

MINIMISATION DES CONSOMMATIONS D'EAU DANS LES INDUSTRIES AGRO-ALIMENTAIRES

PAR LE DÉVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE

INTÉGRÉE ASSOCIANT EMPREINTE EAU ET PINCH MASSIQUE

La méthode du Pincement EAU (ou Pinch EAU) Pourquoi et comment

Contenu du support

- Pourquoi la méthode du pincement ?
- Périmètre de la méthode
- Les données à collecter
- La méthode du pincement eau
- La reconception du réseau

Pourquoi la méthode du pincement ?

- La méthode du pincement (analyse pincement) est une méthode d'intégration des procédés. Initialement appliquée à l'énergie, cette démarche rigoureuse et structurée permet d'évaluer le potentiel d'optimisation de l'utilisation de l'énergie ou de l'eau sur un site industriel.

Objectifs du pincement eau:

- Réduction de la consommation d'eau
- Identification de la **quantité d'eau minimale théorique** nécessaire au procédé
- Détermination de la structure optimale du réseau d'eau
- Réduction du volume des effluents

Pourquoi la méthode du pincement ?

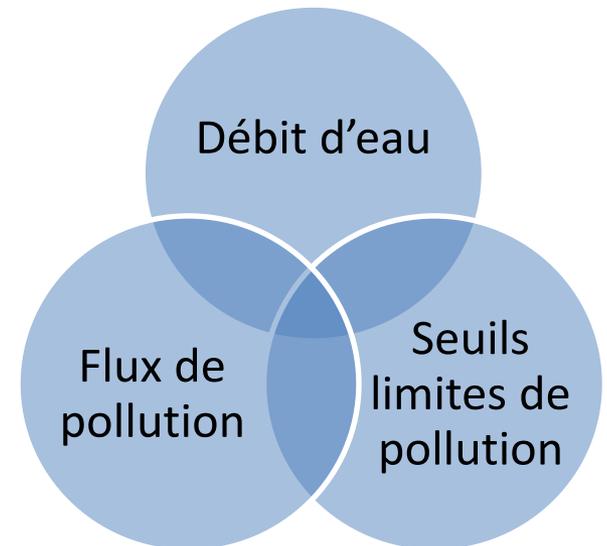
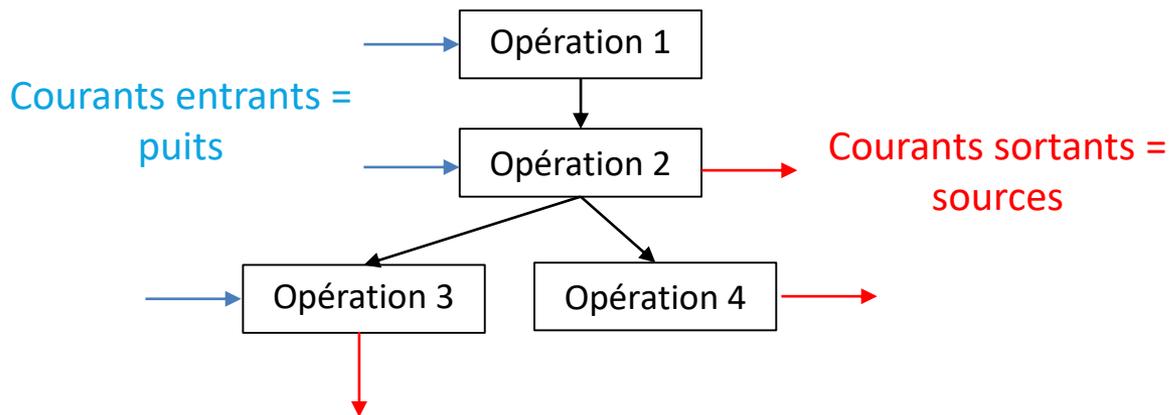
💧 Comparatif pincement énergie / pincement eau

	ENERGIE	EAU
Transfert mis en jeu	Puissance thermique lors d'un refroidissement/chauffage	Transfert de pollution d'un ou plusieurs contaminant(s)
Indicateur qualité	Température (critère unique défini)	Pureté (critère(s) à définir)
Minimisation	Utilités thermiques	Prélèvement d'eau propre et rejet d'eau usée

Les données à collecter

Pour mener une analyse Pincement-eau, il faut :

