

Webinaire - 14 novembre 2024

Bertrand Barrut, Directeur Scientifique

VAL INDUS : Procédé de rupture de traitement / pré-traitement eaux usées industrielles

Agroalimentaire | Chimie | Papeterie
PFAS | Autres secteurs industriels (textile, laverie...)



À la source

- **Coldep**, PME de Montpellier qui a breveté, prototypé puis industrialisé une **technologie de traitement d'eau**
- Procédé de **flottation « sous vide verticale »** ou « d'extraction particulaire sans filtre »
- **Technologie** labellisée **SOLAR IMPULSE en 2021**
- **10 ans d'existence** avec plus de 150 installations dans métier historique de l'aquaculture et depuis 3 ans dans le secteur industriel



Notre Offre

Préserver l'eau

Historiquement : **VAL AQUA**

(secteur de l'aquaculture,
+ de 150 installations
dans le monde)

Depuis 2021 : **VAL INDUS**

adaptation du procédé
au secteur des **effluents
industriels**
(agro-alimentaire, textile,
papiers, chimie...)

Nos clients

industriels

(généralant d'importants
volumes d'eau usées)

intégrateurs

(spécialisés en ingénierie
du traitement d'eau)

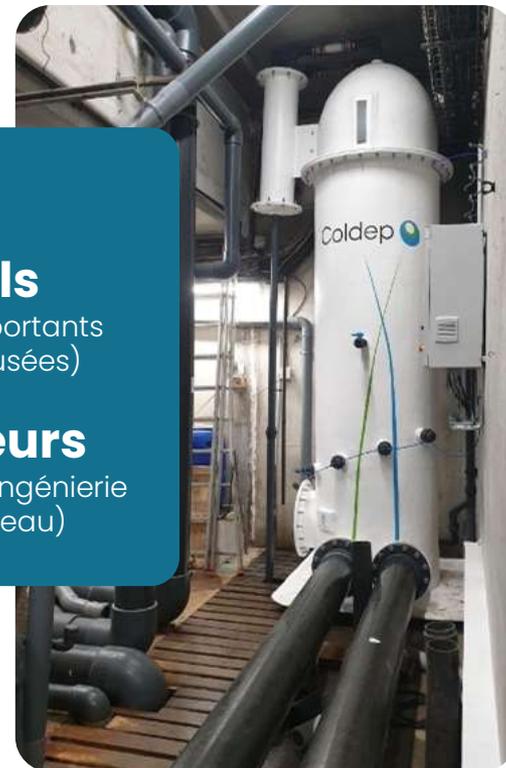
En 2024, les industriels qui nous ont fait confiance (projets en cours)



