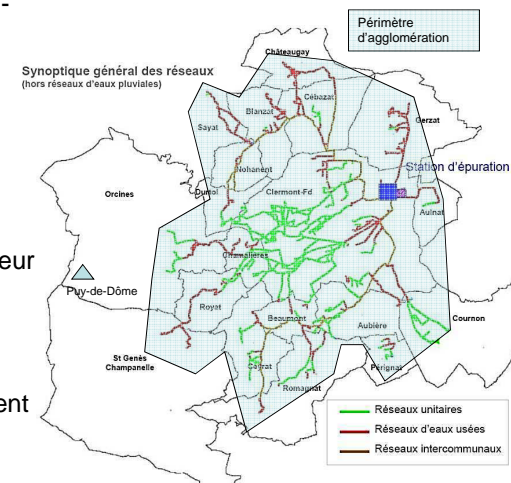
✓ Mauvais état écologique

• Schéma directeur d'assainissement

✓ Programme 2011-2021: 100 millions €

✓ Volume de stockage RUTP: 80-90000 m3

✓ Renforcement s de collecteur



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



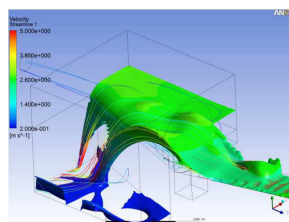
2. Autosurveillance des DO

Une solution innovante

L'instrumentation concerne l'équipement de 60 sites nouveaux

1) Modélisation 3D par l'ENGEEES

- Convention de recherche
- Fourniture des loi $Q_{dev}=f(h)$ et positionnement exact des sondes US



2) Choix d'une instrumentation simple, facile à installer, autonome → sondes de hauteur à ultra-son + détecteurs de surverse

- Etude de faisabilité, tests, essais et AVP
- Solution autonome en énergie et en communication donc pas de travaux de raccordement
- Modification mineure des ouvrages (déflecteurs, réhausse de seuil); pas de travaux de GC
- grand nombre de sites → recherche d'une solution avec un temps d'exploitation minimal
- Choix de la régie: garantit une souplesse d'action et une facilité d'intervention. Acquisition des compétences nécessaires à l'autosurveillance du système.



3) Intérêt de la solution choisie

Réduction des coûts de l'ordre de 50%

- Amélioration significative de la qualité des mesures de débit déversé (incertitudes <20%)
- Redondance de sondes US permet de maintenir la mesure même dégradée
- Pas de contact avec l'eau pour les sondes US donc exploitation plus facile



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



3. Montant global de l'opération DO

Modélisation	125 000 €
Marché de fourniture d'équipements DO + aménagements	180 000 €
Marché Supervision	280 000 €
Marché Qualification	55 000 €
Dépenses de personnel	160 000 €
Total	800 000 €
Subvention Agence de l'Eau (50%)	400 000 €
Part Clermont Communauté	400 000 €
Schéma Directeur d'assainissement Programme de travaux - 2011-2021	100 000 000 €
Part de la thématique Autosurveillance	< 1%

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)

4. Inventaire de l'instrumentation

Pluviomètres: 14

Assainissement

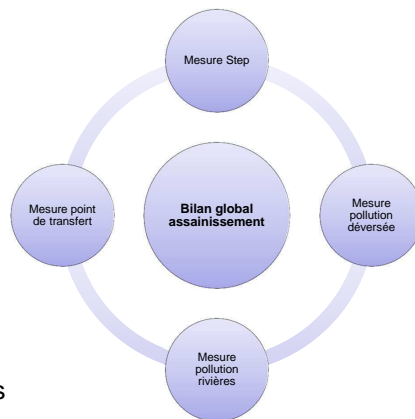
Mesure Q point de transfert: 10
 DO mesure (>600kgDBO5): 30
 DO estimation (120-600kgDBO5): 30
 Station de mesure et d'alerte en rivière: 2
 Poste de relevage: 3

Pluvial

Mesure hauteur rivière: 10
 Bassin écrêteur de crues: 10
 Réseau pluvial : 2

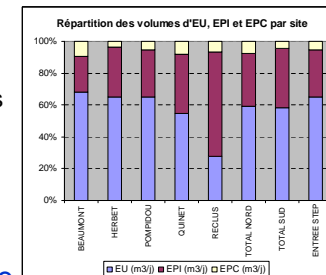
Nouveaux sites + sites existants = plus
 d'une **centaine** de points de mesure =

> 30 millions de données par an



5. Valorisation des résultats de l'autosurveillance

- Autosurveillance classique: Bilans réglementaires
- Fourniture régulière de données aux bureaux d'étude - Données indispensables pour les études de conception d'ouvrage
- Interaction avec le modèle hydraulique du réseau
- Rapport de pollution
- Rapport d'orage



