



ZLD PC

Épuration et recyclage des eaux usées issues des **ateliers de traitement de surface**



Optimiser le rinçage

Conjuguer économie & écologie

Les industriels du traitement de surface (TS) sont confrontés à deux défis majeurs : réduire leur consommation d'eau et leur impact environnemental, sans compromettre la qualité de leurs produits ou ralentir leur production.

La forte charge en sels et le large spectre de produits chimiques utilisés dans les bains des ateliers de TS rendent les eaux de rinçage difficiles à recycler par filtration. Il convient donc de réduire les volumes d'eaux usées à traiter, et ce dès la conception d'une nouvelle ligne de TS, sans altérer la qualité des produits finaux.

John Cockerill propose un portefeuille de techniques éprouvées pour dépolluer l'eau des rinçages, réduire la consommation d'eau, recycler l'eau usée (solutions ZLD, Zero Liquid Discharge) et respecter ainsi les normes en vigueur.



La préparation, la protection et le revêtement de surfaces mettent en jeu une grande diversité de procédés mécaniques et chimiques : sablage, décapage, dégraissage, passivation, phosphatation, chromage, zingage, cuivrage, peinture, etc. Les eaux issues des bains successifs de rinçage sont chargées en divers polluants : des matières en suspension, des huiles et des hydrocarbures, des métaux sous formes solubles et solides. Elles sont souvent hautement toxiques pour le milieu naturel et la flore microbienne des stations d'épuration. Leur décontamination sur place s'impose alors.

Pourquoi **AcvaSurf**®

John Cockerill, à travers ses activités dans le domaine de l'eau et de l'air, répond aux problématiques multiples des ateliers de traitement de surfaces avec **des solutions complètes, sur mesure et clés en main**. Le groupe est un précurseur dans ce domaine et leader technologique dans les **procédés ZLD**, avec de nombreuses références industrielles. Notre expertise couvre les **études process, mécaniques, hydrauliques, aérauliques et électriques** ainsi que **l'automatisation**. Nous accompagnons nos clients partout dans le monde, de **l'étude préalable** jusqu'à la **livraison** et la **mise en route** des installations de traitement d'eau. Nous accompagnons nos clients partout dans le monde, de l'étude préalable jusqu'à la livraison complète d'ateliers. La parfaite maîtrise de la chaîne de production de nos clients permet de **diminuer durablement le coût d'épuration et de préserver la ressource eau**.

AcvaSurf® offre de nombreux avantages

Étude préalable, analyse des effluents à traiter et recommandation

Modélisation des bains de rinçage en vue de leur optimisation

Élaboration de propositions alternatives, simplification des lignes de rinçage et minimisation des débits, réduction de l'emprise au sol

Établissement du bilan volumique et massique des effluents à traiter, détermination du volume de concentrat

Traitement des rejets, aqueux et gazeux, selon besoin par voie chimique, physique ou biologique

Mise en place de stratégies ZLD (Zéro Rejet Liquide)

Traitement des boues résiduelles

Regroupement de tous les métiers chez un fournisseur unique

Livraison d'usines complètes clés-en-main

Outils de simulation, de gestion, de supervision et de maintenance préventive

Économiser et recycler l'eau



Conception des lignes de rinçage

Modélisation de la structure

La première étape dans la gestion du cycle de l'eau dans un atelier de traitement de surface repose sur une modélisation complète des structures de rinçage en vue de leur optimisation. Elle permet d'établir le bilan volumique et massique des effluents à traiter. Celui-ci est ensuite optimisé afin d'obtenir le débit d'eau le plus faible possible tout en garantissant la qualité du rinçage. La simplification des lignes, la diminution du nombre de cuves et la recherche d'alternatives sont les paramètres clés de la phase de conception. Une fois le cahier des charges détaillé établi, il est alors possible de dimensionner les différentes étapes de traitement des eaux usées.

John Cockerill dispose d'un savoir-faire reconnu dans l'épuration et le recyclage des eaux usées issues des ateliers de traitement de surface. Nos équipes vous accompagnent dès la première phase de conception d'une nouvelle ligne ou lors de la réhabilitation d'une ligne ancienne.

Nous avons développé des outils de modélisation pour calculer la consommation d'eau pour différentes structures de rinçage.

Le traitement des eaux usées

L'épuration des eaux usées issues des ateliers de traitement de surface repose sur des procédés physico-chimiques. Il s'agit principalement d'insolubiliser chimiquement les polluants, dont les métaux, par ajout de réactifs, puis de séparer les deux phases eau-boue par décantation, flottation ou filtration.

