

## Projet ANR OXYMORE

Optimisation et évaluation d'un procédé hybride  
ozonation/nanofiltration pour la réutilisation des eaux usées  
urbaines dans le cadre de la potabilisation indirecte

### Contexte du projet

Financé sur l'appel à projet en 2024 de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), le projet Oxymore (projet CE04-24-4708) ambitionne de développer des procédés alternatifs à l'Osmose Inverse Basse Pression (OIBP) en tant qu'étape centrale de l'affinage des eaux usées traitées. Ces procédés alternatifs, évalués dans le cadre du démonstrateur Jourdain, reposent sur un procédé hybride couplant l'ozonation, une technologie dégradative, à la nanofiltration, une filtration membranaire moins serrée que l'OIBP, et donc moins énergivore.

Le projet, d'une durée de 48 mois (janvier 2025 à décembre 2028) est financé à hauteur de 670 000 Euros par l'ANR.

### Partenaires



L'Institut des Sciences Chimiques de Rennes. (ISCR, UMR CNRS 6226)

**BIARD Pierre-Francois (coordinateur)**

Contact : [pierre-francois.biard.1@univ-rennes.fr](mailto:pierre-francois.biard.1@univ-rennes.fr)

CIMETIERE Nicolas - COUROUSSE Valérie - FOURCADE Florence - GARDIN Christelle - LERIN Xavier - LOULERGUE Patrick - SOUTREL Isabelle - SZYMCZYK Anthony



Institut  
Européen des  
Membranes

L'Institut Européen des Membranes (IEM, UMR CNRS 5635) de Montpellier

**BROSILLON Stéphan**  
DROBEK Martin - MENDRET Julie



L'Institut de Chimie des Milieux et Matériaux (IC2MP, UMR CNRS 7285) de Poitiers

**TEYCHENE Benoit**



L'Institut de Recherche en Cancérologie de Montpellier (IRCM, Unité INSERM 1194)

**BALAGUER Patrick**

GRIMALDI Marina



École des métiers  
de l'environnement

UniLasalle Rennes (Unité de recherche CYCLANN)