❖ Constat et insuffisances du système

- ⇒ Les données sont analysées et transmises en temps différé.
- ⇒ Pas ou peu de réactivité face à des événements tels que des pollutions industrielles ou déversements temps sec des DO.
- ⇒ Le déversement temps sec d'un DO a généré une forte mortalité de poisson (procédure judiciaire en cours) en 2011. Demande forte des élus pour trouver une solution technique
- ⇒ Causes du manque de réactivité:
 - Pas de système de traitement des données en temps réel
 - Pas de procédure d'intervention
 - Manque d'organisation des services d'exploitation – astreinte inadaptée

Retour d'expérience de Clermont Communauté

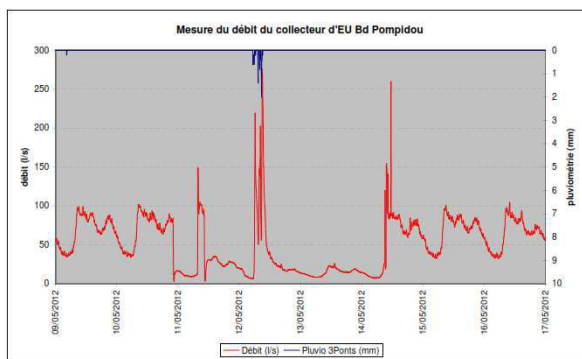
Rétroaction, enseignements/travaux permis par l'autosurveillance – Croisement de données, évolution vers la gestion en temps réel

Exemple n°1:

2 dysfonctionnements consécutifs d'un pompage de by-pass durant des travaux sur DO

Constat de déversement à j+1 et j+3 (après le week-end)

Action corrective: Imposer alarme et astreinte 24/24 au prestataire



Perte d'eaux usées strict journalière (m3/j)	2 003
Perte d'eaux usées strict total (m3)	6 733
Perte d'eaux usées strict total en EH	44 886

Retour d'expérience de Clermont Communauté

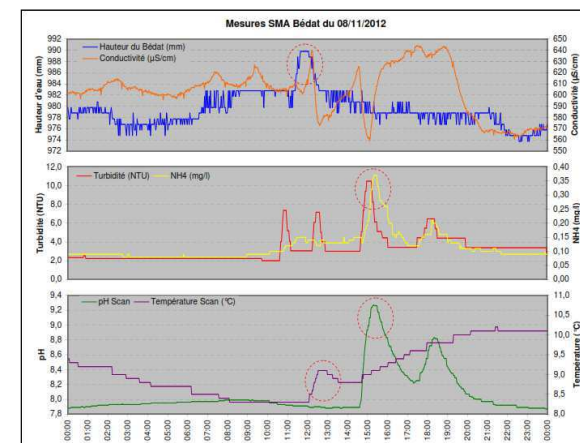
Rétroaction, enseignements/travaux permis par l'autosurveillance – Croisement de données, évolution vers la gestion en temps réel

Exemple n°2:

Pollution industrielle en rivière

Constat de déversement à j+4

Action corrective: Enquête chez les industriels du bassin versant



Augmentation des paramètres suivants :

- hauteur du Bédât de +7mm ;
- NH4: +0,24 mg/l en 40min;
- Turbidité +7,5 NTU en 20min;
- **Température: +0,8°C** en 28min ;
- **pH: +1,37** unité en 40min.



Retour d'expérience de Clermont Communauté

Rétroaction, enseignements/travaux permis par l'autosurveillance – Croisement de données, évolution vers la gestion en temps réel

Exemple n°3:

Déversement temps sec DO

Constat de déversement à j+1 minimum

Action corrective: Rehausse des lames DO ou conception à revoir

Identifiant	Nbr de surverse temps sec	Nbr de jour avec surverse temps sec	Temps de surverse temps sec	temps de surverse annuel	Remarques
DO_VCF15	40	30	04:49:29	0,06%	Déversement de 3h42 le 02/09/2012 et des déversements en heure de pointe. Une rehausse de la lame doit être faite en 2013.
DO_ROY05	16	15	02:18:50	0,03%	Déversement en heure de pointe.
DO_VCF20	1	1	01:01:55	0,01%	Déversement le 23/12/2012 à 6h00
DO_PER01	1	2	01:34:13	0,02%	
DO_VCF103	1	2	00:53:34	0,01%	
DO_ROM12	9	7	00:43:00	0,01%	
DO_ROM10	8	8	00:28:50	0,01%	
DO_VCF25	1	1	00:17:05	0,00%	
DO_VCF32	1	1	00:10:07	0,00%	
DO_ROM05	2	2	00:05:00	0,00%	
DO_CEU08	2	1	00:04:00	0,00%	
DO_CEB01	1	1	00:01:30	0,00%	
MOYENNE	7	6	01:02:18	0,01%	

