



Réduction des consommations d'eau en industrie : comment faire ?

Journée technologique – mardi 27 juin 2023

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.



PRÉSENTATION



Samuel POLLET SOURZAC

Ingénieur technico-commercial TEI
16 années d'expérience

Contexte

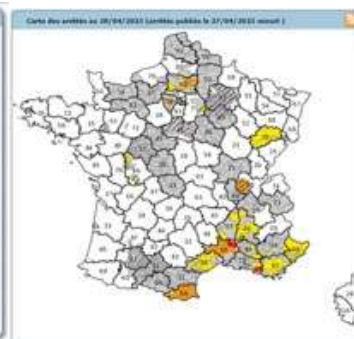


/ Contexte /

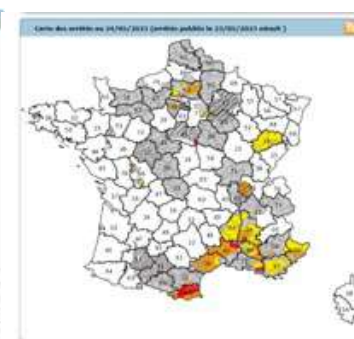
→ Le stress hydrique :



3 mars 2023



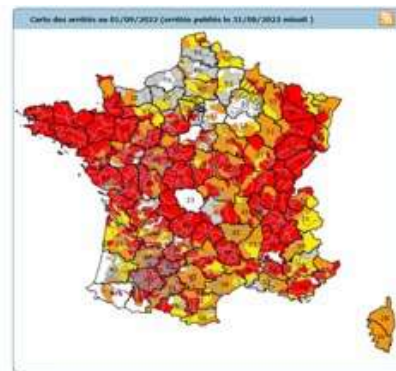
28 avril 2023



24 mai 2023



19 juin 2023



Rappel : 1^{er} sept 2022

- Vigilance
- Alerte
- Alerte renforcée
- Crise

➔ **Pression croissante sur les prélèvements**



/ Contexte /

Difficultés rencontrées

- Connaissance partielle du réseau actuel. Difficulté de mettre à jour les plans suite aux évolutions du site
- Suivi des consommations parfois insuffisant pour avoir une bonne visibilité
- Exploitation des relevés partiellement aboutie
- Manque de personnels ressources
- Manque de compétences internes

Méthodologie

État des lieux, Campagne de mesures/suivi
Étude technico-économique





/ Méthodologie / État des lieux

Contexte et organisation de l'activité

- Localisation
- Nombre de salariés
- Rythme d'activité
- Productions
- Variabilité de l'activité

Ressource, milieu récepteur, type d'eau, réseau, utilisation

- Ressource et milieu récepteur (identification et sensibilité)
- Sources d'eau et types d'eau utilisée
- Nettoyage, CIP / chaudières / TAR
- Architecture réseau avec compteurs, sous-compteurs

Consommations

- Points de consommation d'eau
- Volumes, débits, chronicité
- Appels d'eau simultanés

Comparaison

- Aux MTD des autres usines du groupe, de la filière etc. et consommations spécifiques ($l_{\text{eau}} / \text{kg}_{\text{produit}}$)
- Aux MTD (BREF-IED) et consommations spécifiques ($l_{\text{eau}} / \text{kg}_{\text{produit}}$)



