

LIVRE BLANC

OPTIMISER LA FILTRATION DANS LES PROCESS D'EAU ULTRA PURE

Stratégies d'optimisation
pour une industrie compétitive

D'ici 2030, le marché mondial de l'eau ultra pure devrait franchir le cap des 13,5 milliards de dollars US.

La demande en eau pure atteint un niveau record, tandis que le respect de réglementations environnementales toujours plus strictes devient une priorité stratégique pour les industriels.

Pour rester compétitif, il est plus que jamais essentiel d'optimiser l'efficacité des procédés afin de réduire les coûts de production et d'éviter les conséquences des arrêts imprévus.

Ce livre blanc met à disposition des lecteurs des méthodologies éprouvées et des bonnes pratiques pour relever ces défis, améliorer la performance des installations et anticiper les évolutions du marché.

Livrer un Produit de Haute Qualité

Avec le renforcement constant des réglementations en matière de qualité des produits de consommation et de santé, les fabricants doivent répondre à des exigences toujours plus strictes. Dans ce contexte, l'eau pure et ultra pure joue un rôle déterminant : qu'elle soit utilisée comme ingrédient, source d'énergie ou agent de nettoyage, elle est devenue un facteur clé de performance industrielle.

La plupart des systèmes de production d'eau pure et ultra pure doivent répondre aux normes rigoureuses d'organismes tels que la FDA, l'USP, la norme ST108 de l'AAMI ou l'Union Européenne (1935/2004 et/ou 10/2011). Chacun définit des critères précis pour la production et l'utilisation de cette eau dans son domaine. Cependant, quelle que soit l'autorité qui fixe les exigences, la microfiltration reste un maillon indispensable du processus.

Face à ces défis mondiaux, le recours à des systèmes de filtration efficaces et efficients est devenu un élément essentiel pour garantir un produit de qualité. Selon le secteur, le type de produit ou l'autorité réglementaire concernée, les exigences en matière de qualité de l'eau peuvent varier considérablement, mais l'objectif reste le même : garantir un produit conforme aux standards les plus stricts.

La seule constante demeure l'utilisation des technologies de microfiltration. Que votre objectif soit une clarté visuelle de base ou des exigences plus spécifiques, comme une résistivité de 18 M Ω ou une stérilité microbiologique avec élimination des endotoxines, le choix du filtre conditionne directement l'efficacité et l'optimisation de votre système.





Les Solutions de Filtration ont un Impact Direct sur la Qualité de vos Produits

Choisir le Média Filtrant le plus Adapté

La sélection du média filtrant optimal repose sur plusieurs critères essentiels : le débit requis, la qualité de l'eau en entrée et les exigences sur l'eau en sortie (filtrat).

Un premier critère essentiel est la qualité de l'eau en entrée. Pour atteindre le débit nécessaire, la surface de filtration effective (EFA) doit être correctement dimensionnée. Selon la répartition des particules et les conditions ambiantes, cette couverture peut être assurée par un filtre en profondeur ou un filtre plissé.

Une fois les solides retirés, l'attention se porte sur les performances des autres composants du système et sur la qualité finale d'eau souhaitée. Si l'installation comprend une étape d'osmose inverse, de déionisation ou un système au charbon actif, elle doit être protégée par un média filtrant adapté. L'utilisation de cartouches plissées haute pureté, en polypropylène ou en microfibre de verre, permet d'optimiser la finesse de filtration et la capacité de rétention.



Par ailleurs, l'eau produite doit être « polie » ou filtrée à travers une membrane pour atteindre le niveau de propreté requis. En général, ce polissage s'effectue à l'aide d'une membrane hydrophile de 0,2 μm , avec ou sans challenge bactérien. Les agences réglementaires compétentes, ou les directives internes de l'entreprise, précisent habituellement les caractéristiques de membrane nécessaires pour chaque procédé.

