



**Sustainable Water  
Integrated Management (SWIM) -  
Support Mechanism**



Project funded by  
the European Union

*Water is too precious to waste*

**DEUX JOURS DE FORMATION SUR LE FONCTIONNEMENT ET LA GESTION  
DES STEPS**

**9-10 Septembre, 2013 Murcia**

**Traitement tertiaire conventionnels et avance**

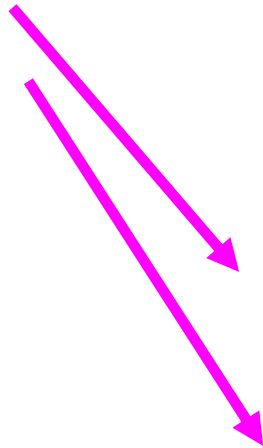
***Présenté par: Pedro Simon Andreu***

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



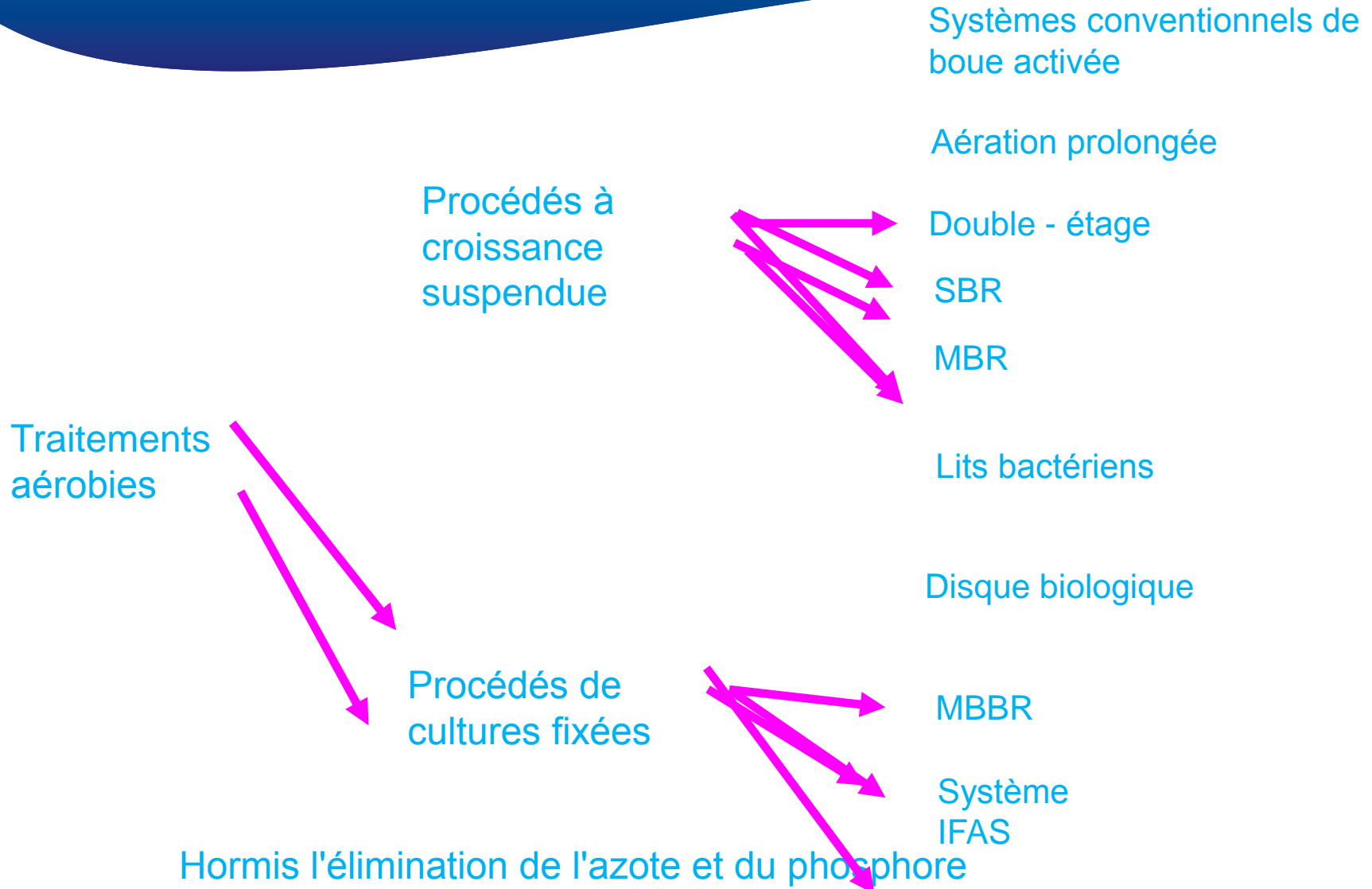
Traitement  
aérobie

Traitements  
conventionnels



Traitement  
anaérobie

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Boue activée conventionnelle

