

# Optimisation de l'utilisation de l'eau au chai et nettoyabilité des équipements

Jean-Michel Desseigne<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Français de la Vigne et du Vin - Pôle Rhône-Méditerranée, 7 avenue Yves Cazaux, 30230 RODILHAN

Email: jean-michel.desseigne@vignevin.com

**Résumé** : L'élaboration et le conditionnement des vins nécessitent l'utilisation d'eau. Le principal usage est le nettoyage/désinfection pour assurer les conditions d'hygiène exigées, mais de l'eau dite de process peut également être utilisée. Les ratios de consommation, exprimés en litre d'eau consommé par litre de vin produit peuvent être très variables selon les sites. L'enjeu est de réduire les consommations, tout en limitant les pollutions, sans remettre en cause l'hygiène. Cette objectif peut être atteint par la mise en place de bonnes pratiques, l'optimisation de procédés, voire l'adoption de nouveaux procédés. Des équipements et ateliers facilement nettoyables permettent de réduire à la fois les consommations d'eau et le caractère polluant des effluents. L'avenir sera peut-être dans des systèmes de recyclage ou réutilisation des eaux.

## Introduction

Bien que l'eau soit à ce jour en France une ressource globalement relativement importante et d'un prix assez faible (forage, eaux de distribution...), la maîtrise des consommations d'eau et des rejets sera certainement un des enjeux majeurs de demain pour les structures de vinification et d'embouteillage. En 2017 et 2018, de nombreux départements ont pris des arrêtés de restriction des usages domestiques et agricoles de l'eau. Certaines projections climatiques suggèrent que ces situations exceptionnelles pourraient devenir courantes à l'avenir. Dérèglement climatique et augmentation globale des prélèvements devraient donc à l'avenir accentuer la pression sur la ressource en eau, indispensable pour toute activité viticole. Economiser et préserver la ressource en eau est également une question de responsabilité « sociale » et d'image, s'intégrant dans une démarche de développement durable. Au niveau réglementaire, les arrêtés actuels de déclaration et d'autorisation fixent les dispositions à prendre pour la mesure des flux d'eau et encouragent les industriels à réduire leur consommation. Certaines pratiques fortement utilisatrices d'eau, comme la réfrigération en circuit ouvert, sont déjà interdites. Enfin, la réduction des consommations en eau devrait être de plus en plus un enjeu économique, dans le contexte de l'augmentation régulière du prix de l'eau, et surtout des coûts liés à son éventuel traitement en amont (adoucissement, déminéralisation, stérilisation, potabilisation...) et en aval (traitement des effluents).

## Question n°1

### Quels sont les consommations et usages de l'eau dans une cave ?

Selon des données issues de relevés réalisés par l'IFV et les Chambres d'Agriculture du Languedoc et de Bourgogne sur une centaine de sites, le ratio de consommation moyen pour les activités de viticoles, hors embouteillage, est de l'ordre de 2 litres d'eau par litre de vin produit. Cette moyenne masque de très fortes disparités, les valeurs extrêmes variant de 0.5 à plus de 10 L / L de vin. Cette très forte variabilité s'explique en premier lieu par un effet d'échelle. Par exemple, un ensemble de 10 caves de 50 hl présente une surface à nettoyer plus importante qu'une seule cuve de 500 hl, et donc nécessite des consommations d'eau supérieures. Les structures élaborant des volumes importants utilisent également généralement plus de procédés continus ou fonctionnant sur des durées importantes (10 heures ou plus), autorisant une maîtrise plus aisée des consommations. Ainsi, les ratios moyens sont de l'ordre de 0.5 à 1 litre d'eau / litre de

vin pour les caves élaborant plus de 100.000 hl, et de l'ordre de 2 à 4 litres pour celles vinifiant moins de 4.000 hl. Cette forte variabilité des consommations exprimées en l/l souligne également que, dans la pratique, d'importantes économies d'eau peuvent être réalisées dans la majorité des caves. Les activités d'embouteillage nécessitent de fortes consommations d'eau, de l'ordre de 0.6 à 0.7 litre/col, avec également de très fortes disparités entre les sites.

