

GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- ▶ définition
- ▶ filtre à plateau
- ▶ filtre presse
- ▶ filtre rotatif sous vide

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

La filtration est une méthode physique de clarification, voire de stabilisation de la limpidité du vin. Elle consiste à séparer une phase solide en suspension d'une phase liquide à travers une paroi poreuse (c'est-à-dire le support filtrant).

Les responsables du trouble dans le vin sont :

- des particules issues du raisin (de 0,01 mm à 10 mm de diamètre) ;
- des levures (de 1 à 10 µm de diamètre environ) ;
- des bactéries (de 0,1 µm à 1 µm de diamètre environ) ;
- des colloïdes (de 0,01 à 0,1 µm de diamètre environ) ;
- des molécules (de 0,5 nm à 5 nm de diamètre) ;
- des ions (de 0,05 nm à 0,5 nm).

La question majeure est la réussite de la rétention des particules sans pour autant entraîner une modification de la qualité gustative. L'autre interrogation concerne le débit de filtration et le colmatage des surfaces filtrantes ; on trouve en effet différents types de particules dans un vin, celles-ci variant avec le type de vin, son origine, son historique, les traitements subis (collage, stabilisation au froid, pré-filtration...). Ces critères commandent le rendement de l'opération, son coût et donc la possibilité pratique de sa réalisation.

La clarification d'un vin brut ne peut être obtenue en une seule opération. La filtration sur un support serré conduit à un colmatage rapide ; avec un support lâche, la rétention est insuffisante. Chaque opération de filtration s'inscrit dans une stratégie globale de clarification, incluant les autres opérations qui concourent à leur limpidité (sédimentation spontanée, collage...).

▶ **N.B.** : la clarification pourrait être obtenue par méthode naturelle (décantation) mais cela est souvent insuffisant et trop long.

1 UN PEU DE THÉORIE...

• La filtration est le résultat de deux mécanismes simultanés : le tamisage et l'adsorption.

– le tamisage :

Les particules de petites dimensions sont arrêtées par des pores plus petits qu'elles. L'accumulation de ces particules correspond à la formation du gâteau. Si la pression est élevée et les particules déformables, elles pénètrent dans les pores et provoquent un colmatage rapide.

– l'adsorption :

Les particules de très petites tailles peuvent pénétrer dans les pores et se fixer sur la surface interne de ces pores, par des interactions électrostatiques.

• Trois paramètres définissent les performances d'un média filtrant : la porosité, la perméabilité et le seuil de rétention.

– **La porosité** (en %) correspond au pourcentage du volume de « vide » par rapport au volume total. Cela correspond au volume total susceptible de piéger les impuretés. Plus la porosité est élevée, plus la capacité du filtre à retenir les particules est grande. Une porosité élevée permet une double économie : plus grande durée de vie du filtre et moindre coût de fonctionnement du système (énergie nécessaire pour obliger le liquide à traverser le support de filtration plus faible).

– **La perméabilité** est la propriété du média filtrant de laisser passer un liquide plus ou moins facilement, c'est-à-dire avec une vitesse plus ou moins grande. Elle est exprimée en Darcy. Ainsi, 1 Darcy correspond à la perméabilité d'un matériau filtrant de 1 cm² de surface et de 1 cm d'épaisseur qui laisse passer 1 ml/s d'un liquide de viscosité 1 centipoise, sous une pression de 1 bar.

▶ **Exemple :**

- plaque filtrante stérilisante : 0,017 Darcy ;
- plaque filtrante clarifiante serrée : 0,15 Darcy ;
- plaque filtrante clarifiante lâche : 1 à 2 Darcy ;
- Kieselguhr : 0,5 à 5 Darcy ;
- média filtrant rapide : 2 à 7 Darcy.

– **Le seuil de rétention** (µm) d'un média filtrant mesure la dimension des particules que ses pores sont capables d'arrêter. Dans le cas des membranes, on parle de seuil de rétention absolu qui correspond effectivement à la taille de la plus grosse particule pouvant traverser le filtre.

• **L'indice de colmatage** permet d'apprécier la filtrabilité d'un vin à 0,65 µm. Celui-ci est calculé par la mesure du temps de filtration de 200 et 400 ml de vin sur une membrane de 0,65 µm de seuil de rétention, sous une pression de 2 bars à température ambiante. Un test de filtrabilité peut également être réalisé. Il permet d'apprécier la filtrabilité d'un vin selon le seuil de rétention choisi (1, 2, 3 µm).

