



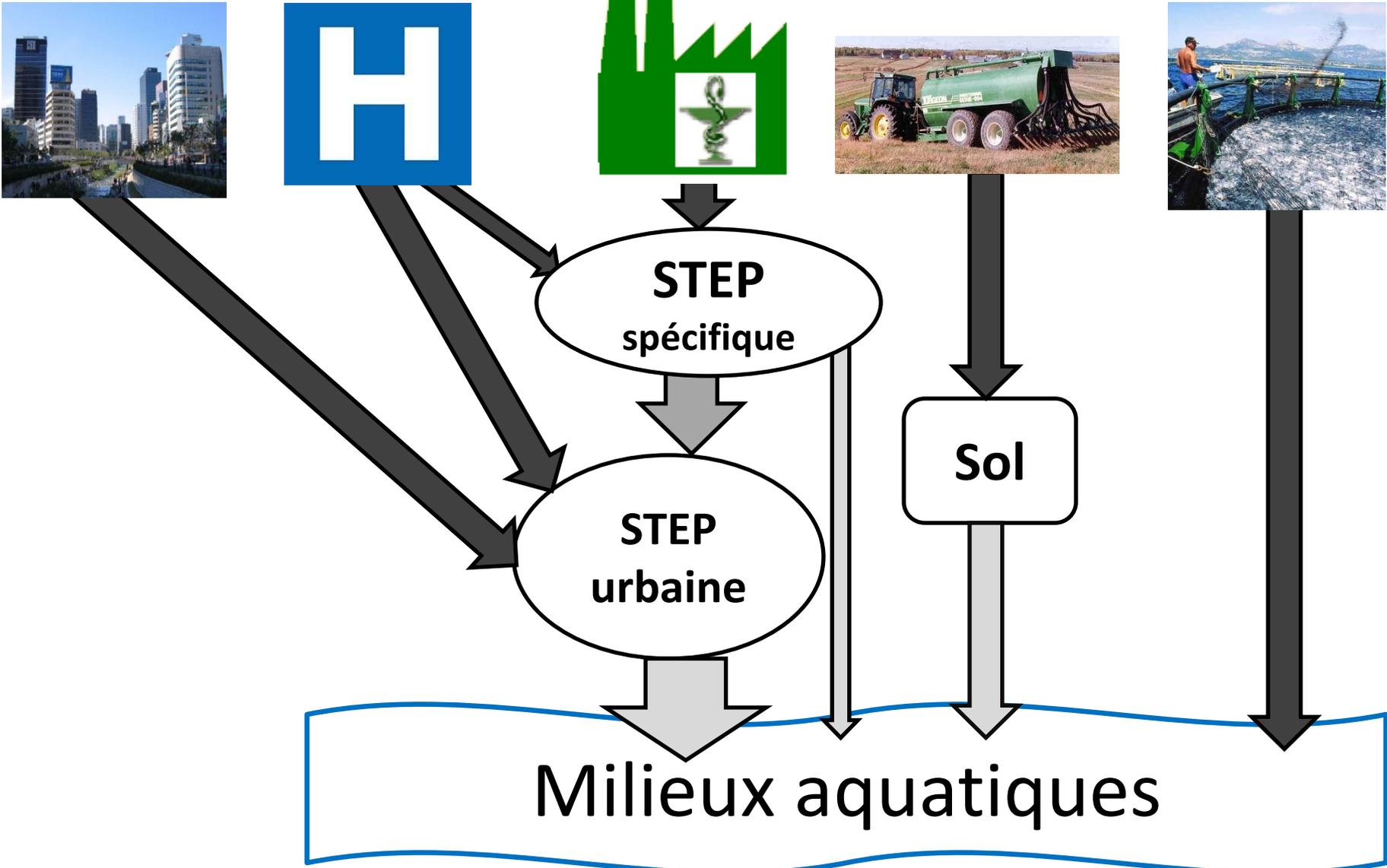
Nancy-Université  
INPL

Agence Nationale de la Recherche  
ANR

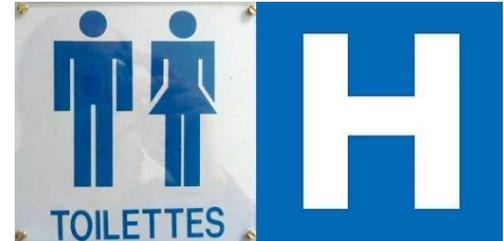
# Impacts des rejets d'antibiotiques sur le traitement par boues activées. Cas de l'érythromycine.

