

28 mai 2021

Mots ou phrases clé :

filtration avant embouteillage, palette automatique, système NEP, systèmes Jumbo Star, filtration Kieselguhr, filtration tangentielle, consommation limitée d'eau et d'énergie, réduction des pertes d'eau, durabilité, empreinte environnementale

Réduction de l'impact de la filtration du vin sur l'environnement

Stéphane Baud, Alexandra Ivanovsky, Fabrice Seguin, Valérie Thiard, Christine Vedova
Sartorius Stedim France, ZI les Paluds, Avenue de Jouques, 13781 Aubagne Cedex

Correspondance
E-mail : leadsfnb@sartorius.com

Résumé

La filtration clarifie et stabilise le vin avant l'embouteillage. Le process doit être maîtrisé, répétable et ne doit pas affecter le corps, l'arôme ou le goût du vin. Il peut nécessiter une grande quantité d'eau, de consommables et d'énergie.

Avec les systèmes de filtration Sartorius, vous pouvez recycler et réutiliser l'eau ayant servi au nettoyage et à la stérilisation, récupérer l'énergie thermique produite pendant le nettoyage et optimiser l'usage des consommables de filtration pour maximiser leur durée de vie. La consommation et les pertes sont réduites mais l'efficacité du nettoyage est maintenue et les contaminations microbiennes sont éliminées.

Ce livre blanc présente un ensemble d'études qui ont comparé la consommation d'énergie, d'eau et de consommables des systèmes de filtration du vin de Sartorius par rapport à d'autres systèmes couramment utilisés.

Introduction

L'argument commercial de la fabrication durable n'a jamais été aussi important, la réduction de la consommation d'eau et d'énergie se trouve au cœur du défi. Pour maîtriser les coûts et réduire leur empreinte environnementale, les producteurs de vin doivent tenir compte de toutes les composantes des process de fabrication.

La filtration clarifie et stabilise le vin avant l'embouteillage. Le process doit être maîtrisé, répétable et ne doit pas affecter le corps, l'arôme ou le goût du vin. Il peut être consommateur d'eau et d'énergie, et certains systèmes doivent être nettoyés entre les lots de production.

La technologie utilisant des filtres Kieselguhr à base de terre de diatomées est répandue dans le monde vinicole, en particulier aux stades de dégrossissage et de polissage des moûts et des vins. N'étant pas automatisée, la filtration Kieselguhr requiert un opérateur qualifié, et la terre de diatomées, une fois usagée, doit être éliminée de manière responsable, par exemple par compostage.

La filtration tangentielle a été introduite dans le secteur vinicole dans les années 1980. Il s'agit désormais de la technologie la plus fréquemment utilisée pour la préparation des vins au chai avant l'embouteillage. Le vin est filtré au moyen d'une membrane poreuse sélective.

Ces dernières années, de nouveaux progrès technologiques en matière de filtration du vin sont apparus, motivés par les consommateurs plus soucieux de l'environnement et par le développement de la concurrence internationale au sein du secteur vinicole. Ces avancées ont également permis de nouvelles réductions de coût et de pertes.

Présentation des produits

Sartorius conçoit des palettes industrielles de filtration répondant aux besoins spécifiques de l'œnologue et adapte la solution proposée en fonction des réglementations locales et des contraintes de production.

Nous appuyant sur notre grande expérience et sur les développements technologiques introduits au fil des années, nous avons élaboré deux solutions :

1. Systèmes de filtration industriels à façon

Les solutions de filtration industrielles de Sartorius s'appuient sur la technologie des cartouches de filtration. La sélection minutieuse des filtres, depuis la préfiltration jusqu'à la filtration finale, garantit un débit optimal et des lignes de production performantes. Les cartouches ont une durée de vie longue ; elles sont nettoyées individuellement après chaque étape de filtration. La perte d'eau pendant la stérilisation est limitée grâce à l'option de boucle de récupération d'eau en cas de couplage avec un système NEP.

