

# Projet SMS

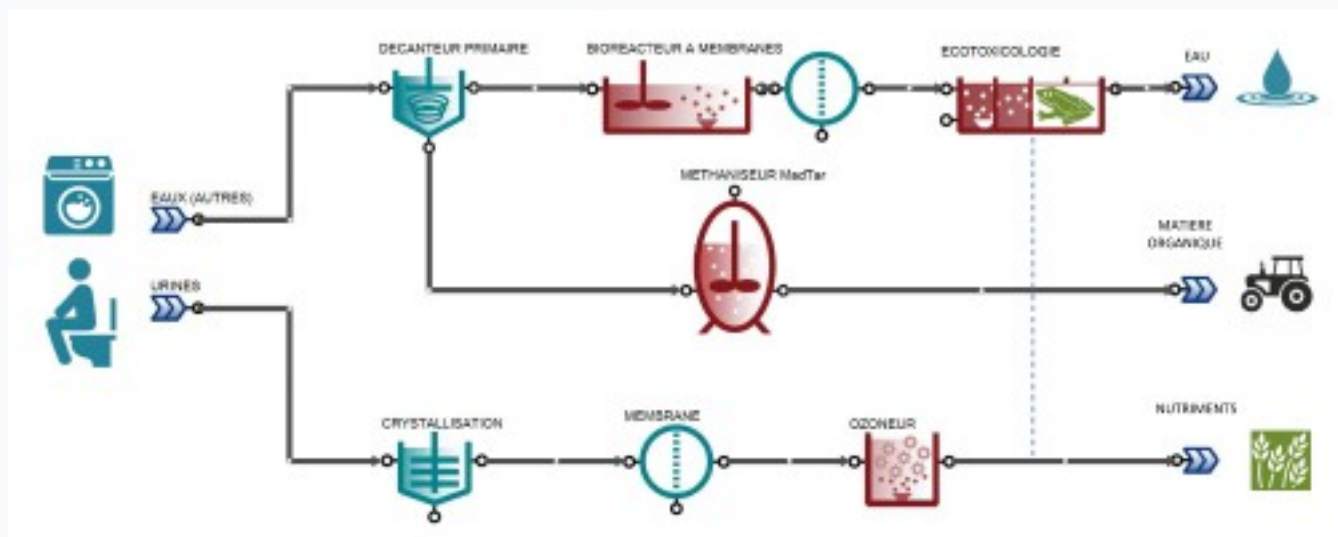
Ce projet vise à mettre en place une plateforme de démonstration afin d'évaluer une filière innovante d'élimination des micropolluants présents dans les eaux usées.

Cette démarche a pour objectifs de :

- \* Séparer l'urine à la source, celle-ci représentant moins de 1% du volume des eaux usées et plus de 65% de leur toxicité liés aux micropolluants d'origine médicamenteuse ;
- \* Tester des procédés complémentaires pour traiter les micropolluants contenus dans les « urines » et dans les « autres eaux » ;
- \* Évaluer les performances des traitements par des analyses physico-chimiques et d'écotoxicité innovantes ;
- \* Récupérer l'azote et le phosphore issus des urines pouvant faire tendre vers une station d'épuration (STEP) à énergie positive.

L'ensemble de la filière SMS sera évaluée d'un point de vue technico-économique, mais également en termes d'acceptabilité pour en définir les conditions de mise en œuvre auprès des gestionnaires et des décideurs.

Schéma de l'installation :



Que trouve-t-on sur la plateforme ?

**Visite de la plate forme comme si vous y étiez**

## 1 - Le laboratoire

# Laboratoire

L'extraction des micropolluants dans des matrices complexes : un enjeu pour l'évaluation des performances des procédés

## Les molécules SMS :

caféine,  
Carbamazépine,  
diclofénac,  
17-B-estradiol,  
ibuprofène,  
2-hydroxy-ibuprofène,  
ofloxacine,  
oxazépam,  
propranolol,  
sulfaméthoxazole,



[Télécharger la fiche laboratoire](#)

## 2- Les toilettes séparatives

# Les toilettes séparatives

Développement de toilettes à séparation pour améliorer l'élimination des micropolluants et valoriser les nutriments

## Constat et enjeux :

- > L'urine concentre une part importante des micropolluants d'origine médicamenteuse
- > 80% de l'azote et 50 % du phosphore des eaux usées viennent de l'urine

## Séparer à la source permet de :

- > Limiter le mélange et la dilution
- > Faciliter le traitement des résidus pharmaceutiques
- > Intensifier la valorisation des nutriments présents dans l'urine (Azote et phosphore)

## Les phases du projet :

- > Conception de toilettes séparatives avec aspiration sous vide
- > Test du prototype sur un banc et comparaison avec les toilettes séparatives gravitaires
- > Test en condition réelle



INSA

INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
DE LYON

LISBP

2<sup>o</sup> Coste

[Télécharger la fiche des toilettes séparatives](#)

## 3- Le décanteur primaire

Une fois déshuilée et dessablée, l'eau résiduaire urbaine est envoyée vers le décanteur primaire qui permet un premier traitement visant à séparer les plus grosses particules de la phase liquide qui est envoyée vers le traitement par Bioréacteur à Membrane.