Si le processus global de production d'eau pure ou ultra pure reste similaire d'un système à l'autre, chaque installation est unique et nécessite une approche sur mesure pour garantir une qualité constante et optimale.

Compte tenu des multiples variables présentes dans chaque procédé de production d'eau pure et ultra-pure, il est essentiel de prendre en considération les différents niveaux et types de solutions de filtration.

Applications typiques de l'eau pure et ultra pure :

Eau Purifiée

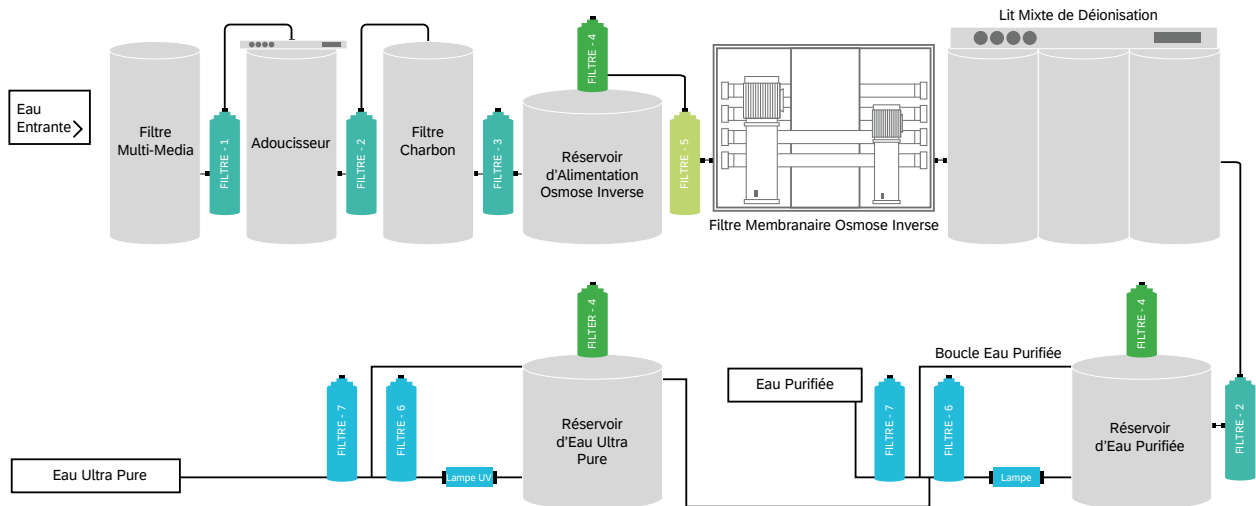
- Lit Mixte Échangeur d'Ions
- Systèmes de Conductivité de l'Eau
- Eau pour Chaudières

Eau Ultra Pure

- Fabrication de Semi-Conducteurs
- Eau pour Injection (WFI)
- Eau de Laboratoire

Optimiser le Processus de Production d'Eau Haute Pureté

Avant d'investir dans un système de purification d'eau, il est essentiel de comprendre le processus qui permettra d'optimiser son efficacité.



Étapes 1, 2, 3 : Filtration des Sédiments, Particules

Polypropylène Plissé

Séries PP, PPE, HFPP, PPI

Microfibre de Verre Plissée

Séries FG, FGE, HFFG

Polypropylène Meltblown

Séries GWTB, GCTB, GATB

Cartouches à Charbon Actif en Profondeur

Série GCCB+

Protéger les cartouches à charbon actif, les cuves de déionisation et les unités RO ou d'échange d'ions (IEU) est essentiel. Les eaux de surface ou souterraines sont généralement traitées et adoucies avant d'être filtrées avec une cartouche éliminant les particules supérieures à 10 microns. Ensuite, elle passe par une filtration plus fine, de 1 à 5 microns, pour protéger les équipements en aval. Des cartouches à charbon actif peuvent également être utilisées.

