

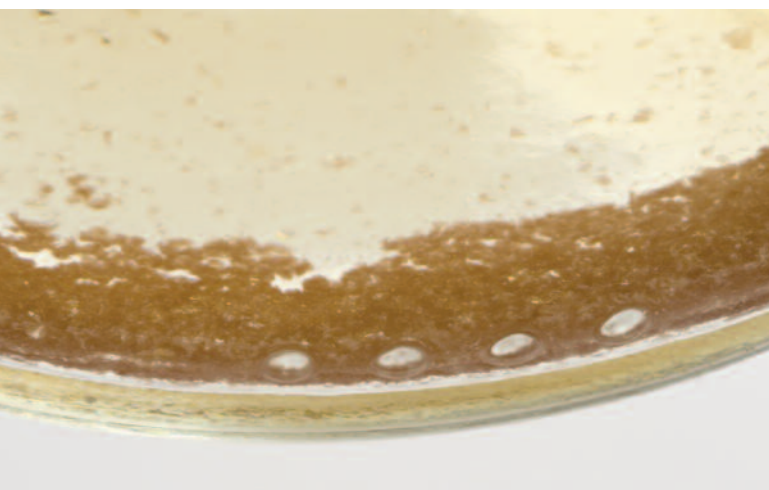
Accroître l'éco-efficacité à l'aide d'une solution alternative naturelle pour la stabilisation tartrique dans les vins

Willem Jan BOSMA,
Willem RUSTER,
Erik VAN DAM,
Triple Value Strategy
Consulting
Lange Voorhout 41
2514 EC DEN HAAG
The Netherlands

Céline FAUVEAU,
Blandine LEFOL,
Phil LATHAM,
DSM Food Specialties
Alexander Fleminglaan 1
2613 AX Delft
The Netherlands

*En tant que chef de file du développement durable, DSM Food Specialties a développé Claristar™, une fraction de mannoprotéines spécifique, conçue pour prévenir la précipitation du tartrate de potassium dans le vin. Isolé de la levure (*Saccharomyces cerevisiae*), Claristar se présente comme une alternative naturelle aux technologies actuelles pour prévenir la formation de cristaux dans les vins blancs et rosés. Outre ses propriétés de stabilisation, Claristar affiche des performances écologiques supérieures à celles des autres méthodes de stabilisation, telles que la stabilisation par le froid et l'électrodialyse. Claristar ne nécessite aucune consommation d'eau ni d'énergie et permet de réduire l'empreinte carbone à ce stade du processus d'élaboration du vin. Claristar se traduit par ailleurs par une réduction sensible de l'empreinte écologique sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Chaque technologie a été évaluée par*

son impact sur la chaîne de valeur dans son ensemble (y compris, dans le cas des mannoprotéines, la production de Claristar, la logistique, etc.) ainsi que l'impact isolé du traitement de stabilisation à l'échelle de la cave. Cette étude présente les résultats de ces deux approches. Si, dans le cas de Claristar, le principal impact sur l'environnement intervient durant la production et le transport du produit, pour les autres méthodes, l'impact se produit essentiellement à la cave durant le traitement du vin. L'utilisation de mannoprotéines pour la stabilisation du tartrate de potassium s'inscrit parfaitement dans la sensibilité accrue de la filière vinicole aux questions environnementales.



Une filière vinicole de plus en plus sensible à la durabilité

Si la viticulture « durable » a fait l'objet d'une attention considérable ces dernières années, les efforts entrepris ont essentiellement porté sur la gestion des vignobles et la production durable des raisins. Cependant la mise en place d'un processus d'élaboration de vin durable revêt aujourd'hui une importance accrue, un changement de cap qui s'explique aussi bien par les initiatives marketing des caves, la pression croissante des Etats, la situation économique et la raréfaction progressive des ressources (particulièrement l'eau).