J.N. Louvet, C. Giammarino, O. Potier, M.N. Pons

# Des rejets d'antibiotiques à la contamination des milieux



# Les rejets des hôpitaux



- **Quantités importantes :**

- Allemagne : 24 % de la consommation d'antibiotiques à usage humain dans les hôpitaux (soit 105 tonnes utilisées dont **86 tonnes excrétées** (Kümmerer 2001))
- France : 8 % de la consommation dans les hôpitaux (ESAC 2006)

- **Concentrations très importantes :**

Jusqu'à 35 µg/L dans les rejets pour l'ofloxacine (Brown 2006)

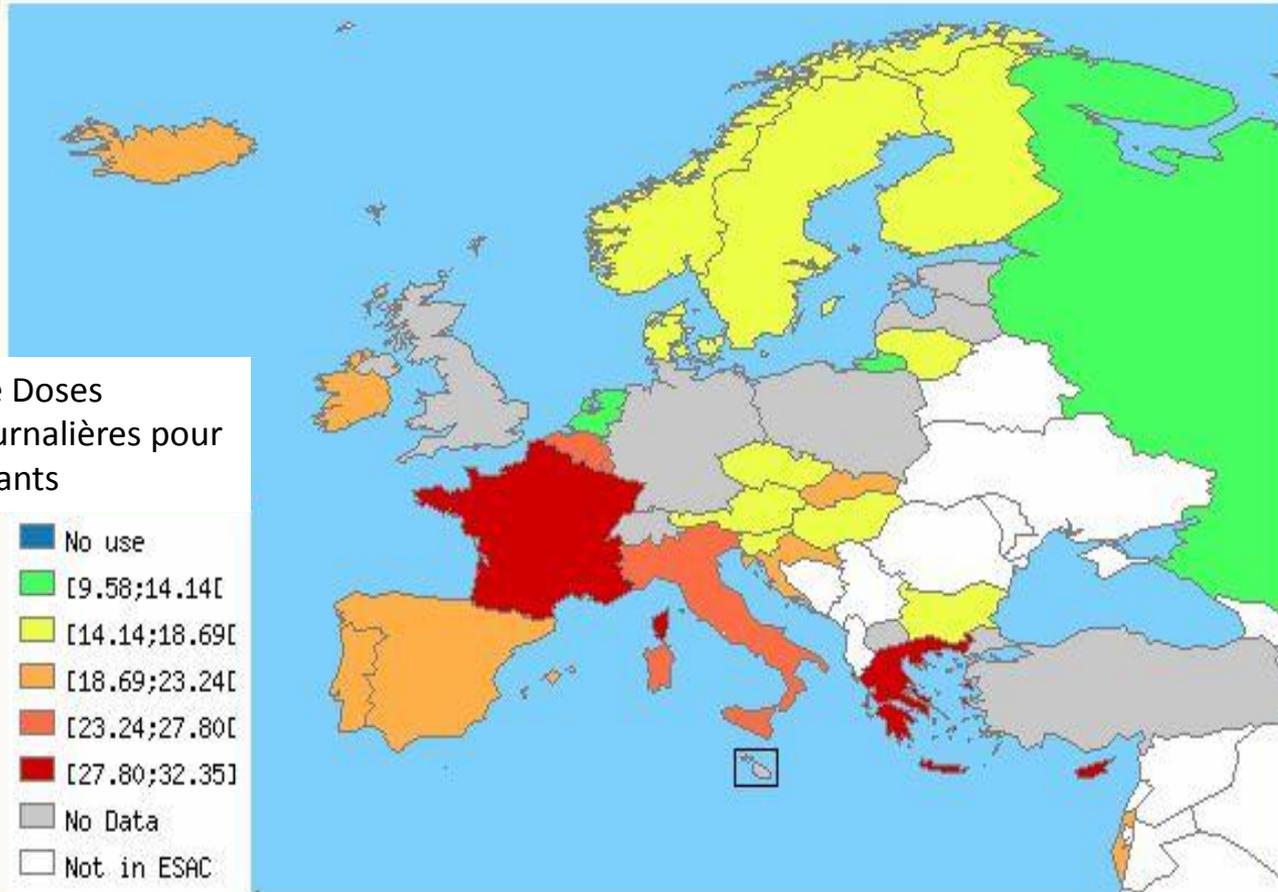
- **Disparité des rejets selon les spécialités.**

(Patry et al. 2008)