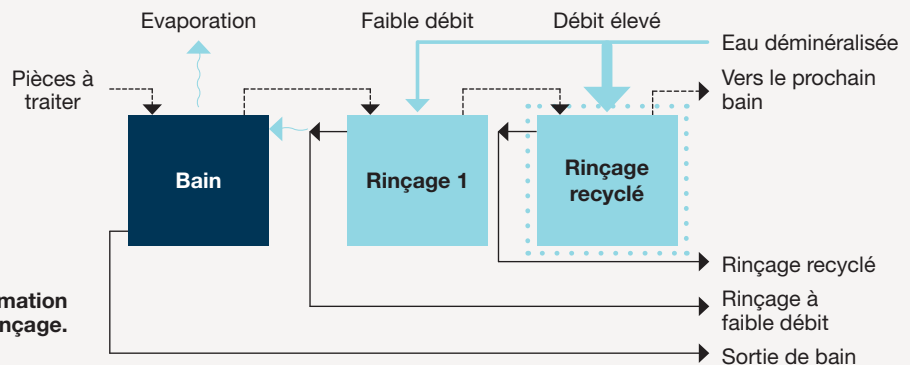
En fonction de l'étude préalable, John Cockerill propose l'ensemble des équipements et l'instrumentation nécessaire pour le traitement et le recyclage permanent des eaux usées. La diminution de la quantité de réactifs utilisés est un élément central du contrôle des coûts opérationnels.

Zéro rejet liquide

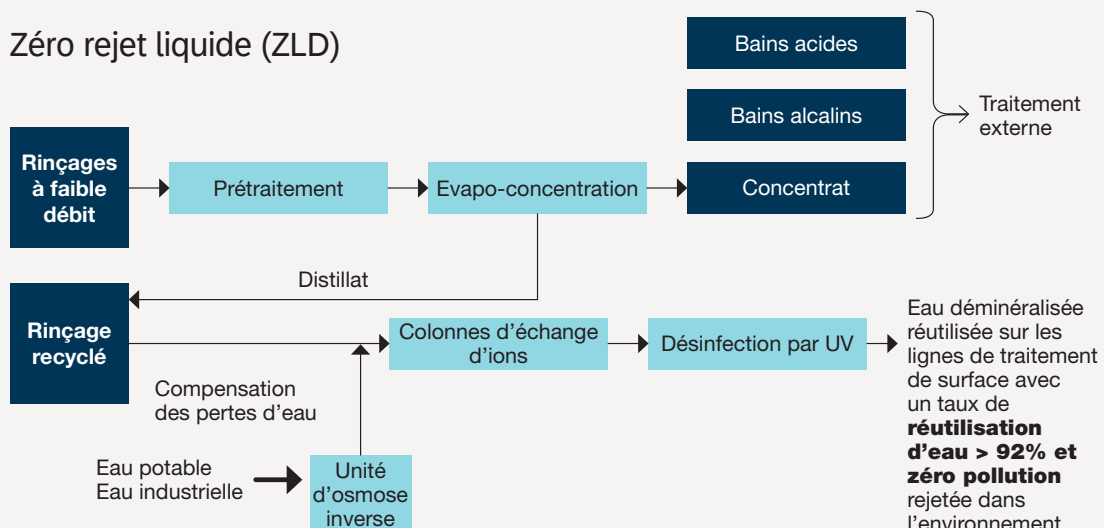
La technique ZLD (Zero Liquid Discharge) est aujourd'hui la référence dans l'industrie du traitement de surface. Elle vise à minimiser les flux hydrauliques et concentrer les effluents au point de réduire à zéro les rejets liquides sur le site. L'eau et les sels dissous sont séparés par des procédés d'évapo-concentration sous vide et de concentration thermique. Le distillat est déminéralisé et recyclé vers la chaîne de production. Quant aux concentrats, fortement chargés en métaux, ils sont traités en centre de destruction spécialisé.

La technique ZLD réduit l'impact environnemental, minimise le risque de non-conformité et accroît la fiabilité de la chaîne.

Exemple d'optimisation des structures de rinçage



Zéro rejet liquide (ZLD)



Intégration complète et modulaire

Stockage et prétraitement

Stockage des effluents

Le stockage des effluents en attente de leur traitement doit être assuré dans des cuves adaptées et sécurisées par des rétentions, selon l'étude volumique préalable. John Cockerill fournit des cuves de stockage en matière plastique (PEHD ou PPH), avec des bacs de rétention en béton ou en plastique. La tuyauterie est réalisée en plastique double peau. Les nuances de matériaux sont choisies en fonction de la composition et de la température de l'effluent.

