

Journée technique

# RÉUTILISATION DES EAUX

Solution d'adaptation  
pour préserver la ressource

6 février  
2024



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**eAU**

**GRAND SUD-OUEST**  
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

# Optimiser l'usage de l'eau dans le secteur industriel

Février 2024



# Retour sur le projet européen ZEUS

Recyclage avancé et séparation des flux en agroalimentaire



**SOLUTIONS POUR L'EAU DURABLE**

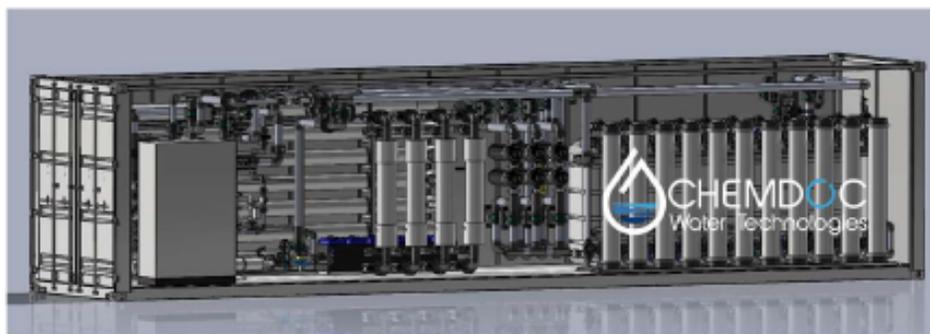
*Nous produisons aujourd'hui l'eau de demain*

**Approche 360° - 4R**

**ReUSE et REUT en industrie**



# APPLICATIONS



## PROCESS

### Agroalimentaire

Eau ingrédient CE 1935-2004

### Pharmacie

Eau purifiée & EPPI

### Production énergie

Eau déminée qualité turbine (<0,1 $\mu$ S/cm)

## UTILITES

### Chaufferie vapeur

Eau osmosée BP, eau déminée HP

### Refroidissement

Eau osmosée pour TAR

## EAU POTABLE

### Désinfection

Ultrafiltration

### Polluants émergents

Nanofiltration / OIBP

### Désalinisation

Osmose inverse haute pression

Au Coeur du cycle de l'eau

# Partie réglementation

**Côté pile** l'application strictes des arrêtés sécheresse  
« diminution de consommation »

**Côté face** un cadre réglementaire autorisant le recyclage  
« permet d'éviter l'application des arrêtés »

**Côté face** des subventions (Agence de l'Eau)



Projet\_AM\_sécheresse Juin 2023.pdf



decret 10 Mars 2022 conditions de REUT.pdf

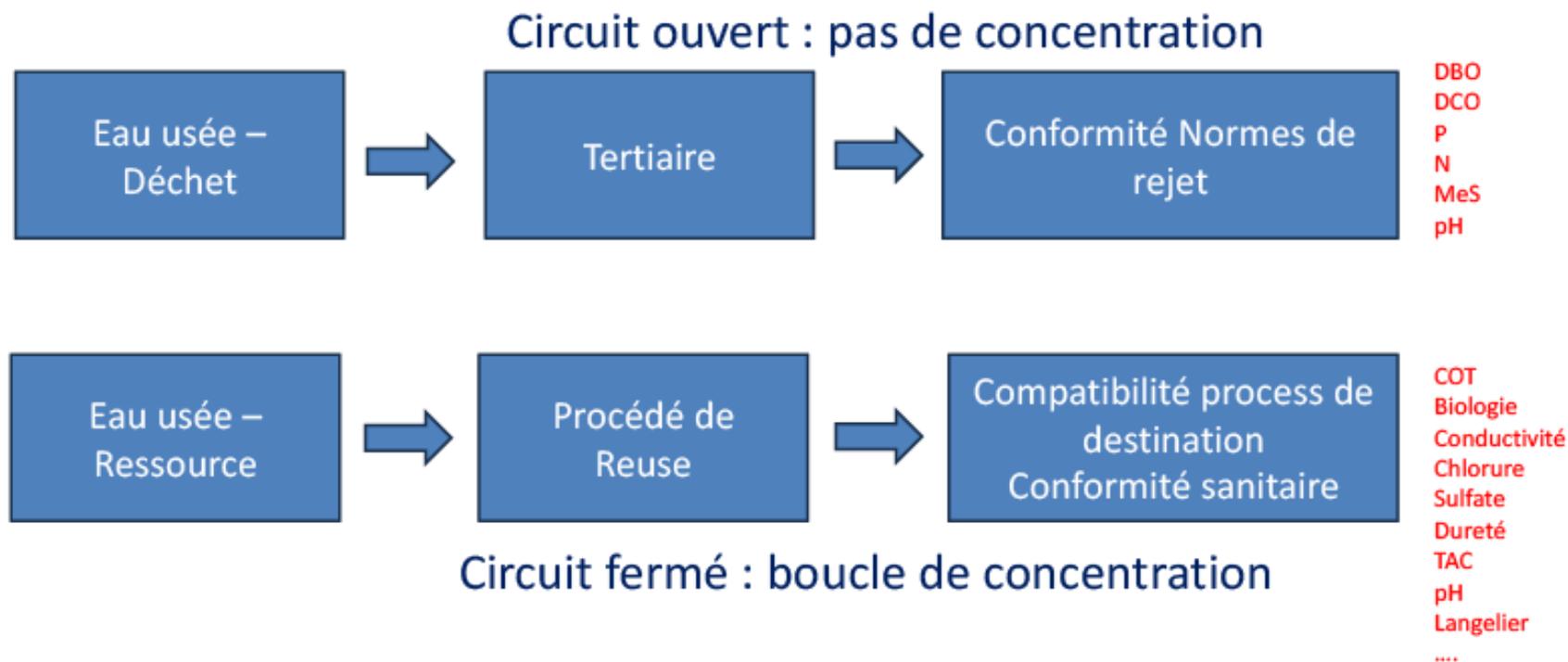


Arrete 28 juillet 2022 EUT DDAE.pdf



20230217\_PROJET\_Décret REUSE\_v11 IAA.pdf

# Un projet Reuse Industriel n'est pas qu'un tertiaire d'épuration



# Méthodologie 360-4R Projet ReUSE



**Recenser**  
360°

Ressources disponibles  
Moyens de traitement existants  
Gisements (Emetteurs: eau et substances valorisables)  
Flux de salinité et de matière organique  
Consommateurs (Récepteurs)  
Réseaux et stockages

