

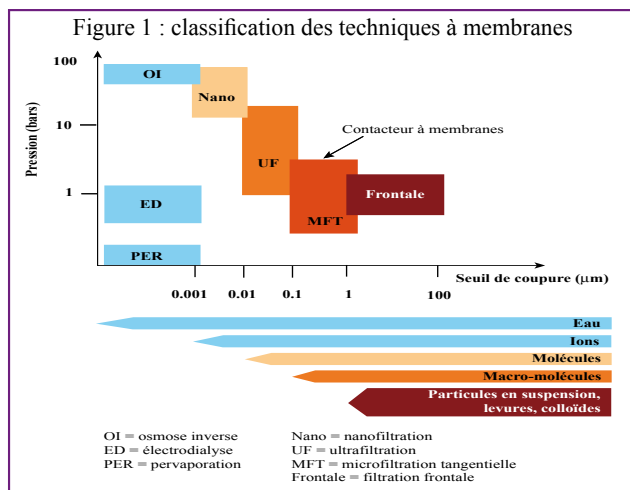
## Les nouvelles possibilités de traitement des vins par techniques membranaires

Les techniques membranaires ne sont pas des innovations dans le monde de l'agroalimentaire, par contre leur développement est assez récent dans le domaine de l'œnologie. L'électrodialyse et l'osmose inverse sont étudiées depuis plus de vingt ans. Mais leur autorisation pour la stabilisation tartrique et la concentration des moûts n'est que très récente, en raison de freins liés à la réglementation. Pour la microfiltration tangentielle, les raisons sont davantage liées aux coûts de production.

Très récemment, des couplages d'une technique membranaire avec d'autres techniques sont étudiés permettant de réaliser de nouveaux traitements sur les moûts et les vins, comme la désalcoolisation, la désacidification, l'élimination d'acidité volatile et l'élimination de défauts aromatiques...

### Les techniques membranaires

Les différentes séparations s'effectuent en surface de la membrane avec des écoulements tangentiels, permettant d'éviter le colmatage des pores des membranes. Ces techniques se caractérisent par les seuils de coupure (diamètres de pores) et la force de transfert permettant la séparation. Par le choix des techniques et des membranes, une sélectivité plus ou moins grande pourra être obtenue pour certaines molécules ou solvants et permettre ainsi une élimination spécifique. Ces techniques sont toutes des techniques soustractives. La figure 1 montre la répartition des diamètres de pores des différentes méthodes, les forces de transfert utilisées et le type de molécules correspondant à ces seuils de coupure. La force de transfert est essentiellement la pression sauf dans le cas de l'électrodialyse où cette force est un potentiel électrique. Il existe un autre cas particulier, celui du contacteur à membranes : ce sont des membranes de microfiltration hydrophobes où la force de transfert est la force osmotique. Grâce à cette différence de potentiel chimique, les molécules peuvent traverser ces membranes sous forme gazeuse, cette technique est une sorte de distillation membranaire. La pervaporation utilise le vide (pression proche de 0) où seuls les solvants ou constituants de très petite taille peuvent diffuser à travers les membranes sous forme gaz. Il n'existe pas de développement de



La pervaporation utilise le vide (pression proche de 0) où seuls les solvants ou constituants de très petite taille peuvent diffuser à travers les membranes sous forme gaz. Il n'existe pas de développement de

cette technique actuellement en œnologie. Dans les années 1990, l'INRA de Pech Rouge avait réalisé des essais en désalcoolisation, qui n'ont pas été reconduits depuis.

### Les techniques applicables directement sur moût ou vin

La **microfiltration tangentielle** permet de réaliser une filtration très serrée, dite « très faible en germe » en un seul traitement, contrairement aux autres techniques de filtration frontale. Les variations de débit sont très importantes d'un vin à l'autre et le niveau de débit par mètre carré nécessite des systèmes de décolmatage efficaces. La technique reste chère mais devrait se développer dans l'avenir car avec une bonne gestion des nettoyages, l'impact environnemental est modéré et constitue une bonne alternative à l'utilisation des terres de filtration. Pour les filtrations de moût, notamment issu de chaîne de thermo-traitement, les débits sont encore aujourd'hui trop faibles pour permettre une alternative aux autres procédés de clarification.

L'**électrodialyse** est autorisée et utilisée pour prévenir les précipitations tartriques. Sous l'action d'un potentiel électrique, les anions et les cations du vin de petite taille migrent à travers les membranes, essentiellement le potassium à travers les membranes cationiques et les acides organiques à travers les membranes anioniques. Un assemblage en alternance de membranes cationiques et anioniques permet d'éliminer l'acide tartrique et le potassium du vin. Ces ions sont récupérés dans un rejet liquide éventuellement valorisable.

En remplaçant les membranes anioniques par des membranes **bipolaires** (ne laissent passer ni les anions ni les cations), le procédé permet d'extraire sélectivement le potassium du vin. Au niveau de la membrane bipolaire, le potentiel électrique provoque une électrolyse de l'eau et des H<sup>+</sup> remplacent le potassium extrait dans le vin. La technique permet donc d'acidifier de manière continue et maîtrisable les moûts ou les vins. Cette technique n'est pas autorisée et est testée sous le régime dérogatoire accordé par la DGCCRF (Article 46 du règlement 1493/99).

L'**osmose inverse** est autorisée sur moût pour éliminer une partie de son eau afin de réaliser une concentration du moût et est une alternative à la chaptalisation. La nanofiltration est utilisable pour cette application. Dans ce cas, une partie des acides organiques et des cations des moûts est éliminée avec l'eau. Une vendange en sous-maturité étant souvent excédentaire en acidité, l'utilisation de la **nanofiltration** peut être intéressante.

