

## Aspects environnementaux de la filtration du vin

Vinciane Couvent, Jean-Michel Desseigne, Sébastien Kerner (IFV) - Janvier 2011

La filière vinicole, comme tout autre secteur, doit s'efforcer de limiter l'impact environnemental de ses activités. La filtration, utilisée pour la clarification et/ou la stabilisation microbiologique des vins, consiste à séparer les particules de la phase liquide sous l'action d'un gradient de pression au travers d'un milieu poreux. Cette opération nécessite donc une consommation d'énergie (pompes), des consommations d'eau froide ou chaude (fonctionnement des filtres, nettoyage) et génère des effluents plus ou moins pollués, qu'il est nécessaire de traiter. Les particules éliminées se retrouvent, selon les modes de filtration, soit sous forme de déchets « solides », riches en matières organiques, mélangés éventuellement avec les produits filtrants ; soit sous forme liquide (rétentat) et constituent des sous-produits potentiellement polluants; soit dans les eaux de rinçage-régénération-nettoyage, qui constituent alors des effluents de forte charge polluante.

Dans le choix d'un filtre, les critères environnementaux ont tout intérêt à être pris en compte. L'objectif sera alors de réduire ces consommations et ces rejets, qui outre leur impact environnemental, peuvent avoir également une incidence directe sur les coûts de production.

Afin d'éclairer cet aspect de la filtration, différents types de filtres seront étudiés ci-dessous. Les données sont issues de relevés effectués par l'IFV dans différentes régions viticoles et par la Chambre d'Agriculture de la Gironde.

Les données portent sur un cycle de filtration. Pour obtenir le même résultat en termes de clarification, parfois deux cycles sont nécessaires, comme par exemple dans le cas de la filtration par alluvionnage comparativement à la filtration tangentielle. Les moyennes présentées dans les graphiques suivants sont indicatives, l'écart entre le minimum et le maximum est souvent important. Ceci est du :

- A la variabilité des vins testés car leur conditions physicochimiques influencent leur filtrabilité
- A la durée des cycles de filtration testés, qui influence la fréquence des nettoyages et les impacts générés par hL de vin filtré
- A la variabilité des équipements
- A la variabilité des modes d'utilisation.

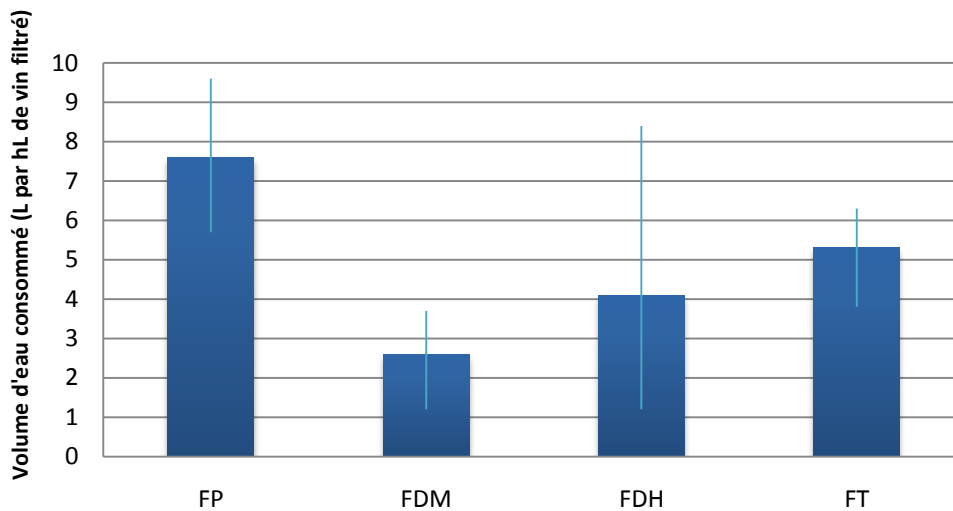
### Consommation d'eau

L'eau est de plus en plus reconnue comme un élément précieux dont l'utilisation mérite d'être gérée au mieux. Le volume d'eau consommée a également une incidence directe sur les caractéristiques et les volumes d'effluents générés et à traiter avant rejet dans le milieu naturel.