**Evaluer**  
4R

Réduire  
Remplacer  
Réutiliser  
Recycler

**Tester**

Essai pilote  
Modélisation de boucle

**Déployer**

Boucle longue  
Boucle courte - MLD – ZLD – Flux valorisés

Provenance Eau Brute	m3/h	Consommation	m3/h	Potentiel recyclage	m3/h
		Utilités		Utilités	
Forage/Eau Industrielle		Refroidissement TAR		Purges de TAR	
Reseau AEP		Chauffière Vapeur		Purges chaudières	
Eau de surface		Taux de retour condensats %		Process	
		Lavages hors NEP si existent		effluent 1	
		Process		effluent 2	
		Eau brute Process		effluent 3	
		NEP/CIP			
Régime Site		Traitement d'eau process/utilités		Traitement des effluents	
Type (cocher la case)		Type (cocher la case)		Type (cocher la case)	
1*#					
2*#					
3*#		FaS		raccordement STEP communale	
5*#		adoucissement		Physico chimique	
jours arrêtés/an nbre		UF		Physico chimique	
		Osmose		STEP BVO	
		Décoloré		Méthionneur	
		autres (préciser)		autres (préciser)	
		Conso Approx m3/jour		Débit de rejet approx m3/j	

# Unités pilotes

Amener des certitudes  
Valider CAPEX et OPEX  
Unités mobiles 10', 20', 40'



## OU AGIR DANS L'USINE ?

### Usages courants

Refroidissement  
Nettoyage  
Chaufferie Vapeur  
Eau de process

Filières en place et empreinte  
Nexus Eau Energie  
Ressources utilisées et disponibles (dont non conventionnelles)  
Logique de valorisation vs dégradation

**Réduction** du prélèvement  
**Amélioration** l'empreinte environnementale  
**Réduction** des coûts énergétiques



# Technologies

**ULTRAFILTRATION**  
Pré traitement  
Potabilisation

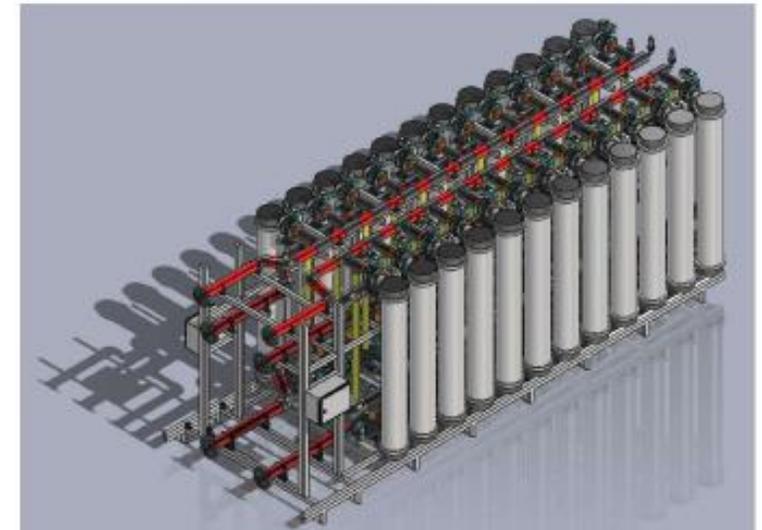
**ECHANGES IONS**  
Déménée su résines  
Adoucissement

**OSMOSE INVERSE**  
Déméralisation  
Dessalement

**EDI ELECTRO DEIONISATION**  
Eau qualité turbine  
Eau ultrapure process

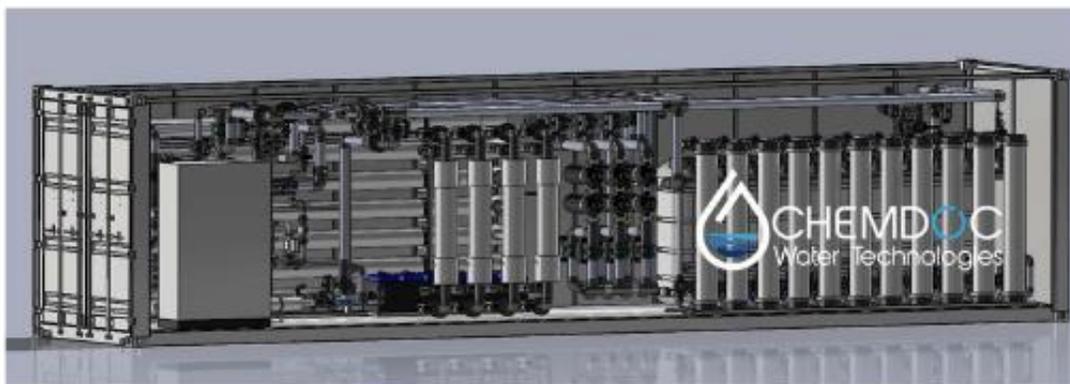
**NANO FILTRATION**  
Dénitration, polluants

