

# Performances de filtration

---

## NOTRE APPROCHE

Il existe des contaminants sur lesquels un filtre ne peut pas tricher. PFAS à chaîne ultra-courte, métaux lourds dissous, résidus d'antibiotiques, pesticides hautement persistants, ou encore sous-produits volatils du chlore. Trop petits, trop solubles, trop stables : ils défient les capacités des filtres conventionnels.

Ce sont précisément ceux-là que Nano a choisi d'affronter prioritairement en laboratoire, car un test ne vaut que par la difficulté de ce qu'il mesure.

## COMMENT LIRE LES % DE RÉDUCTION

Les instruments d'analyse ont chacun leur limite inférieure de détection, propre à chaque contaminant. Quand la concentration après filtration passe sous cette limite, le laboratoire ne peut plus mesurer la valeur réelle : il retient la limite de détection elle-même pour calculer le pourcentage de réduction. Un taux affiché à 96 % peut donc cacher une réduction effective de 99 % ou plus.

## DOUBLE SÉCURITÉ : TESTÉ AVEC CARTOUCHE NEUVE ET À 5 000 L

Chaque contaminant a été mesuré à deux moments : avec une cartouche neuve, puis après 5 000 litres filtrés. L'enjeu est de vérifier que la performance du filtre tient dans la durée. Notre garantie d'autonomie est fixée à 4 000 litres, les tests vont donc 1 000 litres au-delà de la durée de vie annoncée de la cartouche.

La seconde série de tests à 5 000 litres sur les PFAS est en cours et sera publiée dès réception des résultats.

## LABORATOIRES ET MÉTHODOLOGIE

Tests conduits par deux laboratoires indépendants accrédités ISO/IEC 17025 : SGS Singapore (opérations dans 140 pays) et Labor Veritas AG à Zurich (groupe Bureau Veritas). Protocole : eau dopée à des concentrations supérieures aux seuils réglementaires européens, filtration à débit standardisé, analyse par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS/MS) pour les PFAS, spectrométrie pour les métaux lourds, mise en culture sur gélose pour les micro-organismes.

Rapports : SGS NBF24-0013449-01 · SGS NBF25-0023352-02 · Bureau Veritas 424-1242/A.

Une question sur nos résultats ? Contactez-nous à [contact@nanofilter.shop](mailto:contact@nanofilter.shop)

## PFAS

### PFAS à chaîne longue

SGS Report NBF25-0023352-02 · unité : µg/L

Contaminant	Avant	Après	Réduction
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	0.638	0.006	99,06 %
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	0.869	0.017	98,04 %

### PFAS à chaîne courte et ultra-courte

Bureau Veritas Report 424-1242/A (Labor Veritas AG, Zurich) · unité : µg/L

Contaminant	Avant	Après	Réduction
Trifluoroacetic acid (TFA)	0.738	n.d.*	100 %
Perfluoroethanesulfonic acid (PFETs)	0.458	<0.004*	>99,1 %
Perfluoropropanesulfonic acid (PFPrS)	0.439	<0.004*	>99,1 %
Trifluoromethanesulfonic acid (TFMSA)	0.452	0.016	96,5 %
Perfluoropropionic acid (PFPrA)	0.408	<0.015*	>96,3 %

\* Valeur sous la limite inférieure de détection de l'instrument. n.d. = non détectable.

### Pourquoi on trouve des PFAS dans l'eau

Les PFAS sont des composés fluorés utilisés massivement depuis les années 1950 dans l'industrie et dans les produits du quotidien : emballages alimentaires, textiles imperméabilisés, revêtements anti-adhésifs, mousses anti-incendie. Rejetés en continu dans l'environnement, ils circulent entre les sols, les nappes phréatiques et les rivières sans jamais se dégrader. Les stations de traitement de l'eau potable ne sont pas conçues pour les retenir : ils traversent le circuit et arrivent au robinet.

### Pourquoi c'est un problème

Les PFAS ne se dégradent ni dans la nature ni dans l'organisme. Ils s'accumulent sur des décennies dans le sang, le foie et les reins. L'exposition chronique est associée à des cancers, des dérèglements thyroïdiens et hormonaux, une baisse de la réponse immunitaire, et à des troubles de la fertilité.

## MÉTAUX LOURDS

SGS Report NBF24-0013449-01 · unité : mg/L

Contaminant	Cartouche neuve			À 5 000 litres		
	Avant	Après	Réduction	Avant	Après	Réduction
Lead (Pb)	0.1552	<0.00007*	>99,95 %	0.1643	0.00013	99,92 %
Mercury (Hg)	0.00978	<0.00007*	>99,28 %	0.00951	<0.00007*	>99,26 %
Cadmium (Cd)	0.0320	<0.00006*	>99,81 %	0.0329	0.00038	98,84 %

\* Valeur sous la limite inférieure de détection de l'instrument.