L'eau peut avoir de multiples usages dans une cave, mais le principal concerne évidemment les opérations liées à l'hygiène des équipements et des locaux. On peut estimer que 70 à 90 % de l'eau est utilisé pour cet usage. Parmi les différentes opérations liées à l'hygiène, le pré-lavage à l'eau, ou rinçage, réalisé généralement à fort débit et en eau perdue, est la procédure utilisant le plus d'eau, en raison de sa fréquence et des volumes utilisés. La pousse à l'eau, utilisée pour la récupération des vins et comme pré-lavage (canalisations, filtres et autres équipements, sols ...) peut constituer à elle seule plus de 30% des volumes utilisés dans certaines caves. Les procédures de rinçage, après nettoyage et/ou désinfection chimique, nécessitent également l'utilisation d'importantes quantités d'eau, pour éviter toute contamination en résidus de produits de nettoyage et éviter les phénomènes de corrosion ou de dégradation des surfaces. Enfin, l'eau peut être utilisée pour la stérilisation par la chaleur (eau chaude à 85°C, vapeur) de certains équipements, comme filtres et tireuses, avec des consommations pouvant être très significatives.

En dehors des opérations d'hygiène proprement dites et des usages domestiques, l'eau peut être utilisée pour le fonctionnement de certains équipements, avec possibilité ou non d'entrer potentiellement au contact avec le mout ou le vin.

Dans le premier cas, il s'agit par exemple des opérations d'encollage à l'eau pour certains filtres (filtres rotatifs sous vide, filtres à plateaux), d'affranchissement d'éléments filtrants, comme les plaques et certaines cartouches, les opérations de rinçage pour rétablir les performances en cours de fonctionnement (filtres tangentiels), l'eau de chasse de certaines centrifugeuses... Dans le deuxième cas, l'eau dite « de process » est utilisée par exemple pour le refroidissement (tours aéroréfrigérantes, ruissellement si autorisé), le fonctionnement et le refroidissement de pompes à vide à anneau liquide installées par exemple sur les filtres rotatifs sous vide, certaines unités d'embouteillage... Ces usages peuvent engendrer de très fortes consommations d'eau s'ils ne sont pas optimisés.

## Question n°2

### Comment optimiser les consommations d'eau et les rejets ?

L'optimisation de l'eau nécessite au préalable la connaissance des consommations, par le relevé périodique de l'ensemble des compteurs d'arrivée d'eau à la cave. Les forages doivent être également équipés de compteurs. Ces relevés permettent de corréliser les consommations aux activités de la cave, d'identifier les périodes de fortes utilisations et de réaliser une première hiérarchisation des priorités. Ces bilans globaux sont cependant insuffisants et des relevés ou estimations par atelier, par opération, voire par équipement sont nécessaires pour identifier les postes où d'importantes économies d'eau peuvent être réalisées. En raison de la complexité des réseaux et de la multitude des postes de distribution et d'utilisation d'eau, ces études sont par expérience assez complexes à mettre en œuvre et peuvent nécessiter de faire appel à des prestataires extérieurs pour des sites importants. Des points de distribution d'eau peuvent être équipés de compteurs d'eau, de faibles coûts (quelques dizaines d'euros), mais à relevé manuel. Une autre solution est d'installer des compteurs d'eau électroniques, mais beaucoup plus onéreux. Pour des installations fixes en place ou pour globaliser les consommations d'un atelier, des débitmètres à ultrasons, portables et non intrusifs permettent de réaliser des études ponctuelles, dans différents points de la cave, sans modifier les installations. Leur coût est cependant également assez élevé (1000 à 1500 euros en location par semaine).