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



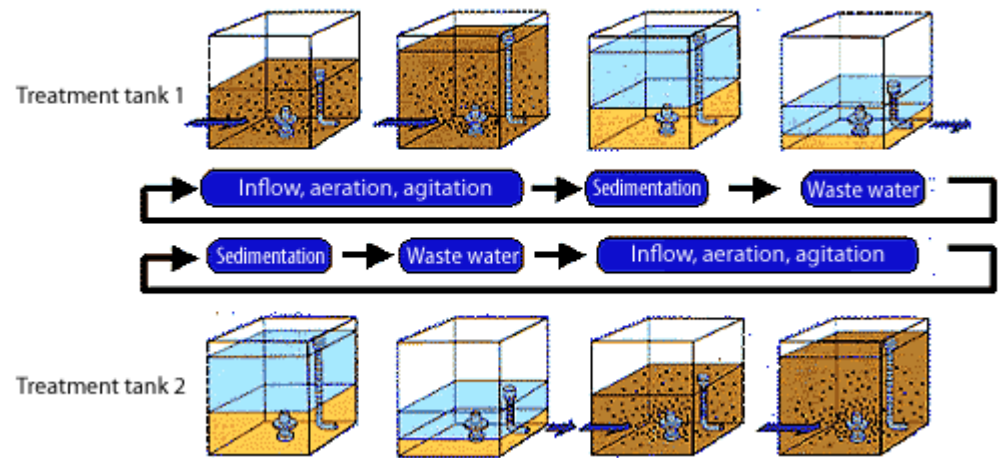
Aération prolongée

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Double - étage

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Réacteur discontinu

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



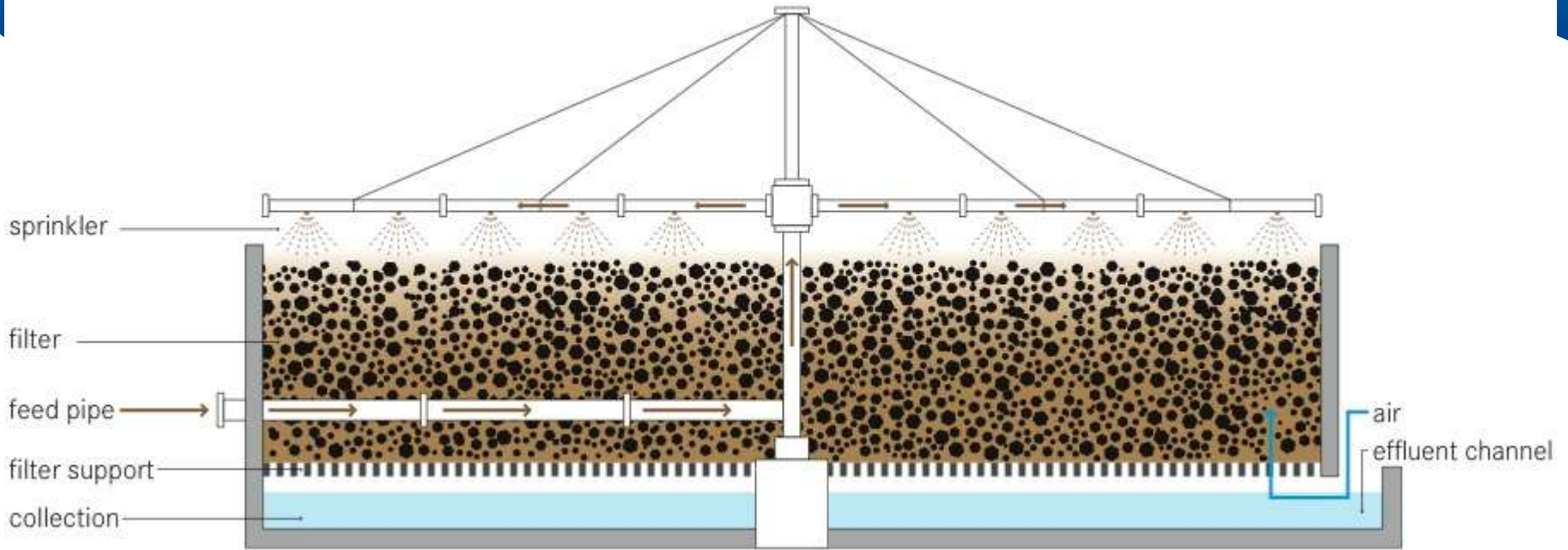
Réacteur biologique à membranes (MBR)



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

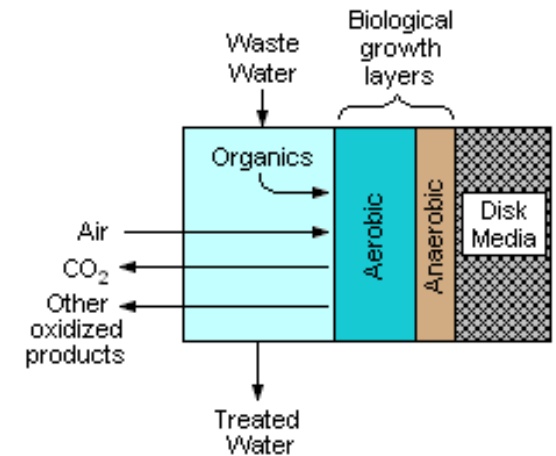
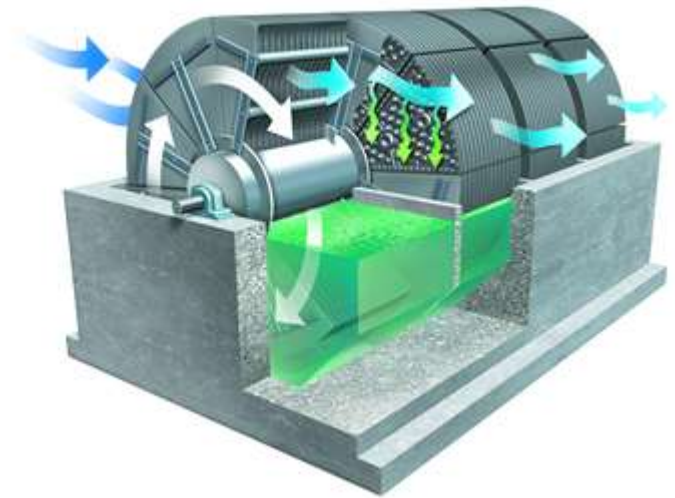


Filtres à dégouttement

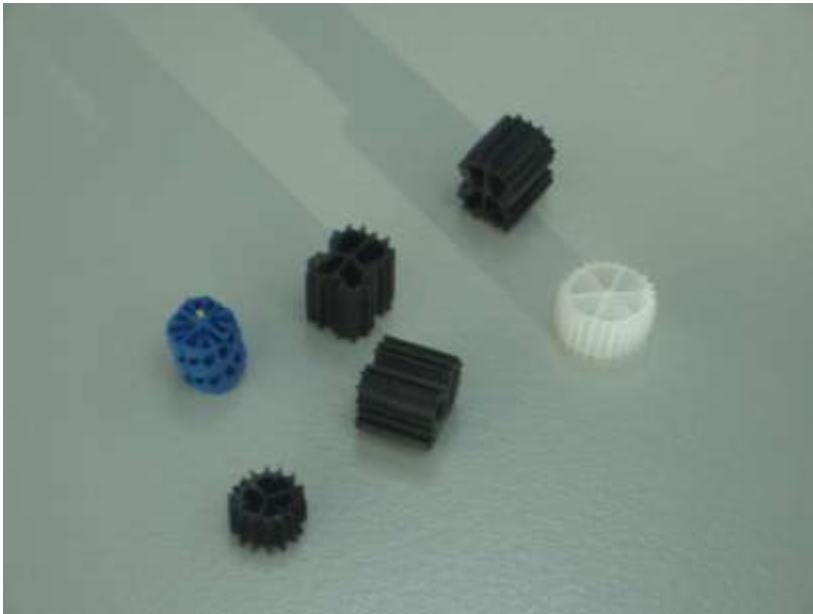
# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Disque biologique



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Réacteurs biologiques à lit mobile(MBBR)

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



SYSTEME IFAS

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

Boue activée conventionnelle	6
Aération prolongée	70
Double étage	3
MBR	7
Lagunage	1
RBC	1

