

Réchauffement climatique et stratégies œnologiques :

Comment anticiper la réaction des consommateurs ?

Alejandro Fuentes Espinoza¹, Stéphanie Pérès², Alexandre Pons³, Sophie Tempère⁴,
Alain Samson⁵, Jean-Louis Escudier,⁵ Philippe Darriet⁶, Éric Giraud-Héraud⁷

¹GREThA UMR CNRS 5113, University of Bordeaux, INRA, Alejandro.Fuentes-Espinoza@ivry.inra.fr, France.

²GREThA UMR CNRS 5113, Bordeaux Sciences Agro, ISVV, stephanie.peres@agro-bordeaux.fr, France.

³USC 1366 OEnologie, EA 4577, University of Bordeaux, INRA – ISVV, Seguin Moreau France, alexandre.pons@u-bordeaux.fr, France.

⁴USC 1366 OEnologie, EA 4577, University of Bordeaux, INRA – ISVV, sophie.tempere@u-bordeaux.fr, France.

⁵I UE 0999, Unité expérimentale de Pech-Rouge, NRA, --Gruissan-France⁶USC 1366 OEnologie, EA 4577, University of Bordeaux, INRA – ISVV, philippe.darriet@u-bordeaux.fr, France.

⁷USC 1366 OEnologie, EA 4577, University of Bordeaux, INRA – ISVV, and GREThA UMR CNRS 5113, University of Bordeaux, INRA,eric.giraud-heraud@u-bordeaux.fr, France.

Résumé

De nombreuses études estiment que le réchauffement climatique aura des conséquences importantes sur la composition chimique des raisins récoltés. Par conséquent, les caractéristiques des vins bénéficiant d'une certification d'origine peuvent changer considérablement. Dans cet article, nous donnons les résultats des expériences de laboratoire réalisées en France (avec des vins de Bordeaux et Languedoc-Roussillon) pour (i) anticiper l'évaluation des consommateurs de vins du réchauffement climatique et (ii) montrer comment les consommateurs peuvent accepter les processus de vinification telles que la réduction de la teneur en alcool et le renforcement de l'acidité. La méthodologie utilisée est celle de l'économie expérimentale avec une évaluation directe des consentements à payer des participants à une expérience en laboratoire. Nous montrons pourquoi cette méthode d'évaluation permet de mesurer efficacement la difficulté potentielle des consommateurs à s'adapter aux vins du futur.

Mots-clés: Vin, Réchauffement climatique, Consentement à payer, Analyse sensorielle, Economie expérimentale.

Remerciements

Cette recherche a bénéficié du soutien de l'INRA-ACCAF «méta-programme» et du Conseil Régional d'Aquitaine pour le projet LACCAGE (*Impacts et adaptation à long terme au changement climatique en Viticulture et Œnologie*). Les auteurs remercient également, Hernan Ojeda de l'INRA Pech-Rouge, ainsi que Pierre Combris de l'INRA-Versailles (France) qui nous ont fortement aidés dans l'élaboration de la deuxième partie du travail présenté dans cet article.

Introduction

Il est aujourd'hui communément admis que le réchauffement climatique a des conséquences importantes sur les caractéristiques des vins produits dans de nombreux vignobles à travers le monde (Duchêne *et al.*, 2004 ; Schultz, 2000, 2010, ; Jones, 2010). Ces modifications se traduisent de façon évidente par une augmentation du degré d'alcool et par une diminution structurelle du niveau d'acidité¹, mais elles concernent également un grand nombre de paramètres plus ou moins facilement mesurables. Le phénomène prend sa source dans une modification de la composition chimique des raisins récoltés en conditions de maturité excessive. Dès lors, les vins issus de leurs vinifications, sont systématiquement marqués par des nuances caractéristiques de fruits confiturés (Pons *et al.*, 2012) rappelant ainsi l'expression aromatique traditionnelle des vins élaborés sous les latitudes plus chaudes et sèches.

Cette évolution restera très dépendante des bassins de production et de leur contexte climatique. Beaucoup d'observateurs considèrent de plus qu'elle n'est pas nécessairement dramatique du point de vue de la qualité des vins et qu'il faut bien avoir conscience que les vins produits aujourd'hui n'ont jamais été aussi bons et équilibrés.² On remarque par ailleurs que ces caractéristiques organoleptiques se retrouvent actuellement aujourd'hui pour décrire l'arôme des vins issus de raisins récoltés tardivement, en état de surmaturité (Allamy *et al.*, 2015). Par ailleurs, certaines pratiques culturelles favorisant la maturation du raisin, comme par exemple l'application répétée d'effeuillages ou des vendanges en vert trop poussées peuvent accentuer l'intensité de ces nuances de fruits confiturés tout en modifiant également l'équilibre gustatif de ces vins (plus riche en alcool, moins acide). De fait une meilleure maîtrise de l'état sanitaire fait qu'il est possible de récolter le raisin plus mûr que par le passé. Au final, ces vins qui demeurent à ce jour « atypique » dans une région de production comme Bordeaux sont déjà présents sur le marché ce qui veut dire qu'ils répondent peu ou prou aux attentes d'une certaine clientèle, quand ils ne sont pas valorisés par certaines sommités de la critique des vins.³

