

Qualité bactériologique des eaux de l'agglomération parisienne

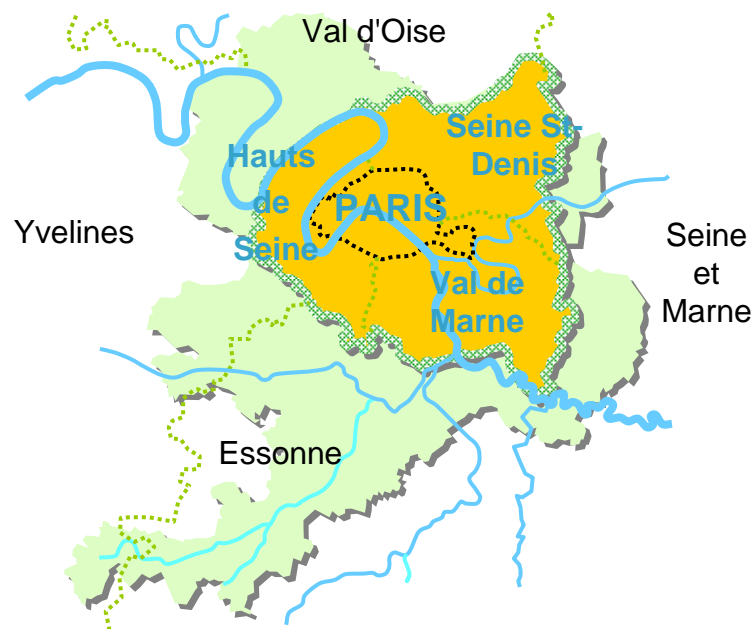
A. Gonçalves

SYNDICAT INTERDÉPARTEMENTAL POUR L'ASSAINISSEMENT



DE L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE

- **Qu'est ce que le SIAAP ?**
 - Établissement public créé en 1970
 - Mission : transporte et épure les eaux usées de la région parisienne
- **Le SIAAP en quelques chiffres ...**



Zone géographique

Paris + 3 départements + 180 communes

Superficie : **2000 km²**

Population : **8,4 millions d'habitants**

Volume traité : **2,5 millions de m³.j⁻¹**

Présentation du SIAAP

Seine Aval



1 700 000 m³.j⁻¹
Boues activées + Biofiltration

Seine Centre



240 000 m³.j⁻¹
Biofiltration

Seine Grésillons

100 000 m³.j⁻¹
Biofiltration

Seine Amont



600 000 m³.j⁻¹
Boues activées

PARIS

Seine

Marne

Marne Aval

40 000 m³.j⁻¹
Boues activées +
Lits bactériens

10 km

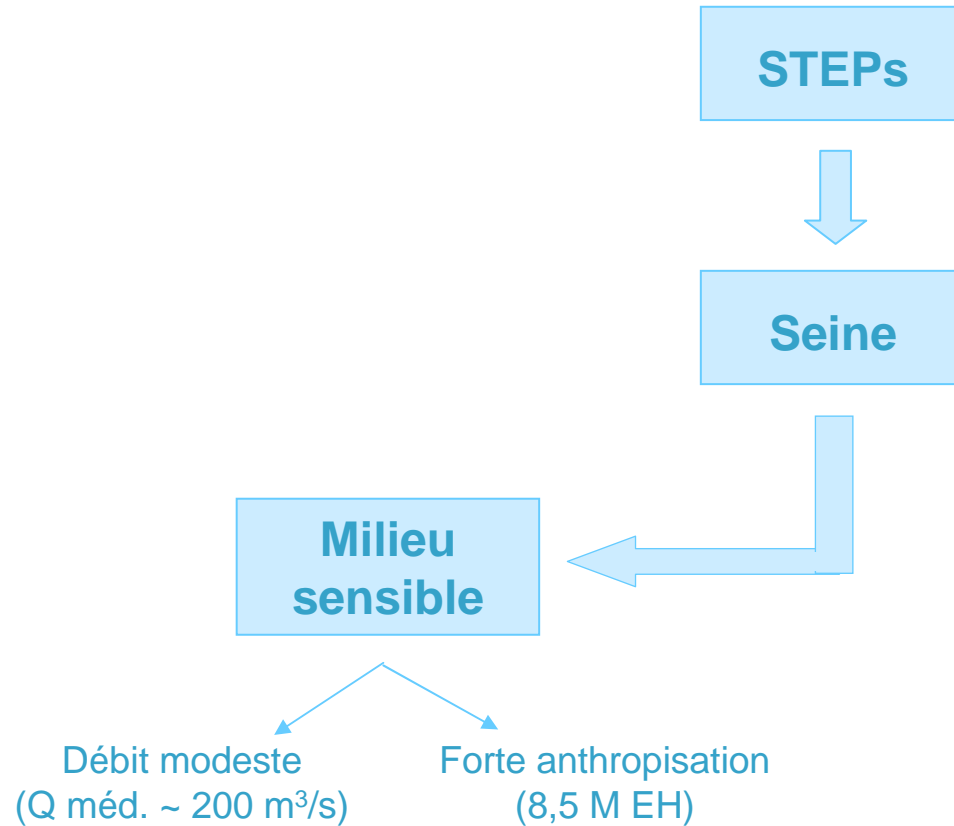
Pourquoi un suivi microbiologique ?