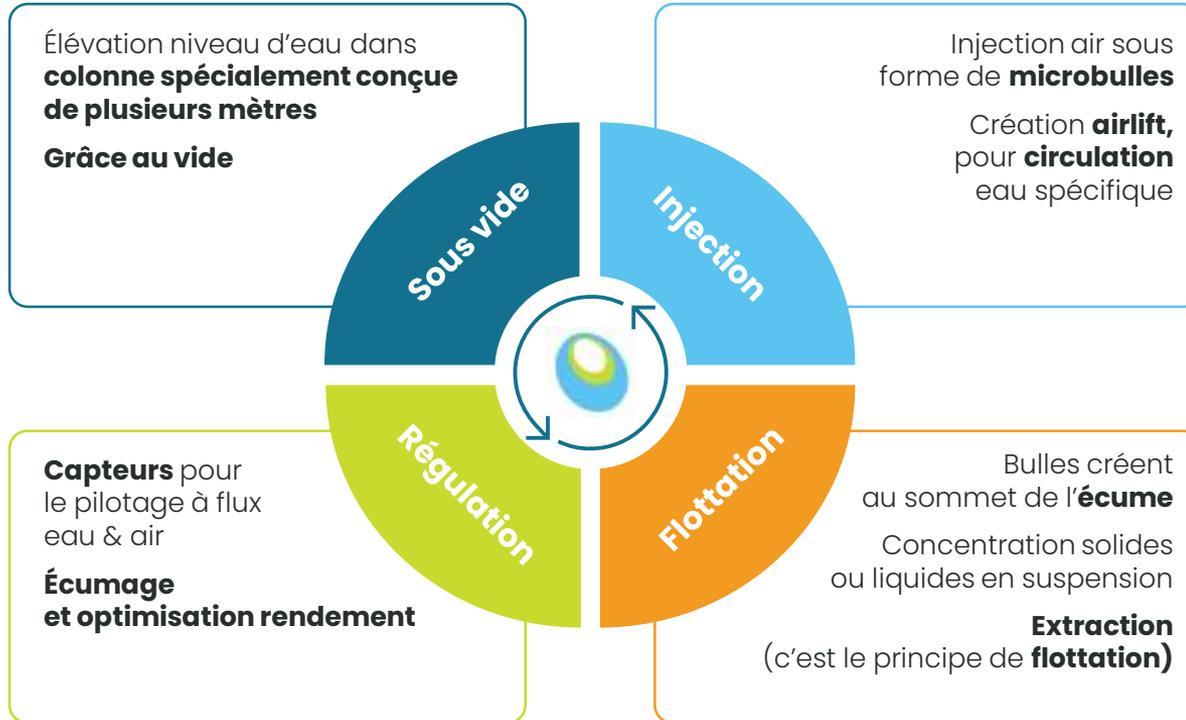
CRISTAL UNION



SAGE
Automotive Interiors



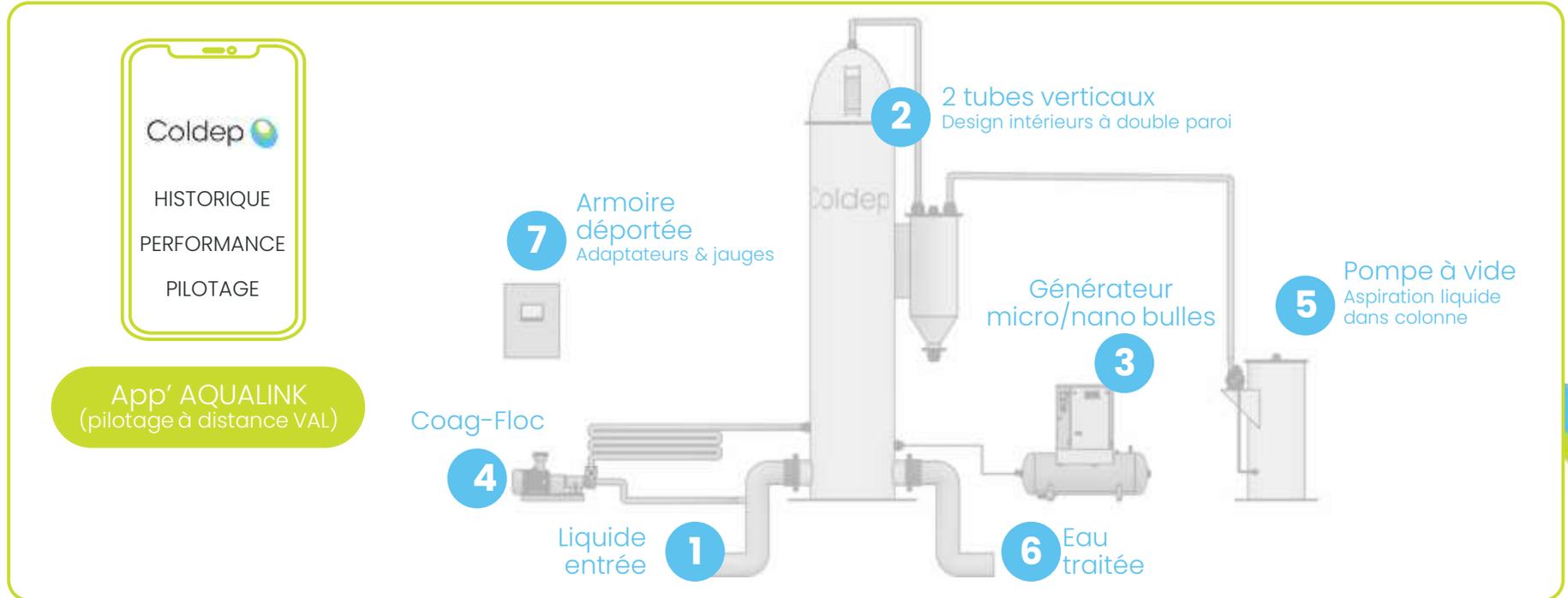
Les 4 éléments clés du VAL INDUS

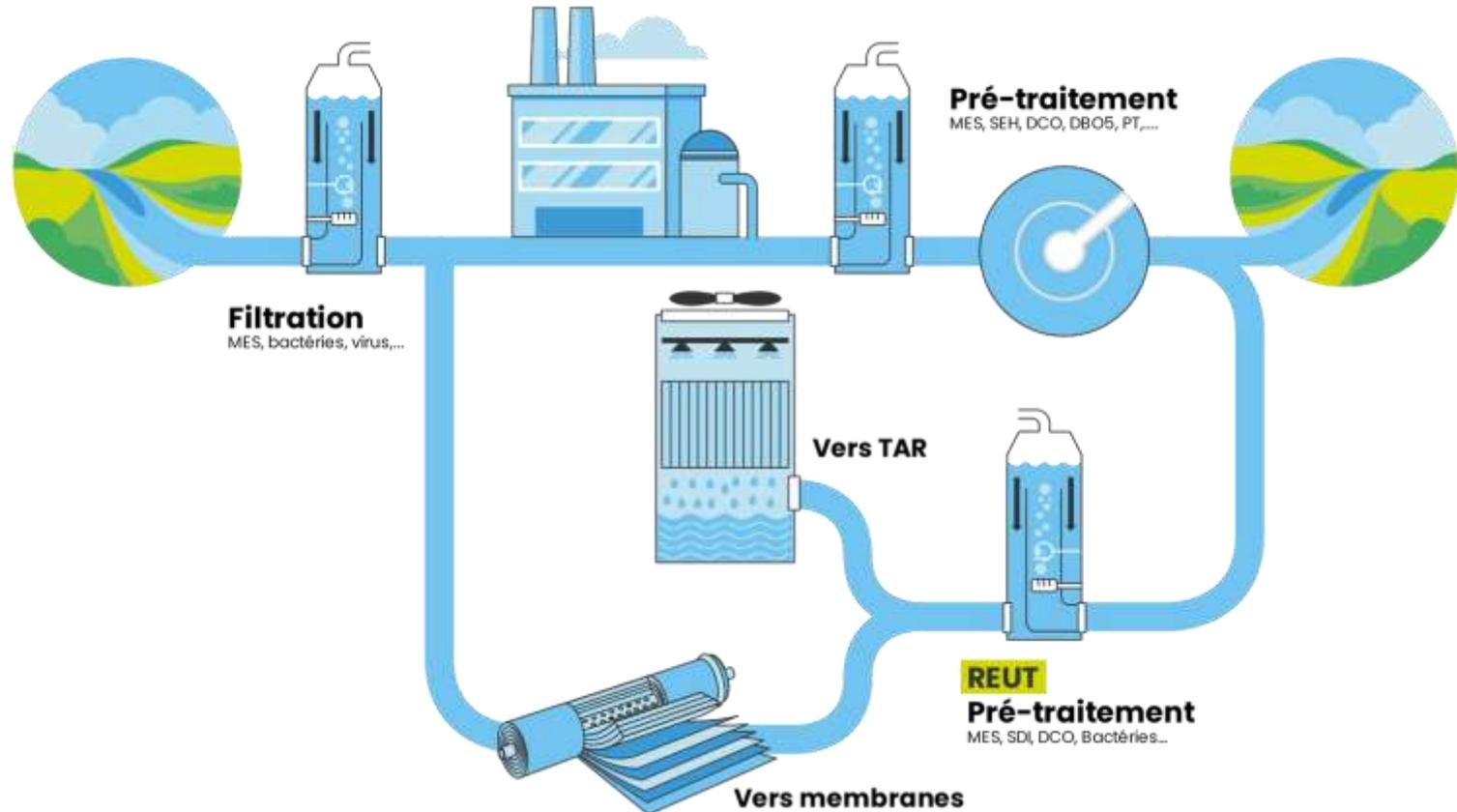


[Vidéo 1'50 explicative](#)



Synoptique simplifié composants VAL INDUS





VAL INDUS vs. procédés traitement standard



CAPEX

**Remplacement
chaîne de procédés
mono-fonctions**

Réduction
investissement
génie civil



OPEX

Economies
d'énergie
(division par 2 à 3)

Peu de
consommables
(vs lavage et
changement filtres)



