

Corriger les effets d'une maturité excessive

Philippe COTTEREAU, Institut Français de la Vigne et du Vin

Depuis de nombreuses années, les vignerons ont mis en œuvre une politique de qualité, qui s'est traduite par l'élaboration de vins plus concentrés, aux arômes plus expressifs, et souvent plus riches en alcool. La maîtrise des rendements, le choix de cépages améliorateurs, l'attente d'une maturité optimale polyphénolique ou aromatique... accompagné du réchauffement global du climat ces dernières années ont entraîné l'élaboration de vins plus qualitatifs mais avec des degrés alcooliques jugés parfois excessifs, et des acidités faibles avec des pH très élevés. En Provence, c'est notamment le cas des rosés issus des cépages Grenache, Syrah et dans une moindre mesure Mourvèdre et Cinsault.

De nouvelles pratiques œnologiques faisant appel à des techniques séparatives peuvent apporter des solutions. Un procédé électromembranaire (alternance de membranes cationiques et bipolaire) conduit à exporter les seuls cations et à baisser ainsi le pH du vin.

Pour diminuer la teneur finale en alcool, il est possible d'éliminer du sucre du moût avant la fermentation ou de retirer de l'alcool dans le vin élaboré. La technique REDUX® associant ultrafiltration et nanofiltration pour éliminer une partie du sucre est industriellement réalisable. Pour la désalcoolisation des vins, de multiples possibilités industrielles existent comme les couplages nanofiltration ou osmose inverse avec la distillation, mais aussi couplage avec les

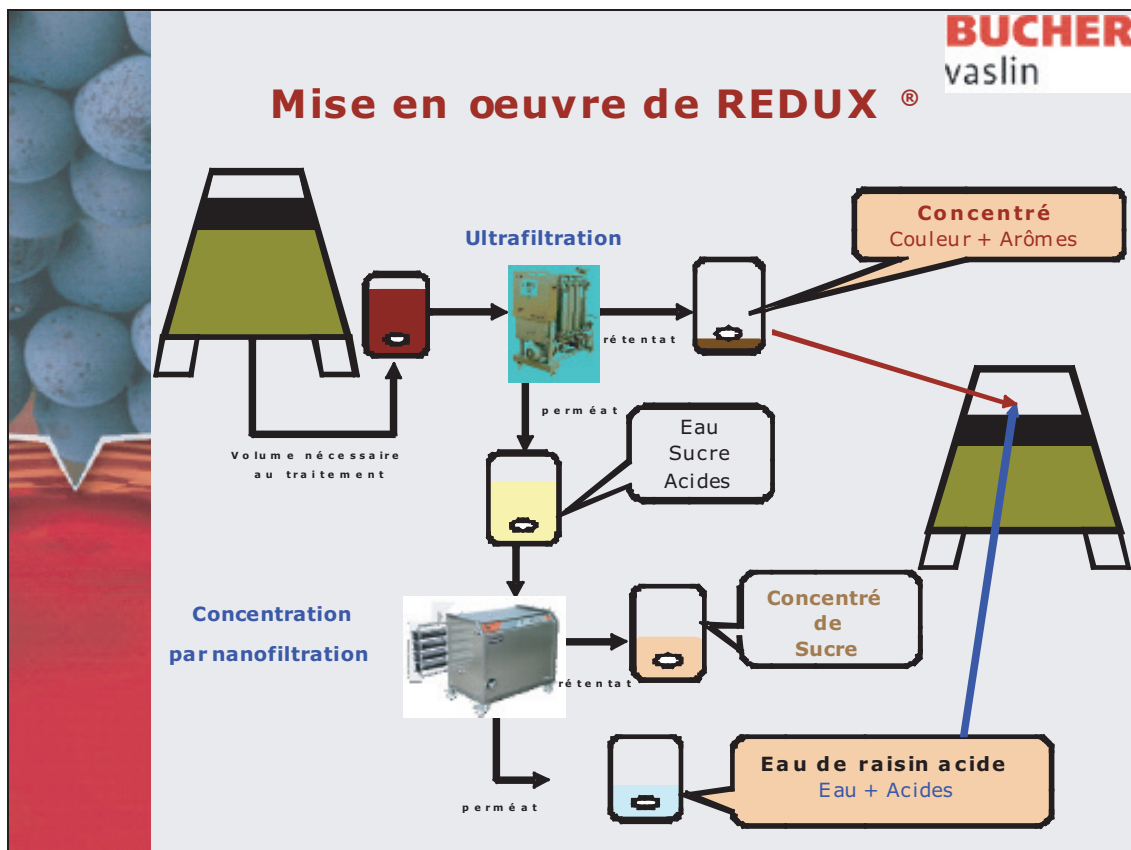
contacteurs à membranes. La distillation directe est aussi envisageable sur une partie du vin, la technique des cônes rotatifs sous vide (spinning cone column) est utilisée aux États Unis et en Australie depuis plusieurs années.

