



# Conclusions et perspectives





# Avancées et perspectives pour le traitement de micropolluants en STEU

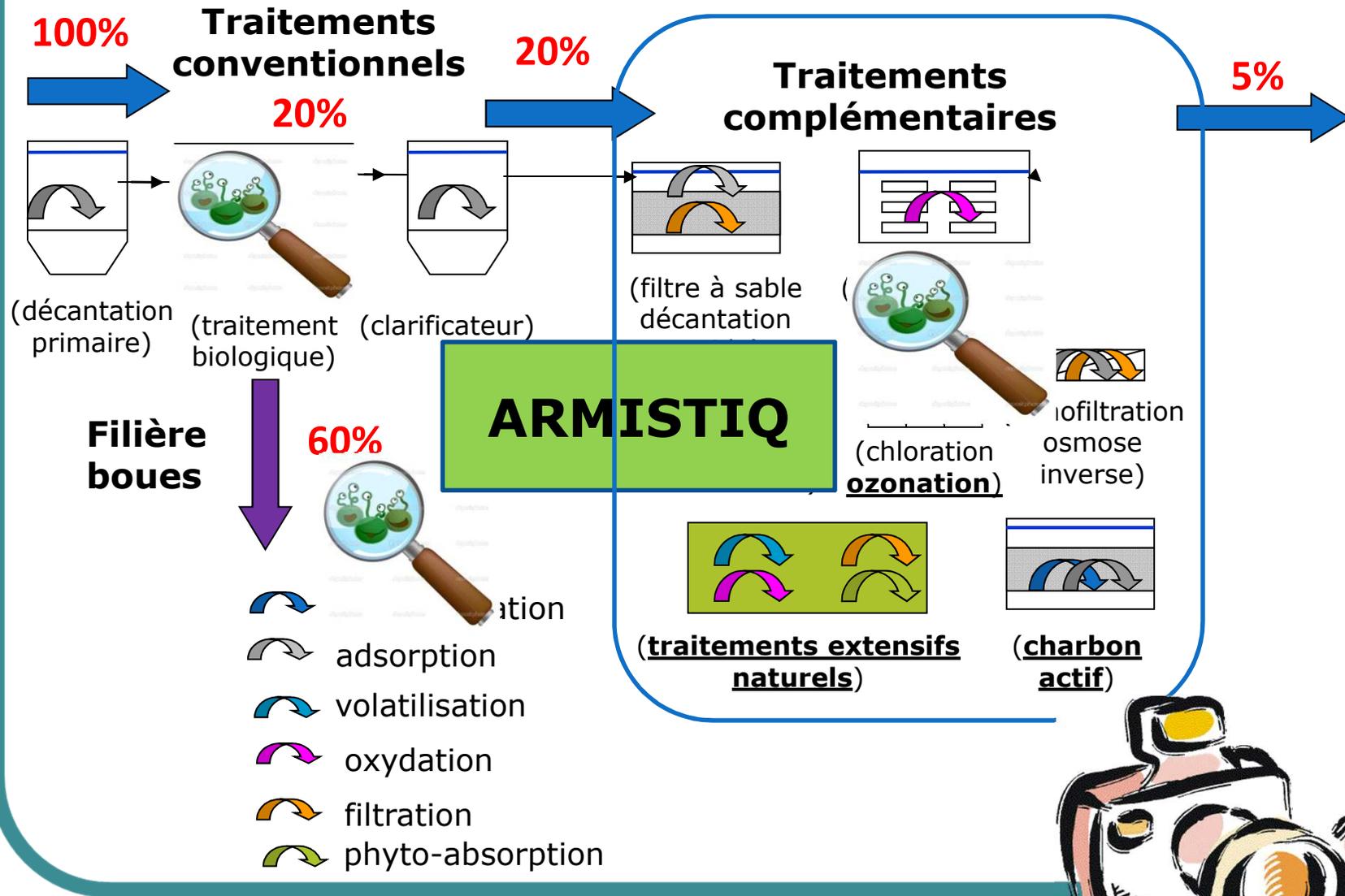
Samuel MARTIN

Cirsee, SUEZ ENVIRONNEMENT





# Traitement de micropolluants en STEU. Bilan du projet ARMISTIQ





# ARMISTIQ

## Traitements biologiques d'eaux usées

- Les traitements biologiques conventionnels peuvent être optimisés pour améliorer le traitement de micropolluants, mais cet impact est limité (réduction des concentrations de sortie de 10 à 30% selon les micropolluants)
- Le bio-réacteur à membranes (BRM) permet de réduire la variabilité, voire de réduire la concentration des micropolluants des eaux traitées (par rapport à boues activées + filtre à sable). Etude Iristea (en partenariat EPOC-LPTC) financée par AERMC en cours.