**LHERBIER Reynald**  
SHABANI Mehri



GARANTIR À TOUS UNE EAU DE QUALITÉ

Vendée Eau  
**MACE Elisabeth**

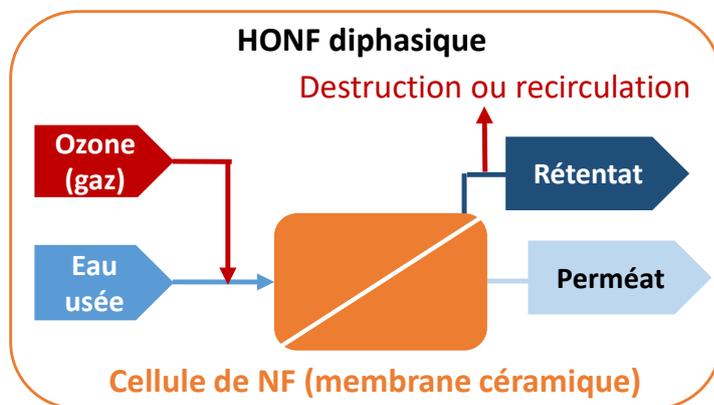
BAUDOUIN Alexandre - CHENE Cécile

## Le projet Oxymore

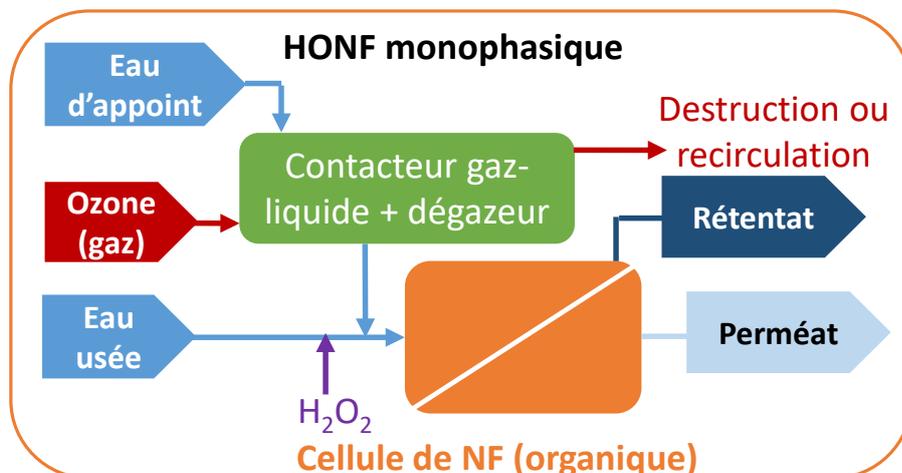
Le projet OXYMORE étudie deux méthodes combinant ozonation et nanofiltration (HONF) pour remplacer l'osmose inverse basse pression (OIBP), réduisant ainsi la consommation d'énergie et l'impact environnemental. La HONF permet de décomposer et de retenir simultanément les polluants organiques et les traces de composés comme les pesticides et les résidus de médicaments.

L'avantage de cette combinaison est de limiter les inconvénients de chaque méthode utilisée seule, comme le colmatage des membranes et la formation de sous-produits d'oxydation. De plus, cette technique déminéralise moins l'eau que l'OIBP.

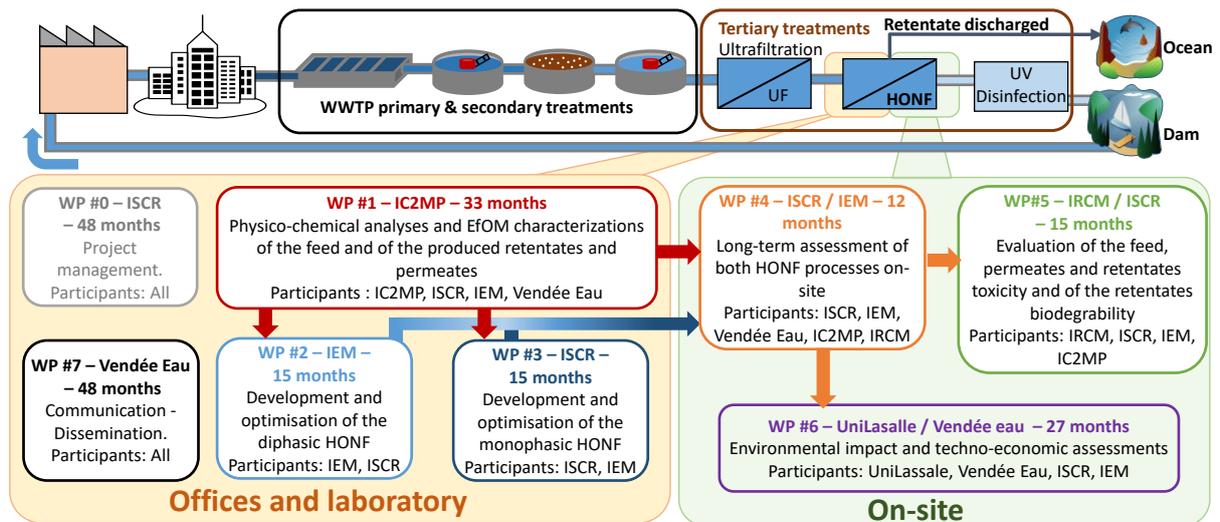
La première méthode, HONF diphasique, développée par l'IEM de Montpellier, utilise des bulles d'ozone dans une cellule de nanofiltration avec une membrane céramique catalytique. Cette membrane résiste bien à l'ozone et accélère sa décomposition, produisant des radicaux hydroxyles qui dégradent efficacement les polluants organiques et les rendent plus faciles à éliminer.



La deuxième méthode, HONF monophasique, développée par l'ISCR, mélange de l'eau saturée en ozone avec de l'eau usée contenant une faible dose de peroxyde d'hydrogène. Cette réaction décompose rapidement l'ozone, formant des radicaux hydroxyles. L'objectif est de consommer tout l'ozone avant qu'il n'atteigne la membrane, permettant l'utilisation de membranes organiques moins résistantes à l'ozone.



