



**MINIMISATION DES CONSOMMATIONS D'EAU  
DANS LES INDUSTRIES AGRO-ALIMENTAIRES**  
PAR LE DÉVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE  
INTÉGRÉE ASSOCIANT EMPREINTE EAU ET PINCH MASSIQUE

# Développement d'outils interactifs pour optimiser les réseaux d'eau industriels

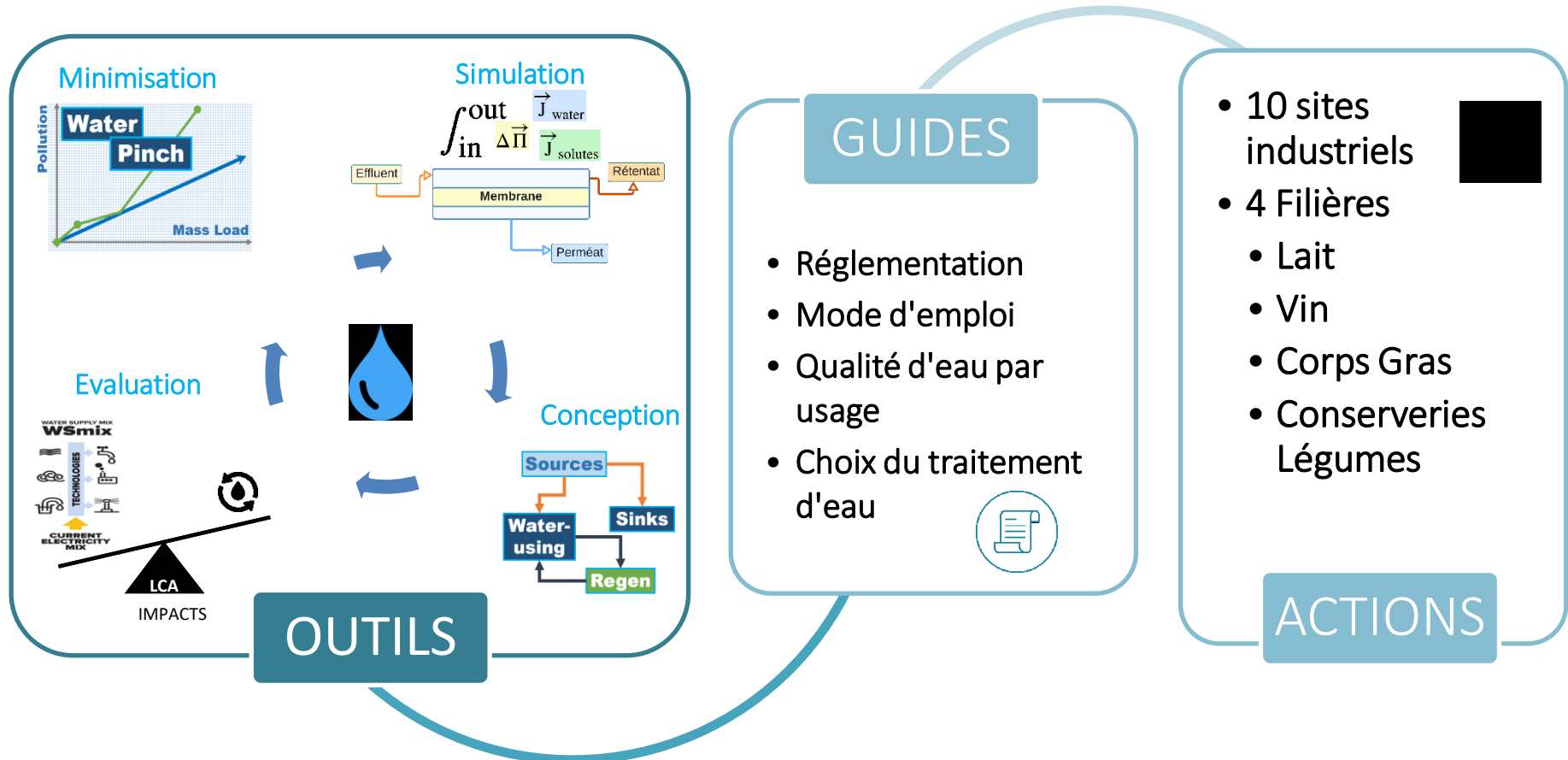
Hedi ROMDHANA, Wafa Guiga  
AgroParisTech, SayFood

[hedi.romdhana@agroparistech.fr](mailto:hedi.romdhana@agroparistech.fr)

[wafa.guiga@agroparistech.fr](mailto:wafa.guiga@agroparistech.fr)

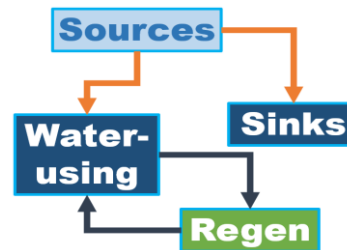
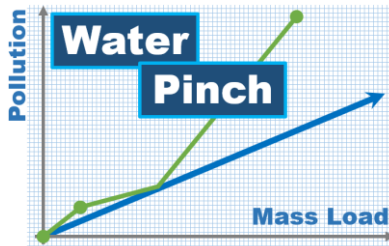


# Minimisation des consommations d'eau dans les industries agroalimentaires



- ✓ Economie d'eau jusqu'à 30 % rapidement rentabilisée
- ✓ Rétrofitting peu onéreux par rapport aux gains sur l'eau et la pollution générée