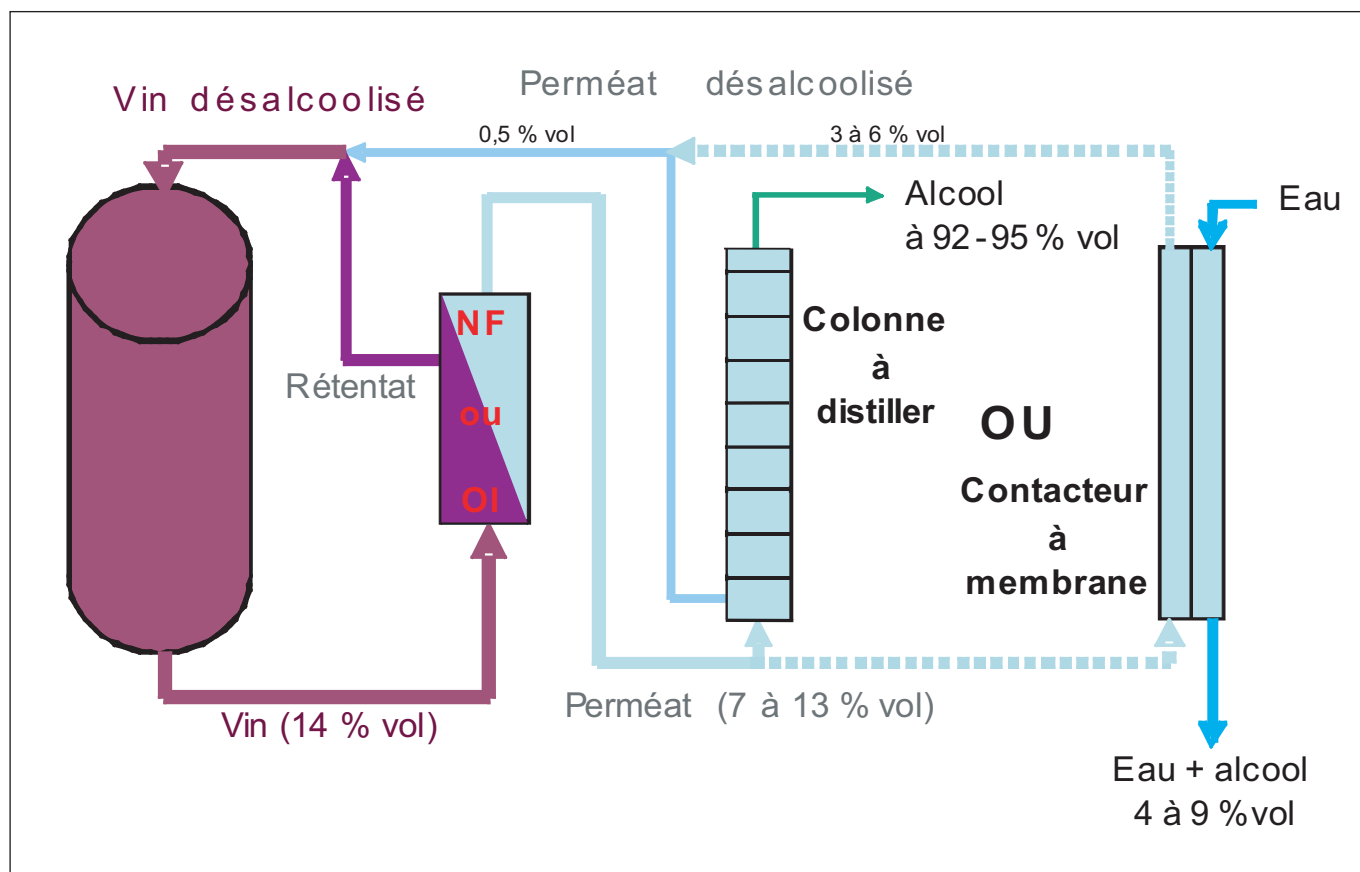
A – Maîtrise de la concentration en alcool