STEPs

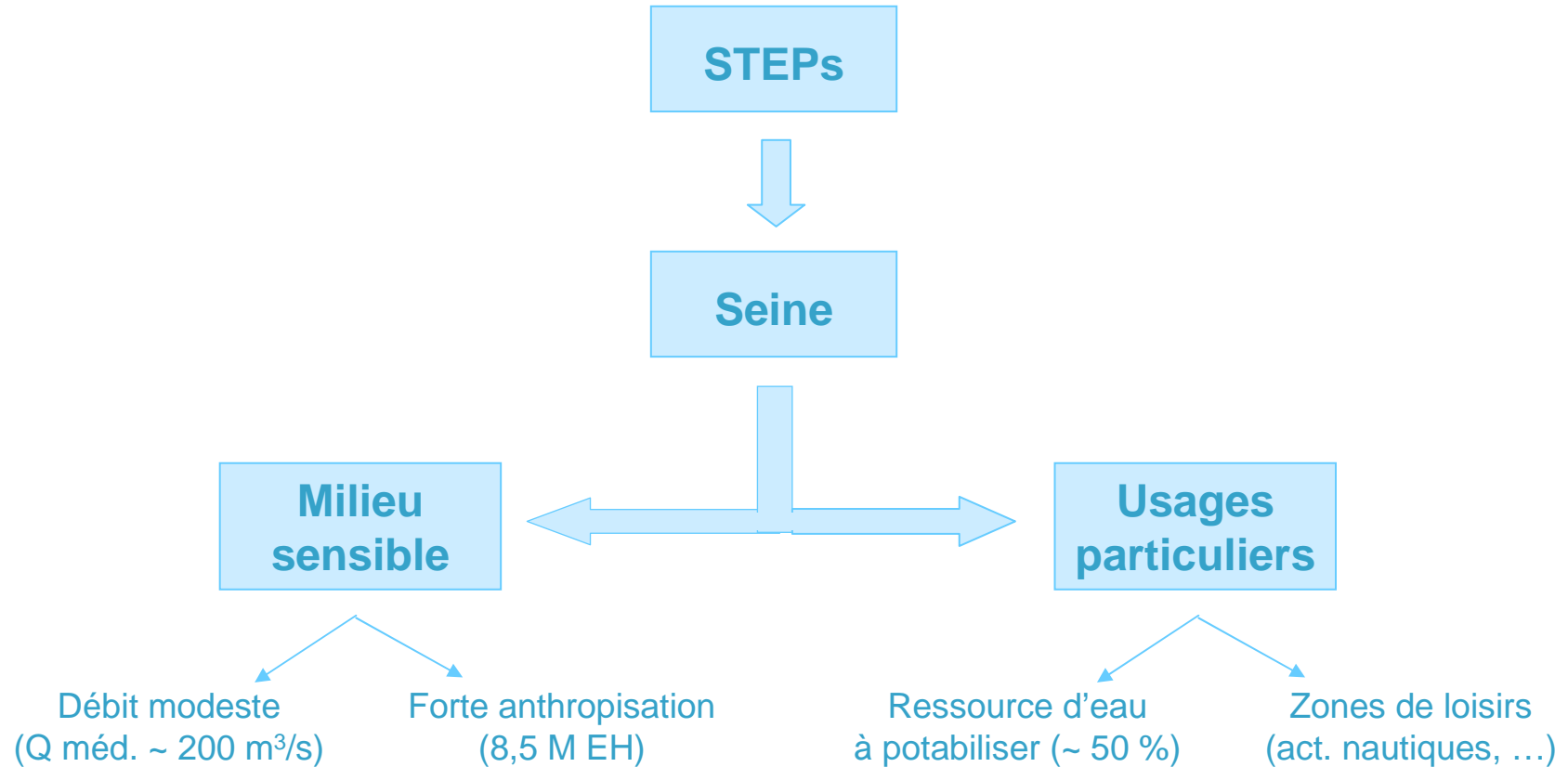


Seine

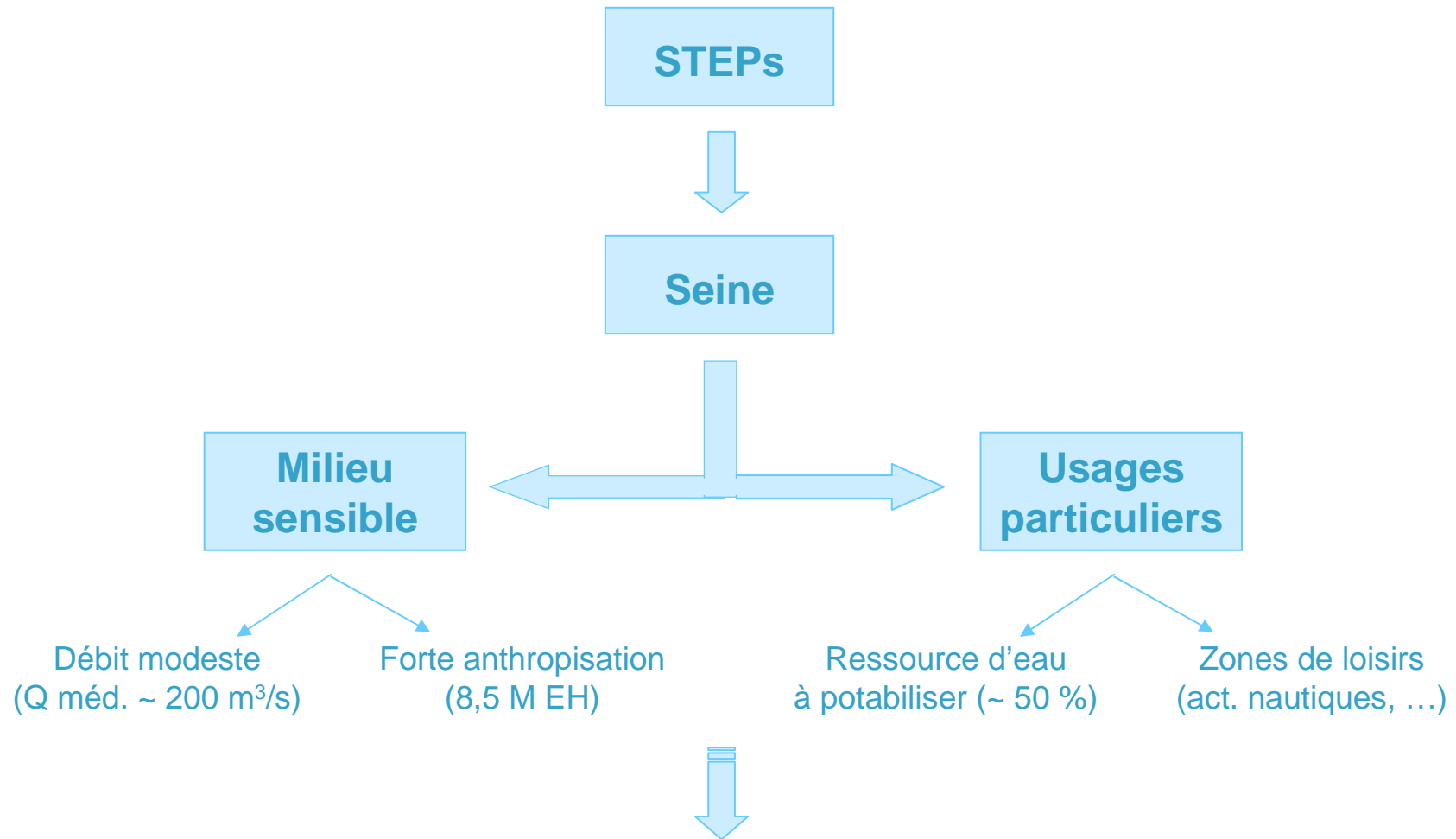
Pourquoi un suivi microbiologique ?



Pourquoi un suivi microbiologique ?



Pourquoi un suivi microbiologique ?



Suivi de la qualité microbiologique des eaux de STEP et des eaux du milieu récepteur

(1) Élimination de 3 Indicateurs Bactériens de Contamination Fécale (IBCF) sur les 3 principales STEP de l'agglomération Parisienne (N = 112, 2003 – 2006)

- Qualité des eaux brutes
- Qualité des eaux de rejet
- Mécanismes associés à l'élimination des IBCF



(2) Évolution des concentrations en IBCF au fil de la Seine (N = 140, 2003 – 2007)