L'eau peut être utilisée à différentes étapes de la filtration suivant le type de filtration choisi et les conditions d'utilisation :

- Réalisation éventuelle d'une précouche à l'eau dans le cas de la filtration sur "terre"
- Rinçage du média filtrant avant filtration, comme par exemples les plaques

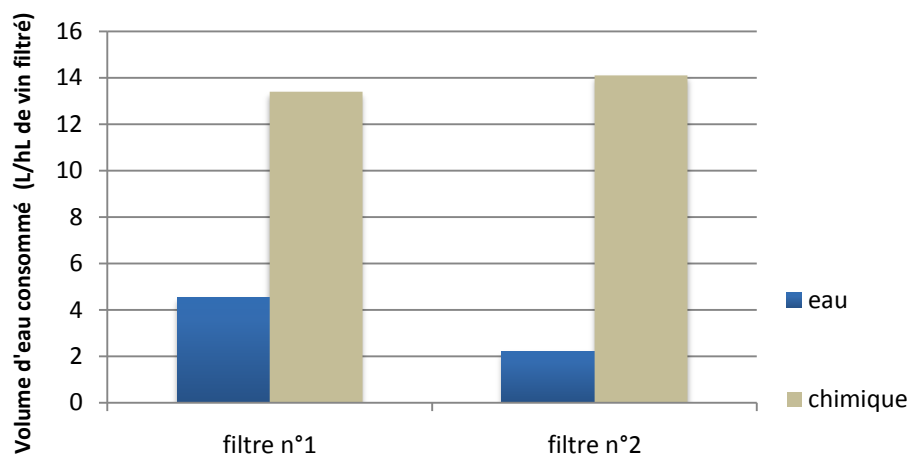
- Décolmatage ou régénération en cours de filtration
- Rinçage et nettoyage/désinfection/stérilisation; les opérations de rinçage et de nettoyage ont pour rôle d'assurer des conditions d'hygiène nécessaires. Elles peuvent également permettre de rétablir les performances initiales en terme de flux
- Eau nécessaire au fonctionnement de la pompe à vide lors de l'utilisation du filtre rotatif sous vide...



Graphique n°1: Volume d'eau consommé selon le mode de filtration, IFV, 2003-2005

FP : Filtre Presse, FDM : Filtre à plateaux à Débâtissage Mécanique, FDH : Filtre à plateaux à Débâtissage Hydraulique, FT : Filtre Tangentielle

Le filtre presse peut nécessiter des consommations d'eau importantes lors de la filtration de lots de faibles volumes. Selon les conceptions, il peut être difficile à nettoyer. L'importante consommation d'eau nécessaire pour le lavage et la régénération des membranes est souvent considérée comme un des points faibles de la filtration tangentielle. Ces consommations d'eau sont dans la pratique très variables selon les matériels et les conditions d'utilisation, et notamment la fréquence des nettoyages chimiques (pour la moyenne ci-dessus, il a été considéré un nettoyage chimique par semaine).



Graphique n°2: Volume d'eau consommé selon le type de filtre tangentiel, IFV, 2003-2005