Faible emprise au sol

Jusqu'à 5 fois inférieure
cf. **Design vertical**



Robustesse & facilité d'utilisation

Pilotage à distance

Pas de pièce mobile
susceptible d'usure
ou corrosion

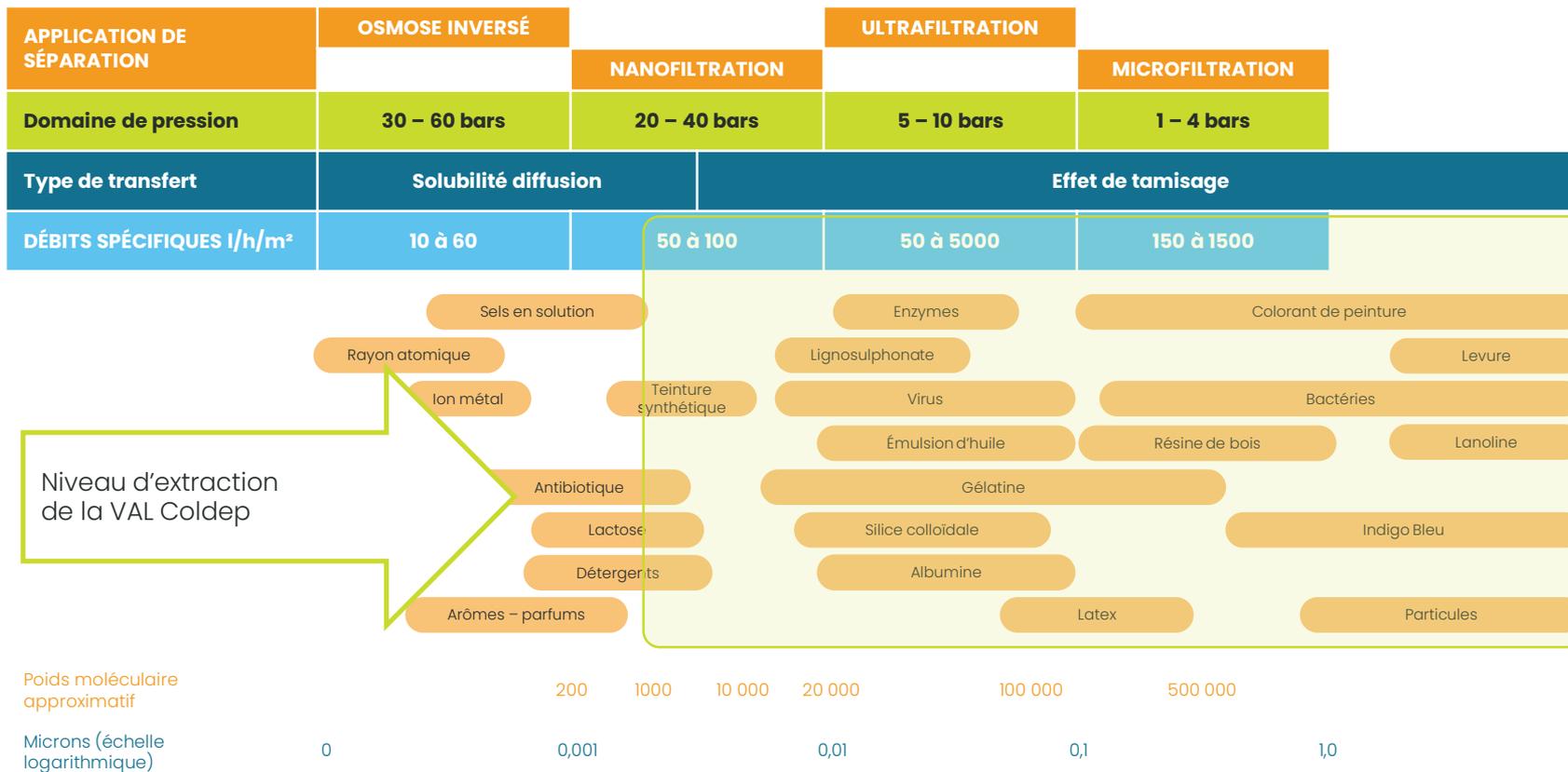


Écologique

**Perte d'eau
< 1% débit**
vs 30 à 40 %

Longue **durée
de vie**

Valorisation boues
(siccité > 15 %)
avec pouvoir
méthanogène



Application plats cuisinés (1/2)