- Impacts locaux des rejets de STEP
- Profil des concentrations



Qualité des eaux de STEP

Seine Aval



1 700 000 m³.j⁻¹
Boues activées (C) + P
Biofiltration depuis 2007

Seine Centre

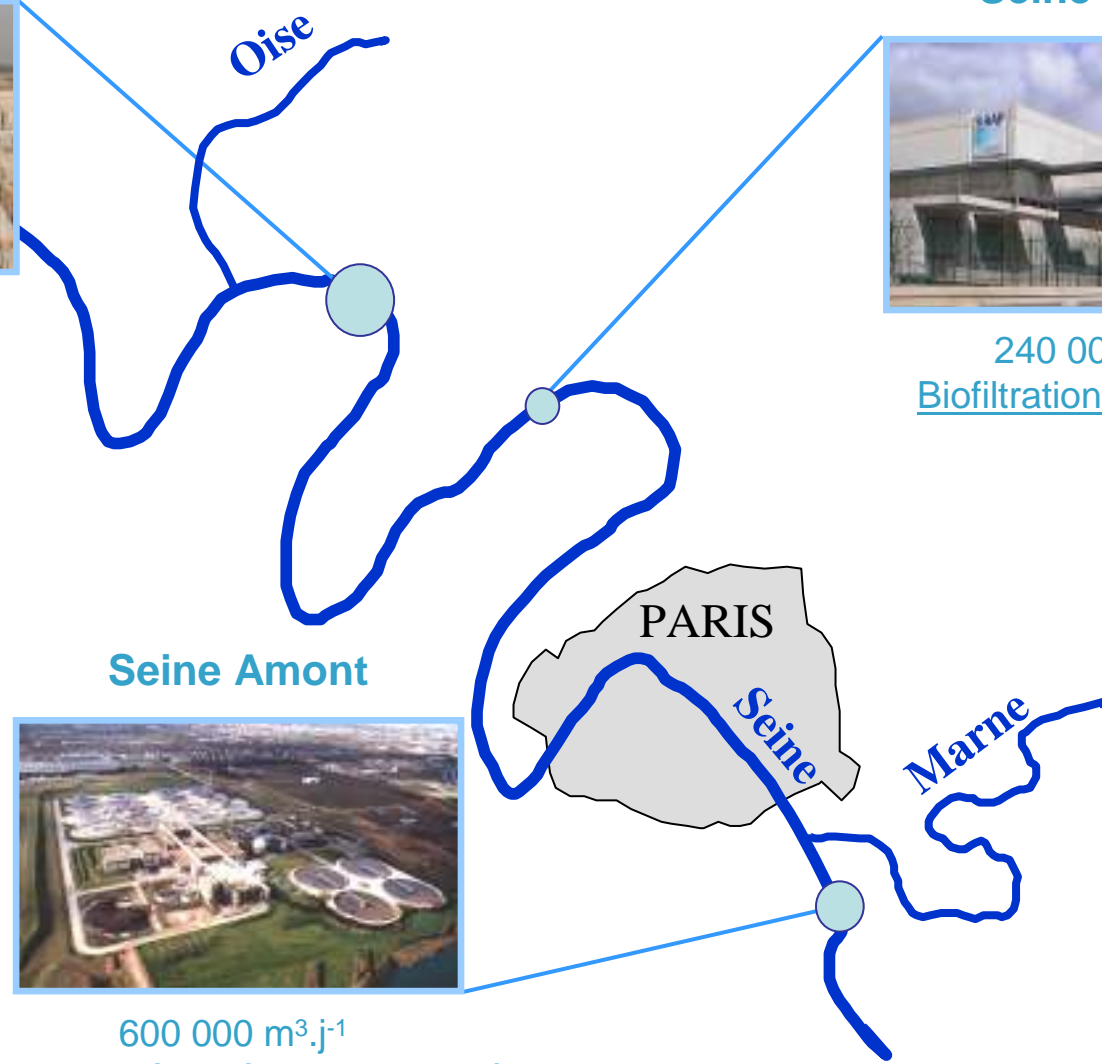


240 000 m³.j⁻¹
Biofiltration (C+ N) + P

Seine Amont



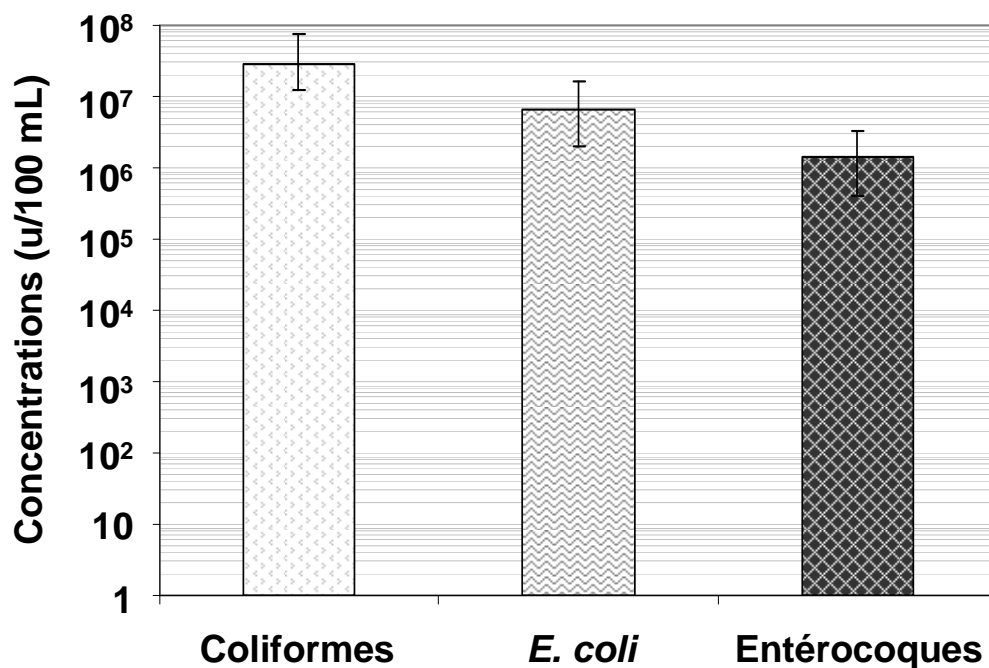
600 000 m³.j⁻¹
Boues activées aération prolongée
(C+ N + P)



10 km

- Cas des eaux brutes

*Concentrations médianes des IBCF dans les eaux brutes
des trois principales STEP du SIAAP*



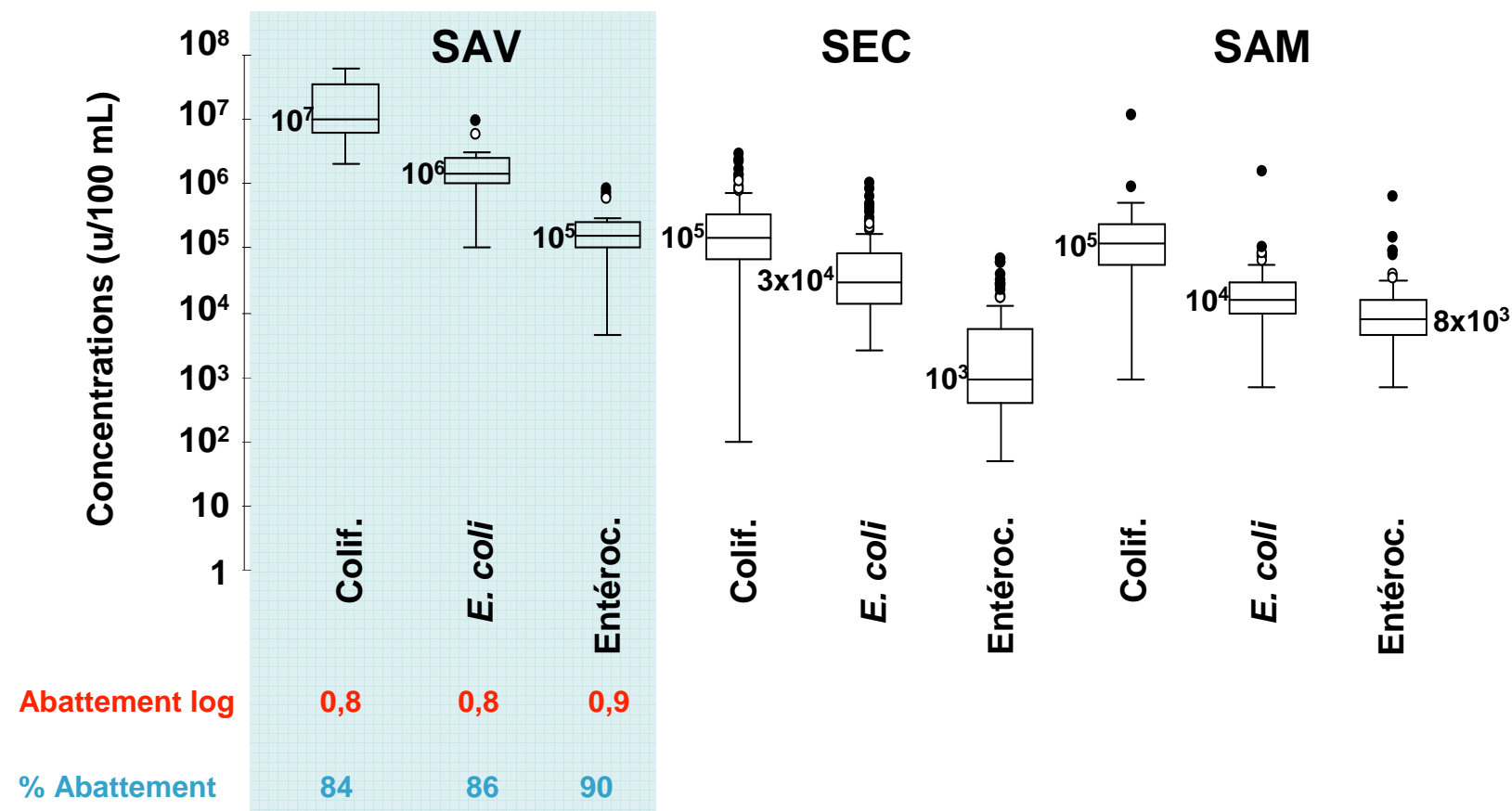
Qualité d'une eau brute « type »