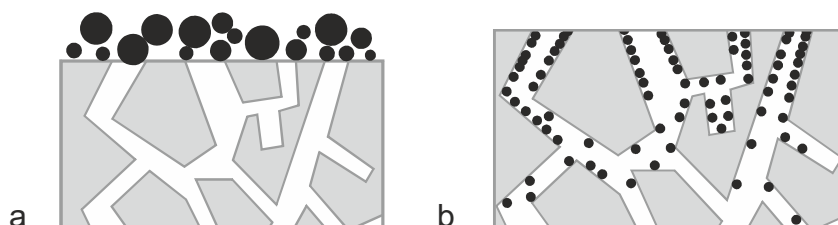
▶ Les principales techniques de filtration sont les suivantes :

- la filtration par **alluvionnage** ;
- la filtration sur **plaques ou modules lenticulaires** ;
- la filtration sur **cartouche ou membrane** ;
- la **microfiltration tangentielle**.

Ces différentes techniques seront chacune approfondies dans une fiche technique.

2 ACHAT	Avantages	Inconvénients
ACHAT (obligatoire si possession d'une chaîne de mise)	- souplesse de travail - fractionnement des mises possible - possibilité accrue de diversité de lots et de produits - maîtrise des opérations - amortissement - subventions possibles ?	- formation du personnel - mobilisation du personnel - coût selon les modèles - limitation dans le choix - nécessité de valoriser les terres de filtration
PRESTATION	- recours possible si problème - personnel qualifié - gain de place (pas de contrainte de bâtiment) - matériel performant	- coût - quel prestataire choisir ? - délais / disponibilité

illustration du phénomène de **tamisage** (a) et d'**adsorption** (b)



généralités

tableau comparatif des techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- ▶ définition
- ▶ filtre à plateau
- ▶ filtre presse
- ▶ filtre rotatif sous vide

la filtration sur membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

TABLEAU COMPARATIF DES TECHNIQUES DE FILTRATION

OPÉRATION	TECHNIQUES	CHARGE (*)	APPLICATIONS
filtration des bourbes, filtration des lies	filtres presse filtres rotatifs sous vide	12 - 30%	traitement des produits chargés, traitement des effluents
filtration des moûts		10 - 12%	élimination des bourbes, élaboration de jus de raisin
filtration précoce des vins		4 - 8%	vins « primeurs »
filtration des vins	filtres à alluvionnage continu filtres tangentiels	1 - 5%	clarification, préparation à la mise
filtration stérilisante	filtres plaques et filtres lenticulaires filtres à cartouches	<1%	rétenion des micro-organismes, filtration pauvre en germes

-  plage d'utilisation optimale
-  plage d'utilisation possible
-  plage d'utilisation déconseillée

(*) La charge se définit comme la quantité de matières solides contenues dans le produit à clarifier

LA FILTRATION PAR ALLUVIONNAGE

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- définition
- filtre à plateau
- filtre presse
- filtre rotatif sous vide
- équivalence des terres

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

Cette filtration est la plus fréquente car elle peut être utilisée sur différents types de vins, avec différents objectifs. Le vin est mélangé en continu à de la terre filtrante qui est retenue sur un tamis et fixe les particules du vin.

• L'adjuvant de filtration communément utilisé est le **kieselguhr** (appelé aussi diatomée, voir photos ci-dessous). On en distingue trois sortes :

- le kieselguhr naturel, déconseillé en œnologie ;
- le kieselguhr fritté (ou **terre blanche**) pour la filtration dégrossissante (2 à 8 Darcies) ;
- le kieselguhr calciné (ou **terre rose**) pour la filtration fine (0,05 à 2 Darcies).

• La **perlite** (roche riche en silice) est également un adjuvant de filtration, mais n'est que très peu utilisée car elle est abrasive pour les parties métalliques. Cette filtration présente 2 phases : la constitution de la **pré-couche** et la filtration proprement dite ou **alluvionnage**.

– la **pré-couche** :

- elle est composée de 2 couches : la 1^{ère} (dite mécanique) est réalisée obligatoirement avec un adjuvant grossier (>2 Darcy) et la 2^{ème} sert à la filtration en début de cycle ;
- au moins 1 kg/m² de surface filtrante pour l'adjuvant grossier.

– l'**alluvionnage** :

- utilisation du même adjuvant que pour la fin de la pré-couche ;
- dose variable selon la nature et la quantité des particules à filtrer (de 20 à 300 g/m²).

Les principaux types de filtres par alluvionnage sont les filtres à plateaux horizontaux ou verticaux, les filtres presses et les filtres rotatifs sous vide. Ces deux derniers restent le plus souvent utilisés pour la filtration des liquides chargés (bourbes, lies...).

1 CAS DES FILTRES À PLATEAUX

Les filtres à plateaux horizontaux (donc à cloche verticale) sont les plus utilisés de par la plus grande stabilité du gâteau de filtration. Ils permettent également une extraction à sec du gâteau (voir point environnement).