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

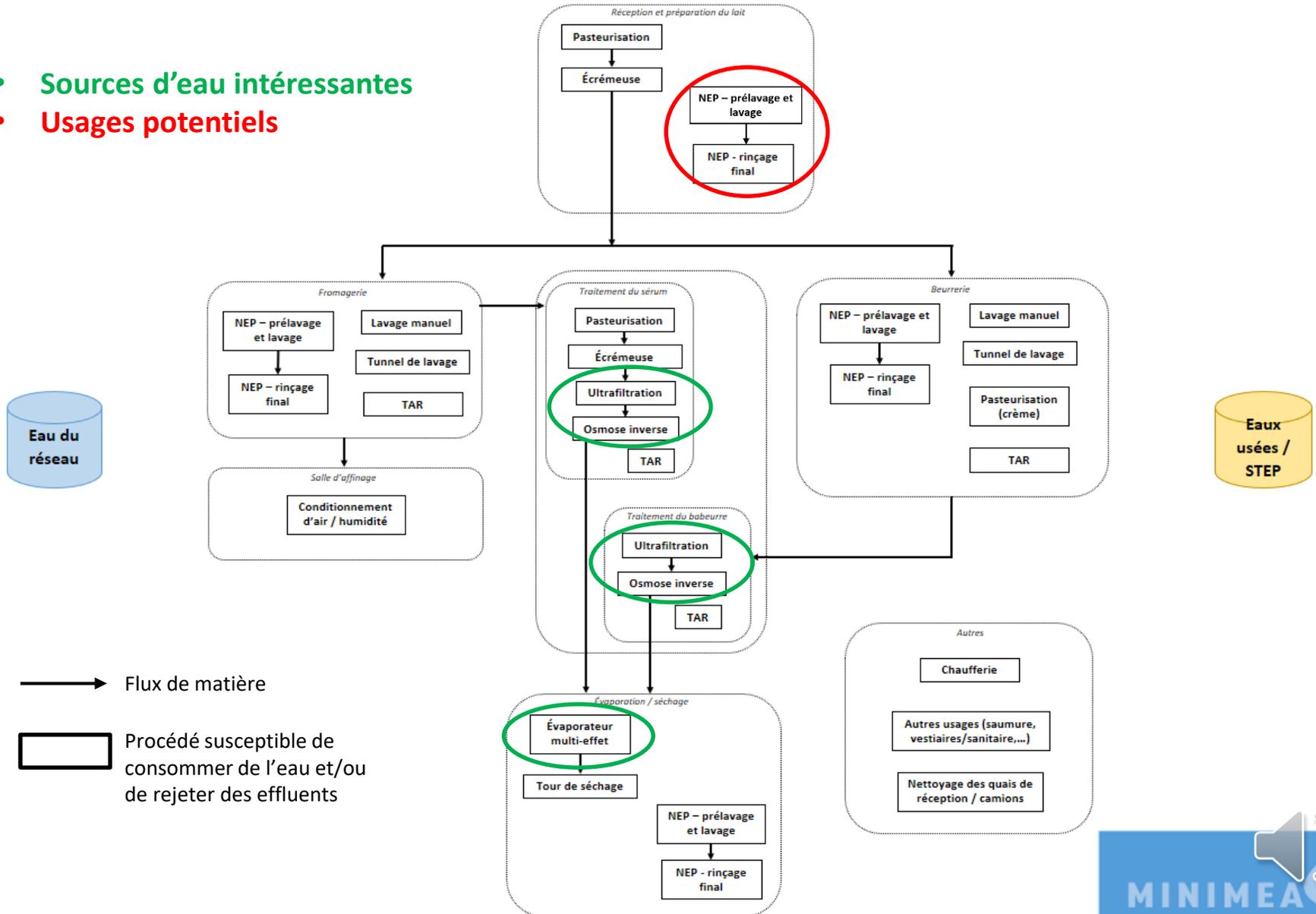


3 types de données

Les données à collecter

Opérations unitaires

- Sources d'eau intéressantes
- Usages potentiels

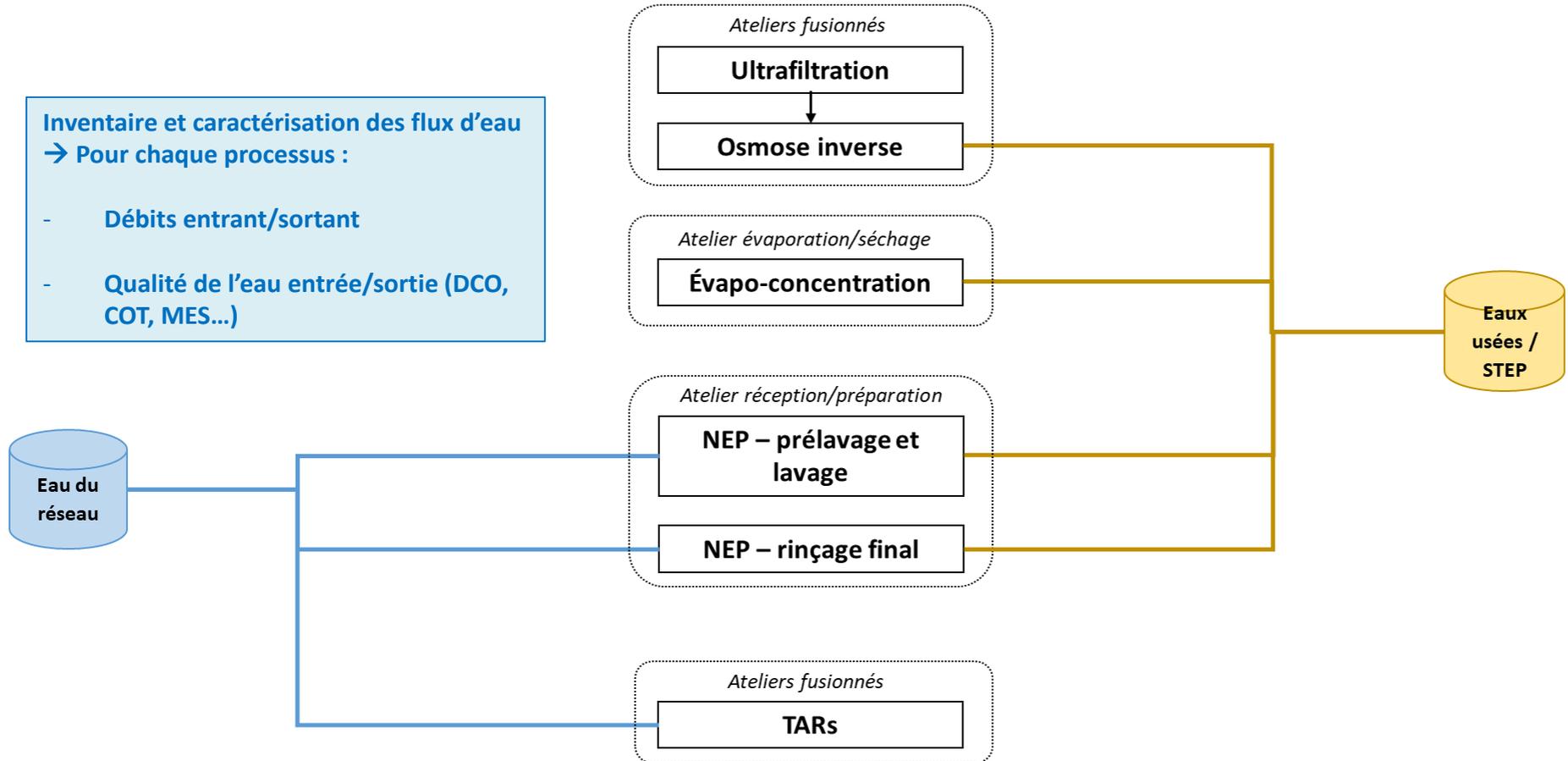


Les données à collecter

Diagramme des flux d'eau

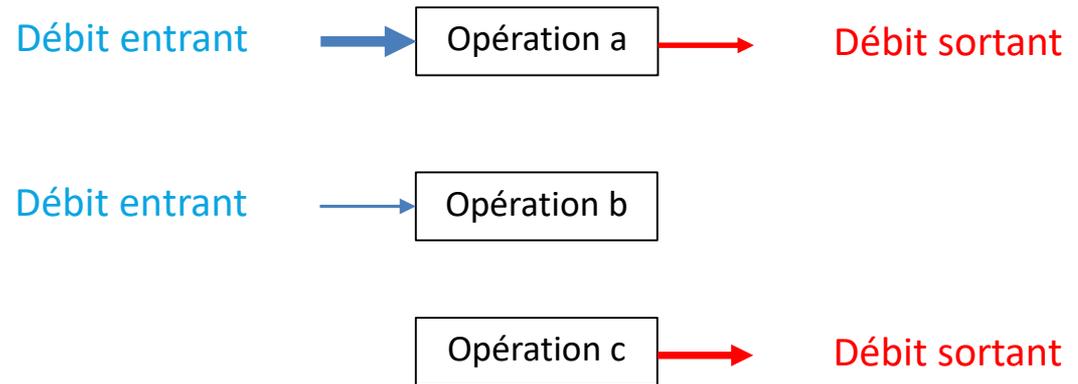
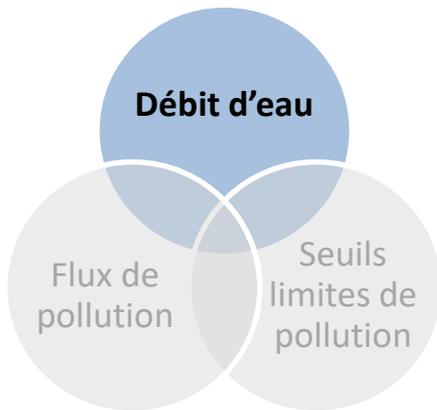
Inventaire et caractérisation des flux d'eau
→ Pour chaque processus :

- Débits entrant/sortant
- Qualité de l'eau entrée/sortie (DCO, COT, MES...)



Les données à collecter

3 types de données



- Pour un usage d'eau donnée (= opération unitaire), il sera caractérisé :