Étape 4 : Filtration des Event Cuves

Membrane PTFE (Hydrophobe)

Série GGPTFE (Grade Général)

Série BRPTFE (Grade Réduction Charge Bactérienne)

Série PPTFE (Grade Stérilisant)

Membrane Polysulfone (Hydrophobe)

Série PSH

La filtration de mise à l'air des réservoirs de stockage et de remplissage permet de l'air exempt de bactéries et de particules de circuler pendant les phases de remplissage et de vidange, protégeant ainsi le réservoir et son contenu contre toute contamination. Ce filtre, généralement calibré à 0,2 micron, est hydrophobe et retient les bactéries, empêchant les contaminants aéroportés liés à l'humidité de pénétrer dans le réservoir. La série BRPTFE présente une valeur de rétention logarithmique de 7,4 vis-à-vis du bactériophage aérosolisé, garantissant la prévention de toute contamination du procédé.

Étape 5 : Pré-Filtration

Polypropylène Plissé

Séries PP, PPE, HFPP, PPI

Microfibre de Verre Plissée

Séries FG, FGE, HFFG

Cette étape élimine les fines particules et la matière organique en suspension, servant de pré-filtration aux systèmes d'osmose inverse et de déionisation. Si l'eau est traitée par une unité de traitement IEU, un filtre de 5 microns peut être installé entre l'IEU et le réservoir de stockage d'eau pour éviter l'introduction de perles fracturées.

Étapes 6 & 7 : Filtration Microbiologique / Polissage

Membrane Polyéthersulfone (Hydrophile)

Série GEPES (Grade Électronique)

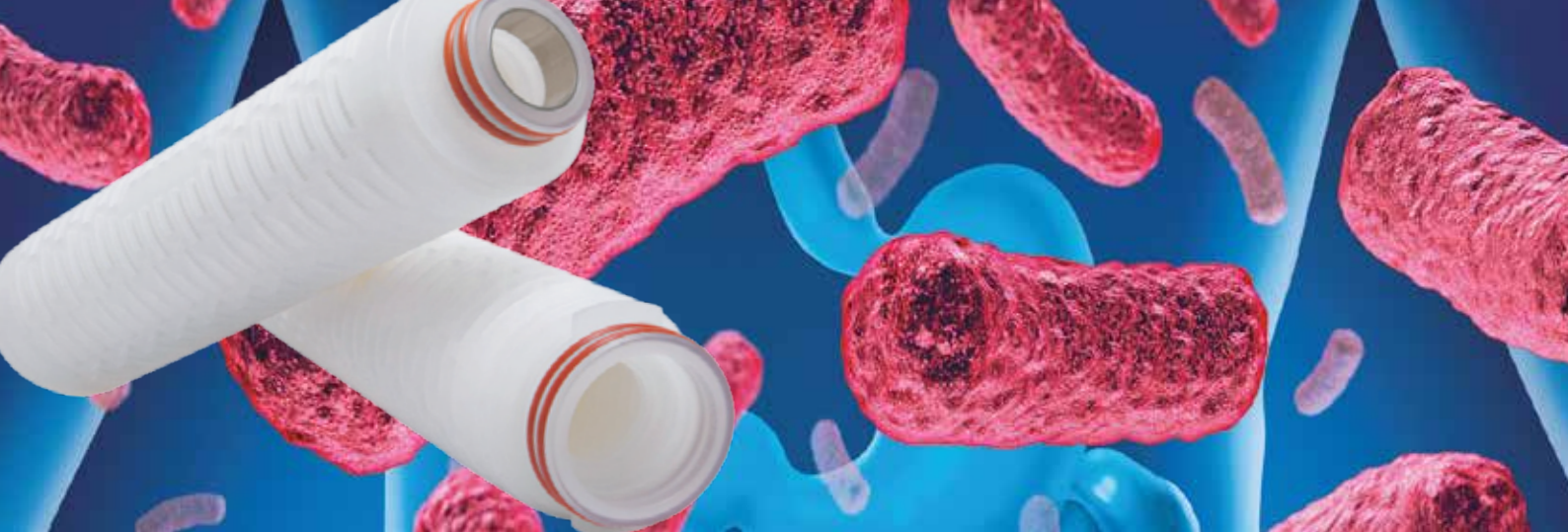
Série GFPES (Grade Alimentaire et Boissons)