# Objectifs du Pinch-eau



## Optimisation

Minimisation de l'usage d'eau propre  
Optimisation globale à l'échelle de l'usine

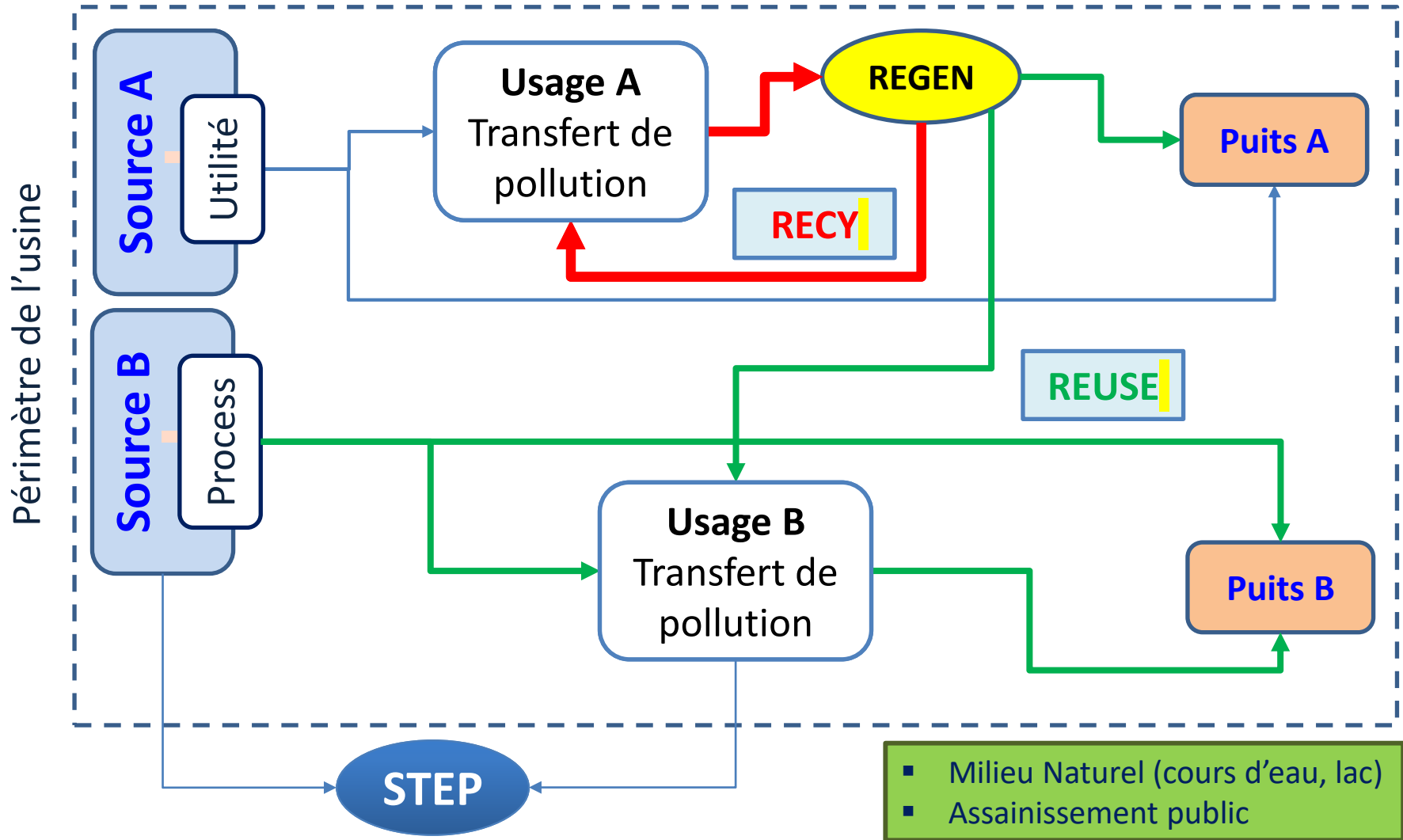
## Conception

Schéma détaillés des réseaux d'eau  
Conception sans gros investissement  
Conception qui fédère l'entreprise

## Généricité

Inventaire unifié et ciblé des usages d'eau  
Expertise rapide et avancée  
Pratique, flexible, accessible aux CT et industriels