Coliformes EB ~ **30** millions/100 mL

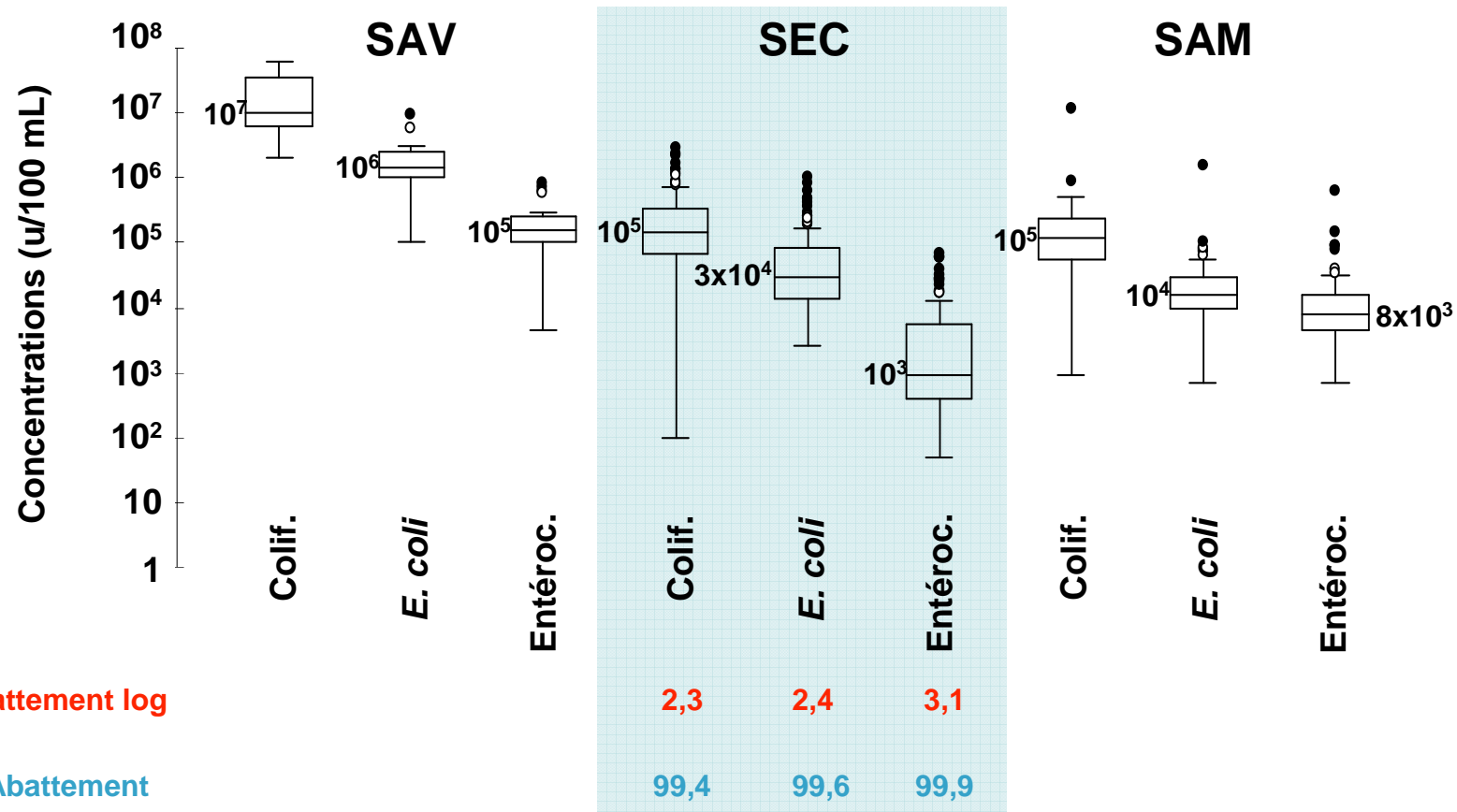
E. coli EB ~ **6,5** millions/100 mL

Entérocoques EB ~ **1,4** million/100 mL

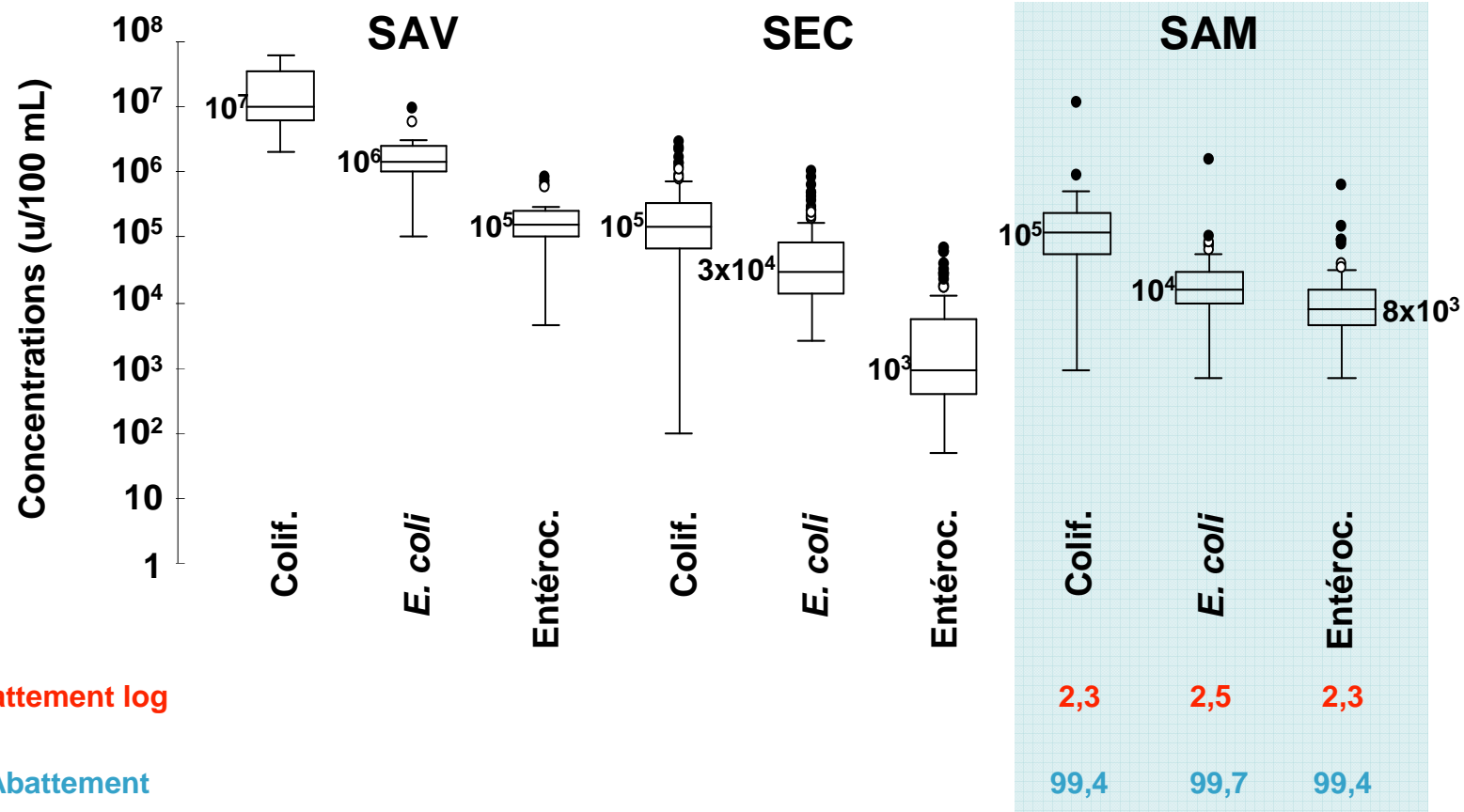
- **Cas des eaux de rejet** (données 2003-2007)



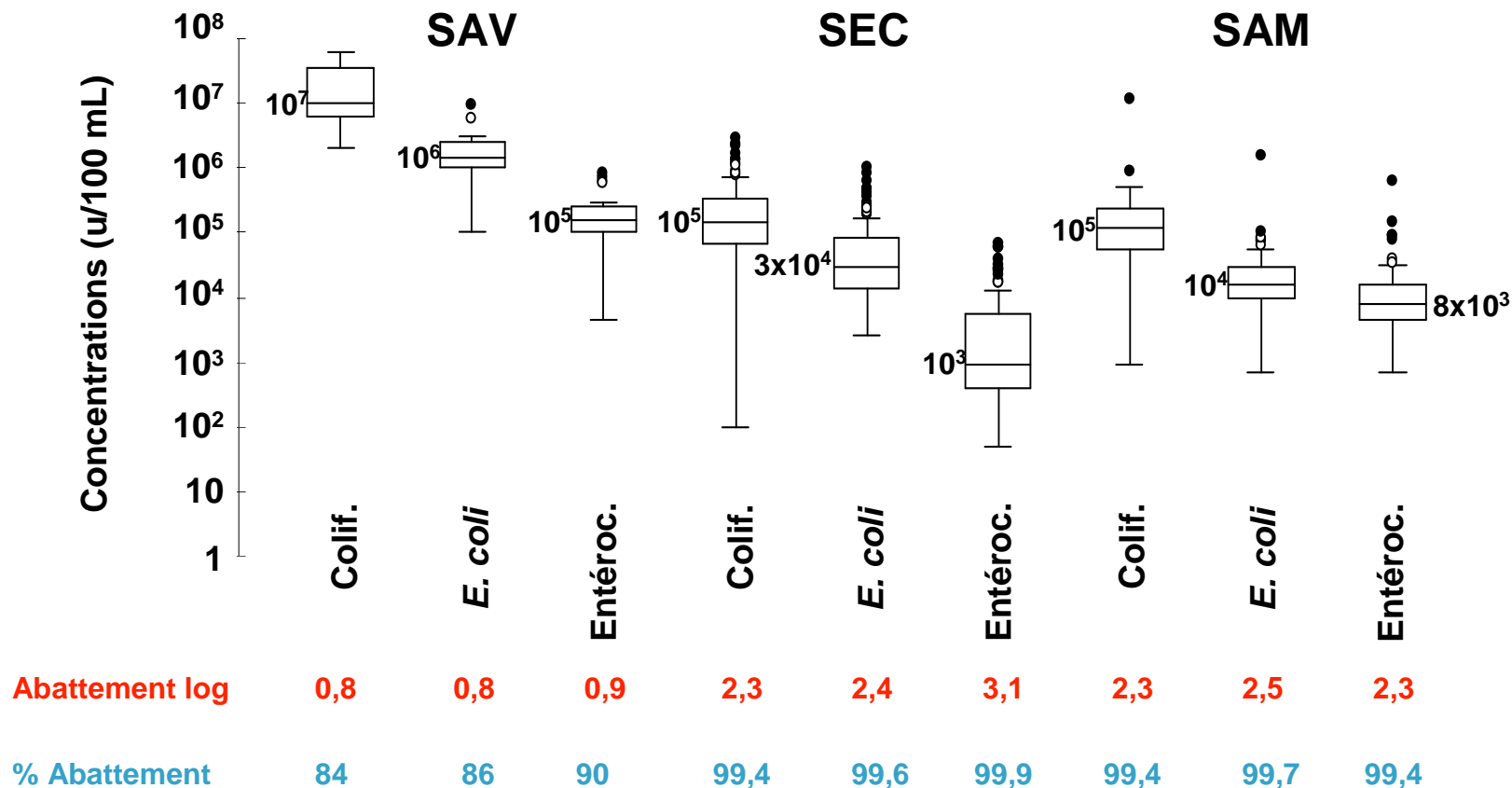
- **Cas des eaux de rejet** (données 2003-2007)