Les mesures à prendre pour économiser l'eau et réduire les rejets peuvent être classées en trois niveaux d'intervention par ordre croissant d'investissement et d'implication : mise en place de bonnes pratiques, optimisation de procédés, modification de procédés.

**Mise en place de bonnes pratiques.** La sensibilisation du personnel et l'adoption de bonnes pratiques sont évidemment les premières mesures à mettre en place : surveillance des fuites, ne pas laisser de robinets ouverts inutilement, utiliser des raclettes ou balais pour évacuer les déchets liquides ou solides au sol plutôt que de les pousser à l'eau, rincer rapidement les équipements ou cuves après utilisation pour limiter l'adhésion des souillures ou la formation de biofilm... Il s'agit d'éviter les gaspillages par des gestes simples et de bon sens, qui peuvent, à eux seuls, limiter les consommations de 10 à 20 %. L'adoption de procédures d'hygiène préétablies, dont l'efficacité des rinçages a été contrôlée en fonction des volumes d'eau utilisés (contrôle pH ou autre) permet également de réaliser d'importantes économies d'eau. Enfin des pratiques optimisant l'efficacité des nettoyages par effet mécanique (moyenne ou haute pression), par effet de la chaleur (utilisation d'eau chaude) et/ou par des temps de contacts prolongés (canon à mousse par exemple) permettent d'utiliser moins d'eau et de produits chimiques de nettoyage.

**Optimisation de procédés.** Il s'agit de conserver un procédé ou un équipement existant (par exemple un pressoir, un filtre, une pompe...), tout en optimisant son utilisation pour consommer au final moins d'eau et/ou en limitant le caractère polluant des effluents. L'eau n'ayant pas été, dans le passé, considérée par les caves et les fournisseurs de matériels comme un enjeu majeur, les marges de progression sont importantes. C'est le cas notamment des opérations de nettoyage, fortement consommatrices d'eau, qui peuvent être optimisées par exemple par la mise en place de centrales de nettoyage en place (NEP ou CIP), autorisant de fortes réductions d'eau et de produits de nettoyage. Un autre exemple est l'optimisation des pousses à l'eau par un contrôle de la conductivité électrique ou des capteurs d'impédances, permettant de réduire les volumes et le caractère polluant des effluents. Concernant les eaux dites de process, les volumes d'eau très importants utilisés pour le fonctionnement des pompes à vide peuvent être assez facilement recyclés plutôt qu'envoyés directement dans les effluents. Plus globalement, le recyclage (ou réutilisation) des eaux est certainement une piste d'avenir, que cela soit pour des usages viticoles, couplé éventuellement à la récupération des eaux de pluies, ou même à l'intérieur même de la cave. Ce recyclage, par exemple l'utilisation des eaux de rinçage, avec ou sans traitement, pour réaliser un premier nettoyage



Figure 1 : Cinétique du rinçage lors d'une pousse à l'eau

d'un filtre ou d'une cuve, se heurte cependant à des problématiques d'hygiène, les eaux de nettoyage, potentiellement en contact avec le vin, devant être de qualité suffisante pour éviter d'éventuelles contaminations croisées. Un programme d'étude (Minimeau) a débuté en 2018 sur les possibilités de recyclage en fonction de la qualité des eaux et des types de traitements réalisés, allant de la filtration frontale à l'osmose inverse.