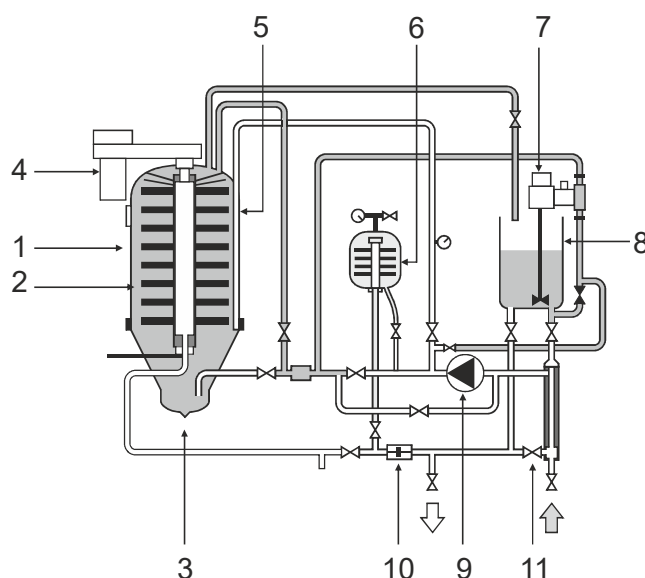
► quelques prix :

Marque	Nom commercial	Perméabilité en Darcy	Prix
Laffort terre blanche	Diatomyl P00	4,5	1,29 €/kg
Laffort terre rose	Diatomyl P4	0,24	1,14 €/kg
Spindal	Spindalite XX	1	1,39 €/kg
Spindal	Spindalite N	0,04	1,39 €/kg

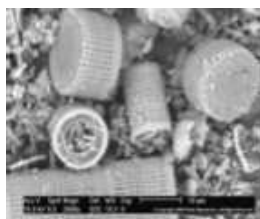
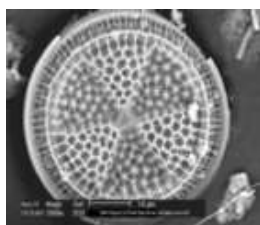
► quelques débits :

- filtration de moût : 150 à 300 l/h/m² de surface
- filtration de vins collés : 75 à 150 l/h/m² de surface
- filtration de finition : 200 à 500 l/h/m² de surface

Point environnement : l'inconvénient majeur de cette filtration est la quantité importante de reliquats et la source de pollution importante générés. La présence de terre dans les eaux de lavage peut de plus obstruer les canalisations. Depuis 2002, ces terres de filtration ne peuvent être mises en décharge. Par ailleurs, la réglementation concernant les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) stipule que les déchets doivent être valorisés ou éliminés dans des installations appropriées. Pour rappel, l'épandage des terres (même si la plupart utilise ce procédé) est interdit sur des sols dont le pH est inférieur à 6 (norme NF U44041). D'autres voies de valorisation se mettent en place avec notamment les cimenteries (LAFFARGE) mais également avec les fabricants de compost de déchets verts.

principe de fonctionnement
du filtre à plateau

- 1 - cloche
- 2 - plateau filtrant
- 3 - ouverture d'évacuation du gâteau
- 4 - motorisation pour la rotation des plateaux
- 5 - rampe de lavage des plateaux filtrants
- 6 - élément de filtration résiduelle externe (selon modèles)
- 7 - pompe de dosage de l'adjuvant de filtration
- 8 - réservoir de mélange de l'adjuvant, avec agitateur
- 9 - pompe principale de l'alimentation
- 10 - indicateur de débit
- 11 - by-pass



diatomées
photographiées
au microscope
électronique

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- définition
- filtre à plateau
- filtre presse
- filtre rotatif sous vide
- équivalence des terres

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

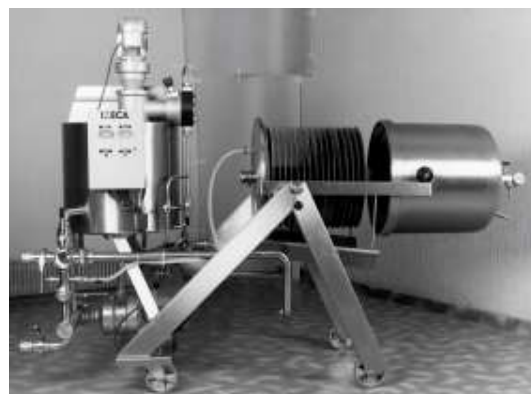
la filtration sur plaques

CAS DES FILTRES À PLATEAUX (suite)

doses usuelles :