La gamme comprend des systèmes manuels, semi-automatiques et entièrement automatiques. Dans les systèmes semi-automatiques et entièrement automatiques couplés à une NEP, les cuves atmosphériques sont remplies et chauffées pendant les heures creuses pour limiter la consommation d'énergie, les calories des cycles de nettoyage à 50 °C sont récupérées au moyen d'un échangeur de chaleur et les eaux de stérilisation sont réutilisées pour réduire leur consommation.

2. Systèmes de filtration Jumbo Star

Fort de l'expérience acquise au cours des 50 dernières années, les systèmes Jumbo Star ont été développés afin de permettre la filtration des vins ainsi que la régénération des filtres de façon automatique et optimisée. La gamme comporte des versions de systèmes manuels, semi-automatiques et automatiques.

Comparaison des méthodes de filtration

Ce livre blanc détaille un ensemble d'études qui ont comparé la consommation d'énergie, d'eau et de consommables des systèmes de filtration du vin suivants :

- Palettes industrielles entièrement automatiques couplées à une NEP
- Palette de filtration manuelle
- Systèmes Jumbo Star
- Systèmes de filtration tangentielle
- Systèmes de filtration Kieselguhr

Performance des palettes industrielles entièrement automatiques couplées à une NEP



Deux études menées dans 15 établissements en France ont analysé la consommation d'énergie, d'eau et de consommables de filtration des palettes industrielles entièrement automatiques couplées à une NEP. Les données d'utilisation sont comparées à celles d'un modèle standard de palette industrielle manuelle sans NEP.

Étude 1

Les économies réalisées avec une palette de type 2 x 8 x 30", correspondant à 80 % des installations en France, ont été analysées.

- Options : récupération des calories et recirculation des eaux de stérilisation palette + tireuse
- Utilisation : 250 jours par an, 8 heures de production journalière
- Valeurs comparées à une palette industrielle manuelle sans NEP

	Économie conso/an	Économie en %	Valeur en euros/an*
Eau	1 400 m ³	58 %	5 600 €
Énergie	136 107 KW	70 %	21 097 €
Consommables	Cartouches	15 %	2 025 €
Total			28 722 €

* 1 m³ d'eau = 4 € et 1 kW = 0,155 €

Conclusion

Dans cette étude spécifique, l'utilisation d'une palette 2 x 8 x 30" permet d'économiser 58 % d'eau, 70 % d'énergie et 15 % de consommables. L'économie annuelle est valorisée à 28 722 €.

Étude 2

Les économies réalisées avec une palette de type 3 × 5 × 30", correspondant à 15 % des installations en France, ont été analysées.

- Options : récupération des calories et recirculation des eaux de stérilisation palette + tireuse
- Utilisation : 250 jours par an, 8 heures de production journalière
- Valeurs comparées à une palette industrielle manuelle sans NEP

	Économie conso/an	Économie en %	Valeur en euros/an*
Eau	917 m ³	51 %	3 667 €
Énergie	90 867 kW	64 %	14 084 €
Consommables	Cartouches	15 %	2 025 €
Total			19 776 €

* 1 m³ d'eau = 4 € et 1 kW = 0,155 €

Conclusion

Dans cette étude spécifique, l'utilisation d'une palette 3 × 5 × 30" permet d'économiser 51 % d'eau, 64 % d'énergie et 15 % de consommables. L'économie annuelle est valorisée à 19 776 €.

Les deux études présentées ci-dessus montrent que l'utilisation des palettes industrielles automatiques couplées à une NEP réduit la consommation d'eau, d'énergie et de consommables par rapport aux palettes industrielles manuelles sans NEP.

Ces systèmes entièrement automatiques assurent l'efficacité du nettoyage, respectent les exigences des réglementations internationales et de la certification BRC Food. Ils permettent de maîtriser les risques microbiologiques et réduisent la consommation d'eau jusqu'à 60 % et d'énergie jusqu'à 40 %.