1) Première possibilité : réduire la teneur en sucre des moûts

Bucher Vaslin propose le procédé REDUX® associant ultrafiltration et nanofiltration pour éliminer une partie du sucre contenu dans le moût sous forme d'un semi-concentré quasi incolore (schéma 1). L'ultrafiltration prépare le moût en le décolorant afin de per-

Schéma 1 : Principe de la réduction de la teneur en sucre des moûts (Source : Bucher Vaslin)





mettre une concentration importante en sucre par nanofiltration. L'eau ainsi récupérée est acide car les acides ne sont que partiellement retenus par la nanofiltration. Cette eau est recyclée et réincorporée dans le moût d'origine, ce qui permet de réaliser une dilution en sucre, en minimisant les pertes de macromolécules.

Cette technique ne permet pas de dépasser une baisse de degré supérieure à 2 % vol. car la perte de volume n'est pas négligeable environ 8 % par degré potentiel éliminé.

La possibilité de valoriser le sucre éliminé conditionnera l'impact financier de cette pratique. L'utilisation de l'osmose inverse pour augmenter la richesse en sucre des moûts (pratique autorisée) engendre aussi une perte de volume du même ordre de grandeur.

2) Seconde possibilité : désalcooliser les vins

2.1) Couplage Nanofiltration ou osmose inverse avec la distillation

La première étape de nanofiltration ou d'osmose inverse consiste à éliminer les solvants à travers une membrane spécifique, sous l'action d'une pression supérieure à la pression osmotique du produit. Pour le vin, un mélange d'eau et d'alcool avec plus ou moins d'autres

petites molécules comme les acides organiques ou le potassium (perméat) est extrait (schéma 2) c'est à ce niveau qu'il existe des différences entre osmose inverse et nanofiltration chaque technique ayant des avantages et des inconvénients.

Pour obtenir une réduction de la teneur en alcool, il est nécessaire d'éliminer l'alcool de ce perméat et de réintroduire l'eau ainsi récupérée dans le vin traité.

Le perméat distillé permet d'obtenir un alcool très concentré (> 90 % vol) ne contenant que des traces d'acides organiques. L'eau native récupérée a une composition proche de celle du perméat mais est très pauvre en éthanol. Les caractéristiques analytiques du vin désalcoolisé sont très proches au final du vin de départ hors baisse de l'éthanol.

2.2) Couplage Nanofiltration ou osmose inverse avec les contacteurs à membranes

La première étape est la même que précédemment (schéma 2). Par contre l'élimination de l'alcool se réalise grâce à un contacteur à membrane. Le contacteur utilise une membrane de microfiltration tangentielle mais hydrophobe. Cette propriété empêche

le passage des espèces hydrophiles comme l'eau, par contre les formes gazeuses ou volatils vont pouvoir migrer sous forme vapeur selon leur gradient de concentration entre les deux cotés de la membrane. Ces espèces volatiles extraites du perméat seront recueillies dans de l'eau circulant à une vitesse tangentielle identique pour ne pas générer un gradient de pression. En conséquence, l'eau va se charger en alcool. Il sera donc nécessaire de toujours conserver une concentration plus faible en alcool dans cette eau que dans le perméat. Cette technique nécessite des quantités assez importantes d'eau, proportionnelle à la perte de degré. Il faudra envisager de traiter cette eau comme un rejet vinicole ou de récupérer son alcool. Les perméats de nanofiltration étant plus riches en alcool que ceux d'osmose inverse, la quantité d'eau utilisée sera plus faible et permettra d'obtenir une concentration en alcool jusqu'à 8 à 9 % vol en fonction des types de désalcoolisation souhaités. Par contre, les pertes aromatiques (notamment les esters et acétates) seront plus importantes.