### Pourquoi on trouve des métaux lourds dans l'eau

Les métaux lourds arrivent dans le circuit par trois voies qui se cumulent : la pollution industrielle diffuse (rejets d'usines, activité minière, émissions atmosphériques), la pollution agricole (pesticides à base de métaux, boues d'épandage, lessivage des sols), et la recontamination par le réseau de distribution lui-même. Cette dernière est souvent sous-estimée : après le traitement municipal, l'eau traverse encore des kilomètres de canalisations anciennes, parfois des soudures au plomb, des raccords corrodés, des dépôts de rouille. Les métaux dissous se relarguent progressivement dans l'eau qui arrive au robinet.

### Pourquoi c'est un problème

Ils sont neurotoxiques, cancérigènes et à toxicité rénale chronique. L'effet est cumulatif et sournois : les métaux lourds s'accumulent dans les os, le foie et le système nerveux. Une exposition faible mais répétée sur des années est plus problématique qu'un pic isolé.

## PESTICIDES

SGS Reports NBF24-0013449-01 & NBF25-0023352-02 · unité : µg/L

Contaminant	Cartouche neuve			À 5 000 litres		
	Avant	Après	Réduction	Avant	Après	Réduction
Diméthoate	29.0	<1.0*	>96,55 %	28.0	<1.0*	>96,42 %
Carbofuran	47.0	<1.0*	>97,87 %	20.0	<1.0*	>95 %

\* Valeur sous la limite inférieure de détection de l'instrument.

### Pourquoi on trouve des pesticides dans l'eau

Les pesticides sont pulvérisés massivement sur les sols cultivés et se retrouvent dans les eaux de surface et les nappes phréatiques par le ruissellement et le lessivage. Les concentrations dépassent régulièrement les seuils réglementaires dans les régions de grandes cultures. Les stations de potabilisation ne sont pas conçues pour les retenir à des concentrations faibles mais chroniques, ce qui laisse passer un fond permanent dans l'eau du robinet.

### Pourquoi c'est un problème

Neurotoxiques pour la plupart (ils bloquent la transmission nerveuse), plusieurs pesticides sont également classés comme perturbateurs endocriniens ou comme cancérigènes probables. L'exposition chronique aux faibles doses, via l'eau consommée chaque jour, est l'un des mécanismes d'imprégnation les mieux documentés.

## RÉSIDUS DE MÉDICAMENTS

SGS Reports NBF24-0013449-01 & NBF25-0023352-02 · unité : µg/L

Contaminant	Cartouche neuve			À 5 000 litres		
	Avant	Après	Réduction	Avant	Après	Réduction
Roxithromycin (antibiotique)	11.06	0.092	<b>99,81 %</b>	9.81	0.019	<b>99,17 %</b>
Oxytetracycline (antibiotique)	11.03	0.036	<b>99,67 %</b>	11.37	0.094	<b>99,17 %</b>

### Pourquoi on trouve des résidus de médicaments dans l'eau

Les résidus de médicaments viennent de deux sources principales : l'excrétion humaine (médicaments consommés puis éliminés dans les urines et les selles) et les élevages intensifs (antibiotiques vétérinaires, hormones de croissance). Les stations d'épuration ne sont pas conçues pour dégrader ces molécules, qui passent dans les eaux de surface puis, à travers le cycle de l'eau, dans les réseaux de potabilisation. Les concentrations sont faibles, mais la présence est continue.

### Pourquoi c'est un problème

Les antibiotiques présents en continu dans l'eau contribuent à la sélection de bactéries résistantes, l'un des enjeux sanitaires majeurs identifiés par l'OMS. Les hormones (contraceptifs, traitements hormonaux) agissent comme perturbateurs endocriniens. Les antidépresseurs et autres molécules actives ont des effets à long terme encore à l'étude, mais dont l'accumulation via l'eau potable est démontrée.

## CHLORE ET SOUS-PRODUITS

SGS Reports NBF24-0013449-01 & NBF25-0023352-02 · unité : µg/L

Contaminant	Cartouche neuve			À 5 000 litres		
	Avant	Après	Réduction	Avant	Après	Réduction
Chlore	2 080	<10*	<b>&gt;99,51 %</b>	2 040	<10*	<b>&gt;99,50 %</b>
Chloroforme	293.5	<0.2*	<b>&gt;99,93 %</b>	307.1	2.6	<b>99,15 %</b>

\* Valeur sous la limite inférieure de détection de l'instrument.

