



HAL
open science

Vin, réchauffement climatique et stratégies des entreprises : comment anticiper la réaction des consommateurs ?

Alejandro Fuentes Espinoza

► To cite this version:

Alejandro Fuentes Espinoza. Vin, réchauffement climatique et stratégies des entreprises : comment anticiper la réaction des consommateurs ?. Economies et finances. Université de Bordeaux, 2016. Français. NNT : 2016BORD0150 . tel-01552292

HAL Id: tel-01552292

<https://theses.hal.science/tel-01552292>

Submitted on 2 Jul 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE PRÉSENTÉE
POUR OBTENIR LE GRADE DE
**DOCTEUR DE
L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX**

ÉCOLE DOCTORALE ENTREPRISE, ÉCONOMIE, SOCIÉTÉ (ED N°42)

SPÉCIALITÉ : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Par **Alejandro FUENTES ESPINOZA**

**VIN, RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET STRATEGIES
DES ENTREPRISES : COMMENT ANTICIPER LA
REACTION DES CONSOMMATEURS ?**

Sous la direction de : M. Éric GIRAUD-HERAUD
(Co-directrice : Mme. Stéphanie PERES)

Soutenue le 28 octobre 2016

Membres du jury :

M. PEREAU, Jean-Christophe
Professeur à l'Université de Bordeaux, *président*

M. RUFFIEUX, Bernard
Professeur agrégé INP Grenoble, *rapporteur*

M. SCHLICH, Pascal
Directeur de Recherche INRA, *rapporteur*

M. COMBRIS, Pierre
Directeur de Recherche INRA, *examineur*

M. GIRAUD-HERAUD, Éric
Directeur de Recherche INRA

Mme. PERES, Stéphanie
Ingénieur de Recherche Bordeaux Sciences Agro

Vin, réchauffement climatique et stratégies des entreprises : comment anticiper la réaction des consommateurs ?

Résumé : Il est communément admis que le réchauffement climatique aura des conséquences importantes sur de nombreux vignobles à travers le monde, avec des impacts sur la production viticole, sur la qualité du raisin et donc sur la qualité des vins. A Bordeaux et dans d'autres régions, le réchauffement est en partie la cause d'une modification de la composition chimique des raisins récoltés en conditions de maturité excessive. Les vins issus de leurs vinifications sont plus riches en alcool, moins acides et marqués par des caractéristiques aromatiques rappelant des vins élaborés sous des latitudes plus chaudes et sèches.

Dans ce contexte, le réchauffement climatique impliquera des enjeux économiques importants dans la consommation du vin, et il peut être utile de connaître la capacité des consommateurs à accepter durablement ces vins. L'objectif de cette thèse est à la fois prospectif par rapport au réchauffement climatique et de ses conséquences sur la qualité des vins et à la fois actuel par rapport à l'adéquation durable entre l'offre et la demande.

La méthode d'analyse est celle d'un marché expérimental couplé à une analyse sensorielle. Les expériences avec des consommateurs ont montré les influences des caractéristiques des vins du réchauffement climatique sur les préférences des consommateurs et la valorisation des vins sur le marché. Enfin les résultats montrent que les consommateurs ont des valorisations différenciées pour les procédés œnologiques ayant pour objectif de corriger les effets négatifs du réchauffement climatique.

Mots clés : réchauffement climatique – vin – consommation – préférences - marché expérimentale - analyse sensorielle – procédés œnologiques

Wine, global warming and company strategies: how to anticipate consumer reaction?

Abstract: It's commonly accepted that global warming will have important consequences for many vineyards throughout the world, with impacts on wine production, on grape quality and therefore on wines quality. In Bordeaux and other regions, warming is partly the cause of a change in the chemical composition of the grapes harvested under conditions of excessive maturity. The wines resulting from their vinification are richer in alcohol, less acidic and marked by aromatic characteristics reminiscent wines produced in warmer and dryer latitudes. In this context, global warming will involve important economic stakes in wine consumption, and it may be useful to know the capacity of consumers to accept these wines durably. The objective of this thesis work is both forward-looking in relation to global warming and its consequences on wines quality and at the same time on the sustainable match between supply and demand.

The analysis methodology is an experimental market coupled with a sensory analysis. Experiences with consumers showed the influence of the characteristics of global warming wines on consumer's preferences and the wines valorisation on the market. Finally, the results show that consumers have differentiated valorizations for oenological processes aimed at correcting the negative effects of global warming.

Keywords: Global warming – wine – consumption – preferences - experimental market – sensory analysis – oenological processes

Unité de recherche : GREThA, UMR CNRS 5113, Université de Bordeaux, Avenue Léon Duguit, 33608, Pessac, France.

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier les membres du jury, Bernard Ruffieux, Pascal Schlich, Pierre Combris et Jean-Christophe Perea d'avoir accepté de rapporter ce travail de recherche.

Je remercie vivement M. Éric Giraud-Héraud d'avoir accepté de diriger ma thèse et de m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce travail de recherche sur un produit si fascinant qui est le vin. Je le remercie pour son encadrement, ses conseils et sa disponibilité à mon égard.

Ma reconnaissance va également à Stéphanie Pérès ma codirectrice de thèse, Sophie Tempère, Alexandre Pons et Philippe Darriet avec qui j'ai collaboré pour la première partie de cette thèse. Cette collaboration très agréable et fructueuse a été particulièrement enrichissante. Nos fréquentes discussions m'ont été d'une aide précieuse pour bien aboutir ce travail de recherche.

Je tiens à remercier également Hernan Ojeda, Jean-Louis Escudier et Alain Samson de l'Unité expérimental INRA Pech Rouge avec qui j'ai eu l'opportunité de collaborer pour la deuxième partie de la thèse. Votre aide sur le plan méthodologique et logistique a été fondamentale dans mes recherches.

J'adresse ensuite toute ma gratitude au Méta Programme LACCAGE qui a financé ma thèse. Aux chercheurs qui ont fait partie de ce projet et que j'ai eu l'opportunité de rencontrer, et que d'une manière ou une autre, ont contribué à ce travail. Un remerciement spécial à Nathalie Ollat, coordinatrice du projet pour son soutien et son aide tout au long de ma thèse.

Je remercie également le laboratoire GREThA et son directeur qui m'a accueillie pour réaliser mes travaux, ainsi que tous les chercheurs et doctorants, particulièrement à Yann Raineau.

Je remercie aussi l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV), à travers M. Jean-Claude Ruf et à Mme Tatiana Svinartchuk, pour avoir financé une partie de mes recherches, et de m'avoir donné l'opportunité de présenter mes travaux au groupe d'experts.

Je remercie M. Louis-Georges Soler et Mme Christine Boizot-Szantai de m'avoir accueilli su sein du laboratoire INRA-ALISS. Merci de m'avoir fourni des conditions de travail favorables au bon déroulement de mon travail de recherche. Je remercie très chaleureusement le personnel administratif du laboratoire INRA-ALISS, particulièrement à Odile Bouffard, Laurie Altemaire-Tripon, David Dromard et Sylvie Rézard

Ma gratitude va également à tous les membres du laboratoire INRA-ALISS pour leur accueil. J'exprime un remerciement spécial à tous ceux que j'ai eu le plaisir de côtoyer durant mes années de thèse.

Mes pensées vont à ma famille au Chili qui a toujours cru en moi. Je ne leur remercierai jamais assez pour son soutien moral et affectif. Je le remercie d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui. A ma famille en France, Emilio, Eva et Chloé pour leur compréhension, leur soutien, leur patience et surtout pour leur investissement en fin de thèse. C'est à eux à qui je dédie ce travail.

Je remercie vivement mes amis Leandro, Thomas, Arturo, Oualid, Stéfano et Eduardo pour leurs encouragements et soutien. Ils ont rendu cette thèse plus joyeuse et moins solitaire.

A Emilio, Eva et Chloé

Table des matières

Introduction générale	9
Première partie : Préférences et acceptabilité des consommateurs vis-à-vis des vins du réchauffement climatique.....	20
1. Revue de littérature	21
1.1. Préférences et choix des consommateurs dans la théorie économique	22
1.1.1. Théorie classique des préférences des consommateurs.....	23
1.1.2. La nouvelle théorie des préférences	24
1.1.3. L’approche de l’économie comportementale sur les préférences	29
1.1.4. Synthèse	34
1.2. Préférences et choix des consommateurs des produits agroalimentaires	35
1.3. Préférence et choix des consommateurs pour le vin.....	37
1.3.1. Des facteurs sensoriels et la notion de qualité du vin	39
1.3.2. Des facteurs non sensoriels	42
1.3.3. Synthèse	48
1.4. Pourquoi mesurer les préférences des consommateurs ?.....	49
1.5. Quelle méthodologie et mesure pour étudier les préférences dans le vin ?.....	51
1.5.1. L’approche hédonique pour étudier les préférences	51
1.5.2. L’approche qui privilégie le comportement d'achat : le consentement à payer .	52
1.6. L’analyse conjointe de mesure hédonique et du comportement d’achat.....	55
1.6.1. Comparaison entre notes hédoniques et consentements à payer.....	57
1.7. Caractérisation des consommateurs du vin	63
1.7.1. Le consommateur de vin français.....	67
1.8. Synthèse générale de la revue de littérature	69
2. Plan expérimental et méthodologie	71
2.1. Cadre général.....	71

2.2.	Profil organoleptique et sélection des vins	72
2.2.1.	Profil organoleptique des vins.....	72
2.2.2.	Sélection des vins	74
2.3.	Recrutement des consommateurs	77
2.4.	Sessions	78
2.5.	Démarche générale des sessions et protocole expérimental	78
2.5.1.	Démarche générale des sessions	78
2.5.2.	Étapes d'évaluation du protocole en salle d'analyse sensorielle.....	79
2.5.3.	Procédure supplémentaire pour le groupe 2	87
3.	Données et résultats.....	89
3.1.	Caractéristiques de l'échantillon	89
3.2.	Hiérarchisation et préférences des vins par les consommateurs.....	92
3.2.1.	Les préférences du groupe 1.....	92
3.2.2.	L'inversion des préférences du groupe 2	98
3.3.	Les refus d'achat dans les préférences des consommateurs	104
3.4.	Quelles différences entre le groupe 1 et groupe 2 ?	110
3.5.	Hiérarchie et préférences des consommateurs par rang	112
3.6.	Les caractéristiques organoleptiques qui expliquent les préférences	117
3.6.1.	Etape d'évaluation 2 – Caractéristiques visuelles	118
3.6.2.	Etape d'évaluation 3 – Caractéristiques olfactives	120
3.6.3.	Etape d'évaluation 4 – Caractéristiques gustatives	123
3.7.	Interprétation et discussion des résultats	126
4.	Modélisation économétrique	135
4.1.	Corrélation des notes hédoniques	136
4.2.	Corrélation des consentements à payer	138
4.3.	Modèles économétriques	141
4.3.1.	Modèle général du comportement d'achat	141

4.3.2.	Modélisation du comportement d'achat par étape d'évaluation	142
4.3.3.	Modélisation du consentement à payer final des étapes intrinsèques et extrinsèques.....	146
4.4.	Discussion sur les résultats de la modélisation économétrique.....	155
5.	Conclusion première partie	157

Deuxième partie : Préférences et acceptabilité des consommateurs vis-à-vis des vins

	des innovations œnologiques.....	160
1.	Introduction	161
2.	Revue de littérature	167
2.1.	Perception et acceptation des innovations dans le vin par le consommateur	167
2.1.1.	Les innovations dans le vin : des pratiques œnologiques nécessaires mais méconnues par le consommateur	167
2.1.2.	La problématique de la perception et de l'évaluation des innovations	169
2.2.	Perception et acceptabilité des « vins desalcoolisés » et « corrigés en acidité »	175
2.3.	Vins à teneur réduite en alcool	175
2.4.	Vins corrigés en acidité	179
2.5.	Synthèse de la revue de littérature	181
3.	Plan expérimental et méthodologie	183
3.1.	Cadre général	183
3.2.	Les vins sélectionnés en fonction des critères organoleptiques « degré d'alcool » et « acidité »	184
3.2.1.	Critères de sélection des vins et innovations utilisées.....	184
3.2.2.	Les vins sélectionnés	185
3.3.	Recrutement des consommateurs	187
3.4.	Démarche générale des sessions et protocole expérimental	187
3.4.1.	Démarche générale des sessions	187