- **Cas des eaux de rejet** (données 2003-2007)



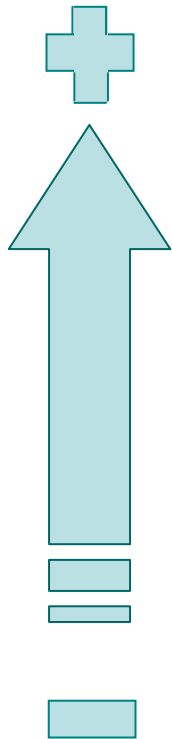
- **Cas des eaux de rejet** (données 2003-2007)



Abattements modérés : SAV ~ 1 log (90%)

Abattements forts : SEC et SAM ~ 2 à 3 log (99 à 99,9%)

- Mécanismes associés à l'élimination des IBCF

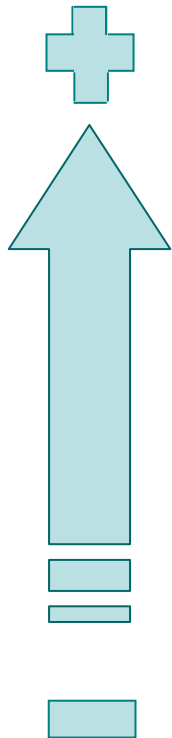


STEP	Abattement Log	Types de traitement
SEC	2,3 – 3,1	$I^{re} + II^{re} + III^{re}$ P + (C / NiT / DéNiT) sur biofiltres
SAM	2,3 – 2,5	$I^{re} + II^{re} + III^{re}$ P + (C / NiT / DéNiT) sur boues activées faible charge
SAV	0,8 - 1	$I^{re} + II^{re}$ P +(C) sur boues activées forte charge

Importance du type de traitement

$I^{re} + II^{re} + III^{re} > I^{re} + II^{re}$

- Mécanismes associés à l'élimination des IBCF



STEP	Abattement Log	Types de traitement
SEC	2,3 – 3,1	$I^{re} + II^{re} + III^{re}$ P + (C / NiT / DéNiT) sur biofiltres
SAM	2,3 – 2,5	$I^{re} + II^{re} + III^{re}$ P + (C / NiT / DéNiT) sur boues activées faible charge
SAV	0,8 - 1	$I^{re} + II^{re}$ P +(C) sur boues activées forte charge

Importance du type de traitement

$I^{re} + II^{re} + III^{re} > I^{re} + II^{re}$

Importance du type de procédé

Biofiltres légèrement > Boues activées ?

(1) Élimination de 3 Indicateurs Bactériens de Contamination Fécale (IBCF) sur les 3 principales STEP de l'agglomération Parisienne (N = 112, 2003 – 2006)

- Qualité des eaux brutes
- Qualité des eaux de rejet
- Mécanismes associés à l'élimination des IBCF



(2) Évolution des concentrations en IBCF au fil de la Seine (N = 140, 2003 – 2007)

- Impacts locaux des rejets de STEP
- Profil des concentrations



Qualité des eaux de la SEINE

Seine Aval



Seine Centre

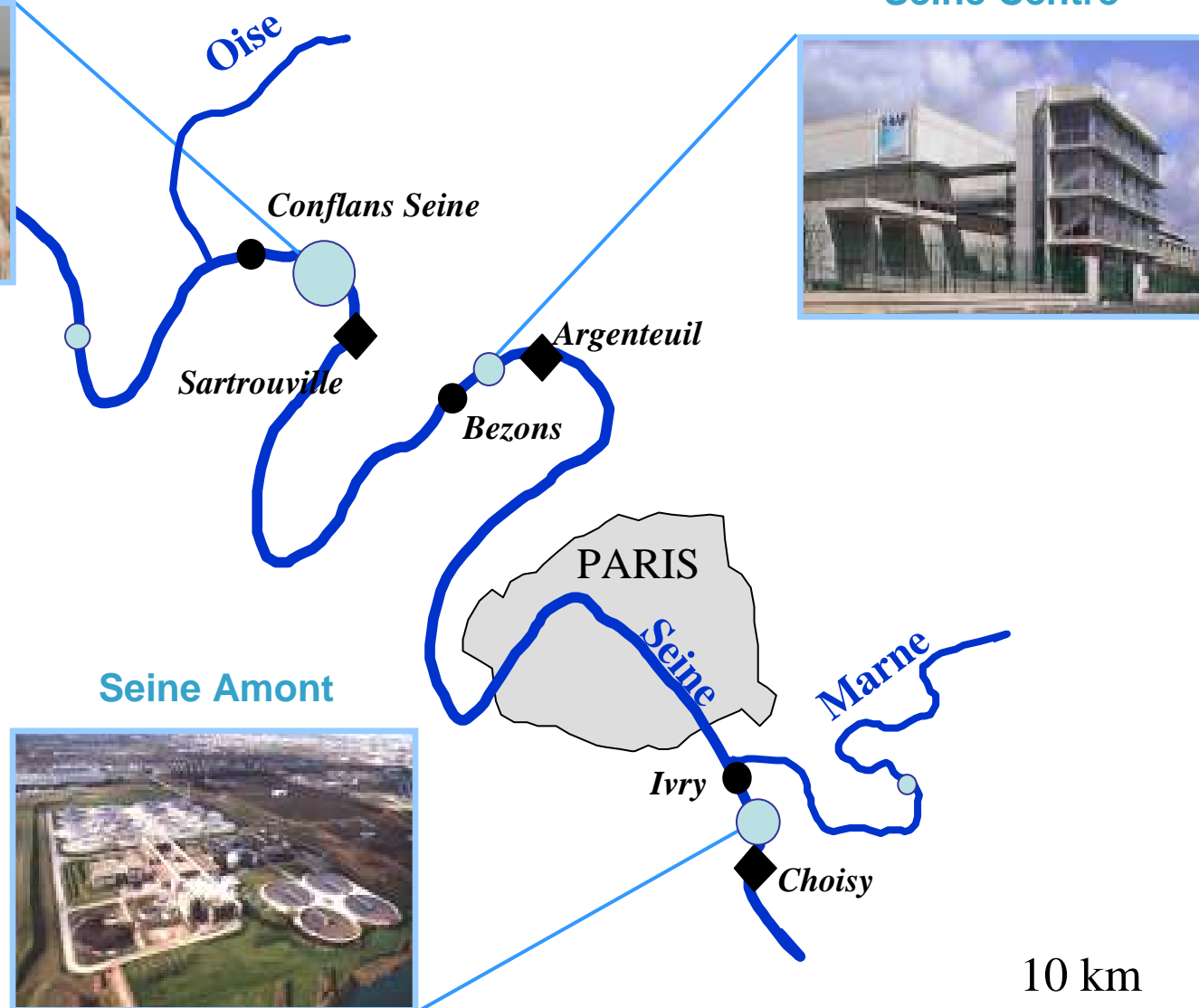


Seine Amont



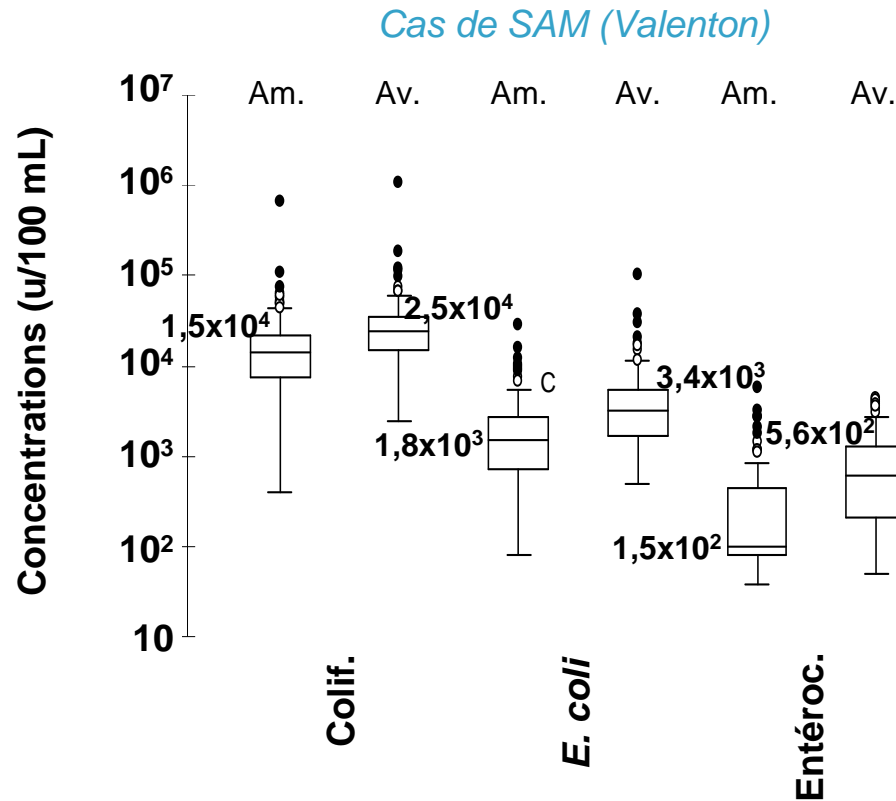
Légende

- Rejet STEP
- ◆ Amont du rejet
- Aval du rejet



10 km

- Enrichissement local** (données 2003-2007)