Si cette valorisation actuelle se maintenait sur le long terme et se généralisait sur les marchés, le réchauffement climatique apparaîtrait alors comme une aubaine pour certains producteurs. Dans le cas contraire, on pourrait assister à une évolution des équilibres offre-demande sur le marché du vin. Par exemple, si les vignobles septentrionaux (voire d'autres vignobles non encore en culture) arrivaient à proposer des vins moins alcoolisés ou présentant des sensations de fraîcheur, répondant plus aux attentes des nouvelles générations de consommateurs. Dès lors, on peut imaginer que les solutions pour les producteurs du sud pour favoriser un retour à la normale des caractéristiques des vins et maintenir leurs parts de marché serait de faire appel à des adaptations agronomiques, telles que l'évolution de l'encépagement par exemple, ou de mettre en œuvre des technologies œnologiques correctives des vins.⁴

¹ Sur le seul terrain d'action de la présente étude, on observe que la moyenne du titre alcoométrique des vins offerts sur le marché a évolué de + 2 degrés de la période 1985 à la période 2015, alors que le niveau d'acidité à baisser de 0,5 g/l H₂SO₄.

² See for example <http://bordeauxclassicwine.fr/2016/03/le-gout-du-vin-de-bordeaux-deux-millenaires-d-histoire.html>

³ Ainsi, comme le soulignent la plupart des observateurs (e.g. Mc Coy, 2005 ; Barthelemy, 2010 ; Agostini and Guichard, 2007) le célèbre critique des années 1980-2010, Robert Parker, possédait un goût fortement orienté, entre autre, sur l'utilisation de raisins très murs, des vins riches et plutôt confits. L'influence de cette personnalité, a fortement orienté à cette époque les modes de production d'un grand nombre de propriétés des vins de Bordeaux dans cette direction.

⁴ Les solutions agronomiques peuvent passer par des conduites à la parcelle plus adaptées à l'évolution du climat ou par le recours à des variétés de cépages donnant moins de sucre (Van Leeuwen *et al.*, 2013). Les solutions œnologiques sont également nombreuses et concernent à la fois l'utilisation de levures avec un rendement de transformation sucre/alcool plus

Cet article expose les résultats de deux expériences menées séparément concernant, d'une part la réaction des consommateurs vis-à-vis des vins issus du réchauffement climatique (expérience menée sur des vins commercialisés de Bordeaux) et d'autre part vis-à-vis des innovations œnologiques capables de réduire le degré d'alcool et d'augmenter l'acidité des vins (expériences menées à partir des vins commercialisés du Languedoc Roussillon). Dans les deux cas, nous avons mobilisé la technique de l'économie expérimentale afin de mesurer les préférences des consommateurs par leur consentement à payer (CAP)⁵ pour chacun des vins proposés au cours de l'expérience. Ces expériences ont été menées en laboratoires (salles d'analyses sensorielles), la mesure du CAP étant effectuée par une procédure de révélation directe (le consommateur déclare le CAP en fonction de l'information dont il dispose sur le vin) et incitative (le consommateur est incité à dire la vérité sur ce CAP). Le processus est en ce sens similaire à celui utilisé dans les travaux de Lange *et al.* (2002) et Combris *et al.* (2009) pour le marché du vin. Cette procédure par laquelle le consommateur s'engage à acheter *in situ* un produit correspondant à ses attentes, s'avère être un outil puissant pour crédibiliser les réponses fournies à l'expérimentateur.

La première expérience aboutit au résultat, qu'en première intention, les consommateurs préfèrent significativement un vin associé à une évolution qui pourrait être celle observée avec un phénomène de réchauffement climatique, en comparaison d'un vin plus traditionnel (à tout le moins moins alcoolisé et plus acide) mais que cette préférence est fortement instable. Il semble que la condition d'achat sur le long terme ne soit pas garantie et que des effets de saturation apparaissent assez rapidement après une consommation répétée. Ce résultat qui vient confirmer des effets mesurés en analyse sensorielle sur d'autres domaines de l'alimentation (e.g. Lévy *et al.* (2006) ; Köster, 2009) renforce les craintes que nous avons soulignées plus haut concernant l'adéquation offre-demande sur le long terme. Il nous engage à explorer la voie des stratégies œnologiques suite aux premières analyses effectuées par Urbano *et al.* (2007) ; Meillon *et al.* (2010 a,b). A l'instar de ces travaux nous n'obtenons pas, lors de notre deuxième expérience, de préférences marquées de la part des consommateurs. Même si les vins proposés étaient fortement différenciés sur le degré d'alcool (et uniquement sur ce critère) ou sur le niveau d'acidité (là encore uniquement sur ce paramètre) nous n'avons pas trouvé de hiérarchie significative. Néanmoins, ceci ne veut pas dire que les consommateurs ne distinguent pas les vins entre eux et qu'ils ne soient pas capables de discriminer les vins. Nous montrons en effet comment les données agrégées des CAPs masquent des préférences individuelles particulièrement marquées, mais fortement hétérogènes. Il existe de ce fait une forte segmentation des consommateurs .