**ELECTROCHIMIE**  
Production d'oxydant sans  
précurseurs chimiques  
Oxydation avancée



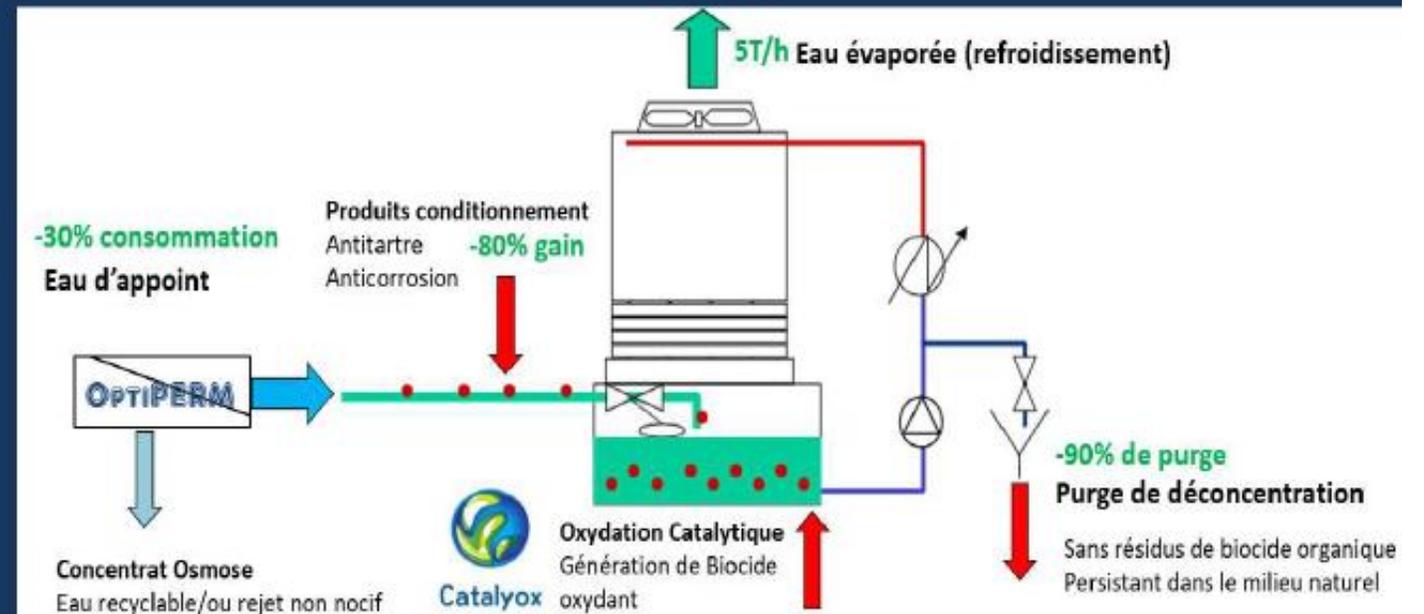
## Des solutions conteneurisées prêtes à déployer

- **Démonstration étude**, location de crise, LDD
- Déploiement sur **boucle courte** ou sortie STEP
- Préalable/en remplacement d'installations fixes



# Réduire le prélèvement pour refroidir Remplacer la chimie

**Optiperm TAR + CATALYOX® = Le refroidissement durable**  
Réduction de consommation d'eau  
Réduction des purges et des rejets de résidus



# Réduire le prélèvement pour la vapeur



Eau osmosée et déminée CEE IND UT 125:  
Vapeur BP (<50 $\mu$ s)  
Vapeur HP et H<sub>2</sub> (<0,1  $\mu$ S/cm, SiO<sub>2</sub><20 ppb)  
  
Eau pour le refroidissement (TAR)



# REUTILISER : Refroidissement en fonderie



Unité ReUSE secours  
50m<sup>3</sup>/h  
OI+ déminée

Eau de refroidissement de fonderie  
(huile+ métaux + COT)

# Remplacer - Chaufferie



ReUSE d'effluents

« condensats de fumées »

Centrale biomasse / chaufferie vapeur .

Unité de production d'eau déminéralisée  
pour appoint chaudière vapeur HP 50MW.

Eau déminéralisée pour chaudière HP  
( $<0,1\mu\text{s}$ ).