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



6. Comment améliorer notre réactivité face aux évènements

⇒ Evolution du système de supervision et de télétransmission de données

- *Création d'un protocole d'alerte automatique en cas de déversement.*
 1. Sonde mesure un déversement localement
 2. Envoi information de changement d'état systématique vers supervision
 3. Supervision rafraichit données des pluviomètres du bassin versant
 4. Si absence de pluie dans période ΔT avant déversement: envoi alarme vers exploitant
- *Création d'un protocole d'alerte et d'échantillonnage automatique en cas de pollution rivière.*
 1. 1 ou plusieurs sondes qualité constatent un dépassement de seuil concentration
 2. Contrôle présence temps sec par la non-variation du niveau de la rivière
 3. Emission d'une alarme vers exploitant
 4. Activation d'un échantillonneur automatique (pour analyse labo)
- *Création d'un protocole d'alerte en cas de risque inondation.*
 1. Sondes de niveau rivières et bassins d'orage constatent un dépassement de seuil
 2. Emission d'une alarme vers exploitant

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



7. Perspectives d'évolutions à moyen terme

- Disposer d'un système **intelligent** de gestion du système d'assainissement
- Pilotage en temps réel du réseau:
 - Gestion centralisée des vidanges des 6 bassins de stockage-restitution (volume de 80000m3 à transférer vers la step ($Q_{moy}=50000m3/j$) en – de 24h) en fonction des capacités des collecteurs aval et de la step
 - Asservissement potentiel des remplissages à des mesures de qualité (ex: turbidité...)
 - Optimisation du fonctionnement des bassins de lutte contre les inondations.

Objectifs:

⇒ Atteindre un haut niveau de qualité des données fournies par l'autosurveillance (du capteur à la validation des données).

⇒ Mise en place de moyens humains adaptés aux enjeux.

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)

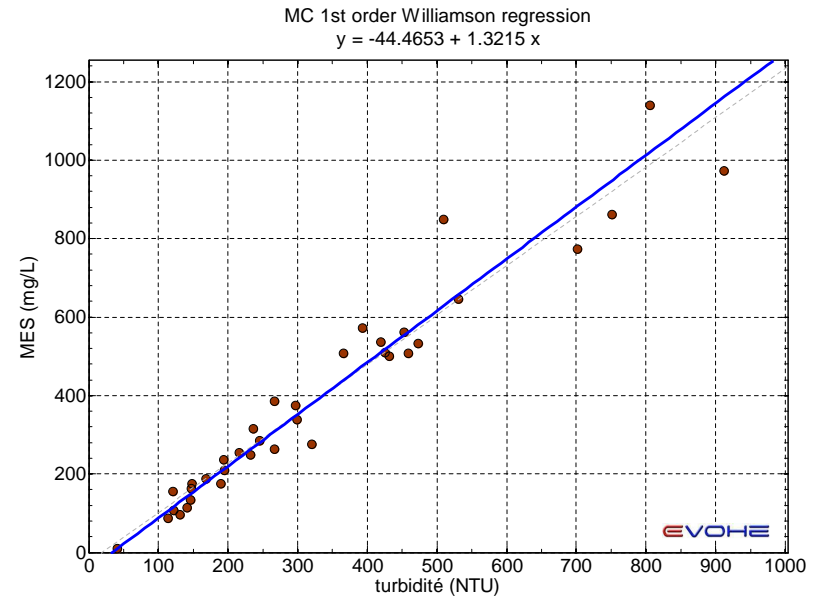
Evolution chronologique de la corrélation MES/Turbidité

Maria PESCI, Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI, INSA de Lyon

OBJECTIF

- Estimer [MES] = f (turbidité)
ou [DCO] = f (turbidité)
- f = fonction de corrélation (par ex. polynômes)
- f varie
 - selon sites et capteurs : relation spécifique
 - entre temps sec et temps de pluie
 - d'un événement pluvieux à l'autre
- f pour un site
 - temps sec / temps de pluie ou globale