/ Méthodologie /

Campagne de mesures ou de suivi

OBJECTIFS



MESURES DES SECTEURS/POSTES NON SUIVIS



**DÉTERMINER LA VARIABILITÉ DES BESOINS,
CARACTÉRISER LES DÉBITS INSTANTANÉS**



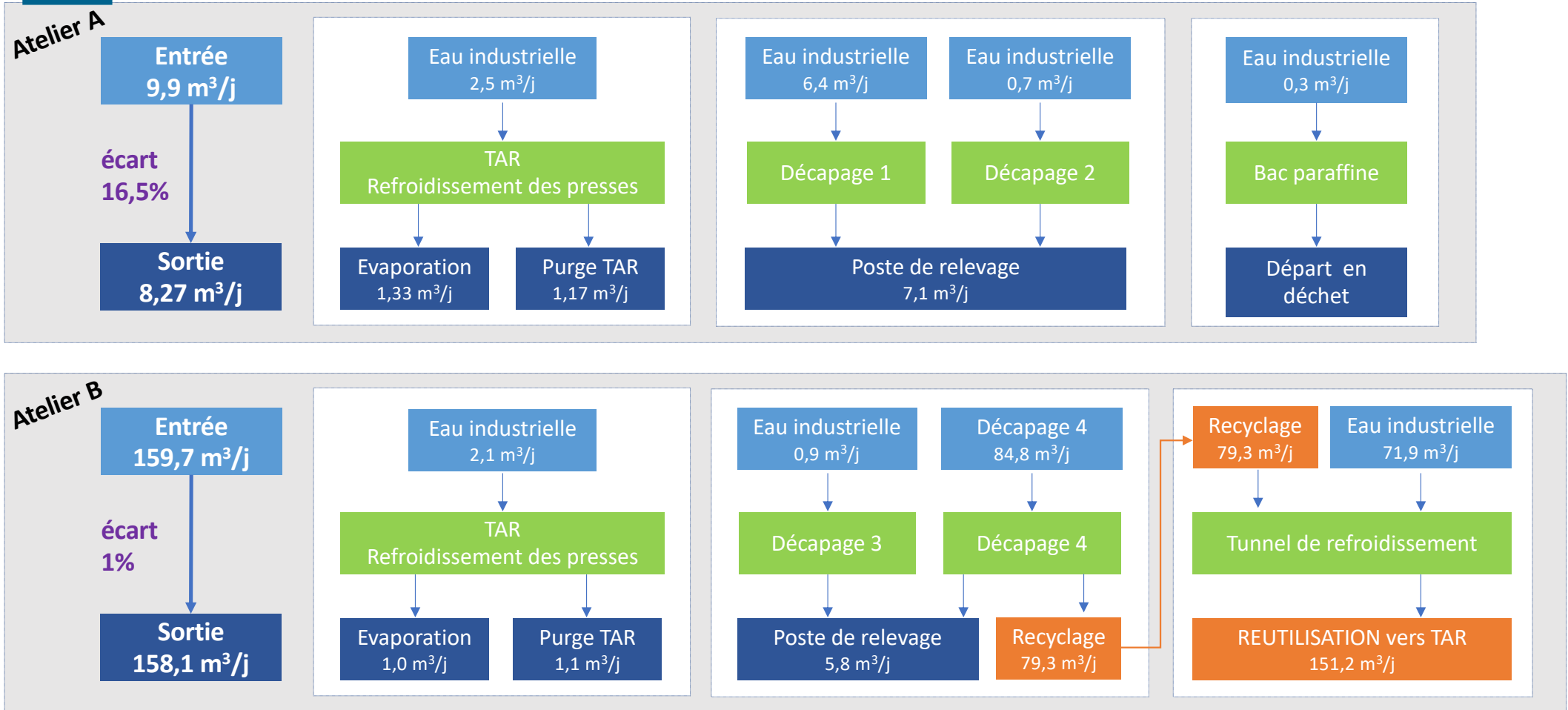
**CIBLER DES ÉQUIPEMENTS DÉJÀ IDENTIFIÉS COMME
POTENTIELLEMENT INTÉRESSANTS**



**RÉCUPÉRER DES DONNÉES EN VUE
DU DIMENSIONNEMENT DE FUTURS ÉQUIPEMENTS**

/ Méthodologie /

Exemple de bilan hydraulique simplifié Secteur Sidérurgie et Traitement de surface



/ Méthodologie /


Étude technico-économique

- Étude des **solutions pérennes** de réduction des consommations en eau
- Réflexion sur les actions à mener en cas d'**arrêt sécheresse** et proportionnées au niveau d'alerte
- **Bases de dimensionnement** pour étudier le recyclage ou la réutilisation puis définition des dispositifs de recyclage et/ou des filières de traitement adaptées, estimation des CAPEX – OPEX