Après avoir expliqué le fonctionnement de ces deux expériences dans les sections suivantes, nous expliquons en conclusion pourquoi celles-ci devraient être élargies, pour parvenir à une évaluation complète des perspectives du réchauffement climatique du point de vue des consommateurs.

I. Perception et acceptabilité des vins du Réchauffement Climatique par les consommateurs

Une première série d'expériences a été menée à Bordeaux en 2013 à partir de vins sélectionnés au sein d'une même appellation d'origine contrôlée (AOC) bordelaise. Trois vins du même millésime (2010) de cette appellation ont été sélectionnés pour cette expérience. Bien que considérés comme typique de leur AOC, ces vins ont été largement différenciés sur

faible, la distillation sous vide, l'osmose inverse ou l'utilisation de membranes pour réduire le degré d'alcool ou moduler l'acidité des vins (voir Aguera *et al.*, 2010 ; Escudier *et al.*, 2011, ainsi que le dossier coordonné par Teissedre, 2013).

⁵ Le CAP est défini comme le prix maximum consenti pour acheter un vin, c'est à dire le prix au-delà duquel un consommateur refuse d'acheter.

les critères antagonistes de « fruits frais » et de « fruits confiturés » que nous avons supposés comme étant les marqueurs du réchauffement climatique. Un vin A présentait l'intensité « fruits cuits » la plus faible et vin B diamétralement opposé, l'intensité la plus forte (le vin A avait par ailleurs une teneur en alcool de 13.9% vol. et le vin B une teneur de 15.2 % vol.). Un vin C avait également été sélectionné avec une intensité intermédiaire et un niveau d'alcool atteignant 14.4% vol. Enfin, un vin « pirate » A' avait été confectionné à partir du vin A, par un ajout artificiel d'éthanol (+ 1.3 % vol.) afin de retrouver le niveau exact de la teneur en éthanol du vin B.

Le recrutement des consommateurs pour le marché expérimental s'est effectué par les services d'une société spécialisée sur la base de critères simples (répartition en fonction des quotas habituels de consommateurs-acheteurs de vins et garantie que ces consommateurs étaient des acheteurs réguliers de vins de Bordeaux de plus de 15€). Au total, 184 consommateurs ont été retenus et répartis en deux groupes G1 et G2 avec sensiblement les mêmes répartitions sur les critères de l'âge, du sexe, des catégories socio-professionnelles et des habitudes de consommation. Ces deux groupes étaient soumis au même protocole expérimental en salle de dégustation. Néanmoins, le groupe G2 était beaucoup plus familiarisé avec les vins 'extrêmes' A et B afin d'effectuer une analyse comparative de ces deux vins dans le cadre d'une dégustation « à la maison ». Pour cela une bouteille anonymée de chaque vin (avec les seules mentions 'A' et 'B' en guise d'étiquetage) leur avait été préalablement fournie. Notons que ces consommateurs du groupe G2 n'étaient à aucun moment avertis que les vins A et B étaient également présents le jour de l'expérience en laboratoire, celle-ci étant, dans son déroulement, strictement identique à celle effectuée avec le groupe G1.

Protocole expérimental

L'évaluation des vins par les consommateurs des groupes G1 et G2 s'est effectuée dans la région bordelaise dans une salle d'analyse sensorielle (NF – ISO 8589). Les échantillons de vins étaient présentés de façon anonyme à l'aide de codes à trois chiffres et présenté dans un ordre différent d'un consommateur à l'autre. Les quatre vins étaient présentés simultanément à chacun des consommateurs.

Le protocole expérimental proposé est un protocole en information croissante respectant au mieux les étapes classiques de dégustation. Ces étapes 1 à 5 sont décrites dans le tableau 1. On remarquera notamment notre décision d'informer au préalable les consommateurs sur le nom de l'AOC retenue et le millésime du vin. L'objectif était de fournir un cadre de référence à la fois commun et minimal pour ne pas engendrer trop de perturbations cognitives et des différences interindividuelles liées à une évaluation en pure aveugle. Par la suite les consommateurs découvraient les différents vins depuis l'appréciation olfactive jusqu'à l'étape gustative. Enfin nous avons informé les consommateurs sur le degré d'alcool réel des vins pour tester si cette information pouvait remettre en cause certains jugements et même les ordres de préférences entre les vins.