Client

GOZOKI, MAISON TINO
Site industriel Gigean (34)
H24 7/7



Problématique

- Traitement rejet **eaux générés par transformation plats cuisinés** (acide avec pH faible, beaucoup de matières organiques...)
- Besoin **150 m³ / j** (+/- 5 m³ / h)
- Boues produites avec siccité de 8 - 14 % (500 t/an)

Objectifs

- Respecter **normes de rejets 2000 DCO**
- Valorisation méthanisation déchets



Application plats cuisinés (2/2)

VAL INDUS (x 2 en série)

- **Emprise au sol : 5 x 5** (bâtiment 25 m²) pour 2 VAL (la 1^{ère} en flottation physique et la 2^{nde} avec ajout chimie et air dissous)
- Coagulants, floculants et neutralisation pH à la soude : **système automatisé sous-contrôle**



Résultats

- **Valorisation** grâce au pouvoir méthanogène du rejet (cf. réduction facture ramassage avec matière solide composant rejet x 3)
- **Boues siccité 14-15 %** (500 tonnes humide / an)

Engagements contractuels

Paramètres	Concentration en amont (mg/L)	Concentration en aval (mg/L)	Abattement (%)
MES	4400	370	92
DCO	9980	1626	84
DB05	5291	851	84
NGL	270	108	60
NTK	270	108	60
PT	31,6	2,72	91

Résultats mesurés

DCO > 15 000 en entrée
DCO < 500 en sortie
95% abattements

Eaux de lavage produits laitiers

Problématique

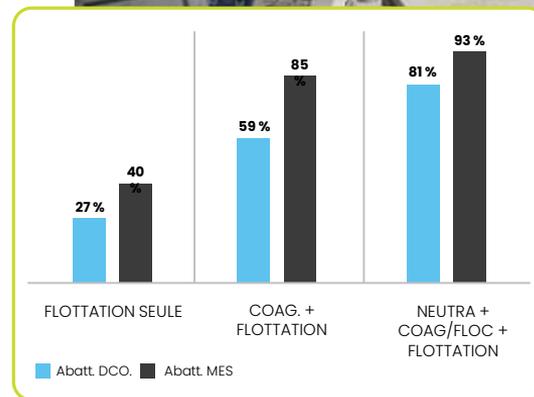
- Traitement rejet **eaux de lavage usine fromagerie fondue**
- Besoin traitement : **480 m³ / j** (+/- 20 m³ / h)
- Données d'entrée : **4820 DCO (mg/L), 1750 MES (mg/L)**

Objectifs

- Respect **normes de rejets 650 DCO (mg/L)**

Résultats

- Avec coag/floc : abattement DCO min 81 % -> **90 %**
- Abattement de **93 % de MES (mg/L)**
- **Traitement à taille réelle**
= forte amélioration traitement par rapport à la VAL pilote



Effluent process **Yaourt** : SEH et MES**Problématique**

- Traitement rejet **eaux de lavage usine de Yaourt**
- Besoin traitement : **120 m³/H**
- Données d'entrée : **SEH 490 (mg/L), 2197 MES (mg/L)**

Objectifs

- réduire les SEH et les MES avant post traitement

Résultats

- Abattement de **97 % de MES (mg/L)**
- Abattement de **>98% de MES (mg/L)**
- **Traitement à taille réelle** = amélioration sur la soluble 65%

RÉSULTATS BRUTS

Echantillon	Unité	BRUT	Jar Test	Flottation
		IBC	Surnageant	Rejet
pH	-	4,95	6,9	6,9
MES	mg/L	2197	90	59
	Abattement	-	-	97%
DCO totale	mg/L	7625	2964	2925
	Abattement	-	61%	62%
DCO 1,2 µm	mg/L	3932	2873	2901
	Abattement	-	27%	26%
DCO 0,45 µm	mg/L	3861	2822	2844
	Abattement	-	27%	26%
DBO5	mg/L	4200	-	1000
	Abattement	-	-	76%
DCO/DBO5	mg/L	1,8	-	2,9
	Abattement	-	-	-
SEH	mg/L	490	-	10*
	Abattement	-	-	98%

* Limite de quantification

Eaux de **cuisson** crevettes**Problématique**

- Traitement rejet **eaux générés par la cuisson de crevette**
- Besoin traitement : **120 m³ / j** (+/- 9 m³ / h)
- Données d'entrée moyenne : **3800 DCO (mg/L), MS 7930 (mg/L), MES 1310 (mg/L)**