Le matériel industriel actuellement disponible est un procédé Australien (MEMSTAR), le premier étage est une nanofiltration.

2.3) Distillation ou évaporation sous vide en couche mince du vin

Aux Etats Unis et en Australie, une technique "colonne à cône rotatif sous vide" (spinning cone column) a été développée.

Une partie seulement du vin à désalcooliser est traitée. Ce volume est dans un premier temps "désaromatisé" avec la récupération d'une fraction aromatique. Le vin désaromatisé est fortement désalcoolisé (jusqu'à 3 % vol environ). La fraction aromatique est réintroduite dans ce vin désalcoolisé. Ce vin fortement désalcoolisé est réassemblé avec le rest de la cuve à traiter.

Le titre de l'alcool retiré est supérieur à 80 % volume, ce qui limite la perte d'eau à un volume très faible.

Aucun essai n'a été à ce jour réalisé en France.

3) Qualité des vins "désalcoolisés"

Les analyses œnologiques classiques ne montrent pas beaucoup de différence entre le vin avant traitement et après traitement sauf au niveau de l'alcool.

La baisse de la concentration en sucre permet d'avoir une fermentation alcoolique facilitée. L'acidité volatile est légèrement inférieure avec cette technique et notamment avec les richesses en sucre les plus fortes.

Dans les essais où une récolte précoce a été réalisée le vin correspond se caractérise logiquement par une couleur plus faible (rosé et rouge) et une acidité plus importante.

Les techniques utilisées (spinning cone column non testé) pour réduire la teneur finale en alcool des vins entraînent une baisse de certains composés volatils notamment des acétates et des esters. Par rapport à une récolte précoce, il existe en général un gain en esters et en acétates avec une meilleure maturité. La perte due au traitement est en partie compensée par ce gain. Les conditions de maturation auront donc un rôle important.

L'utilisation de nanofiltration peut engendrer des chutes de concentration en esters plus importante qu'avec l'osmose inverse, mais les écarts seront sen-

sibles pour des désalcoolisations importantes (> 3 % Vol).

D'après l'ensemble des essais réalisés en diverses régions viticoles, les autres familles de composés volatils – thiols – pyrazines – terpènes - C13 comme la , - damascénone – sont en général très peu modifiées.

En dégustation, sans obtenir toujours le seuil significatif de 5 %, les vins de la même date obtiennent souvent des notes qualitatives proches (- 2 %vol de désalcoolisation en général dans les essais) alors que le vin issu de la récolte précoce est souvent rejeté pour ces caractères de verdeur (acidité, végétal, manque de gras...).

En examinant les résultats des différents descripteurs de dégustation, les vins à teneur réduite en alcool par rapport au témoin de la même date de récolte présentent souvent une intensité olfactive, un caractère de gras ou de chaleur plus faibles, ce qui correspond aux modifications analytiques signalées.

Schéma 3 : Principe du traitement avec les colonnes à cônes rotatifs (Source www.conetech.com)