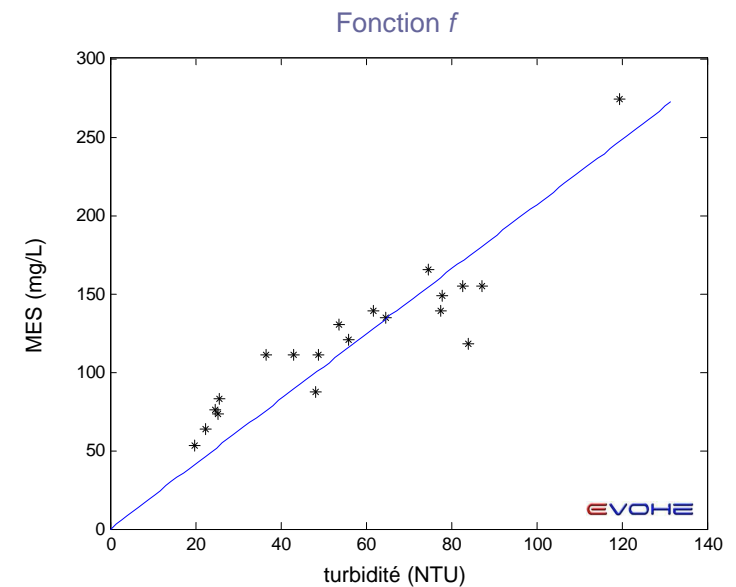
CORRELATION MES = f (turbidité)



QUESTIONS

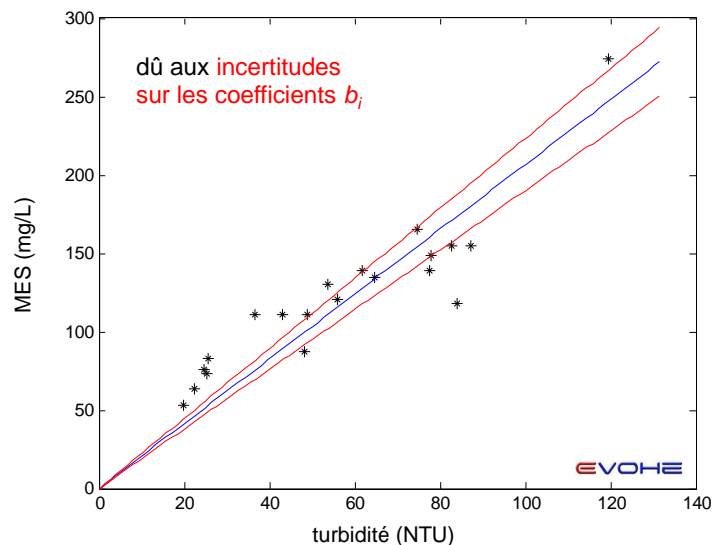
- Fonction f :
 - $[MES] = b_0 + b_1 T + \varepsilon$
 - $[MES] = b_0 + b_1 T + b_2 T^2 + \varepsilon$
 - $[MES] = b_0 + b_1 T + b_2 T^2 + b_3 T^3 + \varepsilon$
- Evolution chronologique de f
 - paramètres b_i
 - incertitudes $u(b_i)$ et ε
- Nombre de mesures (T , MES) nécessaires ?

PRINCIPES



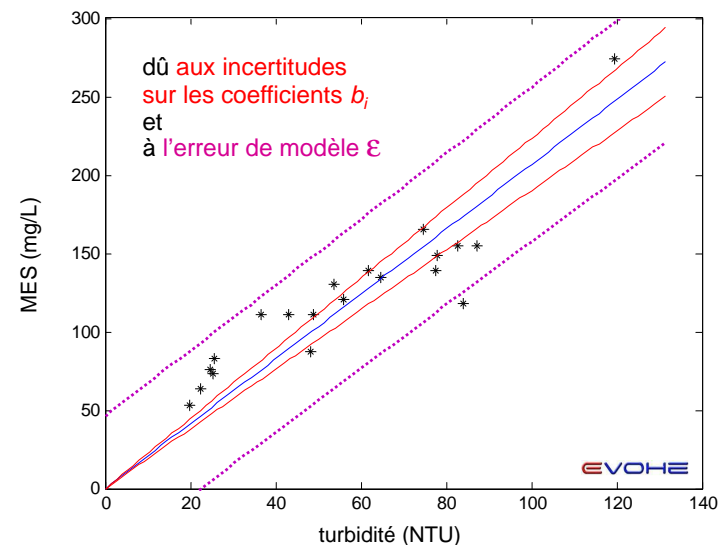
PRINCIPES

Intervalle de confiance 95 %



PRINCIPES

Intervalle de prédiction 95 %



ETUDE SUR SITES OTHU

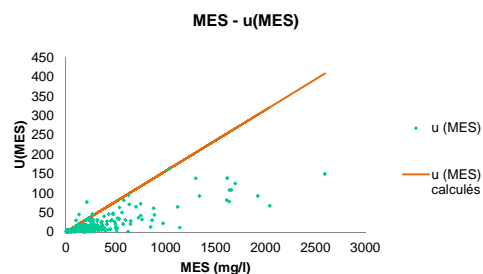
- Ecully : réseau unitaire, temps sec / temps de pluie
- Chassieu : réseau séparatif pluvial
- Données (T, MES, DCO) depuis 2003