3.4.2.	Etapas d'évaluation du protocole	189
4.	Données et résultats.....	195
4.1.	Caractéristiques de l'échantillon	196
4.2.	Les résultats des expériences en laboratoire.....	197
4.2.1.	Les préférences des consommateurs sans une hiérarchie claire.....	197
4.2.2.	Les préférences des consommateurs par classe de sexe et par classe d'âge	200
4.3.	Les caractéristiques organoleptiques qui expliquent les préférences	209
4.3.1.	Résultats vins rosés – Innovation acidité	209
4.3.2.	Résultats vin rouges – Innovation réduction d'alcool	211
4.4.	Les résultats des expériences et des enquêtes du Salon de l'Agriculture	213
4.4.1.	Préférences des consommateurs pour l'innovation acidité	213
4.4.2.	Préférences des consommateurs pour l'innovation réduction partielle d'alcool	219
4.5.	Discussion et interprétation des résultats.....	227
4.6.	Analyse des préférences des consommateurs par rang : des résultats qui diffèrent par rapport aux analyses agrégées	231
4.6.1.	Les préférences et la discrimination des consommateurs qui apparaissent	231
4.6.2.	Une discrimination et une acceptation des innovations de la part des consommateurs.....	235
4.7.	Présentation des résultats des enquêtes Salon de l'agriculture.....	237
5.	Conclusion deuxième partie	240
	Conclusion et discussion générale	243
	Références bibliographiques.....	252
	Annexes.....	267

Introduction générale

Le dernier rapport du GIEC (Groupement Intergouvernemental d'Experts sur le Changement Climatique) considère, à travers l'étude de l'évolution des températures moyennes, que les preuves du changement climatique sont incontestables (IPCC, 2014). La température moyenne mondiale a en effet augmenté de 0,85°C [de 0,65°C à 1,06°C selon les régions] entre 1880 et 2012. De plus, la période 1983-2012 a probablement été la plus chaude depuis mille quatre-cent ans, notamment dans l'hémisphère nord (Seneviratne et al., 2014 ; IPCC, 2014).

Les scénarios de l'évolution future du climat montrent la même tendance. D'ici à la fin du XXIème siècle, on prévoit une augmentation de la température moyenne globale pouvant aller de 2°C à 5°C, selon les saisons et les régions de la planète. Dans les remarques associées à ces scénarios, il est indiqué que la hausse des températures sera accompagnée d'une série d'impacts largement répandus dans le monde entier, avec en substance :

- i) Une modification des précipitations, une fonte des neiges et des glaces qui vont modifier les systèmes hydrologiques, affectant les ressources en eau en termes de quantité et de qualité ;
- ii) Une modification des aires de répartition de nombreuses espèces terrestres, d'eau douce, et marines, ainsi que leurs activités saisonnières, leurs schémas de migration, leur abondance et les interactions entre espèces ;
- iii) Un accroissement d'événements climatiques extrêmes et de leur intensité, tels que vagues de chaleur, inondations, pluies intenses, orages violents, grêle, cyclones et feux de forêt ;
- iv) Des impacts négatifs sur le rendement des cultures. En se basant sur de nombreuses études couvrant une grande diversité de régions et de secteurs de l'agriculture, des impacts négatifs ont été observés de façon systématique.

Les nombreux impacts du réchauffement climatique risquent en outre de renforcer la vulnérabilité déjà importante de nombreux écosystèmes, en plus des effets de la variabilité climatique conjoncturelle. Cela pose de nombreuses difficultés pour la viabilité des productions agricoles (Porter et al. 2014 ; Thomas et al. 2004) et pour la mise en œuvre de pratiques de gestion viables et adaptées pour affronter les conséquences du réchauffement climatique (Howden et al. 2007, Greenwood et al. 2016). Un grand nombre de facteurs socioéconomiques et culturels sont concernés (Grothmann et Patt, 2005 ; Adger et al, 2008). Les fortes évolutions

climatiques et leurs impacts annoncés mettent alors en avant la nécessité d'élaborer de nouvelles stratégies d'adaptation au niveau global, particulièrement dans le secteur agroalimentaire (IPCC, 2014).

Impacts du réchauffement climatique sur la vigne et le vin

La vigne, en tant que culture pérenne, est particulièrement concernée par cette évolution, dans la mesure où la gestion des risques, dans ce secteur, nécessite des mesures d'adaptation qui doivent être anticipées longtemps à l'avance. Différentes études montrent que l'évolution attendue des principaux paramètres climatiques, confrontée aux conditions de développement de la vigne, pourrait avoir des effets substantiels sur la plupart des régions de production de la planète, et notamment en Europe (Fraga et al. 2013 ; Moriondo et al. 2013 ; Webb et al. 2013). Il faut toutefois noter que même si les auteurs de la vigne et du vin utilisent souvent le terme de « changement » climatique, ils n'étudient en réalité, et dans leur très grande majorité, que l'aspect « réchauffement » du climat, qui est malgré tout plus facile à cerner et qui est surtout plus facilement prévisible¹.

Bien entendu, les impacts du réchauffement climatique ne seront toutefois pas les mêmes en fonction des différentes régions géographiques. Les régions viticoles dotées d'un climat méditerranéen -caractérisées par des étés chauds et secs, ainsi que des hivers frais et humides- sont aujourd'hui souvent considérées comme les plus propices à la culture viticole. Ce seront certainement celles qui subiront le plus les conséquences du réchauffement climatique. Ainsi, si l'on en croit certaines études alarmistes (Hannah et al. 2013), la surface des terres favorables à la viticulture pourrait diminuer d'ici 2050 de 73% en Australie, de 60% en Californie, de 51% dans la région floristique du Cap en Afrique du Sud, et de 25% au Chili. Pour ce qui est de l'Europe méditerranéenne la baisse envisagée par ces auteurs est de 68%.

En Europe, trois tendances relativement plausibles sont envisagées à l'horizon 2050. Dans les régions les plus au sud du bassin méditerranéen, la production de vin pourrait être affectée notamment par une augmentation des périodes de sécheresse dès 2020. Dans le nord de l'Europe, au contraire, une nette amélioration des facteurs climatiques permettant la culture de la vigne pourrait être observée. Enfin, dans la zone intermédiaire, allant des vignobles du Nord de l'Espagne, de l'Italie, de la Grèce jusqu'aux vignobles du Val de Loire, d'Alsace et d'Allemagne, les études donnent des résultats assez divergents et parfois contradictoires. Tandis

¹ C'est la raison pour laquelle dans toute la suite de cette thèse nous utiliserons exclusivement le terme de « réchauffement climatique ».

que certaines n'envisagent ni plus ni moins que la disparition de certains de ces vignobles à l'horizon 2050 (Hannah et al. 2013), d'autres ne prévoient pas de changement ou seulement une légère évolution positive (Van Leeuwen, 2013).

Quelles que soient les prévisions et extrapolations des études, il est clair que les évolutions récentes du climat et notamment l'augmentation de la température de ces dernières décennies a provoqué des changements déjà observables sur la physiologie de la vigne et sur la qualité des vins qui en résultent. Certes, les processus physiologiques de la vigne et ses phases de croissance sont déterminés majoritairement par des conditions climatiques spécifiques et les pratiques culturales sont tenues de s'adapter aux conditions climatiques de chaque campagne. Néanmoins, la vigne est une culture pérenne exigeante en termes de température et par rapport à son état hydrique. Pour ce qui nous intéresse ici, il faut souligner que ces conditions influencent fortement les caractéristiques des vins.

Les températures moyennes mensuelles et le total des précipitations pendant la saison de croissance ont une corrélation significative avec le rendement de la vigne dans de nombreuses régions (Jones et al. 2014 ; Bonada et Sadras, 2015). La vigne nécessite une température de base de 10° C pour le début de sa période de croissance et pour son développement, et d'un taux de radiation solaire relativement élevé. Cependant, une exposition prolongée à une chaleur excessive (par exemple, des températures supérieures à 40° C) peut avoir des effets néfastes sur certains processus physiologiques, ce qui entraîne des problèmes de rendements et de qualité des raisins. Bien que les vignes soient aussi résistantes à des températures relativement basses (limite létale thermique inférieure d'environ -17° C) pendant les premiers stades, les occurrences de gel au printemps peuvent endommager gravement la production agricole (Carbonneau, Deloire et Jaillard, 2007). La température affecte alors la composition des raisins récoltés, principalement à travers ses composés phénoliques. Elle favorise la dégradation des acides et l'augmentation du sucre dans les baies, et influence également le développement de la couleur de la baie (Bergqvist, J. Dokoozlian, N, Ebisuda, N., 2001).

En termes de pluviosité, la vigne a besoin d'un apport en eau modéré mais régulier, avec une préférence pour un climat plutôt sec, environ 300 à 400 mm d'eau par an, mais elle peut s'adapter à une pluviométrie plus importante. La répartition de ces pluies au cours de la végétation de la vigne a également un rôle important dans sa physiologie (Mullins, Bouquet et Williams, 1992 ; Jones et al. 2014). L'état hydrique de la vigne influence également la phénologie de la vigne et la maturation du raisin. Dans les climats tempérés, des conditions de déficit hydrique sont parfois nécessaires pour produire des vins de haute qualité (Van Leeuwen

et al. 2009). Cependant, un déficit important d'eau pendant la saison de croissance peut conduire à un stress hydrique nocif avec une réduction de la productivité de la vigne et une perte de qualité des raisins (Ojeda et al. 2002 ; Smart et al. 2014 ; Herrera et al. 2015). Cette mésaventure peut aussi conduire à une diminution du taux de nouaison, à l'augmentation et à l'accumulation de sucre, à la décomposition de l'acide malique et à l'augmentation des concentrations d'anthocyanines et des phénols (Koundouras et al. 2006 ; González-Barreiro et al. 2015).

En règle générale, des périodes prolongées avec des températures élevées peuvent induire à un stress thermique de la vigne, et par conséquent une maturation précoce ou surmaturation, une abscission des raisins, l'inactivation des enzymes, et une perte des arômes et des saveurs des vins, ce qui amène dans la plupart des cas à un avancement de la période de récolte. Les vins issus des vinifications avec des raisins récoltés en conditions de maturité excessive correspondent alors à des vins plus alcoolisés et avec une faible acidité (pH élevé) (Mullins, Bouquet et Williams, 1992 ; Webb, Whetton et Barlow, 2008 ; De Orduna, 2010). Ils 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 que les vignobles en secteur tempéré.

Finalement, les différents auteurs, climatologues et agronomes, s'entendent au moins sur le fait que l'action conjointe de hausse des températures² et de stress hydrique, conduiraient à une série de modifications physiologiques de la vigne. Les changements dans la composition chimique du raisin auraient des impacts à la fois sur la production de vin, sa typicité et sa qualité (Van Leeuwen et Seguin, 2006 ; Ramos, Jones et Martinez-Casasnovas, 2009). Les « attributs sensoriels généralement souhaitables » du vin, concernant la couleur, les arômes et les caractéristiques gustatives seront modifiés justement à cause du réchauffement climatique (Reynolds et al. 2007, González-Barreiro et al. 2015). Il est donc communément admis que ce réchauffement aura des conséquences importantes sur les caractéristiques des vins produits dans de nombreux vignobles à travers le monde (à la liste des contributions déjà citées s'ajoutent notamment celles de Duchêne et al. 2010, Jones and Webb 2010, Schultz and Jones 2010), avec des impacts importants sur la production viticole, sur la qualité du raisin et donc sur la qualité

² Les cépages bordelais sont adaptés à un climat avec une température d'environ 17°C en moyenne pour réaliser leur cycle de développement dans de bonnes conditions. Si les températures augmentent de 2°C, certains cépages comme le merlot vont se retrouver à la limite des conditions qui leur sont favorables (Van Leeuwen et al. 2009).

des vins (Jones et al. 2005 ; Mira de Orduña, 2010 qui se sont plus focalisés sur ce dernier point).