## ETAPE DU PROJET



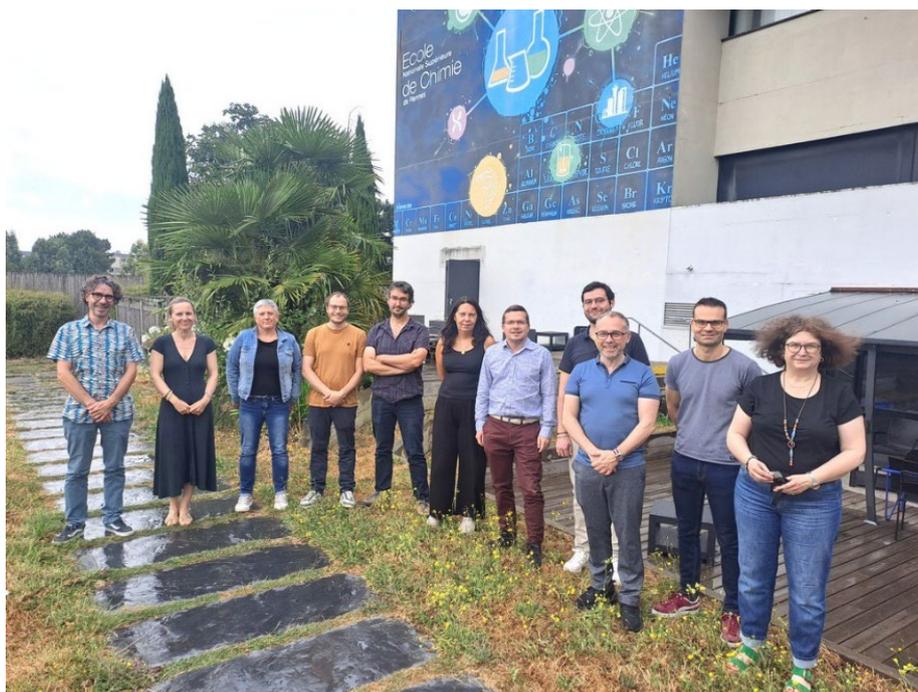
Le projet est structuré en 7 work-packages.

WP	Description	Acteurs	Objectifs
WP#1	Caractérisation des eaux	IC2MP, ISCR, IEM, Vendée Eau	Analyser les eaux avant et après traitement
WP#2	Optimisation diphasic HONF	IEM, ISCR	Optimiser les procédés HONF en laboratoire
WP#3	Optimisation monophasic HONF	ISCR, IEM	Optimiser les procédés HONF en laboratoire
WP#4	Expérimentation in-Situ - Les Sables d'Olonne	ISCR, IEM, IC2MP, IRCM Vendée Eau	Tester les procédés sur site pendant plusieurs mois
WP#5	Analyses chimiques et bioessais	ISCR, IEM, IC2MP, IRCM	Comprendre les mécanismes de rétention et d'oxydation, évaluer la toxicité et l'écotoxicité
WP#6	Études technico-économiques et environnementales	UniLassale Rennes, Vendée Eau, ISCR, IEM	Évaluer la durabilité des membranes, la formation de biofilms, et les impacts environnementaux

## ACTUALITES DU PROJET

### Actualité du 2 juillet 2025 – KICKOFF MEETING

le 2 juillet a eu lieu la réunion de lancement du projet de recherche Oxymore. Lors de cette journée, des chercheurs et ingénieurs de l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes (CNRS), de l'Institut de Recherche en Cancérologie de Montpellier (INSERM), de l'Institut Européen des Membranes de Montpellier (CNRS), de l'Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (CNRS), de UniLasalle Rennes et de Vendée Eau ont planché ensemble sur les ambitions du projet.



### Actualité du 1<sup>er</sup> octobre 2025 – Arrivée de Meschac GBEMENOU

L'équipe du projet souhaite la bienvenue à Meschac, diplômé d'un Master 2 de l'Université de Limoges, et recruté pour trois années à compter du 01/10/2025 en tant que doctorant. Meschac aura principalement pour mission de développer le procédé d'HONF au laboratoire puis d'assurer son déploiement et son exploitation sur le démonstrateur Jourdain. Les données collectées sur site lui permettront d'établir une étude technico-économique. Il aura également un rôle central autour de l'IRCM pour la réalisation de bioessais et de UniLasalle pour l'étude d'impact environnemental.