Série BRPES (Grade Réduction Charge Bactérienne)

Série PPES (Grade Pharmaceutique)

Série BRHNY (Grade Réduction Charge Bactérienne Nylon +)

Cette étape réduit et élimine pratiquement tous les micro-organismes et contaminants jusqu'à 0,2 micron, assurant la filtration finale pour les applications à haute pureté et le polissage supplémentaire dans les systèmes d'eau ultra haute pureté situés en aval.



Solutions de Filtration pour l'Élimination des Endotoxines

L'importance de l'élimination des endotoxines

Les endotoxines présentes dans les systèmes d'eau utilisés pour les applications de chimie fine représentent un risque sanitaire majeur et doivent impérativement être éliminées. Elles proviennent de molécules situées dans la membrane externe de certaines bactéries Gram-négatives, telles qu'*Escherichia coli* ou *Salmonella*.

Lors de la destruction de ces bactéries, ces résidus membranaires sont libérés dans l'eau. Sur le plan chimique, il s'agit principalement de lipopolysaccharides amphiphiles, associant un lipide et un sucre complexe. Solubles dans l'eau et extrêmement résistantes à la chaleur, les endotoxines ne sont pas détruites par ébullition, même prolongée. Dangereuses pour la santé, elles doivent être éliminées des systèmes d'eau utilisés dans les industries de la chimie fine et de l'agroalimentaire.

Résumé de l'étude sur la rétention des endotoxines - Série BRHNY+

Pour répondre à cette problématique, nous avons développé les cartouches membrane de la série BRHNY+, intégrant une membrane en Nylon 6.6 à charge positive. Des tests menés par un laboratoire indépendant ont démontré leur efficacité à éliminer les endotoxines à 100 %, jusqu'à un niveau non détectable, avec une concentration initiale de 6,25 unités d'endotoxine par millilitre (EU/ml) et une sensibilité de 0,005 EU/ml.

Lors de l'essai, une cartouche BRHNY+0.05A10C4S a été exposée à 20 litres d'eau pyrogène dosée à 6,25 EU/ml, pompés à un débit de 4 L/min pendant 20 cycles. Des échantillons en entrée et en sortie ont été prélevés à différents cycles (#1, #5, #10, #15 et #20). La cartouche a retenu environ $1,57 \times 10^6$ EU au total, avec tous les échantillons de sortie exempts d'endotoxines (en dessous de la limite de détection de 0,005 EU/ml). Les tests ont été réalisés conformément aux bonnes pratiques de fabrication (GMP) de la FDA (21 CFR Parties 210, 211 et 820).

Performance de rétention microbienne - Série BRHNY+

Les résultats ci-dessous illustrent les performances de rétention microbienne selon le protocole ASTM F858-15a. Chaque cartouche testée est soumise à une suspension du micro-organisme de référence, contenant au moins 1×10^7 unités formant colonies (UFC) par cm^2 de surface de filtration effective.

La stérilité de l'ensemble du dispositif est vérifiée avant chaque test. Chaque filtre est testé à une pression de 2 bar. L'effluent collecté est analysé à l'aide de membranes de test de $0,45 \mu\text{m}$. Des tests d'intégrité sont effectués avant stérilisation, après stérilisation et après le test de charge microbienne. Ces essais sont réalisés conformément aux bonnes pratiques de fabrication (GMP) de la FDA (21 CFR Parties 210, 211 et 820).