Facteurs d'enrichissement

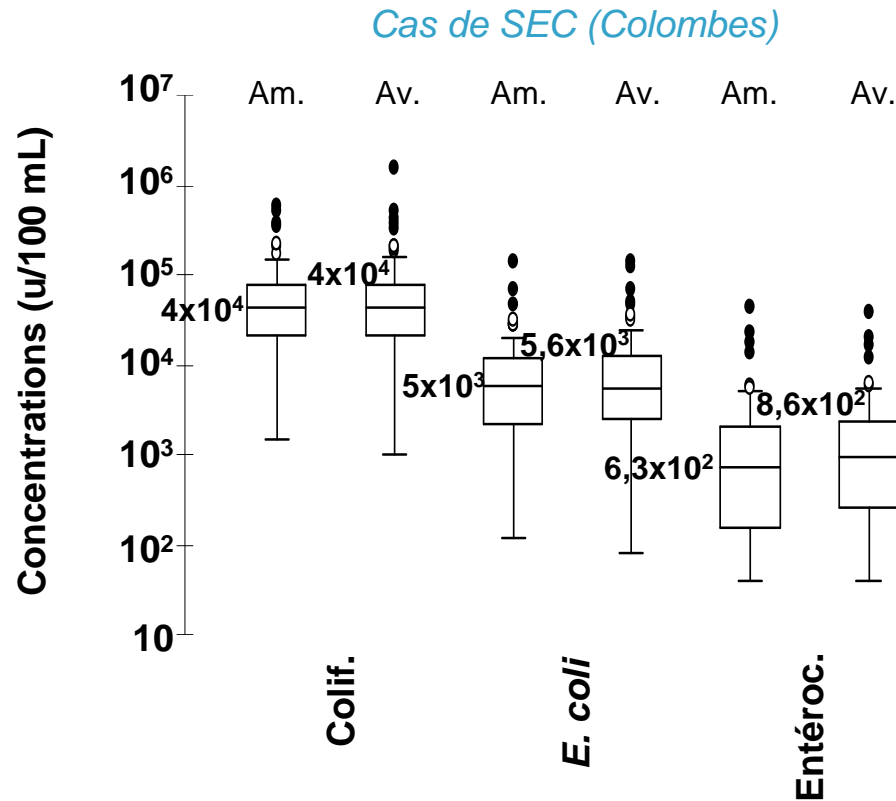
Coliformes ~ **x 1,8**

E. coli ~ **x 2,1**

Entérocoques ~ **x 2,3**

Le rejet de SAM **double** la concentration locale en IBCF

- Enrichissement local** (données 2003-2007)



Facteurs d'enrichissement

Coliformes ~ **x 1**

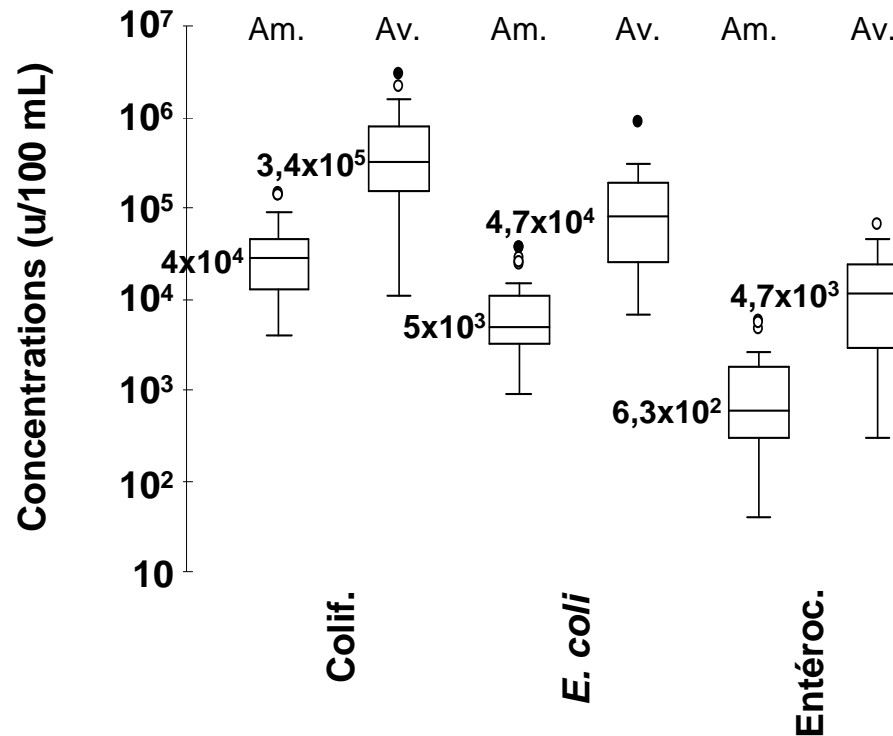
E. coli ~ **x 1**

Entérocoques ~ **x 1**

Le rejet de SEC **n'a pas d'impact sur** la concentration locale en IBCF

- **Enrichissement local** (données 2003-2007)

Cas de SAV (Achères)



Facteurs d'enrichissement

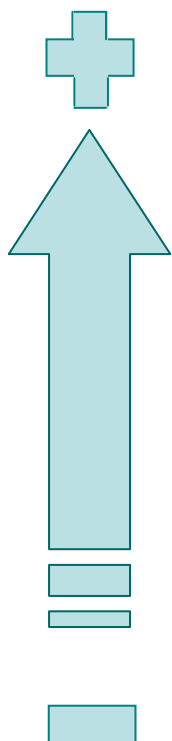
Coliformes ~ **x 8**

E. coli ~ **x 13**

Entérocoques ~ **x 8,5**

Le rejet de SAV **décuple** la concentration locale en IBCF

- **Enrichissement local** (données 2003-2007)

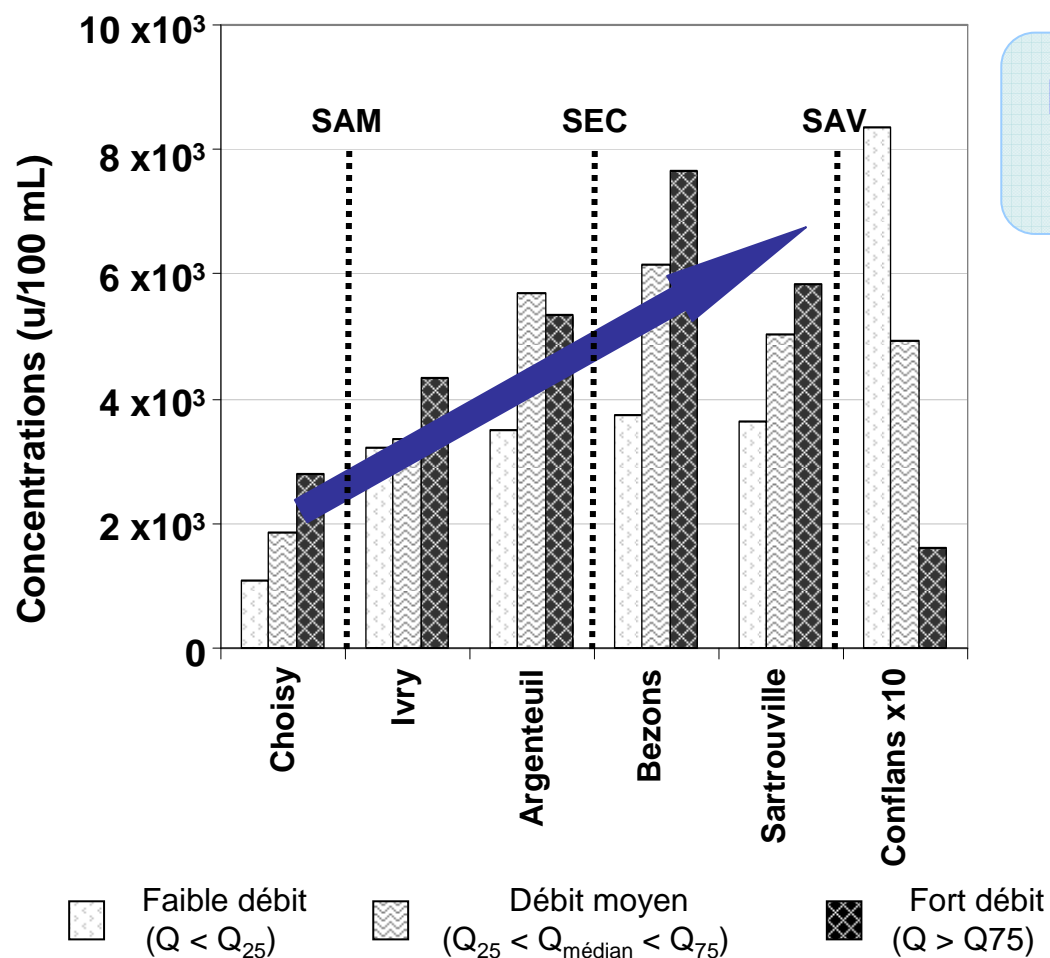


STEP	Impact local	Types de traitement
SEC	Absence	Débit faible Traitement poussé
SAM	x 2	Débit modéré Traitement poussé
SAV	x 8 à x 13	Fort débit Traitement restreint