Nombre d'installations de traitement des eaux usées par procédé biologique dans la région de Murcia

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

< 500 p.e.	22	377 846	0,35
500 – 2 000 p.e.	22	1 354 592	1,24
2 000 – 20 000 p.e.	22	19 038 591	17,4
20 000 – 100 000 p.e.	19	34 387 240	31,43
≥100 000 p.e.	3	54 248 405	49,58
TOTAL	88	109 406 674	100

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

## Frais de construction

WWTP	Frais de construction (€)	Année de construction	Capacité ( m3/jour)	Traitement
Abanilla	1.178.638	2001	1500	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Barinas	1.201.615	2008	540	E.A.+RF
Alhama	3.376.069	2.003	5400	E.A.+SF+UV
Beniel	4.646.400	2005	5000	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Caravaca	6.552.557	2005	8000	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Ceuti	5.605.258	2.007	8000	E.A.+Ph-Ch+RF+UV
Jumilla	7.721.835	2.007	12000	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Lorquí	4.719.755	2006	5000	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Mazarrón	6.618.273	2004	15000	E.A.+Ph-Ch+RF+UV
Moratalla	4.411.500	2005	4500	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Mula	5.164.800	2.007	6000	E.A.+Ph-Ch+DF+UV
San Javier	17.541.300	2.007	22500	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Torrepecheco	4.006.572	2004	5000	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Torres de Cotillas	7.963.328	2.007	12000	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
Los Alcázares	15.415.765	2008	22500	E.A.+Ph-Ch+SF+UV
San Pedro	13.410.000	2.007	20000	MBR
Cabezo Beaza	15.276.314	2001	35000	CAS
Murcia Este	40.992.300	2000	100000	CAS ( A2O modifié)

CAS: Boue activée conventionnelle

E.A.: Aération prolongée

Ph-Ch: Procédé physique-chimique

SF: Filtre à sable

RF: Anneau de filtre

DF: Filtre à disque



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

<b>Niveau de traitement</b>	<b>Nombre d'installations</b>	<b>Volume traité (Hm3/an)</b>	<b>%</b>
<b>Traitement tertiaire</b>	<b>53</b>	<b>49,98</b>	<b>45,68%</b>
<b>Traitement secondaire</b>	<b>34</b>	<b>57 953</b>	<b>52,97%</b>
<b>Lagunage</b>	<b>1</b>	<b>1 511</b>	<b>1,38%</b>
	<b>88</b>	<b>109 407</b>	<b>100%</b>

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Embouchure fleuve Segura

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

## Procédés pour la mise en conformité avec la législation de réutilisation

### Filtration

➤ des solides en suspension

➤ Turbidité

➤ Escherichia Coli

➤ Oeufs d'helminthes

Physique-Chimique  
procédé et filtration

Filtration + Désinfection

Filtration

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



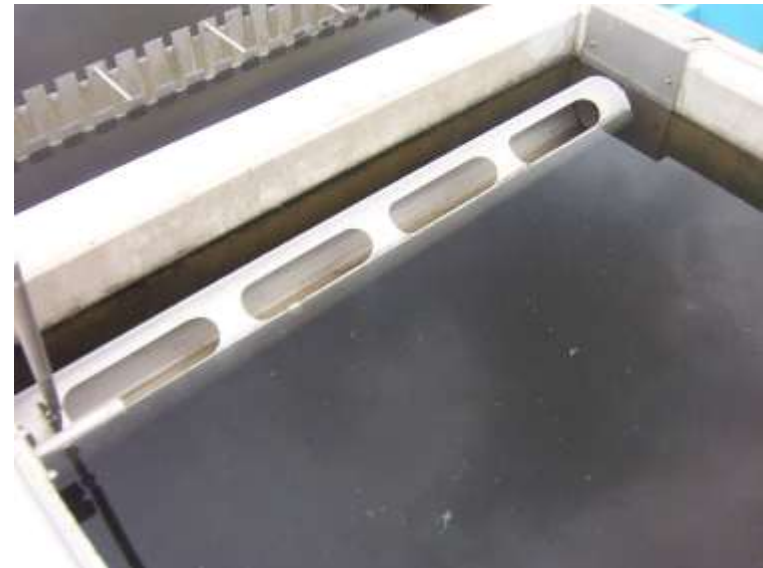
Flux du bassin d'égalisation

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Problème d'algues

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



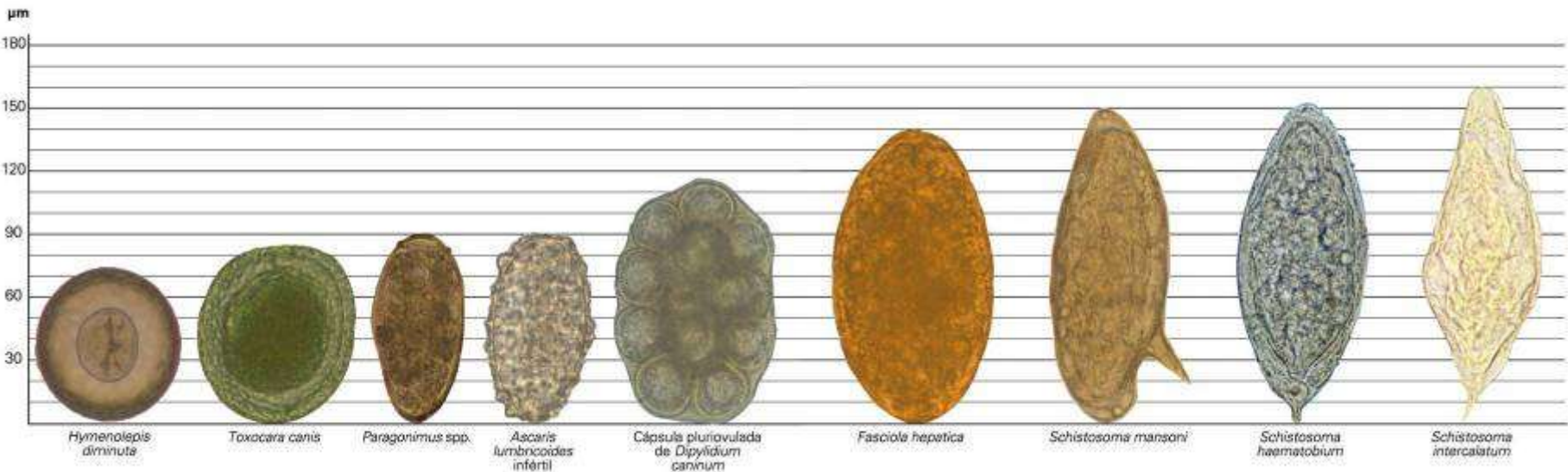
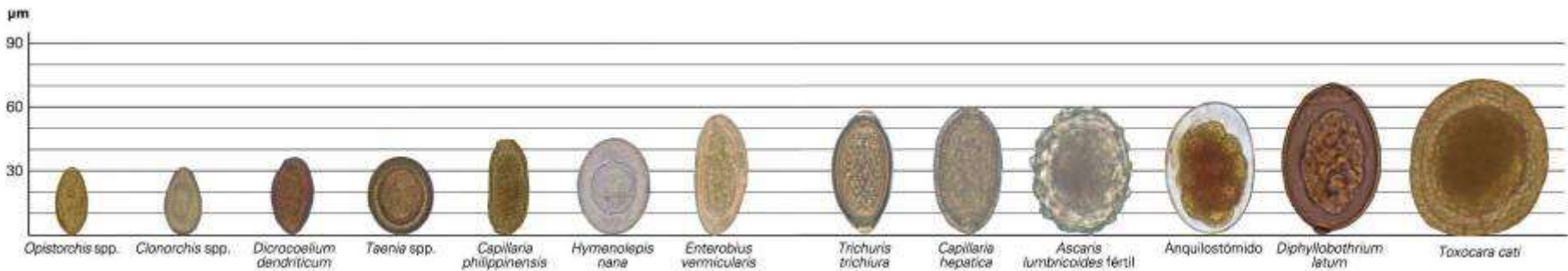
Procédé physique-chimique  
(coagulation et floculation)

