

# ESSAI FILTRALITE®

L'amélioration continue des procédés de traitement  
chez **SOURCÉO**



LA PRODUCTION D'EAU DE LA MEL



# Sommaire

Sourcéo, chiffres clefs / p.4 - 5

Les sites d'essai : les Ansereuilles & l'Arbrisseau / p.6 - 7

Essai Filtralite® : généralités / p.8

Essais comparatifs - site des Ansereuilles / p.9 - 11

Essais comparatifs - site de l'Arbrisseau / p.13 - 15

# La Régie

de la Métropole Européenne de Lille



## PRÉSENTATION SOURCÉO

SOURCÉO, est la régie publique créée le 1<sup>er</sup> janvier 2016 par la Métropole Européenne de Lille (MEL) pour gérer efficacement sur le long terme ses ressources en eau et ses 16 unités de production d'eau potable.

Une de ses principales missions est de fournir une eau de qualité en quantité suffisante à un peu plus d'un million de métropolitains tout en améliorant la performance de ses équipements.

SOURCÉO gère la maîtrise d'ouvrage des travaux de modernisation des usines. Elle prend également en charge la maîtrise d'œuvre des travaux de renouvellement sur les réservoirs et les 4.229 km du réseau de distribution.

Enfin, elle assure le contrôle des 9.769 équipements publics de défense incendie.

En parallèle, la maîtrise financière des activités doit aussi permettre de garantir le juste coût de l'eau produite.

## UNE POLITIQUE D'AMÉLIORATION CONTINUE

Le service de l'eau doit, pour l'avenir, s'adapter à de nouvelles problématiques sociales (la tarification), climatiques (sècheresse) et environnementales (évolution des normes et des pollutions humaines).

Depuis sa création, la régie veille à optimiser ses outils de production pour satisfaire une demande en eau potable en constante augmentation.

Dans le cadre de ses différentes actions d'amélioration continue le service production d'eau de SOURCÉO a engagé une réflexion de fond sur l'ensemble des étapes de traitement de ses unités, dont celle de la filtration.

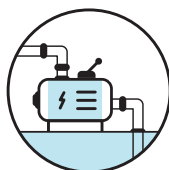
Cette démarche s'inscrit dans l'ambition plus globale de la régie certifiée ISO 9001 (version 2015) depuis 2018.

## SOURCÉO : les chiffres clés

(Source : rapport d'activités 2021)



16 unités  
de production



105 forages



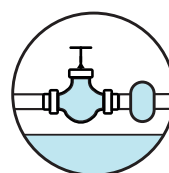
134.824  
analyses qualité



43 millions de m<sup>3</sup>  
d'eau potable en eau  
(pour une population  
de 1.2 million d'habitants)



Vente en gros  
de 68 millions de m<sup>3</sup>  
(dont 25 millions achetés au SMAEL)



Réseau de 4.229 Km  
44,2 km de réseau  
traité en 2021  
(L'objectif annuel de renouvellement est de 1%)



9.769 points  
d'eau incendie à contrôler

# Les usines

## Les Ansereuilles et l'Arbrisseau

Pour la réalisation des essais Filtralite®, SOURCÉO a choisi deux de ses principales unités de production en fonction des caractéristiques de leurs étapes de filtration : les Ansereuilles et l'Arbrisseau.

Situées au coeur du réseau d'eau potable de la métropole lilloise, les deux usines sont alimentées par des forages situés sur les champs captants de la nappe de la craie.

Cette zone géographique fait l'objet depuis quelques années d'une vigilance accrue et d'une politique de préservation renforcée invitant à une gestion maîtrisée de la production.

La ressource issue de cette nappe présente des caractéristiques physico-chimiques qui nécessitent plusieurs types de traitements pour réduire la dureté de l'eau et éliminer sa charge naturelle en fer, manganèse, ammonium, nitrates et nickel.

### La dénitrification biologique :

(Arbrisseau)

L'eau traverse un lit filtrant de schiste fixant les bactéries et éliminant les nitrates.

### La décarbonation catalytique :

(Ansereuilles & Arbrisseau)

Cette phase a pour objectif de réduire la teneur en nickel et par effet conjoint, la dureté de l'eau.