# La France particulièrement concernée.

## Consommation d'antibiotiques

Nombre de Doses  
définies journalières pour  
1000 habitants

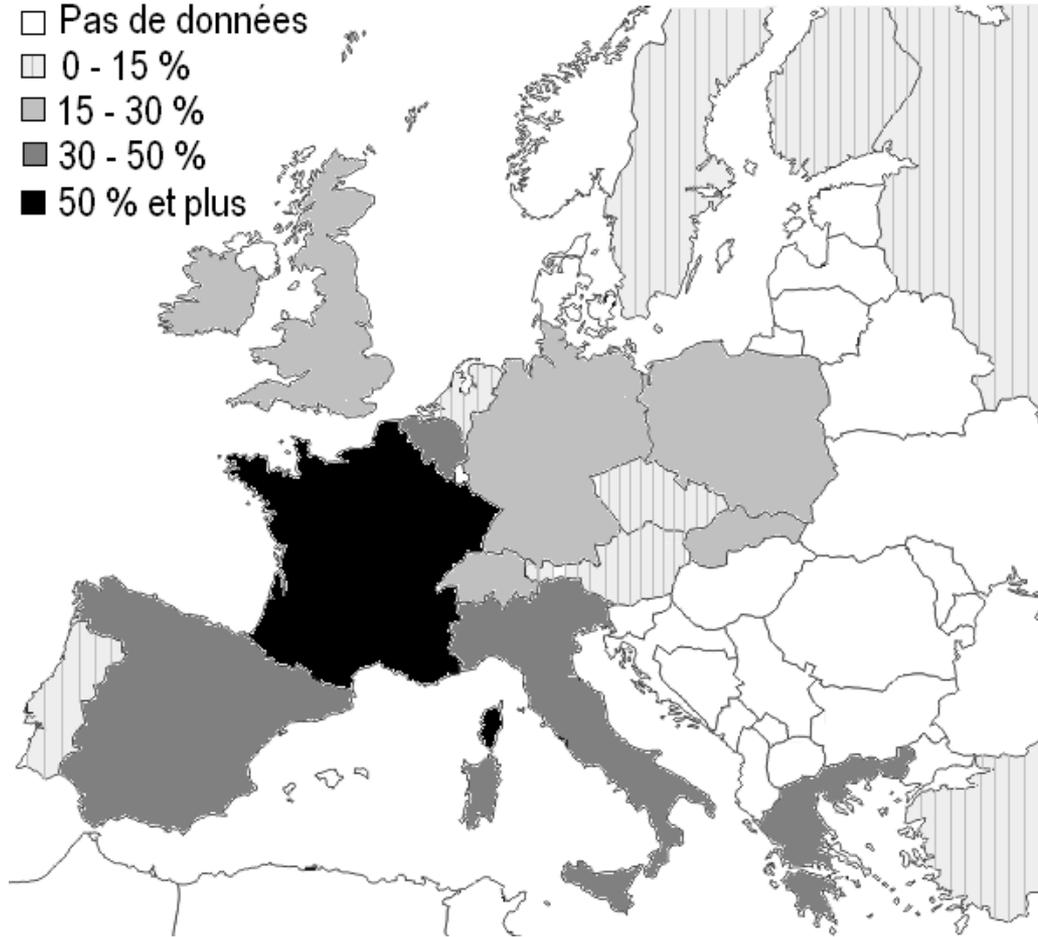


(ESAC 2006)

# La France particulièrement concernée.

Pourcentage de *Streptococcus pneumoniae* résistant à l'érythromycine

- Pas de données
- ▤ 0 - 15 %
- ▥ 15 - 30 %
- ▦ 30 - 50 %
- 50 % et plus



(d'après Riedel et al. 2007)

La France particulièrement concernée.

D'où nécessité d'agir :

En amont, réduction de la consommation

En aval, gestion des rejets.

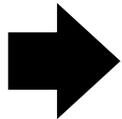
# Actuellement, au niveau des stations d'épuration:



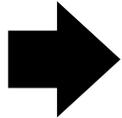
Dégradation partielle des antibiotiques.



Apparition de résistances.



Altération de la biomasse microbienne.



Diminution de l'épuration.

