

Minimisation des consommations d'eau dans les IAA par la mise en place de boucles courtes de réutilisation/recyclage

Séminaire du réseau Reuse d'INRAE
25-27 septembre 2023

Claire FARGUES, Wafa GUIGA, Hedi ROMDHANA



Objectifs

- **Encourager les industriels des IAA à mettre en place des projets de REUT quand c'est pertinent;**
 - Optimisation des réseaux d'eau;
 - Favoriser la *récupération à la source* de la ressource *eau*
 - Rationaliser le choix des procédés de traitement

Formaliser une méthodologie

Fuites et gaspillages apparents

Identification des consommations et rejets superflus

Flowsheets

Identification des flux intéressants à recycler/réutiliser

Optimisation des réseaux d'eau

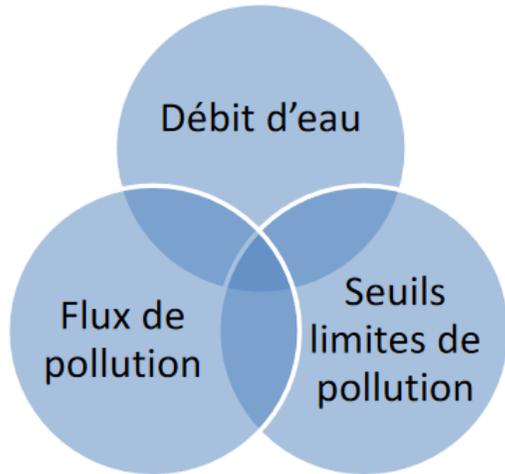
Choix des technologies de traitement

Optimisation des procédés de traitement

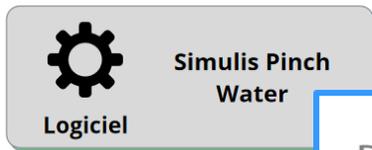
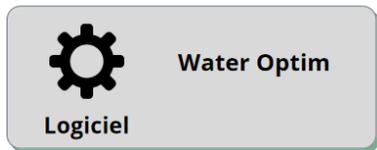