### Les techniques utilisables en couplage

Le principe de ces couplages est de réaliser une première séparation par osmose inverse ou nanofiltration et d'appliquer un traitement ou une technique sur le perméat obtenu afin d'éliminer divers composés. Le perméat traité est ensuite réintroduit dans le vin ou le moût d'origine (figure 2).

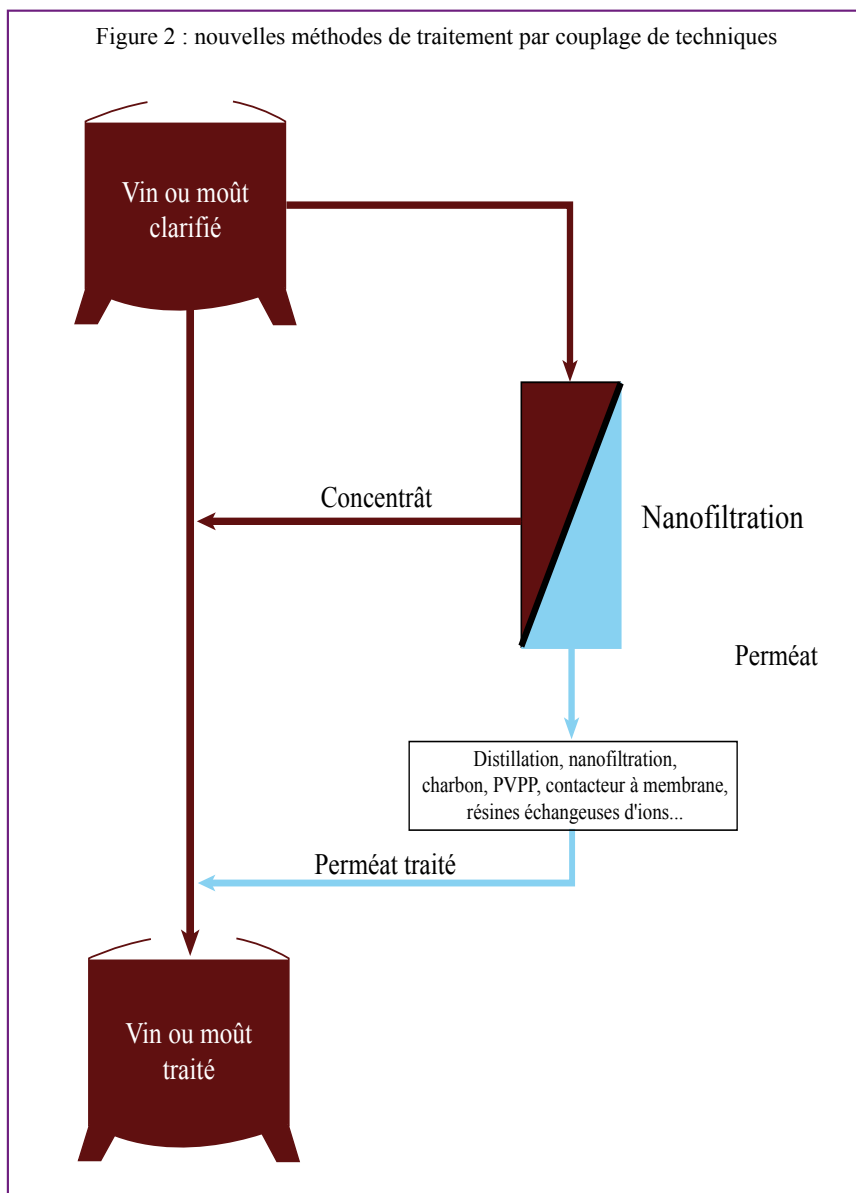
Des traitements sont alors envisageables comme présentés dans le tableau 1 : traitements envisageables par couplage de techniques.

Objectifs	Moyens envisagés
Désalcoolisation partielle des vins	Couplage nanofiltration ou osmose inverse avec la distillation ou un contacteur à membranes
Élimination de mauvaises odeurs	Couplage nanofiltration avec un traitement au charbon ou à la PVPP ou un autre adsorbant
Diminution de l'acidité	Couplage de deux nanofiltrations avec une étape de salification des acides entre les deux filtrations
Diminution de l'acidité volatile	Couplage osmose inverse ou nanofiltration avec des résines échangeuses d'anions
Réduction de la teneur en sucre des moûts	Couplage ultrafiltration et nanofiltration (schéma différent de la figure 2).

Aucune de ces méthodes n'est actuellement autorisée, certaines sont expérimentées dans le cadre du régime dérogatoire accordé par la DGCCRF. C'est le cas de la désalcoolisation, de la diminution de la teneur en sucre des moûts et de l'élimination de mauvais goûts (notamment les phénols volatils). Pour la diminution de la teneur en sucre des moûts, le schéma de traitement est un peu différent de

celui présenté dans la figure 2. Pour cette application, la première étape est une ultrafiltration permettant une élimination des plus grosses molécules (notamment la couleur) avant de réaliser une concentration par nanofiltration. Le concentré en sucre étant ensuite éliminé et la fraction « eau » est réintroduite dans le moût pour diminuer sa concentration en sucre.

La possibilité de traiter un perméat et de le réincorporer pose des problèmes de définitions de produits et entraîne des discussions très importantes dans les instances internationales comme l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). Ces techniques sont cependant assez couramment utilisées dans d'autres pays, notamment aux USA, en Australie et en Amérique du Sud pour certaines de ces pratiques.



**Philippe Cottereau,**  
Institut Français de la Vigne et du Vin  
Domaine de Donadille - 30230 Rodilhan  
philippe.cottereau@itvfrance.com