

Modélisation des flux d'eaux résiduaires en milieu rural

Aziz Assaad, Olivier Potier, Marie-Noëlle Pons
Laboratoire Réactions et Génie des Procédés



Nancy-Université
INPL



Introduction (1)

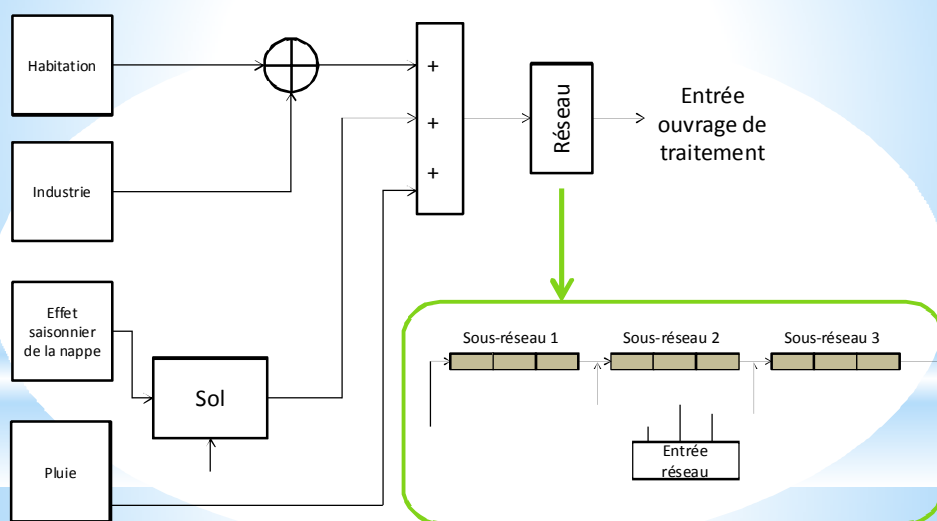
- Directive Cadre sur l'Eau
- Amélioration de l'état des cours d'eau
- Milieu rural: deux composantes
 - Agricole: culture, élevage
 - Domestique
- Stations d'épuration
- Mieux connaître les flux
 - Mieux concevoir
 - Mieux conduire
- IWA Benchmark Simulation Models (BSMs)

Introduction (2)

- IWA Benchmark Simulation Models (BSMs)
- Comparer les stratégies de contrôle
- BSM1, BSM2: milieu urbain
- → autres systèmes
- Réacteurs discontinus séquencés (SBR)
- Evaluation des performances
 - BSM1 : sur 14 jours
 - BSM1_LT, BSM2: sur 1 an
- Modèle défini par Gernaey et al

Gernaey, K.V., Rosen, C., Jeppsson, U. 2006. WWTP dynamic disturbance modelling - an essential module for long-term benchmarking development. Wat. Sc. Technol. 53 (4-5) 225-234.

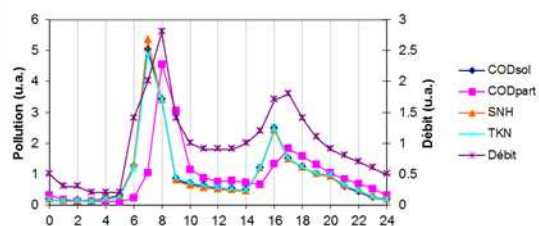
Modèle de Gearney et al.



Modèle de Gernaey et al.

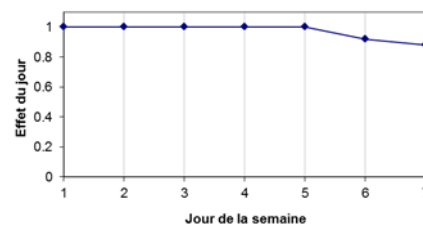
- Cycle journalier basé sur un mode de vie plutôt anglo-saxon (Canada, USA)
- Ajustement pour se rapprocher des fichiers utilisés pour BSM1
- Pas forcément réaliste

Modèle de Gernaey et al.



Variations horaires

Variation hebdomadaire



Notre but: développer une approche plus réaliste (mais restant « simple »)

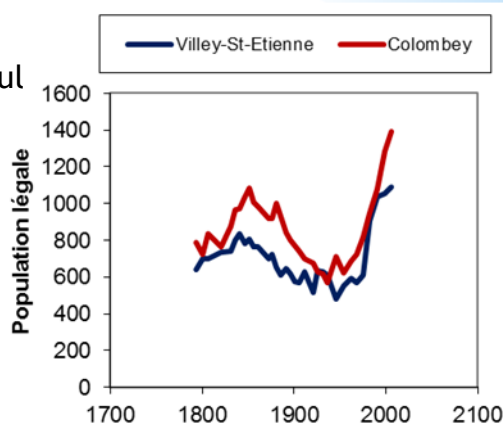
- Communautés rurales
- Suivis relativement fins de la pollution disponibles (1h pendant 7 jours)
- A proximité de centres urbains
- Villages partiellement « dortoir »
- Exportation d'une partie de la pollution dans la journée en semaine
- Activité forte en fin de semaine