Simulation et optimisation des réseaux d'eau

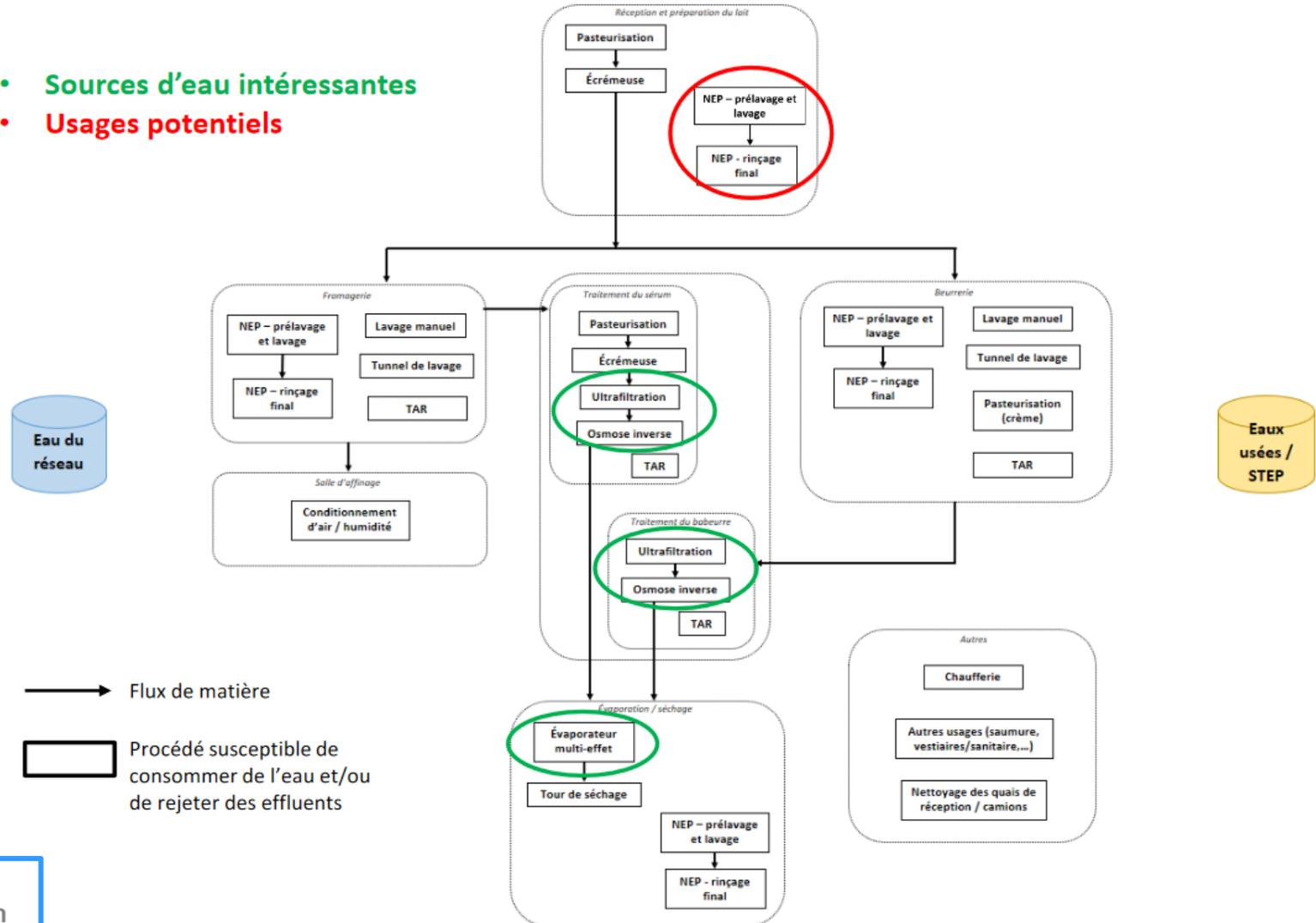
- Identifier les opérations unitaires génératrices ou utilisatrices d'eau
- Réaliser un diagramme des flux d'eau
- Collecter 3 types de données par flux:



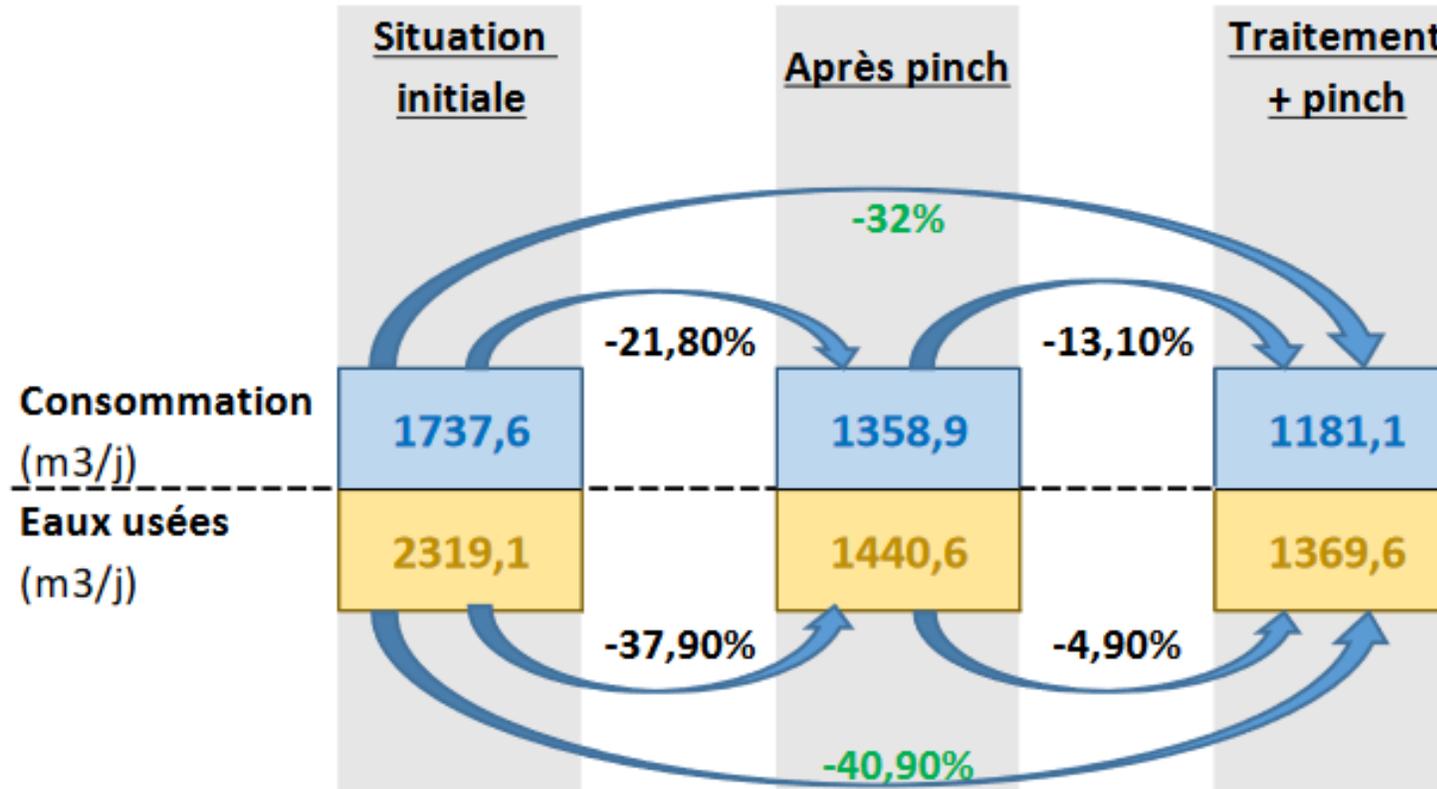
3 types de données



- Sources d'eau intéressantes
- Usages potentiels



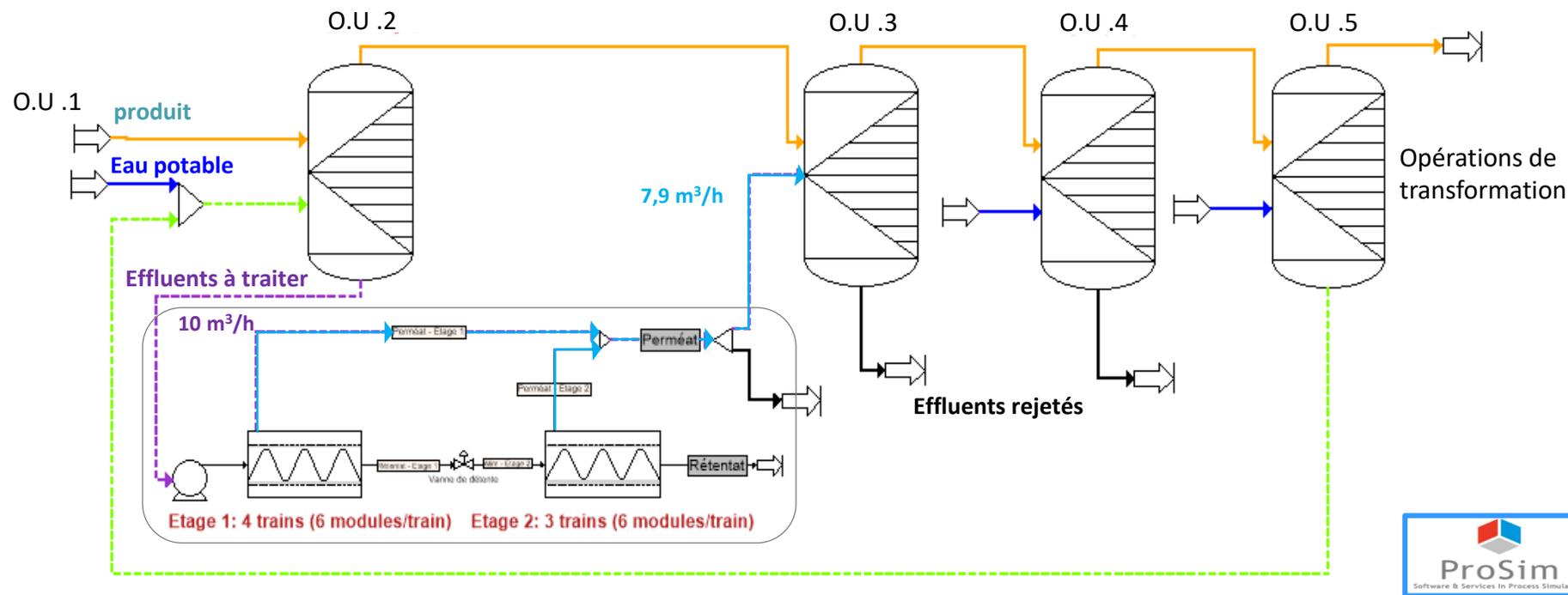
Simulation et optimisation des réseaux d'eau