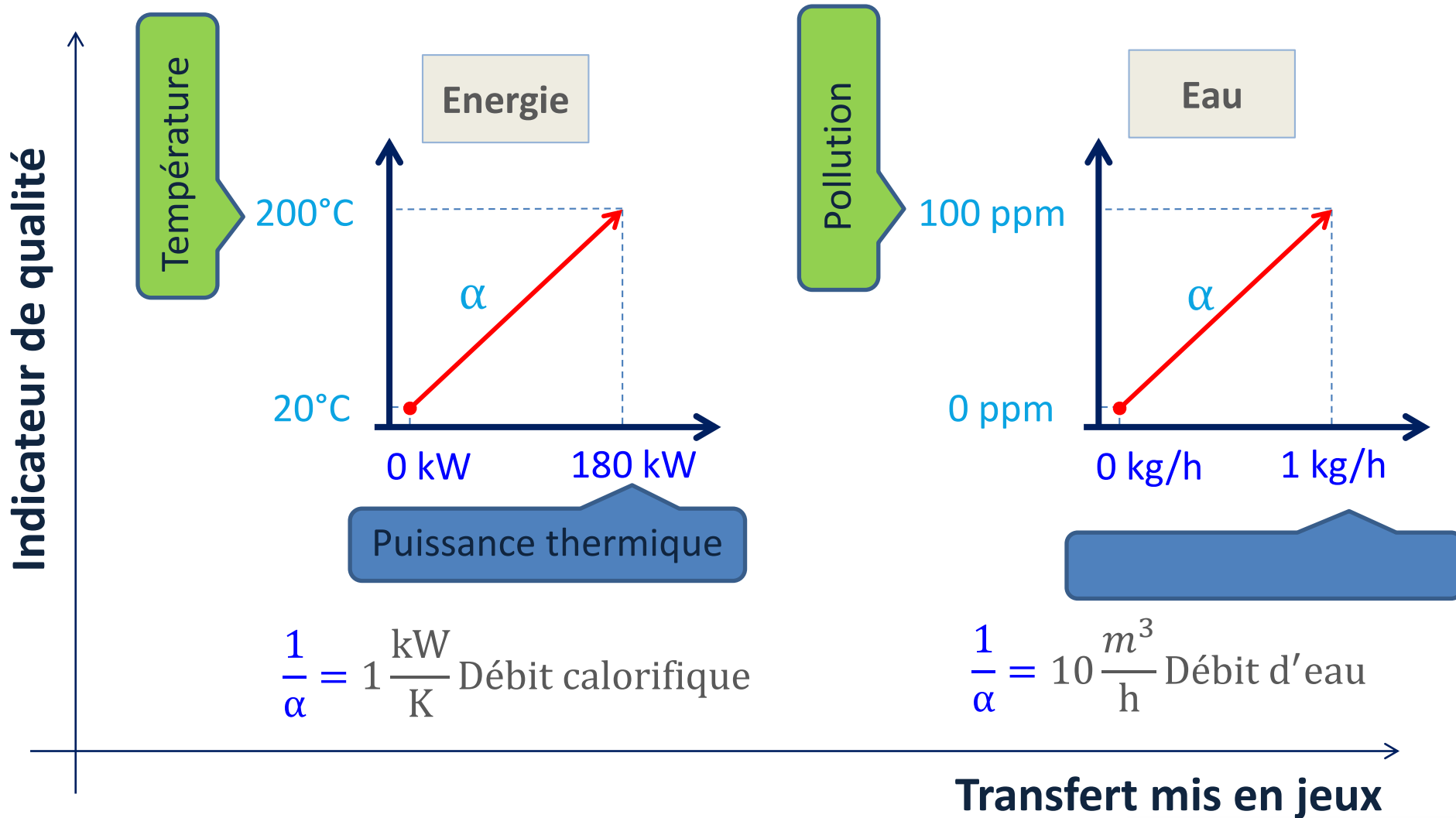
# Leviers pour réaliser des économies d'eau