# Etude de la toxicité des antibiotiques / bactéries des boues activées

## 2 Méthodes :

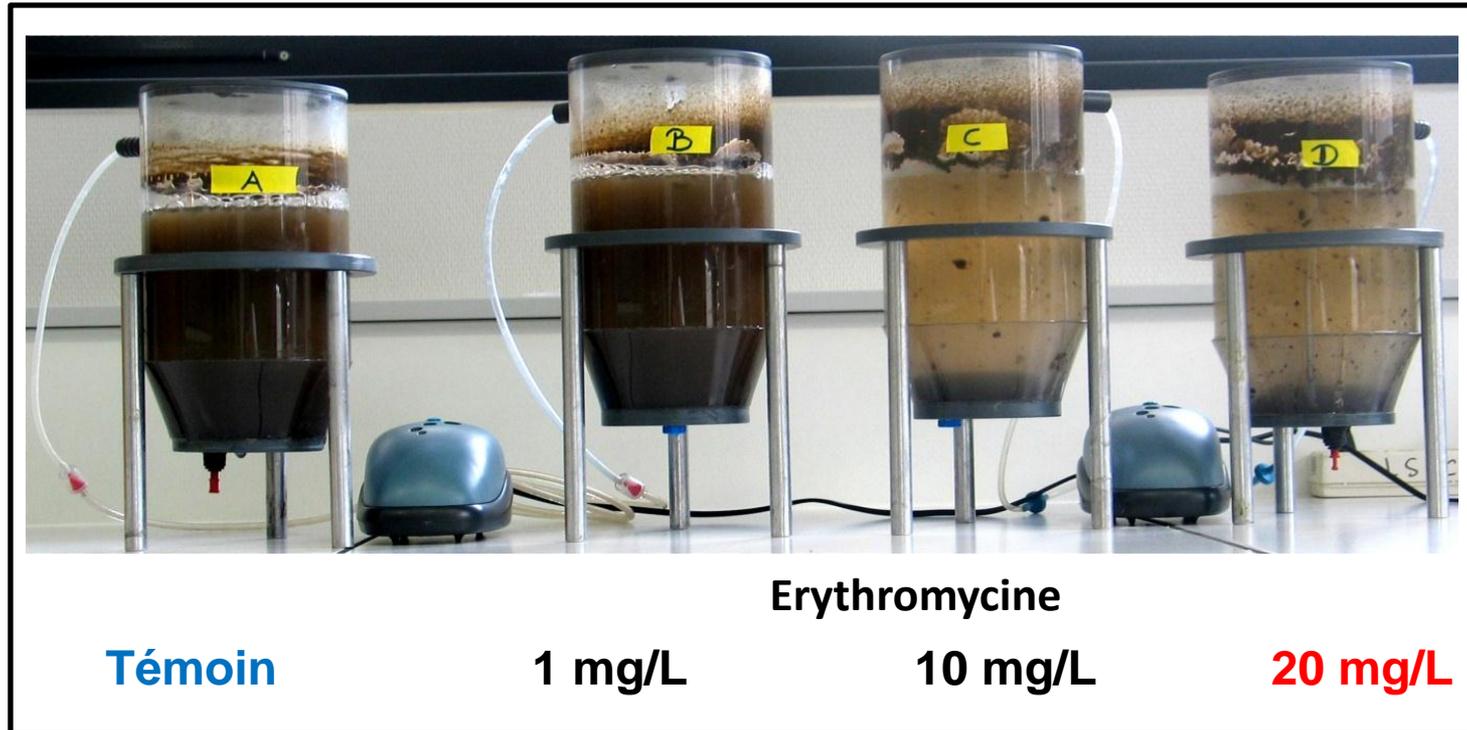
- Dose semblable à celle des eaux usées standards  
→ expérience longue, biomasse adaptée à un substrat synthétique, pas d'antibiotiques exogènes
- Eau usée réelle → expérience courte → dose importante

# Etude de la toxicité des antibiotiques / bactéries des boues activées

## 2 Méthodes :

- Dose semblable à celle des eaux usées standards  
→ expérience longue, biomasse adaptée à un substrat synthétique, pas d'antibiotiques exogènes
- Eau usée réelle → expérience courte → dose importante

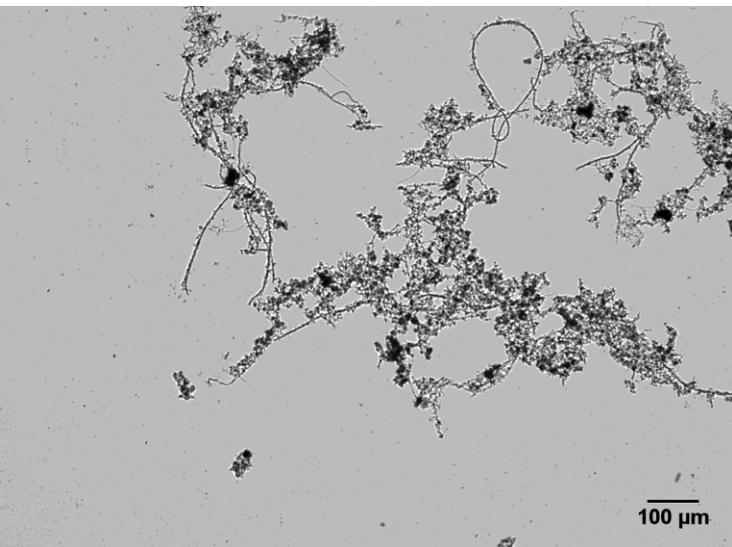
# Méthode : tests de toxicité en réacteurs fermés