# ARMISTIQ

## Traitement des boues

- Certaines évolutions de substances (ex: PCB, alkylphénols, muscs, HAP légers, PBDEs) ont pu être observées lors des procédés thermiques et biologiques de traitement de boues.
- Aucun procédé de traitement de boues ne peut être actuellement proposé et dimensionné comme solution pour l'élimination de micropolluants.





# ARMISTIQ.

## Traitements complémentaires

- Les traitements complémentaires à base de charbon actif, ozone ou oxydation avancée peuvent être proposées à un coût global raisonnable (0.02 - 0.2 €/m<sup>3</sup> traité) pour un complément d'élimination significatif (>70%) d'une majorité des micropolluants organiques présents dans l'eau traitée.
- Le choix des procédés, leur intégration dans la filière, ainsi que leurs paramètres de design et d'exploitation, ont pu être affinés en fonction de différents objectifs de traitement.





# Une dynamique collaborative pour accompagner le changement



2000 - DCE



2010  
Circulaire RSDE



2015  
Atteinte du  
Bon Etat des Eaux

2021  
Objectifs de  
Réduction  
d'émissions

POSEIDON  
2001 - 2004



AMPERES  
2005-2009



ARMISTIQ  
2010 - 2013



PRISTINE Wastewater  
2012 - 2015

Acquisition  
de savoir  
Premières  
données

Acquisition de savoir  
Vision Globale  
(mesure, potentiel traitement)  
Traitements  
primaires, secondaires et tertiaires

(Capacités, hiérarchisation, combinaison)

Traitements secondaires,  
tertiaires et boues

Optimisation  
des traitements

2012 - 2018  
Révision de l'Ordonnance  
suisse 1998  
Mise en conformité des STEU  
pour l'élimination de  
micropolluants indicateurs

Dimensionnement / Industrialisation  
(règles, garanties, couts, performances, compétitivité)

Traitements tertiaires  
et boues

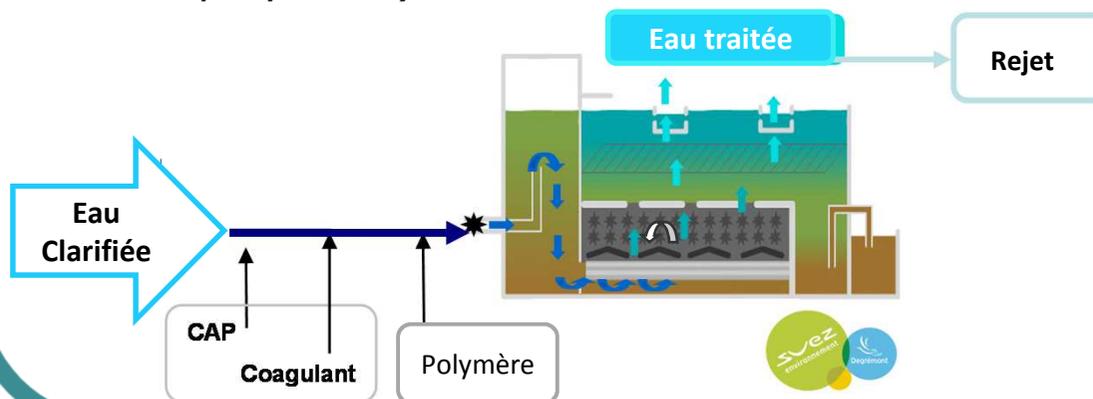


# PRISTINE. Traitement au charbon actif (CAP) Technologie Pulsagreen disponible

**Objectif:** validation de la technologie Pulsazur, pour une application eau usée tertiaire.

- Besoins de pré-traitement et post-traitement.
- Impact de la qualité d'eau traitée (micropolluants, matière organique et particulaire) : 10 - 40 mg/l CAP
- Vitesse maximale et temps de contact par rapport à l'application eau potable (avec / sans polymère)

Essais pilotes de validation sur la STEU de Colmar (2012)