EFFICACITÉ DE RÉTENTION MICROBIENNE			
Grade de Filtre	Défi Typique, UFC/ cm^3	Défi Total Typique, UFC	Valeur Réduction Logs, LRV
BRHNY+0.1	1.35×10^7	9.7×10^{10}	>9.1
BRHNY+0.05			>10.1



Éléments de Filtration par Capacité de Rétention

Cartouches Meltblown (filtration >5.0 microns)

- Cartouches Polypropylène Meltblown Grade Eau
– GWTB
- Cartouches Polypropylène Meltblown Grade Haute Performance
– GCTB
- Cartouches Polypropylène Meltblown Grade Absolu
– GATB

Cartouches Plissés Profondeur (filtration 0,2 à 5,0 microns)

- Cartouche Filtrante Plissée en Microfibre de Verre
– FG, FGE
- Cartouche Filtrante Plissée en Polypropylène
– PP, PPE, PPI
- Cartouche Filtrante Haut Débit
– HFFG, HFPP

Cartouches Membrane (filtration < 1,0 micron)

- Polyéthersulfone Grade Agroalimentaire et Boissons
– GFPES
- Polyéthersulfone Grade Électronique
– GEPES
- Polyéthersulfone Grade Microbien
– BRPES
- Polyéthersulfone Grade Pharmaceutique
– PPES
- PTFE Grade Microbien
– BRPTFE
- PTFE Grade Pharmaceutique
– PPTFE
- Polysulfone Hydrophobe
– PSH
- Nylon Grade Microbien
– BRHNY+

Global Filter

Des Solutions De Filtration Sur Mesure Pour Vos Besoins.



DÉMARQUEZ-VOUS DE LA CONCURRENCE

Les produits leaders de Global Filter permettent de répondre à diverses applications en eau ultra pure (UHP - Ultra High Purity). Nos cartouches filtrantes plissées et en profondeur haute pureté se distinguent par leur qualité, performance et rapport coût-efficacité.

Nos clients bénéficient d'un accompagnement complet dans plusieurs domaines spécialisés, incluant un service client inégalé, des techniciens qualifiés, une personnalisation sur mesure des produits et des accords de stock.



Qualité

Cartouches Plissées & Profondeur
Poches Filtrantes pour Liquides
Corps de Filtre à Cartouches et à Poches



Fiabilité

Réduction des Arrêts Coûteux
Construction Robuste
Solutions Économiques



Livraison Rapide

Stock disponible immédiatement
Délais courts
Accès facile aux produits

Principaux Avantages de Global Filter

- Production en 10 jours
- Sites de fabrication en Europe, Amérique du Nord et Japon
- Prix compétitifs et valeur maximale sur le marché
- Conception, développement et fabrication conformes aux normes : D.E.S.P 2014/68/EU, NSF, USP, FDA, CE 1935/2004
- Support technique depuis la première consultation jusqu'à la mise en œuvre et le suivi des processus
- Solutions basées sur notre expertise ainsi que sur des tests certifiés en laboratoire et en milieu industriel
- Produits adaptés à la production à petite échelle comme aux grands volumes



Global Filter

Large Gamme De Corps De Filtre Adaptés À Vos Besoins.

Corps de filtre industriels et sanitaires prêts à l'emploi

Global Filter propose une large gamme de corps de filtre pour cartouches et filtres à poches. Nos corps de filtre répondent aux exigences des applications et industries les plus variées.

En plus de disposer de corps de filtre polyvalents, nous proposons également de nombreux accessoires pour optimiser vos produits et systèmes de filtration.

Notre stock important de corps de filtre industriels et sanitaires vous permet de personnaliser votre application tout en bénéficiant des délais de livraison les plus courts du marché.

CORPS DE FILTRE





ADRESSE

Global Filter

Le Mas d'Auriac, D237
84100 Orange
FRANCE



CONTACT

Téléphone & Fax

Téléphone: + 33 4 32 85 95 40

En Ligne

Email: globalfilter.eu@filtrationgroup.com

Site Web: www.globalfilter.eu