EXEMPLE DONNEES ECULLY

Date	Temps	Capteur	T (NTU)	u (T)	MES (mg/l)	u (MES)	DCO _{total} (mg/l)	u (DCO _{total})	DCO _{part} (mg/l)	u (DCO _{part})
02/12/2003	pluie	Capteur:204659	45.43	3.000	17.89	0.500	20.04	2.000		
		Transmètreur:335497	47.07	3.500	17.48	0.500	24.81	48.500		
			32.05		17.48	0.500	27.90	11.000		
03/12/2003	pluie	Capteur:204659	18.76	4.000	17.36		40.43	0.500		
		Transmètreur:335497	26.46		17.72	0.500	66.08	0.500		
18/02/2004	sec	Capteur:204659	206.00	26.000	500.00	10.500	643.00	26.000	49.00	4.500
		Transmètreur:335497	136.00	3.000	155.00	5.000	424.00	37.000	151.00	3.000
03/03/2004	sec	Capteur:204659	132.77		186.00	7.211	451.50	54.128	272.42	15.294
		Transmètreur:335497	162.24	4.452	238.00	10.583	511.93	50.095	365.70	44.822
			187.78	3.552	220.00	15.100	579.79	10.006	384.57	41.274
			137.15	2.361	171.33	6.429	516.81	35.538	293.62	14.659

INCERTITUDES MANQUANTES

- Incertitude type sur T, MES et DCO
 - u (turbidité) = 0.50 NTU
 - u (MES) = 5 % de la valeur mesurée
 - u (DCO) = 7 % de la valeur mesurée
- Incertitude déterminée à partir de la distribution des incertitudes existantes



CHANGEMENTS DE CAPTEURS

- Période 1 : jusqu'en mars 2006
- Période 2 : depuis mars 2006

Date	Temps	Capteur	T (NTU)	u(T)	MES (mg/l)	u (MES)	DCO _{5mn} (mg/l)	u (DCO _{5mn})	DCO _{20mn} (mg/l)	u (DCO _{20mn})
11/03/2006	pluie	Capteur: 204659	320.18	1.818	275.33	4.619	348.12	2.058	316.91	59.523
		Transmètreur: 33549								
		7								
12/03/2006	pluie	Fin Période 1	419.79	1.632	516.77	35.681	732.61	66.075	708.06	132.990
			190.05	0.982	171.28	7.230	229.55	13.578	217.88	40.922
26/03/2010	pluie	Capteur: 8V33393	1324.00	1.616	2593.33	150.111	1943.33	145.249	1800.67	144.438
		Capteur: 8V33393	770.77	0.888	863.33	30.551	1105.67	25.007	893.33	25.007
		Transmètreur: 37024D05G00	1233.96	2.920	1611.67	82.513	1579.67	31.565	1390.33	31.817
		Début Période 2	705.80	2.480	748.33	73.201	947.67	37.287	834.67	39.879
			253.07	0.155	265.44	46.836	308.33	12.342	256.40	15.661
			425.01	3.900	472.00	48.539	385.33	23.438	356.00	23.475
			259.12	1.242	188.67	15.011	188.00	4.583	162.30	3.984
			140.60	2.927	90.83	5.907	123.00	1.000	101.40	1.967
			166.17	2.891	141.67	18.971	186.00	18.193	163.40	17.597
			140.12	0.490	113.33	16.646	90.80	0.954	71.03	0.896
			143.26	1.220	114.58	3.819	72.13	1.801	55.70	1.652
			128.15	1.681	91.67	3.608	56.63	1.358	41.80	2.381

METHODOLOGIE : OUTLIERS

- Retrait des outliers dans les triplicats MES et DCO (écart à la moyenne, Grubbs – analyse pré-existante dans cette étude)
- Retrait des valeurs avec $u(x)_{relative} > 25\%$
- Détection multivariée des outliers dans les triplets (T, MES, DCO)

Période et étape d'enlèvement		Ecully	Chassieu 2	Chassieu 3
Période 1	Séries des données	191	96	89
	Étape 2	171	81	82
	Étape 3 – Valeurs finales	114	65	75
Période 2	Séries des données	136	193	150
	Étape 2	132	162	130
	Étape 3 – Valeurs finales	116	128	99