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Tubes lamelles

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Taille des œufs  
d'helminthes



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Filtre à  
sable



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Filtre à sable nettoyant

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Filtre à tissu



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



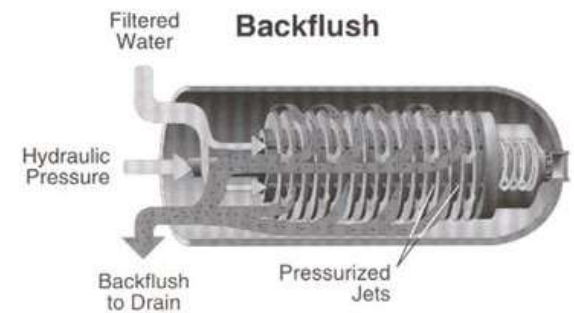
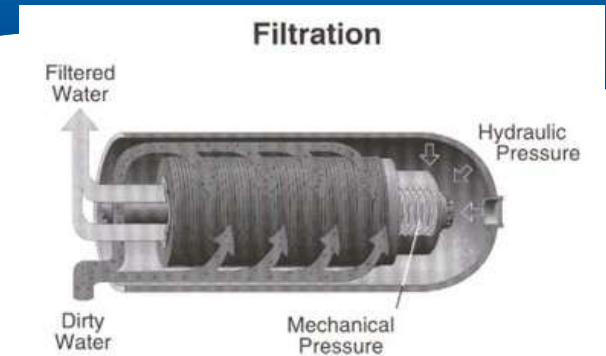
Filtre à membrane