Le réchauffement climatique aura donc en retour des conséquences sur les pratiques agronomiques et œnologiques. Il rendra nécessaire l'adaptation et l'anticipation des modes de production pour favoriser la gestion des risques de production, et continuer à produire des vins de qualité (Hadarits, Smit et Diaz, 2010 ; Hayes et Battaglione 2010 ; Diffenbaugh et al. 2011 ; Fleming, Park et Marshall, 2015). Ces modifications poseront un problème à la fois technique, pour ce qui est de la nécessité de créer des mesures d'adaptation et de mitigation, mais aussi réglementaires dans la production du vin (e.g. le cas des certifications d'origine) pour répondre aux mieux aux attentes des consommateurs.

Les enjeux économiques

Sur le plan économique, le réchauffement climatique risque de remettre en question les équilibres régionaux d'offre et de demande (Holland et Smit, 2010). Ainsi, certaines régions viticoles pourront gagner des parts de marché sur les autres en fonction des possibilités technologiques et de l'évolution des coûts de production liés aux pratiques et traitements de la vigne, et surtout en fonction de possibles apparitions de nouvelles maladies, et de l'évolution de l'adéquation des caractéristiques des vins aux goûts des consommateurs.

Néanmoins, beaucoup d'observateurs s'accordent à penser que l'évolution climatique 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 (Ribéreau-Gayon, 2011). Nous remarquons par ailleurs que certaines 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).

Certaines pratiques culturelles favorisant de fait cette maturation du raisin, comme par exemple l'application répétée d'effeuillages sévères ou des vendanges en vert trop poussées peuvent accentuer la présence de ces nuances de fruits confiturés et de forte concentration au niveau gustatif. Dans ce cas, il s'agit plutôt d'un choix arbitraire des pratiques viticoles favorisant ces caractéristiques, plutôt qu'une conséquence du réchauffement climatique. Ainsi, ces vins qui demeurent à ce jour « atypiques » 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.

Si cette valorisation actuelle se maintenait sur le long terme et si elle se généralisait sur les marchés, le réchauffement climatique apparaîtrait alors comme une aubaine pour les 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 la seule solution pour les producteurs du sud afin de maintenir leurs parts de marché serait de faire appel à des innovations agronomiques ou œnologiques qui favoriseraient ce retour à la normale des caractéristiques des vins. Les enjeux économiques se concentrent donc en grande partie sur cette adéquation offre-demande, par rapport à l'évolution des caractéristiques des vins et par rapport à l'évolution des goûts des consommateurs qui ne sont pas inamovibles.³

Comment mesurer les attentes des consommateurs de vin ?

Nous considérons dans cette thèse que les nouveaux enjeux relatifs à la consommation de vin et aux attentes des consommateurs se situent à deux niveaux :

- i) Les modifications des caractéristiques des vins, soit par des contraintes issues du réchauffement climatique soit par le choix stratégique des producteurs, peuvent entraîner à la fois des changements possibles dans la perception, les préférences et l'acceptabilité des consommateurs. S'il est avéré que le réchauffement climatique a des conséquences négatives importantes sur la qualité du vin, et qu'il a donc un impact sur la consommation, cela obligerait alors le secteur viti-vinicole à trouver des solutions pour s'adapter, affronter et/ou pour minimiser au mieux cette évolution.
- ii) Beaucoup d'innovations viticoles (nouveaux porte-greffes, modification de l'encépagement, réduction de l'effeuillage, etc.) et de pratiques œnologiques (désalcoolisation, acidification, etc.) sont souvent évoquées pour faire face aux conséquences néfastes du réchauffement climatique et à l'évolution des goûts des consommateurs. L'adoption et la mise en place de ces innovations doivent répondre aux attentes productives et en même temps aux attentes de consommation, lesquelles sont de plus en plus complexes. Néanmoins, l'utilisation des innovations peut également signifier

³ Il existe peu de travaux portant sur l'évolution des goûts des consommateurs en matière alimentaire. On pourra néanmoins consulter Flandrin et Montanari, (1996).

des changements dans la perception, les préférences et l'acceptabilité des consommateurs, et donc avoir un impact sur la consommation.

Sur ce dernier point, de nombreuses études font remarquer que le secteur alimentaire est fortement contraint par une difficulté du consommateur à accepter l'innovation (e.g. Giraud-Héraud et al, 2016), fut-elle dans son propre intérêt et basée sur des critères hédoniques, fut-elle dans l'intérêt du citoyen plus ou moins soucieux des enjeux de l'alimentation durable. Dans le secteur agroalimentaire, les consommateurs mettent souvent en avant la question de la « naturalité » des produits, et l'innovation est souvent perçue comme synonyme d'une perte d'authenticité, notamment pour les produits traditionnels comme le vin. Cette particularité du consommateur par rapport aux produits agroalimentaires, peut rendre difficile le choix des entreprises en ce qui concerne la création et la mise sur le marché de produits innovants (Vanhonacker et al. 2013). Dans ce contexte, la mise en œuvre des innovations doit anticiper la réalité des caractéristiques de la demande des consommateurs et ses contradictions qui s'expriment par des arbitrages de plus en plus complexes. Cette mise en œuvre doit également tenir compte des difficultés de modification des comportements des acteurs de la filière, ainsi que les freins institutionnels et réglementaires.

L'étude des préférences comme outil d'aide de décision

Nous évaluons ces attentes des consommateurs et du choix stratégique des entreprises de vin par l'élaboration d'un programme expérimental original. Notre objectif principal est de capter au mieux les préférences et le comportement d'achat des consommateurs, vis-à-vis des vins avec une modification de la qualité organoleptique issue des effets du réchauffement climatique. L'étude des préférences fournira alors des indications aux entreprises pour orienter les systèmes de production et valider ou non la nécessité d'adaptation des vignobles aux effets supposés néfastes du réchauffement climatique.

Ainsi, en fonction de deux problématiques évoquées du point de vue de la consommation, notre travail de recherche expose les résultats de deux expériences menées de façon indépendantes et concernant :

- I) La réaction des consommateurs vis-à-vis des vins du réchauffement climatique (expérience menée sur des vins commercialisés de Bordeaux) ;

- II) La réaction des consommateurs vis-à-vis des pratiques œnologiques capables de réduire le degré d'alcool et d'augmenter l'acidité des vins (expérience menée avec des vins commercialisés du Languedoc Roussillon) ;

L'objectif est de mesurer l'appréciation et les préférences des consommateurs pour des vins que nous supposons être issus d'un contexte du réchauffement climatique, avec des caractéristiques organoleptiques particulières et associées à l'évolution du climat, ou à l'utilisation des innovations œnologiques. Nous cherchons également à mesurer leur volonté réelle d'acheter ces vins par rapport aux vins plus traditionnels d'une variété donnée, tout en évaluant l'influence des différentes caractéristiques sensorielles liées à la couleur, aux arômes et aux goûts du vin.

Pour réaliser ce travail de recherche, nous avons utilisé une méthodologie qui s'appuie à la fois sur :

- i) Un travail d'analyse sensorielle pour recueillir l'appréciation des experts et des consommateurs sur les caractéristiques des vins. L'analyse sensorielle est une méthodologie particulièrement utilisée pour étudier l'acceptabilité et les préférences des consommateurs pour des produits agroalimentaires, et notamment pour le produit vin ;
- ii) Un travail d'économie expérimentale afin de mesurer les préférences des consommateurs par leur consentement à payer (CAP) pour chacun des vins proposés au cours des expériences par des procédures de révélation incitative.

A partir de l'analyse sensorielle, nous nous référerons essentiellement aux travaux qui montrent l'effet des certaines caractéristiques organoleptiques sur les appréciations spontanées des consommateurs. Nous ferons appel à des travaux combinant l'analyse sensorielle d'experts et tests consommateurs pour mieux définir la relation entre certaines caractéristiques et la perception sensorielle des vins. Les évaluations hédoniques sur des échelles non graduées seront à la base de notre procédure dans ce domaine.

Concernant l'économie expérimentale, le CAP, que l'on peut définir simplement comme le « prix au-delà duquel un consommateur ne veut plus acheter un produit », est un paramètre de mesure efficace de l'attente exprimée pour un produit en situation d'information incomplète sur les caractéristiques, ou de son appréciation globale, en situation d'information complète sur l'ensemble des caractéristiques. Le CAP permet en outre d'évaluer l'influence des différentes caractéristiques intrinsèques liées à la couleur, aux arômes et aux goûts des vins, et de ses

caractéristiques extrinsèques liées à l'étiquetage, à la provenance, à la certification et au marketing.

Notons enfin que le CAP possède l'avantage d'être facilement mesurable par des mécanismes incitatifs de révélation des préférences (via des expériences menées en laboratoire ou sur le terrain), ce qui permet de compléter le travail effectué par d'autres méthodologies d'étude des préférences, qui sont souvent de type déclaratives, et qui n'assurent pas toujours une crédibilité parfaite de la réponse des consommateurs.

Ainsi, en utilisant l'analyse sensorielle (qui permet d'expliquer au mieux les résultats obtenus sur les préférences) et l'économie expérimentale (qui permet de mesurer au mieux la réalité de ces préférences), nous avons réalisé des expériences avec des consommateurs pour étudier leur comportement vis-à-vis des vins avec des caractéristiques particulières, liées aux enjeux posés par le réchauffement climatique.

Les expériences avec les consommateurs

Les expériences réalisées dans les deux parties de la thèse ont été menées en laboratoires (*i.e.* en 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.

Pour la première partie de la thèse, nous avons mis en place un protocole d'expérimentation d'analyse sensorielle et une procédure d'économie expérimentale menée auprès d'un échantillon de 184 consommateurs. Le terrain d'application est celui de la région de Bordeaux en France, en se focalisant sur une variété des vins issue du cépage Merlot, emblématique des enjeux du réchauffement climatique, compte tenu de sa précocité pour la date de récolte et de l'impact sur ses composés volatils. Nous avons alors confronté les consommateurs issus de cette même région (et acheteurs réguliers de ce type de vins) à différents types de vins que nous avons sélectionnés en fonction de leur plus ou moins grande représentativité de 'vin du réchauffement climatique' à travers certaines caractéristiques intrinsèques des vins.

Dans ce premier travail de recherche, nous intégrons par ailleurs l'évolution des goûts des consommateurs et leur stabilisation dans le temps (étude de la stabilité des préférences), avec l'objectif d'étudier les effets des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à la fois sur le court terme, dans le cadre d'une réaction spontanée ou d'un achat impulsif, et sur le long terme dans le cadre d'une réaction réfléchie et d'un achat répété (ceci afin de vérifier une stabilité minimale des préférences déclarées spontanément).

Pour la deuxième partie de la thèse, nous avons utilisé une méthodologie similaire, mais avec un nombre limité de 60 consommateurs en laboratoire et un protocole simplifié utilisé à grande échelle auprès de 509 consommateurs visitant le « Salon de l'Agriculture » de Paris. Nous nous sommes concentrés alors sur des vins issus de la région de Languedoc en France, et avons évalué les effets de deux types d'innovations ou pratiques œnologiques non usuelles : une première pratique qui consiste à réaliser une réduction partielle de la teneur en alcool, et une deuxième qui corrige l'acidité (PH) des vins. Ces deux « innovations » permettent de corriger les effets directs du réchauffement climatique sur des caractéristiques simples des vins, mais qui ne sont pas pour autant toujours facilement identifiables dans le cadre d'une dégustation. Notons par ailleurs que le degré d'alcool est une caractéristique importante concernant les modes de production, la perception organoleptique et des effets sur la santé. L'acidité du vin est quant à elle souvent liée à l'utilisation d'additifs au moment de la vinification.

