

# Claire et propre !

## De la source à la bouteille : importance et impact de l'eau traitée



Powering Business Worldwide

**Dr Ilona Schneider**

Enologue – Chef d'équipe Gestion de produit, traitement des boissons, recherche et développement  
Eaton Technologies GmbH – Langenlonsheim – Allemagne.

Lorsqu'un filtre est rapidement obstrué ou ne fonctionne plus correctement, l'analyse du processus permet de trouver l'origine du problème. Dans bien des cas, contrairement aux attentes, le problème ne provient ni d'une mauvaise combinaison de médias filtrants ni du mauvais filtrage du produit final, mais de la qualité de l'eau traitée. Lors du nettoyage et du rinçage, l'eau traitée entre en contact avec tous les matériaux et équipements du processus, et déverse ainsi ses particules jusque dans la bouteille. Du fait de l'impact négatif que peuvent avoir certaines particules sur le processus ou sur le produit à filtrer, il est de bon ton d'examiner de plus près la source et la composition de l'eau traitée.

### Source

L'industrie des boissons utilise principalement l'eau du robinet (eau potable) et l'eau de source. L'eau est utilisée pour alimenter les chaudières et pour nettoyer/rincer les bouteilles, les réservoirs ainsi que le matériel viticole et d'embouteillage (y compris les filtres). Elle se doit donc de remplir des critères de pureté très stricts.

Selon le type d'eau, il n'est pas exclu de retrouver des substances étrangères et des contaminants d'origine moléculaire, colloïdale et totalement variée. Il est possible d'ajuster chaque processus de filtration afin de libérer les canalisations de substances étrangères (particules,



© EATON. TOUTS DROITS RÉSERVÉS.

Les cartouches de préfiltration Beco Protect® et les cartouches filtrantes à membrane. Beco Membran PS™ de la gamme de cartouches filtrantes d'Eaton peuvent être combinées pour atteindre et optimiser les objectifs de filtration escomptés.

fer, chaux, rouille et sable) ainsi que de micro-organismes (bactéries, levures et moisissures), pour optimiser la qualité de l'eau. Par le passé, les filtres en profondeur naturels étaient les plus utilisés (filtres à gravier ou à lit de sable). Aujourd'hui, l'on a le choix entre les cartouches filtrantes en profondeur ou à membrane.

À cet égard, les cartouches filtrantes à membrane constituent

une méthode de filtration efficace pour l'eau traitée. Ces filtres garantissent un processus sûr dans la mesure où l'on peut tester leur intégrité, et donc leur fonctionnalité, avant la filtration. En comparaison avec les processus chimiques de préparation d'eau à base de chlore et d'ozone, ces filtres présentent deux avantages supplémentaires : après la filtration, l'eau est insipide et prête à la consommation.