# Comment arrive-t-on à diminuer autant la consommation d'eau aussi facilement ?

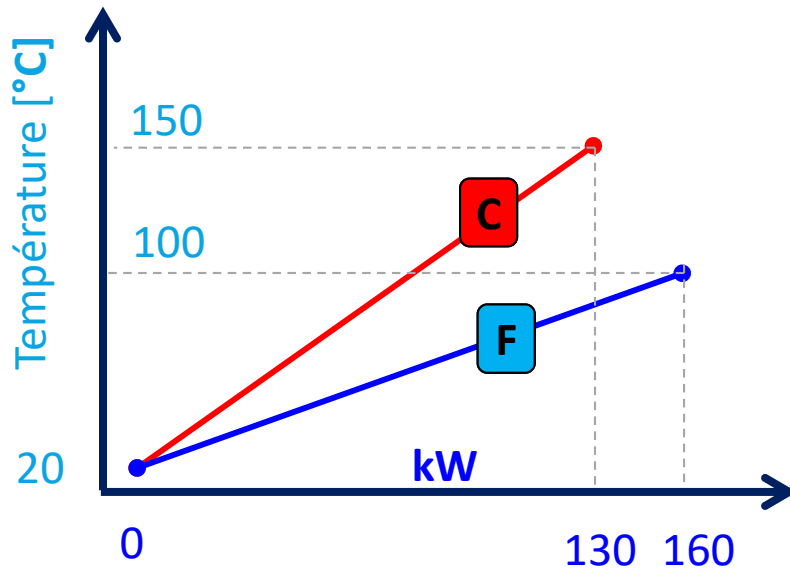
**Analyse de base**  
**!! PINCH !!**

# Analogie Pinch-Eau/Energie



# Analogie Pinch-Eau/Energie

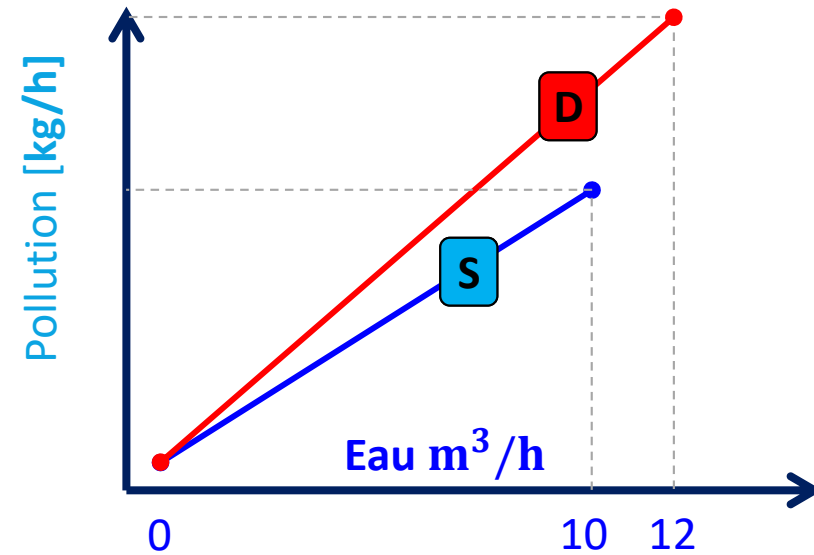
Energie



**C** Chaud 150 → 20 °C 1 kW/K

**F** Froid 20 → 100 °C 2 kW/K

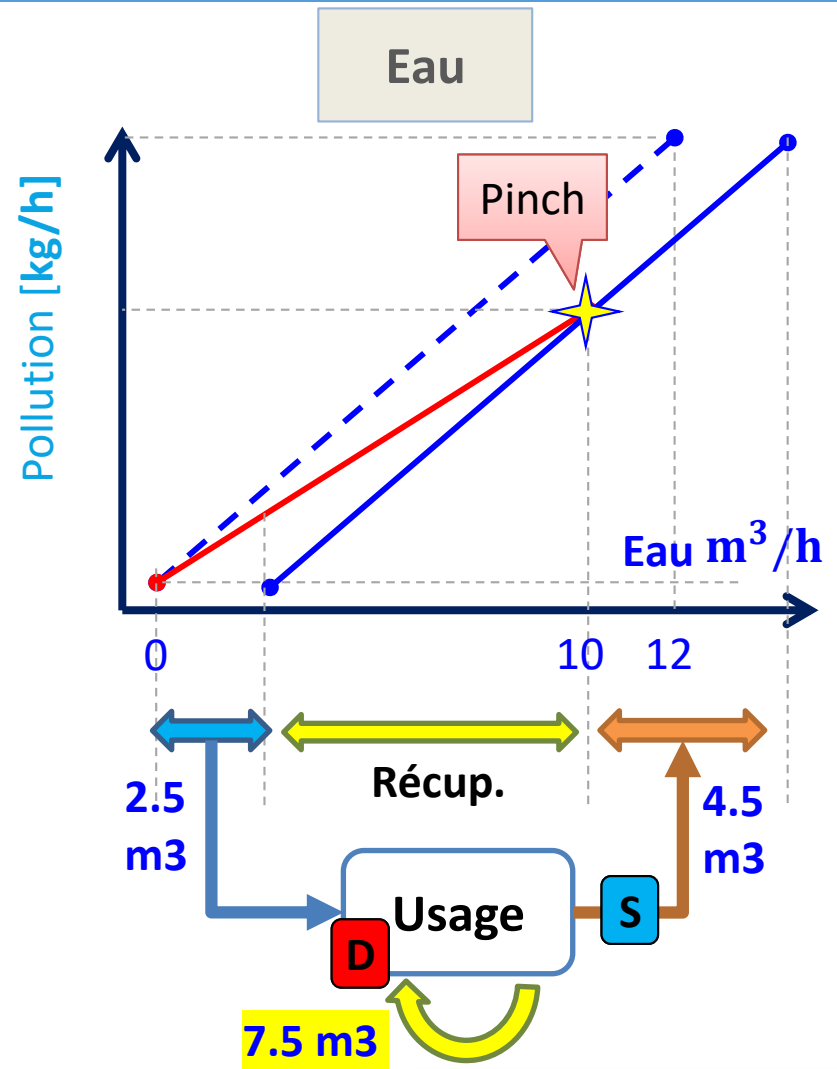
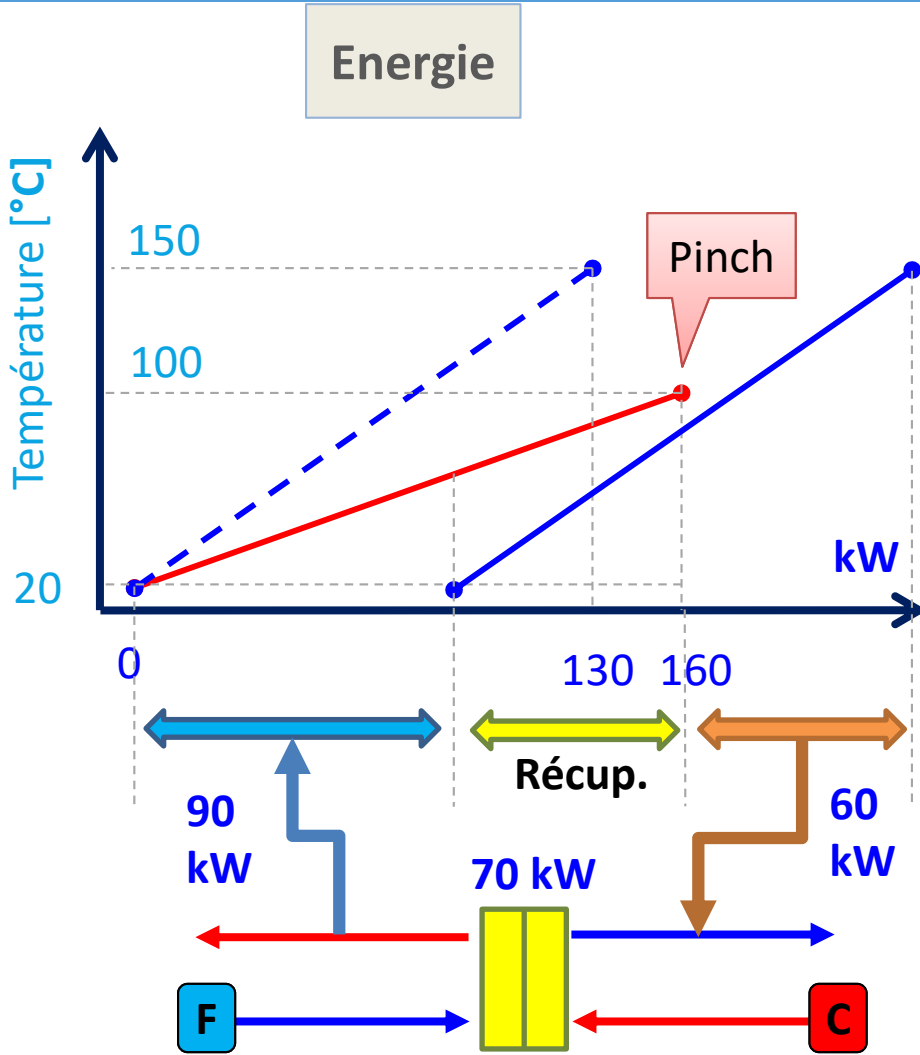
Eau