	Pré-couche		Alluvionnage		Débit (hl/h/m²)
	Perméabilité (Darcy)	Quantité (kg/m²)	Perméabilité (Darcy)	Quantité (g/m²)	
vins nouveaux	2 à 3	0.5 à 1	2 à 3	150 à 300	5
vins de presse	2 à 3	0.5 à 1	2 à 3	200 à 400	5
vins en cours d'élevage	1 à 2	0.5 à 1	1 à 2	50 à 200	10
vins avant mise avec filtration sur plaque	1	0.5 à 1	0.4 à 1	20 à 100	10 à 15
vins avant mise avec filtration "membrane"	1	0.5 à 1	0.06 à 0.4	20 à 100	10 à 15

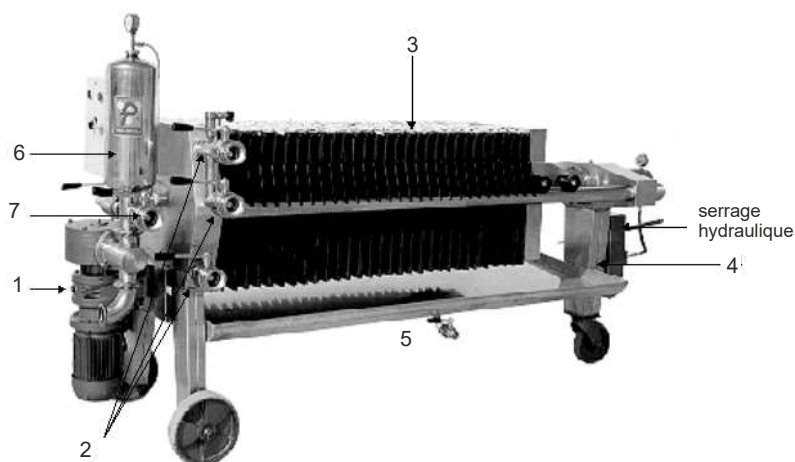
filtre à plateaux horizontaux ►



2 CAS DU FILTRE PRESSE

Ce filtre est en général limité au traitement des bourbes de blancs et de rosés. Son utilisation peut être étendue au dégrossissage des vins rouges jeunes.

filtre presse



- 1 - pompe
- 2 - collecteur du filtrat
- 3 - plateau équipé de ses toiles
- 4 - châssis en acier
- 5 - toile filtrante
- 6 - réservoir avec tampon pneumatique
- 7 - alimentation centrale en liquide à filtrer

principaux avantages et inconvénients du filtre à
plateaux horizontaux ▼

Avantages	Inconvénients
facilité d'adaptation aux différents vins chargés	peu adapté à la filtration pauvre en germes
faible coût de revient	production importante de déchets
longueur de cycle élevée	perte de vin significative
adaptation aux forts débits	non-automatisable

principaux avantages et inconvénients du
filtre presse ▼

Avantages	Inconvénients
simplicité d'utilisation	adapté aux liquides chargés uniquement
solidité mécanique (jusqu'à 16 bars)	
adapté de plus en plus aux petits volumes	
possibilité de surface filtrante très élevée	

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- ▶ définition
- ▶ filtre à plateau
- ▶ filtre presse
- ▶ filtre rotatif sous vide
- ▶ équivalence des terres

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

3 CAS DU FILTRE ROTATIF SOUS VIDE

Le filtre rotatif sous vide est constitué d'un tambour cylindrique recouvert d'un tamis perforé soutenant une toile de support. Le tambour tourne à une vitesse réglable dans une auge équipée d'un agitateur et contenant la suspension à filtrer. La dépression créée à l'intérieur du tambour provoque une aspiration du liquide à travers le média filtrant. Les matières premières déposées à la surface sont ensuite éliminées par une lame (ou couteau), ce qui renouvelle la surface de filtration au fur et à mesure. Il est cependant important de prévenir l'oxydation des moûts de blanc et de rosé en les sulfitant au préalable à 2-3 g/hl voire 5 g/hl selon les cas.

Comme le filtre presse, le filtre rotatif sous vide est utilisé principalement pour les liquides chargés, tels que les bourbes, les lies mais également les moûts issus de thermovinification.