Dans les deux parties de la thèse, l'objectif est donc à la fois prospectif par rapport au réchauffement climatique, et par rapport au choix stratégique de certaines pratiques viticoles et/ou œnologiques. La première expérience aboutit au résultat, qu'en première intention, les consommateurs préfèrent significativement un vin issu du réchauffement climatique, par rapport à un vin plus traditionnel, 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 (Lévy and Köster 1999 ; Köster 2003 ; Lévy, MacRae et Köster 2006 ; Weijzen et al. 2008 ; Dalenberg et al. 2014) renforce les craintes que nous avons soulignées plus haut concernant l'adéquation offre-demande sur le long terme. Il confirme l'intérêt d'explorer la voie des innovations œnologiques suite aux premières analyses effectuées par Medel (2011) ou Meillon et al. (2010).

A l'instar de ces travaux, nous n'obtenons pas 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 CAP masquent des préférences individuelles particulièrement marquées, mais fortement hétérogènes.

Concernant l'articulation de la thèse, nous commençons la première partie avec une revue générale de littérature économique qui s'attache à évaluer les facteurs affectant les préférences et les choix des consommateurs. Nous mettons notamment en évidence les contributions de théoriciens de l'économie qui nous permettent de poser, sur le plan conceptuel, les bases de notre recherche et les questions précisément posées sur nos évaluations empiriques. Ensuite, nous explicitons le plan expérimental et la méthodologie que nous avons adoptés pour mesurer ces préférences, pour ensuite passer aux aspects propres à l'expérimentation que nous avons réalisée, les résultats et leur interprétation. Ceci nous permet alors de caractériser l'aptitude des consommateurs à apprécier ou non les vins issus du réchauffement climatique. Nous montrons comment notre programme expérimental, qui s'appuie sur une expérience préalable menée avec des experts de la dégustation et qui évalue les préférences des consommateurs sur le long terme, facilite et crédibilise les résultats obtenus.

Dans la deuxième partie de la thèse, nous traitons la réaction des consommateurs vis-à-vis des innovations et pratiques œnologiques. Nous proposons à ce stade une brève revue de littérature sur la perception et l'acceptabilité des consommateurs par rapport aux innovations, et sur l'aptitude des consommateurs par rapport à ces deux caractéristiques « basiques » (degré d'alcool et acidité) fortement affectées par le réchauffement climatique. Dans le même esprit que la première expérience, nous proposons un protocole d'expérimentation d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale, particulièrement adapté à cette évaluation des préférences en présence d'innovations. Nous montrons comment ce travail conduit à remettre en cause la recherche systématique d'une hiérarchie des produits dans le cadre des évaluations sensorielles et donnons les conséquences attendues sur le plan des stratégies d'entreprises et de la politique publique.

La conclusion de la thèse reprend les résultats obtenus en s'attachant à revenir également sur la pertinence des méthodologies utilisées.

Première Partie :

Préférences et acceptabilité des consommateurs vis-à-vis des vins du réchauffement climatique

1. Revue de littérature

L'objectif principal de la revue de littérature est de pouvoir présenter les facteurs qui influencent et déterminent les préférences des consommateurs pour le vin, ainsi que les différents approches et méthodologies utilisées pour les étudier. La revue de littérature que nous présentons ci-dessous est divisée en deux parties : la première traite de la problématique des préférences et des choix des consommateurs, et la deuxième des justifications théoriques et des méthodologies utilisées pour les étudier et les mesurer.

Ce travail de recherche ayant pour principal objectif d'étudier les impacts du réchauffement climatique sur la consommation du vin, notamment dans les préférences et le comportement d'achat des consommateurs, nous commençons par une présentation du cadre théorique général, construite à partir des principales théories économiques qui ont traité le sujet des préférences qui nous paraissent pertinentes. La théorie économique nous servira ensuite pour l'interprétation et l'analyse des résultats et la discussion générale des questions de recherche qui sont définies dans la thèse.

Dans la section suivante, nous abordons la question des préférences à partir des facteurs qui sont évoqués en relation directe et précise avec le vin, et nous soulignons la complexité des facteurs qui interagissent pour déterminer ces préférences. Nous notons que certains de ces facteurs pourront être associés à ceux évoqués du point de vue de la théorie économique.

Par la suite, nous nous consacrons à répondre à deux questions clés liées au sujet des préférences : pourquoi et comment mesurer les préférences des consommateurs ? Dans cette section, nous cherchons à expliquer l'intérêt d'étudier les préférences des consommateurs, et de mettre en avant deux principales méthodes pour les traiter : la première, celle de l'analyse sensorielle couramment utilisée dans les produits agroalimentaires, et la deuxième, l'économie expérimentale, utilisée de plus en plus pour étudier le comportement d'achat des consommateurs. Nous étudions également deux méthodes de mesure de préférence : note hédonique et consentement à payer, que nous utiliserons par la suite dans nos expériences avec des consommateurs.

Pour finir, nous consacrons une section particulière au facteur de « segmentation des consommateurs ». Nous nous apercevons, après un tour d'horizon des facteurs qui déterminent les préférences, que le « type de consommateur » défini à partir des critères sociaux,

économiques, culturels et même physiologiques, est un facteur déterminant pour étudier les préférences des consommateurs, notamment pour le produit vin.

1.1. Préférences et choix des consommateurs dans la théorie économique

La littérature en économie traitant le sujet des préférences est très vaste, où plusieurs auteurs et théories ont défini les préférences de leur point de vue. Compte tenu du grand nombre des études traitant le sujet des préférences, il n'est pas possible de faire ici une revue exhaustive sur cette thématique. Cependant, nous nous concentrerons particulièrement dans cette section sur quelques auteurs et études que nous estimons sont pertinents pour aborder et expliquer les préférences observées dans nos expériences avec le produit vin.

De manière générale, deux questions se posent lorsqu'il s'agit d'étudier les préférences : Qu'entend-on par préférences ? et comment sont-elles définies ? Pour l'économie, une préférence se révèle à partir du moment où un choix est engagé. Nous observons dans la littérature économique différentes acceptions des préférences : elles peuvent être issues d'une satisfaction (Marshall 1890), un désir, un choix (Samuelson 1948) ou encore une valeur (Arrow 1951).

Sagoff (2003) explique qu'il existe deux conceptions de la préférence. La première fait référence à une entité, à une construction théorique qui postule que la « préférence existe pour toute activité dans laquelle le choix est impliqué ». Dans ce sens la préférence ne provoque ou ne préexiste pas au choix, mais il est plutôt dérivé ou déduit de celui-ci ; la seconde conception est une entité mentale ou état psychologique et peut s'apparenter à des besoins ou des désirs qui motivent les choix des individus. Pour Sagoff, tout le monde a été (ou sera) confronté à ce type de conception.

Dans la première conception, les préférences ne préexistent pas au choix, elles sont dérivées, déduites à partir des choix exprimés. Cette conception de la préférence a établi les bases de la théorie classique du consommateur. Dans la deuxième conception, les préférences entraînent le choix, où les préférences et les choix sont souvent traités séparément. Cette conception a donné lieu aux nouvelles théories du consommateur qui abordent les préférences comme une construction et comme l'interaction des plusieurs facteurs (El Moussaoui, 2004).

1.1.1. Théorie classique des préférences des consommateurs

Dans la théorie classique du consommateur, c'est la première conception qui a été privilégiée par les économistes pour traiter le sujet des préférences, notamment à travers la théorie des préférences révélées⁴. Les préférences sont vues comme une relation d'ordre. C'est-à-dire une relation qui permet de classer tous les paniers de bien accessibles à un consommateur à un moment donné. Ces préférences doivent avoir de bonnes propriétés (stabilité, transitivité par exemple). Si un individu « choisit » le panier A au lieu du panier B au prix C, l'économie classique va en déduire, en reconstituant l'ensemble des possibilités, que cet individu « préfère » le panier A au panier B au prix C. La théorie de la préférence révélée (Samuelson, 1948) suppose qu'il existe une échelle de préférences constantes à travers le temps, sur la base de laquelle les individus forment leur choix. Cette constance sous-entend l'indépendance des préférences par rapport à l'expérience, aux interactions et au contexte décisionnel.

D'autre part, la théorie des préférences révélées considère que leur révélation par l'intermédiaire de l'observation des comportements est possible et que cela n'a pas d'impact sur le classement des préférences. Si l'on s'en tient à cette approche, les préférences peuvent alors être interprétées comme un goût dont on ne discute pas. En fait, il s'agit d'une construction théorique inférée à partir de l'ensemble des choix qui se présentent au décideur (individu ou agent). La préférence est révélée par le choix et n'a pas de signification opératoire indépendante, et la théorie de la préférence révélée se fonde sur cette conception des préférences (El Moussaoui 2004).

Ainsi, sur la base des théories classiques en économie la préférence ne préexiste pas au choix, mais est déduite à partir du choix exprimé, elle ne se réfère pas à un état psychologique contextualisé, mais plutôt à une construction théorique qui est inférée de la sélection qu'un individu fait au travers d'alternatives données. En conséquence, « *l'hypothèse la plus courante au sujet des préférences est donc de les considérer comme données* ». L'assimilation « goûts/préférences » justifie le caractère « exogène et stable » des préférences et renvoie à un agent isolé, sans influence externe. Les goûts ont une connotation individualiste, ils sont considérés comme des jugements personnels qui n'ont donc pas lieu d'être révisés sous la pression d'autrui (Stigler and Becker 1977) et ne font pas l'objet de discussion (Moureau and Vidal 2009).

⁴ Théorie économique proposée par Paul Samuelson (1948)

Ainsi la théorie économique classique part de la base que les préférences sont indépendantes du contexte décisionnel, d'événements aléatoires, des préférences des autres et des propres actions de l'individu. Les préférences ne sont pas influencées par l'environnement social du consommateur (El Moussaoui 2004).

1.1.2. La nouvelle théorie des préférences

À partir des aspects évoqués dans la définition classique de la théorie du consommateur, la définition « classique » des préférences de consommateur a été remise en question et réétudiée par plusieurs auteurs, avec l'objectif principal de capter et d'inclure certains facteurs qui pourraient mieux l'expliquer.

Parmi les auteurs qui furent à l'origine d'une nouvelle pensée de la théorie du consommateur, nous pouvons évoquer Becker (1965) avec son article « A Theory of the Allocation of Time »). Pour Becker, les individus ne tirent pas leur satisfaction des biens et services qu'ils achètent sur le marché, mais d'activités ou de biens plus fondamentaux. Ces activités sont produites par le consommateur lui-même, d'une part à l'aide de biens et services et d'autre part en utilisant son propre temps. Dans cette vision, la demande de biens et services achetés sur le marché ou la demande de loisirs sont en fait des demandes dérivées de facteurs de production d'une activité plus fondamentale produite par l'individu. Consommer du vin ou prendre des loisirs nécessite non seulement l'achat de biens sur le marché, mais aussi du temps.