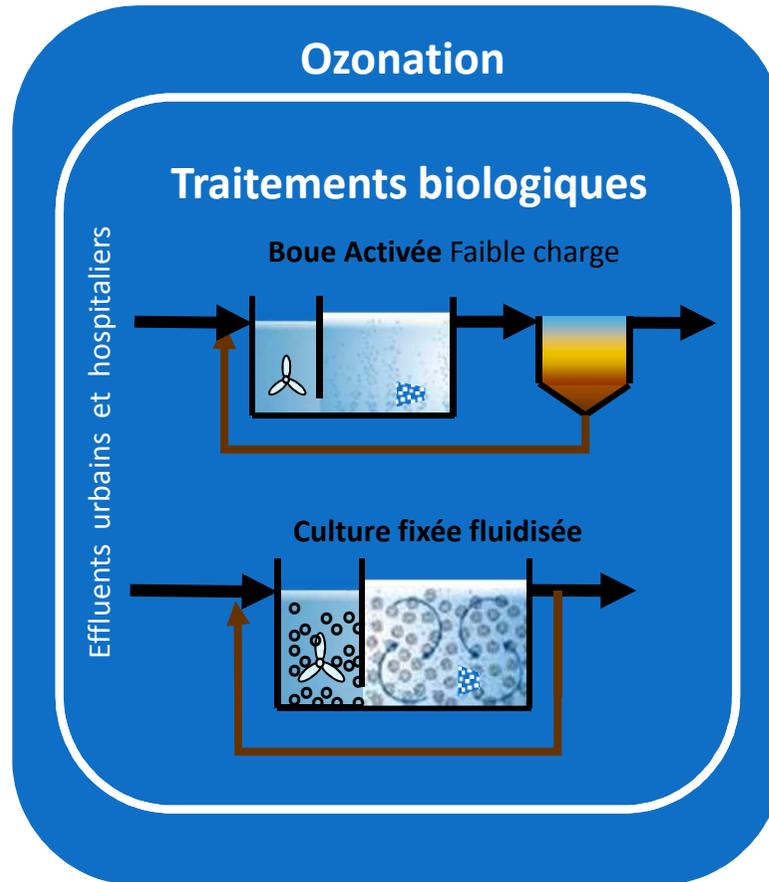


Pulsagreen est issu de l'expertise acquise avec le contacteur à lit de charbon actif en poudre **Pulsazur**, un produit Degremont utilisé depuis plus de 10 ans dans l'eau potable



# PRISTINE. Traitement à l'ozone

## Site SIPIBEL – Projet TRIUMPH



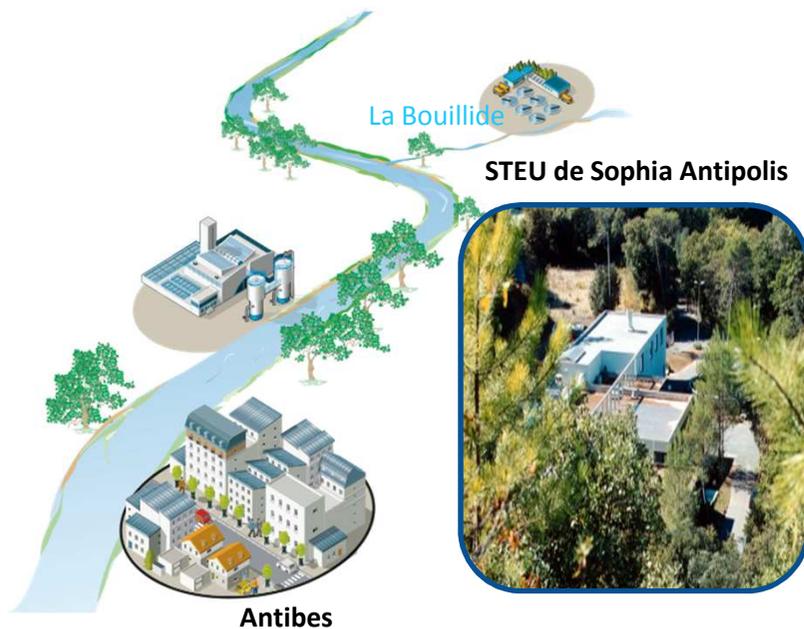
**Objectif:** développer des technologies innovantes intégrant l'oxydation chimique et biologique pour l'élimination des micropolluants organiques

- Couplage de l'oxydation chimique à l'ozone avec différents procédés de traitement biologique
- Optimisation de l'injection/contacteur d'ozone





# PRISTINE. Evaluation pleine échelle Projet MICROPOLIS



## Objectifs

- Axe 1. Evaluation et optimisation des performances de la nouvelle filière de traitement
- Axe 2. Recherche d'indicateurs chimiques et biologiques d'efficacité de traitement.
- Axe 3. Evaluation de l'impact de la nouvelle filière de traitement sur la qualité du milieu.