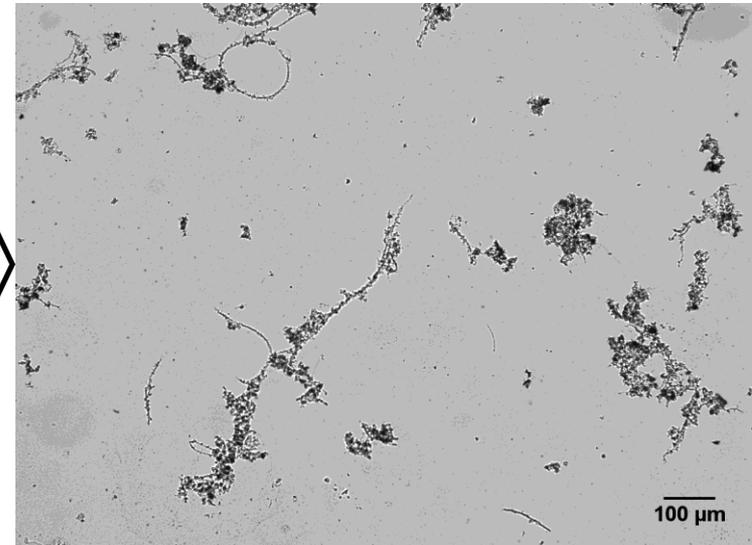
Etude de la biomasse microbienne au microscope et analyse d'images

Etude de l'épuration de l'eau (DCO, nitrification...)

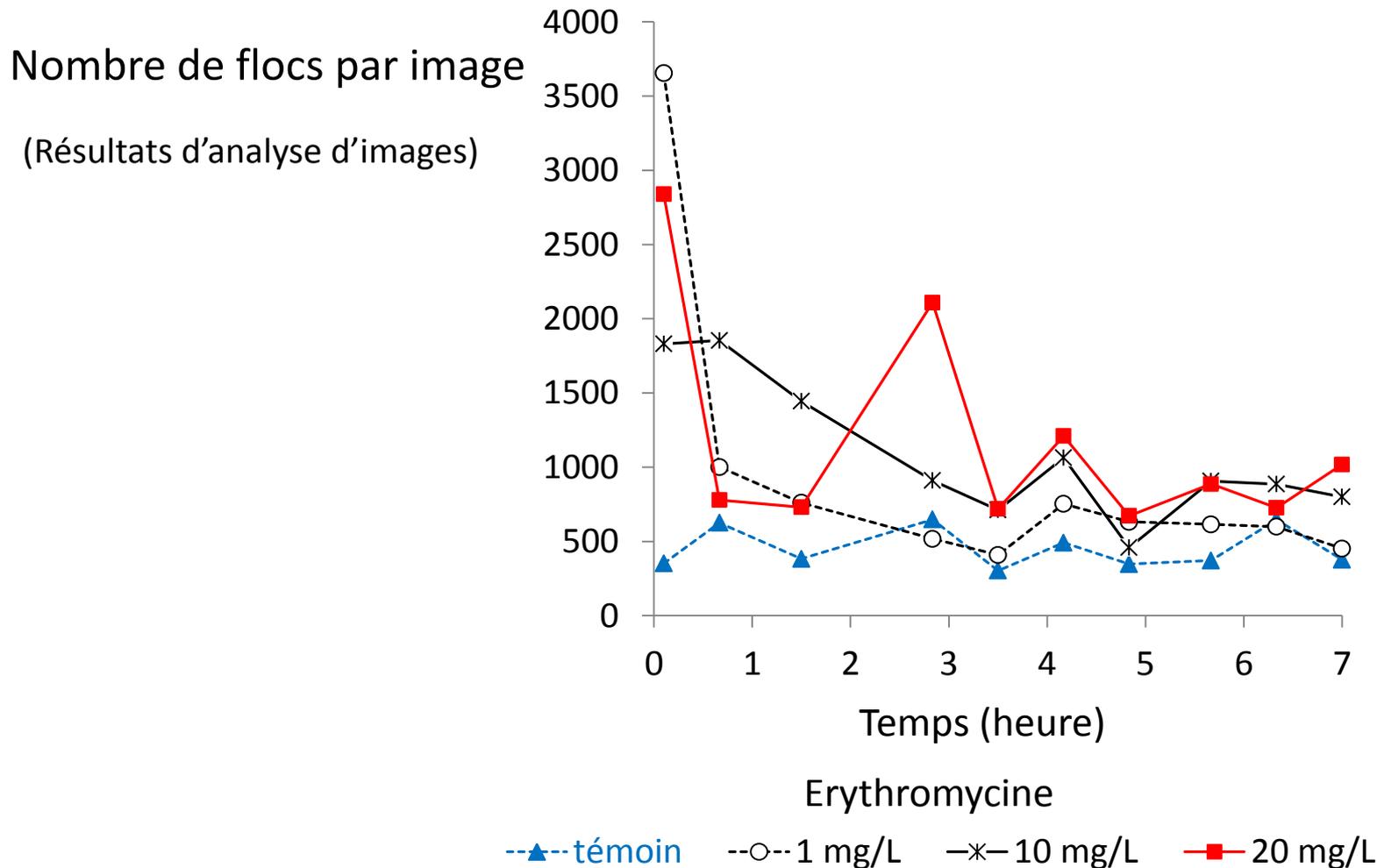
# L'érythromycine provoque la destruction des floccs bactériens