La question de la durabilité dans la production du vin suscite un intérêt qui varie d'une région à l'autre. La présente analyse s'est concentrée essentiellement sur quatre

grandes régions viticoles : la France, l'Italie, l'Australie et les Etats-Unis (Californie). L'analyse des initiatives du secteur vinicole, des pressions des ONG et des organisations de consommateurs a permis de déterminer la sensibilité à l'empreinte écologique de ces différentes régions et de relever les observations suivantes :

• Une sensibilité à l'environnement plus marquée en Australie, aux Etats-Unis et, dans une moindre mesure en Afrique du Sud

Principal catalyseur de changement en Australie, le programme AWIS (Australian Wine Industry Stewardship) a récemment étendu sa politique de gestion écologique des vignobles à la production du vin. En Australie et aux Etats-Unis, de nombreuses caves importantes font figure de chefs de file en matière d'équilibre environnemental.

En Californie, la Public Utilities Commission et la société

Pacific Gas & Electric Co. ont lancé plusieurs programmes pilotes d'économies d'eau et d'énergie, associés à un calcul de l'empreinte carbone. Des réglementations strictes ont été adoptées pour réduire la production des gaz à effet de serre. Des projets novateurs ont été lancés en partenariat avec certaines associations viticoles de Californie, de Nouvelle-Zélande et d'Afrique du Sud pour calculer l'empreinte carbone de l'industrie du vin.

• **France et Espagne : une attention croissante à l'environnement**

Les principales initiatives sont à l'initiative des Etats et du secteur privé. Plusieurs acteurs de premier plan se sont dotés de politiques environnementales proactives. Les diverses régions affichent une évolution sensible vers une qualité environnementale accrue. La Champagne et le Bordelais témoignent de cette attention renforcée à l'empreinte carbone.

• **Italie : la prochaine étape**

Les initiatives écologiques en Italie sont essentiellement à l'initiative de l'UE ou de l'Etat italien.

Méthodes de stabilisation du tartrate de potassium dans le vin

Les procédés courants pour éviter la présence de cristaux dans les vins consistent à supprimer les cristaux de bitartrate de potassium ou à inhiber leur formation. On se reportera au Tableau 1 pour les différentes méthodes. La stabilisation par le froid est la technique la plus utilisée. Ce procédé consiste à refroidir et à conserver les vins à basse température (ex. pendant une semaine à -4° C), afin de provoquer la formation de cristaux. Ce processus peut encore être accéléré en ajoutant de la crème de tartre pour encourager la cristallisation. Une fois formés, les cristaux grossissent, puis sont éliminés par soutirage et/ou filtration.

Méthodes	Description
Stabilisation par le froid.	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie dominante • Refroidissement du vin pendant une période prolongée (jusqu'à une semaine) à -4° C pour provoquer la précipitation du tartrate de potassium. Les cristaux sont ensuite retirés par filtration. • La période de refroidissement peut être abrégée en ajoutant des cristaux de KHT. • Nécessite des cuves réfrigérées. • Risque d'oxydation entraînant un risque de perte organoleptique.
Electrodialyse.	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste à recycler le vin entre des plaques d'électrode. La différence de potentiel électrique appliquée entre ces plaques force la migration des molécules à travers une membrane sélective, supprimant ainsi les matières ioniques du vin. • Nécessite une installation (investissement en matériel).
Mannoprotéines.	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibition de la nucléation des cristaux de tartrate de potassium. • La solution liquide est mélangée au vin avant la mise en bouteille.
Acide métatartrique.	<ul style="list-style-type: none"> • Préviens la formation et le développement des cristaux tartriques. • Ajouté au vin avant la mise en bouteille. • Efficacité limitée dans la durée.

Tableau 1 : Méthodes étudiées dans l'analyse d'éco-efficacité.



Analyse de l'empreinte écologique de la stabilisation tartrique au long de la chaîne de valeur

• **Méthodologie**

Le principal impact écologique de Claristar se produit au moment de sa production et de sa distribution, c'est-à-dire hors de la cave. Dans le cas des autres méthodes, telles que la stabilisation par le froid et l'électrodialyse, l'impact écologique intervient à la cave. Ces deux dernières techniques nécessitent en outre une certaine consommation d'eau et d'énergie, alors que Claristar est simplement ajouté au vin. L'analyse de l'empreinte écologique a par conséquent été effectuée sur l'ensemble du cycle de vie du produit.