Au cœur d'imposants réacteurs, l'eau entre en contact avec des grains de sable et un lait de chaux qui provoque l'augmentation du pH.

Dans ce milieu plus alcalin, le nickel et le calcium s'agglomèrent autour des particules de silice.

Jouant le rôle de catalyseur, elles provoquent la formation de microbilles qui tombent au fond des cuves sous l'effet de la gravité

Une fois évacuées ces dernières sont revalorisées dans une filière BT

### L'aération :

(Ansereuilles & Arbrisseau)

Par le biais d'une cascade, l'eau est mise en contact avec l'air ambiant pour un dégazage.

Ce traitement permet notamment d'évacuer le CO<sub>2</sub>.

### La filtration sur sable

(Ansereuilles & Arbrisseau) et charbon actif

(Arbrisseau) :

La filtration sur sable élimine les particules fines encore en suspension suite aux précédents traitements.

La filtration sur charbon actif permet, elle, d'affiner le traitement en piégeant les matières organiques et les micropolluants résiduels comme les pesticides.

Pour une sécurité totale du consommateur, l'eau subit un processus de chloration qui élimine tout risque de contamination virale ou bactérienne.

Les filtres de traitement sont périodiquement rétrolavés.

L'eau utilisée pour cette opération rejoint le réseau d'assainissement.

En testant un média tel que Filtralite®, SOURCÉO espère, à termes, baisser la fréquence des lavages, minimiser son impact environnemental et ses coûts de production.



# Projet Filtralite®

La Filtralite® est un produit naturel à base d'argile expansée, préparé par concassage pour obtenir une structure de grains anguleux.

Sa densité est inférieure à celle du sable. Sa porosité, elle, lui est bien supérieure.

Le projet Filtralite® est une étude d'opportunité initiée en 2018 par le service production d'eau de SOURCÉO.

L'objectif est de comparer les performances des médias Filtralite® avec ceux existants, par l'évaluation des cycles de filtration des filtres en place et sans dégrader la qualité de l'eau.

La majorité des unités de production de SOURCÉO est équipée d'une filière de filtration, chacune dotée de caractéristiques propres de fonctionnement : vitesse, temps de contact, matériau filtrant.

Les premiers essais ont été initiés sur l'usine des Ansereuilles, la plus importante unité de production de SOURCÉO.

Deux pilotes ont été élaborés afin de comparer les performances du média filtrant existant avec celui proposé par Filtralite®.

L'expérience a ensuite été étendue au site de l'Arbrisseau où les vitesses de filtration sont plus élevées et donc propices aux caractéristiques des médias Filtralite®.

Les pilotes ont été élaborés en interne.

Le fournisseur a apporté son aide quant au choix des matériaux et pour l'analyse des résultats.

Les pilotes ont été dimensionnés pour pouvoir fonctionner selon les différentes caractéristiques des médias filtrants installés sur toutes les usines de SOURCÉO :

- Vitesses de filtration lente à rapide (4 à 20 m/h)
- Temps de contact long et court (15 à 3 minutes)
- Variation de la hauteur de média (1 à 2 m)
- Variation de la hauteur d'eau au-dessus du média (0,2 à 1.5 m)

## MÉTHODOLOGIE POUR LE SITE DES ANSEREUILLES

La filière de filtration de l'usine des Ansereuilles est de type « lente (5 m/h) » et a un rôle d'élimination de la pollution azotée et du fer, avec un rendement d'abattement moyen de la turbidité de 90% pour une turbidité initiale d'environ 8 NTU.

### **Pilote n°1 :**

Ce pilote reproduit un filtre en place avec un média filtrant bi-couche composé d'une couche de sable 1,35-2,025 (60 cm) et d'une couche d'antracite (40 cm d'antracite)

### **Pilote n°2 :**

Pour l'étude, Filtralite® a proposé un média bi-couche : 60 cm de Filtralite NC 1,5 – 2,5 et 40 cm de Filtralite HC 0.8 – 1.6