La cuve atmosphérique de la NEP est remplie et chauffée pendant les heures creuses pour économiser l'énergie, et la chaleur des cycles de nettoyage est récupérée au moyen d'un échangeur de chaleur. La récupération et la réutilisation de l'eau de stérilisation permet de réduire considérablement la consommation et les pertes. Les systèmes maximisent l'efficacité et la maîtrise des étapes de nettoyage, ce qui assure des process robustes et répétables tout en diminuant l'empreinte environnementale.

Autres impacts positifs des palettes industrielles automatiques couplées à une NEP.

Étapes	Paramètres	Impacts
Production	Avinage	Limitation des rejets et des pertes en vin
	Eviter le sous-remplissage des carters	Optimisation des temps de production entre deux nettoyages et de la durée de vie des cartouches
	Pression des fluides	Contrôle du niveau du colmatage et de son impact sur les conditions de nettoyage
Nettoyage	Température	Efficacité optimale du nettoyage
	Débit d'eau	Efficacité optimale du nettoyage et maîtrise des consommations d'eau
	Produits chimiques	Efficacité et maîtrise des concentrations en produits chimiques Validation du rinçage
	Temps	Maîtrise des consommations en eau et en électricité
	Consommation énergétique	Récupération des calories de l'eau chaude (étape de régénération à 50 °C et de stérilisation à 90 °C)
	Consommation d'eau	Récupération des eaux de stérilisation grâce à leur utilisation en boucle
Production et nettoyage	Automatisation	Répétabilité des process et limitation du risque d'erreur humaine

Comparaison des modules de filtration et des cartouches



Étude 3

Cette étude réalisée en France compare les performances de différents consommables de filtration utilisés dans le secteur industriel.

Dimensionnement pour un débit de 3 000 bouteilles/h ou 22,5 hl/h avec 250 jours de production par an

Type de consommables	Consommation d'eau jour de production						Total annuel
	Quantité	Rinçage avant filtration	Stérilisation	Refroidissement	Rinçage après filtration	Régénération eau chaude	
Lentilles Sartocell 12"	3	0,3 m ³	0,75 m ³	0,125 m ³	0,375 m ³	0,75 m ³	575 m ³
Cartouches 30"	3	0	0,45 m ³	0,125 m ³	0,125 m ³	0,5 m ³	300 m ³

	Économie conso/an	Valeur en €/an*
Eau	275 m ³	1100 €
Énergie	9 135 kW	1 415 €
Total		2 515 €

* 1 m³ d'eau = 4 € et 1 kW = 0,155 € (besoin en énergie pour chauffer l'eau)

Conclusion

Dans cette étude spécifique, l'utilisation de 3 cartouches de 30" permet d'économiser 275 m³ d'eau et 9 135 kW d'énergie par an, par rapport à l'utilisation de 3 modules lenticulaires Sartocell 12". L'économie annuelle est valorisée à 2 515 €.

Étude 4

Dimensionnement pour un débit de 17 000 bouteilles/h ou 130 hl/h avec 250 jours de production par an

Type de consommables	Consommation d'eau jour de production						Total annuel
	Quantité	Rinçage avant filtration	Stérilisation	Refroidissement	Rinçage après filtration	Régénération eau chaude	
Lentilles Sartocell 16"	6	1,2 m ³	3 m ³	0,5 m ³	1 m ³	2 m ³	1 925 m ³
Cartouches 30"	8	0	1,2 m ³	0,33 m ³	0,33 m ³	1,33 m ³	797 m ³

	Économie conso/an	Valeur en €/an*
Eau	1 127 m ³	4 508 €
Énergie	46 875 kW	7 265 €
Total		11 773 €

* 1 m³ d'eau = 4 € et 1 kW = 0,155 € (besoin en énergie pour chauffer l'eau)

Conclusion

Dans cette deuxième étude, l'utilisation de 8 cartouches de 30" permet d'économiser 1 127 m³ d'eau et 46 875 kW d'énergie par an, par rapport à l'utilisation de 6 modules lenticulaires Sartocell 16". L'économie annuelle est valorisée à 11 773 €.