Les calculs se sont appuyés sur la méthode Eco-Indicator '99 (une méthode d'évaluation de l'impact tout au long du cycle de vie centrée sur les dommages, Goedkoop, M. ; Spriensma, R). Cette analyse permet d'évaluer la contribution des différentes catégories en matière d'impact environnemental.

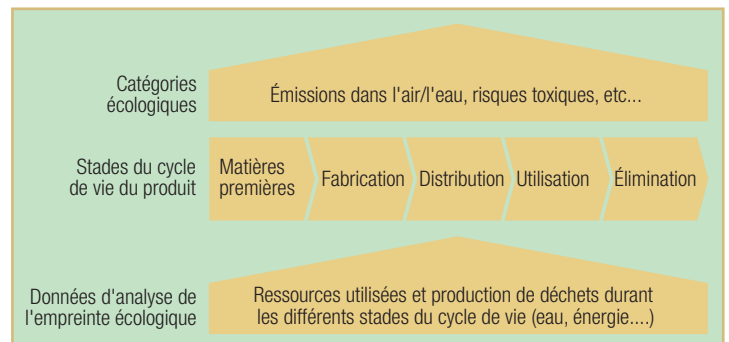


Figure 1 : Empreinte écologique du point de vue de la chaîne de valeur.

L'impact écologique des diverses méthodes de stabilisation tartrique a été comparé du point de vue opérationnel, c'est-à-dire pour la stabilisation d'un hectolitre de vin. Les limites

des systèmes ont été définies afin de tenir compte des impacts environnementaux de chaque technologie - la stabilisation par le froid, l'électrodialyse et Claristar (à raison d'un dosage de 100 ml/hl de vin) - sur l'ensemble de son cycle de vie. Dans cette étude, l'acide métatartrique n'a pas été pris en compte, la stabilité obtenue n'étant que temporaire, il ne constitue pas une technique de comparable stabilisation à long terme.

L'impact écologique a été déterminé par rapport aux 6 catégories qui contribuent pour plus de 99 % à l'empreinte écologique : la consommation énergétique, l'utilisation d'eau, l'empreinte carbone, l'emploi des terres, les particules fines et le potentiel toxique.

Le mix d'électricité européen moyen a été retenu pour déterminer les différentes catégories d'impact (ex. les émissions de CO₂). Il a également été tenu compte des économies d'eau et d'énergie ainsi que de la réduction des émissions dans l'eau (en termes de COD) liées à l'utilisation de Claristar au niveau de la cave.

Utilisation de l'eau

Cette catégorie correspond à la consommation d'eau durant le cycle de vie complet du produit. Le principal impact de cette catégorie est lié à l'utilisation directe de l'eau (à la cave et/ou dans l'usine de production), à la perte d'eau durant le transport de l'eau (chaîne de valeur de l'eau) et à l'utilisation de l'eau dans la chaîne de valeur de l'électricité.

Consommation énergétique

Cette catégorie correspond à l'utilisation d'énergie tout au long de la chaîne de valeur. Le principal impact est imputable à la consommation énergétique directe de la cave ou de l'usine de production de DSM Food Specialties, à la production des matières premières, au transport jusqu'à la cave et à la chaîne de valeur de l'électricité.

Emissions dans l'air (en CO₂ éq.)

Le principal impact en matière d'émissions dans l'air (empreinte carbone) et de CO₂-éq. Tout au long de la chaîne de valeur est imputable à la consommation énergétique directe de la cave ou de l'usine de production de DSM Food Specialties, à la production des matières premières, au transport jusqu'à la cave et à la chaîne de valeur de l'électricité.

Potentiel de toxicité

Le potentiel de toxicité (ou toxicité humaine) est calculé à partir de la classification européenne des matières dangereuses. Les données pertinentes sont facilement et rapidement accessibles et la méthode de classification est reconnue et amplement utilisée. Le principal impact est imputable à la chaîne de valeur de l'électricité.