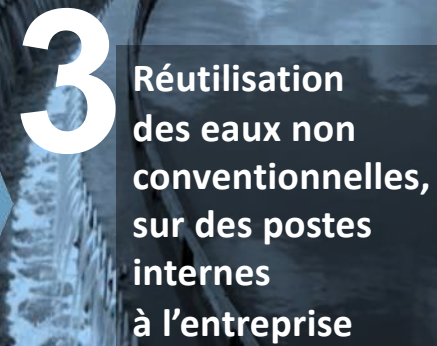
Hiérarchisation des actions




1 Réduction à la source



2 Réemploi de l'eau ou recyclage au plus près sur d'autres étapes de procédés



3 Réutilisation des eaux non conventionnelles, sur des postes internes à l'entreprise



4 Étude de projet d'économie circulaire

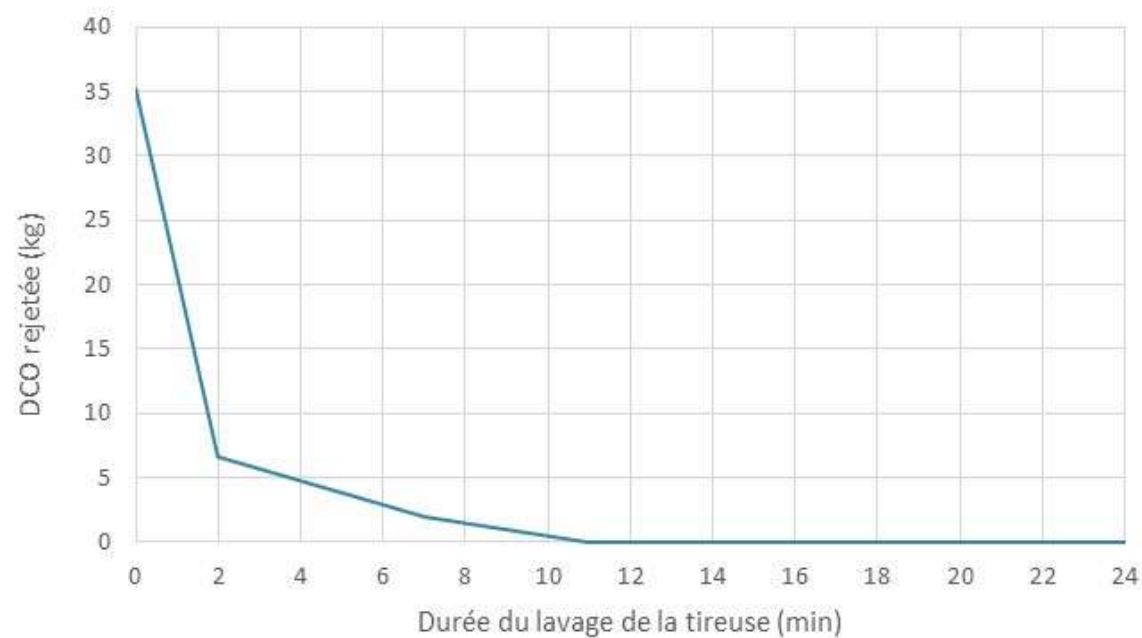
1

Réduction à la source

- **Implication** de tous, de la Direction aux opérateurs
- **Outils de suivis** : indicateurs, objectifs, seuils d'alerte etc.
- **Actions organisationnelles** : formation, sensibilisation, reporting, procédures, modes opératoires etc.
- **Actions techniques** :
 - ✓ Alimentation en eau sur cycle de marche
 - ✓ Asservissement des purges sur conductivité
 - ✓ Autre technologie plus économe (tunnel de lavage vs lavage manuel)
 - ✓ Optimisation des durées de nettoyage

Secteur Viticulture

Réduction de la durée du lavage de la tireuse de 24 min à 10 min
⇒ **économie d'eau de 12%**