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Anneau de filtre



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Filtre à sable

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Problèmes filtres à sable

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Problèmes filtres à  
sable

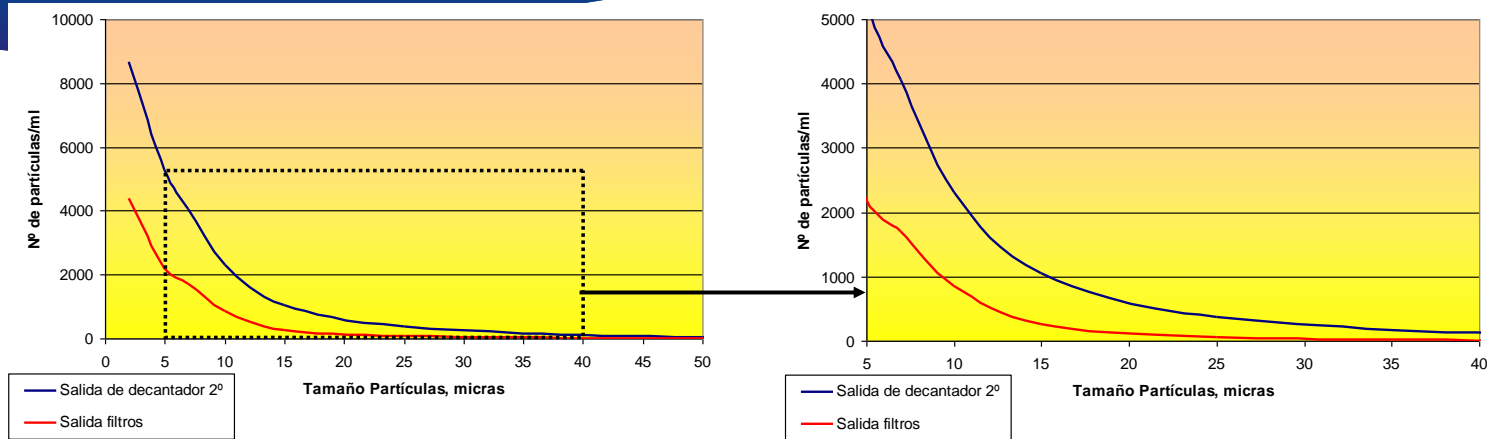


# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

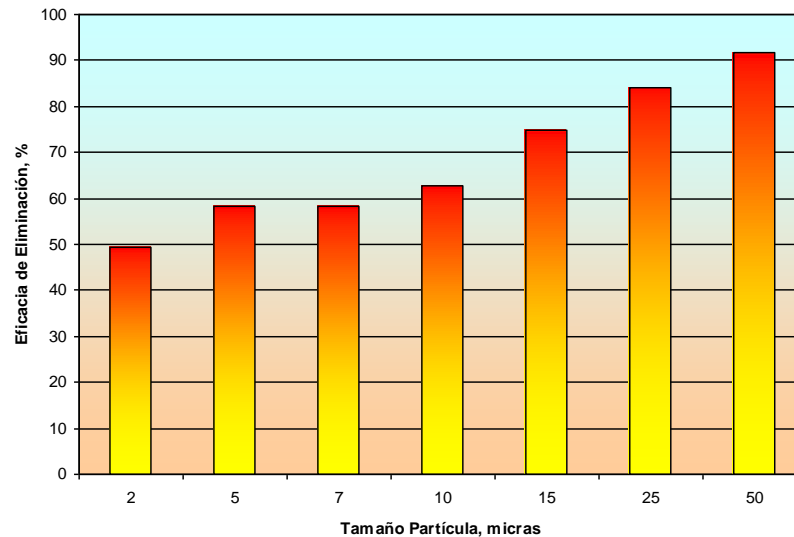


Systeme Leopold

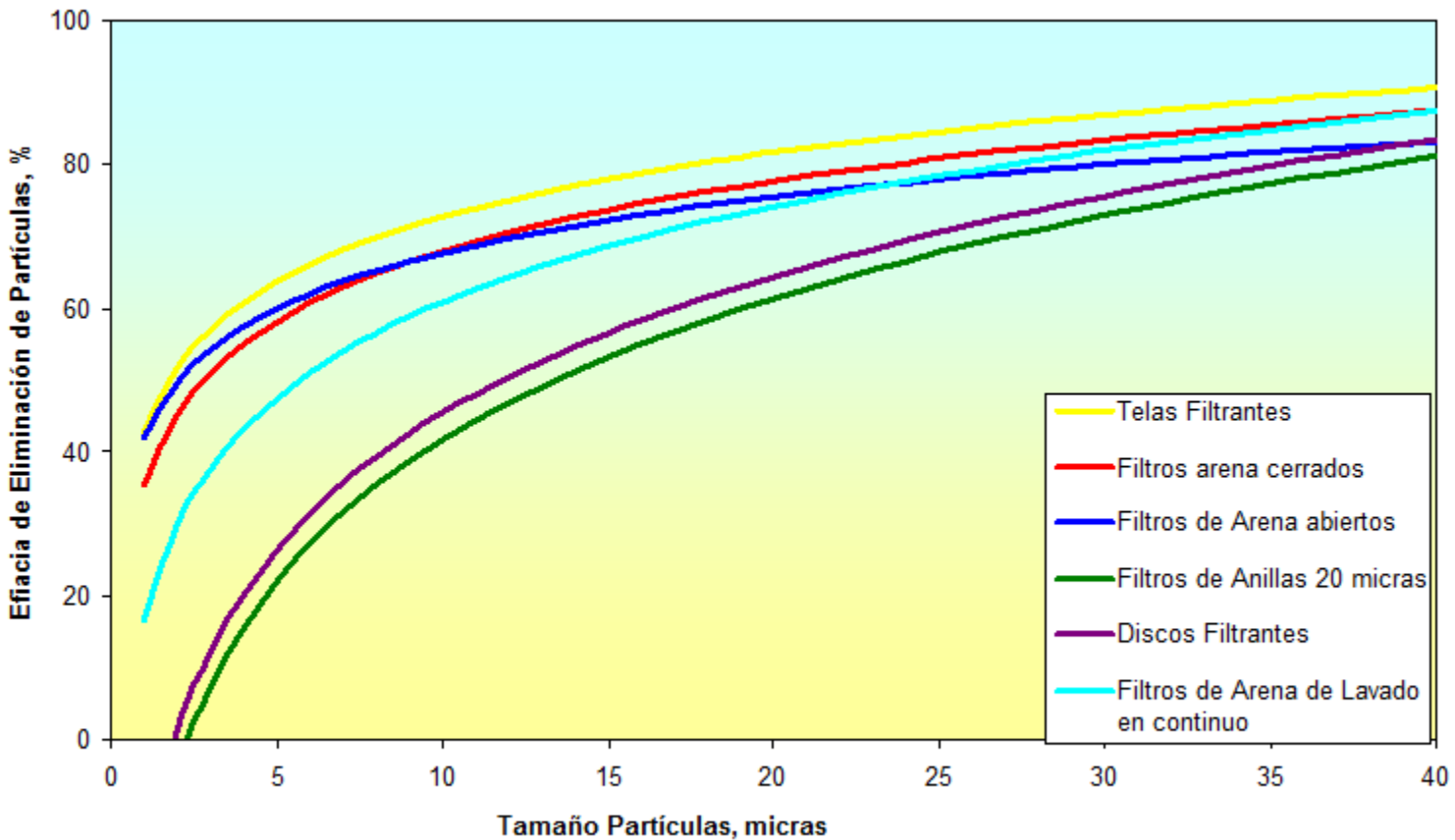
# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



## Étude de la taille des particules



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Efficacité %

Taille des particules,  
 $\mu\text{m}$

- Filtre à tissu
- Filtre à sable fermé
- Filtre à sable ouvert

- Anneau de filtre
- Filtre à disque
- Filtre à sable nettoyant

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Systèmes de désinfection

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



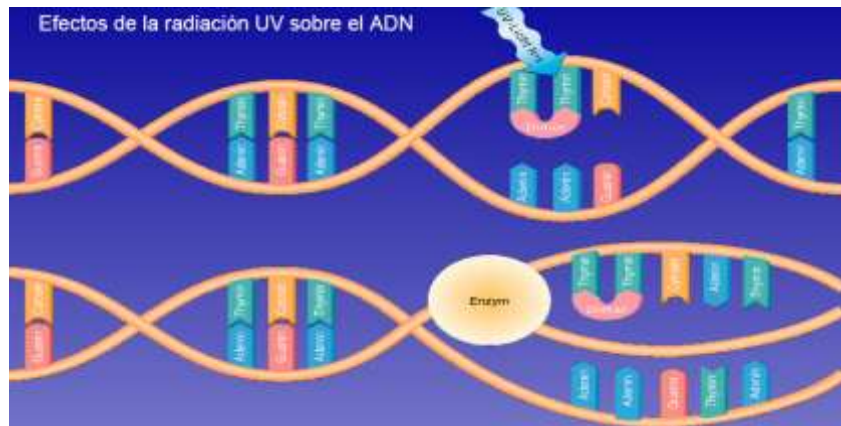
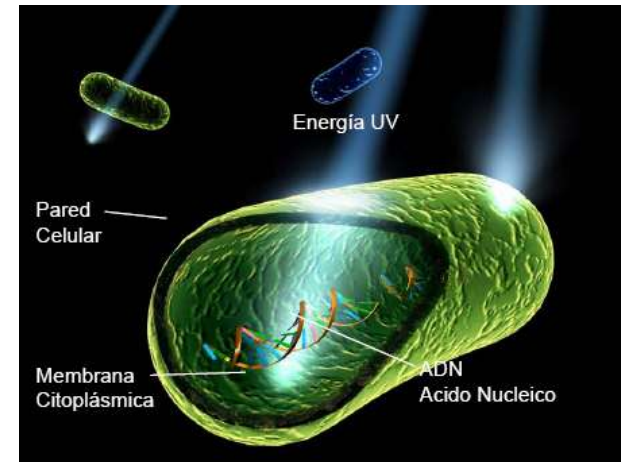
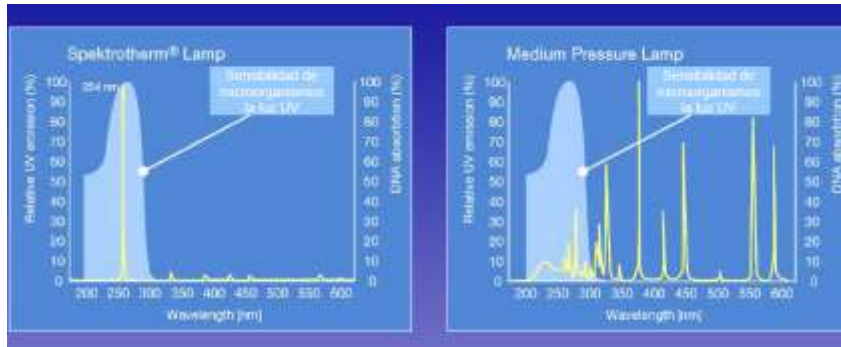
Canal ouvert