Comparaison des technologies Jumbo Star et des filtres tangentiels

Deux études ont été menées en France et une en Espagne pour comparer les technologies Jumbo Star et les filtres tangentiels.

Étude 5



Équipement	Palette industrielle Jumbo Star entièrement automatique, lignes de filtration duo et 3 étages	Filtre tangentiel 120 m ² (concurrent)	Économie annuelle
Production journalière	Filtration de 500 hl sur 12 heures	Filtration de 500 hl sur 12 heures	
Utilisation	250 jours/an	250 jours/an	
Volume filtré annuel	125 000 hl	125,000 hl	
Vin	Vin doux et vin rouge, Languedoc, France	Vin doux et vin rouge, Languedoc, France	
Eau en l/hl de vin	7,2 l	18 l	60 %
Énergie in kW/hl de vin	0,036 kW	0,432 kW	92 %
Produits chimiques en l/hl de vin	0,0028 l	0,016 l	84 %
Empreinte environnementale	0,04 €	0,19 €	78 %

1 m³ d'eau = 4 € et 1 kW = 0,155 €

Produits chimiques : soude (3 €/l) booster et acide citrique (4,5 €/l)

Puissance des pompes : 18 kW pour le filtre tangentiel et 1,5 kW pour le système Jumbo Star

Conclusion

La filtration avec un système Jumbo Star automatique est plus respectueuse de l'environnement grâce à des consommations d'eau (-60 %), d'énergie (-92 %) et de produits

chimiques (-84 %) inférieures à celles d'un filtre tangentiel de 120 m² pour une production journalière de 500 hl sur 12 heures. L'empreinte environnementale est plus faible d'environ 78 %.

Étude 6

Équipement	Palette Jumbo Star semi-automatique à 3 étages	Filtre tangentiel 60 m ² (concurrent)	Économie annuelle
Production journalière	300 hl sur 8 heures de filtration	300 hl sur 8 heures de filtration	
Utilisation	150 jours/an	150 jours/an	
Volume filtré annuel	45 000 hl	45 000 hl	
Vin	Vin blanc effervescent, Provence, France	Vin blanc effervescent, Provence, France	
Eau en l/hl de vin	1,2 l	1,5 l	20 %
Énergie in kW/hl de vin	0,006 kW	0,024 kW	75 %
Produits chimiques en l/hl de vin	0,0004 l	0,015 l	75 %
Empreinte environnementale	0,07 €	0,15 €	53 %

1 m³ d'eau = 4 € et 1 kW = 0,155 €

Produits chimiques : soude (3 €/l) booster et acide citrique (4,5 €/l)

Puissance des pompes : 18 kW pour le filtre tangentiel et 1,5 kW pour le système Jumbo Star

Conclusion

La filtration avec un système Jumbo Star semi-automatique utilise moins d'eau (-20 %), d'énergie (-75 %) et de produits chimiques (-75 %) que le filtre tangentiel.

L'empreinte environnementale est plus faible de 53 %.

Les cycles de lavage des filtres tangentiels sont plus longs que ceux du système Jumbo Star et consomment par conséquent davantage d'eau. De plus, le système Jumbo Star n'a pas besoin d'une pompe de recyclage contrairement à la technologie de filtration tangentielle.

Étude 7

Une étude de comparaison menée en Espagne a obtenu les données suivantes :

Équipement	Tangentiel (Sartoflow)	Jumbo Star automatique
Production journalière	1700 hl	2 500 hl
Utilisation	260 jours/an	208 jours/an
Volume filtré annuel	442 000 hl	520 000 hl
Consommation d'eau annuelle	2 808 m ³	1 716 m ³
Consommation d'eau pour 1 hl de vin	6,35 l	3,30 l

Conclusion

Dans cette étude, la filtration avec le système Jumbo Star automatique a utilisé nettement moins d'eau que le filtre tangentiel, ce qui conduit à une empreinte environnementale plus faible de 48 %.