Erythromycine  
10 mg/L  
1h40



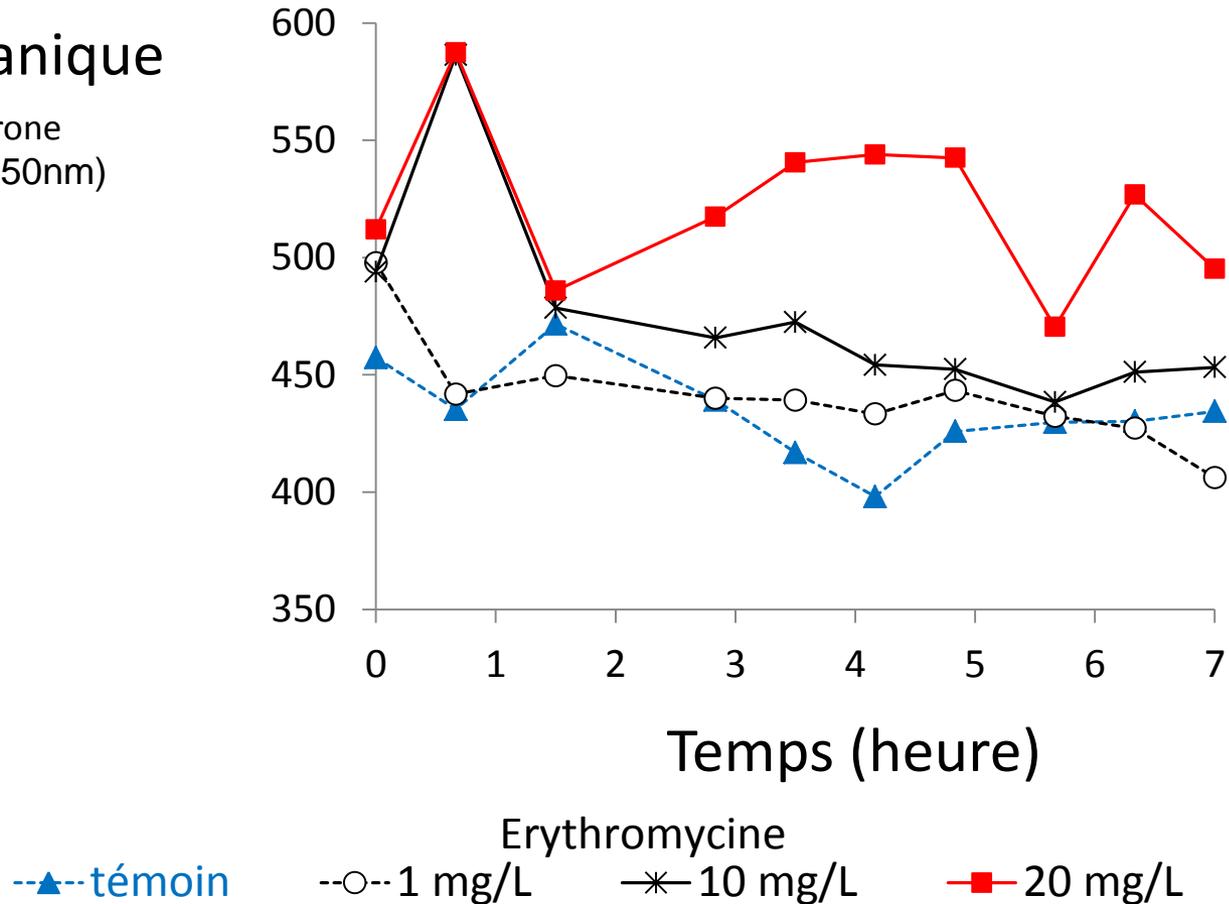
# L'érythromycine provoque la destruction des flocs bactériens