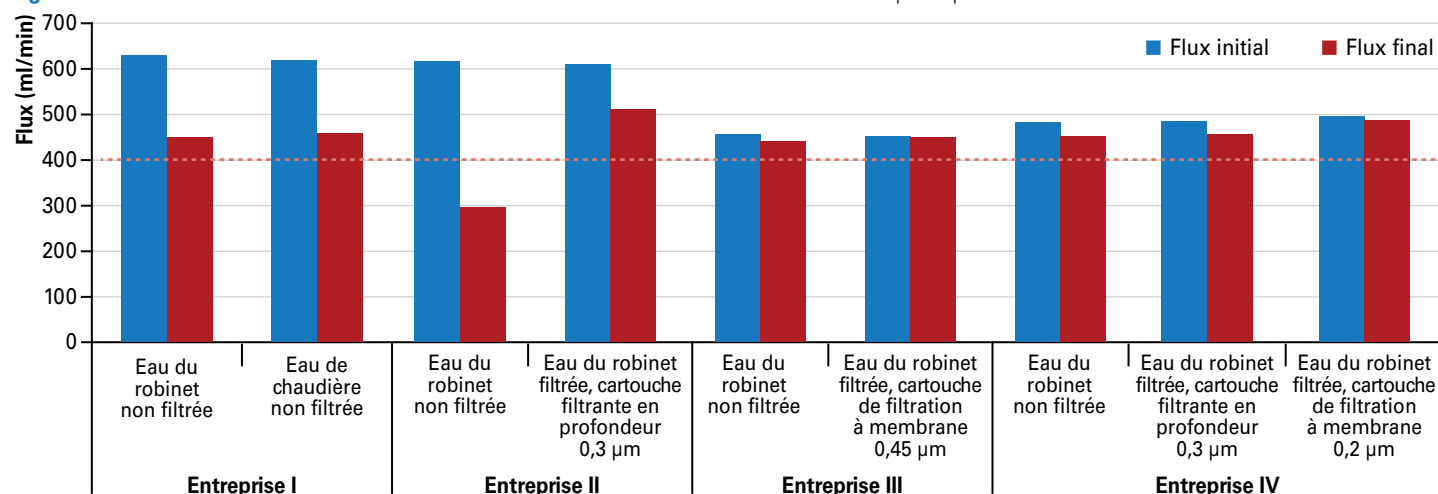
### Filtration

Dans les entreprises viticoles, l'eau traitée est très souvent préparée à l'aide de systèmes de filtration à cartouches filtrantes en profondeur ou à membrane. Celles-ci extraient les particules et les

**Tableau 1:** Cartouches de filtres les plus utilisées et combinaisons de cartouches pour préparer l'eau traitée sur le terrain.

Entreprise vinicole	Source de l'eau traitée	Taux de rétention de la cartouche filtrante profondeur	Taux de rétention de la cartouche de filtration à membrane
<b>Entreprise I</b>	Eau du robinet	Aucun	Aucun
<b>Entreprise II</b>	Eau du robinet	0,3 µm	Aucun
<b>Entreprise III</b>	Eau du robinet	Aucun	0,45 µm
<b>Entreprise IV</b>	Eau du robinet	0,3 µm	0,2 µm
<b>Entreprise V</b>	Eau du robinet	30 µm	Aucun
<b>Entreprise VI</b>	Eau du robinet	1,0 µm	Aucun
<b>Entreprise VII</b>	Eau du robinet	0,2 µm	Aucun

Figure 1: Résultats de la mesure d'indice de filtration des échantillons filtrés et non filtrés des cinq entreprises vinicoles.



micro-organismes, et aident également à adoucir et à déminéraliser l'eau traitée dans les usines de préparation. Le **tableau 1** présente les cartouches filtrantes les plus utilisées et les combinaisons de cartouches filtrantes que l'on insère pour filtrer l'alimentation en eau des chaudières, des bouteilles propres, des réservoirs, du matériel viticole, et des usines d'embouteillage dans les différentes entreprises vinicoles d'Allemagne.

Des cartouches filtrantes en profondeur à taux de rétention différents sont utilisées pour filtrer l'eau traitée et sont combinées à (entreprise IV) ou remplacées (entreprise III) par des cartouches filtrantes à membrane, si nécessaire. L'entreprise I ne filtre pas du tout l'eau traitée. Mais pourquoi tant d'approches divergentes même si toutes les entreprises utilisent l'eau du robinet comme eau traitée? Pour répondre à cette question, nous avons analysé l'eau traitée des entreprises I, II, III et IV.

### Filtration et teneur en particules

Une mesure d'indice de filtration à l'aide de l'appareil de mesure d'indice BECO LiquiControl<sub>2</sub><sup>TM</sup> a été effectuée afin de définir la filtrabilité et la teneur en particules de l'eau. Nous avons pu filtrer des échantillons de 5 litres pour toutes les entreprises examinées et avons défini une grille d'évaluation de la filtrabilité allant de « facile » à « moyen » (**figure 1**). Si l'eau traitée s'avère difficile à filtrer, nous procédons à une préfiltration minutieuse dans le but d'améliorer la filtrabilité en réduisant les particules et les contaminants. En plus des résultats de test, les disques de la membrane de test sont évalués visuellement. Les résidus donnent des informations sur la teneur en particules; les disques de la membrane de test

sont minutieusement examinés à l'aide du test ferri-ferro qui permet de détecter les résidus de fer. En cas de présence de particules telles que le fer, la chaux et la rouille, une couche de saleté peut apparaître sur les cartouches de filtration. Cette couche de saleté réduit le flux ou le débit de filtration et la durée de fonctionnement du filtre, et peut même totalement bloquer les cartouches de filtration.

L'entreprise I utilise de l'eau traitée non filtrée. L'indice de filtration montre qu'elle peut être filtrée sans problème. La couche épaisse de dépôt présente sur le disque de la membrane indique une quantité importante d'impuretés détectées par le test ferri-ferro comme étant du fer. Le fer détecté indique des dépôts de rouille dans le système de tuyauterie. Les résidus de fer peuvent obstruer les surfaces du média filtrant, ce qui a pour conséquence la

réduction considérable de sa performance et de sa durée de fonctionnement.