### Pourquoi on trouve du chlore et des sous-produits dans l'eau

Le chlore est ajouté volontairement à l'eau potable par les compagnies de distribution pour éliminer les bactéries à la sortie des stations et maintenir un effet désinfectant dans le réseau. Au contact de la matière organique présente dans l'eau (acides humiques, débris végétaux), le chlore forme des sous-produits : trihalométhanes, dont le chloroforme, acides haloacétiques, etc. Ces composés sont permanents dans l'eau du robinet, même bien traitée.

### Pourquoi c'est un problème

Le chloroforme est classé cancérigène probable pour l'homme par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Plus largement, les sous-produits chlorés sont associés à un risque accru de certains cancers et à des perturbations hormonales. Le chlore lui-même, bien qu'utile comme désinfectant réseau, altère le goût et l'odeur de l'eau.

## MICROPLASTIQUES ET PARTICULES

SGS Reports NBF24-0013449-01 & NBF25-0023352-02

Contaminant	Cartouche neuve			À 5 000 litres		
	Avant	Après	Réduction	Avant	Après	Réduction
Particules (>5 µm, /mL)	7.6×10 <sup>4</sup>	<1*	>99,99 %	6.9×10 <sup>4</sup>	5	99,99 %
Particules (>10 µm, /L)	1.2×10 <sup>6</sup>	6.6×10 <sup>3</sup>	99,45 %	8.9×10 <sup>5</sup>	6.0×10 <sup>2</sup>	99,93 %

\* Valeur sous la limite inférieure de détection de l'instrument. Les tests couvrent les particules supérieures à 5 µm et à 10 µm, ce qui inclut la grande majorité des microplastiques documentés dans l'eau du robinet (typiquement entre 5 et 500 µm). Un test complémentaire sur les nanoplastiques inférieurs à 1 µm est en cours et sera publié dès réception des résultats.

### Pourquoi on trouve des microplastiques et des particules dans l'eau

Il y a deux grandes sources. D'un côté, les microplastiques proprement dits : dégradation des emballages plastiques, fibres synthétiques issues du lavage des textiles, particules d'usure des pneus véhiculées par les eaux de ruissellement, cosmétiques contenant des microbilles. De l'autre, les particules issues du vieillissement du réseau : sable, rouille, fragments de biofilm arrachés, fibres organiques. L'eau sortant de la station de traitement en contient déjà, et s'en charge encore en transitant dans les canalisations.

### Pourquoi c'est un problème

Des particules de plastique ont été récemment détectées dans le sang humain, le placenta et le cerveau. Les effets à long terme sont à l'étude, mais la pénétration dans les tissus est aujourd'hui démontrée et leurs effets néfastes font l'objet d'alertes sanitaires croissantes. Ces particules servent aussi de support physique aux métaux, aux pesticides et aux bactéries qui s'y adsorbent ou s'y fixent, formant des microcolonies plus résistantes à la filtration.

## BACTÉRIES, VIRUS, PARASITES

SGS Reports NBF24-0013449-01 & NBF25-0023352-02 · CFU (colony-forming units)

Contaminant	Cartouche neuve			À 5 000 litres		
	Avant	Après	Réduction	Avant	Après	Réduction
Total coliforms (/100 mL)	5.4×10 <sup>5</sup>	<1*	>99,99 %	3.6×10 <sup>5</sup>	1.5×10 <sup>2</sup>	99,96 %
E. coli ATCC 25922 (/mL)	6.5×10 <sup>4</sup>	13	99,98 %	3.2×10 <sup>4</sup>	98	99,69 %
P. aeruginosa ATCC 27853 (/250 mL)	1.5×10 <sup>5</sup>	<1*	>99,99 %	7.5×10 <sup>5</sup>	4.5×10 <sup>3</sup>	99,40 %
S. aureus ATCC 6538 (/mL)	4.6×10 <sup>4</sup>	<1*	>99,99 %	3.0×10 <sup>4</sup>	1.1×10 <sup>3</sup>	99,33 %

\* Valeur sous la limite inférieure de détection de l'instrument.

### Pourquoi on trouve des bactéries, virus et parasites dans l'eau

Même dans un réseau traité au chlore, l'eau qui sort de la station est rarement le problème. Les contaminations microbiologiques viennent majoritairement du trajet qui suit : effluents mal traités qui rejoignent le captage, biofilms qui se forment dans les tuyauteries vieillissantes, incidents de traitement, travaux sur le réseau, inondations.

### Pourquoi c'est un problème

Les bactéries responsables d'infections gastro-intestinales, d'otites et d'infections urinaires (E. coli, Pseudomonas, Staphylococcus) sont particulièrement dangereuses pour les personnes immunodéprimées, les femmes enceintes, les enfants et les personnes âgées. Les infections opportunistes chez les plus fragiles sont le vrai enjeu.