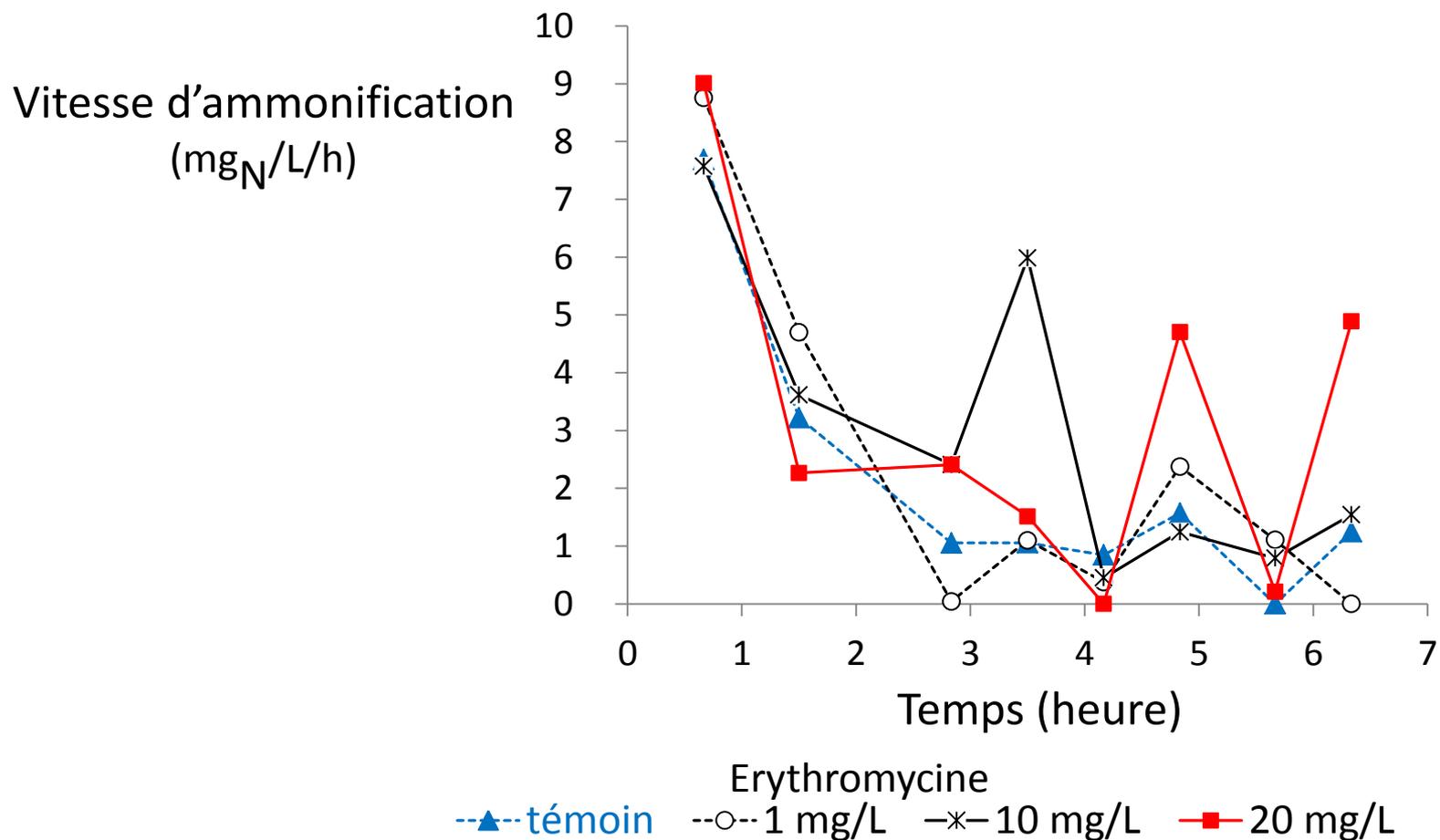
# La destruction des flocs bactériens ralentit l'épuration de l'eau et augmente le niveau de pollution