Comparaison entre la technologie Jumbo Star et les filtres Kieselguhr

L'étude suivante a été menée sur des vins blancs effervescents avec une technique en cuve fermée en Provence, France.

Étude 8

Équipement	Système Jumbo Star automatique à 3 étages, 3 cartouches	Filtre Kieselguhr manuel de 15 m ² (double filtration sur terre blanche et terre rose)	Économie annuelle
Utilisation	110 jours/an	220 jours/an	
Volume filtré annuel	30 000 hl	30 000 hl	
Eau en l/hl de vin	8,4 l	3,3 l	-155 %
Énergie in kW/hl de vin	0,22 kW	1 kW	78 %
Produits chimiques en l/hl de vin	0,009 l	0,01 l	20 %
Déchets en kg/hl de vin	0,002 kg	2,2 kg	100 %
Empreinte environnementale	0,10 €	0,33 €	70 %

1 m³ d'eau = 4 € et 1 kW = 0,155 €

Produits chimiques : soude (3 €/l) booster et acide citrique (4,5 €/l)

Puissance des pompes : 15 kW/h - 7 h/jour

Conclusion

Malgré leur faible consommation d'eau, les filtres Kieselguhr génèrent davantage de déchets et consomment plus d'énergie que la palette industrielle Jumbo Star automatique. La filtration par un système Jumbo Star a une empreinte environnementale réduite de 70 %.

Conclusion

Toutes les études présentées dans ce document démontrent que l'empreinte environnementale des systèmes de filtration de Sartorius est réduite. L'économie réalisée avec les palettes industrielles automatiques couplées à un système de NEP par rapport aux palettes industrielles manuelles sans NEP peut atteindre 60 % pour l'eau et 40 % pour l'énergie.