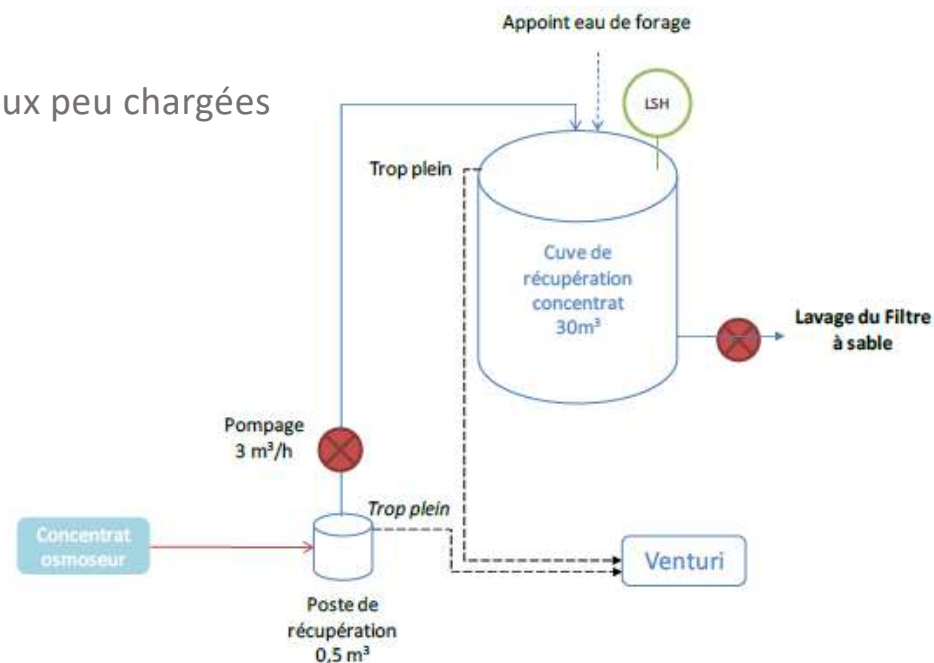


1 Réduction à la source

2 Réemploi de l'eau ou recyclage au plus près sur d'autres étapes de procédés

- Mise en place de **circuit fermé** :
 - Sur pompe à anneau liquide (filtre)
 - Sur presse étoupe (filtre)
 - Sur boucle de refroidissement (GF +/-TAR)
 - Etc.

- Recyclage d'eaux peu chargées



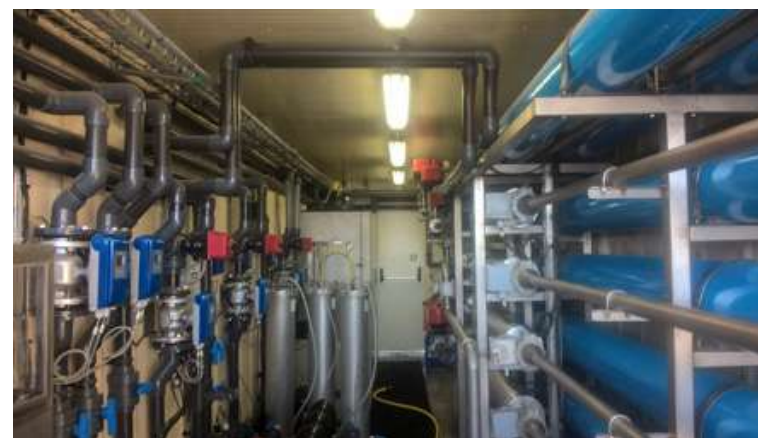
Secteur Pharmacie

Recyclage de concentrat d'osmose (eau osmosée) en lavage de filtre de sable
⇒ **11% de réduction** de la consommation totale du site

3 Réutilisation des eaux non conventionnelles, sur des postes internes à l'entreprise

- Eaux pluviales – Eaux usées
- Qualité des eaux / Qualité requise sur usages
- Traitement complémentaire (osmose, évaporateur, etc...)
- Faisabilité technique – Pré-dimensionnement – Pilotes industriels

MES
Cu²⁺ Fe²⁺ DCO
Pesticides
Couleur





4 Étude de projet d'économie circulaire

- Connaissance des **acteurs locaux** (collectivités, industries, agriculture), des problématiques et des enjeux (gouvernance)
- **REUT** sur station de lavage de camions, préparation de réactifs STEP
- **REUT** pour irrigation de cultures, arrosage d'espaces verts ou stades, lavage de voirie, ...

REUT : Réutilisation des Eaux Usées Traitées

Exemple de tableau synthétique des actions hiérarchisées Secteur Agro-alimentaire

Priorité	Réduction à la source					Recyclage	REUT
	1	2	3	4	5	6	7
Action	Re-conception du bac à réfrigérer les tripes	Remplacement des buses de nettoyage	Re-conception des stérilisateurs à couteaux	Re-conception de la cabine douchage bovins	Digitalisation du relevé et suivi des compteurs	Augmenter la part d'utilisation des eaux recyclées	Recyclage des eaux usées traitées (TARs et brumisation porc)
Budget estimatif	0,5 - 1k€	0,4k€	22k€	40k - 70k€	19k - 27k€	10k -50k€ (audit)	500 - 1 500k€
Gain en volume annuel (m³)	328	20 834	19 365	9864	11 680	13 780	38 100
Gain (en %)	0,12%	7,9%	7,3%	3,7%	4,4%	5,2%	14,4%
ROI	1 - 2 ans	3 jours	3-4 mois	1 - 1,5 ans	1 - 1,5 ans	-	9 - 25 ans
Avantages	ROI relativement court, réduction du volume de nettoyage pour la triperie porc	Gains en consommation d'eau significatifs, ROI très court, très bonne faisabilité technique	Gains en consommation d'eau significatifs, ROI court	Gains en consommation d'eau intéressant, ROI correct	Maitrise des consommations d'eau	Gains en consommation d'eau intéressant	Gains en consommation importants
Inconvénients	Faible gain de consommation	Différence d'efficacité de nettoyage à valider	Remplacement du matériel en place	Vérifier la faisabilité sur le plan réglementaire	Suivi important	Délai et ROI longs : audit puis action et non une action directe	OPEX et CAPEX élevés. Maîtrise du risque bactérien
Commentaires	Evite le gaspillage de produits finis et réduit les déchets envoyés vers la station de prétraitement	A associer à une augmentation de la pression et température pour compenser la diminution de l'impact du jet, plus d'énergie sera consommée	Echelonnement possible des remplacements	Dossier à présenter aux autorités avec preuves que l'eau ne se contamine pas avec le temps	Suivi à associer avec une action de maintenance, de renouvellement du réseau	Amélioration du rejet au milieu naturel, maîtrise de l'outil de traitement	Bilan ionique et essais pilotes à effectuer