Dans le cadre du projet SMS, les boues primaires ainsi obtenues sont épaissies dans un décanteur statique afin d'atteindre les concentrations compatibles avec l'alimentation du digesteur

## 4- Le Bioréacteur à Membrane

# Le bioréacteur à membranes

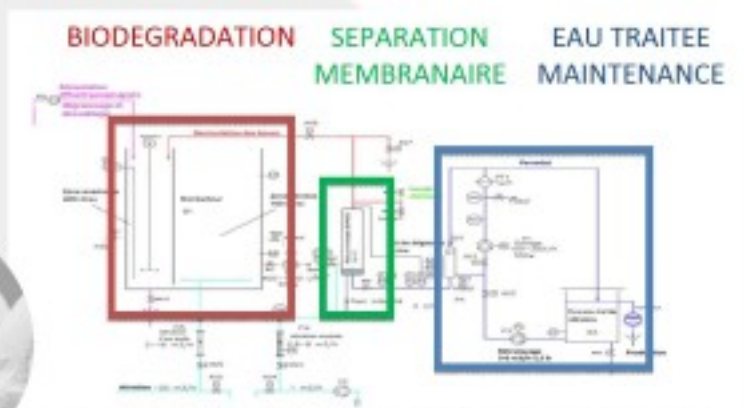
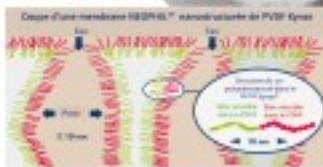
Procédé qui couple une biodégradation (bassin de boues activées) à une séparation membranaire solide /liquide (flocs /eau traitée)

## Avantages du bioréacteur à membranes :

- > Fibres creuses
- > Compacité
- > Flexibilité d'usage
- > Biomasse adaptée
- > Qualité d'eau traitée UF idéale pour la re-use

Membranes d'ultrafiltration (UF) fibres creuses.

Nouvelles membranes NEOPHIL™ en PVDF à hydrophilie durable.



Traitement des eaux usées après séparation des urines - Ciblage des micropolluants



INSA

RECHERCHE  
EN  
SCIENCE  
ET  
TECHNIQUE



polymem

Télécharger la fiche du bioréacteur à membranes

## 5- Le Méthaniseur

# Le Méthaniseur : MAD TAR

Un procédé hybride de traitement des boues pour l'élimination de micropolluants : couplage digestion anaérobie et aérobie

## Le procédé :

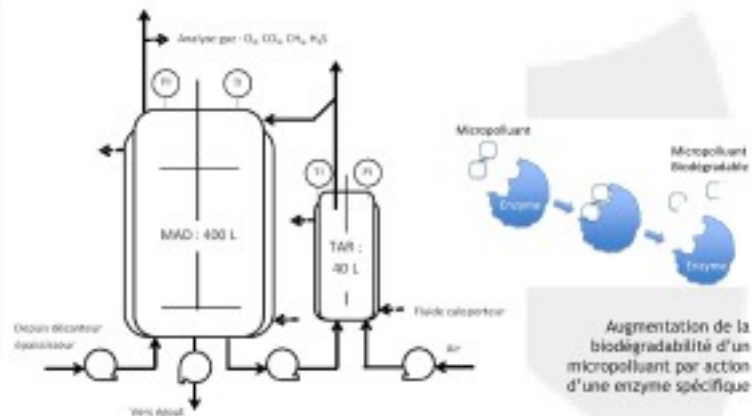
**Enjeux :**  
élimination des micropolluants adsorbés sur les boues

La plupart des procédés d'élimination des micropolluants se focalisent sur les composés solubles, présents dans les eaux.

Le procédé MAD-TAR, en favorisant le développement de flores microbiennes complémentaires, s'attaque aux micropolluants adsorbés sur les boues, étape nécessaire à leur valorisation.