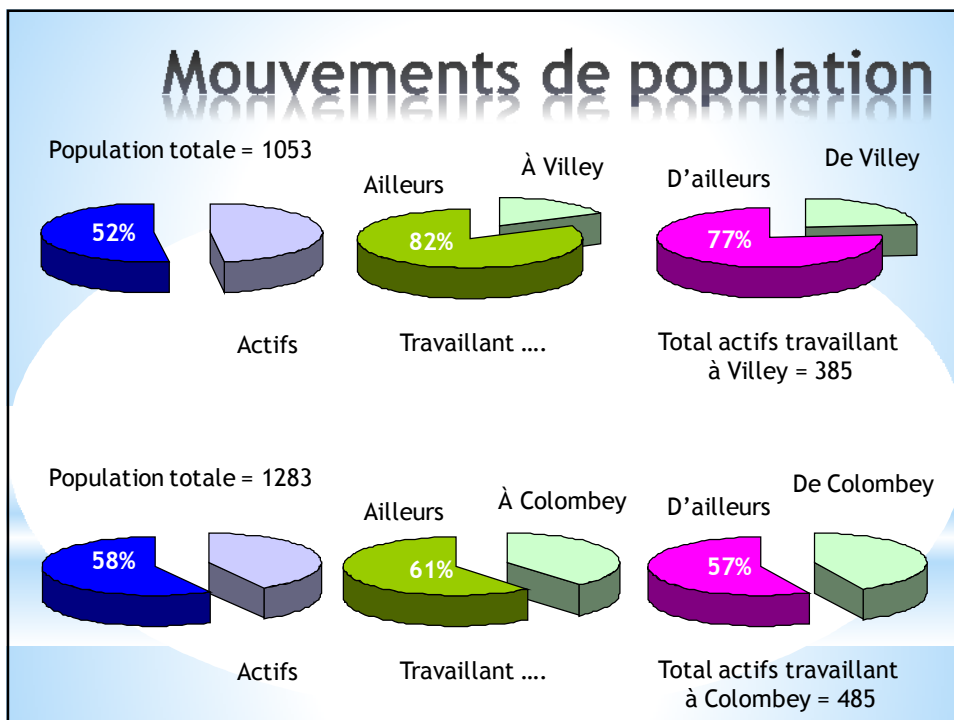
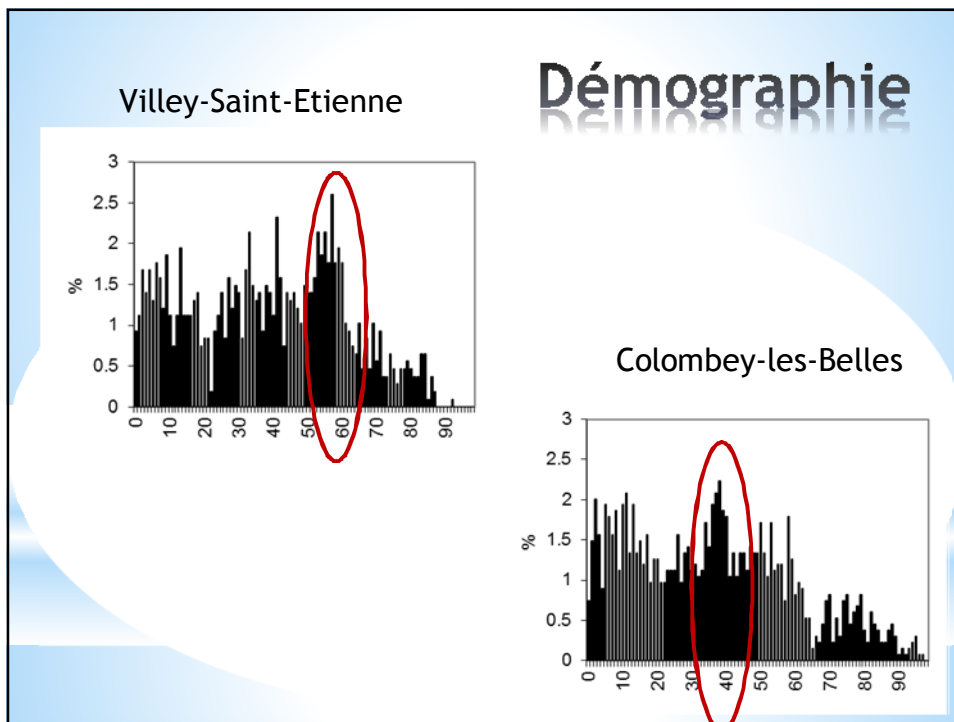
Deux villages lorrains ...