**Modifications de procédés.** Il s'agit de modifier un procédé, l'économie d'eau étant clairement identifiée comme un des objectifs. Les modifications sont souvent irréversibles et nécessitent généralement des investissements relativement élevés. Il convient de privilégier des procédés utilisant peu ou pas d'eau. On peut prendre l'exemple du raclage des canalisations (appelé également pousse à l'obus), utilisable sur canalisations à vendange et canalisations de transfert des mouts ou des vins. Il s'agit de pousser un obus en silicone ou en mousse par un gaz (air comprimé ou autre) pour vider les canalisations et optimiser les nettoyages. Des études réalisées par l'IFV ont montré que le procédé autorise d'importantes réductions de consommations d'eau (80%), tout en réduisant fortement le caractère polluant des effluents. Sa mise en œuvre nécessite cependant des installations spécialement conçues pour cette utilisation (vannes à passage intégrale, systèmes d'introduction et de récupération de l'obus), qui génèrent des surcoûts. La réduction des pertes de produits (vendange/mout/vin) peut permettre cependant des retours sur investissement assez rapides. La mise en place de procédés continus peut également permettre des économies. Par exemple, le couplage traitement à la bentonite en ligne et filtration tangentielle réduit le nombre de manipulations et donc de lavages.

## Question n°3

### Liens entre nettoyabilité des équipements et consommations d'eau ?

La nettoyabilité d'un matériel, d'une machine, d'un contenant, peut-être définie comme son aptitude à être débarrassée des souillures minérales, organiques et microbiologiques. Prioritaire en industrie alimentaire, comme par exemple en laiterie, l'aptitude au nettoyage a été dans un passé assez proche souvent négligée en œnologie, tant par les équipementiers que par certains vinificateurs. Il est vrai que le vin constitue un milieu hostile aux micro-organismes pathogènes. Avec la nécessité de mieux maîtriser les flores d'altération (brettanomyces notamment) et le changement de pratiques (sulfitage...), la nettoyabilité est désormais un critère de choix essentiel.

La nettoyabilité repose sur un certain nombre de principes, certains très simples (surfaces lisses, aptitude à la vidange, absences de points morts, d'angles vifs, accessibilité aux surfaces par les agents de lavage...), d'autres plus complexes, mais déjà largement étudiés dans d'autres secteurs (EHEDG, standard 3A,...).

L'amélioration de la nettoyabilité des équipements, des ateliers, autorisent évidemment de fortes réductions des consommations en eau, en limitant le dépôt et l'accrochage des souillures et en favorisant leur élimination. A titre d'illustration, l'acier inoxydable recuit brillant permet de réduire de plus de 50 % les quantités d'eau nécessaires

pour le nettoyage des cuves par rapport à un état de surface de type 2B, tout en réduisant le caractère polluant des effluents.

## Conclusion.

Pas d'eau dans mon vin, mais pas de vin sans eau ! L'eau est indispensable à toute activité vinicole et elle doit être préservée. Optimiser sa consommation tout en limitant sa pollution commence à devenir une réelle priorité pour la filière. Réduire les consommations d'eau ne doit pas remettre en cause la qualité des nettoyages et de l'hygiène en général. Cette objectif peut être atteint par l'utilisation de procédés plus sobres et plus propres, couplée à des procédures ou techniques de nettoyage et désinfection adaptées. Utiliser de l'eau sans en consommer : en enjeu de demain ?

## Références bibliographiques

Bellon-Fontaine M.N, Hermon Ch. 2016. Conception hygiénique de matériel et nettoyage-désinfection. Tec&DOC Lavoisier. 210 pages

Desseigne J.M., Penavayre S., Couvent V. : 2012. Raclage des canalisations : fonctionnalité et intérêt environnemental. Rhône en VO. N°6, 68-75

Desseigne J.M., Poupault P. 2016. Hygiène et nettoyabilité. Base de données internet Matevi, novembre 2016

Poupault P., 2015. Caractérisation des phénomènes de bio-adhésion à l'origine des altérations des vins, 2015. 10ème Symposium International d'œnologie, 29 juin-1er juillet 2015, Bordeaux, France

### Ce qu'il faut retenir

- L'élaboration et le conditionnement des vins nécessitent d'importantes quantités d'eau
- Les consommations en eau et le caractère polluant des effluents peuvent être réduits par la mise en place de bonnes pratiques, l'optimisation voire la modification de procédés
- La réduction des consommations d'eau ne doit pas remettre en cause l'hygiène en général