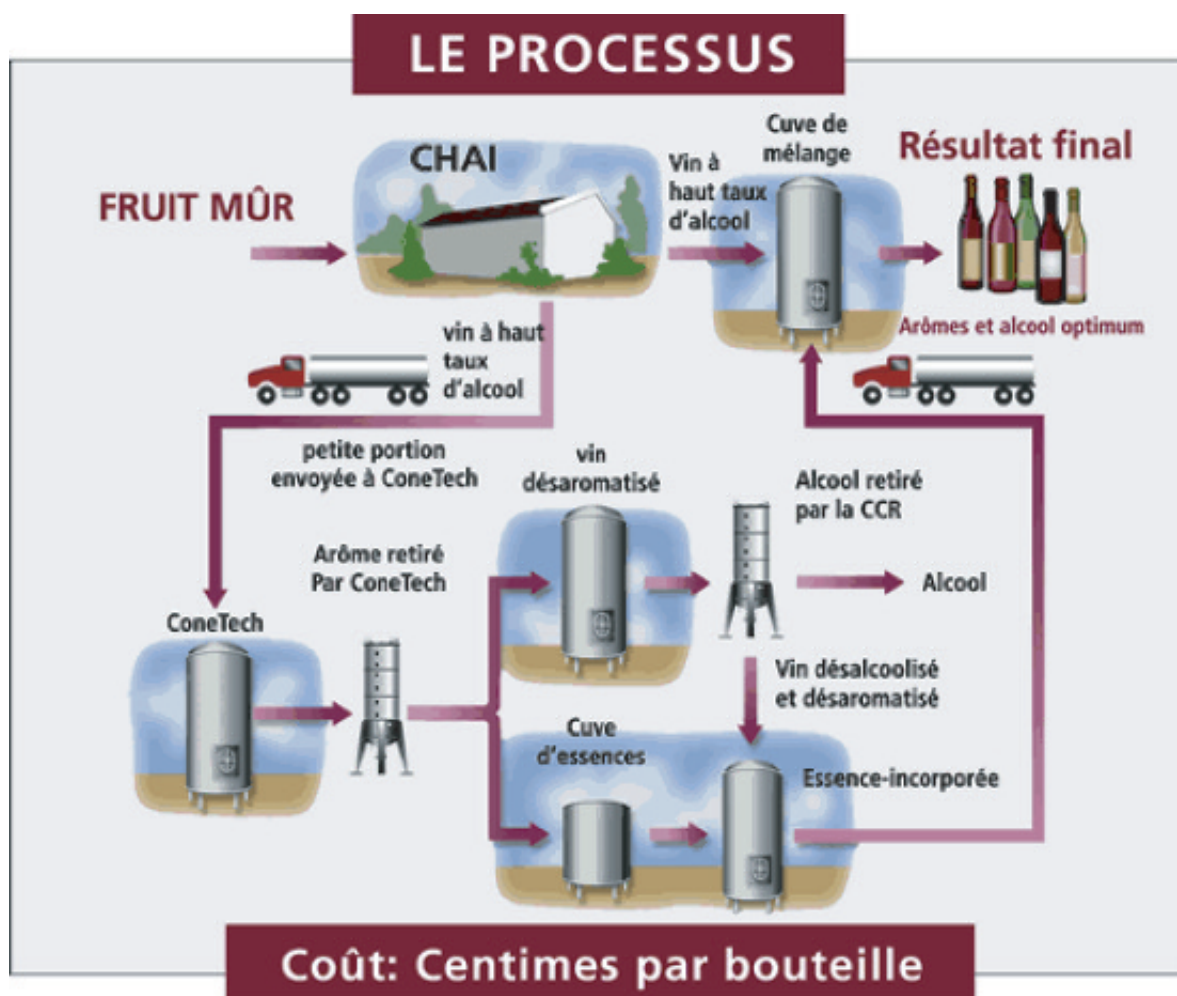
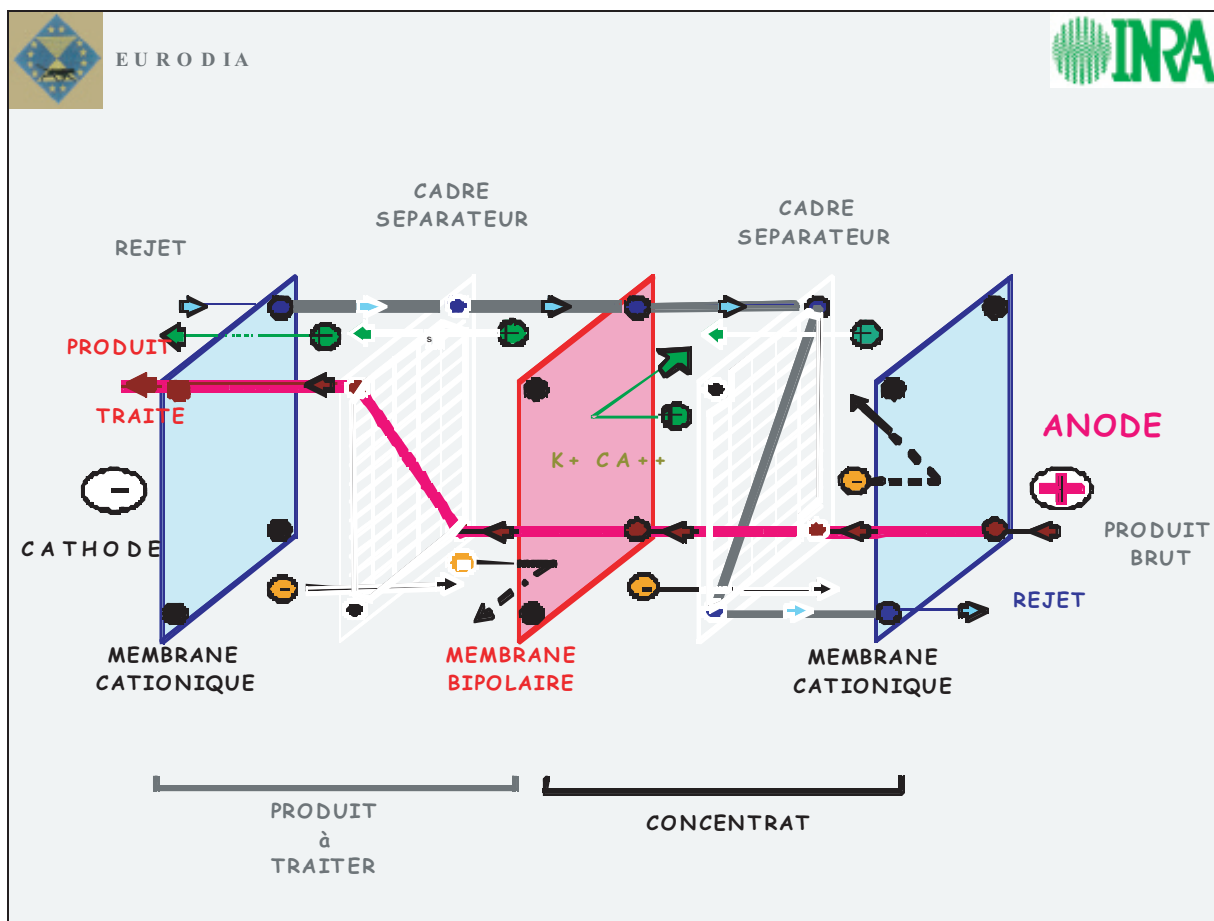