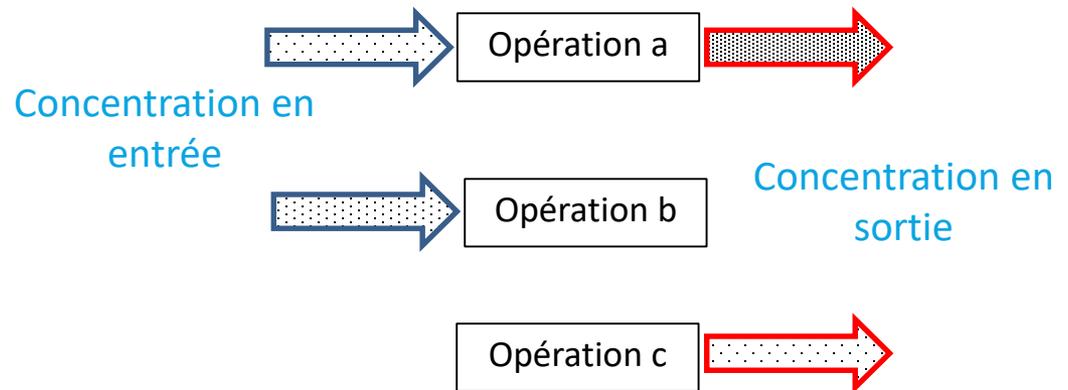
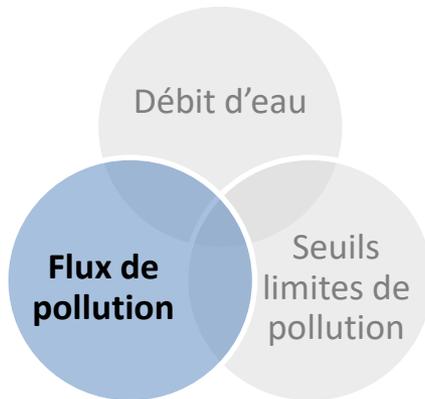
- Le débit d'eau entrant, c'est un courant puits
- Le débit d'eau sortant, c'est un courant source

Ces deux débits peuvent être différents (pertes lors de l'opération). Dans la méthode du pincement eau, ces 2 débits sont considérés séparément. En effet une opération peut être :

- un puits seul, exemple de la production de vapeur perdue
- une source seule, exemple la production d'eau par concentration du lait.

Les données à collecter

3 types de données

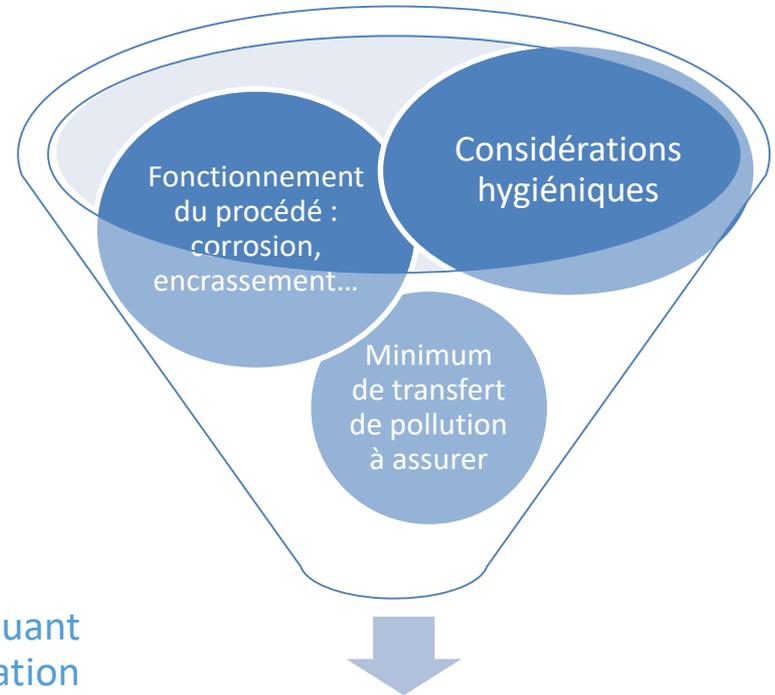
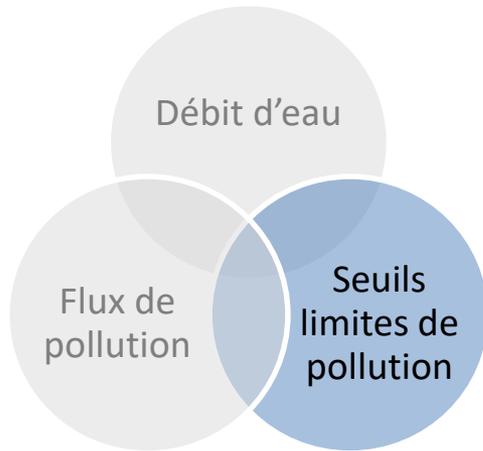