A chaque étape informationnelle, chaque consommateur devait révéler son CAP. Bien entendu, un consommateur avait donc la possibilité de réviser son CAP pour un vin en fonction de l'information complémentaire dont il disposait à une nouvelle étape du tableau 1. La révélation du CAP était obtenue par la méthode de Becker, DeGroot et Marschak (BDM, 1964) qui consiste simplement à tirer au hasard un prix de marché pour chaque vin dans une

urne⁶. A la fin d'une séance expérimentale, un seul vin (A, B, C ou A') ainsi qu'une situation informationnelle du tableau 1 étaient tirés au hasard. Le consommateur pouvait ainsi être amené à acheter réellement le produit pour peu que son CAP déclaré soit supérieur au prix de vente tiré au hasard.

Etapes informationnelles	Descriptions	Réponses du consommateur
1 - AOC - Millésime	Information commune aux quatre vins sur le nom de l'AOC Bordelaise et le millésime (2010)	Révélation d'un seul CAP
2 - AOC - Millésime + Visuel	Evaluation supplémentaire de la couleur de chacun des quatre vins	Révélation d'un CAP pour chaque vin évalué
3 - AOC - Millésime + Visuelle + Olfactif	Evaluation supplémentaire des arômes de chacun des quatre vins	Révélation d'un CAP pour chaque vin évalué
4 - AOC - Millésime + Visuelle + Olfactif + Gustatif	Evaluation supplémentaire du goût de chacun des quatre vins	Révélation d'un CAP pour chaque vin évalué
5 - AOC - Millésime + Visuelle + Olfactif + Gustatif + Degré d'alcool	Information supplémentaire donnée sur le degré d'alcool exact de chacun des quatre vins	Révélation d'un CAP pour chaque vin évalué

Tableau 1 - Récapitulatif des différentes étapes informationnelles du protocole expérimental en information croissante.

Résultats

Les évaluations des consommateurs ont été relativement hétérogènes au fil des étapes, certains n'hésitant pas à modifier, à la baisse ou à la hausse, des CAP déclarés en fonction des informations supplémentaires qui leur étaient apportées au cours de l'expérience. Néanmoins, il est possible de représenter, étape par étape, le CAP moyen, avec un écart type relativement faible (de l'ordre de 5.6). Il faut noter par ailleurs que les CAPs étaient sensiblement inférieurs aux prix de vente observés sur les marchés (ce qui est classique dans ce type d'expérience, cf Lusk et Shogren, 2007) mais qu'ils étaient néanmoins assez cohérents (CAPs relevés de l'ordre de 9€). Le résultat que nous voulons principalement mettre en évidence dans cet article concerne la différence de comportement des deux groupes de consommateurs G1 et G2 au final de l'évaluation des vins, c'est-à-dire à l'étape 4 de l'information gustative et à l'étape 5 de l'information sur le degré d'alcool des vins.

A ce stade de l'expérience, le vin B, le plus alcoolisé, était très nettement préféré au vin A pour le groupe G1. Les analyses statistiques (ANOVA et comparaison par paires à l'aide du test de Duncan, $p < 0,05$) montrent une préférence significative du vin B par rapport au vin A. Le

⁶ On trouve dans la littérature en économie expérimentale (e.g Lusk, Roosen et Shogren, 2011) plusieurs méthodes de révélations des CAPs, chacune ayant son avantage particulier. La méthode BDM la plus utilisée par les auteurs possède l'intérêt d'être facilement compréhensible par un consommateur lambda et donc concrètement [implementable](#) dans le cadre d'un marché expérimental.

vin C intermédiaire obtient un CAP moyen également intermédiaire entre le vin A et le vin B. A l'inverse, le vin 'pirate' A' obtient le CAP moyen le plus faible. On notera que dans ce cas, la différence avec le vin A n'est cependant pas significative. En d'autres termes le vin A' est bien compétitif sur le marché, sans être a priori considéré par les consommateurs comme un vin aberrant. En outre, l'information du titre alcoométrique ne modifie pas de manière significative les CAPS moyens de chaque vin (Figure 1). Cette information n'impacte en rien le jugement des consommateurs après dégustation.

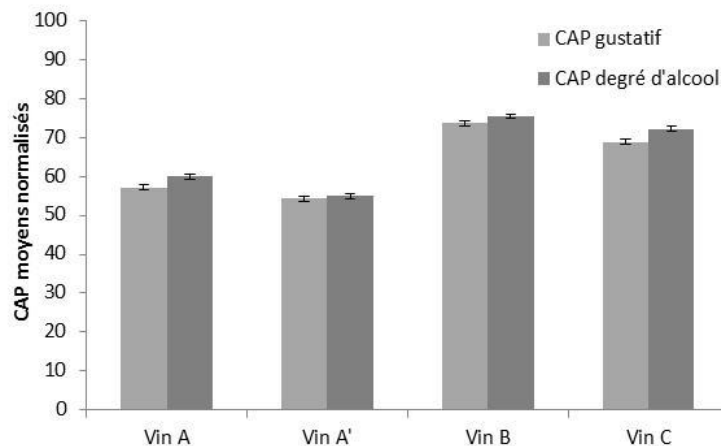


Figure 1–Consentements à Payer moyens normalisés (CAP obtenu à la première étape de l'expérience = 100) par vin pour les étapes gustatives et degré d'alcool (titre alcoométrique volumique)