REUT : Réutilisation des Eaux Usées Traitées

Exemple de plan d'actions en période sécheresse Secteur Agro-alimentaire

Niveaux	Actions	Conso hebdo Visée m3/semaine	Réduction de la charge polluante
Niveau 1 Vigilance	Information de la préfecture vers l'industriel	0	Nulle
	Réduction cumulée de la consommation en eau		0%
Niveau 2 Alerte	Mise en œuvre d'un plan de surveillance renforcé	37	Négligeable
	Réduction cumulée de la consommation en eau		1%
Niveau 3 Alerte renforcée	Sensibilisation du personnel renforcée	37	Négligeable
	Arrêt de l'arrosage des pelouses	Non estimé	Nulle
	Augmentation du taux de concentration des TAR avec le système existant	60	Négligeable
	Report opérations de maintenance non urgente (vidange bassin, test poteaux incendie, nettoyage ballon eau chaude...)	Non estimé	Négligeable
	Sous-total	97	
Réduction cumulée de la consommation en eau		3,60%	
Niveau 4.1 Crise	4.1 – Actions pouvant avoir un impact sanitaire et nécessitant une validation préalable de la Direction de l'établissement		
	Arrêt des lavages des aires extérieures	36	Légère
	Arrêt du lavage des frigos	13	Négligeable
	Modification des protocoles de nettoyage	38	Négligeable
	Sous-total	87	
Réduction cumulée de la consommation en eau		6,0%	
Niveau 4.2 Crise	4.2 – Actions ayant un impact économique sur l'établissement et nécessitant une validation préalable de la Direction Générale		
	Arrêt d'un atelier et des nettoyages associés (-1j/semaine)	62	Conséquent
	Réduction du nombre de jours d'activité (-1j/semaine)	392	Conséquent
	Sous-total	454	
Réduction cumulée de la consommation en eau		18,3%	



/ En résumé /

- Démarche décidée par la direction et insufflée à tous les niveaux de l'organisation
- Nécessite une connaissance exhaustive des consommations
- Permet d'identifier les leviers d'actions à court et moyen termes, qui n'engagent pas forcément des budgets élevés
- **Conduit à des résultats :**
 - Des réductions allant de 10 à 40% de la consommation en eau globale
 - Vers une gestion raisonnée de la ressource
 - Moyennant un suivi régulier et des actions correctives



Merci pour votre attention

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.