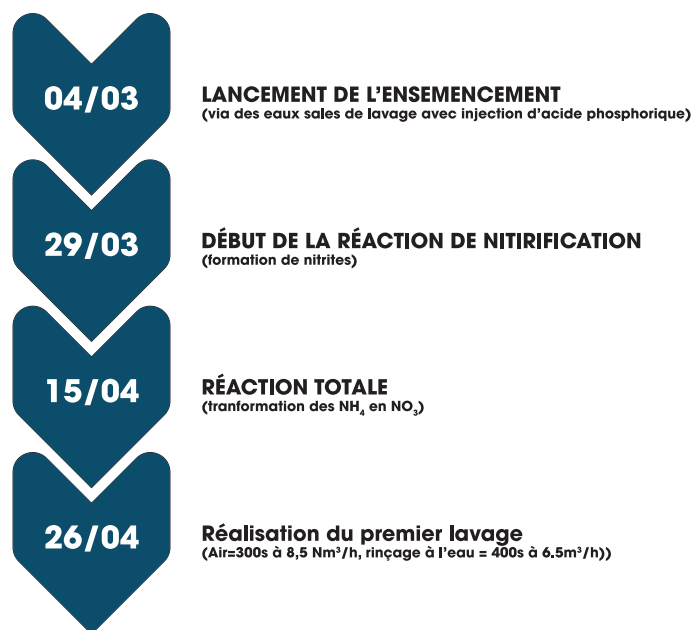


# Essais comparatifs de la Filtralite® avec le média filtrant de l'unité des Ansereuilles

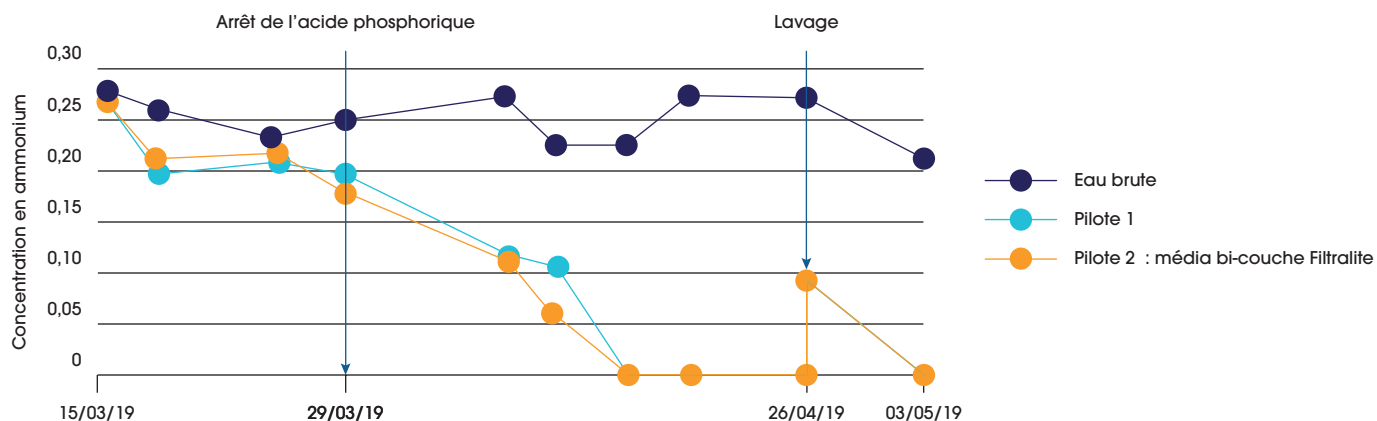
## ENSEMENCEMENT DES FILTRES

Pour le pilote étalon n°1, le média a été prélevé dans un des filtres de l'usine. Un lavage et un choc au chlore ont été réalisés afin de partir sur un matériau neutre.

Le matériau du pilote Filtralite® a été mouillé pendant 1 semaine, puis nettoyé avec de l'eau traitée par des cycles de 4 x 30 minutes pour éliminer les fines produites par le matériau filtrant.



## ÉVOLUTION DE L'AMMONIUM / TEMPS



Conclusion : LaFiltralite® présente les mêmes performances que le matériau existant.