Effet de la familiarisation sur les Consentements à Payer

Il est aujourd'hui bien connu que l'exposition répétée à un produit a un effet important sur les préférences des consommateurs, d'une part parce que la complexité d'un produit alimentaire est fortement liée à ce temps d'exposition (*e.g.* Berlyne, 1967, et plus récemment Lévy, Mac Raeb and Köster, 2006 ; Meillon *et al.*, 2010) et d'autre part parce que la consommation répétée provoque des effets de saturation (*e.g.* Glanzer, 1953 ; Rolls *et al.*, 1981, Van Trijp, 1994; Lévy and Köster, 1999).

Dans notre cas, nous avons montré comment l'évaluation des consommateurs du groupe G1 peut effectivement être largement remise en question après familiarisation avec les vins. Pour le groupe G2, le vin A devient équivalent au vin B, et avec une valeur moyenne du CAP supérieure. Le vin C obtient là encore un CAP intermédiaire entre le vin A et le vin B, alors que le vin A' est maintenant considéré comme très inférieur et de façon significative à l'ensemble des autres vins.

Le point important est que cette *inversion des préférences* n'est pas particulièrement liée à une meilleure appréciation du vin A entre les deux groupes (le CAP pour ce vin ne varie que de 6% entre les deux groupes et en plus de façon non significative). Il s'agit au contraire d'un désintérêt pour le vin B qui perd plus de 20% entre le groupe G1 et le groupe G2. Ce désintérêt, mesuré ici à la dernière étape du protocole, est en réalité perceptible dès l'étape olfactive de l'expérience. L'analyse complémentaire des données hédoniques montrent que si 63% des consommateurs du groupe 1 plébiscitaient le vin B, justement pour son caractère de fruit cuit,

seulement 39% répondaient positivement à la même question pour ce qui concerne le groupe G2.

Nous avons ainsi pu vérifier que les consommateurs du groupe G2 ont modifié leurs préférences suite à une exposition répétée des deux vins. Ils expriment ainsi un effet de saturation suite à la consommation répétée du vin B, plus alcoolisé (15,2%vol) et concentré que le vin A.

Considérant ces résultats les vins issus du Réchauffement Climatique risquent d'être boudés par les consommateurs, au moins sur le long terme ; certaines évolutions des caractéristiques ayant un impact négatif sur l'acceptabilité des vins.

II. Acceptation de procédés œnologiques par les consommateurs

Comme nous l'avons souligné plus haut, il est toujours possible, au moins sur le plan technique, de corriger les vins sur le titre alcoométrique volumique (degré d'alcool) ou sur le niveau de pH (acidité). Ces deux paramètres sont du reste ceux qui sont au premier abord affectés par le réchauffement climatique. De nouvelles pratiques œnologiques ont été admises par l'OIV juin 2010 pour l'acidification, (réglementation européenne UE N°53/2011). Ce travail comme pour la réduction partielle d'alcool peut maintenant être réalisé par unité mobile chez le producteur. Pour la réduction d'alcool le niveau maximum de correction possible correspond à 20% pour les vins IGP, et un peu moins pour les AOP (2 degrés d'alcool maximum). A partir des vins élaborés à la station expérimentale de l'INRA-Pech Rouge⁷ nous avons pu tester, avec une soixantaine de consommateurs, d'une part avec des vins rouges soumis à la réduction partielle d'alcool (par osmose inverse couplée à des membranes contacteurs) et d'autre part des vins rosés soumis à l'acidification (baisse de pH par voie membranaire, procédé OEnodia). Ces deux types de vins étaient évalués par les mêmes consommateurs en 2014 et avec la même procédure BDM de révélations des CAPs. En revanche, cette évaluation s'est effectuée cette fois de façon globale (sans distinction des différentes caractéristiques sensorielles) et avec comme précédemment la seule information de l'origine géographique de ces vins.