## Azote organique

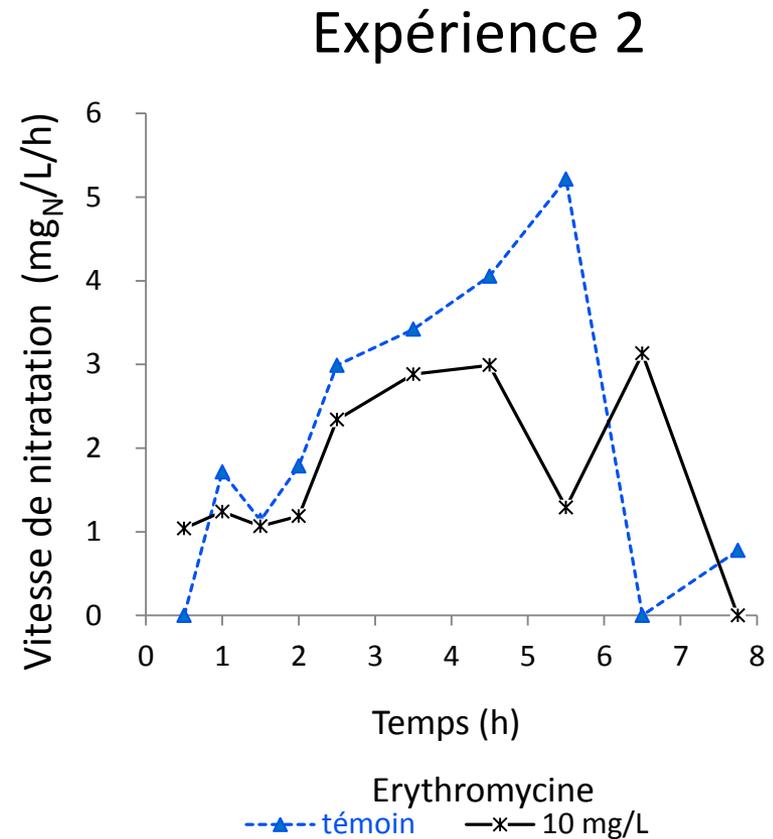
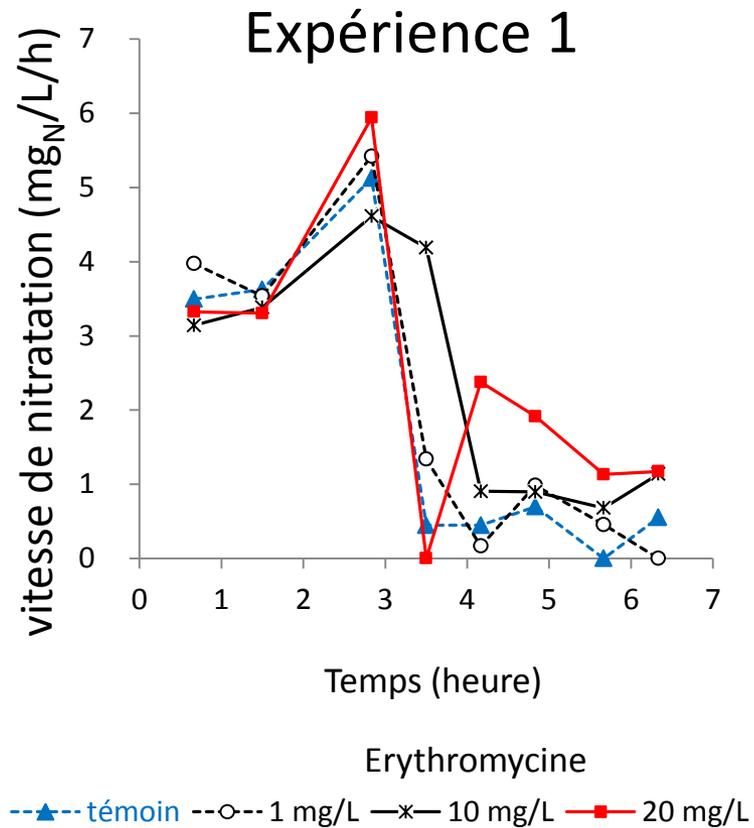
(Fluorescence synchrone  
 $\lambda_{exc} = 280 \text{ nm}$ ,  $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$ )



# La quantité totale d'azote organique ammonifié augmente



# Impact variable de l'érythromycine sur la nitrification



# Conclusions

- Risques liés aux rejets d'antibiotiques par les hôpitaux
- Station d'épuration à boues activées inadaptées pour le traitement direct de leurs effluents
  - Altération de la biomasse microbienne.
  - Diminution de l'épuration.
  - Apparition de résistances.

# Propositions

Réseau d'égout séparatif pour certaines spécialités

Traitement des eaux brunes ainsi collectées par voie physique et physico-chimique