# Réduire la chimie

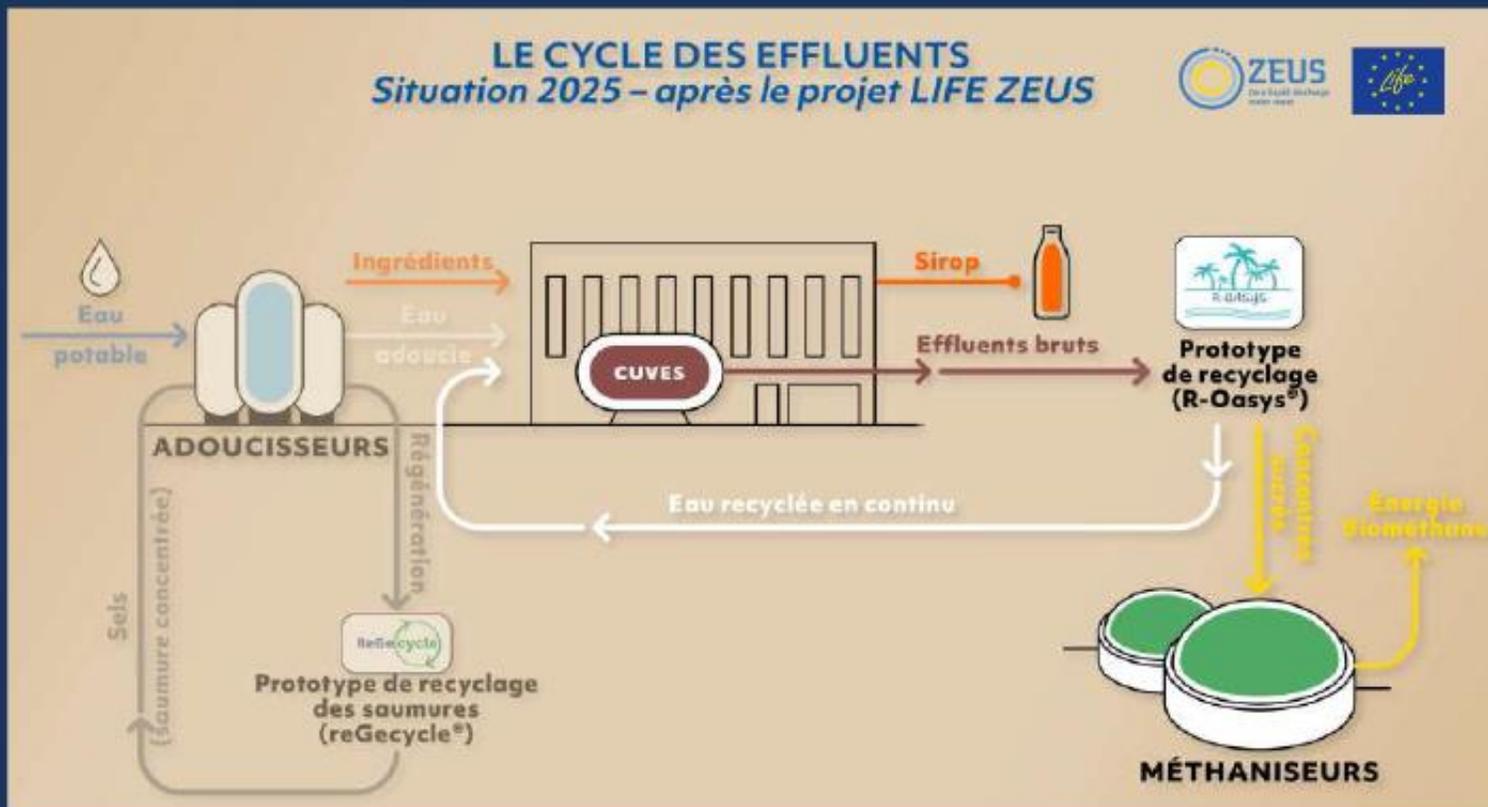


Unités pour la production d'eau déminéralisée process industriel vapeur > 60m<sup>3</sup>/h.

Chaines déminées à contre courant  
Procédé remis à niveau en Cross-Flow Chemdoc  
Chimie réduite de 45%

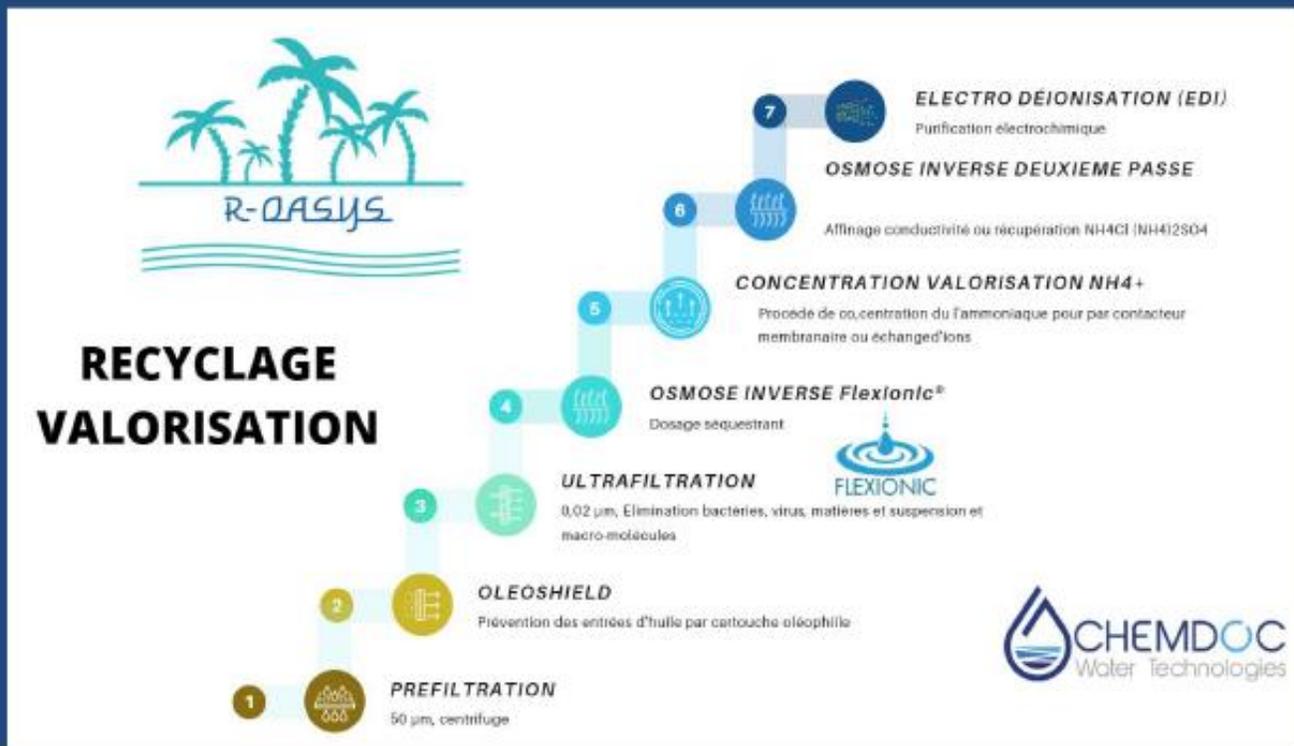


# Recycler les actifs



# Recyclage eau et actifs – Effluents chimiques EDF

unité recyclage effluent sur circuit de refroidissement



# Remplacer – Eau de ville par eau de pluie



Unité ReUSE eaux pluviales pour refroidissement TAR >10MW  
Centrale EDF



# Du recyclage à la réutilisation territoriale, retours d'expérience

# Table ronde / Du recyclage à la réutilisation territoriale, retours d'expérience



**Salvador PEREZ**  
Chemdoc



**Aurore FRIES**  
Fenarive



**Jean-Yves ROBIN**  
ARKEMA



**Benjamin LOBET**  
GIP Agrolandes



**Fabrice BORDARAUD**  
ETEX



**Henri-François BOYER**  
ETEX

# FENARIVE

Fédération NAtionale des RIVERains  
industriels utilisateurs d'eau, 1952

Représente + de 70 000 entreprises métropolitaines à travers ses adhérents

S'occupe d'eau et que d'eau pour concilier les intérêts des usagers industriels et les possibilités technico-économiques, juridiques, financières, sociétales, environnementales.