# Essais comparatifs suite ...

( Les Ansereuilles )

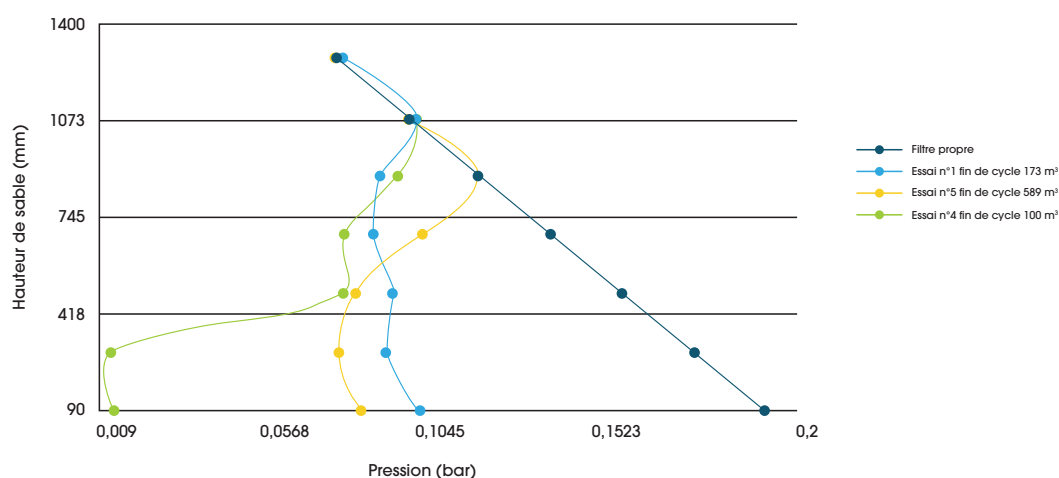
## CYCLE DE FILTRATION

Les tests de filtration ont été effectués avec des vitesses de 5, 15 et 20 m/h.

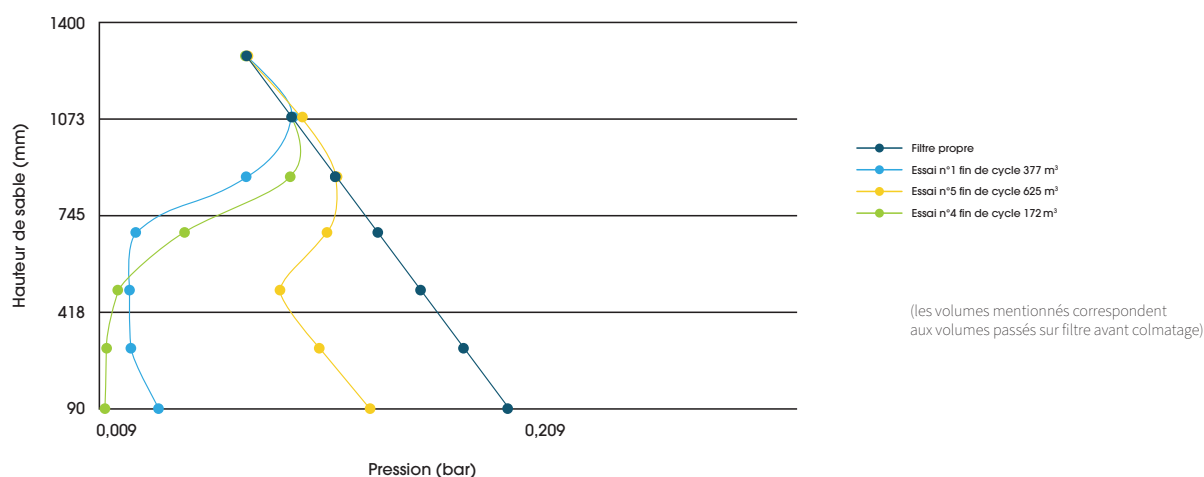
Le premier enseignement est la mise en évidence d'une embolie gazeuse prématurée des filtres. Ce problème a été réglé par réalisation de purges d'air (essai n°1 à 5 m/h sans purge et essai n°5 avec purge). Pour une vitesse de filtration de 5 m/h, la Filtralite® n'est pas beaucoup plus performante que le média actuel (essai n°5, 625 m<sup>3</sup> contre 589 m<sup>3</sup> sur le pilote de référence).

Par contre, ses performances augmentent pour des vitesses plus importantes (essai n°4 à 20 m/h, 172 m<sup>3</sup> contre 100 m<sup>3</sup> pour le pilote de référence).