▶ quelques débits :

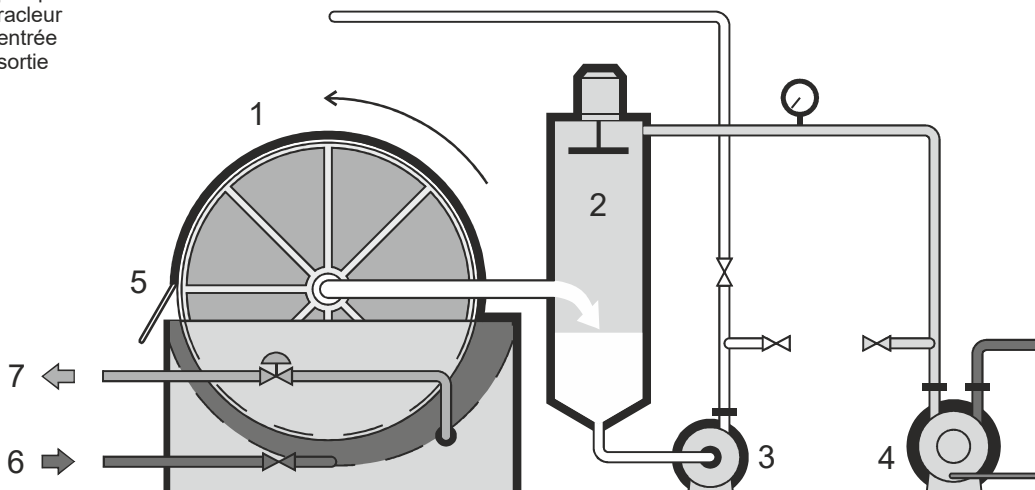
- 50 à 75 l/h/m² pour la lie ;
- 75 à 150 l/h/m² pour les résidus de collage ;
- 150 à 300 l/h/m² pour la filtration des moûts.

▼ filtre rotatif sous vide



principe de fonctionnement du filtre rotatif sous vide

- 1 - tambour à secteurs
- 2 - séparateur filtrat/air
- 3 - pompe d'extraction
- 4 - pompe à vide
- 5 - racleur
- 6 - entrée
- 7 - sortie



la filtration sur plaques

LA FILTRATION SUR MEMBRANE

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- définition
- filtre à plateau
- filtre presse
- filtre rotatif sous vide

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

La filtration sur membrane consiste en une élimination des particules et de microorganismes dont les dimensions sont supérieures au diamètre des pores connus et réguliers d'une membrane poreuse. Son utilisation reste donc limitée à la filtration d'avant mise en bouteille, et nécessite une pré-filtration soignée.

La hauteur des cartouches est souvent donnée en pouce (10 pouces = 254 mm). Elles sont caractérisées par leur seuil de rétention (en μm).

Les débits d'utilisation sont de l'ordre de 800 l/h/m², mais souvent 400 l/h/m² avec un surdimensionnement, ce qui permet d'augmenter la longévité des membranes.

Comme pour les plaques, le nombre de cartouches dépend directement du débit de la tireuse (ex : 3 cartouches 30 pouces pour 3000 bouteilles/h).

► Point pratique :

- pour la régénération des cartouches, on fait circuler après filtration de l'eau chaude à 40°C dans le sens de la filtration pendant 15 minutes puis l'eau est portée à 90°C pour sa stérilisation durant 5 minutes ;
- cette filtration exige une pompe volumétrique ou hélicoïdale pour éviter les à-coups.

Avantages	Inconvénients
robustesse	coût des consommables élevé
simplicité d'usage	nécessite une pré-filtration
moindre sensibilité aux contaminations microbiologiques (contrairement aux plaques)	
régénération possible des cartouches (voire indispensable !)	

► Quelques prix :

Marque	Nom commercial	Niveau de rétention en μm	Prix €/unité (pour une hauteur de 30 pouces)
MILLIPORE	Polygard-CR	1 à 25	164 à 350
	Vitipore II	0.45 à 1	544 à 701
PALL	Profile II	1 à 10	190 à 276
	Ultipore N66	0.45 à 0.65	615