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



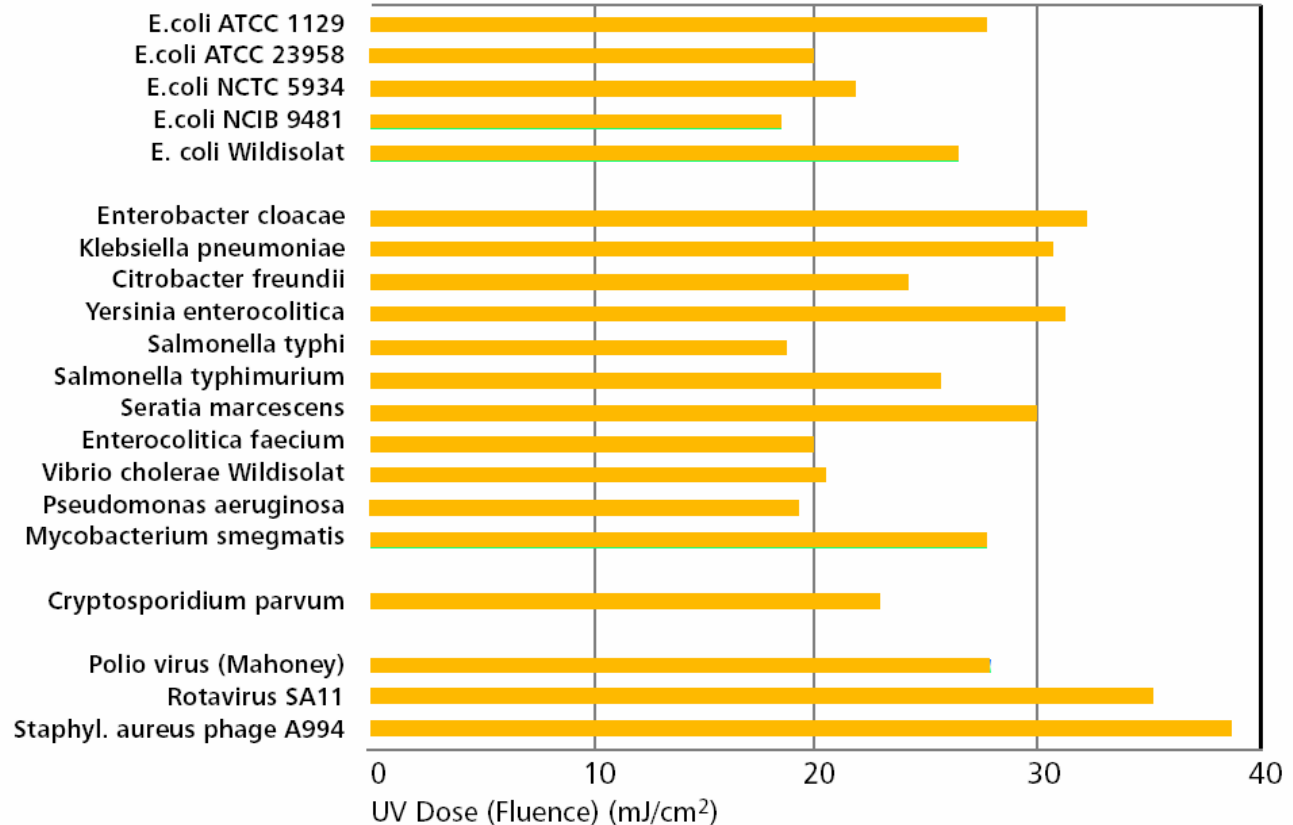
Canal fermé

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Efficacité germicide des rayons UV

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



UV dose requirements include effects of photoreactivation

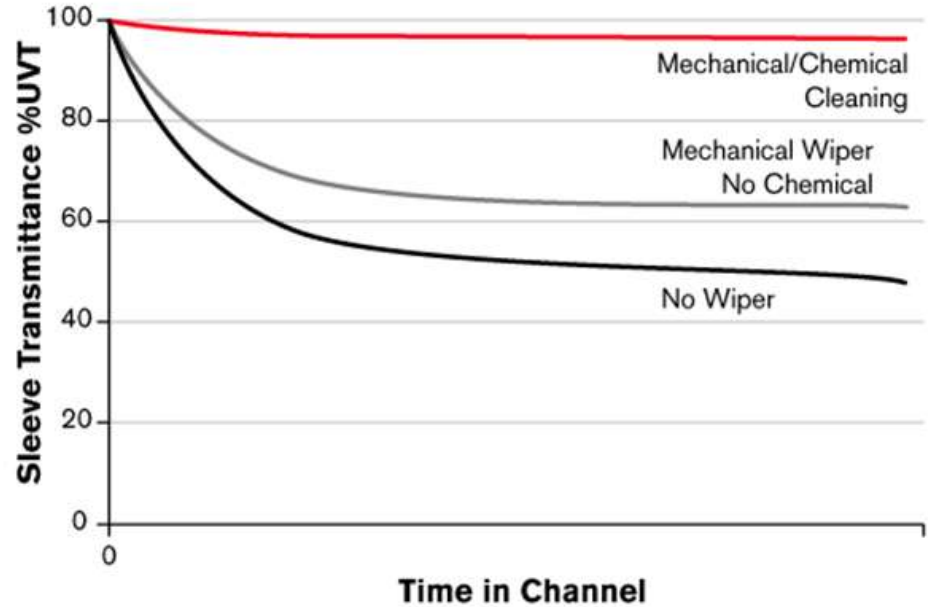
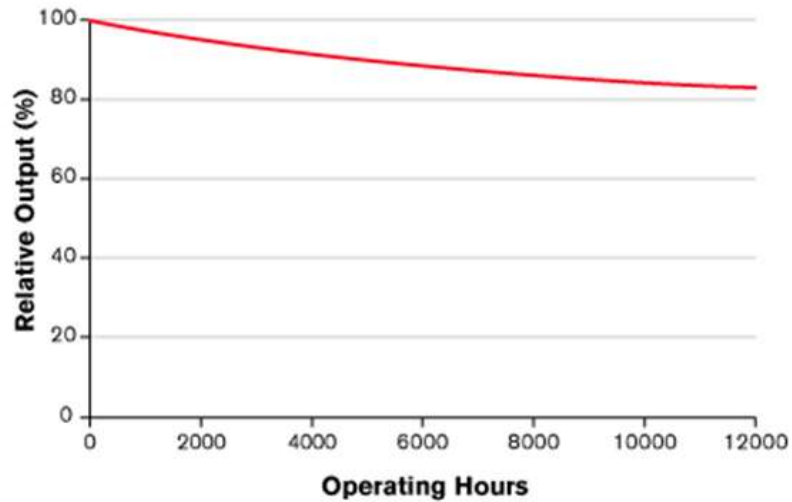
Source: University of Bonn