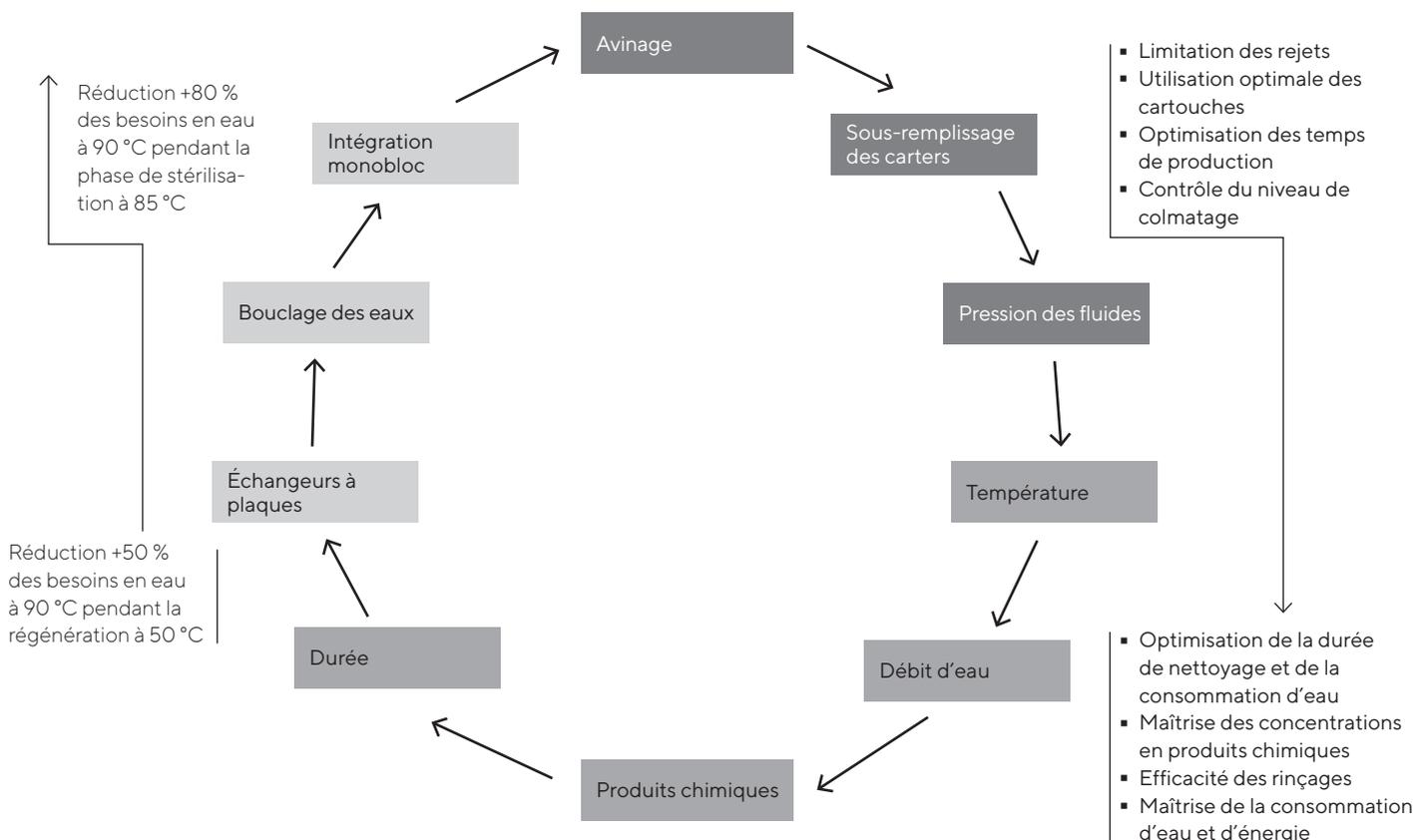
Lorsque la technologie Jumbo Star est comparée aux autres systèmes de filtration couramment utilisés, tels que les filtres Kieselguhr ou les filtres tangentiels, il est clairement démontré que l'économie est significative dans chaque cas : 70 % par rapport aux filtres Kieselguhr et entre 53 % et 78 % par rapport à la filtration tangentielle, selon la taille des filtres tangentiels.

Avec les systèmes de filtration Sartorius, vous pouvez recycler et réutiliser l'eau ayant servi au nettoyage et à la stérilisation, récupérer et utiliser l'énergie thermique produite pendant le nettoyage et optimiser l'usage des consommables de filtration pour maximiser leur durée de vie. Les systèmes réduisent la consommation et les pertes tout en maintenant l'efficacité du nettoyage et en éliminant les contaminations microbiennes.

L'eau de filtration récupérée peut être utilisée dans d'autres étapes du processus de production du vin, par exemple pour nettoyer les lignes de production, les sols et les caves ou pour irriguer les terres agricoles. Les systèmes Sartorius garantissent des normes strictes de qualité ainsi que la maîtrise des coûts de production, tout en réduisant la consommation d'eau et d'énergie.

Le diagramme ci-dessous résume les solutions techniques élaborées par Sartorius pour réduire la consommation d'eau et des rejets pendant la production et les étapes de nettoyage du processus de filtration.

Solutions techniques pour maîtriser la consommation d'eau et des rejets



Germany

Sartorius Stedim Biotech GmbH
August-Spindler-Strasse 11
37079 Goettingen
Phone +49 551 308 0

USA

Sartorius Stedim North America Inc.
565 Johnson Avenue
Bohemia, NY 11716
Toll-Free +1 800 368 7178

France

Sartorius Stedim France SAS
Z.I. des Paluds
Avenue de Jouques - CS 91058
13781 Aubagne Cedex
Phone +33 4 42 84 56 00



For more information, visit

www.sartorius.com