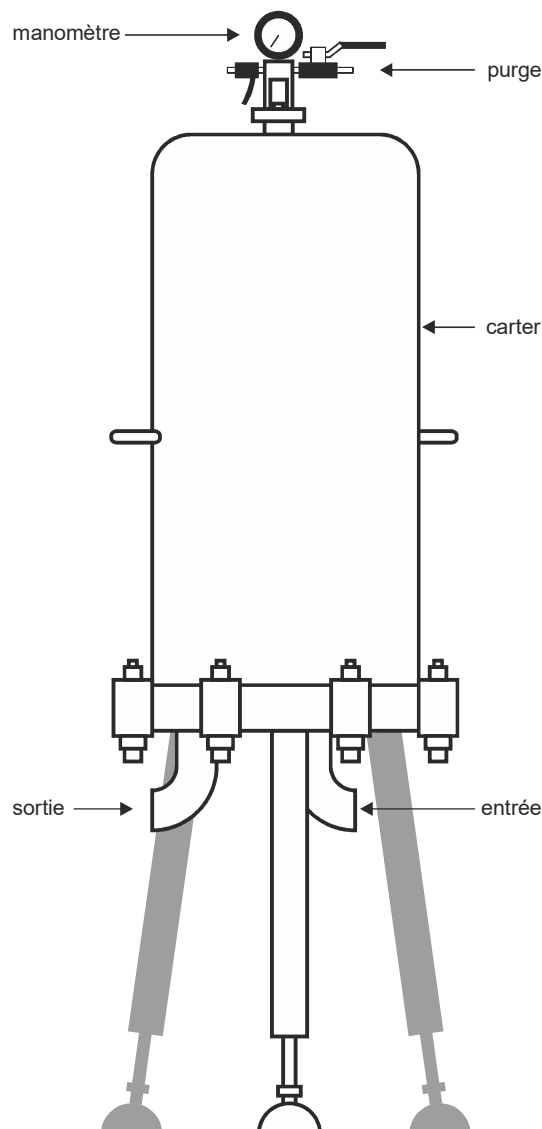


illustration d'une installation de filtration sur membrane ►

LA FILTRATION TANGENTIELLE

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- définition
- filtre à plateau
- filtre presse
- filtre rotatif sous vide

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

Cette filtration consiste à faire circuler le liquide à filtrer parallèlement à une membrane poreuse. Sous l'action d'un gradient de pression, le liquide passe au travers de la membrane et se clarifie. Ce procédé permet donc, contrairement à la filtration frontale (type à alluvion, plaques...) de filtrer des liquides chargés avec un média filtrant de faible porosité.

Les caractéristiques de la filtration dépendent directement de la membrane utilisée. En règle générale, la taille des pores s'étend de 0,1 à 1 µm, le diamètre de 0,2 µm restant le plus usité. Cette membrane est insérée dans un module. On dénombre 4 modules différents, les modules spirales et à fibres creuses étant les plus utilisés.

En règle générale, les débits sont de l'ordre de :

- 20 à 40 l/h/m² pour les moûts et bourbes ;
- 30 à 60 l/h/m² pour les vins rouges ;
- 40 à 80 l/h/m² pour les vins blancs et rosés.

Avantages	Inconvénients
absence d'adjuvants de filtration (pas de déchets solides)	prix très élevé à l'investissement
automatisation possible (réduction de la main d'œuvre)	nécessite beaucoup d'eau pour le lavage (de 1 à 20 l/hl de vin filtré)
réduction des pertes de vin	niveau de turbidité final non-réglable (automatisation)
facilité de nettoyage	
clarification et stabilisation possibles en une seule opération	

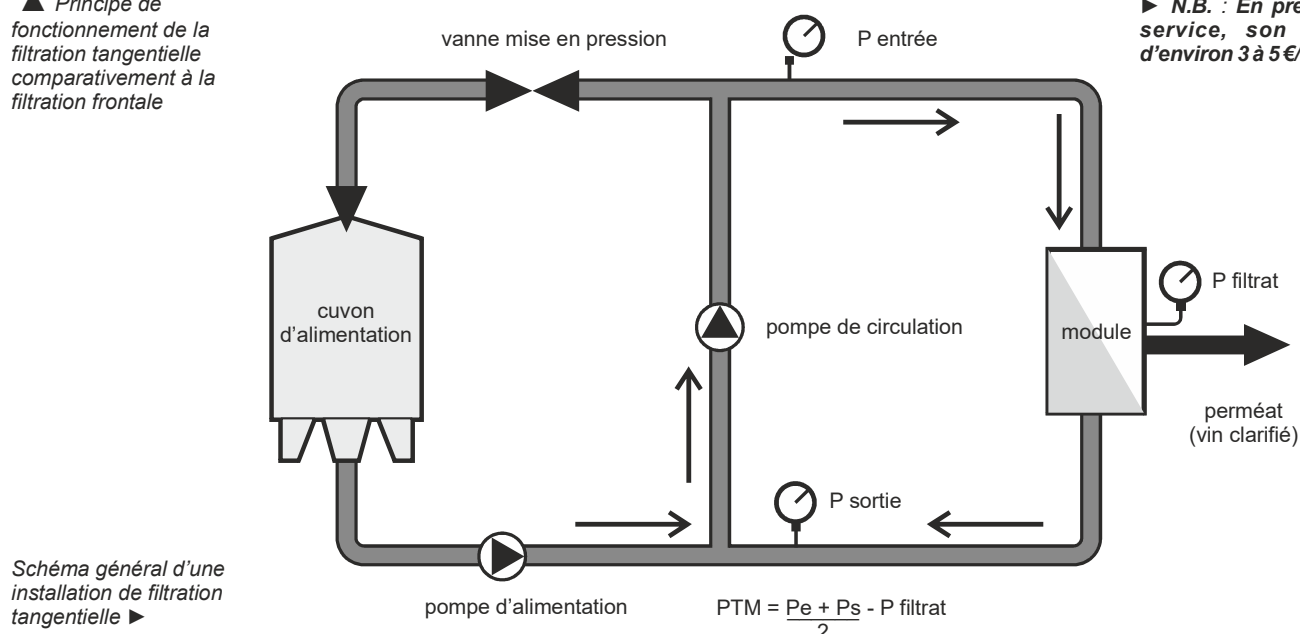
Elle peut intervenir aux différents stades de l'élaboration et de la stabilisation du vin :