Procédés membranaires

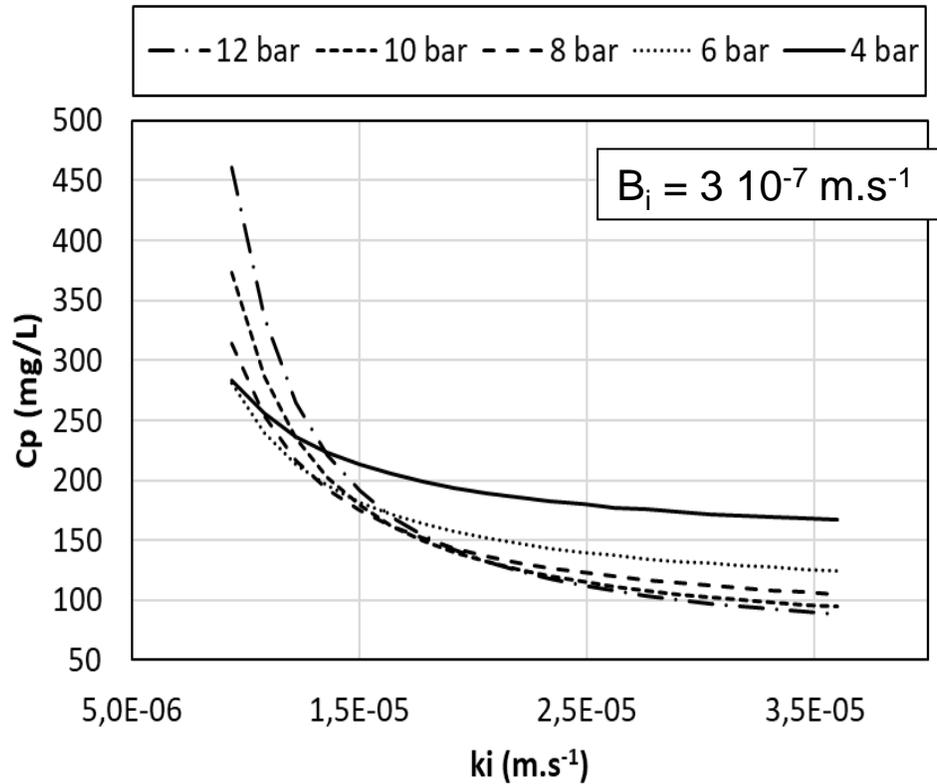
Simulation et optimisation des réseaux d'eau