- Pour un usage d'eau donnée (= opération unitaire), il sera caractérisé :
 - La concentration du polluant en entrée
 - La concentration du polluant en sortie

Comme dans le cas précédent, il est possible d'avoir des courants qui sont seulement un puits ou une source, leur concentration sera caractérisée de la même façon.

Les données à collecter

3 types de données



Seuil de pollution

- Seuil de pollution = la concentration **maximale** de polluant acceptable en entrée ou en sortie de chaque opération unitaire.

Le retour d'expérience montre que si l'on se limite aux concentrations observées, l'optimisation est limitée.

Il est nécessaire d'engager une réflexion pour déterminer les seuils maximums de pollution que peut accepter un courant sans que le procédé ne soit perturbé.

Les données à collecter

Données complémentaires

Ces données complémentaires vont déterminer la construction du nouveau réseau. Elle permettent de proposer un réseau réaliste qui prend en compte les contraintes du terrain.

❑ Classification des opérations :

- Par localisation dans l'usine (ex. classification par atelier)
- Par type de produit
- Par ligne de transformation (ex. ligne de conserves, surgelés)

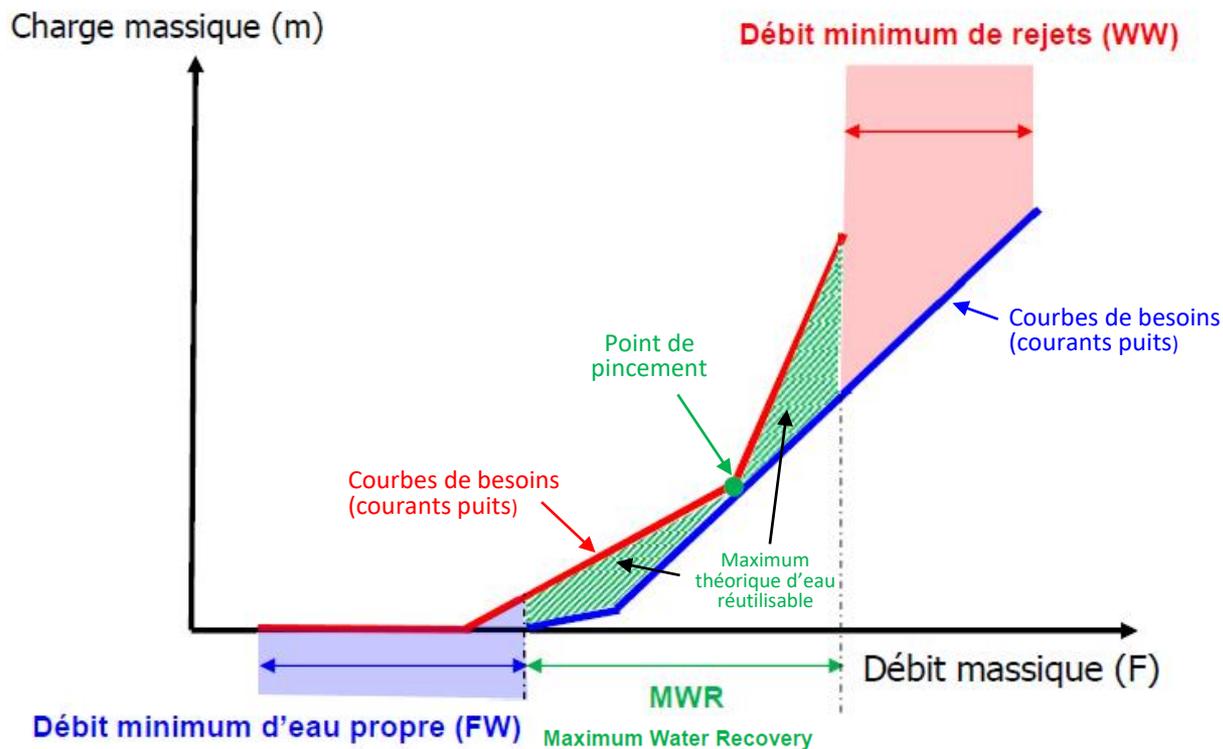
❑ Spécification des priorités de réutilisation, consiste à associer un score ou une mention (ex. priorité 1, priorité 2 etc.)