METHODOLOGIE : REGRESSION

- MCO : Moindres Carrés Ordinaires
 - incertitudes des triplets non prises en compte
- WLS : régression de type Williamson
 - incertitudes explicitement prises en compte
- Passage par l'origine ou non ?
- Sélection de la fonction de corrélation finale f
 - test de variance Fisher-Snedecor
 - dérivées (pentes) des fonctions f
- Calcul de l'erreur moyenne de prédiction ε

TRAITEMENT CHRONOLOGIQUE

Ecully, période 2

Date	Temps	T (NTU)	u (T)	MES (mg/l)	u (MES)		
04/10/2010	pluie	1324.00	1.616	2593.33	150.111		
		770.77	0.888	863.33	30.551		
		1233.96	2.920	1611.67	82.513		
		705.80	2.480	748.33	73.201		
		253.07	0.155	265.44	46.836		
		425.01	3.900	472.00	48.539		
		259.12	1.242	188.67	15.011		
		140.60	2.927	90.83	5.907		
		166.17	2.891	141.67	18.971		
		140.12	0.490	113.33	16.646		
		143.26	1.220	114.58	3.819		
		128.15	1.681	91.67	3.608		
		16/10/2010	pluie	485.78	0.606	411.67	20.207
				270.25	0.050	192.22	1.925
		15/11/2010	pluie	113.31	0.984	72.67	4.619
88.57	1.231			50.00	5.292		
82.53	0.490			55.33	4.619		
65.90	0.490			24.67	3.055		