Ville-Saint-Etienne
Colombey-les-Belles

20 km de Nancy, 25 km de Toul

Attractivité intrinsèque:
- Base aérienne
- Usine de pneumatiques

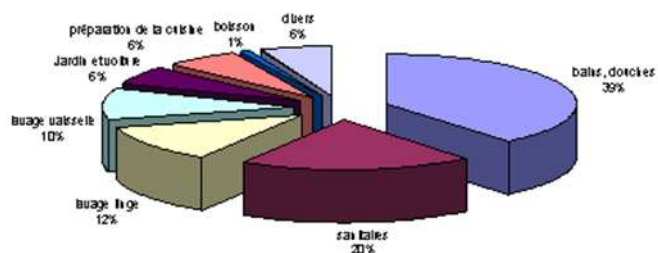




Utilisation de l'eau

Répartition de la consommation journalière en eau du robinet en France (sur 150 Litres)

Répartition de la consommation journalière en eau du robinet en France (sur 150 litres)



Utilisation de l'eau

Bain (100 - 150 L) - douche (20L - 40L): 60L

Sanitaire: 30 L

Boisson: 1L

Lavage linge : 20 L (40 à 80 L / cycle)

Lavage vaisselle: 15 L

Préparation nourriture: 10 L

Jardinage, lavage voiture: 10 L

≈ 150 L

Adulte: 140 L

Enfant: 70 L

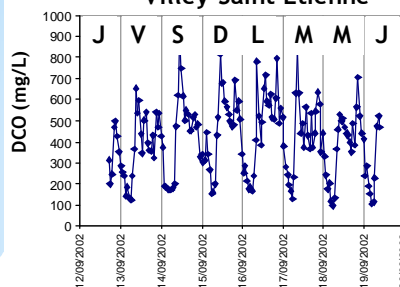
Pers. âgée: 100 L

Sportif: 200 L

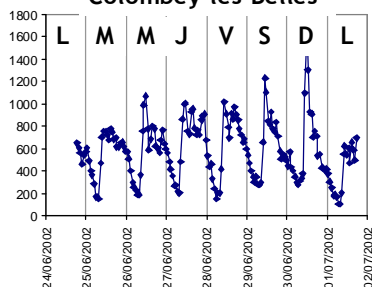
Distribution de la population

Paramètre	Commentaires	Villey-Saint-Etienne	Colombey-les-Belles
Enfants <11 ans	Présents en permanence	176	259
Adolescents (>10 ans et <18 ans)	Présents le soir et la nuit en semaine et toute la journée durant le week-end (samedi et dimanche)	86	116
Personnes âgées (> 65 ans)	Présents en permanence	131	171
Reste des non actifs	Présents en permanence	154	198
Actifs travaillant hors du village	Présents le soir et la nuit en semaine et toute la journée durant le week-end	414	329
Actifs travaillant dans le village	Présents en permanence	91	210
Actifs venant d'autres lieux de résidence	Présents dans le village uniquement le jour pendant la semaine	294	276

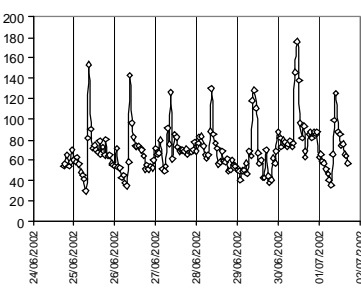
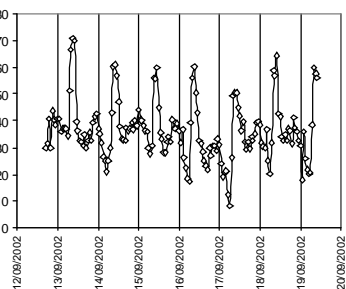
Villey-Saint-Etienne



Colombey-les-Belles



N-NH4 (mg/L)

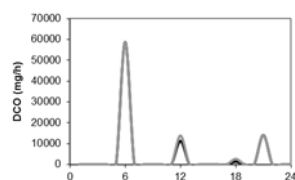
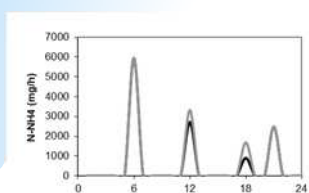


Pollution expérimentale

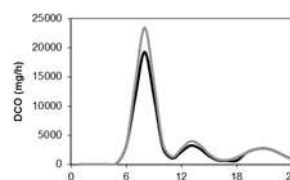
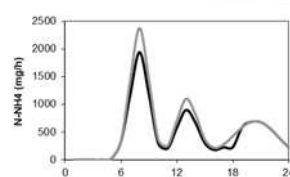
Résultats

- Composition moyenne de l'urine et des fèces en N et DCO
- Trois repas par jour qui correspondent au reste de la pollution (eaux grises)
- Débit nominal: 120 l/jour
- Mouvement de la population en fonction de l'âge

Résultats



Sans prise en compte de l'étalement des évènements



Avec prise en compte de l'étalement des évènements

Conclusions **et** perspectives

- 1^{er} essai de modélisation de la variabilité des eaux résiduaires domestiques en fonction du rythme de vie de la population
 - Rythme matin - midi -soir plutôt que matin - soir
 - Effet du week-end
-
- Amélioration de la pollution due aux eaux grises (lessive)
 - Eaux claires, effet réseau, pluviométrie
 - Autres polluants