❑ Indication des préférences de traitement des flux :

- Quantité (ex. 50% du flux A peut être traité)
- Taux d'abattement de pollution

Méthode du Pincement Eau

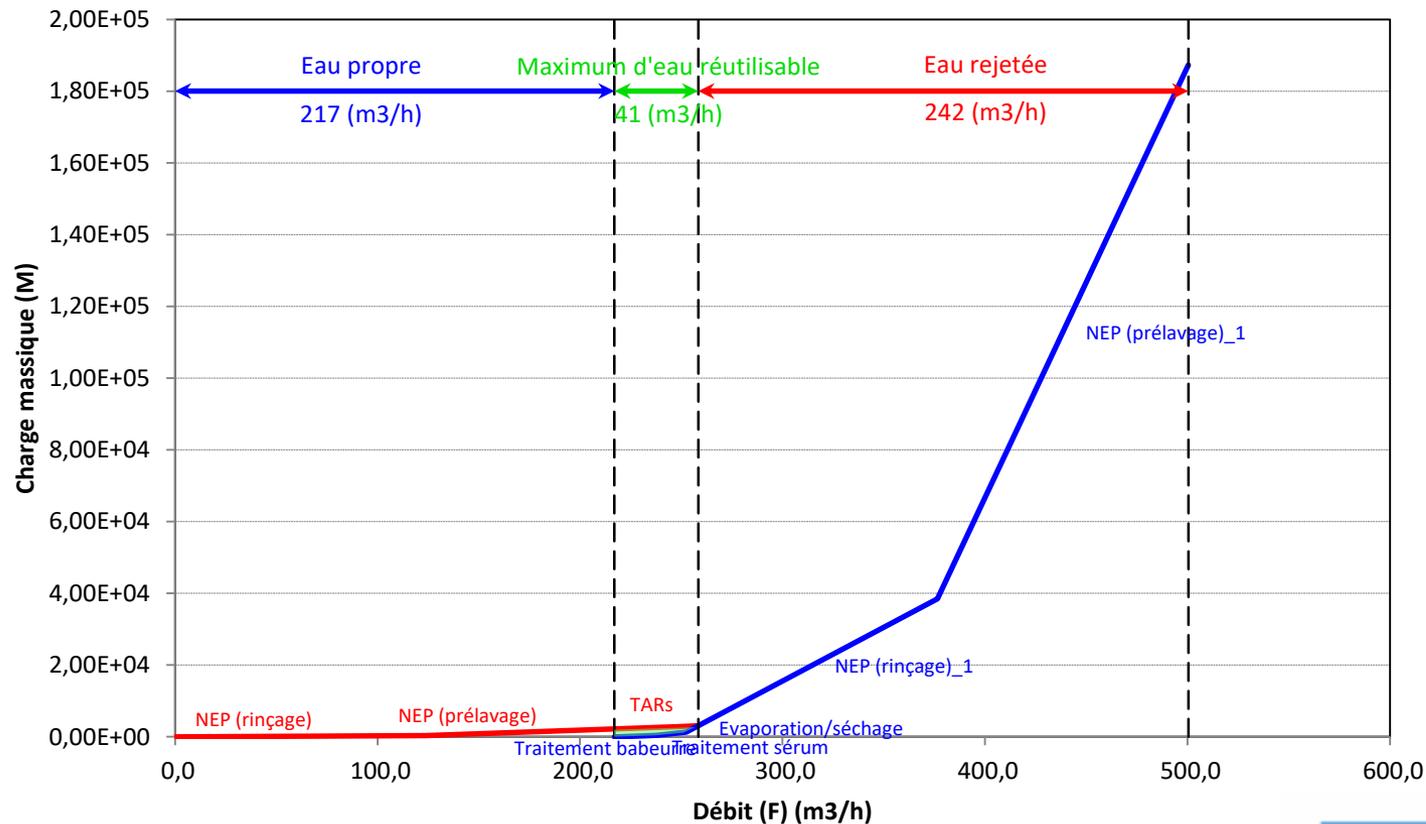
- Illustration de l'analyse pincement eau par la construction des courbes composites, schéma théorique



Méthode du Pincement Eau

Illustration de l'analyse pincement eau par la construction des courbes composites, schéma issu du cas fil rouge

Courbes composées (M=f(F))