Ainsi pour Becker, l'acte de consommation n'est qu'un acte économique intermédiaire, utilisé par le consommateur pour « produire » une satisfaction finale ; cette satisfaction, pour un même objet, pouvant être différente selon les individus. Pour Stigler and Becker (1977), le consommateur n'optimise pas ses choix uniquement sous contrainte de budget ; le consommateur produit son utilité en combinant différentes ressources : capital humain, capital informationnel, temps et bien marchands. Ils assimilent l'individu à une « usine de production », chaque consommateur produit sa satisfaction finale grâce à la combinaison de divers facteurs de production, à savoir les caractéristiques des biens consommés, le temps, l'expérience, etc. Les modifications de comportements des consommateurs sont expliquées par des changements de prix et de revenu et à la capacité individuelle à obtenir une plus grande productivité dans la production de satisfaction grâce aux investissements en capital humain effectués (Stigler and Becker 1977, Becker 1996, Benhamou and Moureau 2007). Le « capital humain » défini par Becker et Stigler fait référence à des mécanismes d'apprentissage, et à un ensemble de dispositions innées ou acquises des consommateurs qui se conjuguent avec la

rationalité des individus supposés faire des choix cohérents, maximisateurs, et qui prennent en compte leur avenir (Benhamou and Moureau 2007).

Becker (1996) élargit sa théorie et il propose l'endogénéisation des préférences sur les biens. Il explique l'endogénéité des préférences sur les biens par le biais des investissements en « capital personnel et/ou humain » et en « capital social ». Pour Becker, les individus sont supposés être tournés vers le futur dans le sens où ils tiennent compte de l'impact de leurs choix courants sur leurs préférences et utilités futures. Selon lui, les préférences ont peu à voir (notamment dans les pays riches) uniquement avec des besoins biologiques et/ou de satisfaction déterminés. Elles dépendent plutôt de façon majeure des « expériences passées et des forces sociales ».

En effet, Becker propose d'élargir le champ des préférences au-delà des biens et services pour inclure les habitudes, les addictions, la pression des pairs, l'influence des parents, la sympathie, etc. Il s'agit pour Becker de rompre avec l'idée que les préférences des individus sont indépendantes des expériences personnelles et des comportements des autres. Becker parle de l'influence qu'exercent le capital personnel (expériences passées) et le capital social (comportement des autres) sur les préférences (El Moussaoui 2004).

Pour Becker, si les « préférences ne sont pas stables » cela réside dans *l'écart que les individus peuvent ressentir entre stocks de capital personnel et social actuels, et stocks de capital personnel et social désirés*. Autrement dit, le fondement de l'endogénéité des préférences chez Becker réside dans une double interdépendance : temporelle et interpersonnelle. Ces deux interdépendances sont matérialisées par le capital personnel et le capital social. Les individus qui ne sont pas satisfaits de leur capital personnel et social hérité du passé souhaiteront que leurs préférences actuelles sur les biens changent. Toutefois, cela ne signifie pas qu'ils agiront conformément à leurs souhaits, car ils sont obligés de maximiser leurs utilités sous la contrainte des stocks actuels de capital personnel et social. Ainsi, un individu qui regrette d'avoir un stock de capital personnel et social l'incitant à la consommation d'alcool peut continuer à investir dans ce capital, car il est dépendant de ce comportement ou parce qu'il tient à son appartenance à un groupe pour qui la consommation d'alcool est cohérente avec un comportement de maximisation.

Certains auteurs signalent que les « mécanismes d'apprentissage » définis par Becker et Stigler et l'élargissement dans l'étude des préférences à des capitaux sociaux et personnels, peuvent être particulièrement adaptés pour traiter les problématiques des préférences et d'information

liées aux produits spécifiques (biens singuliers, d'expérience, et d'autres)⁵. Pour ces auteurs la conception « classique » des préférences s'avère impuissante à analyser pleinement le comportement des consommateurs par rapport à certains biens et/ou produits.

Marshall (1890) reconnaît déjà à l'époque certaines exceptions au phénomène qu'il théorise, faisant particulièrement allusion à la musique : « plus on écoute de la musique, plus le goût pour celle-ci augmente ». En d'autres termes, certaines consommations seraient atypiques, addictives, régies par un goût immodéré qui peut être celui du chocolat, de l'alcool, de la drogue ou bien encore celui de la culture. Ces types des produits comme les biens culturels ou certains produits agroalimentaires sont parfois constitués par des « *caractéristiques complexes, qui pour être appréciées, peuvent requérir un apprentissage ou la construction de l'expérience* » (d'un capital humain selon Becker), où la satisfaction du consommateur dépend fortement de sa capacité à percevoir ces stimuli. Ainsi, les consommateurs ayant acquis une certaine expérience tendront à reconduire leurs consommations ultérieures (processus d'achats répétés), car le choix de ces biens leur permettra, pour un prix donné, un niveau plus élevé de satisfaction qu'un autre produit (Moureau and Vidal 2009).

Le problème informationnel dans les préférences

Dans cette approche, la problématique des choix et des préférences est centrée en partie sur un problème informationnel du produit et/ou d'asymétrie d'information que l'on trouve de façon empirique dans les marchés. De manière générale, sur un marché réel, les consommateurs sont amenés à choisir entre des produits sur lesquels ils ne disposent pas toujours d'informations fiables et précises quant à la qualité ou aux services rendus. Ceci peut se résumer à un problème du type informationnel, car l'information est imparfaite au moment de définir ses préférences et ses choix. Cette incertitude quant à l'information est caractéristique des « biens d'expérience »⁶ (Nelson, 1970) dont les acheteurs ne découvrent la qualité (ou l'utilité procurée) qu'à l'issue de la consommation.

Dans le même ordre d'idée que Nelson, la sociologie économique a défini également certains produits, des biens spécifiques et/ou des « biens singuliers ». Le comportement de consommation de ce type des produits et/ou services échapperait aux normes définies dans la

⁵ Nous pourrions observer tout autour de cette revue de littérature que le vin est souvent défini en tant que produit d'expérience et comme un produit singulier.

⁶ Le problème d'asymétrie d'information a conduit à définir également d'autres types des produits : les « biens de recherche » pour lesquels l'information sur le bien est obtenue en inspectant le bien avant l'achat, et les « biens de croyance » pour lesquels l'information sur la qualité des biens ne peut être obtenue par le consommateur ni avant ni après l'acquisition du bien, du fait des coûts prohibitifs liés à l'acquisition de cette information : le consommateur doit recourir à un tiers expert.

théorie économique classique. Les biens singuliers (Karpik 2007) sont définis comme des produits multidimensionnels et incertains : incertains quant à la transmission de dimensions des informations aux consommateurs avant l'achat et incertains quant à l'évaluation des qualités après consommation.

Karpik (2007), signale que pour les biens singuliers et à la différence des biens standards, la concurrence par les prix est moins déterminante qu'une concurrence par la qualité, contrairement à ce qui a été établi dans l'économie classique. Pour traiter l'incertitude des produits singuliers, Karpik propose de faire appel aux dispositifs de jugement qui sont essentiels. La multiplicité des dimensions, donc des critères de jugements, rendent difficile l'établissement d'une hiérarchie, donc une difficulté pour définir ses préférences. L'individu a recours pour son jugement au point de vue pour convertir les singularités dans une hiérarchie, en exerçant une fonction d'agrégation et d'objectivation. Cependant, les hypothèses établies pour ces types des biens (d'expérience ou singuliers) renvoient à deux questions principales déjà traitées dans la théorie économique : d'une part, celle de la différenciation des produits, et d'autre part, celle de l'information imparfaite (ou de l'incertitude) sur les qualités de biens, que nous avons évoqués précédemment à partir de Nelson (1970).

La différence entre une approche en termes de biens homogènes (standards) et de biens différenciés a trouvé son fondement théorique explicite dans l'approche de Lancaster (1966)⁷. Pour lui, c'est la maximisation de l'utilité qui est, certes, l'objectif du choix du consommateur, mais ce sont les caractéristiques intrinsèques au produit (couleur, goût, autre) qui vont lui procurer cette utilité sous l'influence de ses propres caractéristiques. Lancaster considère que chaque bien est en fait un panier particulier de caractéristiques, et le prix d'un bien est la somme pondérée du prix « implicite » (ou « hédonique ») de chacune de ses caractéristiques. Lancaster définit les biens différenciés comme des biens qui diffèrent par un certain nombre de

⁷ Lancaster, K. J. (1966). "A new approach to consumer theory." *The journal of political economy*: 132-157.

Lancaster (1966) remet en cause la théorie traditionnelle du consommateur. En effet, cette dernière suppose que le consommateur a dans sa fonction d'utilité pour argument, au côté des caractéristiques socio-économiques qui lui sont propres, les quantités de biens qu'il consomme. Lancaster propose de remplacer dans la fonction d'utilité la quantité de biens consommés par les caractéristiques intrinsèques du bien. Ainsi la demande de bien ne s'intéresse plus au bien en tant que bien en lui-même, mais comme un ensemble de caractéristiques.

« L'innovation technique principale consiste à se détacher de l'approche traditionnelle selon laquelle les biens sont les arguments directs de l'utilité et à supposer au lieu de cela que ce sont des propriétés ou des caractéristiques des biens dont dérive l'utilité. Nous admettons que la consommation est une activité dans laquelle les biens, seuls ou en combinaison, sont des facteurs et dans laquelle le produit est une série de caractéristiques. L'utilité ou l'ordonnement des préférences sont supposés classer des séries de caractéristiques et ne classer des séries de biens qu'indirectement à travers les caractéristiques qu'ils possèdent. »

Le consommateur achète ce type de bien et l'utilise comme une sorte d'intrant à la fonction d'utilité dont le niveau dépend des caractéristiques contenues dans le bien.

caractéristiques : ainsi, au sein du bien « voiture », deux voitures se différencieront par leur couleur, leur taille, leur cylindrée, etc.

À partir de cette approche, les économistes représentent les produits comme des ensembles de caractéristiques sur lesquelles portent les choix des consommateurs. Cette approche convient très bien aux produits alimentaires qui rassemblent des caractéristiques sensorielles, nutritionnelles, sanitaires, d'usage, d'origine, etc. Chacune de ces caractéristiques peut être par la suite le support d'un processus de différenciation. Dans ce contexte, la qualité gustative est une qualité parmi d'autres (Combris, 2012).

D'autres auteurs ont traité également la question de l'information imparfaite (et de l'incertitude). Ainsi, Harsanyi (1997) propose une autre théorie pour l'étude des préférences. Il propose « *une distinction entre préférences réelles et préférences hypothétiques* » : les premières correspondent aux choix qu'un individu effectue concrètement, les secondes correspondent aux préférences hypothétiques qu'il aurait exprimées dans ses choix s'il avait disposé de toute l'information pertinente. Harsanyi considère que, du fait de cette méconnaissance de nos préférences, nos actions ne sont pas nécessairement le reflet de nos préférences réelles (Harsanyi 1996).

Dans le même ordre d'idée que Becker sur le mécanisme d'apprentissage et de l'expérience, de Nelson sur les différents types de biens, et de Harsanyi sur l'incertitude, Garboua et Montmarquette (1995), expliquent, à travers une étude sur la demande de théâtre, les évolutions apparentes du goût. Les auteurs mettent l'accent sur l'incertitude, tout en demeurant fidèles aux présupposés économiques selon lesquels les préférences sont données. D'autre part, ils développent l'idée que le consommateur ignore leurs propres goûts et donc ses préférences et il compte sur « l'expérience » pour les découvrir, au terme d'un processus du *learning-by-consuming* en fonction du temps (Lévy-Garboua and Montmarquette 1995).

Pour ces auteurs, le fait qu'on puisse observer des changements de goût ne se traduit donc pas toujours dans une modification des préférences individuelles. Celles-ci sont stables, données, mais ne sont pas nécessairement connues de leurs détenteurs, qui les découvrent peu à peu au travers d'un processus d'apprentissage, de diverses expériences, heureuses et malheureuses. Et tandis que les premières accroissent le « capital accumulé », les autres ont un rôle négatif. C'est d'ailleurs ainsi *qu'en raison de leur « singularité », certains biens présentent de nombreuses possibilités de surprise et découverte et de ce fait conduisent à des processus d'apprentissage*

qui peuvent être plus longs que ceux que l'on rencontre pour d'autres catégories de biens (Benhamou and Moureau 2007).