Enrichissement = F (Débit rejet + Qualité du traitement)

- Profil des concentrations** (données 2003-2007)

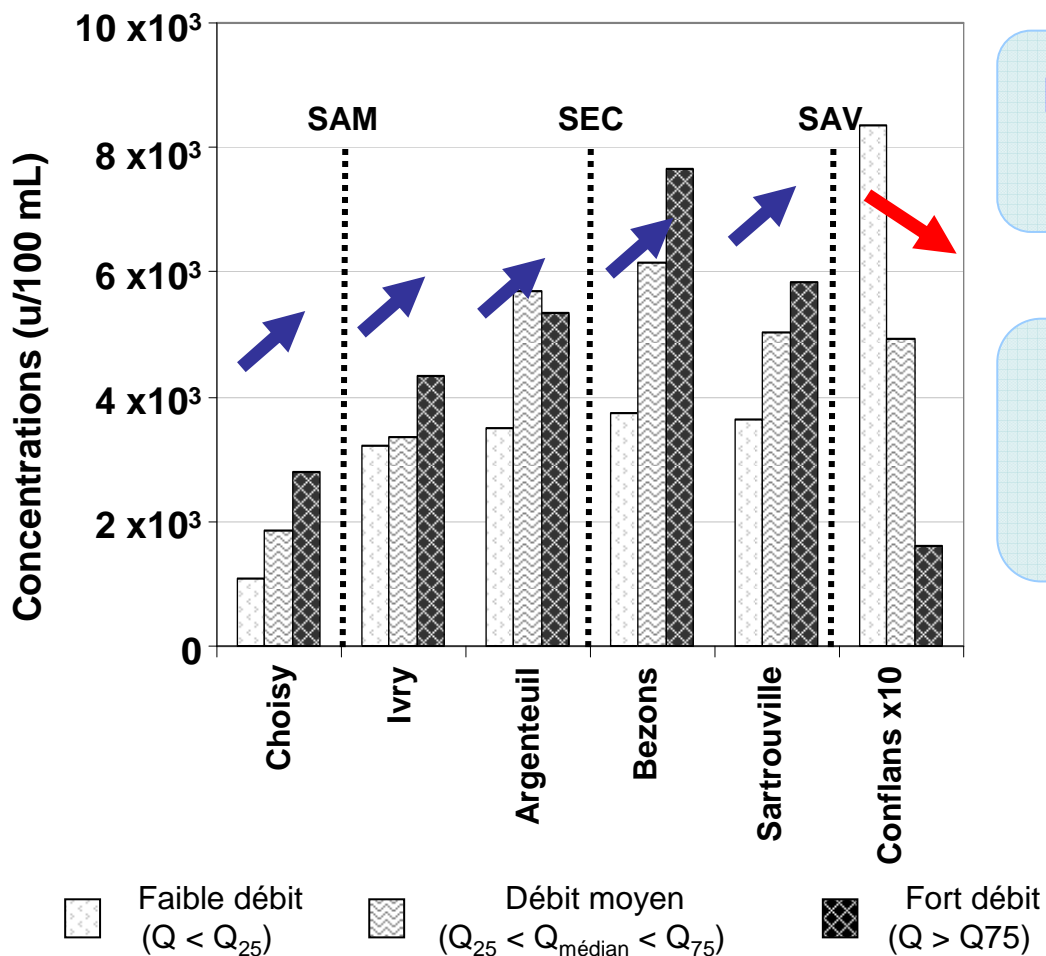
Concentrations médianes en IBCF dans les eaux de la Seine
 par classe de débit : ex des E Coli



**Enrichissement d'amont en aval
 et fort impact du rejet de SAV**

- Profil des concentrations** (données 2003-2007)

Concentrations médianes en IBCF dans les eaux de la Seine
 par classe de débit : ex des E Coli



**Enrichissement d'amont en aval
 et fort impact du rejet de SAV**

Influence du débit de la Seine

Q ↑ , [IBCF] ↓

- **Profil des concentrations** (données 2003-2007)

STEP	Facteurs d'enrichissement médian (Choisy → Conflans)
Coliformes	~ x 21
<i>E. coli</i>	~ x 28
Entérocoques	~ x 22

Enrichissement global amont / aval ~ x 25

Conclusions



Vers une amélioration de la qualité
microbiologique de l'eau de Seine



Performances des STEP

Gestion des eaux pluviales

Filières de traitement
performantes

Intégration de traitement
complémentaire

Actions préventives

Actions curatives

Traitement complet : C/N/P

Traitement UV
(prototype / station)

Stockage
(bassin rétention, etc.)

Décantation accélérée

Procédés filtrants
(biofiltres / membranes)