Pour les vins rouges nous avons testés trois vins: un vin témoin C d'une teneur en alcool mesurée à 14 % vol., un vin D à 12% vol et un vin E à 10% vol. Les vins D et E étant issus du vin C après réduction partielle d'alcool. Les résultats du marché expérimental qui sont exposés sur la figure 2a sont alors étonnants. En effet, il y a cette fois impossibilité totale de déceler une hiérarchie entre les vins. Les CAP moyens et les écarts types se recoupent fortement si bien qu'il est impossible de définir une hiérarchie. Est-ce à dire que les consommateurs ne voient aucune différence entre les vins ? La réponse est « non ». Car si l'on considère cette fois le CAP du vin préféré par chaque consommateur puis le CAP du vin valorisé en deuxième et en troisième (figure 2b), on vérifie une très forte distinction entre les CAP moyens du premier vin (indépendamment de son degré d'alcool et qui n'est pas nécessairement le même d'un consommateur à l'autre), du deuxième vin puis du troisième. Cela veut dire que l'innovation est acceptée et même plébiscitée par une partie des consommateurs mais seulement par une partie et qu'il n'existe que des niches de marché pour chacun des vins considérés. Ce type de résultat qui se retrouve également dans l'expérience suivante (figures 3a et 3b concernant un vin rosé témoin -pH de 3,57- et sa version acidifiée - pH de 3,41-) laisse à penser que les entreprises seraient alors contraintes de segmenter les marchés (les femmes

⁷ Voir notamment le programme de l'Institut National de la Recherche Agronomique sur les « Vins de qualité à teneur réduite en alcool » (VDQA) ; <http://www1.montpellier.inra.fr/pechrouge/images/vdqa.pdf#page=1>.

et les jeunes étant plus enclins à adopter les nouveaux procédés œnologiques dans notre expérience) en allant dans le sens d'une prolifération des produits, déjà particulièrement importante sur le marché du vin.

Figure 2a : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer classés par vin—
Expérience vins rouges désalcoolisés

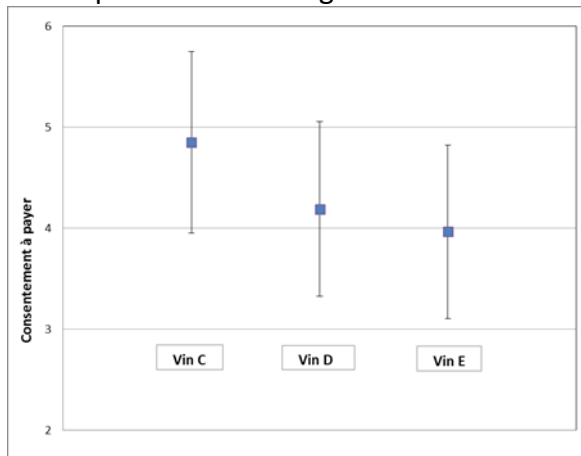


Figure 2b : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer classés par rang –
Expérience vins rouges désalcoolisés

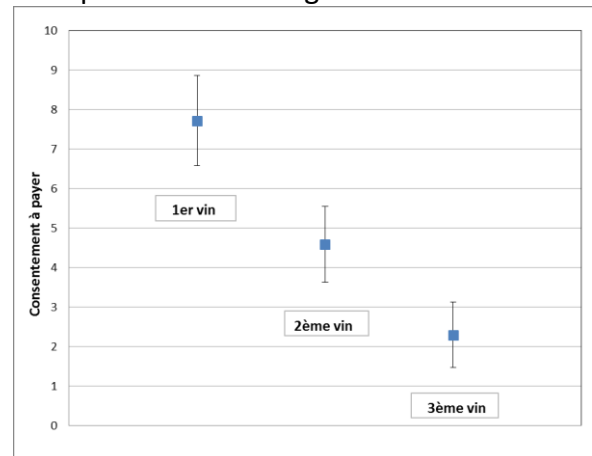


Figure 3a : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer classés par vin—
Expérience d'acidification des vins rosés

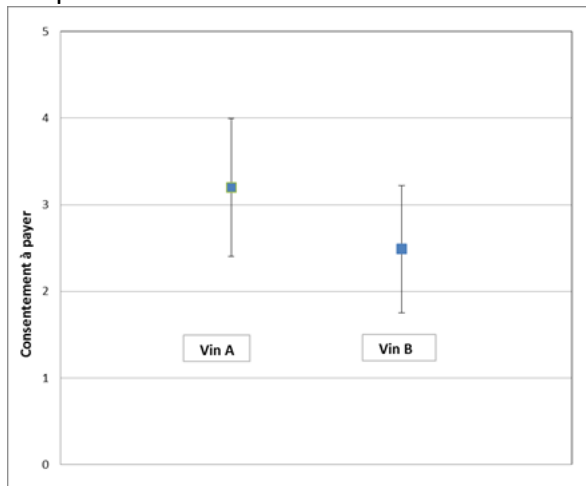
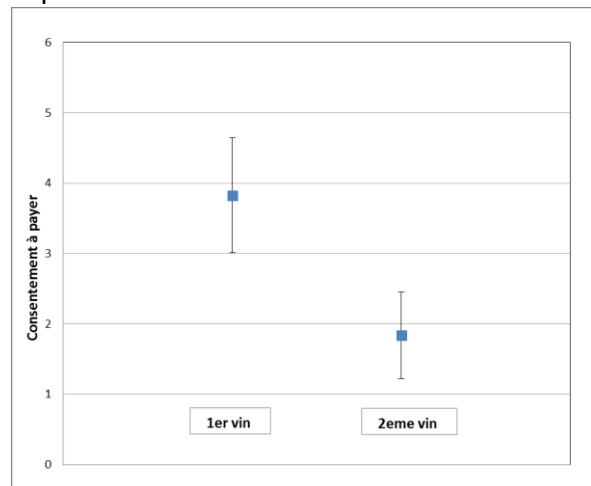