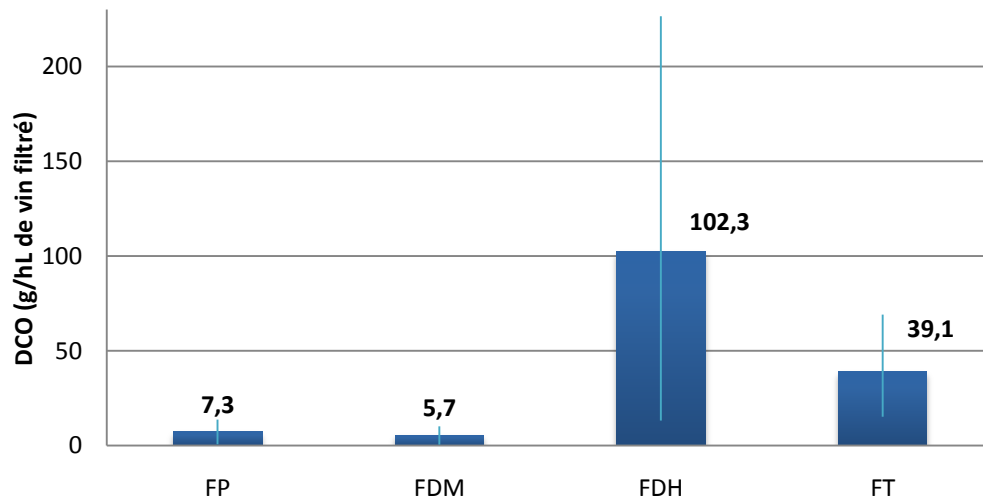
En effet, les plus fortes consommations sont mesurées lors des nettoyages chimiques alors que les rinçages à l'eau consomment des quantités proches du filtre à plateaux à débâchage mécanique. Un cycle de nettoyage chimique peut comprendre de nombreuses phases : pré-rinçage à l'eau froide, rinçage à l'eau chaude, un ou plusieurs nettoyages chimiques, deux ou trois rinçages à l'eau jusqu'à neutralité. La gestion de la fréquence de ces nettoyages chimiques en fonction des impératifs de production peut permettre de réduire très significativement les quantités d'eau nécessaires.

Grâce aux améliorations techniques apportées sur la conception (réduction des volumes morts, réduction du volume des retentats) et sur la maîtrise du procédé (gestion des rinçages intermédiaires, de la pression transmembranaire,...), les consommations en eau ont été très fortement réduites depuis quelques années.

### Charge polluante des effluents produits

L'autre aspect lié à l'eau est la charge polluante qu'elle contient après utilisation. Cette charge est à l'origine de consommation d'énergie du système de traitement des effluents dans la plupart des cas ou bien de pollution du milieu naturel si le rejet est direct (pratique non autorisée). La charge polluante et les volumes générés ont une incidence directe sur le dimensionnement et les coûts de fonctionnement de l'unité de traitement.

L'eau utilisée lors des nettoyages entraîne des matières solides et solubles qui vont conférer à l'effluent son caractère polluant. L'objectif de la filtration étant de séparer la phase solide du vin, celle-ci pourra se retrouver dans les effluents ou bien dans le support filtrant. Le vin perdu durant le cycle de filtration, les adjuvants ou les produits chimiques nécessaires aux opérations de nettoyage varient selon le type de filtre et font varier la DCO (Demande Chimique en Oxygène) et le pH des effluents.



Graphique n°3: DCO des effluents rejetés selon le type de filtration, IFV, 2003-2005