**D** Demande 20 ppm 12 m<sup>3</sup>/h

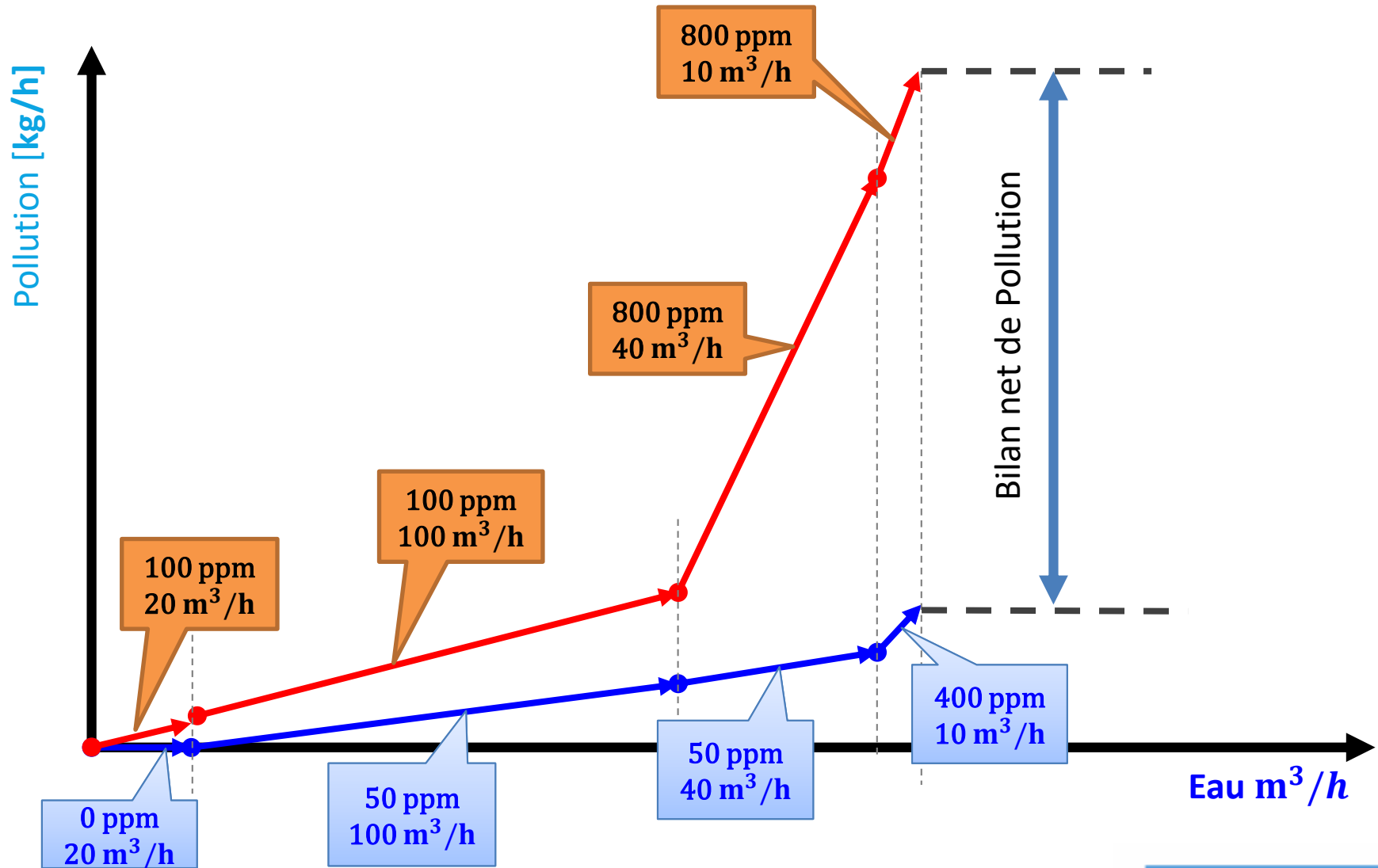
**S** Source 15 ppm 10 m<sup>3</sup>/h

# Analogie Pinch-Eau/Energie

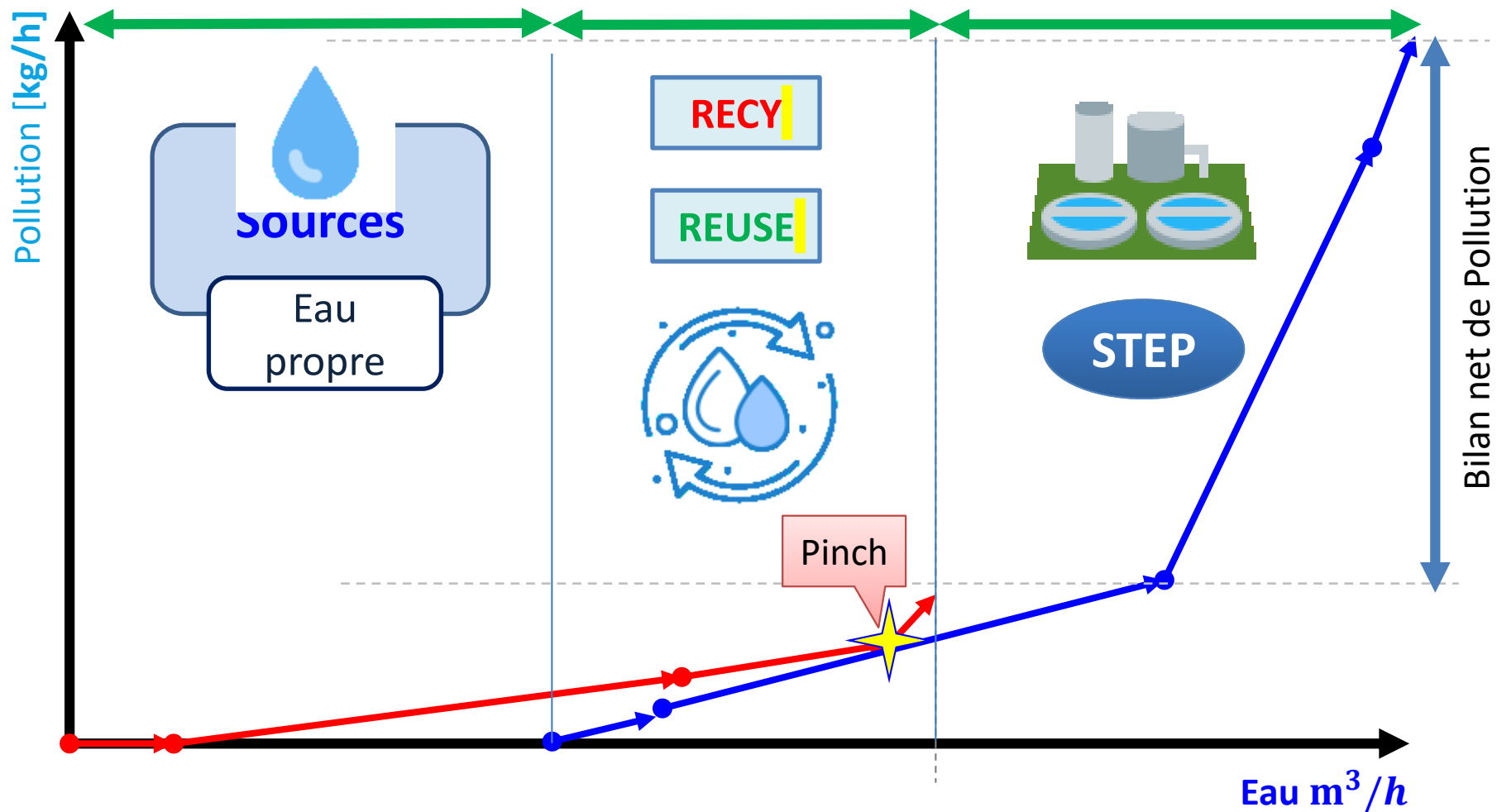




# Pinch-Eau généralisé



# Pinch-Eau généralisé



Nematti, Romdhana, Lameloise, Sustainability 2018