L'eau traitée de l'entreprise II présente un flux final de 296 ml/min et est de ce fait définie comme difficile à filtrer. Afin d'améliorer sa filtrabilité, elle est filtrée à l'aide d'une cartouche filtrante en profondeur, à un taux de rétention de 0,3 µm. Après la filtration, sa filtrabilité s'améliore nettement et son flux final est désormais de 510 ml/min. Le test microbiologique a détecté des bactéries et des levures dans l'eau traitée non filtrée. La filtration par cartouche a extrait les levures et réduit les bactéries.

Dans le cas de l'entreprise III, une couche de saleté sur le disque de la membrane a été observée à la fin de la mesure d'indice de l'eau traitée non filtrée. Après la filtration avec une cartouche à membrane de 0,45 µm, aucune couche de saleté n'est détectée. Le test microbiologique montrait une eau traitée exempte de levures et de bactéries, mais contenant une forte concentration de sol de silice (données non affichées). Une eau présentant un flux final de près de 400 ml/min peut être définie comme facile à filtrer. Il convient de noter ici que la filtrabilité ne s'améliore pas, malgré l'efficacité de la filtration. On pourrait expliquer ce phénomène par la concentration de sol de silice [1].

Tableau 2: Résultats du test microbiologique des échantillons d'eau (entreprise II).

Échantillon (eau du robinet)	Quantité de germes	Bactéries	Levures
Non filtré	~ 50 ufc/ml	<i>Microbacterium spp.</i> , <i>Mycobacterium spp.</i>	<i>Cryptococcus spp.</i> ( <i>Candida flavescens</i> ou <i>Candida albida</i> )  <i>Pichia fermentans</i>
Filtré, cartouche filtrante en profondeur (0,3 µm)	7 ufc/ml	<i>Microbacterium spp.</i>	a. t.
Filtré, cartouche filtrante en profondeur (0,3 µm)	9 ufc/ml	<i>Microbacterium spp.</i> , <i>Rhodococcus spp.</i>	a. t.

Commentaires: a. t. = aucune trace; ufc = unités formatrices de colonies.

L'entreprise IV utilise une eau traitée soumise à des exigences microbiologiques strictes. Afin de garantir l'extraction des bactéries et des levures de l'eau, une cartouche filtrante en profondeur avec un taux de rétention nominal de 0,3 µm et une cartouche de filtration à membrane avec un taux de rétention absolu de 0,2 µm sont montées en séquence. Un indice de filtration présentant un flux final de 487 ml/min indique que l'eau peut être facilement filtrée, et le disque de la membrane de test ne comporte aucune couche de saleté. Les résultats du test microbiologique montrent que l'eau traitée est exempte de bactéries et de levures (données non affichées).

## Microbiologie

En plus de la définition du niveau de filtrabilité, la charge microbiologique de l'eau traitée a aussi été analysée conformément au processus unifié allemand (DEV) et au règlement allemand sur l'eau potable (TrinkwV) [2] pour l'eau de rinçage et les échantillons alimentaires [3]. Pour ce faire, nous avons extrait des échantillons d'eau traitée filtrée et non filtrée. Tous les échantillons obéissaient aux valeurs-limites définies dans le règlement allemand sur l'eau potable.

Les caractéristiques microbiologiques des échantillons filtrés et non filtrés ont également été testées. Le **tableau 2** présente les résultats obtenus.

Les résultats du test microbiologique montrent que l'échantillon d'eau du robinet non filtré contenait à la fois des bactéries de types *Microbacterium spp.* et *Mycobacterium spp.*, ainsi que des levures de types *Cryptococcus spp.* et *Pichia fermentans*.

Les bactéries du type *Rhodococcus spp.* ont également été détectées. La cause de cette contamination secondaire reste toutefois inconnue. Ces

Pour une filtration impeccable de l'eau traitée, nous recommandons d'utiliser la cartouche de préfiltration Beco Protect PG™ (1 µm), en association avec la cartouche filtrante à membrane Beco Membran PS™ Aqua (0,2 µm), de la gamme de cartouches filtrantes Beco® d'Eaton. Le préfiltre est doté de couches de polypropylène, de très larges aux très fines, pour une filtration stable et étanche retenant un nombre non négligeable de particules. Ainsi, la préparation de l'eau traitée pour une filtration par cartouche de filtration à membrane s'effectue de manière efficace.