Particules fines

Les particules fines (ou matière particulaire) consistent en petites particules solides ou liquides en suspension dans un gaz ou un liquide. Leur principal impact est imputable à la chaîne de valeur de l'électricité.

Emploi des terres

Cette catégorie renvoie à l'utilisation des terres durant le cycle de vie d'un produit. Le principal impact est imputable aux produits agricoles (ex. les mélasses qui servent à la production de levure, en amont de la fabrication de Claristar)

• Comparaison de l'empreinte écologique de différentes technologies de stabilisation tartrique tout au long de la chaîne de valeur

Ces 6 paramètres écologiques clés ont été comparés pour chaque technologie sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Les résultats présentés ci-dessous ont été calculés à partir de données provenant de divers articles (de recherche) et des données de production de Claristar (fournies par DSM Food Specialties).

Les résultats présentés ici pour la stabilisation tartrique du vin par des mannoprotéines sont spécifiques à Claristar et ne s'appliquent qu'à ce produit, car ils tiennent compte du procédé de production unique de DSM Food Specialties. Les autres données proviennent du logiciel Lifecycle Analysis, de SimaPro et de la base de données établie Ecolvent.

Europe (en hl stabilisé)	Eau l	Energie MJ	Empreinte carbone kg CO ₂ -éq	Potentiel toxique kg 14DCB	Particule g PM10	Terre utilisée m ²
Stabilisation par le froid, cave moyenne	14,33	21,23	0,99	3,07	1,28	0,016
Stabilisation par le froid, grande cave éco-efficace	9,17	11,73	0,55	1,70	0,71	0,009
Electrodialyse (1)	30,54	11,06	0,58	1,69	0,75	0,011
Electrodialyse (2)	14,99	6,05	0,32	0,86	0,40	0,006
Claristar™ mannoprotéines	6,80	6,17	0,28	0,43	0,30	0,05

Remarque : (1) comprend le besoin énergétique pour la préclarification et le collage à la bentonite pour les vins blancs, qui doit être effectué séparément dans le cas de l'électrodialyse (2) hors besoin énergétique pour la préclarification et le collage à la bentonite pour les vins blancs.

Tableau 2 : Impact environnemental des différentes technologies de stabilisation tartrique du point de vue de la chaîne de valeur d'éco-efficacité.

Utilisation de l'eau

Les besoins en eau plus élevés des procédés d'électrodialyse et de stabilisation par le froid sont directement imputables à la consommation d'eau de la cave et à la production d'électricité.

La consommation d'eau de Claristar est imputable à l'utilisation d'eau au niveau de l'usine de production et de la production des matières premières.

Consommation énergétique

La consommation énergétique supérieure des procédés d'électrodialyse et de stabilisation par le froid s'explique en grande partie par la consommation électrique de la cave. La consommation énergétique de Claristar tient compte du total de l'énergie utilisée durant la production des matières

premières, la production de Claristar et le transport de Claristar à la cave.

Conversion de la consommation énergétique en équivalent d'émissions de CO₂

Claristar affiche une empreinte carbone sensiblement inférieure à celles des autres technologies, quelles que soient la taille et l'éco-efficacité de la cave. L'impact le plus important est directement lié aux écarts de consommation énergétique des différentes technologies.

Potentiel toxique

Claristar affiche un potentiel toxique sensiblement inférieur en raison de ses besoins énergétiques plus faibles (le processus de production d'électricité engendre des matières dangereuses potentiellement toxiques).

Production de particules fines

Le processus de production d'électricité entraîne la formation de particules fines. L'impact de Claristar sur la production particules fines est sensiblement plus faible en raison des besoins énergétiques inférieurs à ceux des autres méthodes.