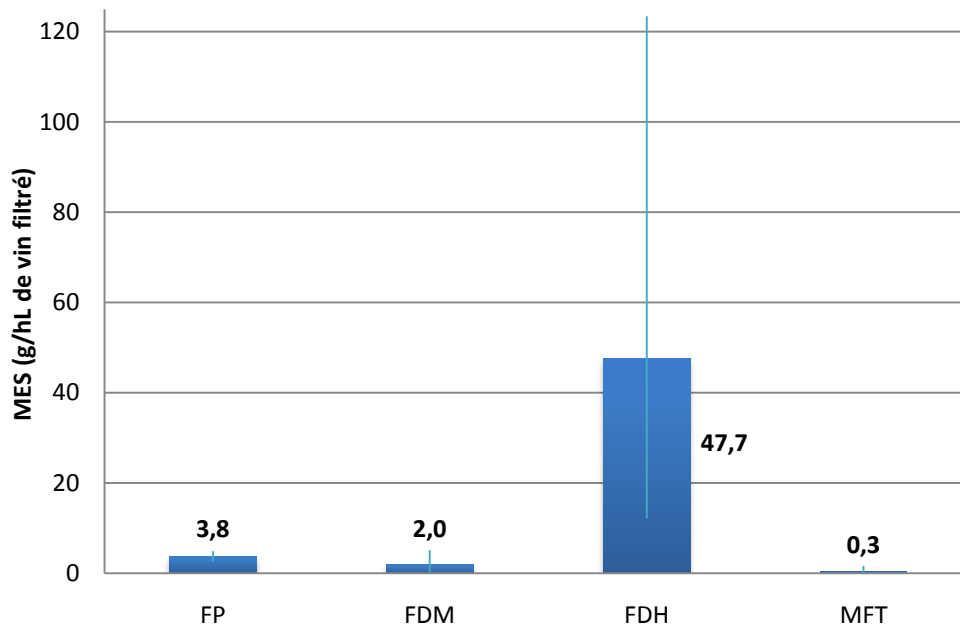
Les anciens filtres à plateaux à débâtissage hydraulique génèrent évidemment les effluents les plus polluants. La totalité des terres utilisées, mélangées aux particules éliminées, est évacuée par l'eau de rinçage. Le rejet de ces effluents très chargés en terres de filtration présente des risques importants pour les réseaux et les unités de traitement. Ce type de matériel est désormais fortement déconseillé.

Le filtre presse et le filtre à plateaux à débâtissage mécanique génèrent des effluents peu polluants puisque les particules éliminées du vin sont retenues dans le média filtrant, qui est évacué sous forme plus ou moins pâteuse.

Le filtre rotatif sous vide utilisé pour filtrer les bourbes, lies et certains vins de presse, peut engendrer des flux de pollution très importants, selon les essais réalisés par la Chambre d'Agriculture de la Gironde. A la fin d'une filtration, une couche de terres de filtration subsiste autour du tambour. Tout ou partie de celle-ci peut se retrouver dans les eaux de nettoyage.

La mesure des MES, matières en suspension des effluents, est également un bon indicateur de la charge polluante des effluents.





Graphique n°4: MES des effluents rejetés selon le type de filtration, IFV, 2003-2005

Pour les raisons expliqués précédemment, le filtre à plateaux à débâttissage hydraulique rejette des effluents très chargés en MES.

En filtration sur terre avec récupération des adjuvants, une partie de ceux-ci se retrouvent tout de même dans les effluents, ce qui donne des effluents plus chargés en MES par rapport à une filtration tangentielle par exemple.

### Production de déchets et voies de valorisation

Dans une démarche de préservation de l'environnement, il est important de s'interroger sur la réduction possible des déchets "à la source" et sur leurs filières de valorisation.

Evidemment, les terres de filtration "usagées" est le déchet que l'on retrouvera en quantité plus ou moins importante dans les caves ayant choisies la filtration sur précouche et alluvionnage.

- terres de filtration

Leur mise en décharge après utilisation est réglementairement interdite depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2002, puisqu'une fraction est valorisable. En effet, elles contiennent des matières minérales (alumine et silice) et des matières organiques (alcools, acides, polyphénols...).

Elles sont habituellement éliminées soit par épandage agricole direct, soit par des prestataires de collectes ou récupérées dans le cadre de programmes de valorisation du tarte qu'elles contiennent.

La filière de traitement durable de ce déchet par co-compostage avec des déchets verts a été étudiée. Des analyses physico-chimiques ont été réalisées sur les terres de filtration usagées (valeur agronomique, Composés Traces Organiques, Eléments Traces Métalliques, innocuité

microbiologique, ...), puis sur les composts obtenus. Les résultats montrent que la nature même des terres ne pénalise pas les processus de compostage. Les composts obtenus sont en conformité avec la norme française NF U 44-051 sur les amendements organiques. Ces essais ont permis d'intégrer le kieselguhr et les diatomites à la liste positive des intrants minéraux lors de la révision de la norme en mars 2010, alors que seules les perlites étaient citées dans la version antérieure.