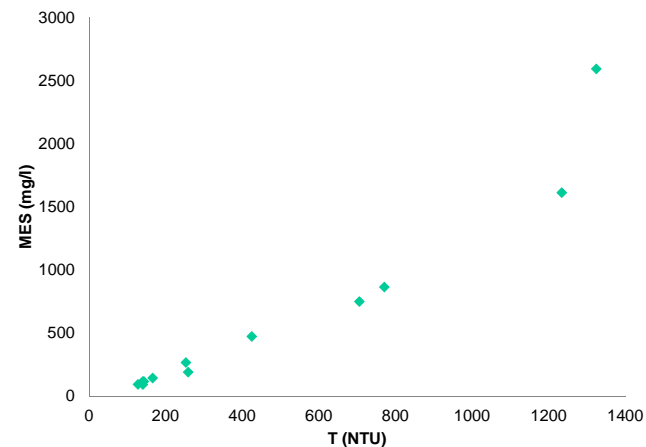
1^{er} groupe

2^{ème} groupe

3^{ème} groupe

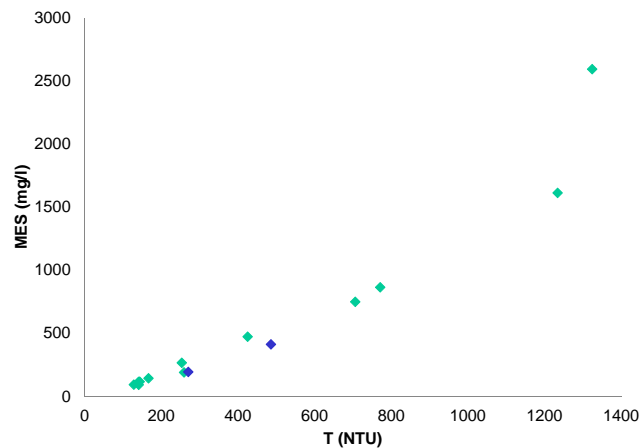
TRAITEMENT CHRONOLOGIQUE

Ecully, période 2



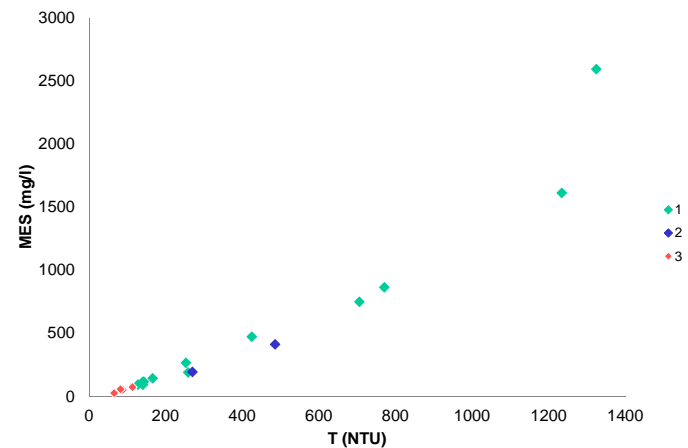
TRAITEMENT CHRONOLOGIQUE

Ecully, période 2



TRAITEMENT CHRONOLOGIQUE

Ecully, période 2



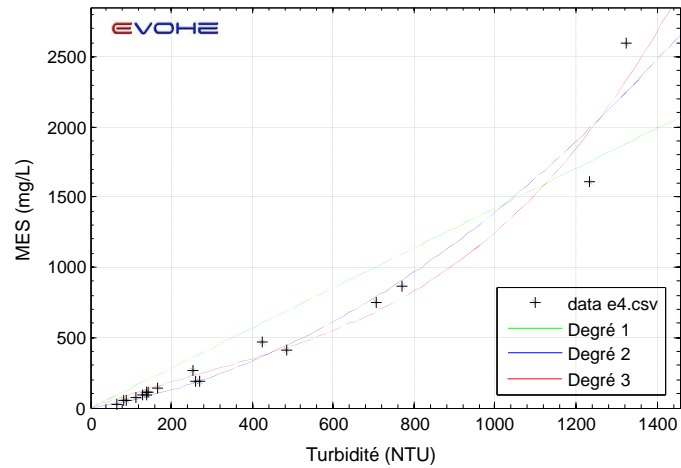
RESULTATS Ecully, P2, MCO origine

Calcul des coefficients bj: OLS

$$y1 = 1.4214 x$$

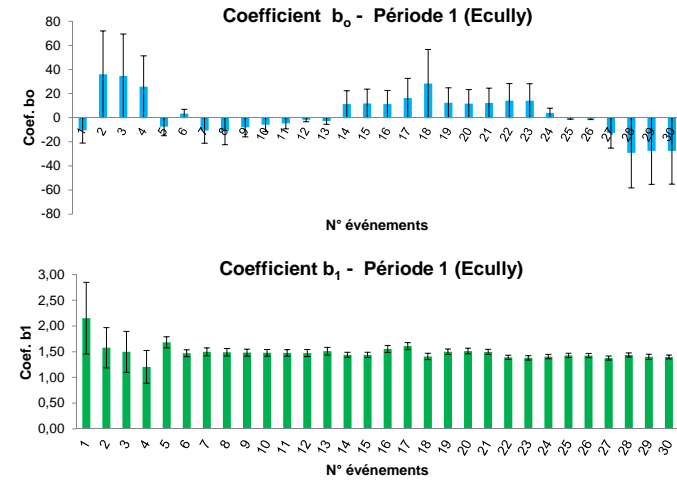
$$y2 = 0.45564 x + 0.00093865 x^2$$

$$y3 = 1.0429 x + 0.0008324 x^2 + 1.0379e-006 x^3$$



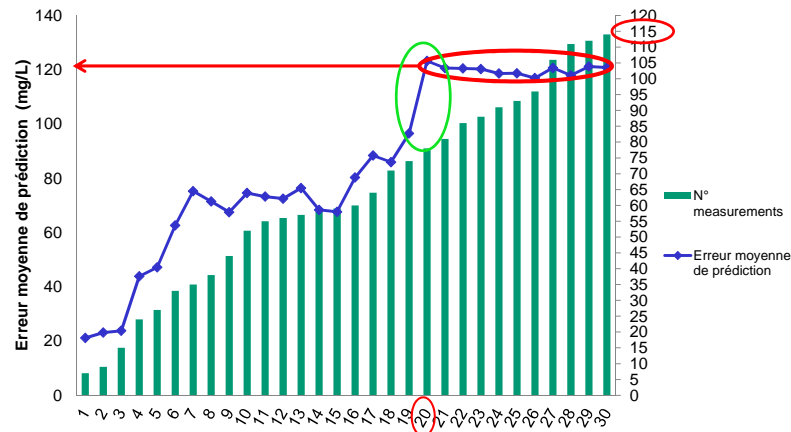
COEFFICIENTS b_i

Ecully, période 1, WLS, tout temps

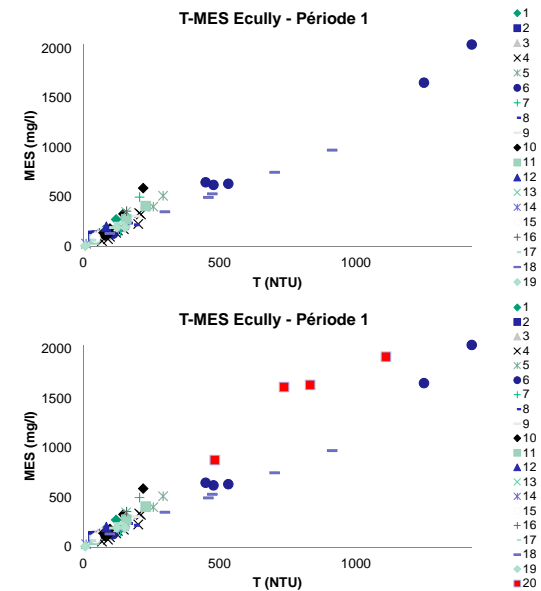


ERREUR DE PREDICTION

Ecully, période 1, WLS, tout temps

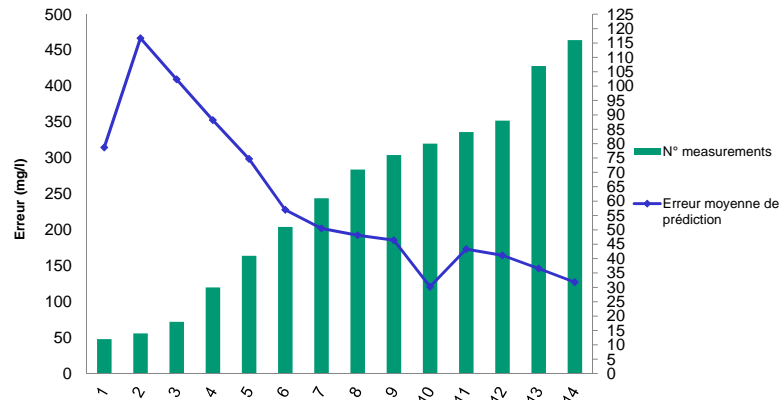