Dosage effectif pour différents organismes



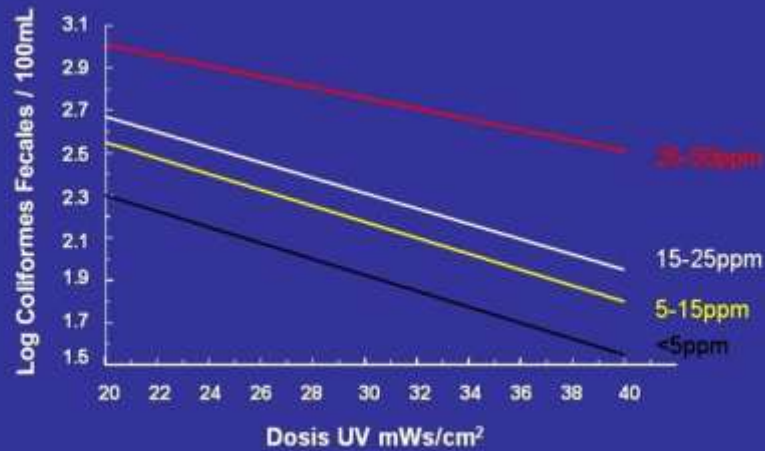
# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

Lamp Output at Full Power vs. Time

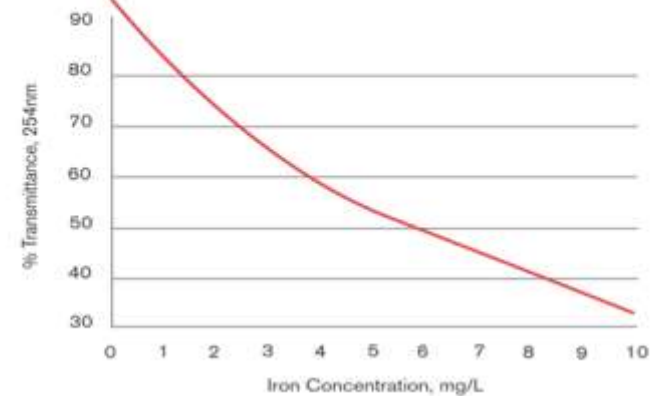


# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

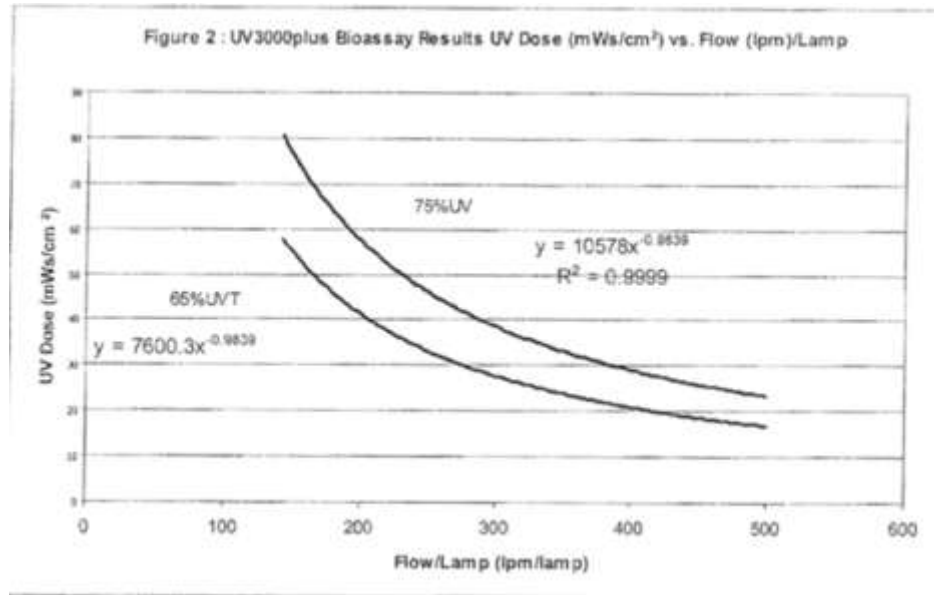
SST vs. Coliformes Fecales Survivientes



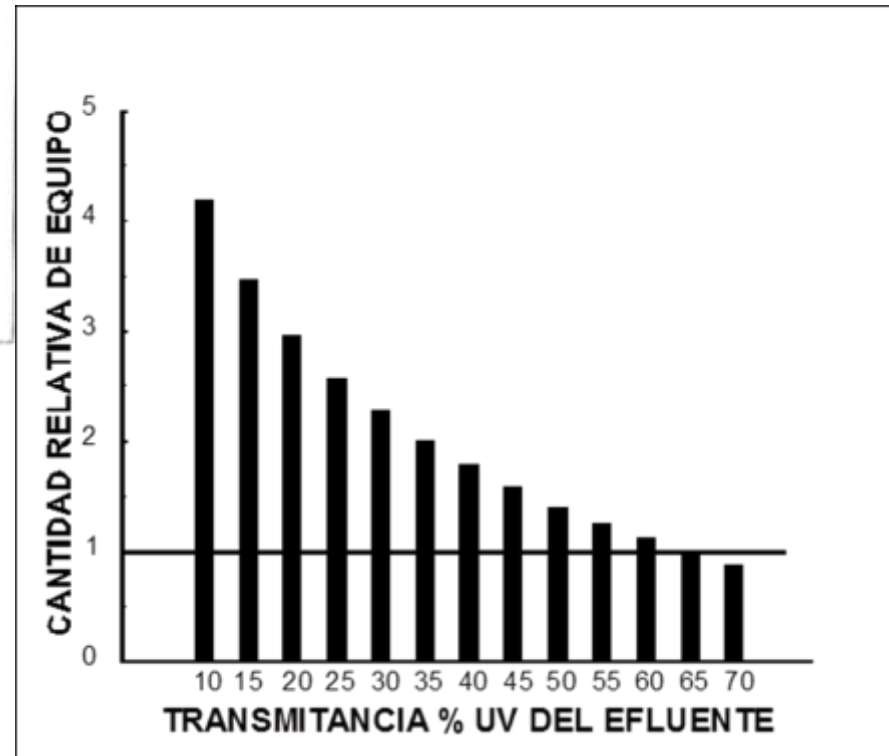
Efecto del Hierro



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Transmission



# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

Transmission moyenne,  
maximale et minimale  
des STEPS de la région  
de Murcia