Objectifs

- Respect **normes de rejets 2000 DCO (mg/L)**

Résultats

- Sans coag/floc : abattement DCO min 46 % -> **57 % estimé**
- Avec coag/floc : abattement DCO min 59 % -> **70 % estimé**
- **Traitement à taille réelle**
= forte amélioration traitement par rapport à la VAL pilote



Conditions testées	Flottation seule	Coag/Floc + Flottation
DCO (g/L)	2,27	1,7
Abattement	46 %	59 %
MES (g/L)	0,92	0,1
Abattement	28%	93%
MS (g/L)	8,41	7,88
Abattement	9 %	15 %

Eaux de lavage **abattoirs**

Problématique

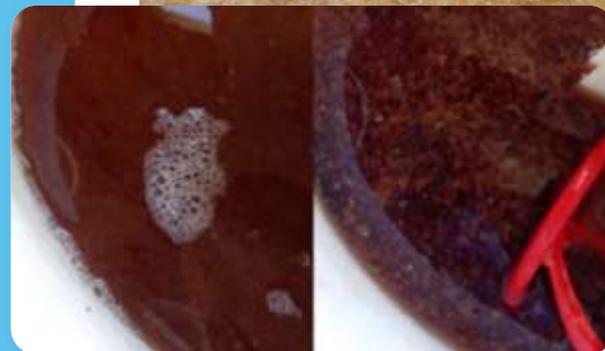
- Traitement rejet **eaux générés par les eaux de lavage d'abattoir.**
- Besoin traitement : **90 m³ / j**
- Données d'entrée moyenne : **3100 DCO (mg/L), MES 1610 (mg/L)**

Objectifs

- Respect **normes de rejets 2000 DCO**

Résultats

- Sans coag/floc : abattement DCO min 34 % -> **45 % estimé***
- Avec coag/floc : abattement DCO min 75 % -> **86 % estimé***
= 100 % de MES
- **Traitement à taille réelle**
= forte amélioration traitement par rapport à la VAL pilote



Application effluents industrie **Cosmétique**

PRÉAMBULE: CARACTÉRISTIQUES DE L'EFFLUENT BRUT

Les caractéristiques de l'effluent reçu sont présentes dans le tableau ci-dessous. Le p, le volume de soude pour neutraliser, les matières sèches (MS), les matières en suspension (MES) ont été mesurés. Concernant le paramètre DCO, celui-ci a été mesuré sur l'échantillon brut (DCO_t), après filtration des ME, càd 1,2µm (BCO_{s1,2}) et après filtration à 4,50µm (via filtres en acétate de cellulose) (DCO_{s0,45}).

Tableau 1. Caractéristiques physico-chimiques de l'effluent BRUT

Paramètres	Valeurs
pH	5,76
mL/L NaOH (30%)	0,375
MS (g/L)	3,87
MES (g/L)	1,51
%MES	39%
DCO _t (g/L)	10,6
DCO _{s1,2} (g/L)	6,4
%DCO _{s1,2}	60%
DCO _{s0,45} (g/L)	5,3
%DCO _{s0,45}	50%



Tableau 6. Caractéristiques physico-chimique du suragant après ajout de 1100 ppm de PAX18 et 35 ppm de CE1196

Paramètres	Valeurs
pH	7,1
mL/L NaOH (30%)	0,33
MES (g/L)	0,42
MS (g/L)	2,15
%MES	20%
DCO _t (g/L)	3,01
DCO _{s1,2} (g/L)	2,6
%DCO _{s1,2}	86%
DCO _{s0,45} (g/L)	2,5
%DCO _{s0,45}	83%
Abattement MES	72%
Abattement DCO _t	72%

85% abattements de la DCO*

Application effluents industrie textile

5.5 RESULTATS ESSAIS DE FLOTTATION SOUS-VIDE

5.5.1 Essais menés et résultats

Différents essais ont été menés sur le pilote de flottation sous-vide :

- Mode Batch (recirculation de l'effluent dans un même bassin) et continu
- Intégration d'Air comprimé ou d'air dissous.

Le pilote a des limites physiques propres à son échelle. Ainsi, le mode Batch permet de valider le comportement de l'effluent dans les conditions opératoires ciblées et la bonne faisabilité de séparation des polluants. Il permet aussi en laissant un temps plus important de résidence dans la colonne de s'approcher des conditions de fonctionnement à échelle 1 et ainsi d'identifier les performances atteignables. Les essais en continu permettent quant à eux d'identifier des performances dans des conditions plus critiques de fonctionnement avec des temps de résidence plus réduits et de valider ainsi l'absence de contrainte d'exploitation particulière (moussage notamment).

