

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



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

- adaptation des stratégies d'échantillonnage à la variabilité quantitative et qualitative des rejets
- la fréquence de prélèvement est un des paramètres fondamentaux à considérer
- peu d'éléments disponibles au sein des normes en vigueur
- pratiques souvent basées sur l'empirisme
- évaluation des performances des différentes stratégies utilisées par les professionnels
- étude menée en 2010 à l'initiative de L'AGENCE RM&C avec le LGCIE de l'Insa de Lyon



GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

ETUDE EN TROIS PARTIES:

- 1/ EVALUATION DES PERFORMANCES DE 5 STRATEGIES DE PRELEVEMENT TESTEES SUR UNE VINGTAINES DE SITES DE REJETS
- 2/ IMPACTS DES DYSFONCTIONNEMENTS DES MATERIELS DE PRELEVEMENT SUR LES RESULTATS DE MESURE
- 3/ QUELLE STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE A CONSIDERER EN L'ABSENCE D'UN DISPOSITIF DE MESURE DE DEBIT

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

1 / EVALUATION DES PERFORMANCES DE 5 STRATEGIES DE PRELEVEMENT

STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE

- **Stratégie n° 1** : asservissement au temps, avec volume de prise fixe,
- **Stratégie n°2** : asservissement au temps, avec volume de prise variable asservi au débit instantané,
- **Stratégie n°3** : asservissement au temps, avec volume de prise variable asservi au volume écoulé,
- **Stratégie n° 4** : asservissement au temps, avec volume de prise fixe et reconstitution de l'échantillon moyen avec plusieurs flacons,
- **Stratégie n°5** : asservissement au volume écoulé, avec volume de prise fixe.

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

1 / EVALUATION DES PERFORMANCES DE 5 STRATEGIES DE PRELEVEMENT

METHODOLOGIE

COMPARAISON DES RESULTATS DE MESURES OBTENUS :

- AVEC UN DISPOSITIF DE MESURE EN LIGNE PRODUISANT LES RESULTATS DE REFERENCE : COT, NH4, CONDUCTIVITE, etc.
- AVEC UN SYSTEME DE MESURE COMPOSE D'UN DISPOSITIF DE PRELEVEMENT AUTOMATIQUE METTANT EN ŒUVRE LES 5 STRATEGIES DE PRELEVEMENT.

DETERMINATION DES ECARTS POUR CHAQUE STRATEGIE ET POUR CHAQUE SITE DE REJET

SIMULATION NUMERIQUE DES STRATEGIES PAR L'UTILISATION D'UN LOGICIEL DE CALCUL : *MATLAB*

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

1 / EVALUATION DES PERFORMANCES DE 5 STRATEGIES DE PRELEVEMENT

RESULTATS

- LA STRATEGIE D' ASSERVISSEMENT AU VOLUME ECOULE EST SYSTEMATIQUEMENT LA PLUS PERFORMANTE: 1% d'erreur en moyenne, 11.3% d'erreur au maximum
- PEU D'INTERET A METTRE EN ŒUVRE LES AUTRES STRATEGIES: INCERTITUDES PLUS IMPORTANTES, CONTRAINTES TECHNIQUES
- A PARTIR DE 4 PRELEVEMENTS PAR HEURE DE REJET L'INCERTITUDE RESTE ADMISSIBLE
- LA FREQUENCE DE PRELEVEMENT LA PLUS ADAPTEE : 6 PRELEVEMENTS /HEURE DE REJET
- UNE FREQUENCE TROP SOUTENUE PEUT CONDUIRE A DES PROBLEMES : VOLUME EXCESSIF DE L'ECHANTILLON, RISQUES D'OMISSION DE PRELEVEMENT OU D'ARRET PREMATURE DU PRELEVEUR



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

2/ IMPACTS DES DYSFONCTIONNEMENTS DES MATERIELS DE PRELEVEMENT SUR LES RESULTATS DE MESURE

METHODOLOGIE

MESURE DE L'IMPACT DE DYSFONCTIONNEMENTS DU DISPOSITIF DE PRELEVEMENT :

- DEGRADATION DE LA FIDELITE DE REPRODUCTIBILITE DES VOLUMES UNITAIRES DE PRELEVEMENT
- OMISSION DE CERTAINS PRELEVEMENTS EN COURS DE MESURE
- ARRET DU PRELEVEUR AVANT LA FIN DE LA PERIODE DE MESURE