**ÉVOLUTION DE LA PRESSION (Pilote 1)**  
en fonction de la hauteur de sable / volume filtré



**ÉVOLUTION DE LA PRESSION (Pilote 2)**  
en fonction de la hauteur de sable / volume filtré





## LAVAGE ET EXPANSION DU MATÉRIAU

Les performances de lavage sont sensiblement les mêmes pour les deux pilotes avec **une légère amélioration sur la rapidité d'abattement en turbidité pour le pilote n°2.**

La hauteur d'expansion de la Filtralite® correspond bien à celle annoncée par le constructeur.

## CONCLUSION

**Le média bi-couche proposé par Filtralite® présente ainsi des performances supérieures en termes de temps de filtration, de volume d'eau filtré avant lavage et de capacité de rétention.**

**Sa perte de charge est aussi moins conséquente pour un même volume filtré, ce qui traduit un moindre colmatage.**

**Compte-tenu de ces résultats, SOURCÉO a initié des essais supplémentaires sur une seconde usine de production d'eau concernée par une problématique de coûts de rejets importants pour laquelle les caractéristiques du média bi-couche et des vitesses de filtration plus importantes pourraient être un atout significatif.**

---



# Essais comparatifs de la Filtralite® avec le média filtrant de l'unité de l'Arbrisseau

## MÉTHODOLOGIE

La filière de filtration de l'usine de l'Arbrisseau fonctionne à des vitesses supérieures. Elle a également un rôle d'élimination de la turbidité, variant entre 20 et 30 NTU, produite par la filière de décarbonatation catalytique avec une vitesse de filtration variant de 8 m/h à 17 m/h (fonctionnement de l'usine respectivement à 700 m<sup>3</sup>/h et 1 100 m<sup>3</sup>/h).

Le média filtrant de l'Arbrisseau est composé de 2 mètres de sable monocouche de granulométrie 1,35 - 2,025. Il constitue le pilote n°1 de référence.

Le pilote n°2 est le même que celui utilisé pour les tests des Ansereuilles.

## ENSEMENCEMENT DES FILTRES

Comme pour les essais réalisés dans l'autre unité de production, la Filtralite® présente les mêmes performances que le matériau en place.

# Essais comparatifs suite ...

( L'Arbrisseau )

## CYCLE DE FILTRATION

Les tests de filtration ont été effectués avec des vitesses de 8, 13 et 18 m/h :

		Vitesse de filtration en m/h	Temps de filtration en heure	Temps de contact en minute	Volume filtré en m <sup>3</sup>	Rétention des MES (kg/m <sup>2</sup> )	Gain filtralite en temps (%)	Gain filtralite en volume (%)
Essai 1	Pilote 1	8	148:00	15	154	11,9	64,86	64,94
	Pilote 2		244:00		254	15,3		
Essai 2	Pilote 1	13	73:30	9,23	120	25,5	121,29	117,50
	Pilote 2		162:39		261	31,8		
Essai 3	Pilote 1	18	28:26	6,67	65	3,1	82,71	81,54
	Pilote 2		51:57		118	16,6		