Samuel POLLET SOURZAC

Ingénieur Référent Eau et Déchet
IIRH Ingénieur Conseil membre d'Antea Group

Samuel.pollet@irh.fr

Mobile : 07 85 05 77 60

anteagroup.fr



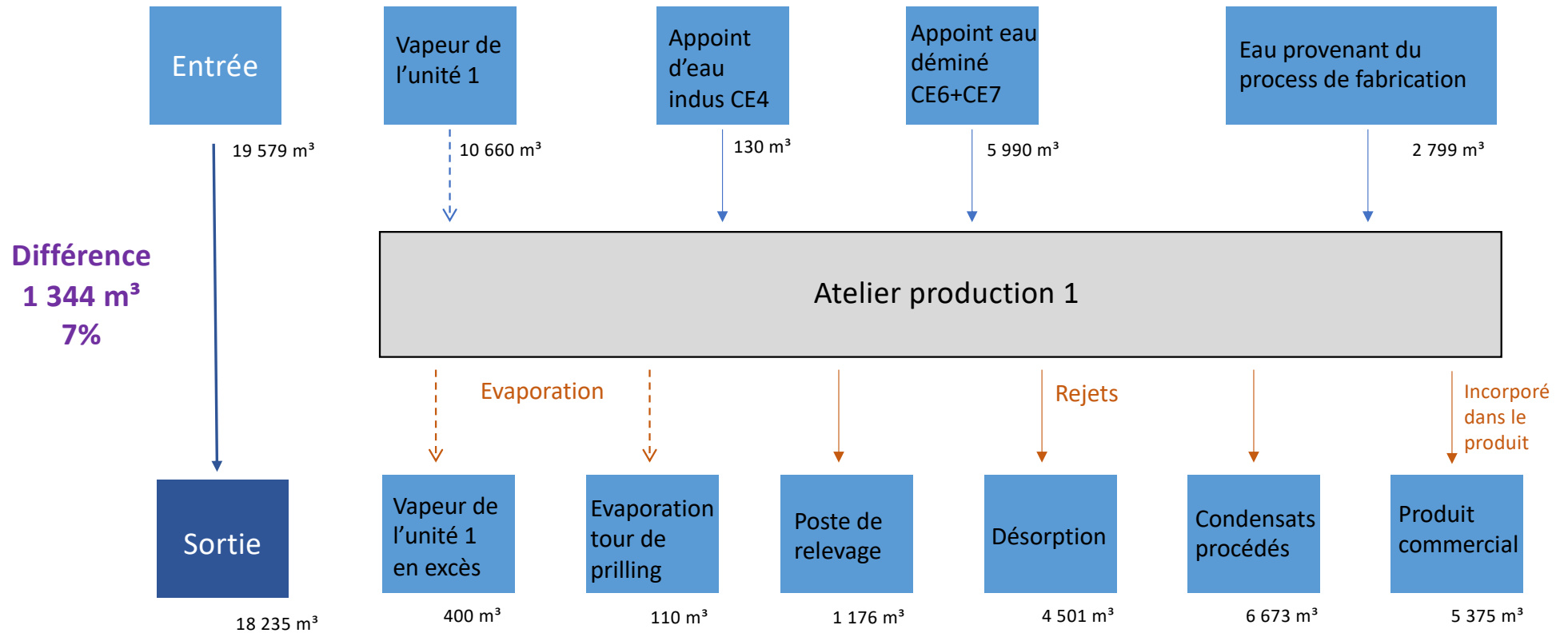
DÉBITMÈTRE TEMPS DE TRANSIT



MISE EN PLACE DE PRÉLEVEURS AUTOMATIQUES SUR 24H

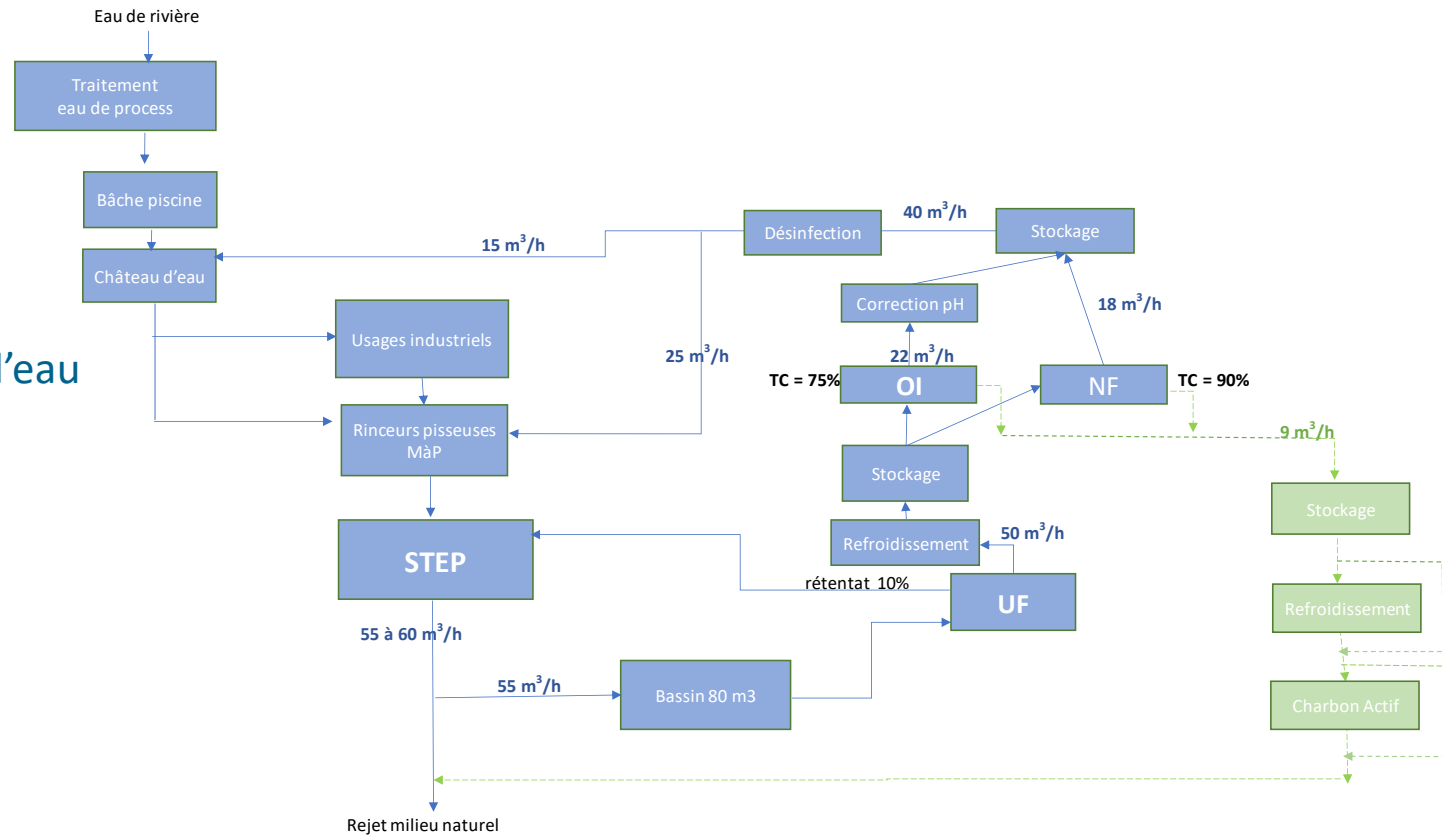


Exemple de cartographie (simplifiée) Secteur Chimie



Exemple d'essais pilotes industriels REUT Secteur Papeterie

- Unité mixte NF/OI
- UF nécessaire en amont
- Production de 40 m³/h d'eau traitée recyclée
- Taux de REUT de min 67%
- CAPEX et OPEX élevés



Exemple de tableau synthétique des actions hiérarchisées Secteur Agroalimentaire

Consommation du site	44 862		Prix de l'eau	3.2	€/m3			
Actions de réduction pérenne	Conso actuelle m ³ /an	Gain m ³ /an	Gain sur conso du site	Gain sur la facture d'eau €/an	Investissement	Fonctionnement €/an	Dépenses annuelles (amort 5 ans)	€/m3 économisé
Mise en place d'un osmoseur sur l'appoint Tar	20 346	1507	3%	4 823 €	30 000€	1 500 €	4 177 €	1,8 €
Remplacer la Tar par un groupe froid (1730 KW)	20 346	20346	45%	65 107 €	340 000€	500 000 €	502 893 €	25 €
Remplacement de la Tar par une Tour adiabatique (1550 kW)	20 346	16 652	37%	53 286	170 000€	53 000 €	33 714 €	2 €
Utilisation eau pluie (récupération 220 m ²)	44 862	135	0.3%	432 €	20 000€	2 000 €	5 568 €	41 €
Utilisation eau pluie (récupération 800 m ²)	44 862	491	1.1%	1 571 €	50 000€	2 000 €	10 429 €	21 €
Consignation d'une vanne sur circuit fermé de refroidissement	3 888	3694	8%	11 820 €				