- débouillage des moûts ;
- filtration des bourbes/lies ;
- mutage de vins à forte teneur en sucres résiduels (par élimination de la biomasse levurienne) ;
- filtration précoce des vins après fermentation ;
- stabilisation microbiologique (*Brettanomyces* notamment ; dans ce cas, elle est une alternative à la flash-pasteurisation et au collage/sulfite massif) ;
- filtration et stabilisation d'avant mise en bouteille.

Le coût d'investissement varie de 1000 à plus de 4000 €/m² de surface installée, les équipements de faible surface (10 à 20 m²) étant comparativement plus chers au m².

Le coût de fonctionnement de cette filtration est très variable en fonction de sa taille, du niveau d'automatisation et peut donc varier de 10 à 80 centimes/hl. Ses avantages principaux sont listés dans le tableau ci-dessus.

▲ Principe de fonctionnement de la filtration tangentielle comparativement à la filtration frontale



► **N.B. : En prestation de service, son coût est d'environ 3 à 5 €/hl.**

Schéma général d'une installation de filtration tangentielle ►

LA FILTRATION SUR PLAQUES

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- définition
- filtre à plateau
- filtre presse
- filtre rotatif sous vide

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

Le filtre à plaque est composé d'un nombre variable de plateaux dans lesquels s'intercalent des plaques filtrantes. Une plaque comporte un côté ondulé par lequel entre le vin et un côté lisse duquel sort le filtrat.

Il est fondamental de bien s'assurer de l'orientation des plaques. Cette méthode de filtration nécessite un affranchissement à l'eau et l'acide citrique afin d'éliminer le goût de papier mâché. La fin de cette étape se juge à la dégustation en sortie du filtre lorsque le faux goût n'est plus détecté. On estime la quantité d'eau nécessaire à l'affranchissement entre 20 et 50 l par plaque de 40 x 40 cm.

Ce filtre peut être aussi bien utilisé en pré-filtration qu'en filtration de finition des vins blancs/rosés/rouges.

Avantages	Inconvénients
robuste	sensible aux variations de débit et de pression
adapté aux petits volumes	nécessite d'affranchir les plaques
polyvalent (plaques dégrossissantes, clarifiantes, stérilisantes)	

► Quelques débits :

Marque	Nom commercial	Niveau de rétention en µm	Prix par unité (en 40 x 40) (en €/kg)
Begerow	K1 à KDS 12	4 à 0.1	1.26 à 1.60
Laffort	L3 à L15	3 à 0.6	1.20 à 1.34
P.B.I.	NCA-B70 à NCA-BS 300	7 à 0.4	1.21 à 1.48
Pall	K300 à EK	12 à 0.4	1.90 à 3

► Quelques prix de plaques :

Type de filtration	Type de plaques (en cm)	Débit par plaque (l/h)	Débit avec 10 plaques (hl/h)
plaques dégrossissantes	40 x 40	120 à 140	12 à 14
	60 x 60	300 à 330	30 à 33
plaques clarifiantes	40 x 40	70 à 80	7 à 8
	60 x 60	150 à 180	15 à 18
plaques stérilisantes	40 x 40	40 à 60	4.5 à 6
	60 x 60	105 à 125	10.5 à 12.5

L'hygiène est le point noir pour ce genre de filtration, surtout en filtration stérile. Le filtre comme les plaques sont des sources de contaminations microbiologiques. Par ailleurs, les plaques ne doivent avoir subi aucun dommage pour garantir la bonne filtration du vin. La procédure d'hygiène doit être très rigoureuse.

Les modules lenticulaires sont des médias filtrants de même nature que les plaques mais mis en œuvre dans des filtres clos. Cela évite les problèmes de fuite. Nous ne développerons pas plus ce principe car il n'est que très peu utilisé.