Intégration du traitement et simulation du réseau

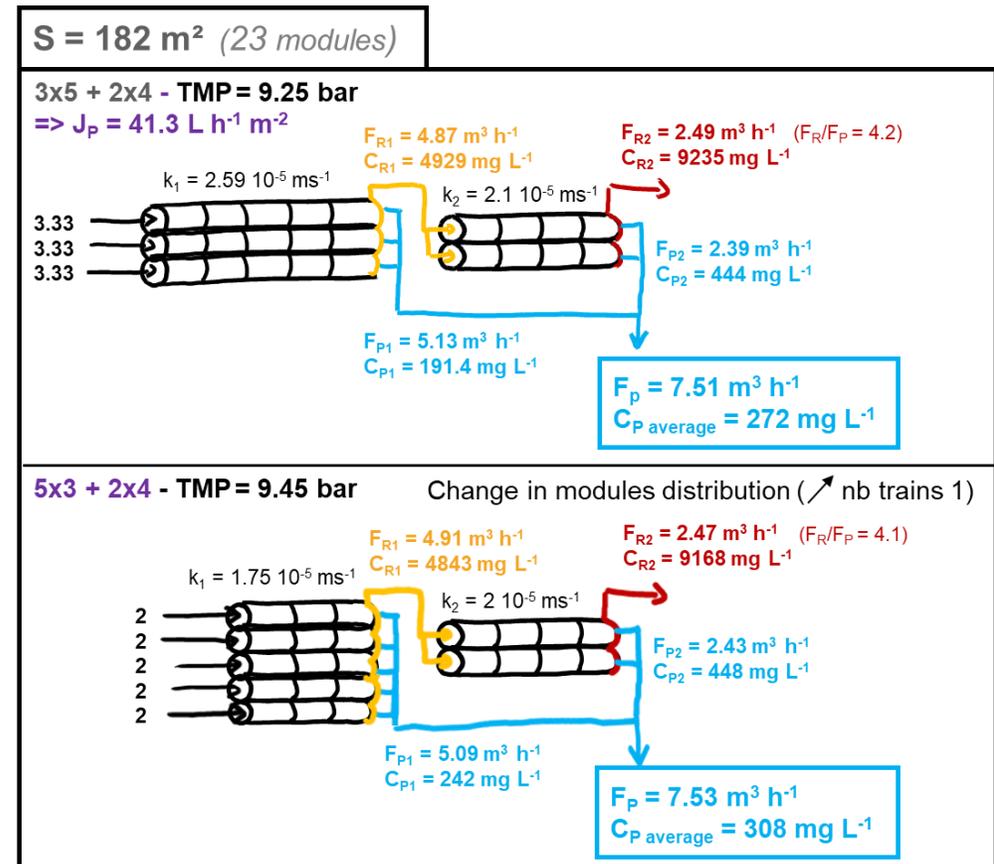


Mise en place et optimisation des procédés de traitement

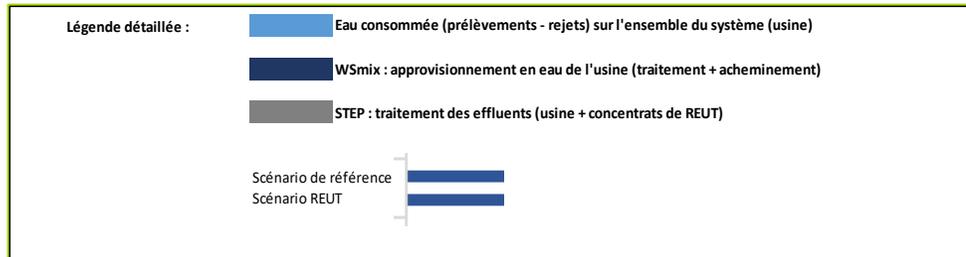
Effet de l'hydraulique sur les performances des procédés membranaires



Effet de l'agencement des modules membranaires sur les performances des procédés membranaires