# Pinch-eau : mise en œuvre pour l'industrie agroalimentaire

## Indicateurs de pollution

- origines diverses :
  - organique
  - microbio
  - chimique
- Définir les indicateurs représentatifs de l'usine

## Seuils de pollution

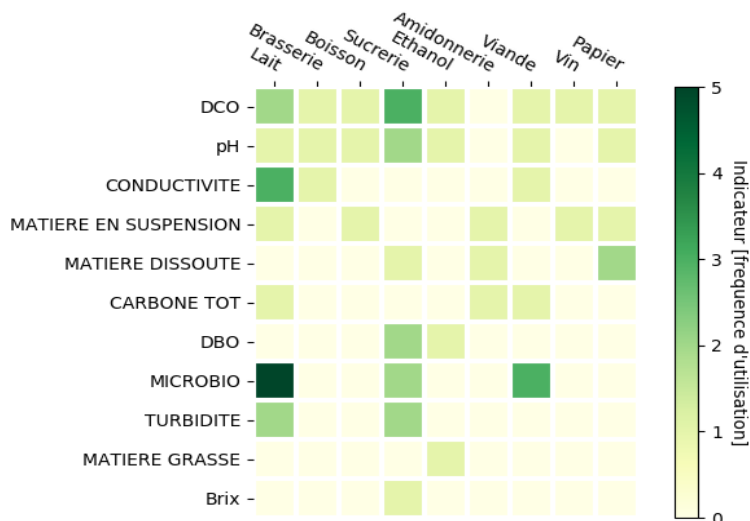
- Définir un seuil max de pollution
- Définir/quantifier une pollution moyennant un niveau de risque acceptable