Notre action : débattre, échanger et être force de propositions sur la Politique de l'Eau en France.

Rôles et mandats : CNE Comité National de l'eau, Comités de bassin via nos vice-présidents. CSF chimie et matériaux, commission environnement du MEDEF.

=> représentation dans les comités de bassin, ici en AG via l'ADEBAG

Feuille de route 2024 : Déploiement du plan national de l'eau et participer au XIIème programme des agences de l'eau

[www.fenarive.fr](http://www.fenarive.fr)

[contact@fenarive.fr](mailto:contact@fenarive.fr)

 Aurore FRIES

Associations  
d'entreprises



Fédérations  
sectorielles



Groupes



Experts



Membres 2024



**En France  
métropolitaine,  
l'industrie représente 8  
% des prélèvements et  
4% de la consommation**



# Les entreprises s'engagent pour l'eau



## « Michelin Eau de Garonne ».

Objectif : réduire de 70% la consommation de l'eau (1 million de m3 par an) issue des nappes souterraines en la remplaçant par de l'eau renouvelable issue de la Garonne.

[Lien YouTube](#) vers le projet SIMOREP-MICHELIN

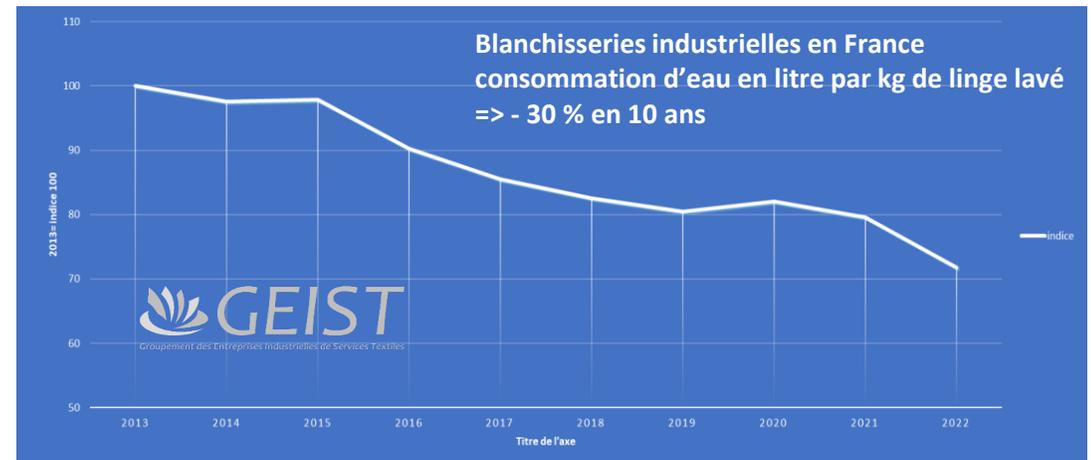
## Fort potentiel de sobriété hydrique rapide :

18 millions de m3 prélevés dans la nappe par an pour recycler de l'aluminium et refroidir les puissants moteurs de laminage.

**Objectif : - 40 % à horizon 2030**

**REX :** Optimisation du comptage de l'eau et des échangeurs + gestion des pluviats sur 240 ha de terrain. Pas de mesure pas de progrès.

**Levier :** Contrat Eau et climat et aide des experts de l'AE

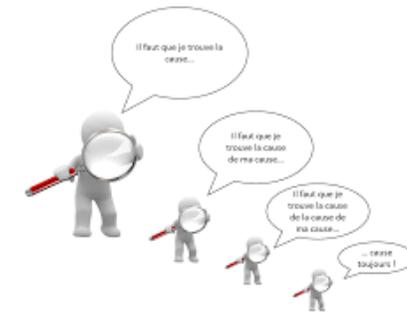




## Passoire thermique => passoire hydrique



## Causes racines



## Reconfigurer les flux



- + [www.fenarive.fr](http://www.fenarive.fr)
- + [contact@fenarive.fr](mailto:contact@fenarive.fr)
- +  Aurore FRIES

## Efficacité hydrique et REUT

Approche concrète d'un industriel de la chimie

*Jean-Yves ROBIN*

# Optim'O: une approche globale lancée en 2016

4 leviers:



Mesurer



Réseau



Projets



Piloter

4 objectifs:



Conformité

0 écart

Cartographie annuelle de l'eau/ flux, coûts, polluants; ressources, usages, traitements, rejets; sur 150 usines



Excellence opérationnelle

Fiabilité  
Coût

Correspondants eau dans chaque usine, chaque activité; experts internes



Empreinte environnementale

-65% DCO  
-20% volume

Aide au financement; microplastiques; SWOIF;



Développement durable

Top rating

Benchmark; feuille de route pluri annuelle par usine, par activité, par pays

# Le “vrai coût de l’eau qui manque”: SWOIF

**S**hortage of  
**W**ater in  
**O**peration,  
**I**mpact on  
**F**inance

1: Connaître le coût *complet* d’usage (cartographie):

- Approvisionnement: # 15%, # 1 €/m<sup>3</sup>
- Traitement, effluents: # 85%, # 10 €/m<sup>3</sup>



2: Evaluer des scenarios de restriction:

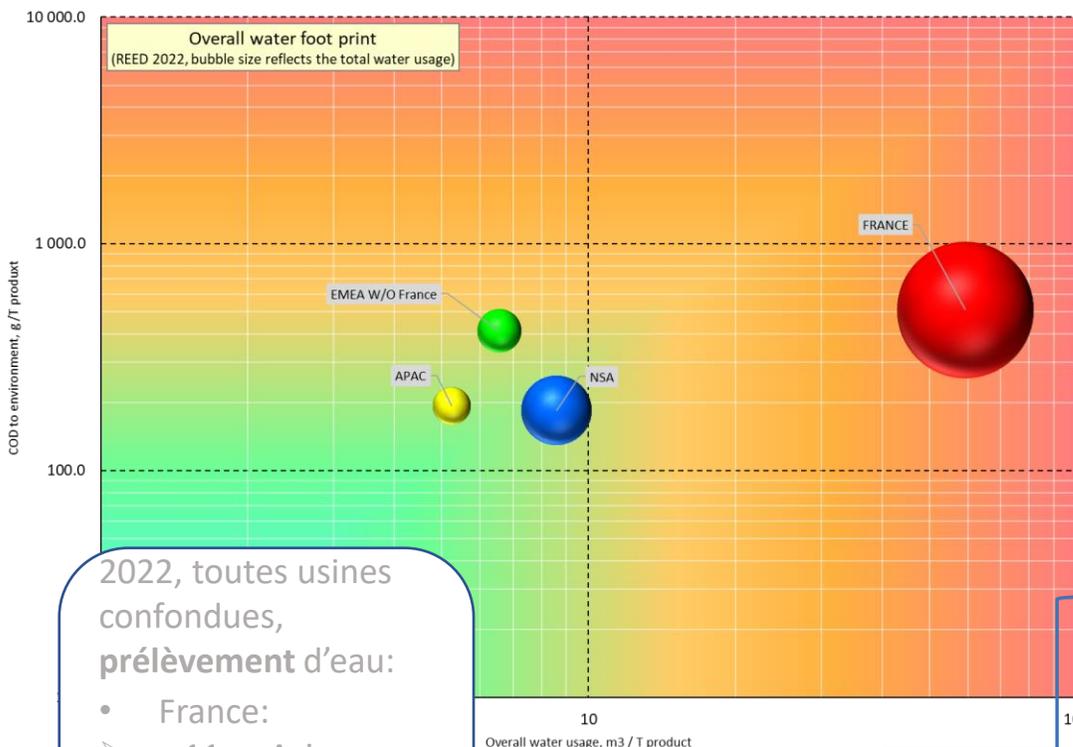
- Production
- ventes, profit

3: perte de profit / m<sup>3</sup> manquant  
= « vrai prix de l’eau qui manque »  
# 100 ~ 1000 €/m<sup>3</sup>

Ratio # **1:10:100** pour  
le coût de l’eau  
**appro : usage : manque**

⇒ Rentabilité possible de Capex de recyclage,  
réduction, ... selon probabilité du scénario

# Benchmark et résultats

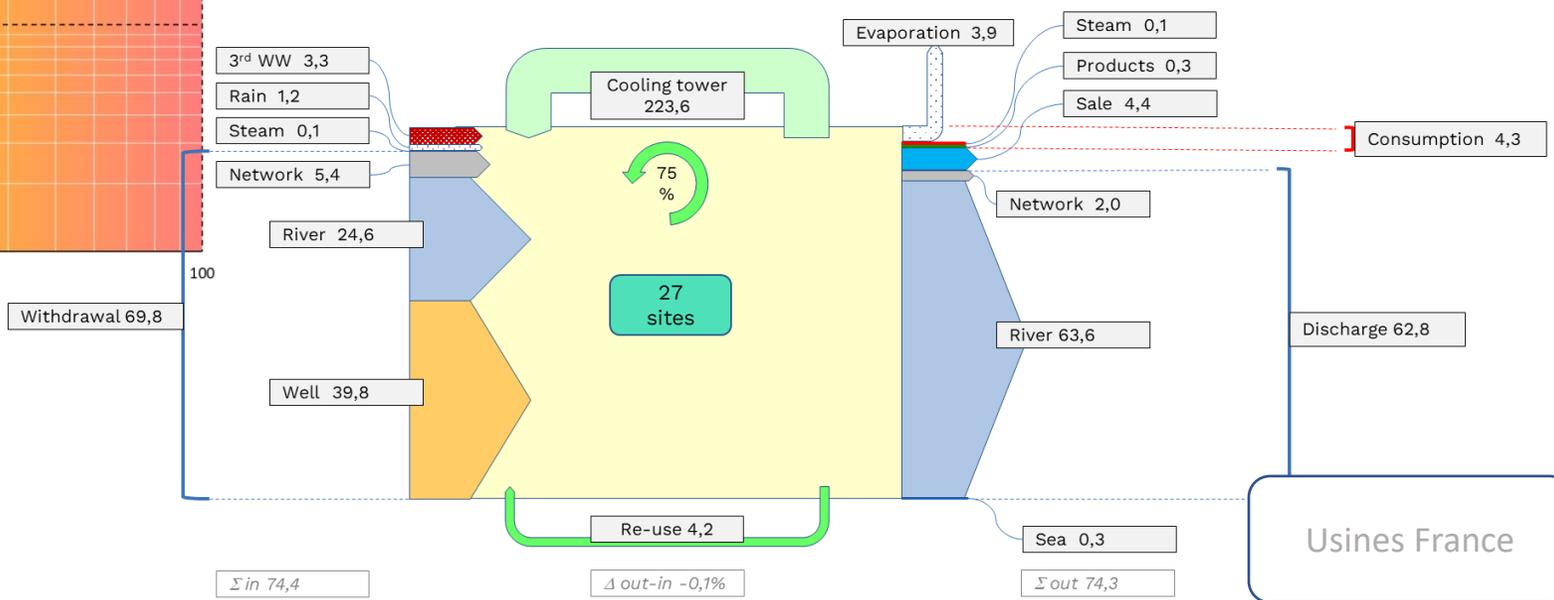


2022 vs 2016:

- Prélèvements monde: - 30 Mm<sup>3</sup>/an, soit -25%
- Lannemezan: - 3.6 Mm<sup>3</sup>, soit -40%
- Lyon: - 12.4 Mm<sup>3</sup>, soit -40%
- ☐ Hengshui (Chine): recyclage = 80% du besoin
- ☐ Changshu (Chine): eau utilisée jusqu'à 7 fois