D'autres auteurs ont inclus explicitement la variable temps dans l'étude des préférences. Elster (1978) considère que les préférences représentent « l'ensemble des attributs qui forment le caractère d'un individu ». Puisque notre caractère (un ensemble de préférences) est « conditionné par nos choix passés », il est plausible de penser que les préférences sont influencées par nos choix économiques : elles peuvent être donc considérées comme endogènes et instables. (Brennan and Buchanan 2008) expliquent que, les individus font des choix de façon séquentielle dans le temps. Cela veut dire que leurs choix présents affectent leurs ensembles d'opportunités et donc leurs choix futurs. Il existe donc une interdépendance temporelle des utilités ressentit à chaque instant « t ».

L'idée selon laquelle les préférences varient suivant les situations et les informations renvoie à l'hypothèse des préférences construite (Whitman, 2004). Celle-ci stipule que les individus ne possèdent pas de préférences stables et complètes. Lorsqu'ils font face à une nouvelle situation, les individus sont amenés à construire sur le tas de nouvelles préférences. Cette construction est sensible à la façon dont le problème leur est présenté, au cadre et au contexte décisionnel soumis aux consommateurs. Ainsi, selon que certains aspects du problème soient mis en avant plus que d'autres, les individus pourront réviser leurs préférences et donc les changer.

1.1.3. L'approche de l'économie comportementale sur les préférences

Tel a été le point de départ pour d'autres auteurs, concernant la question de l'information imparfaite et de l'incertitude des agents face à la décision et au choix. Ces auteurs ont abordé cette problématique d'un point de vue différent à l'économie classique, celui qui a donné naissance à l'économie comportementale.

Depuis les recherches pionnières d'Allais (1953) sur le comportement des agents face au risque, puis les travaux de Kahneman and Tversky (1974, 1979) sur les heuristiques de jugement et sur l'évaluation asymétrique des perspectives de perte et de gain, l'économie comportementale s'est imposé peu à peu pour expliquer certains phénomènes que l'on qualifiait « d'irrationnels » de la part des agents sous prétexte qu'ils ne trouvaient pas de réponse ou d'explication dans la théorie classique.

Allais (1953) met en cause l'axiome d'indépendance forte dans la théorie « d'utilité espérée », axiome élaboré par Leonard Savage dans son ouvrage « The Foundations of statistics » à partir de la formalisation de la notion d'utilité par von Neumann et Morgenstern dans leur livre

« Theory of games and economic behavior ». La théorie de l'utilité espérée s'appuie sur une série d'axiomes concernant l'attitude d'un individu rationnel ayant à faire « *des choix en situation risquée* ». Allais a montré, par l'expérimentation, qu'un de ces axiomes était fréquemment violé par les individus : l'axiome d'indépendance. Cet axiome s'énonce de la façon suivante : « si la loterie A est préférée à la loterie B, alors, quelle que soit la loterie C et quelle que soit la probabilité p, la loterie [A (p) ; C (1-p)] est préférée à la loterie [B (p) ; C (1-p)] ». [A (p) ; C (1-p)] désigne une métaloterie dans laquelle on joue la loterie A avec la probabilité p, et la loterie C avec la probabilité (1-p).

Allais (1953) ne remet pas en cause la théorie de l'utilité comparée dans son ensemble : il « *démontre néanmoins expérimentalement que lorsque le risque est extrême, le joueur se focalise davantage sur la prime de risque* ». Les implications du paradoxe d'Allais donneront lieu à de multiples développements en théorie de la décision et en économie comportementale.

La théorie des perspectives (« prospect theory ») (Kahneman and Tversky 1979), est basée sur « l'évaluation asymétrique que les agents peuvent réaliser » par rapport aux perspectives présentes ou futures, dont elle inclue également la « notion de risque » pour les consommateurs. Pour ces auteurs, les agents prennent des décisions en fonction de la manière dont leur est présenté un choix à faire et non seulement en fonction des critères de résultats potentiels et de probabilité. Tout dépend du cadre lors de la prise de décision de chacun. Par exemple, dans des nombreuses situations, les personnes conduisent leur raisonnement à partir de variations plutôt qu'à partir de données absolues, d'où l'importance du « référent », la détermination de ce dernier étant susceptible d'influencer la vision du problème et le choix effectué.

Une des illustrations récurrentes de la théorie des perspectives de Kahneman et Tversky (1979) nous pouvons l'observer sous la forme suivante :

Un projet d'investissement possède 1 chance sur 10 de perte totale du capital investi et 9 chances sur 10 de rapporter 50 000 euros dans l'année.

On vous propose :

- ✓ *Investissez dans un projet avec lequel vous avez 10% de chances de perdre votre capital investi.*
- ✓ *Investissez dans un projet avec lequel vous avez 90% de chances de gagner 50 000 euros.*

De manière générale pour Kahneman et Tversky (1979), il y a beaucoup plus de chances que vous acceptiez si on vous présente le projet avec la deuxième formulation plutôt qu'avec la première. Pourtant, cela revient au même en termes de probabilité. Cela prouve que la façon dont un choix est présenté a une influence sur la prise de décision.

Ainsi, pour Kahneman (1979, 2011), les comportements face au même risque peuvent être différents en fonction de l'agent : la probabilité d'un même événement peut être perçue différemment, en fonction de paramètres subjectifs tels que la psychologie de l'agent au moment de la prise de décision, et des informations dont il dispose. Pour Kahneman et Tversky, ces pondérations ne peuvent pas être prises en compte dans « *le modèle de l'Utilité Espérée* » défini par Newman et Morgenstern (1947), où les distributions des probabilités sont toujours les mêmes pour un même risque, puisqu'il s'agit des probabilités objectives, donc ce modèle aurait un problème par son « *manque de prise en compte des perceptions des agents* » qui peuvent avoir un rôle important dans la transformation des probabilités.

Ainsi la théorie du risque et de l'incertitude proposée par Kahneman et Tversky (1979), repose sur trois piliers essentiels et qui remettent en question le modèle de l'Utilité Espérée.

- i) Premièrement, les informations dont disposent les agents sur l'incertitude de la situation dans laquelle ils sont placés ne sont pas directement utilisables pour éclairer leur décision. Elles ne deviennent intelligibles pour eux que lorsqu'elles se trouvent intégrées dans un code qui permet de les interpréter.
- ii) Deuxièmement, la notion de risque ne vise pas directement l'occurrence des états du monde possible, mais la comparaison entre les gains et les pertes qui accompagnent leur réalisation. Cette comparaison s'effectue par rapport à un point de référence nécessairement conventionnel.
- iii) Enfin troisièmement, l'évaluation de la probabilité d'obtenir de gains et/ou le risque de pertes est inséparable d'un jugement subjectif porté par l'agent concerné, dont un jugement heuristique, c'est-à-dire des règles de décision qui permettent de simplifier le processus de choix, et qui se fonde principalement sur deux idées : la plus ou moins grande représentativité du phénomène estimé, et la relation de causalité supposée plus ou moins étroite avec un modèle, dont la connaissance est considérée comme certaine.

Pour Kahneman et Tversky (1979), les individus décident en fonction de motivations intrinsèques, mais ils forment aussi des anticipations déformées à partir des croyances

probabilistes non objectives. Cette théorie fut abordée pour les mêmes auteurs dans un article précédent sur la thématique des jugements heuristiques et biais (Tversky and Kahneman 1974).

Dans cet article, ils développent l'idée que les individus ne prennent pas toujours leurs décisions de manière rationnelle. Ils seraient soumis à des biais lesquels pourraient les amener à commettre des erreurs dans leurs jugements. Leurs ressources cognitives ne leur permettant pas d'utiliser des règles rationnelles, les individus recourraient à des raccourcis cognitifs : les heuristiques, qui sont des opérations mentales « intuitives, rapides et automatiques ». Ils ont développé précisément le concept d'heuristique de jugement, dans lequel ils définissent des heuristiques de représentativité, de disponibilité et d'ancrage et d'ajustement.

i) L'heuristique de représentativité fait référence au phénomène suivant : plus une chose est typique d'une catégorie, plus les individus la classent dans cette catégorie. L'heuristique de représentativité est une règle qui « consiste à estimer la probabilité d'appartenance d'un objet à une classe d'objets à partir de sa ressemblance avec un cas prototypique de cette classe ».

Pour Tversky et Kahneman (1974), la représentativité est utilisée pour répondre à des questions de probabilité comme : « Quelle est la probabilité qu'A appartienne à la classe B ? ». Si A est très représentatif de B, l'individu jugera qu'A a une forte probabilité d'appartenir à B.

ii) L'heuristique de disponibilité consiste à juger la fréquence ou la probabilité d'un événement en fonction de la facilité avec laquelle on peut se remémorer des exemples de cet événement. Ce phénomène est expliqué par le fait que les individus se rappellent mieux des exemples d'événements très fréquents que des exemples d'événements peu fréquents.

Selon les observations de Tversky et Kahneman, plus il est facile de se souvenir d'un événement, plus celui-ci est considéré comme fréquent et inversement. Cette heuristique peut toutefois mener à plusieurs biais.

iii) L'heuristique d'ancrage et d'ajustement, fait référence à estimer la grandeur (fréquence, probabilité) d'un nouvel événement. Pour ce faire, les individus se basent sur une quantité ou une information qui peuvent être pertinentes ou non (ancres). Par la suite, ils l'ajusteront en considérant les particularités de ce nouvel événement.

Les différents mécanismes de construction de l'effet d'ancrage ont été étudiés dans la littérature, et il est signalé comme un de plus forts heuristiques dans l'évaluation et prise de décisions des individus. Des études empiriques ont démontré que les ancrages avec des

informations liées à la tâche ou problème en question peuvent conduire à un effet d'ancrage. En d'autres termes, la pertinence de l'information des valeurs peut affecter la sensibilité des individus et les amener vers des effets d'ancrage (Furnham and Boo 2011).

Le phénomène d'ancrage a été particulièrement étudié plus tard par (Ariely 2000, Ariely 2003, Ariely 2009). Ariely arrive à la conclusion que « le consommateur n'a, en fait, pas la maîtrise totale de ses préférences ni des prix qu'il est prêt à payer pour différents biens ou services. Les ancrés sont largement manipulables comment il le montre à partir de plusieurs travaux empiriques.

Les études réalisées par Kahneman et Tversky, mettent en évidence l'existence de nombreux « biais cognitifs » par lesquels les individus sont influencés au travers de schémas mentaux, des raccourcis heuristiques et parfois par une irrationalité qui les conduit à adopter des comportements et des jugements qui affecteraient leurs préférences au fil du temps.

Dans un approfondissement de ses travaux, Kahneman (2011) définit deux systèmes cognitifs qui en interagissant, détermineraient les préférences et le choix des individus. Le mécanisme de décision est décrit sous une forme duale à partir de :

- i) Système 1 : Un système cognitif automatique, basé sur un jugement heuristique. Le système 1 s'appuie sur des raccourcis mentaux. Automatique, intuitif et rapide, avec peu d'efforts, sans conscience, il produit des impressions, des sentiments et tire des conclusions hâtives. Les logiques probabilistes ne sont pas respectées et les choix basés le plus souvent sur des illusions cognitives ou des erreurs perceptives et,
- ii) Système 2 : Un système cognitif réfléchi et rationnel (contrôlé, reposant sur la délibération). Ce système est souvent associé à l'expérience subjective de l'action, du choix, et de la concentration.

Dans ce sens, les travaux de Kahneman et Tversky font la distinction entre le risque ou une évaluation quelconque comme une sensation, une perception, et le risque et/ou évaluation comme un calcul ou computation.