La coagulation / floculation a été réalisée en ligne dans une lyre de mélange spécifiquement conçue.

Les expérimentations réalisées en air dissous ont posé exactement les mêmes problèmes d'exploitation que ceux observés avec la flottation classique rendant inopérant le système de flottation.

Les essais en air comprimé ont donc été réalisés selon les configurations précédemment décrites (batch / continu) sur 2 effluents différents (reconstitué / sortie décanteur) pour valider la robustesse du système face à la variabilité de l'effluent d'entrée.

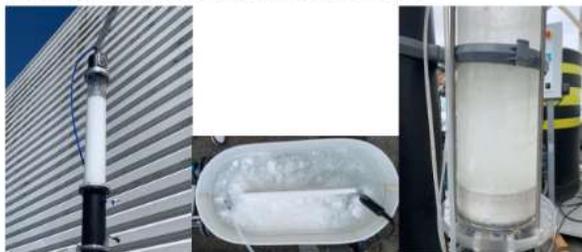


Figure 11 : Essais de flottation sous-vide et les flottants collectés



Figure 12. Effluents avant et après flottation sous-vide suite aux essais continus sur l'échantillon reconstitué

Nous nous concentrerons donc sur les résultats de ces derniers essais présentés dans le tableau et la figure suivante.

Tableau 7. Résultats obtenus suite aux essais de flottation sous-vide avec air comprimé

	Batch 1		Continu 1		Continu 2	
	Brut R1	Eau traitée	Brut R1 + R2	Eau traitée	Brut SD5	Eau traitée
MES (mg/L)	12,8	<2	22	3,8	<2	<2
DCO (mg/L)	6 340	2 910	7 700	3 030	5 210	3 840
HCT (mg/L)	380	2,6	380	0,88	142	1,84
PCE (µg/L)	9 800 000	14 530	3 330 000	27 200	6 140 000	39 600

99% abattements du PCE

Elimination de la flore bactérienne

1.1 CONTEXTE

L'effluent étudié est constitué d'une eau condensée issue de la production de sucre raffiné. Cette eau doit bénéficier d'un traitement adapté permettant son réemploi au sein de deux usages : l'alimentation en eau d'une chaufferie, et son emploi au sein d'un procédé de fermentation alcoolique. Ces deux usages nécessitent une eau de process respectant des critères spécifiques (Tableau 1), actuellement non respectée par l'effluent sortant du process.

Bactéries

➔ Réduction de 99,9 % des charges bactériennes

➔ Élimination des agents pathogènes

3.2.2 Résultats

Tableau 3. Résultats des analyses réalisées sur les différentes fractions issues de la flottation – Essai 1 (* mesures réalisées après une période de stockage 4°C de 10 jours)

Paramètre	Unité	Eau de rinçage	Effluent brut	Effluent traité	Abattement
pH	-	7,6	9,4	9,2	-
Turbidité	NTU	0,53	2,17	1,99	8%
Conductivité	µS/cm	-	120	123	-
MES	mg/L	< 4	< 4	< 4	-
DCO totale	mg/L	-	214	210	2%
DCO 0,45 µm	mg/L	-	182	208	-
Acide acétique	mg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	-
Flore totale 22°C	UFC/mL	13	> 300 000*	12*	99,99%
Flore totale 36°C	UFC/mL	3	72 000*	3*	99,99%
Cyanobactéries	cellules/mL	0	3 664	0	100%