Figure 3b : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer classés par rang –
Expérience d'acidification des vins rosés



Il serait intéressant de rapprocher ces résultats obtenus par des consommateurs avec ceux d'un jury d'analyse sensorielle expert en vin. En effet, il a été montré (Müller et *al.*, 2007, Samson et *al.*, 2009, Escudier et *al.*, 2011, Escudier et *al.*, 2015, Caillé et *al.*, 2015) que des vins plus riches en alcool et moins acide sont perçus comme étant plus amer et pouvaient pour des vins rouges être perçus plus astringents. Les descripteurs visuels et olfactifs sont également impactés. Ces caractéristiques sensorielles influencent très certainement les préférences des consommateurs et peuvent expliquer certaines segmentations de groupes de consommateurs.

Conclusion

Nous avons montré dans cet article quelles pouvaient être les difficultés des consommateurs de vins face au réchauffement climatique, d'une part du point de vue de l'évolution des caractéristiques finales des produits et d'autre part, du point de vue de l'utilisation des procédés œnologiques susceptibles de corriger une partie de cette évolution. La technologie d'incitation à la révélation des consentements à payer s'avère être un outil puissant d'analyse des préférences et permet de crédibiliser les réponses fournies par les consommateurs sur leurs propres goûts.

Nous avons néanmoins montré comment les jugements stabilisés des consommateurs étaient largement dépendants de leur temps d'exposition au produit. Ce phénomène est particulièrement important dans le cas des vins présentant des caractéristiques de fortes concentrations, dans la mesure où des effets de lassitude gustative peuvent intervenir et remettre en cause une hiérarchie des goûts, envisageable en première analyse. Sur le plan sensoriel, ce résultat pourrait conduire les professionnels de l'évaluation des vins à tenir compte également des effets temporels sur leur appréciation (et cela en dehors de l'évolution naturelle des vins au cours du temps). Sur le plan économique, ce résultat pourrait s'interpréter en tant que différence entre l'achat spontané d'un vin, à l'issue d'une dégustation fortuite, et son achat répété à partir de l'influence de l'apprentissage du goût. Nous pensons que ce résultat est en effet plus intéressant à mesurer pour anticiper les équilibres économiques de long terme). Si les effets de saturation que nous avons mis en évidence étaient vérifiés sur d'autres marchés (notamment d'exportation) ils pourraient révéler un risque majeur d'inadéquation offre-demande des vins, l'évolution des caractéristiques des vins allant en sens inverse de l'évolution des goûts.

Nous avons montré également comment le travail sur les procédés œnologiques, du côté de la désalcoolisation et de l'acidification des vins, pouvait porter ses fruits auprès des consommateurs et constituer, au moins en partie, une solution pour des producteurs fortement affectés par cette évolution climatique. Il reste que ces travaux devraient être développés avec plusieurs types de vins et en fonction de différentes attitudes de consommation à travers le monde.

References

Aguera E., Athes-Dutor V., Bes M., Caillé S., Cottureau P., Escudier J.L., Mikolajczak M., Roy A., Sablayrolles J.M., Samson A., Souchon I., Vidal J.C., (2010). "Reduction of wine alcohol content: a comparative study of different technologies". *Bulletin OIV*, N° 83, 32-42.

Allamy, L., P. Darriet, Pons, A. (2015). "Effect of harvest date on the aroma of merlot and cabernet sauvignon musts and wines: analytical and sensory approaches". *19^e Journées Internationales GiESCO*, Montpellier-Pech-Rouge.

Becker, G., DeGroot, M., Marschak, J. (1964). "Measuring utility by a single response sequential method". *Behavioural Science*, 9, 226–232.

Berlyne, D. E. (1967). "Arousal and reinforcement. Nebraska symposium on motivation", University of Nebraska Press. 1-110 cited by Köster, E.P. and J. Mojet. (2007), "Boredom and the reasons why some new food products fail", in *Consumer-led food product development p 263-278*, edited by MacFie.

Caillé, S., Bégué, C., Leriche, C., Dell'Ova, F., Samson, A. L'amertume des vins blancs secs, 10^{ème} Symposium International d'Œnologie 29 juin – 1er juillet 2015, Bordeaux, France

Combris, P., Bazoche, P., Giraud-Héraud, E., Issanchou, S. (2009). "Food choices: What do we learn from combining sensory and economics experiments?", *Food Quality and Preference*, 20, pp 550-557.