À base de polyéthersulfone, le matériau du filtre de la cartouche filtrante à membrane offre un taux de rétention de micro-organismes élevé. La taille particulière et asymétrique des pores optimise le débit, et maximise par ricochet le flux et la durée de fonctionnement de la cartouche. La surface du filtre a été définie à 0,75 m²/10 pouces, afin de garantir plus d'efficacité et de stabilité face à des pressions et des volumes de flux élevés. Après cette filtration en deux étapes, l'eau traitée est exempte de particules et de contaminants pouvant impacter négativement les bouteilles, les réservoirs et le matériel viticole et d'embouteillage (média filtrant inclus).

Le **tableau 3** résume les recommandations en matière de filtration de l'eau traitée, y compris les intervalles de régénération des cartouches filtrantes.

**Tableau 3:** Cartouches filtrantes et combinaisons de cartouches éprouvées pour la filtration de l'eau traitée avec différents objectifs de filtration et intervalles de régénération

Processus	Objectif de filtration	Cartouches de filtration	Taux de rétention	Intervalle de régénération
<b>Eau de source non préparée</b>	Rétention de particules de saleté (sable, rouille) et eau dépourvue de chaux, de bactéries et de levures	Cartouche filtrante en profondeur Cartouche filtrante à membrane	< 1,0 µm 0,2 µm	Tous les jours
<b>Eau du robinet non traitée</b>	Rétention de particules de saleté (sable, fer)	Cartouche filtrante en profondeur	1,0 µm	Toutes les semaines
<b>Eau du robinet traitée (adoucie et déminéralisée)</b>	Rétention de particules de saleté et de chaux	Cartouche filtrante en profondeur	< 1,0 µm	Toutes les semaines
<b>Eau de rinçage, rinceur/embouteilleur</b>	Eau de rinçage dépourvue de levures et de bactéries	Cartouche filtrante en profondeur Cartouche filtrante à membrane	0,3 µm 0,2 µm	Tous les jours

bactéries sont plus présentes dans l'eau et dans la terre.

## Conclusion

L'eau traitée et les systèmes de canalisation contiennent des particules et des bactéries. Leur impact et leur influence sur le processus de production ressortent clairement des résultats que nous avons présentés. On trouve plusieurs types de particules (fer, chaux, rouille, sable) et de contaminants microbiologiques (bactéries, levures, moisissures) dans l'eau traitée. Lorsque le « robinet est ouvert », les particules sont déversées tout au long du processus de production jusque dans la bouteille. Dans le cadre de ce processus, les dépôts de saleté et les pellicules peuvent considérablement affecter la fonctionnalité du matériel, des systèmes et des filtres, et provoquer par la même occasion des problèmes

d'hygiène. D'où l'importance de maintenir en bon état, de nettoyer et d'entretenir le système entier, et particulièrement les canalisations. Pour garantir un processus de production optimal, il faudrait aligner les étapes de filtration des liquides (produit et eau traitée à filtrer) sur les opérations de nettoyage et de rinçage du système. La définition du niveau de filtrabilité et de la teneur en particules de l'eau traitée permet de mettre sur pied une solution de filtration appropriée pour cette étape du processus. Les cartouches de filtration les plus efficaces peuvent être définies en fonction des résultats. Cela permet de protéger tous les composants du processus contre toute contamination, et l'efficacité de filtration du média filtrant est ainsi accrue. Voilà qui vient garantir la qualité du produit final, car, rappelons-le, le résultat escompté ici est la qualité supérieure, qui, elle, se caractérise par une eau traitée à la fois claire et propre. ■

Pour plus d'informations : [www.eaton.com/filtration](http://www.eaton.com/filtration)

## Références :

- [1] Wasser und Wasseruntersuchung (*Comment tester l'eau*), Leonhard A. Hütter, Otto Salle Verlag, 6. Edition, 1994, p. 134.
- [2] Règlement allemand sur l'eau potable (TrinkwV), [www.dvgw.de/wasser/recht-trinkwasserverordnung/trinkwasserverordnung/](http://www.dvgw.de/wasser/recht-trinkwasserverordnung/trinkwasserverordnung/)
- [3] Anwenderblatt Nähragar nach DEV (*Guide de l'utilisateur pour les géloses nutritives selon la procédure uniforme de test allemande*), Döhler Design Microbiology, Version 4.0, 19/06/2015.