



**AMBRE**  
Approche Multi-Barrières  
pour la Réutilisation des Eaux

# Approche Multi-barrières pour la Réutilisation des Eaux

Rémi Lombard Latune - INRAE





# La gestion des risques sanitaires en question

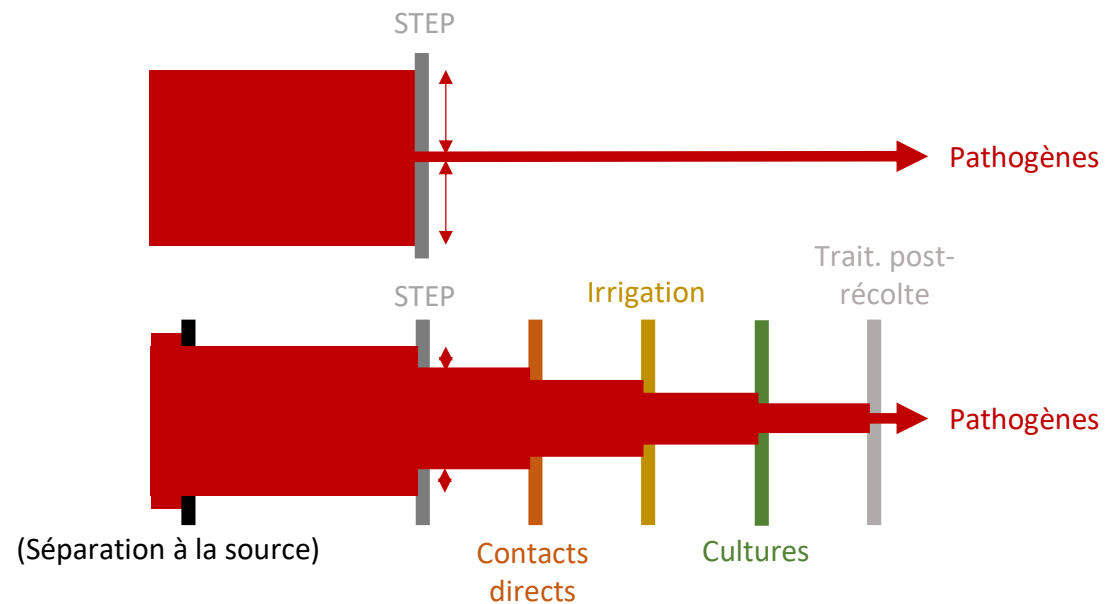


Paramètres	Niveau de qualité sanitaire des EUT (arrêté Fr 18/12/23)				Irrigation hors Reut	Baignade eau douce (UE, 2006)	
	A	B	C	D		Excellente qualité	Qualité suffisante
MES en mg/L	≤ 10	Minimum assainissement collectif			-	-	-
DBO <sub>5</sub> en mg/L	≤ 10	Minimum assainissement collectif			-	-	-
<i>Escherichia coli</i> en UFC/100 mL , (réduction Log)	≤ 10 (≥ 5)	≤ 100 (≥ 3)	≤ 1 000 (≥ 2)	≤ 10 000 (≥ 2)	-	≤ 500	≤ 900
Enterocoques intestinaux (UFC/100mL)	-	-	-	-	-	≤ 200	≤ 330
Phages ARN F-spécifiques en UFP/100mL (réduction log)	≤ 10 (≥ 6)	≤ 100 (≥ 3)	≤ 1 000 (≥ 2)	≤ 10 000 (≥ 2)	-	-	-
Spoires de bactéries anaérobies sulfito- reductrices (réduction log)	≤ 10 (≥ 5)	≤ 100 (≥ 3)	≤ 1 000 (≥ 2)	≤ 10 000 (≥ 2)	-	-	-
Turbidité (NTU), suivi continu	≤ 5	-	-	-	-	-	-
Legionella spp. (UFC/100mL) si aérosols	≤ 1 000	≤ 1 000	≤ 1 000	≤ 1 000	-	-	-
Œufs d'Helminthes (Œuf/L) si pâturages ou fourrages frais	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	-	-	-

*Exigences réglementaires de qualité de l'eau pour différents usages*



# La gestion des risques sanitaires en question



*Approche multi-barrières*

*(OMS, 2006 ; norme ISO 16075 ; Règlement EU 2020 ; Arrêtés Fr 2023)*



Cas fictif

### Barrières

**Q.2.1**  
Lagune de Maturation  
Traitement tertiaire  
3 Log  
De 5 000 à 500 000 n/ha  
0,9 - 2,4 €/m<sup>2</sup> 0,02 - 0,13 €/m<sup>2</sup>/an

**Q.2.2**  
Toile de paillage  
Séparation sol-produits  
2 à 4 Log  
600 €/ha 1 000 €/ha/an

### Participants

Description du système

Identification des risques et scénarios d'exposition



Modèles doses-réponses

Evaluation des risques (QMRA)

Seuil OMS :  
(10<sup>-6</sup> DALYs par personne et par an)

Gestion des risques

Sanitaire  
Coûts €  
Environnement

**TOUR 1**  
Scénario 1 =  
Atteinte de la  
qualité requise  
(approche  
conventionnelle)

**Tour 2**  
Scénario 2 =  
Atteinte des  
objectifs de santé  
(approche multi-  
barrières)

Débriefing :  
Comparaison des scénarios

Choix du scénario à  
mettre en place et  
organisation collective

EFFETS SUR LA SANTE

Bactéries (Campy.)	Virus (Rotav)	Virus (Norov)	Protozoaires (Crypto)
5,26E-06	4,65E-05	5,10E-04	1,17E-05
	7,70E-05	8,47E-04	
	1,35E-04	1,49E-03	
1,85E-07	1,74E-06	1,90E-05	4,12E-07
4,21E-06	3,77E-05	4,14E-04	9,37E-06
	3,77E-05	4,14E-04	
8,40E-06	7,15E-05	7,85E-04	1,87E-05
2,11E-07	1,99E-06	2,17E-05	
4,22E-07	3,97E-06	4,34E-05	
	1,70E-12	1,86E-11	4,02E-13

# Merci pour votre attention !



[remi.lombard-latune@inrae.fr](mailto:remi.lombard-latune@inrae.fr)

**REVERSAAL** 

<https://reversaal.lyon-grenoble.hub.inrae.fr/>

**EPNAC**  
Rechercher, innover, pour mieux préserver

<https://www.epnac.fr/>

 **réseau  
REUSE**

<https://reuse.hub.inrae.fr/>