Escudier J.L., Bouissou D., Caillé S., Samson A., Bes M., Moutounet M. (2011). "Membrane-Based options to regulate pH and acidity". *Proceedings of the 16th international enology symposium*, Bolzano.

Escudier J.L., Bes M., Salmon J.M., Caillé S., Samson A. (2015). Stress hydrique prolongé des vignes : Comment adapter les pratiques œnologiques en conséquence ? *Progrès Agricole et Viticole*, (2), 20-38.

Glanzer, M. (1953). "Stimulus satiation: An explanation of spontaneous alternation and related phenomena". *Psychological Review*, 45 (1953), pp. 1–41.

Köster, E. P. (2003). "The psychology of food choice: some often encountered fallacies". *Food Quality and Preference*, 14(5): 359-373.

Hughson, A. L., Boakes, R. A. (2009). "Passive perceptual learning in relation to wine: Short-term recognition and verbal description". *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(1), 1-8.

Jones G.V., Webb L.B. (2010). "Climate change, viticulture, and wine: Challenges and opportunities". *J.Wine Res.*, 21, 103-106

Köster, E. P. (2009). "Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective." *Food Quality and Preference*, 20(2): 70-82.

Lange Ch., Martin C., Chabanet C., Combris P., Issanchou S. (2002). "Impact of the information provided to the consumers on their willingness to pay for Champagne: Comparison with hedonic scores", *Food Quality and Preference*, 13, 597-608.

Lévy, C. M. and E. P. Köster (1999). "The relevance of initial hedonic judgements in the prediction of subtle food choices." *Food Quality and Preference*, 10(3): 185-200.

Lévy, C. M., MacRaeb A. Köster E.P. (2006). "Perceived stimulus complexity and food preference development." *Acta Psychologica*, 123(3) : 394-413.

Lusk, J. L., Shogren, J. F. (2007). "Experimental auctions. Methods and applications in economic and marketing research." Cambridge: Cambridge University Press.

Lusk, J. L., Roosen J., Shogren, J. F. (2011). *The Oxford Handbook of the Economics of Food Consumption and Policy*, Oxford University Press.

Meillon, S., Viala, D., Medel, C., Urbano, C., Guillot, G., Schlich, P., (2010a). "Impact of partial alcohol reduction in Syrah wine on perceived complexity of sensations and link with preference", *Food Quality and Preference*, 21: 732-740.

Meillon, S., Urbano, C., Guillot, G., Schlich, P., (2010b). "Acceptability of partially dealcoholized wines – Measuring the impact of sensory and information cues on overall liking in real-life settings", *Food Quality and Preference*, 21(7): 763-773.

Müller, K., Picou, E., Souquet, J.M., Moutounet, M., Cheynier, V. and Samson, A., 2007. The influence of pH and late microoxygenation on sourness, bitterness and astringency of red wine. 8th International Symposium of Enology, 25-27 June, Bordeaux, France.

Owen, D. H., Machamer, P. K. (1979). "Bias-free improvement in wine discrimination". *Perception*, 8(2), 199-209.

Pons, A., Lavigne, V., Darriet P., Dubourdiou, D. (2012). "Identification et impact organoleptique de la massoia lactone dans les mouts et les vins rouges". 9th Enology Symposium, Bordeaux (France).

Rolls, B. J., Rowe, E. A., Rolls, E. T., Kingston, B., Megson, A., Gunary, R. (1981). "Variety in a meal enhances food intake in man". *Physiology and Behavior*, 26(2), 215–221.

Samson, A., Escudier, J.L., Bouissou, D. et Caillé, S., 2009. Baisse de pH par procédé électromembranaire. In : Le vin rosé, coord. Flanzy, C., Masson, G., Millo, F. Ed. FERRET, Bordeaux, France. p 207-208

Schultz H.R. (2000). "Climate change and viticulture: a European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects". *Australian J. Grape Wine Res.* 6, 2-12.

Schultz H.R., Stoll M. (2010). "Some critical issues in environmental physiology of grapevines: future challenges and current limitations". *Australian J. Grape Wine Res.* 16, 4-24.

Teissedre, P.L. (2013), "Alcohol level reduction in wine", *OENOVITI international network*, 1st International Symposium, September, 6, 2013, Bordeaux.

Urbano, C., Dupressoir, C., Samsom, A., Cordelle, S., Guillot, G. (2007). "R-Index and triangular tests to determine the perception threshold of a reduction of alcohol content in wine". *Pangborn Sensory Science Symposium*, Minneapolis, 12-16 August.

Van Leeuwen, C., Roby, J.P., Alonso-Villaverde, V., Gindro, K. (2013). "Impact of clonal variability in *Vitisvinifera* Cabernet franc on grape composition, wine quality, leafblade stilbene content, and downy mildew resistance". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(1), 19-24.

Van Trijp, H. C. M. (1994). "Product related determinants of variety seeking behavior for foods". *Appetite*, 22, 1–10.