## Irrégularité de production

- Saisonnalité
- Typologie des produits alim. (bio, conventionnel)
- Temporalité

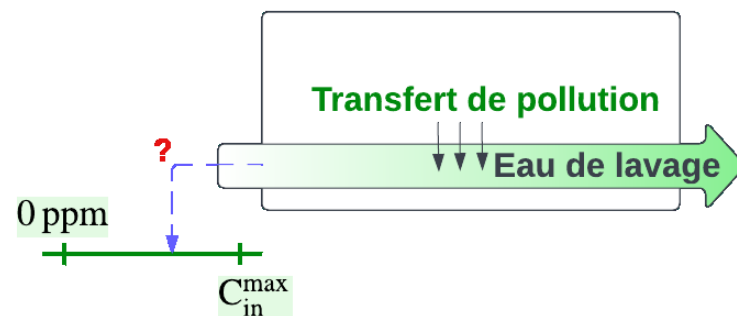
## Contraintes

- Sanitaire
- Sûreté
- Faisabilité des couplages
- Environnement



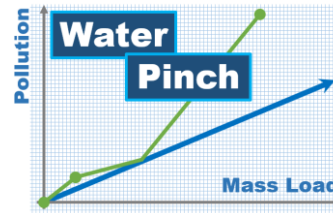
Nematti, Romdhana, Lameloise, Sustainability 2018

## Définition du seuil max de pollution



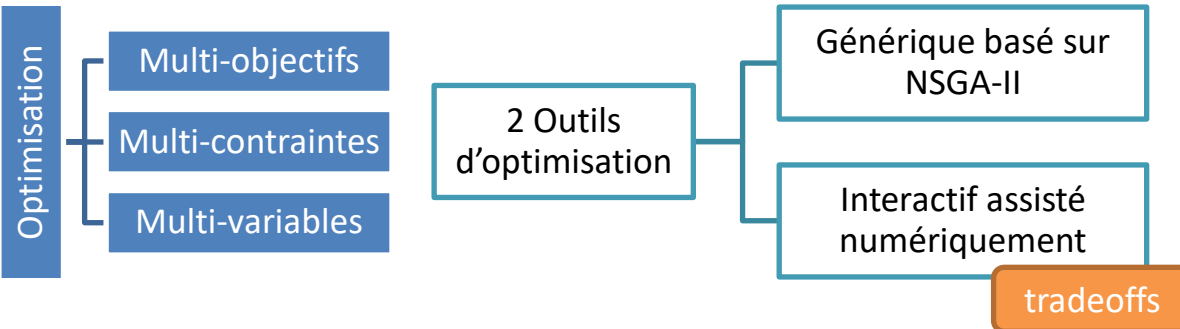
# Synthèse des outils/logiciels développés

Mono-Polluant



- ✓ Expertise Rapide
- ✓ Inventaire simplifié

Multi-Polluants



$\int$  Traitement effluents

- ✓ Analyse globale
- ✓ Traitement local des effluents
- ✓ Traitement total ou partiel à partir d'un taux d'abattement

$\int$  Temporalité

- ✓ Inventaire complet sur toute les périodes de production
- ✓ Analyse approfondie
- ✓ Intégration/optimisation du stockage d'eau

# Où peut-on se procurer l'outil ?



## BOÎTE A OUTILS

Découvrez la démarche MINIMEAU

<https://minimeau.fr/>

**WaterOptim 1.6.2**

```
pip install WaterOptim
```



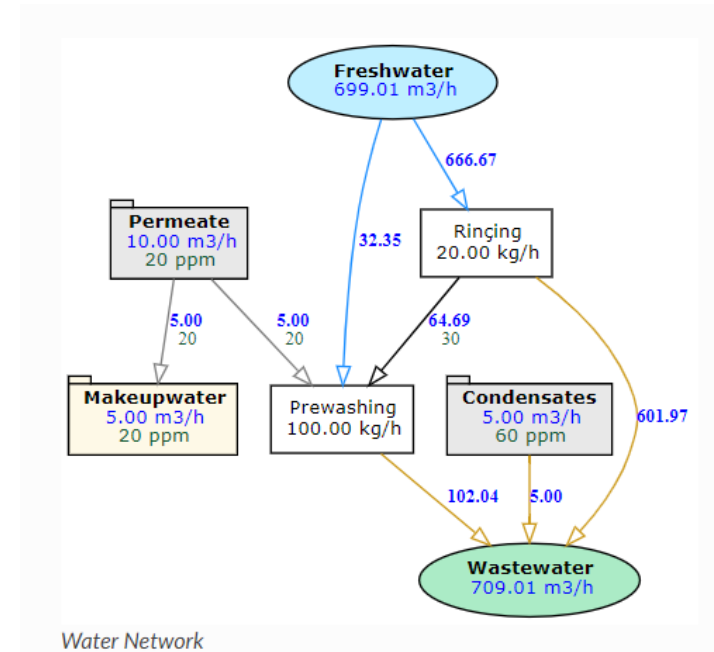
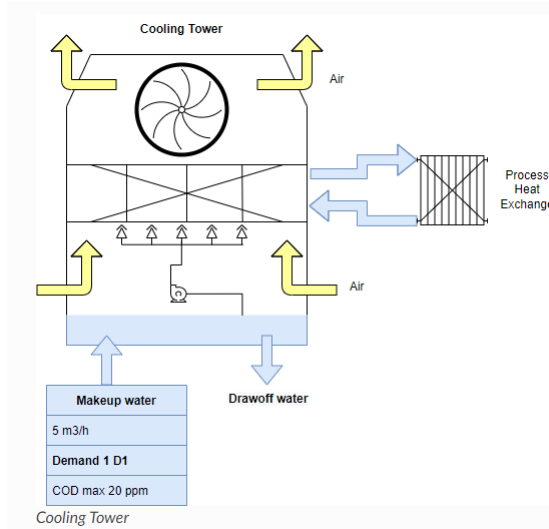
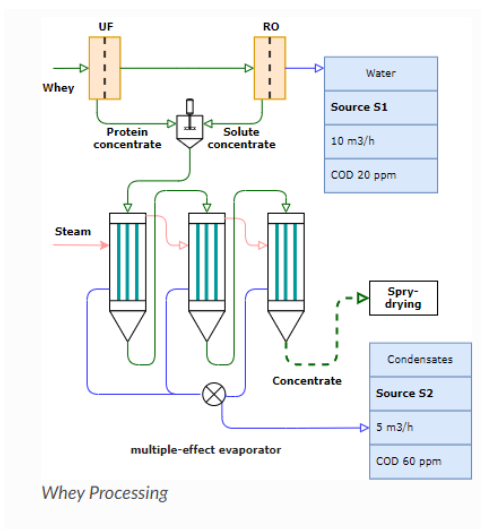
<https://pypi.org/project/WaterOptim/>