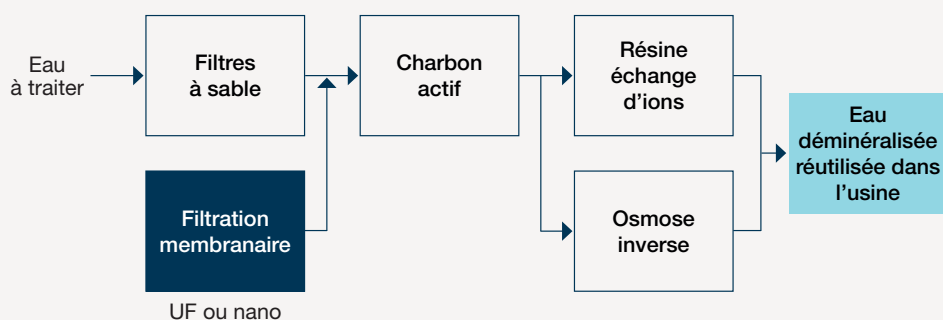
Décyanuration

Les cyanures éventuellement présents, hautement toxiques, doivent être oxydés par injection d'hypochlorite de sodium. Les nitrites, sulfures et sulfites sont oxydés en même temps. Les produits résiduels peuvent ensuite être éliminés par coagulation.

Déchromatation

Le chrome hexavalent, toxique et très soluble dans l'eau, doit être réduit en chrome trivalent, peu soluble et précipitable. La réduction, en milieu acide, nécessite l'injection de bisulfite de sodium.

Stockage et prétraitement



Outre la mise à disposition des installations de traitement fixes, John Cockerill propose également une gamme d'unités mobiles containerisées pour des débits : 1 m³/h, 2 m³/h, 3 m³/h, 5 m³/h, 10 m³/h, 20 m³/h

Notre grand savoir-faire dans la filtration membranaire et notamment l'osmose inverse, est un des éléments clés pour assurer l'efficacité du traitement et la production d'une eau déminéralisée de qualité, réutilisable dans l'usine du traitement de surface par la suite.



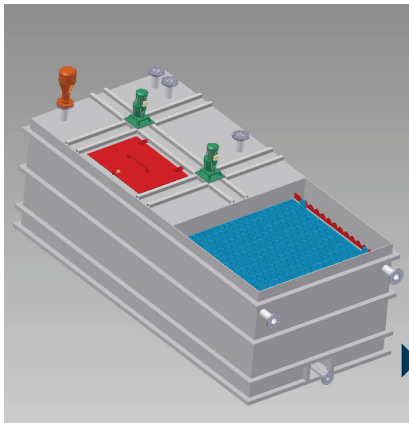


Traitement secondaire

Neutralisation

La solubilité d'un métal dépend du pH. La neutralisation permet d'insolubiliser et de précipiter les métaux et certains anions (fluorures, phosphates, sulfates). Elle consiste à se placer dans la gamme de pH optimal par l'injection de bases ou d'acides. L'ajout d'agents insolubilisants organiques réduit encore davantage la concentration résiduelle des métaux.

Les fluorures, phosphates et sulfates sont éliminés en utilisant de la chaux, par formation de précipités calciques et/ou ferriques (pour les phosphates en présence de chlorure ferrique).



Décantation

Le floc est séparé de l'eau dans un décanteur, dimensionné en fonction des particules considérées. L'effluent clarifié déborde par surverse en partie haute du décanteur. Les boues formées en partie basse sont extraites par pompage. Le décanteur peut être équipé de lamelles (décanteur lamellaire), réduisant significativement son emprise au sol.

Coagulation

Cette étape consiste à favoriser l'agglomération des colloïdes en neutralisant les forces de répulsions électronégatives par injection de sels de fer et d'aluminium. En contrôlant le niveau de pH la coagulation est optimisée et la quantité de réactifs minimisée.

Station physico-chimique compacte avec une cuve de coagulation, une cuve de floculation et un décanteur lamellaire.

Flottation

La flottation est une alternative à la décantation. Elle est adaptée à des floccs légers ou fragiles. Il s'agit de faire remonter les floccs à la surface du flottateur par l'injection de bulles d'air. La surface est raclée afin de récupérer les boues flottées.