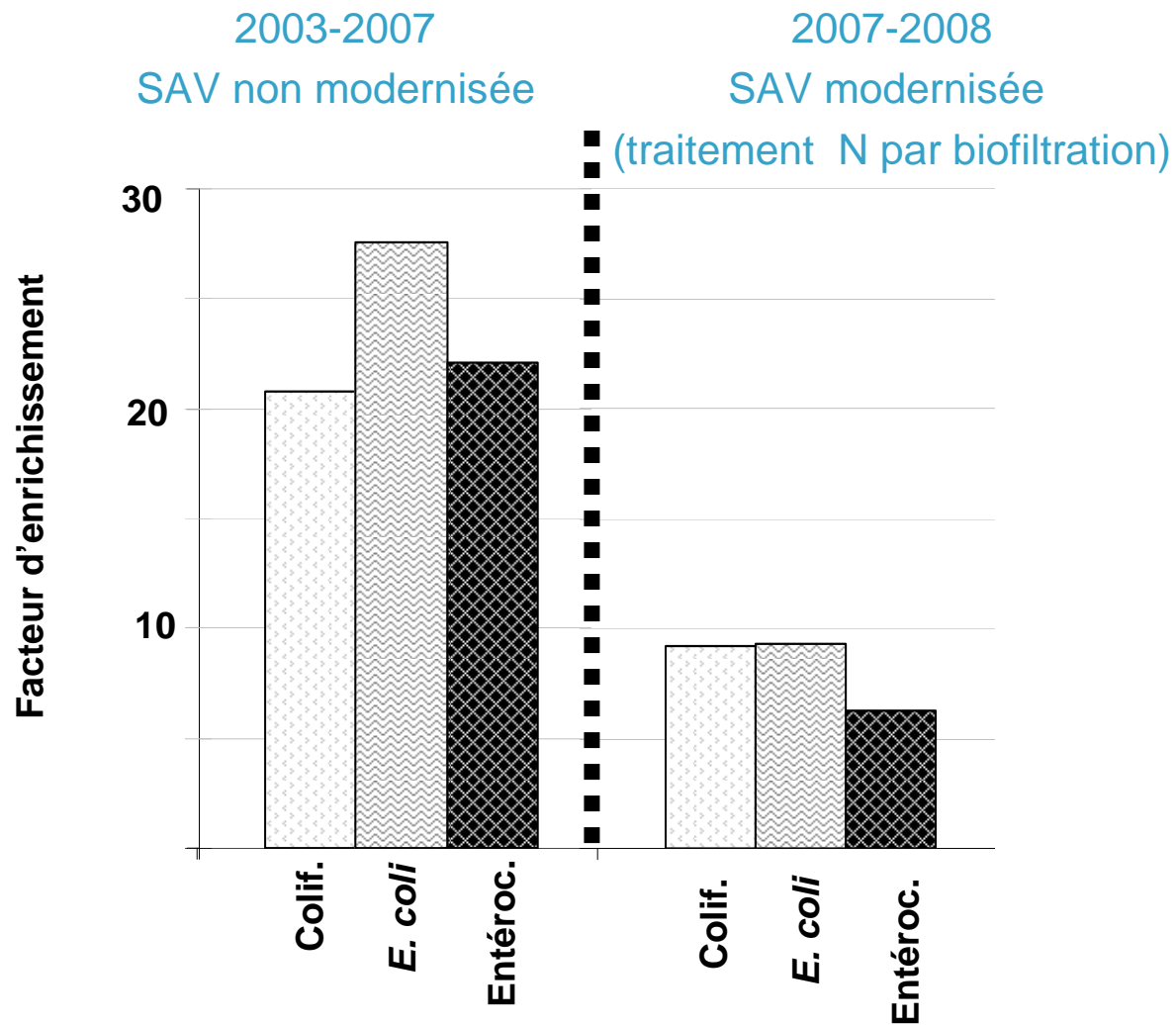


Merci de votre attention

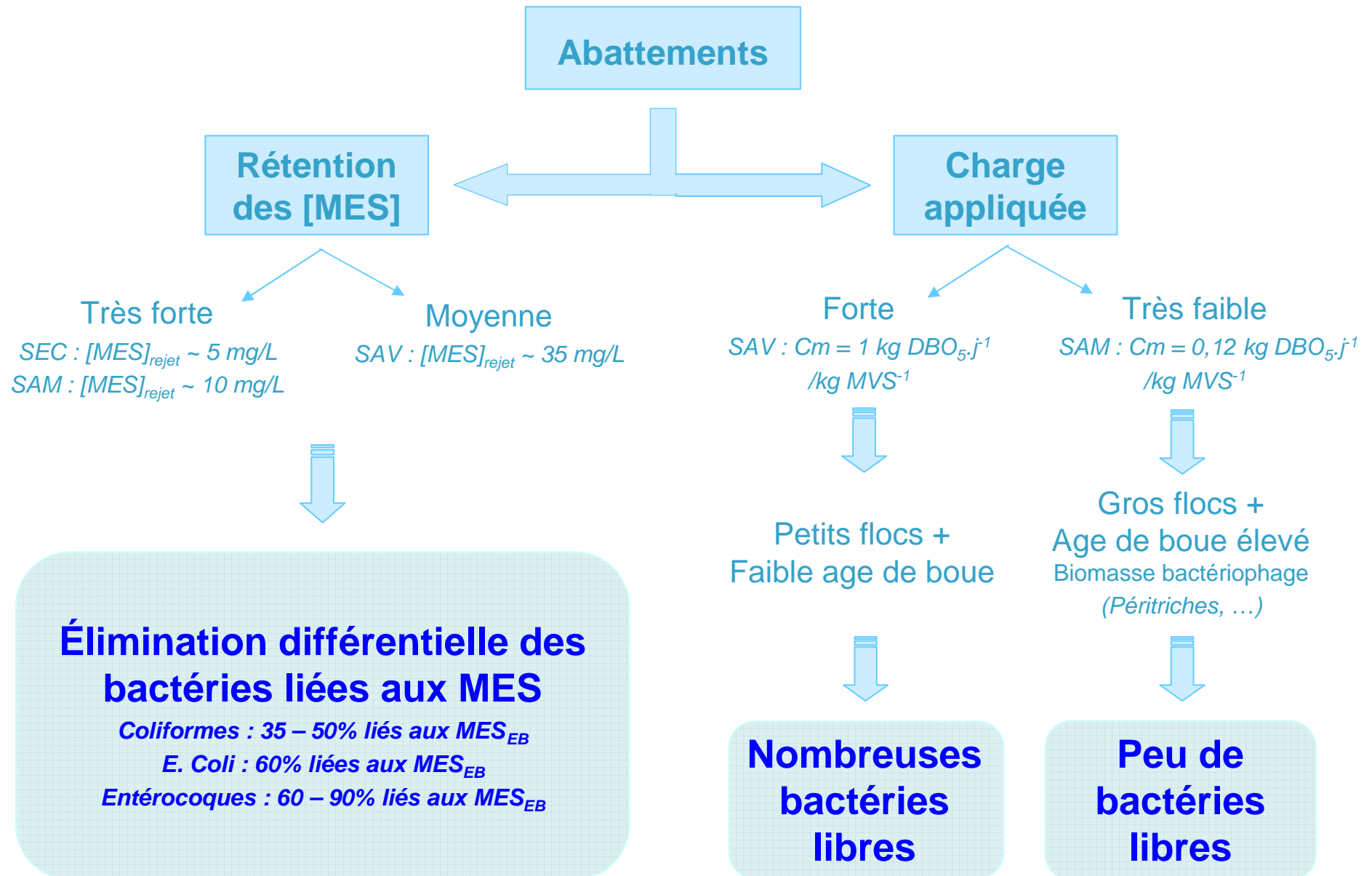


Impact de la modernisation de SAV

Facteurs d'enrichissement globaux d'amont en aval de l'agglomération parisienne

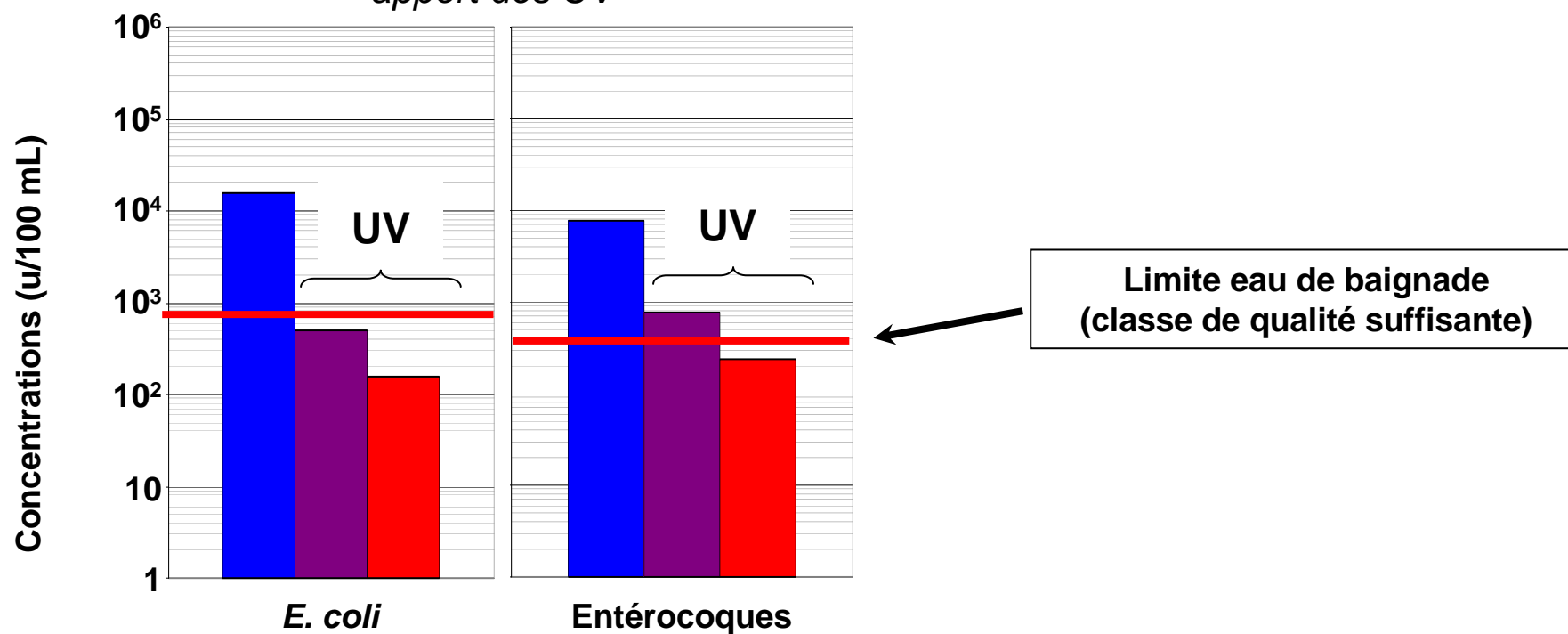


Qualité des eaux de STEP



Extrapolation aux eaux de rejet de Valenton

Qualité des eaux de rejet de Valenton :
apport des UV



Eau de rejet ~ eau de baignade

Modernisation de la directive 76/160/CEE (8 déc.1975) en accord avec la directive cadre 2000/60/CE (23 oct. 2000)

Valeurs limites des paramètres microbiologiques délimitant les classes de qualité d'eaux de baignade

	Directive 2006/7/CE				Directive n°76/160/CEE	
	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante	Qualité insuffisante	Guide	Impérative
Coliformes (U/100mL)	/	/	/	/	500	10 000
E.Coli (U/100mL)	500 (1)	1 000 (1)	900 (2)	> 900 (2)	100	2 000
Entérocoques intestinaux (U/100mL)	200 (1)	400 (1)	330 (2)	> 330 (2)	100	/

(1) = 95^e percentile - (2) = 90^e percentile

Durcissement de la réglementation mais définition d'un véritable mode de gestion de la qualité de l'eau