Exemple de combinaison de différents scénarios Secteur Pharmacie

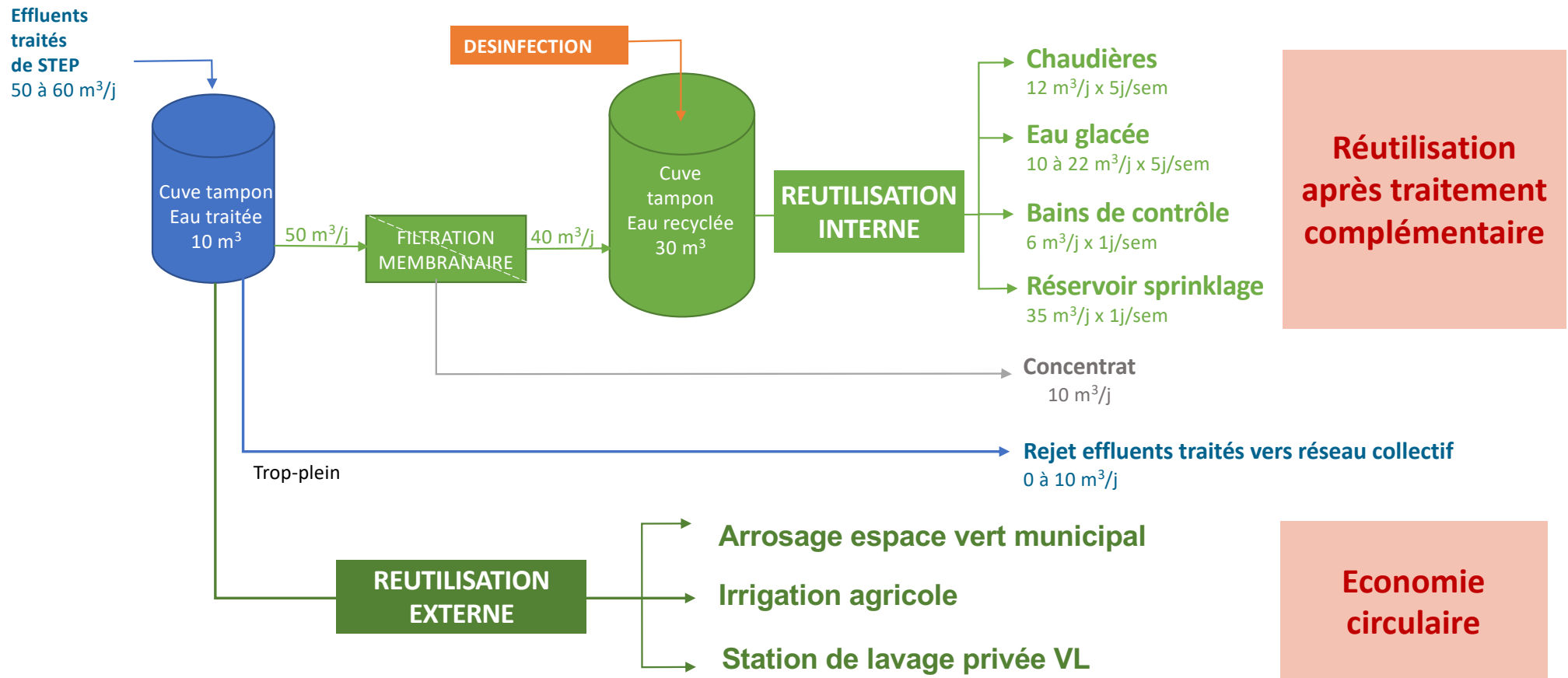


Tableau III.2 du PSH (Dréal AURA, PACA)



Niveau de gestion sécheresse	Mesures générales cumulatives de niveau en niveau non spécifiques ICPE <i>à décliner/préciser pour l'établissement</i>	Mesures spécifiques ICPE (process...) (Mesures proportionnées prenant en compte les efforts déjà faits par l'exploitant (par exemple prélèvements déjà réduits au minimum par mise en œuvre des techniques les plus économiques du secteur d'activité, respect d'une valeur de consommation spécifique reconnue pour le secteur d'activité)	Débit de prélèvement estimé avec la mise en place des mesures (m3/jour)			
			Raccorde- ment à un réseau d'adduction d'eau potable (AEP)	Captage en eau souterraine	Prélèvement en rivière	Autre (préciser la nature par exemple 2eme captage ou autre)
<u>Vigilance</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des mesures d'économie d'eau élémentaires au personnel de l'installation - Affichage de panneaux de sensibilisation à chaque point d'utilisation d'eau - Limitations volontaires des usages de l'eau 	À renseigner	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent
<u>Alerte</u> objectif visé de réduction des prélèvements si possible (se référer à l'arrêté cadre sécheresse applicable)	<ul style="list-style-type: none"> - Arrosage des pelouses et espaces verts, interdit de 8 h à 20 h - Opérations de nettoyage (véhicules, voiries...) limitées aux nettoyages permettant de garantir la sécurité et la salubrité publique - Alimentation des points d'utilisation d'eau d'agréments interdits excepté en circuit fermé - Test des poteaux incendie et purge des réseaux d'eau interdit - Une surveillance accrue des rejets doit être réalisée 	À renseigner Exemple : - arrêt d'alimentation de filtre - modification de fréquence des essais sprinkler	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent
<u>Alerte renforcée</u> objectif visé de réduction notable des prélèvements si possible (se référer à l'arrêté cadre sécheresse applicable)	<ul style="list-style-type: none"> - Arrosage des pelouses et espaces verts totalement interdit 	À renseigner Exemple : mesures « alerte » + suspension ou diminution de nettoyage périodique/lavage + report de toute opération de vidange/nettoyage de système de traitement d'eau	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent
<u>Crise</u> objectif visé de réduction importante des prélèvements si possible (se référer à l'arrêté cadre sécheresse applicable)		À renseigner Exemple : - séquençage ou réduction de la production	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent	à renseigner si pertinent