Les travaux de Allais (1953) et plus tard ceux de Kahneman et Tversky (1974, 1979), ont révélé l'importance des biais cognitifs dans la décision des individus face au risque et face au cadre présenté pour leur choix, ce qui a confirmé la nécessité de « *refonder une théorie économique qui prenne en compte les limitations cognitives des individus, le rôle des émotions dans la construction des décisions rationnelles, et l'influence des interactions sociales sur les choix individuels, qui ont été pris en compte par l'économie comportementale* ».

Néanmoins, plusieurs alternatives sont présentées dans la littérature économique pour éviter des décisions sous-optimales et biaisées. Pour Lusk and Shogren (2007), la création des marchés pourrait résoudre cette problématique. Les marchés sont nécessaires et ils sont un outil puissant pour induire aux consommateurs vers la rationalité et éviter ces types de phénomènes et des biais dans leurs préférences et choix. Les marchés peuvent « créer » la rationalité soit par sélection naturelle, où les gens irrationnels sont forcés de quitter le marché pour cause de faillite, ou en créant des « incitations » (méthodes incitatives) plus fortes pour les personnes afin d'articuler plus précisément leurs préférences. La méthode de vente aux enchères en économie expérimentale, qui mettrait les individus dans une situation de « marché », devrait résoudre en partie ce type de problématique.

1.1.4. Synthèse

D'après cette première revue de littérature sur les préférences des consommateurs, nous pouvons conclure que selon la théorie économique plusieurs facteurs, d'origine différente, peuvent induire et déterminer les préférences et choix des consommateurs. Un nombre considérable des phénomènes tels que la présence et la perception des gains et/ou des pertes, du risque associé, de la formation et connaissance des consommateurs par rapport au « problème », le format et le cadre de la présentation du problème, et d'autres facteurs en lien avec des jugements heuristiques, des ancrages et des biais cognitifs pourraient amener les consommateurs à des résultats des préférences utilitaires « non attendus et/ou parfois incohérents ou non rationnels ».

Le processus de construction des préférences des consommateurs est donc difficile. Il n'est pas systématique et n'est pas non plus lié à un seul cadre théorique pour l'expliquer. La variabilité dans les façons dont se construisent et reconstruisent les préférences peut avoir comme résultat des préférences qui sont instables, incompatibles, soumises à des facteurs inconnus, et qui ne sont pas toujours dans les propres intérêts des individus qui cherchent à établir une préférence et un choix. Pour certaines théories en économie, notamment comportementales, ces incohérences devraient trouver une origine dans des « comportements irrationnels » ou dans des « biais cognitifs des consommateurs ». Ceci pourrait se résoudre à partir des méthodes incitatives en économie basées sur la création des marchés amenant les consommateurs vers une rationalité.

Dans notre travail de recherche nous ferons appel particulièrement à des méthodes incitatives afin d'étudier le comportement des préférences des consommateurs dans le vin, à notre

connaissance un volet encore trop peu exploré dans la littérature, et qui est lié à l'explication du consentement à payer (CAP) des consommateurs pour un vin vendu dans une situation de vente bien déterminée. Cette méthode sera développée plus précisément dans la section 2.5.

Néanmoins, nous n'écartons pas complètement la pertinence des théories comportementales pour expliquer et notamment pour interpréter les préférences des consommateurs que nous observons dans notre étude.

Les deux sections suivantes 1.2 et 1.3 sont consacrées à déterminer les facteurs qui déterminent les préférences et choix des consommateurs des produits agroalimentaires, et les facteurs qui sont spécifiques et liés directement au produit vin.

1.2. Préférences et choix des consommateurs des produits agroalimentaires

Si la théorie économique, et leurs différentes approches nous permettent d'étudier et d'expliquer les préférences du consommateur, elle a néanmoins certaines limites et difficultés à expliquer les préférences alimentaires. En effet, si les préférences et les choix alimentaires réalisés par les consommateurs paraissent simples en apparence, en réalité elles constituent le résultat d'un comportement très complexe, influencé par de nombreux facteurs interdépendants.

Pour Fischler (1990), le rapport particulier que l'homme entretient avec son alimentation a comme conséquence majeure que les préférences et les goûts alimentaires ne sont pas une consommation comme les autres. L'alimentation est le domaine de l'appétit et du désir gratifiés, du plaisir, mais aussi de la méfiance, de l'incertitude, de l'anxiété. Les préférences alimentaires sont plus culturelles que biologiques, et en même temps plus acquises qu'innées. Elles évoluent et changent considérablement au cours de la vie des hommes. Les aspects évoqués par Fischler soulignent la complexité de l'acte alimentaire, et l'explication à une difficulté pour identifier clairement l'origine et les facteurs des préférences alimentaires.

La plupart des études sur les préférences agroalimentaires se sont fixés comme objectif principal de décrire et catégoriser la large gamme des facteurs qui les déterminent. Chacun de ces facteurs a été associé à la fois à un nombre important des domaines et à une grande diversité de disciplines scientifiques. A leur tour, ces disciplines ont cherché à étudier les préférences et les choix alimentaires plus souvent de manière séparée que conjointe, et ont prétendu pouvoir répondre au moins partiellement à des questions fondamentales dans la recherche sur les préférences alimentaires : Pourquoi mange-t-on ? Qui mange ? Qu'est-ce qu'on mange ? Quand est-ce qu'on mange ? Où mange-t-on ? (Köster, 2009 ; Sobal, Bisogni et Jastran, 2014).

Comprendre le développement des préférences et des choix alimentaires est devenu un enjeu clé pour le secteur agroalimentaire, notamment en ce qui concerne la stratégie et le développement des produits des entreprises, qui cherchent à s'aligner de plus en plus sur les préférences des consommateurs, à travers leurs différents segments de marché (Lévy, MacRae, et Köster, 2006 ; Köster, 2009). Cela est également devenu nécessaire pour planifier des politiques publiques visant à améliorer la santé alimentaire et le bien-être des consommateurs, ainsi que pour informer sur la production, l'origine, la commercialisation et l'innovation des produits. D'autre part, dans des marchés et dans des économies de plus en plus mondialisées, comprendre les variations et les motifs de choix alimentaires à travers les différents pays et cultures a été l'un des principaux moteurs pour les recherches menées sur le sujet (Markovina et al. 2015).

Ainsi, plusieurs travaux ont tenté de définir et de créer un cadre théorique pour expliquer les préférences et les choix alimentaires. Parmi ces travaux, l'étude de (Rozin and Vollmecke 1986), s'est intéressée à analyser les préférences, particulièrement à partir des différentes phases de la vie humaine. Ils ont examiné les facteurs biologiques, culturels et individuels affectant l'appréciation alimentaire, en soulignant la difficulté d'attribuer et d'associer des mécanismes particuliers et stricts d'appréciation aux aliments, en partie parce que les aliments sont consommés pour des « raisons multiples », lesquelles jouent un rôle complexe dans l'appréciation et les préférences des individus.

D'autres études ont également analysé le développement des préférences dans les différentes phases de vie, du nouveau-né à l'adulte humain, avec une attention particulière sur les « goûts alimentaires », et sur des aspects « d'appréciation sensorielle ». La plupart de ces études se sont concentrés à décrire les aspects multimodaux de la perception du goût, et la façon selon laquelle « les facteurs sensoriels et cognitifs » peuvent affecter le processus de préférence et d'appréciation du consommateur dans les différentes phases de vie (Blake 2006).

Les facteurs d'appréciation sensorielle, qui expliqueraient en partie les préférences et le comportement des consommateurs, ont été largement étudiés à travers des méthodologies faisant appel à l'analyse sensorielle. Cette méthode est signalée comme un outil important pour permettre d'une part la description des produits en termes de propriétés sensorielles, et d'autre part l'identification des caractéristiques pertinentes et plus importantes pour les consommateurs qui déterminent leurs préférences (Lange 2001). Ainsi, le rôle clef des propriétés sensorielles comme le goût, l'apparence, la texture ou l'odeur ont été identifiés comme ayant une influence prépondérante dans la formation des jugements et des préférences des consommateurs.

Concernant les facteurs cognitifs, plusieurs études ont abordé les préférences et les choix alimentaires comme des processus de construction cognitive des consommateurs, soumis à des contextes et à des facteurs multiples qui détermineraient leurs préférences. Ainsi, les préférences et les choix alimentaires impliqueraient des processus par lesquels les gens considèrent, sélectionnent et consomment des aliments. Dans la plupart de ces études, ces processus sont représentés précisément par un large éventail d'activités, y compris l'acquisition, la préparation et la consommation du produit (Sobal, Bisogni et Jastran, 2014).

Dans ce sens, Blake (2006) et (Rozin and Vollmecke 1986), signalent dans leurs études respectives, que les préférences alimentaires sont définies et fortement influencées par des « règles socioculturelles » plutôt que par des besoins physiologiques. Cela fait référence d'une part à l'impact que peuvent avoir une ou plusieurs personnes sur le comportement alimentaire des autres : soit directement (achat de la nourriture), soit indirectement (en tirant des leçons du comportement des fréquentations), de manière consciente (transfert de croyances) ou subconsciente. Ces mêmes études font allusion aux influences culturelles, lesquelles conduiraient à des différences dans la consommation habituelle de certains aliments et dans les traditions de préparation, qui, dans certains cas, peuvent conduire à des restrictions telles que l'exclusion de certains produits.

D'autres auteurs tels que Bisogni et al. (2007), font référence aussi facteurs économiques comme le coût et l'accessibilité des produits. Dans ce sens, le domaine de l'économie a largement étudié la problématique des préférences et des choix des consommateurs pour des produits agroalimentaires, afin d'obtenir des informations qui par la suite permettraient d'expliquer, par exemple la demande des différents produits et l'impact d'une variation des prix sur cette demande. Les mêmes auteurs font aussi allusion à des facteurs sociaux comme le niveau d'éducation, la connaissance et l'implication que le consommateur peut avoir sur un produit déterminé, qui viendraient à son tour affecter ses préférences.

1.3. Préférence et choix des consommateurs pour le vin

Nous constatons dans la littérature qu'un grand nombre des travaux de recherche portant sur les préférences agroalimentaires s'est concentré sur l'étude de l'influence et de l'interaction des informations sensorielles et non sensorielles du produit, et sur les différents processus du comportement des consommateurs, influencés par des facteurs cognitifs, socioéconomiques,

culturels, etc. Un grand nombre d'études ont eu comme objectif principal étudier la manière selon laquelle ces types d'information et des facteurs influencent la « qualité perçue » d'un produit, et comment celle-ci à son tour détermine les préférences et le choix des consommateurs. La notion de « qualité », comme nous pourrions l'observer dans les parties suivantes, prend une place importante dans les travaux qui s'intéressent à étudier les préférences et les choix agroalimentaires et du vin de la part des consommateurs.

Pour le vin, les préférences et les choix ont été aussi définis, dans différentes disciplines, à partir de cadres théoriques avec un nombre important des facteurs et de processus de construction des préférences. En tant que produit agroalimentaire, un bon nombre des facteurs définis de manière générale pour d'autres produits agroalimentaires peuvent expliquer au moins en partie les préférences pour le vin. Néanmoins, d'autres facteurs liés aux spécificités propres et uniques du produit vin, seraient également plus ou moins déterminants dans les préférences et le choix des consommateurs.

Dans la littérature portant sur les préférences des consommateurs pour le vin, il existe un accord général sur le fait que l'un des principaux défis pour le secteur vitivinicole porte sur l'identification des attributs qui déterminent les préférences et le choix des consommateurs pour le vin, et en particulier les attributs qui peuvent déterminer leur fidélité pour un vin en particulier. Cela s'explique d'abord par la difficulté à expliquer comment le consommateur réalise ce choix, mais aussi par la grande diversité des vins existants sur le marché, avec des « qualités différentes » en raison de la dépendance face aux conditions climatiques, et aux modes de production qui varient fortement d'une région à l'autre (Jarvis, Mueller, Chiong, 2010).