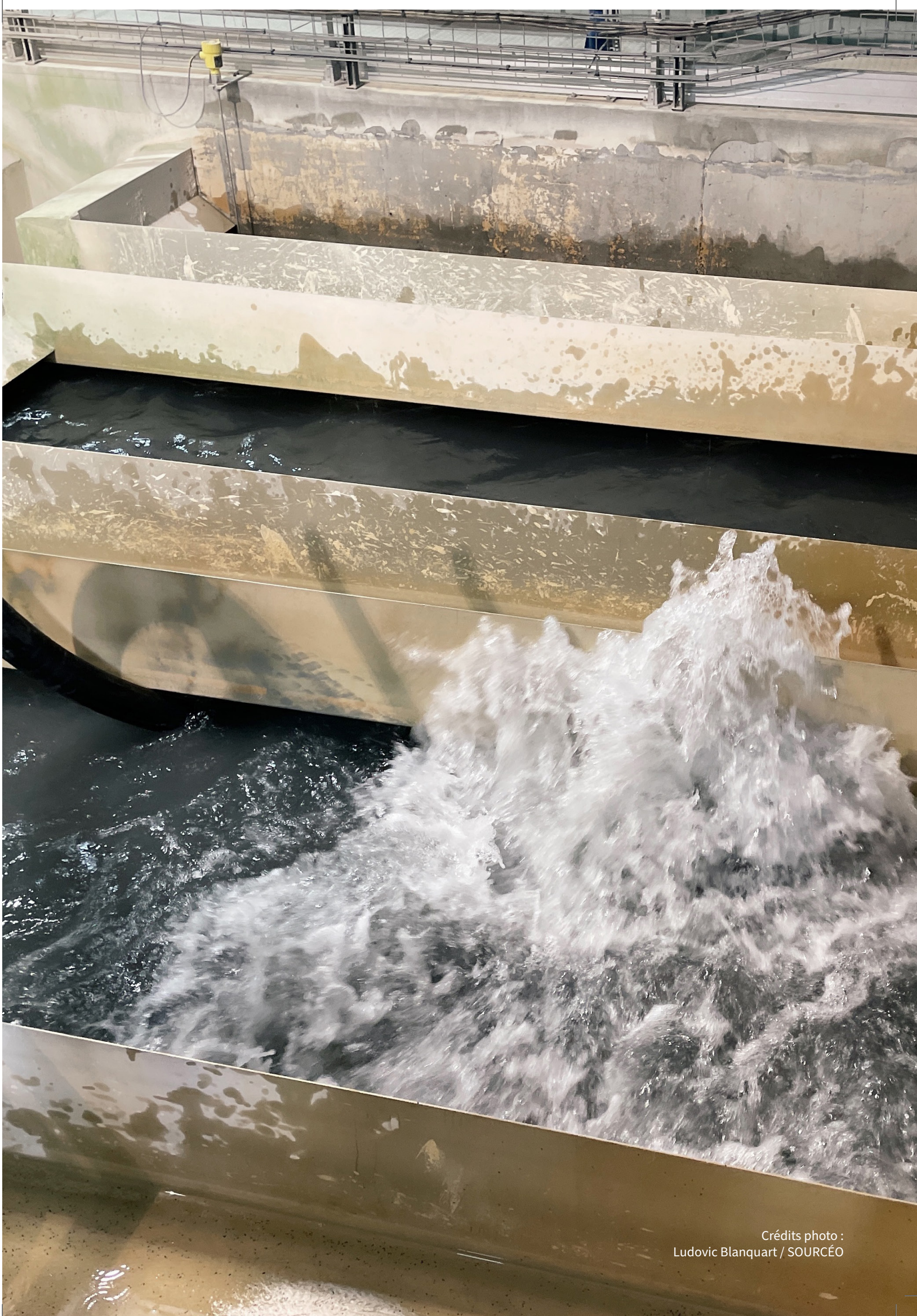
Ces nouveaux essais ont confirmé que la Filtralite® apporte des gains dans des conditions de vitesse de filtration et de turbidité plus élevées.

En termes de volume passé entre deux lavages, les gains oscillent entre 60% et 120% selon la vitesse de passage sur le pilote.

## CONCLUSION

**C'est dans les conditions les plus exigeantes, à savoir, plus de turbidité et des vitesses de filtration plus élevées, que le média bi-couche proposé par Filtralite® offre des performances sensiblement supérieures aux médias existants, laissant espérer une réduction importante des fréquences de lavage.**

**Afin de confirmer ces essais pilotes, à l'échelle 1, SOURCÉO a remplacé en 2021 le média d'un des quatre filtres existants. Les résultats du pilote ayant été confirmés, les trois autres filtres seront remplacés en 2022 avec retour sur investissement estimé à 2 ans.**



Crédits photo :  
Ludovic Blanquart / SOURCÉO

L'eau est notre élément

## sourcéo

### AGENCE

Parc scientifique de la Haute Borne  
1 Avenue de l'Harmonie, 59650 Villeneuve-d'Ascq  
Tél. : 03 20 21 35 35

### SIÈGE SOCIAL

Métropole Européenne de Lille  
2, boulevard des Cités Unies  
CS 70043 59040, Cedex, 59800 Lille  
Tél. : 03 20 21 22 23



LA PRODUCTION D'EAU DE LA MEL