**Le procédé MAD-TAR :**

- Digestion anaérobie mésophile (35°C)
- Digestion aérobie thermophile (65°C)



Augmentation de la biodégradabilité d'un micropolluant par action d'une enzyme spécifique

INSA

INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
DE LYON

LISBP

Dralam  
Technologies

EMERSON

[Télécharger la fiche du Méthaniseur](#)

6- L'Ozoneur

# L'Ozoneur

L'ozoneur est une machine permettant de fabriquer à partir de l'air ambiant un gaz instable, appelé «ozone».  
L'ozone est un oxydant très puissant permettant de dégrader rapidement et éliminer parfaitement la pollution en la transformant dans des conditions précises et poussées en gaz carbonique (CO2) et eau (H2O).  
Après réaction, l'ozone se transforme en oxygène, son état initial.

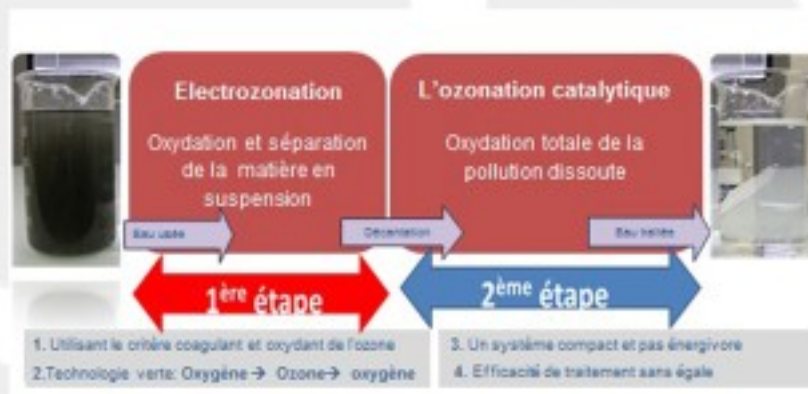
## L'innovation :

- > Utilisation uniquement d'un seul produit, l'air, pour former une filière complète de traitement,
- > L'exploitation du critère coagulant de l'ozone, jamais utilisé auparavant à l'échelle pratique,
- > La combinaison simultanée pour la première fois du critère coagulant et oxydant de l'ozone : pas de filtres, pas de produits chimiques, pas de problème de boues et de retrolavage

## Le résultat :

- > Une efficacité de traitement sans égale : le rendement de traitement dépasse les 95%
- > Des multiples domaines d'applications : potabilisation, recyclage, agroalimentaire, sanitaire...
- > Un taux d'ozonation appliqué 4 fois moins important que les systèmes classiques (Ce paramètre est directement proportionnel aux coûts d'investissement et de fonctionnement)

## L'ozonation hybride :



Télécharger la fiche de l'Ozoneur

## 7- L'Ecotoxicologie

# Ecotoxicologie

Évaluation de l'innocuité des eaux usées issues des traitements en amont de leur rejet dans les eaux naturelles

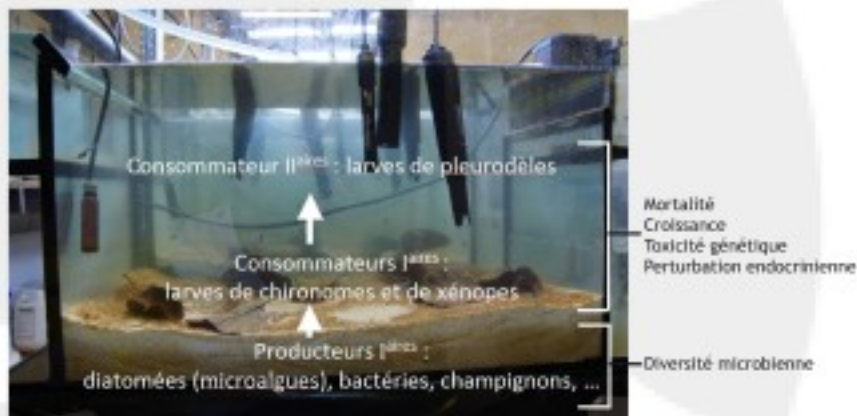
## Approche écotoxicologique :

- > Tests monospécifiques : tests sur une seule espèce biologique
- > Test en micro-mésocosmes : chaîne alimentaire artificielle

## Enjeux : Outils de validation de l'efficacité des procédés de traitement

- > La toxicité d'un polluant ou d'un rejet est habituellement évaluée par des tests monospécifiques qui ne prennent pas en compte la complexité des écosystèmes naturels. En parallèle, l'utilisation de micro-mésocosmes permettra une évaluation environnementale - réaliste - de l'efficacité des traitements effectués par les différents pilotes.

## Approche et paramètres étudiés :



[Télécharger la fiche de l'Ecotoxicologie](#)