Floculation

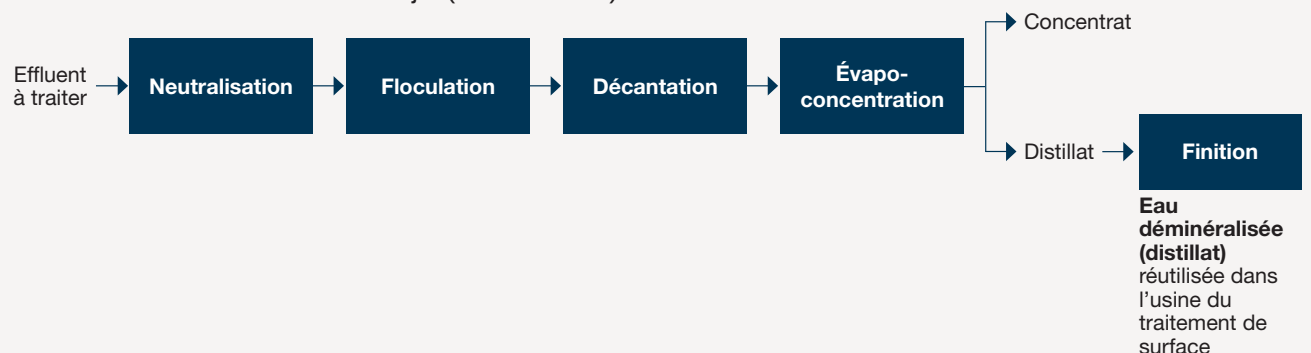
L'introduction de polymères, de poids moléculaire élevé, permet de capter et agglomérer les particules sous forme de floccs. Les floccs, plus lourds que l'eau, sont alors décantés.

Évapo-concentration

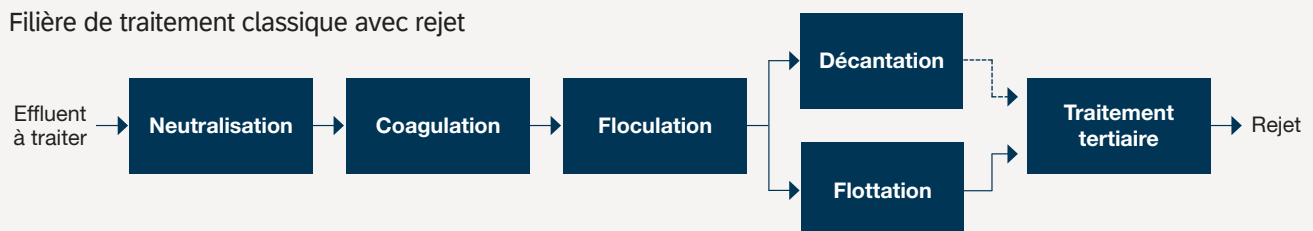
L'évapo-concentration sous vide partiel est particulièrement utile dans le cadre d'une installation à zéro rejet liquide, mais aussi pour la concentration et l'évacuation d'effluents difficilement traitables par voie physico-chimique (effluents complexés, fortes teneurs en DCO...). Il s'agit de séparer deux phases liquides : le distillat qui peut être récirculé, et le concentrat qui sera évacué.

Traitement secondaire

Filière de traitement avancé sans rejet (REUSE/REUT)



Filière de traitement classique avec rejet



Finition

Filtration sur sable

La filtration sur sable assure une bonne clarification de l'eau. L'effluent est passé sous pression ou par gravité à travers un média filtrant (sable, gravier, ...). Plusieurs couches de sable de granulométrie différente peuvent être superposées pour améliorer l'efficacité du filtre.

Échange d'ions

Les échangeurs d'ions sont utilisés pour la déminéralisation des éluats avant recyclage, voire le traitement de finition avant rejets (élimination de métaux lourds).

Il s'agit de structures polymérisées, composées de sites actifs susceptibles d'échanger anions ou cations avec le milieu extérieur.

Les échangeurs d'ion sont placés derrière un filtre à sable pour éviter le colmatage prématuré des résines. Ils sont régénérés périodiquement et les résidus de régénération sont retournés en tête de station.

Avec **AcvaMod™**, John Cockerill propose une gamme polyvalente de systèmes membranaires, conçue sur une base modulaire et compacte, dotée de systèmes automatisés de contrôle et de gestion.

Pour plus d'informations, consultez notre site web et téléchargez la Brochure :



Filtration sur charbon actif

Le traitement de finition par adsorption sur lit de charbon actif en grain est utilisé pour abattre les composés organiques et par conséquent la DCO (Demande Chimique en Oxygène) résiduelle.