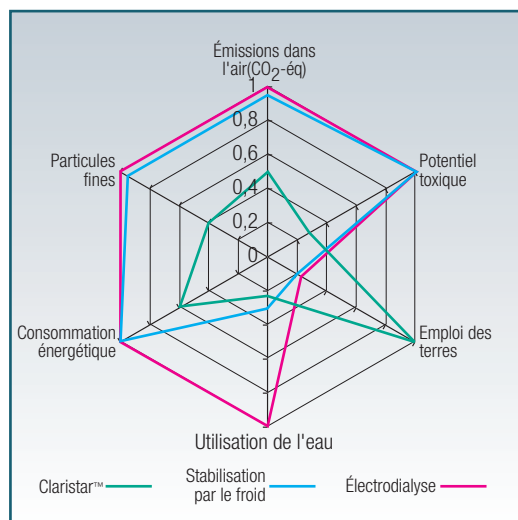


Figure 2 : profil écologique des diverses méthodes de stabilisation du tartrate.

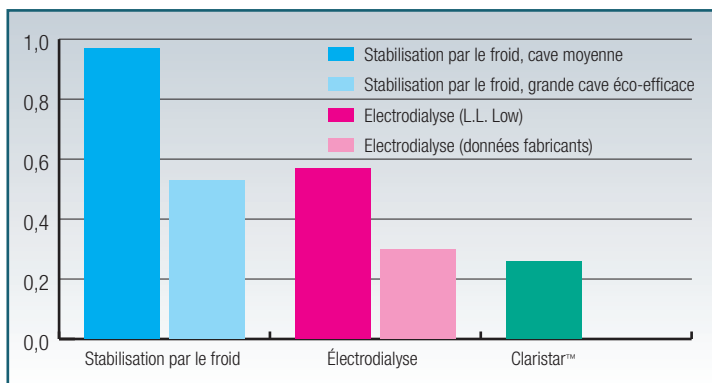


Figure 3 : Émissions de CO₂ pour les technologies de stabilisation tartrique à travers la chaîne de valeur (Europe).

Emploi des terres

La superficie des terres utilisée pour Claristar est plus importante que pour la stabilisation par le froid et l'électrodialyse en raison de l'utilisation de mélasse. La mélasse est un produit dérivé des betteraves sucrières, utilisé comme source de glucides pour la production de levure en amont de la fabrication de Claristar. En termes absolus, l'empreinte ne représente cependant que 0,05 m² de terre par hl de vin stabilisé.

Performances environnementales des caves

Plusieurs études (ex. L.L. Low et al, 2008 ; Escudier 2002) comparent les performances environnementales des méthodes de stabilisation tartrique en cave.

Le tableau ci-dessous récapitule les économies potentielles d'eau et d'énergie. On part du principe que les valeurs inférieures du tableau sont applicables aux caves les plus importantes, telles que la cave de l'hémisphère sud utilisée ici à titre de référence (production annuelle : 1 million d'hectolitres). Les valeurs inférieures pour la stabilisation par le froid peuvent également s'expliquer par l'utilisation de systèmes de récupération d'énergie (l'utilisation de vins refroidis stabilisés pour refroidir les vins à stabiliser), de systèmes d'isolation ou d'autres systèmes écoénergétiques mis en place par les caves. Les valeurs supérieures ont été fournies par les équipementiers. On a supposé que ces valeurs supérieures sont représentatives des caves de taille moyenne (production annuelle de 20 000 hl).

	Stabilisation par le froid	Électrodialyse	Claristar™
Consommation énergétique	3,7 - 6,7 MJ/hl	2,9 MJ/hl	Négligeable
Consommation d'eau	3,8 - 5 litres/hl	20,7 litres/hl	Négligeable

Tableau 3 : Impact des différentes technologies évalué à l'étape de stabilisation du tartrate.

Réduction de l'utilisation de l'eau au niveau des caves

L'utilisation de mannoprotéines supprime totalement la consommation d'eau ainsi que les effluents d'eaux usées (notamment en termes de COD) à ce stade du processus d'élaboration du vin.

Réduction de la consommation énergétique au niveau des caves

L'utilisation de mannoprotéines destinées à la stabilisation tartrique dans le vin supprime toute consommation énergétique ainsi que l'empreinte carbone à ce stade du processus d'élaboration du vin.