Analyse environnementale des solutions de REUT



Sans traitement



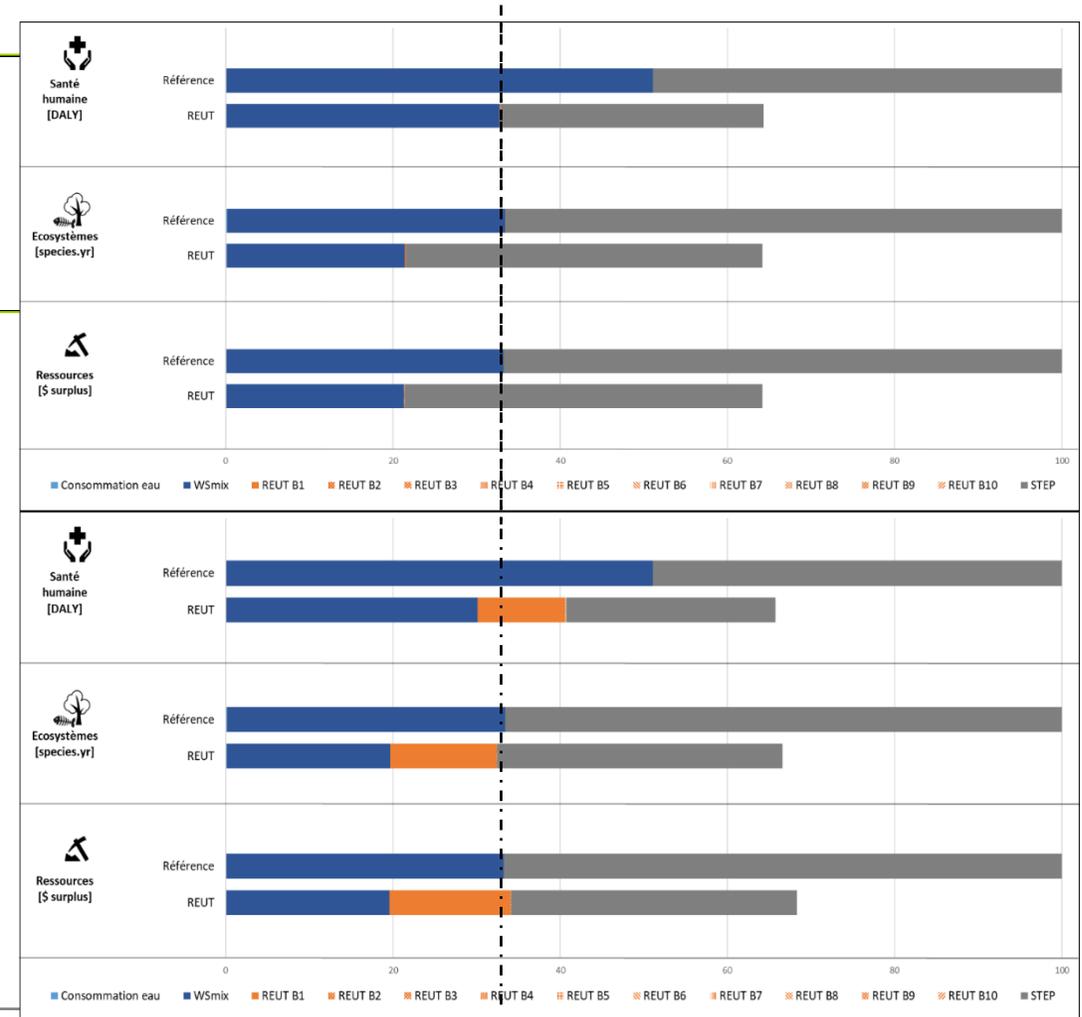
Empreinte eau + ACV comparatives

Unité Mixte de Recherche

ITAP Technologies & méthodes pour les agricultures de demain

INRAE - Montpellier SupAgro

Avec traitement



Verrous pour l'analyse Pinch-Eau

❖ **Validation de la fiabilité des réseaux d'eau proposés par l'analyse Pinch-Eau, sur les plans :**

Sanitaire

Sécurité du procédé

Environnemental (y compris les problèmes d'odeur)

Technique : tenant compte de la temporalité, variabilité des produits (biogéniques ou conventionnels), saisonnalité

➔ **Besoin d'une démarche systémique intégrant l'analyse Pinch-Eau et une analyse des risques (ex. HACCP)**

❖ **Intégration des approches Pinch-Eau et Pinch-Energie**

❖ **Performance économique**

Verrous pour la conception des procédés de traitement

Connaissance précise de la composition des effluents et du contexte

- ❖ Ex1: Effluents facilement biodégradables → **stockage** avant traitement → acides organiques de faible PM non retenus par les procédés membranaires;
- ❖ Ex2: effluents contenant des matières grasses ou des solvants organiques → procédés membranaires inadaptés; problématique de sécurité industrielle.

Seuils admissibles de pollution (au cas par cas!):

- Un contaminant microbien;
- Un polluant spécifique (pesticide, métal lourd);
- Un inhibiteur de fermentation, de germination, etc.