VARIATIONS RAPIDES ?



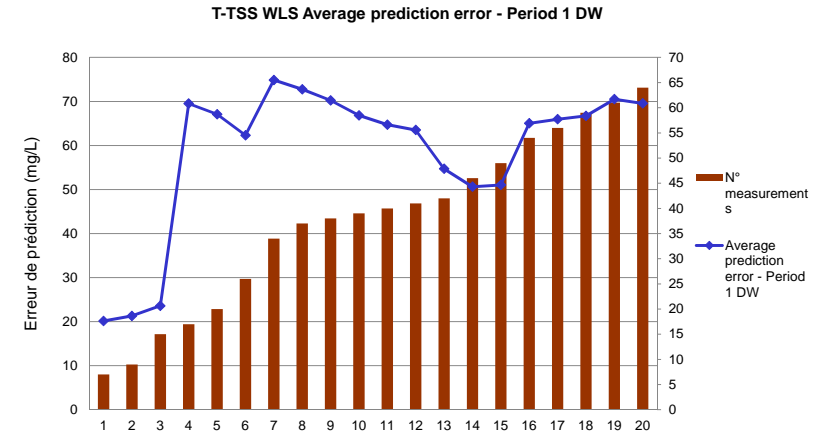
ERREUR DE PREDICTION

Ecully, période 2, WLS, tout temps



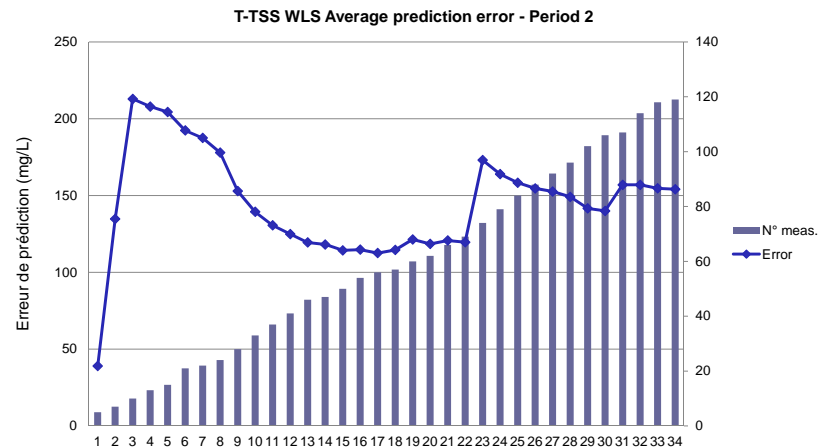
TEMPS SEC SEUL

Ecully, période 1, WLS, temps sec



TEMPS DE PLUIE SEUL

Chassieu, période 2, WLS, temps de pluie



CONCLUSIONS

- Stabilité rapide des coefficients b_i et des valeurs $u(b_i)$:
au minimum : 5-6 événements et 30-40 points (T, MES)
- Erreur de prédiction
 - > avec WLS par rapport à OLS
 - > DCO par rapport à MES
- Variations importantes de l'erreur de prédiction
 - dépend fortement des événements échantillonnés
 - stabilité : pas systématiquement atteinte, ou alors à long terme (problème de représentativité des événements échantillonnés)
- Séparer temps sec / temps de pluie ? Selon les besoins