Filtration membranaire

Il s'agit d'une séparation physique solide/liquide par filtration de l'effluent à travers une membrane caractérisée par sa perméabilité. On distingue 4 domaines de filtration (microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, osmose inverse) permettant de retenir des particules de 0.1 µm (microfiltration) jusqu'à 0.001 µm (osmose inverse). La membrane sépare l'effluent en deux flux : le filtrat (effluent filtré) et le rétentat (effluent concentré). Les phases de filtration sont alternées des phases de contre-lavage et de régénération par nettoyage chimique.

Électrodéionisation

La déminéralisation de l'eau peut être obtenue par application d'un courant électrique entre une anode et une cathode à travers un ensemble de compartiments remplis de résine échangeuses d'ions. Les ions minéraux se lient aux résines échangeuses et, sous l'influence du champ électrique, migrent vers une chambre séparée. Ils sont évacués vers les déchets.



Nos solutions



Certifiée « eau potable », la gamme **AcvaMod**[®] de John Cockerill permet de retenir l'essentiel des sels minéraux indésirables (nitrate, sulfates, etc.) présents naturellement dans l'eau, ainsi que les micropolluants comme les métabolites de pesticides, les résidus médicamenteux, et certains PFAS. Conçus sur une base modulaire et compacte, dotés de systèmes automatisés de contrôle et de gestion, ces skids permettent de produire une eau de qualité sur mesure.

Outre la mise à disposition d'unités mobiles containerisées ou fixes, John Cockerill propose la mise en œuvre de filières complètes pour la production continue d'eau potable ou déminéralisée intégrant pré et post-traitements selon les besoins.

AcvaSurf ZLD : traitement zéro rejet liquide

AcvaSurf PC : traitement physico-chimique (avec rejet liquide)

AcvaSurf PC *	Entrée de station [mg/l]	Sortie de station* [mg/l]
pH (20°C)	0-14	7,5-8,5
DCO	900-1500	100-200
MES	50-500	20
Turbidité (en NTU)	> 500	15-25
Zn	100-300	0,5-2
Cu	100-300	0,05-0,2
Pb	5-50	0,005-0,01
Ni	50-100	0,1-0,8
Fe	100-300	0,3-1
Cr(III)	50-100	0,2-1
Cr(VI)	100-500	< 0,01
Cd	0,01-0,05	< 0,01
Fluorures	10-100	< 0,5
Nitrites	5-50	10
Hydrocarbures	1-10	0,1-0,3

* procédé **PC**. Le procédé **ZLD** ne génère pas de rejet liquide sur site.

Une solution globale

Traitement de l'air

L'utilisation de solvants dans le traitement de surface (notamment le dégraissage) provoque l'émission de composés organiques volatils (COV), néfastes pour la santé. L'activité de traitement de surface peut également produire des fumées et de la poussière.

Avec ses **solutions Ayra** John Cockerill propose une gamme complète de systèmes de traitement de l'air à base de laveurs physico-chimiques et biologiques.

Supervision et maintenance

John Cockerill propose des outils de supervision et de gestion de la production, locale ou à distance, et de la maintenance prévisionnelle. Tous les instruments de mesure et équipements électromécaniques sont facilement accessibles pour les opérations d'entretien et de maintenance.



Scannez le QR code pour trouver plus d'informations sur notre gamme Ayra :
Nos solutions performantes pour la dépollution de l'air, le traitement des odeurs et la récupération des solvants pour les industries et les municipalités.





John Cockerill Water

environment.water@johncockerill.com

Belgique :

balteau@johncockerill.com

Tél. : +32 (0)4 253 22 24

France :

▪ Industries

proserpol@johncockerill.com

Tél. : +33 (0)1 30 45 90 20

▪ Collectivités locales

francois.foulon@johncockerill.com

Tél. : +33 (0)6 07 72 10 70

Amérique du Nord :

environment.canada@johncockerill.com

Tél. : +1 450-696-4000

John Cockerill Environment

Rue Jean Potier, 1 ▪ 4100 Seraing, Belgium

Tél. : +32 (0)4 330 21 91

Les solutions de John Cockerill s'inscrivent dans la transition écologique et l'économie circulaire

Solidement ancrée dans notre expérience, notre solide savoir-faire technologique et notre innovation audacieuse dans le traitement de l'eau, de l'air et des déchets, notre **Business Line Water** propose des solutions performantes et modulaires pour le traitement efficace des eaux usées industrielles et municipales, la production d'eaux de process et de REUSE, ainsi que la production optimisée de méthane renouvelable

Follow us on

LinkedIn



johncockerill.com/environment

 **John
Cockerill**