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

2/ IMPACTS DES DYSFONCTIONNEMENTS DES MATERIELS DE PRELEVEMENT SUR LES RESULTATS DE MESURE

RESULTATS

- PEU D'IMPACT:
 - DE LA DEGRADATION SELON UN MODE SYSTEMATIQUE DE LA FIDELITE DE REPRODUCTIBILITE DES VOLUMES UNITAIRES DE PRELEVEMENT: 0.5% d'erreur pour 50% de dégradation
 - DE L'OMISSION SELON UN MODE SYSTEMATIQUE DE CERTAINS PRELEVEMENTS: 2.9% D'ERREUR POUR 50% DES PRELEVEMENTS NON REALISES
- FORT IMPACT:
 - DE L'ARRET PREMATURE DU PRELEVEUR AVANT LA FIN DE LA PERIODE DE MESURE:

conclusions a relativiser: les problèmes étudiés survenant de manière systématique, impact pouvant être plus conséquent en cas de problèmes survenant aléatoirement

PLUS DE 40% D'ERREUR DES 2 HEURES D'ARRET



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

3/ QUELLE STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE A CONSIDERER EN L'ABSENCE D'UN DISPOSITIF DE MESURE DE DEBIT

METHODOLOGIE

COMPARAISON DES RESULTAS DE MESURES OBTENUS:

- AVEC LA STRATEGIE LA PLUS PERFORMANTE
- AVEC D'AUTRES STRATEGIES MISES EN ŒUVRE EN L'ABSENCE DE DISPOSITIF DE MESURE DE DEBIT SUR LE POINT DE PRELEVEMENT



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

3/ QUELLE STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE A CONSIDERER EN L'ABSENCE D'UN DISPOSITIF DE MESURE DE DEBIT

RESULTATS

DETERMINATION DE LA MEILLEURE STRATEGIE DE PRELEVEMENT EN CAS D'ABSENCE DE DISPOSITIF DE MESURE DE DEBIT SUR LE POINT DE PRELEVEMENT:

- **AUCUNE STRATEGIE NE SE DEGAGE:** LE TAUX D'ERREUR RESTE IDENTIQUE 10% EN MOYENNE
- LA REALISATION D'UN PRELEVEMENT ASSERVI AU TEMPS, FREQUENCE DE 6 PAR HEURE EST A PRIVILEGIER, STRATEGIE LA MOINS CONTRAIGNANTE.

Résultats à conforter par des essais complémentaires:
un seul site de rejet étudié

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

CONCLUSIONS

- LA STRATEGIE DE PRELEVEMENT LA PLUS PERFORMANTE EST CELLE ACTUELLEMENT APPLIQUEE PAR LES PROFESSIONNELS DE LA MESURE:
GUIDE AFNOR FD T 90-523-2, PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DES AGENCES
- LA FREQUENCE DE PRELEVEMENT A PRIVILEGIER:
AU MOINS 4 PRELEVEMENTS PAR HEURE DE REJET EFFECTIF
- UN ARRET PREMATURE DU PRELEVEUR EST SOUVENT REDHIBITOIRE:
VERIFIER SYSTEMATIQUEMENT LA COHERENCE ENTRE VOLUMES THEORIQUE ET REEL D'ECHANTILLON
- EN L'ABSENCE DE MESURE DE DEBIT, PRIVILEGIER UN PRELEVEMENT ASSERVI AU TEMPS

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)



OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES

RETROUVER LE RAPPORT D'ETUDE SUR LE SITE INTERNET DE L'AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE CORSE

<http://www.eaurmc.fr/espace-dinformation/guides-acteurs-de-leau/mesurer-la-pollution-de-leau-et-des-milieus-aquatiques.html>

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)

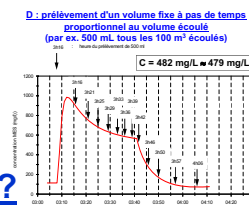


OPTIMISATION DES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES



**CE QUI PRECEDE :
ETABLI POUR
DES BILANS 24 HEURES**

ET EN TEMPS DE PLUIE ?



- LA STRATEGIE DE PRELEVEMENT LA PLUS PERFORMANTE EST...
LA MEME (stratégie 5 : prélèvement fixe proportionnel au volume écoulé)
- CONTRAINTES DU TEMPS DE PLUIE : volume écoulé non connu à l'avance, difficulté d'ajuster les prélèvements, etc.
- D'OÙ UNE AUTRE STRATEGIE ACCEPTABLE :
Stratégie n° 4 : asservissement au temps (Δt variable éventuellement), avec volume de prise fixe et reconstitution manuelle de l'échantillon moyen avec plusieurs flacons

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 – VILLEURBANNE (69)