Métaux lourds

Résultat en flottation seule

TABLEAU 2 : Efficacité du procédé sur les métaux

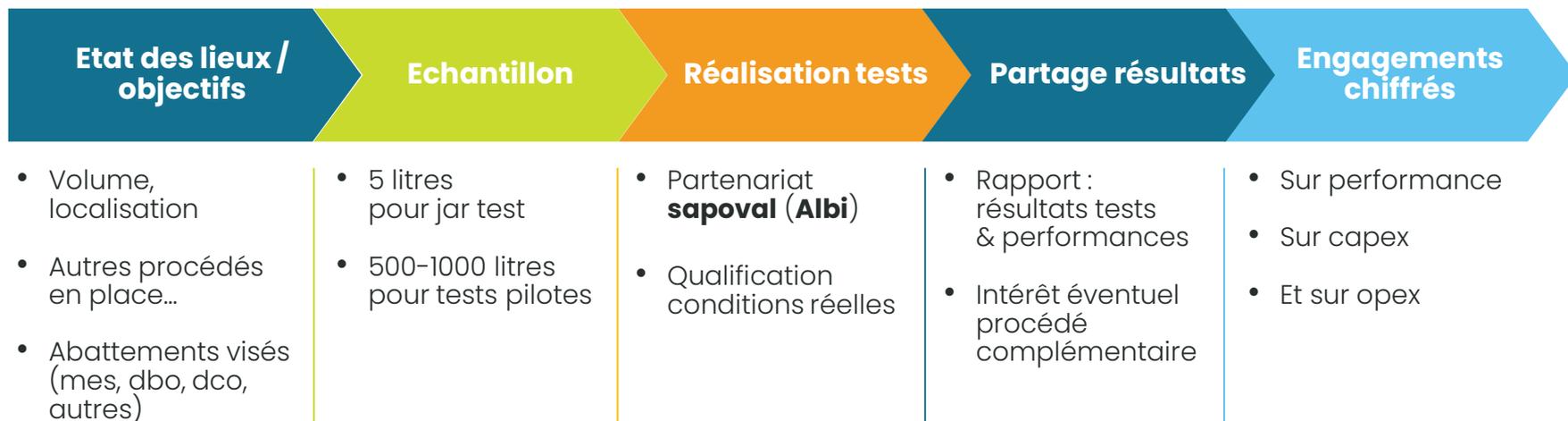
	Renaissance	
	Abattement (%)	Facteur de concentration
Aluminium (µg/l)	54	6
Phosphore total (mg/l)	48	5
Chrome (µg/l)	69	13
Manganèse (µg/l)	33	4
Nickel (µg/l)	56	9
Cuivre (mg/l)	52	6
Zinc (mg/l)	59	10
Arsenic (µg/l)	34	4
Cadmium (mg/l)	76	15
Plomb (µg/l)	54	7
Étain (µg/l)	68	13
Fer (Fe)	64	10
MOYENNE	56 ± 4	9 ± 1

Informations techniques / Modèles VAL INDUS

Modèle	Débit Optimal M ³ / h.	Hauteur	Emprise au sol	Consommation énergie
VAL INDUS 900	5	4,5 m	5 m ²	2-3 kWh
VAL INDUS 1400	10	5,5 m	12 m ²	4-5 kWh
VAL INDUS 2000	40	6,5 m	20 m ²	6-8 kWh



Prochaine étape : test sur échantillon effluents



Prix & trophées en 2023 et 2024



**Grand Prix InnOvations
Région Occitanie Oct 2024**



**Finaliste Innovation Award
Pollutec 2023**



**Prix Innovation 2023
Fédération Industrielle Laitière**



**Prix Ingénieur Année 2023
Usine Nouvelle**



Un nouveau procédé de traitement des eaux usées

Procédé	Coût	Energie	Filtration	Perte	Additifs
VAL INDUS	Simple et coût opérationnel plus bas	Très basse	++	Quasi nulle	Coagulants, floculants
DAF avec Physico-chimie	Moyenne à élevée Gestion boues & coût réactifs	Basse	+	Faible à moyenne	Coagulants, floculants
Traitement biologique	Variable Complexité selon système	Variable	-	Faible	Nutriments pour micro-organismes
Filtre à sable	Simple contre-lavage régulier	Moyen	+/-	Moyenne (lavage filtres)	Changement sables
Membranes MF, UF Filtres micro, ultra...	Élevée Investissement et maintenance	Élevée	+++	Elevé	Nettoyage chimique

**En fonction de la charge de polluants à abattre et/ou des objectifs visés (usage REUT par exemple)
Possibilité d'ajouter au VAL INDUS - en parallèle ou avant traitement tertiaire (ozone, UV, charbon)*

Coldep

Bertrand Barrut, Directeur Scientifique
+33 6 08 92 02 30
bertrand@coldep.com

Brice Plossard, Directeur Développement
+33(0)6 31 13 70 21
brice@coldep.com

Coldep,
255, rue du Puech Radier, 34970 Lattes
www.coldep.com

in [coldep-water](https://www.linkedin.com/company/coldep-water)

 coldep.com

 [@coldep](https://www.youtube.com/@coldep)