- cartouches et plaques de filtration

Une fois saturées, les plaques ou les cartouches deviennent des déchets à éliminer. Les cartouches sont constituées de membranes montées sur un support solide et protégées extérieurement soit par une toile soit par une armature. Les membranes sont fabriquées à partir de matériaux variés, dont les fibres de verre, le polypropylène, les esters de cellulose, le nylon, les polysulfones. Les plaques peuvent contenir de la cellulose, du kieselguhr, de la perlite, des résines, des fibres, et surtout de la matière organique. Certaines plaques sont biodégradables et compostables. Il est possible de régénérer les membranes et les plaques/modules lenticulaires pour les réemployer un certain nombre de fois.

Aucune filière spécifique pour leur élimination n'a été développée. Pour les petites quantités, il est conseillé de les éliminer par la collecte des ordures ménagères, sous réserve d'acceptation de la collectivité ou de faire appel à un collecteur (prestation payante).

D'autres déchets sont générés par l'étape de la filtration : ce sont les déchets d'emballage papier ou plastique contenant les produits de filtration, qui peuvent être collectés séparément pour être recyclés. Leur volume peut être optimisé par l'implication des fournisseurs.

## **Conclusion**

Si l'opération de filtration doit être raisonnée en fonction d'objectifs tels que la qualité des vins obtenus et l'efficacité de la filtration, les aspects environnementaux ont également tout intérêt à être pris en compte. Les impacts environnementaux de la filtration peuvent être différents selon les technologies utilisées, avec cependant de fortes variabilités en fonction des conceptions des matériels. Ces impacts peuvent être réduits facilement par la mise en œuvre de bonnes pratiques d'utilisation des équipements installés. Rappelons toutefois que la filtration sur filtre à plateaux à débâtissage hydraulique est déconseillée étant donnée la très forte pollution de ses effluents.

Les impératifs de réduction des impacts environnementaux commencent à être mieux intégrés par les constructeurs et les fournisseurs. C'est ainsi que des technologies « éco-innovantes » basées sur de nouveaux concepts ou l'amélioration des procédés existants furent proposées. L'étude de ces nouvelles technologies fait notamment partie des objectifs du projet européen Eco-innovation Winenvironment piloté par l'IFV.

## **Bibliographie**

BOITELLE C. et al., Nouveaux adjuvants de filtration non polluants, oiv, 2005

Chambre d'agriculture de Gironde, les filtres, les carnets de l'eau,

CIVC, Gestion des déchets de la filière vitivinicole en Champagne, guide pratique, novembre 2004

DESENNE A., La filtration : une pollution différente selon le type de filtre, Maté Vi, Banque de données des matériels viti-vinicoles, 2004

DESSEIGNE J.-M., Microfiltration tangentielle – mises en œuvre en œnologie, cahier itinéraire IFV n°19, 2008

KERNER S. et ROCHARD J., Utilisation durable de l'eau dans une cave vinicole – Réduction de la charge des effluents et optimisation du nettoyage, revue des œnologues n°137 spécial, novembre 2010

ROCHARD J., Traité de viticulture et d'œnologie durables, collection Avenir Œnologie, 2005

ROCHARD J. et al., Clarification et environnement, revue française d'œnologie n°206, mai-juin 2004

SABATIER R., Impact environnemental de différentes techniques de filtration, stage DNO, IFV Epernay, 2003

## **Glossaire :**

**DCO** (Demande Chimique en Oxygène) : elle correspond à la quantité de matières oxydables présentes dans les effluents, indépendamment de leur origine minérale ou organique ; elle est exprimée en mgO<sub>2</sub>/litre

**MES** (Matières En Suspension) : elles correspondent à la fraction non soluble (feuilles, pellicules, pépins, terres de filtration, ...) ; elles sont exprimées en mg/litre