## Première mondiale

- ✓ Extension de 24 000 à 50 000 EH
- ✓ Ozone + Biofor dénitrifiant
- ✓ Garanties sur les substances prioritaires de la Directive Cadre sur l'Eau

 Micropolis procédés



 Micropolis indicateurs  
(en cours d'instruction)



# PRISTINE. Traitements extensifs. Zone Libellule. Projet ZHART



**Objectifs** : Développer un **traitement tertiaire** par zones humides artificielles, offrant des **garanties micropolluants** et **diversité écologique**.

Une combinaison d'écosystèmes pour favoriser :

- les différents processus d'élimination des micropolluants: interactions plantes/microorganismes aux différentes interfaces sol/eau/air
- la diversité écologique et l'intégration paysagère: design et gestion différenciée des différents habitats, trames vertes et bleues
- les services écosystémiques apportés par les zones humides



Zone Libellule®  
2 réalisations  
St Just (34) et Mios (33)





# PRISTINE: un programme cadre pour une approche globale de gestion des micropolluants



## PRISTINE Wastewater

→ Des **filières adaptées** au traitement des micropolluants, avec **garanties** de performances: **charbon actif, ozone, ozone + bio, oxydation avancée, traitements extensifs.**

→ Développement d'indicateurs chimiques et biologiques de performances de traitement.



## PRISTINE Industry

→ Des **solutions de traitement** des effluents à la source en **conformité avec la réglementation.**



## PRISTINE Networks

→ Un service de **surveillance** des micropolluants dans les **réseaux**

→ Un accompagnement dans les démarches de **réduction des pollutions à la source.**

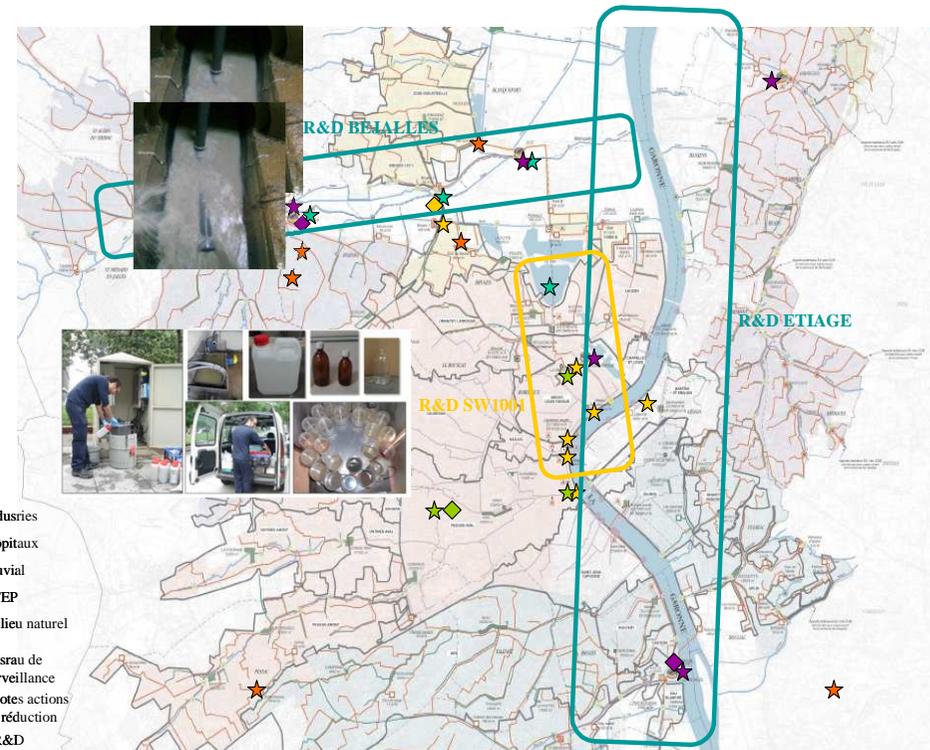
**La station d'épuration est la clé de voûte entre le système d'assainissement et le milieu naturel**



# Référence d'application territoriale sur la Communauté Urbaine de Bordeaux



- SOURCES - Usagers
- SOURCES - Hôpitaux
- SOURCES - Industries
- RESEAU - PLUVIAL
- STEU
- MILIEU NATUREL



- Industries
- Hôpitaux
- Pluvial
- STEP
- Milieu naturel
- ☆ Réseau de surveillance
- ◇ Pilotes actions de réduction
- R&D