<https://www.prosim.net/>

# Exemple, qui peut servir, aux étudiants ou chercheurs

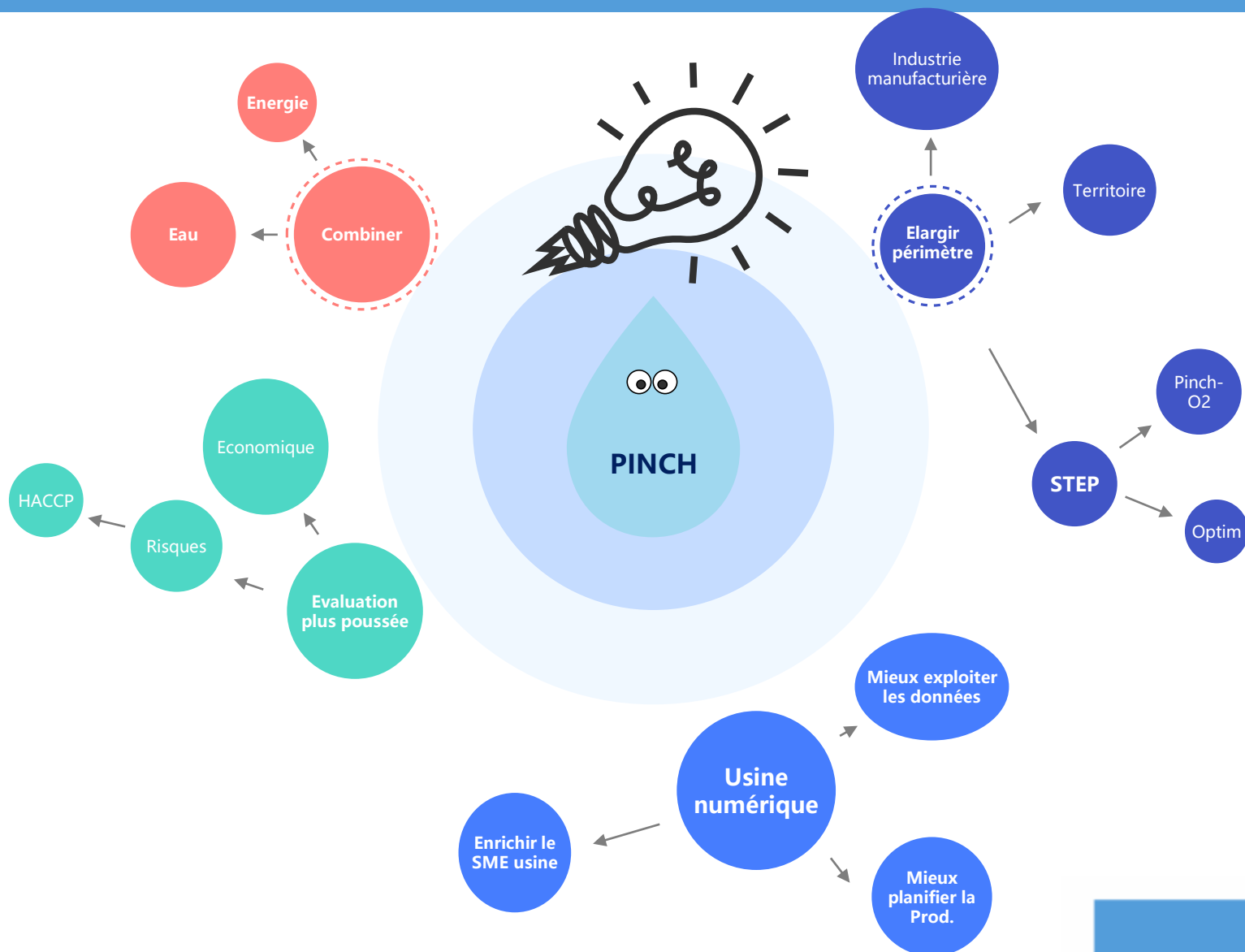
<https://wateroptim.readthedocs.io/>



Project	Pollutants	Workshops	Posts	Sinks	Sources	Constraints
	<b>Pollutants</b>	<b>Description</b>				
1	<b>COD</b>	Chemical oxygen demand				

Add a new pollutant

# Autres opportunités de développements



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