<i>EDAR</i>	<i>TRANSMITANCIA</i>		
	<i>PROMEDIO</i> (%)	<i>MÁXIMO</i> (%)	<i>MÍNIMO</i> (%)
<i>Molina Norte</i>	45,1	53,4	31,4
<i>San Pedro</i>	73,0	78,0	69,0
<i>Mazarrón Nueva</i>	67,0	73,0	51,0
<i>Torres de Cotillas</i>	54,8	58,9	51,3
<i>Caravaca de la Cruz</i>	63,0	69,0	58,0
<i>Alhama</i>	57,0	61,0	42,0
<i>Torre Pacheco</i>	61,0	70,0	51,0
<i>Mula</i>	41,9	54,7	33,1
<i>Santomera Norte</i>	45,6	50,9	43,3
<i>Lorquí nueva</i>	55,0	60,0	46,2
<i>Jumilla Nueva</i>	59,9	62,0	52,2
<i>Ceutí Nueva</i>	50,0	60,0	30,0
<i>Beniel nueva</i>	60,2	65,1	54,7
<i>Roldán, Lo Ferro y Balsicas</i>	60,0	66,0	50,0
<i>Fuente Álamo</i>	62,0	66,0	55,0
<i>Abanilla</i>	55,6	57,5	53,4
<i>Calasparra MBR</i>	52,8	57,9	48,0
<i>Moratalla</i>	55,0	67,0	42,0
<i>Librilla</i>	59,0	67,0	53,0
<b><i>MEDIA</i></b>	<b>56,7</b>	<b>63,0</b>	<b>48,1</b>
mínimo	41,9	50,9	30,0
máximo	73,0	78,0	69,0

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

WWTP	Débit de conception (m <sup>3</sup> /h)	Transmission de conception (%)	Désinfection nécessaire		Débit réel (m <sup>3</sup> /jour)	Flux du bassin d'égalisation	Transmission réelle (%)
1	333	65	2,2 TC		8,000	Non	55
2	500	65	2,2 TC		5,000	Non	59,9
3	600	65	10 FC		6,000	Non	46,2
4	208	65	2,2 TC		5,000	Non	62
5	1.042	65	5 CF		25,000	Oui	51,2

Installations

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

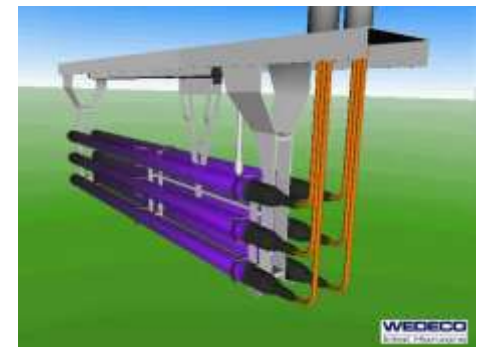
## UV: Aspects à prendre en compte

### Conception:

- Débits bien plus élevés
- Système de nettoyage automatique
- Transmission bien plus faible
- Pas d'effet résiduel

### Fonctionnement:

- Énergivore
- Difficulté à doser le contrôle lors du changement de lampes
- Lampes non originales

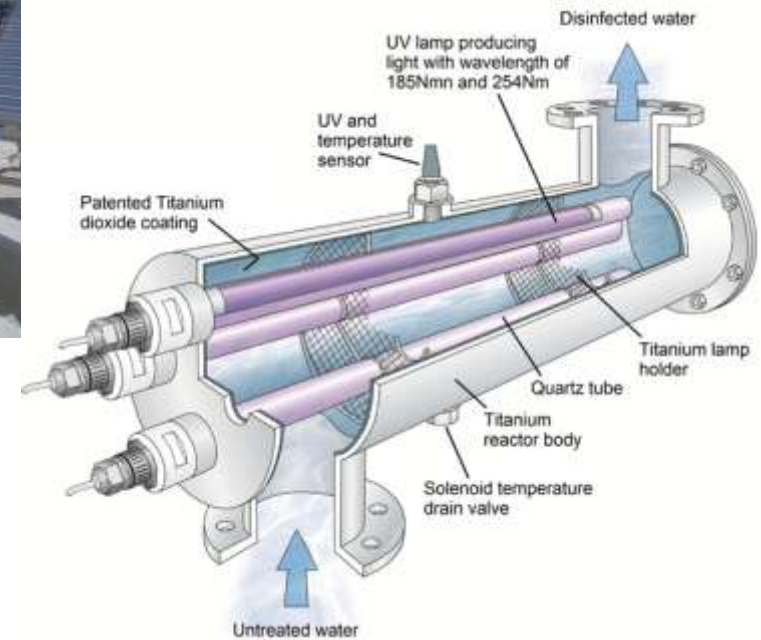


# Traitements tertiaires conventionnels et avancés

Article	Coût moyen (€)	%
Personnel	0,013	20,74
Maintenance	0,013	20,96
Reposition des lampes	0 011	18,47
▶ Réactifs	0,002	3,35
Eau potable	0,00013	0,22
Énergie	0,021	33,87
Boue	0,002	3,07
COÛT TOTAL	0,06213	

Traitement tertiaire: Ph-Ch + Llam-Set + Filtre à sable +  
UV

# Traitements tertiaires conventionnels et avancés



Autres systèmes de désinfection



مع خالص شكري  
وامتناني

Thank you  
for your attention

Merci pour  
votre attention



*Pour des informations ultérieures veuillez contacter:  
Mécanisme d Soutien a la Gestion Intégrée Durable de l'Eau sur:  
[info@swim-sm.eu](mailto:info@swim-sm.eu) ou consultez [www.swim-sm.eu](http://www.swim-sm.eu)*