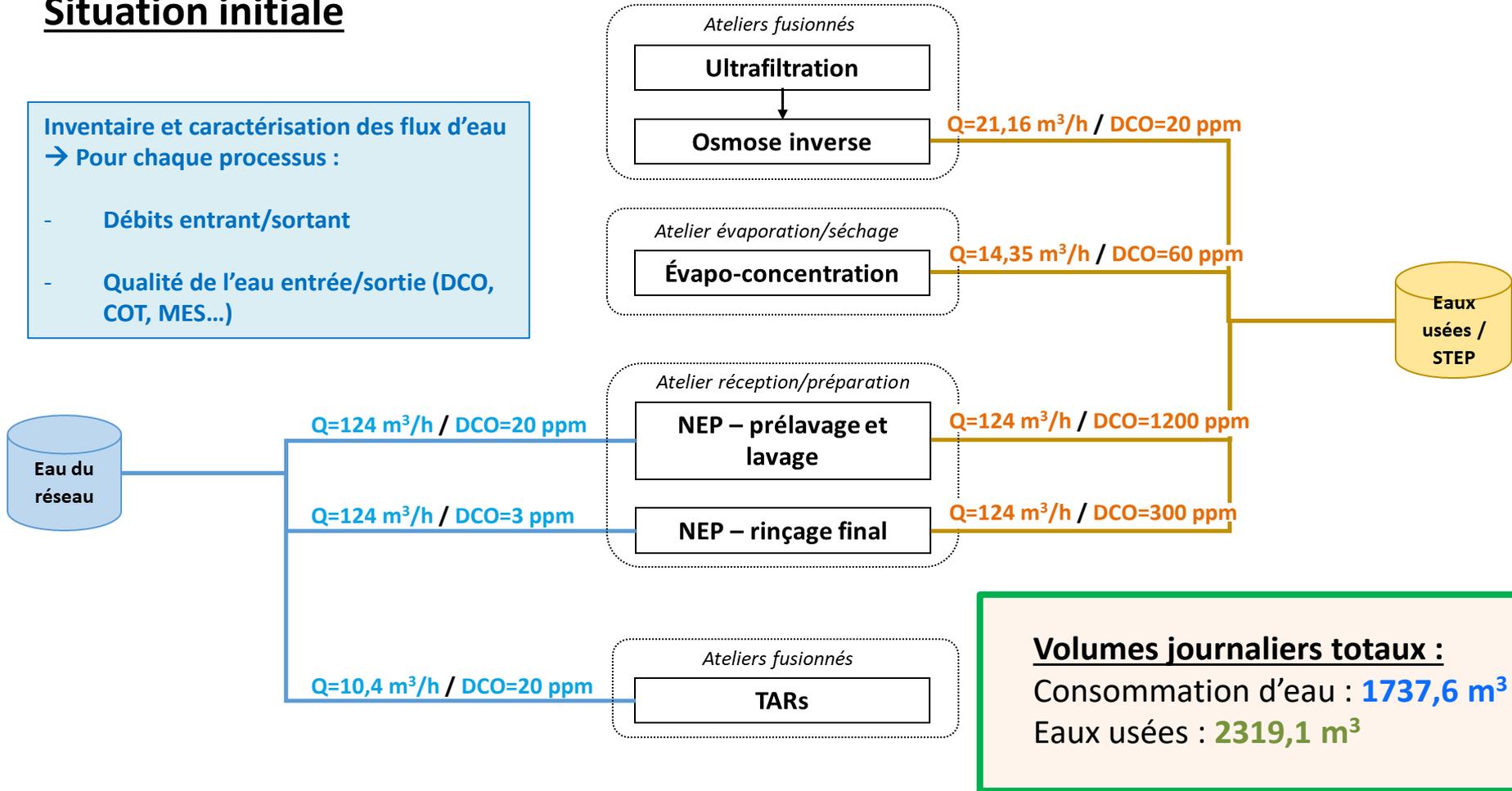


Application des outils pinch - exemple

Situation initiale

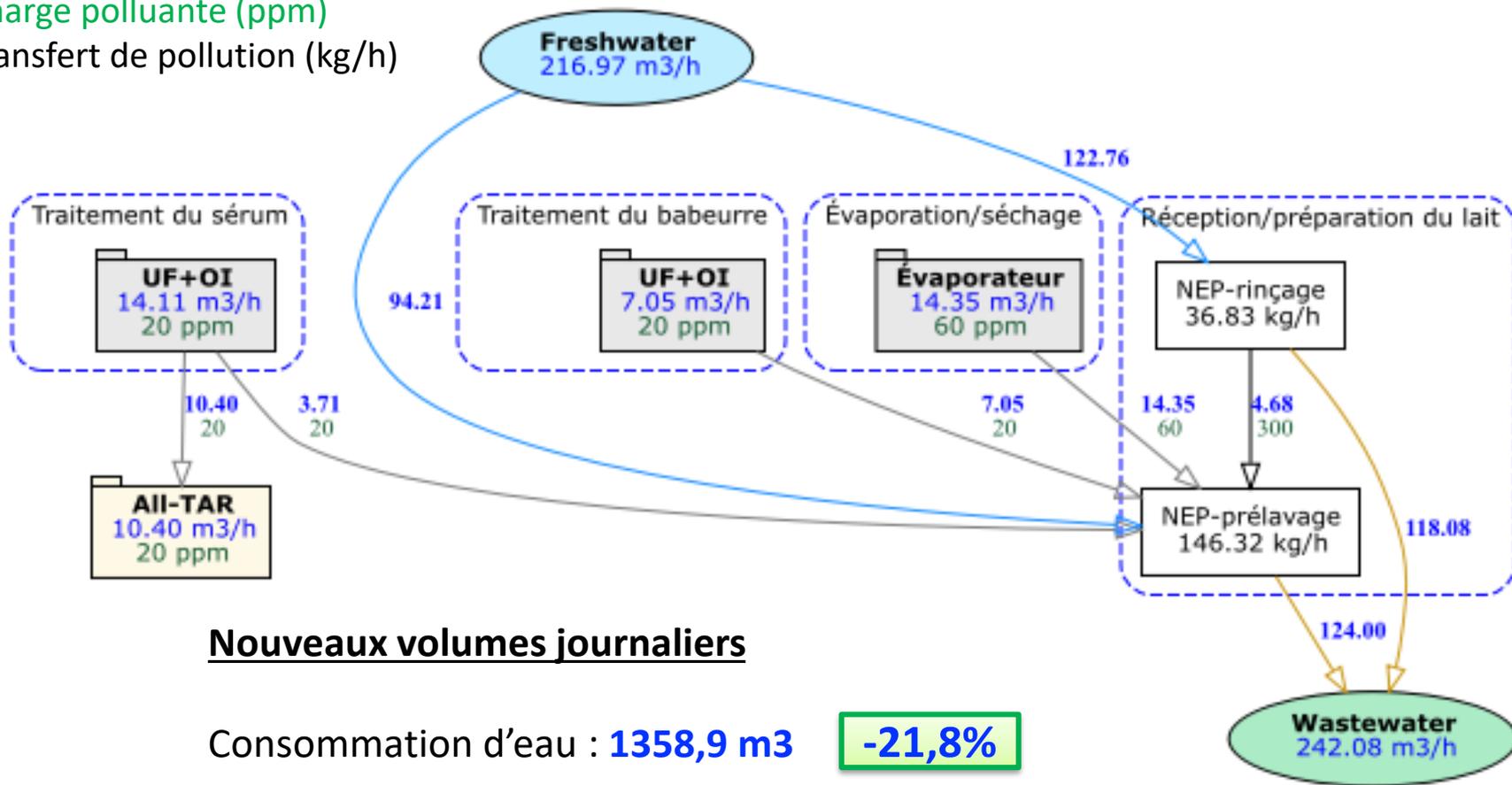
Inventaire et caractérisation des flux d'eau
→ Pour chaque processus :

- Débits entrant/sortant
- Qualité de l'eau entrée/sortie (DCO, COT, MES...)