2022, toutes usines confondues, **prélèvement d'eau:**

- France:
  - x 11 vs Asie
  - X 9 vs Europe
  - X 7 vs Amérique
- Age des usines
- Réglementation
- Engagement





**Optim'O**  
ARKEMA

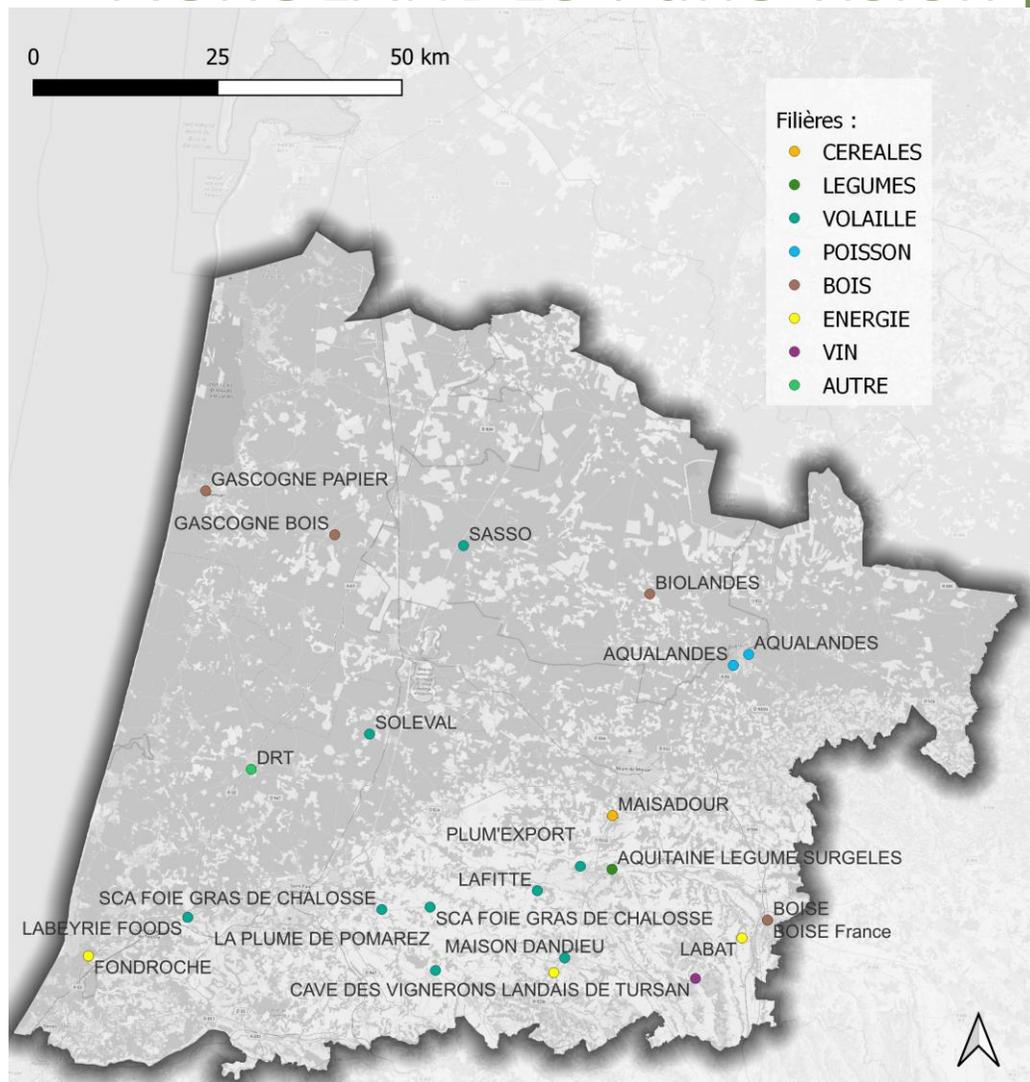
Jean-Yves Robin



Arkema  
Global Water Project Director  
DSEG - Bureau E-1031  
420 rue d' Estienne d'Orves  
92700 Colombes - France

Tel: + 33 1 49 00 74 49  
Mob: + 33 6 23 95 66 00  
[jean-yves-h.robin@arkema.com](mailto:jean-yves-h.robin@arkema.com)

# AGROLANDES : une vision pour la gestion de l'eau dans les Landes



## Filière Céréales et légumes

1. Agriculture Maïs
2. Transformation et conservation des légumes



## Filière volaille et palmipèdes

3. Elevage de volailles et de palmipèdes
4. Transformation de volailles et de palmipèdes
5. Transformation de sous produits animaux