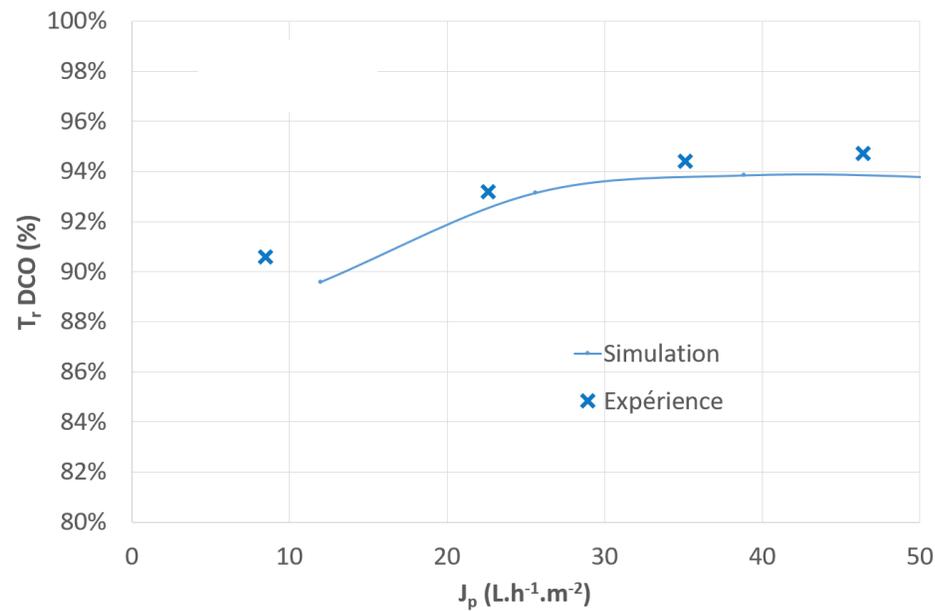
Monitoring:

- Quelle(s) pollution(s) suivre?
- Comment les suivre? capteurs pour suivi en ligne et adaptation des procédés?

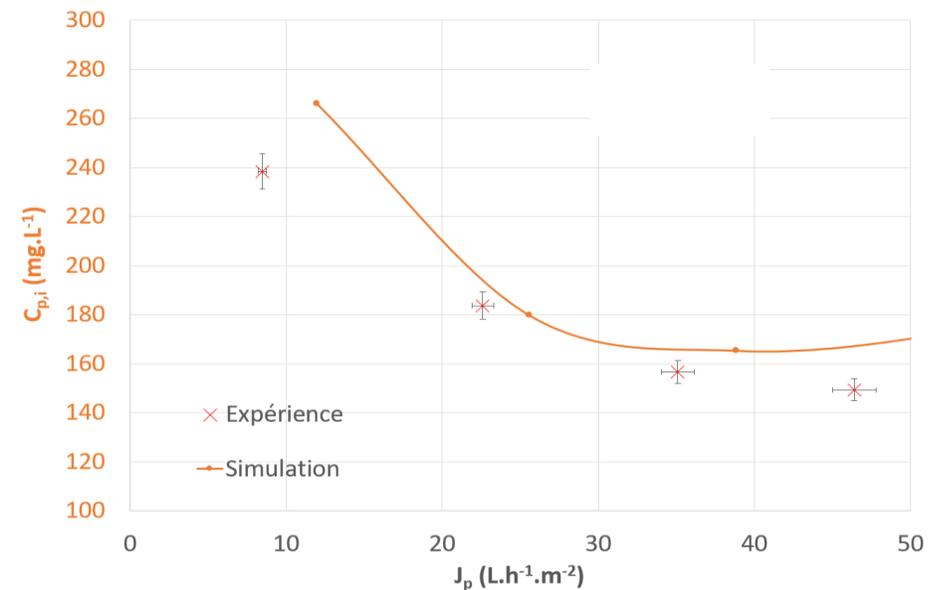
Verrous pour la simulation des procédés

- ❖ Prédiction des performances des traitements ← étude des mécanismes et extraction des constantes de transfert.