Schéma 4 : Principe du traitement d'électrodialyse à membranes bipolaires (Source : INRA / EURODIA).



B - Maîtrise du pH - Electrodialyse à membranes bipolaires

Les valeurs de pH jugées trop élevées ne sont pas principalement dues à un déficit de la teneur en acides organiques mais plutôt à un excès de cations et surtout de potassium. L'acidification avec l'acide tartrique est une opération difficile à maîtriser et la prédiction du pH finalement obtenu sur le vin fini reste aléatoire.

L'électrodialyse à membranes bipolaires (schéma 4) permet d'extraire des cations d'une solution, la membrane bipolaire cédant un proton pour respecter les lois

de l'électro-neutralité. On peut considérer qu'une membrane bipolaire est constituée d'un assemblage d'une membrane cationique et d'une membrane anionique. Le positionnement convenable des faces soit anioniques, soit cationiques dans un empilement interdit respectivement le transfert des cations ou des anions. Ainsi, l'association dans un empilement de membranes bipolaires avec des membranes cationiques conduit à l'exportation des cations et à la rétention des anions et entraîne, ainsi, la réduction du pH sans modifier la teneur en acide. Le procédé est facilement pilotable par le pH. Le traitement

peut s'envisager sur moût mais les conditions opératoires sont plus simples et plus précises sur vin où le pH souhaité est toujours effectivement obtenu.

Les essais réalisés à ce jour montrent l'intérêt du procédé et sa fiabilité, les débits de traitement sont directement liés à la variation de pH souhaité.

Les modifications organoleptiques sont associées aux variations de pH, la sensation de fraîcheur bien sûr mais aussi les une augmentation accrue des nuances rouges notamment très intéressante dans l'élaboration de rosé à faible intensité colorante.