La reconception du réseau

- Débit d'eau (m³/h)
- Charge polluante (ppm)
- Transfert de pollution (kg/h)



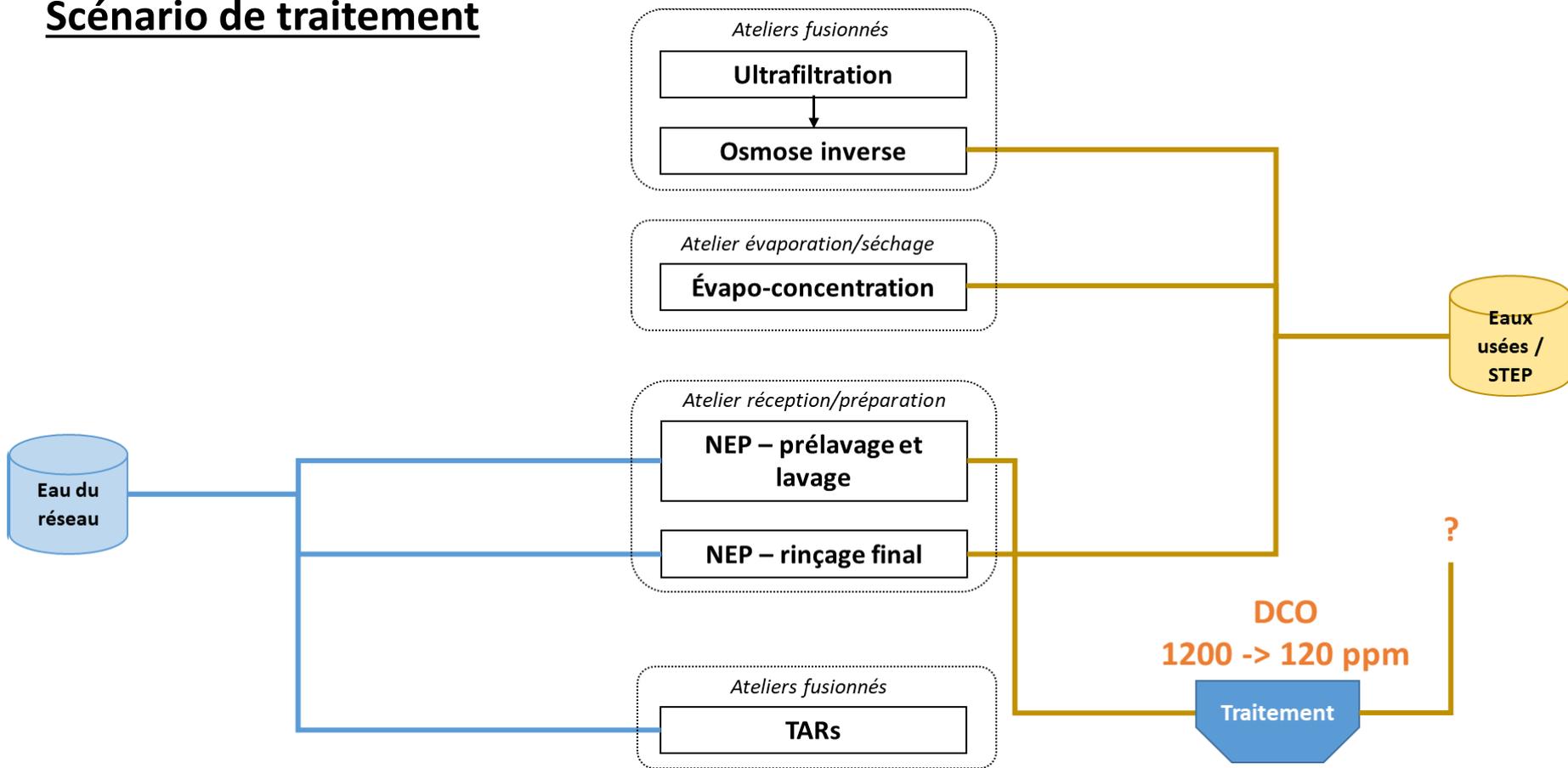
Nouveaux volumes journaliers

Consommation d'eau : **1358,9 m³** **-21,8%**

Eaux usées : **1440,6 m³** **-37,9%**

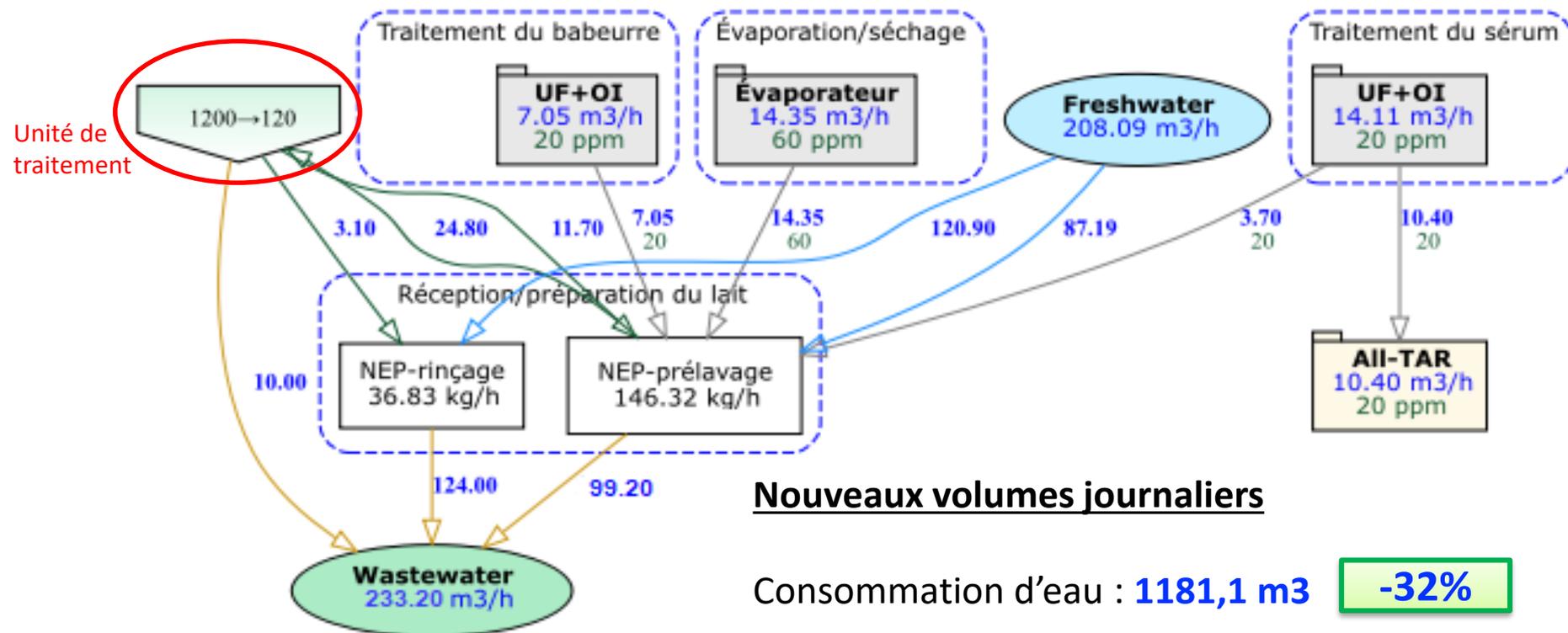
Aller plus loin dans la réutilisation de l'eau