## Filière poisson

6. Pisciculture
7. Transformation de poissons



## Filière bois

8. Pâte à papier et papeterie
9. Production d'huiles essentielles



## Filière énergie

10. Méthanisation
11. Combustibles gazeux

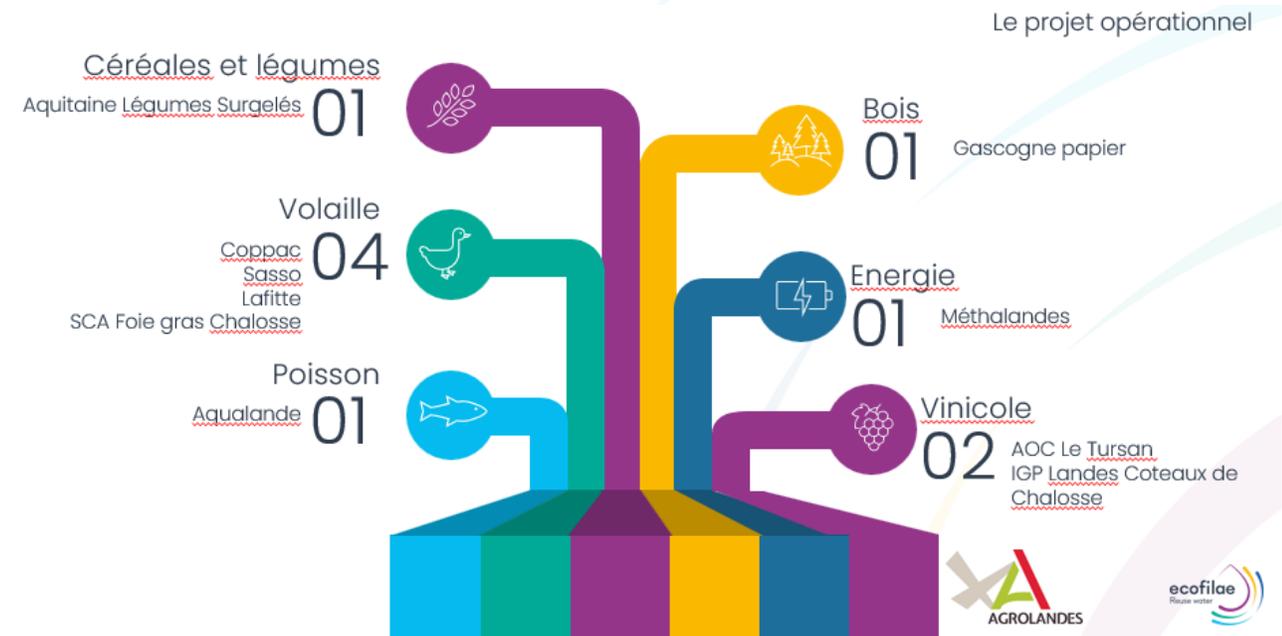
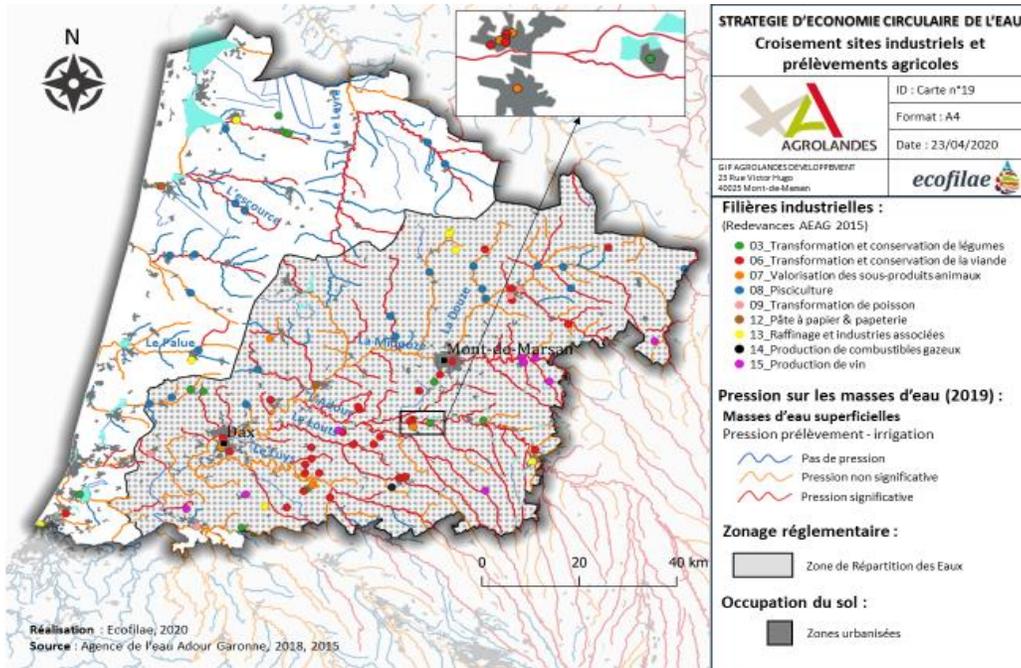
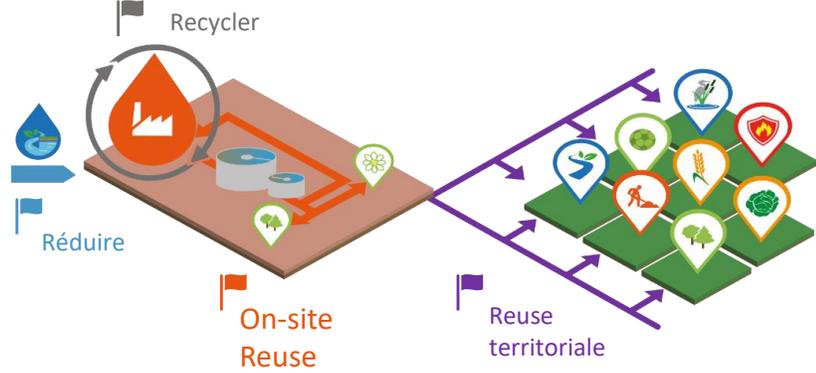


## Filière vinicole

12. Fabrication de vin



# AGROLANDES : une vision pour la gestion de l'eau dans les Landes





# Gascogne papier

PAPETERIE ZERO DECHETS



# Biolandes

Agro épuration d'effluent très chargés avec de faible volume

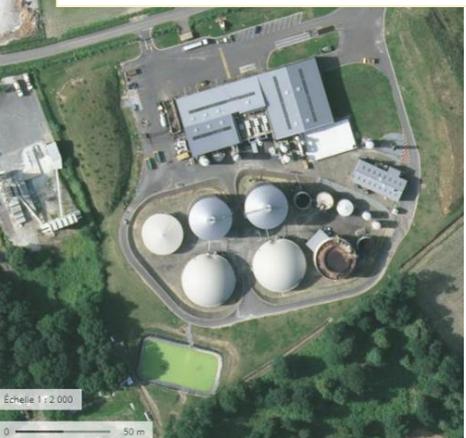


Traitement biologique



# Méthalandes

VALORISATION D'EAU DISTILLEE



# Cave de Tursan

CAVE ZERO IMPACT



LANDES



# Aqualandes

Pisciculture avec empreinte eau réduite



Pisciculture à Mezos (40)