Principe de fonctionnement d'un filtre à plaques ▼

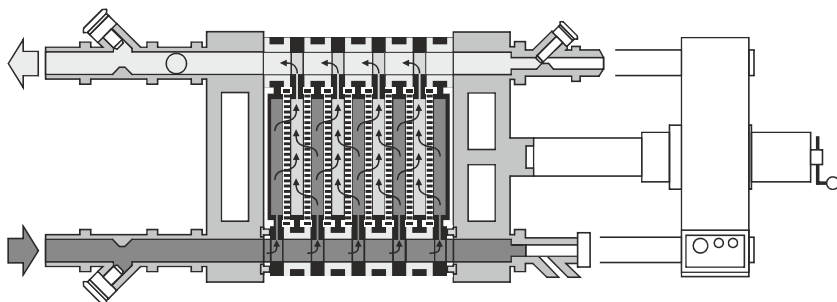
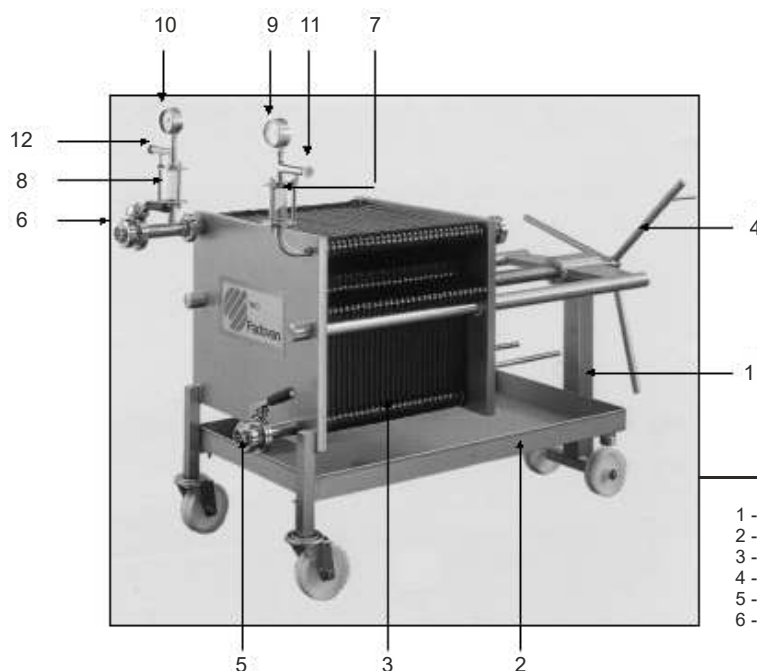


Illustration d'un filtre à plaques ▼



- 1 - châssis fixe ou mobile
- 2 - bac de récupération
- 3 - plaques
- 4 - système d'ouverture et fermeture
- 5 - entrée du filtre
- 6 - sortie du filtre

- 7 - mireur d'entrée
- 8 - mireur de sortie
- 9 - manomètre d'entrée
- 10 - manomètre de sortie
- 11 - prise d'échantillon du vin brut
- 12 - prise d'échantillon du vin filtré

généralités

tableau comparatif des
techniques de filtration

la filtration par alluvionnage

- ▶ définition
- ▶ filtre à plateau
- ▶ filtre presse
- ▶ filtre rotatif sous vide

la filtration sur
membrane

la filtration tangentielle

la filtration sur plaques

TABLEAU D'ÉQUIVALENCE THÉORIQUE DES PLAQUES FILTRANTES ET SEUIL D'ARRÊT NOMINAL

Type de filtration	SEITZ	BECO	FILTROX	SCHENK	ERBSLÖH	CUNO	SARTORIUS	GAMME K BEGEROW	CUNO 3M Vinification	Seuil d'arrêt nominal (µm)
stérilisation	EKS Pharma		AF ST 150	S 100	G-1S	90 HB		K 70	150 HN	0.2
	EKS	STERIL 60	AF ST 140	S 200	G-3S		S 7	K 40	80 HN	0.4
	EK	STERIL 40	AF ST 130	S 400	G-5S	70 HB	S 5	K 30 K 15	50 HN	0.6
préfiltration fine	KS 50	KDS 25/20	AF ST 110	S 600	G-9S		S 3	K 15 K 12	15 HN	1
	KS 80	KDS 10/15	AF 101 H	S 800		60 HB		K 7 K 5	15 HN	2
	KS 100	KDS 10	AF 100	S 1000	G-12		F 7	K 3	08 HN	3
clarification	K 150/K 200	KD 7	AF 71 H	S 1600	G-16		F 4	K 2	08 HN	3.6
	K 250/K300	KD 5	AF 41 H	S 2000		30 HB	C 9	K 1		4.3
dégrossissage	K 700	KD 3	AF 30	S 4000	G-20/G-22	10 HB	C 7			6
	K 800	KD 2	AF 21 H	S 6000		05 HB	C 5			7
	K 900		AF 15 H	S 9000						7