Scénario de traitement

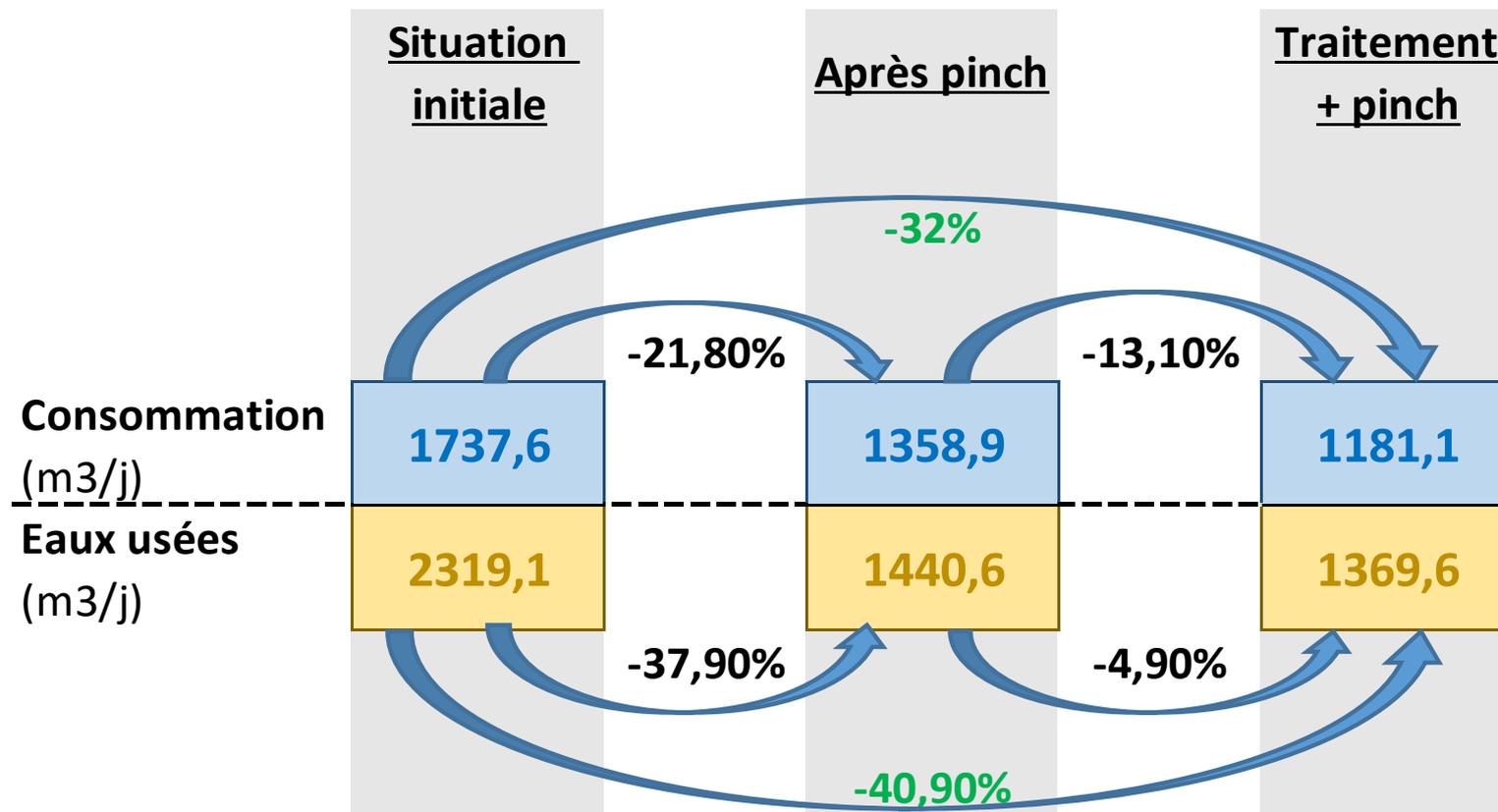


La reconception du réseau

- Débit d'eau (m³/h)
- Charge polluante (ppm)
- Transfert de pollution (kg/h)

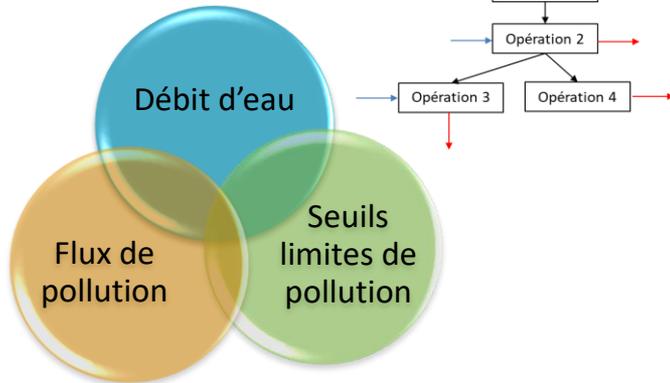


Bilan des économies d'eau

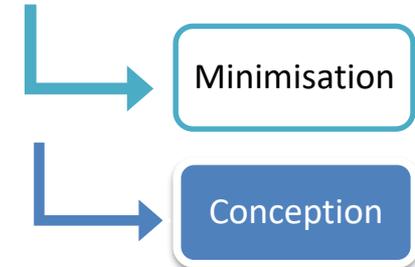


Résumé de la méthode

1. Collecte de données



2. Pincement eau



4. Calcul de l'empreinte eau avec l'outils PEAC



3. Intégration de flux



Retrouvez tous nos outils sur le site

www.minimeau.fr

Sollicitez un expert de ProSim sur

www.prosim.net