Conclusion et perspectives

Les mannoprotéines Claristar sont des auxiliaires de production naturels, conçus pour améliorer les performances environnementales des caves à l'étape de la stabilisation du tartrate.

de potassium. Comparé aux technologies traditionnelles, Claristar réduit la consommation énergétique, améliore l'empreinte carbone et minimise la consommation d'eau ainsi que la production des eaux usées aussi bien à l'échelle de la cave qu'au long de la chaîne de valeur. La réduction de la consommation d'eau est de l'ordre de 25 à 50 %. Elle va de pair avec une réduction de la consommation énergétique et de l'empreinte carbone de 45 à 70 % selon la taille et l'efficacité de la cave.

DSM Food Specialties s'est donné pour mission d'offrir des solutions éco efficaces et performantes à la filière vinicole et travaille en partenariat avec ses clients pour créer des solutions durables, en ligne avec les aspirations et les besoins des caves.

• A propos des auteurs

Triple Value Strategy Consulting est un cabinet de conseil indépendant, spécialisé dans le développement durable, la stratégie d'entreprise et l'innovation. La société s'est forgée une solide réputation en matière d'analyses d'éco-efficacité dans une vaste palette de secteurs.

Les résultats présentés dans ce rapport reposent sur l'examen systématique des paramètres de développement durable et entendent fournir une comparaison entre les différentes pratiques œnologiques de stabilisation (www.triple-value.com).

DSM Food Specialties, l'entreprise assurant le développement et la production de Claristar, est un acteur mondial du secteur des ingrédients destinés aux industries de l'alimentation et de la boisson. Consciente de l'importance accrue du développement durable dans de nombreux domaines, dont celui de l'œnologie, DSM Food Specialties s'est donné pour mission d'offrir à sa clientèle des solutions aussi éco-efficaces que possible, sous la forme de produits à prix compétitif, conçus pour ramener progressivement l'impact écologique à un niveau au moins équivalent à la capacité de charge estimée de la Terre.

• Références

- Bouissou, D et al. *VigneVini* 11, 2007 pp.123-127. *Un Nuovo ingrediente per la stabilizzazione tartarica.*
- Escudier, J. L., (2002). *New physical techniques for the treatment of wine: electro dialysis.* Disponible sur www.vinidea.net/files/1/escudier4engoct02.pdf (consulté le 26 mai 2009).
- DSM : les données ont été communiquées par les responsables des divisions marketing, R&D, fabrication, sourcing et services publics. Pour plus d'informations sur Claristar, visitez www.Claristar.com

- Base de données Ecoinvent v2 (Swiss Centre for Life Cycle Inventories). Cette base de données contient des informations actualisées relatives à près de 4000 procédés industriels.

- www.etcc-ca.com

- <http://www.ameridia.com>

- Données émanant des fournisseurs, communications confidentielles et publications. Taille de Cave /rendement moyen.

- Lin Lin Low, et al. *International Journal of Food Science and Technology*. 2008. 43. 1202-1216. *Economic evaluation of alternative technologies for tartrate stabilization of wines.*

Étude de cas :

Evaluation de l'empreinte carbone des produits, Thema 1.

Outre les résultats présentés dans cet article, DSM a participé en 2008 en Allemagne à un projet pilote de calcul de l'empreinte carbone des produits, en partenariat avec l'Öko-Institute (Institut d'écologie appliquée), le Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Thema1 et la WWF. BASF, Henkel, Tetra Pak et Deutsche Telecom figuraient parmi les entreprises partenaires.

DSM a proposé d'effectuer une étude de cas sur Claristar. Cette étude a permis de renforcer les conclusions de l'analyse d'éco-efficacité préalablement effectuée et de la valider en termes de limites de système, d'empreinte carbone à chaque stade de la chaîne de valeur, de sensibilité des résultats aux changements d'hypothèses et d'options de réduction de l'empreinte carbone.

Présentés le 26 janvier 2009 à Berlin au cours de séminaires, les résultats de ces études de cas ont suscité l'attention des médias et une forte participation du public. Pour de plus amples informations sur ce projet et sur les résultats de l'analyse de l'empreinte carbone de Claristar, visitez www.pcf-projekt.de.