Taux de rétention DCO

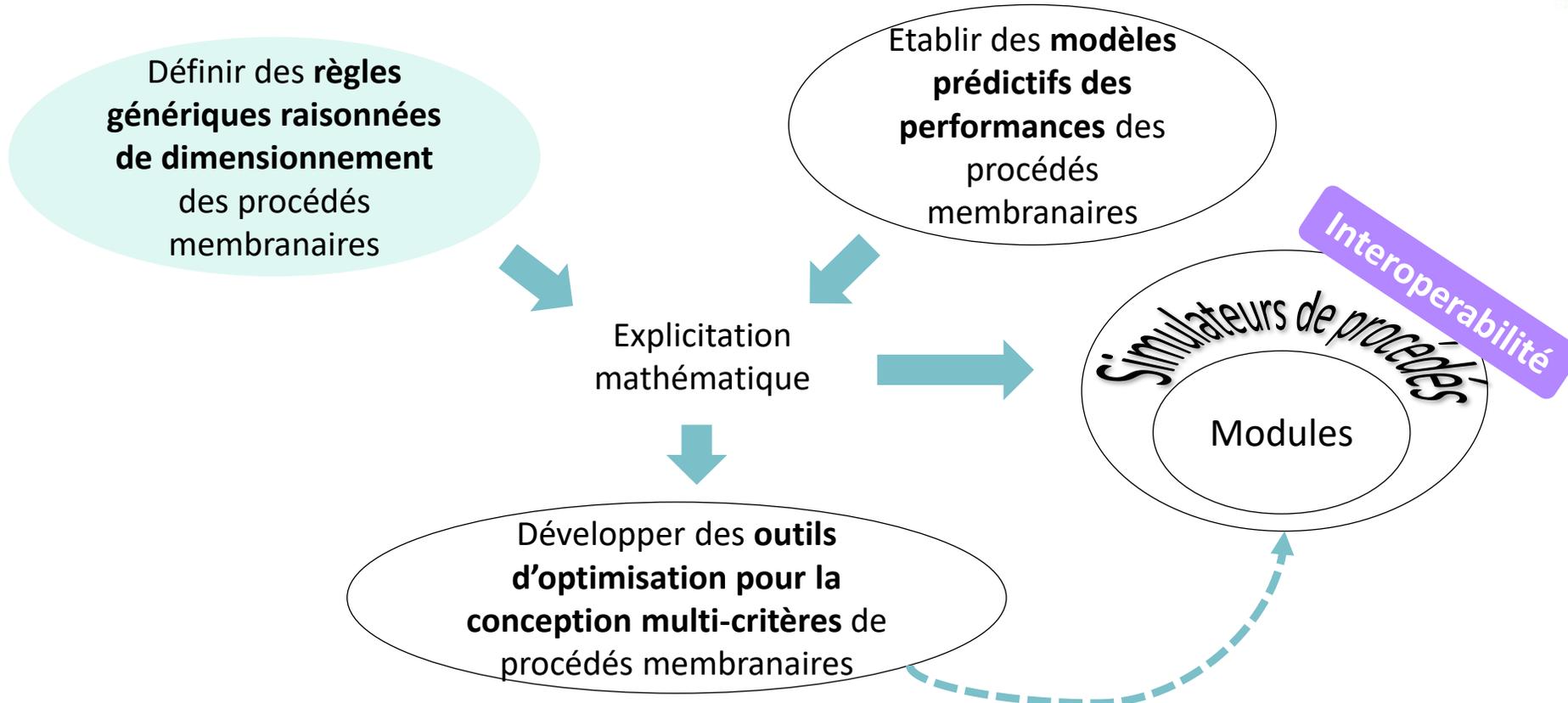


Qualité perméat



Verrous pour l'optimisation des procédés de traitement

Cas des procédés membranaires



Quelle REUT industrielle?

❖ Périmètres des systèmes étudiés

- Atelier?
 - Usine?
 - Site industriel?
 - + large?
- Quels résultats pour les analyses Pinch?
- Quels risques sanitaires?
- Quelles performances environnementales et économiques?

❖ Impact du contexte géographique

❖ Quelles technologies de traitement?

Capacité des petites entreprises à s'approprier les solutions et les mettre en œuvre de manière sûre;

Empreinte carbone des solutions *HighTech*.

❖ Devenir des STEP

Merci de votre attention