Ainsi, est devenu essentiel de mieux comprendre les processus de préférences et décision du consommateur lors de la consommation du vin, et d'identifier quels sont les attributs et/ou les facteurs qui comptent réellement pour les consommateurs, et comment ils les perçoivent et les pondèrent afin de parvenir à une décision finale (Ginon et al. 2014).

Dans les sections suivantes, nous nous intéressons, à partir d'une revue de littérature, à mettre en évidence les facteurs qui répondent à la question suivante : comment les préférences et les choix des consommateurs pour le produit vin sont déterminés ? Nous essayons au mieux de répondre à cette question, à partir de deux grands volets, les facteurs proprement sensoriels et liés au produit vin, et des facteurs non sensoriels liés directement ou indirectement au produit vin et au consommateur.

L'objectif de cette revue de littérature est donc d'exposer au mieux les principaux attributs et facteurs qui influencent les choix et les préférences des consommateurs pour le vin. Cette revue nous permettra par la suite d'étudier, à partir des expériences contrôlées en laboratoire, des questions plus précises appartenant au domaine du marketing, de l'économie et des sciences sensorielles, sur l'effet des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques dans les préférences des consommateurs.

1.3.1. Des facteurs sensoriels et la notion de qualité du vin

Dans plusieurs études, le vin est défini comme « un produit d'expérience », et « d'une forte intensité en termes d'information qu'il possède » et qu'il transmet aux consommateurs. Ainsi, comme plusieurs auteurs le signalent, le vin en tant que « produit d'expérience », ne peut pas être évalué effectivement avant que le produit n'ait été consommé. Ainsi, la dégustation devient nécessaire pour juger un vin et définir les préférences des consommateurs (Jaeger, Danaher et Brodie, 2009 ; Jaeger, Danaher et Brodie, 2010). Les propriétés sensorielles sont par conséquent, comme pour nombre d'autres produits agroalimentaires, souvent évoqués comme les facteurs les plus importants dans le développement des préférences des consommateurs pour le produit vin.

Les propriétés sensorielles sont souvent liées au concept de qualité dans les produits agroalimentaires. Ainsi, plusieurs auteurs soutiennent que les préférences et les choix des produits dépendent de la « qualité » des aliments, laquelle est construite à partir de la perception sensorielle, spécifique à chaque individu. Pour ces auteurs, la notion et/ou le concept de qualité prennent une place importante et deviennent essentiels lorsqu'il s'agit d'étudier les préférences des consommateurs par rapport à un produit (Cardello and Sawyer 1992, Cardello 1995, Moskowitz 2000).

Dans l'objectif d'étudier et de mieux définir les préférences des consommateurs, la notion de « qualité » a été largement abordée par une diversité d'auteurs, qui ont établi un cadre théorique spécifique pour expliquer comment les différents attributs et/ou caractéristiques d'un produit déterminent d'une part la perception sensorielle de la qualité qu'ils peuvent en créer, et d'autre part les préférences des consommateurs qui en résultent. Néanmoins, la notion de « qualité » reste un terme assez ambigu et complexe. Nous observons qu'il a été traité par plusieurs disciplines, lesquelles ont établi des définitions et des cadres théoriques parfois différents les unes des autres, ce qui démontre qu'il est très difficile de donner une définition précise de ce

terme, et de l'étudier en termes de perception, et d'influence sur les préférences des consommateurs.

Plus précisément pour le vin, des auteurs comme Verdú Jover et al. (2004), affirment que le concept de qualité doit être défini à travers de nombreuses et différentes manières, et notamment comme un concept abstrait qui ne peut pas être représenté par un modèle unidimensionnel. La qualité d'un produit doit permettre de satisfaire les « besoins exprimés ou implicites » des consommateurs. L'évaluation et la perception de la qualité d'un produit constituent par conséquent une tâche difficile pour les consommateurs. Ces idées laissent entrevoir que la perception de la qualité d'un vin est fortement liée au goût, aux facteurs sensoriels, et à l'appréciation hédonique des consommateurs (Lawless, Liu et Goldwyn, 1997).

Par ailleurs, pour le produit vin, la notion de qualité est encore plus compliquée, car la qualité d'un vin est toujours associée à un autre concept, celui de la « complexité ». Le vin se définit comme un produit alimentaire « complexe », car il est composé de centaines de substances volatiles ou potentiellement volatiles, et d'un large éventail de composés chimiques dérivés directement ou indirectement des raisins (Parr et al. 2011). Le terme complexité est souvent employé pour décrire les propriétés sensorielles des vins, et il est considéré comme un attribut très positif du vin, aussi bien par les professionnels que par les consommateurs (Peynaud 1980). Ainsi, un vin jugé très complexe sera jugé également de très bonne qualité. La complexité devient donc un concept clé pour comprendre la perception de la qualité dans le vin et des préférences des consommateurs (Medel, 2011).

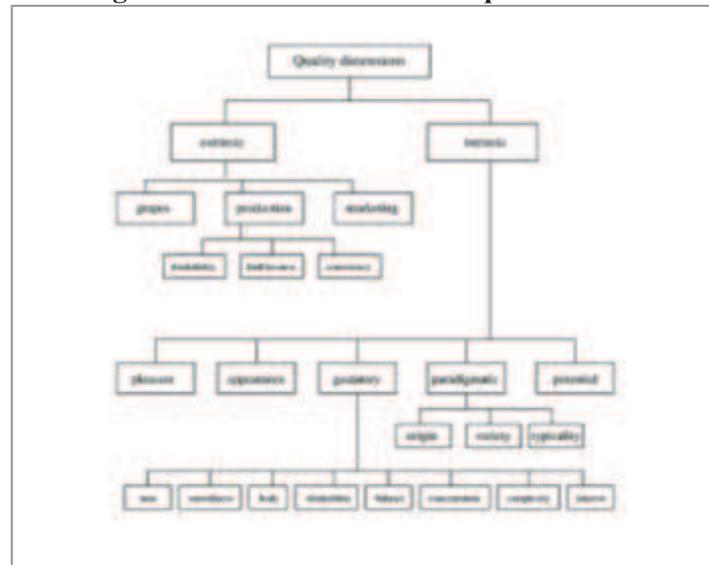
Néanmoins, Medel (2009) signale, de la même manière que pour la notion de qualité, la difficulté de donner une définition concise et claire du terme de « complexité » pour le vin, et d'étudier sa perception et de la mesurer. Comme d'autres auteurs, Medel (2009) établit un cadre théorique pour définir la complexité d'un vin, laquelle peut être liée à huit dimensions sensorielles : la familiarité, l'homogénéité, l'harmonie, l'équilibre, le nombre d'arômes perçus, la capacité d'identifier les sensations, et la force et la persistance dans la perception des saveurs.

Dans le sens des concepts comme la complexité et l'aspect multidimensionnel de la « qualité » d'un vin, des auteurs comme (Meiselman 2003, Charters and Pettigrew 2007), définissent précisément l'ensemble des facteurs qui déterminent la qualité d'un produit agroalimentaire et du vin.

L'identification des attributs de la qualité d'un vin, réalisée par Charters and Pettigrew (2007), signale que la dimension intrinsèque du vin est liée aux attributs organoleptiques, perçus dans

la dégustation et avec l'idée de qualité d'un vin que l'œnologue et/ou vigneron peut en avoir. Une analyse plus détaillée du cadre théorique des attributs qui affectent la perception de la qualité du vin par les consommateurs est représentée dans la figure 1.

Figure 1: Les dimensions de la qualité du vin



Source : (Charters and Pettigrew 2007)

D'après la Figure 1, nous observons premièrement le grand nombre de variables qui influencent « la qualité d'un vin », et deuxièmement que les attributs ont été traditionnellement divisés en facteurs intrinsèques et extrinsèques. Pour ces auteurs, la notion de qualité correspond à un concept que les consommateurs se construisent eux-mêmes en fonction du nombre d'attributs qu'ils peuvent percevoir et évaluer, et qui influencent leurs préférences et leurs choix du vin.

Avec le but d'approfondir plus l'impact de la qualité sur les préférences, plusieurs études en psychologie et en marketing ont différencié la qualité d'un produit entre la « qualité objective » et la « qualité perçue ». La notion de « qualité perçue » cherche à trouver une médiation entre les caractéristiques objectives des produits et les préférences des consommateurs formées à partir des caractéristiques qu'ils perçoivent (Steenkamp, Hofstede et Wedel, 1999 ; Steenkamp and Maydeu-Olivares 2014). La qualité perçue est une évaluation globale ou multidimensionnelle d'un produit par le consommateur, qui est ancré dans ses attentes, conditionnées sur la base des attributs de leur choix, qui sera différente de l'évaluation d'un autre consommateur, étant donné le temps, le type de produit et le profil démographique des consommateurs (Medel 2011, Ibn Laribi 2013).

Pour Oude Ophuis and Van Trijp (1995) et Costanigro, Deselnicu et Kroll (2015), la qualité doit être considérée comme un concept global, dans lequel les consommateurs utilisent des informations intrinsèques et extrinsèques des produits, et leurs propres croyances pour former leurs attentes quant à la qualité d'un produit, et qui leur seront nécessaires pour former leurs préférences.

Ainsi, le cadre théorique de la figure 1 défini par Charters and Pettigrew (2007), met en évidence que les consommateurs sont fortement influencés dans leurs choix par les deux types d'information. S'ils soulignent que l'expérience de dégustation (liée aux facteurs intrinsèques), déterminée par la perception sensorielle, est la raison la plus importante pour boire et consommer du vin. Néanmoins, ils soulignent également la forte influence des informations extrinsèques dans les préférences et choix des consommateurs. Notre étude portera sur les deux dimensions, intrinsèque et extrinsèque de la qualité, et comment celles-ci déterminent les préférences et les choix des consommateurs.

Le cadre théorique multidimensionnel défini par Charters and Pettigrew (2007), nous amène également à explorer des facteurs, autres que les sensoriels, pour expliquer les préférences et les choix des consommateurs pour le produit vin.

1.3.2. Des facteurs non sensoriels

Plusieurs auteurs donnent une place particulièrement importante aux facteurs extrinsèques dans les préférences et choix des consommateurs. Les facteurs extrinsèques correspondent à ceux qui peuvent être modifiés sans changer le produit (par exemple le prix, l'étiquette, le contexte de consommation, la marque) (Ginon et al. 2014).

Une des principales raisons de l'importance des facteurs extrinsèque est que les consommateurs n'ont pas la possibilité de faire appel aux caractéristiques sensorielles des vins au moment de l'acquisition, donc ils ne disposent que des facteurs extrinsèques pour effectuer leurs choix, ou parce qu'ils ne disposent pas de « connaissances » et/ou des informations suffisantes au moment de l'achat d'un vin. Ainsi, l'acte de consommation du vin, qui va dès l'acte d'achat jusqu'à sa dégustation, est souvent considéré comme une question très complexe dans laquelle on perçoit un degré important de risque associé, car le consommateur est rarement en pleine connaissance de toutes les informations concernant le produit vin (Lacey, Bruwer et Li, 2009 ; Mueller et al. 2010 ; Lockshin and Corsi, 2012).

Parmi les facteurs extrinsèques ayant un impact connu sur les consommateurs, le design du packaging (bouteille, étiquettes), l'information donnée par l'étiquette (Appellation, AOC,

millésimes, médailles) et le prix du vin ont un impact non négligeable sur l'appréciation, les préférences et le choix de vins (Meillon 2009, Siegrist and Cousin 2009), (Jaeger, Danaher et Brodie, 2009 ; Jaeger, Danaher et Brodie, 2010 ; Bazoche et al. 2013 ; Sáenz-Navajas et al. 2013 ; Sáenz-Navajas et al. 2014).

Concernant l'impact et l'importance des informations extrinsèques, plusieurs études ont montré l'importance des informations extrinsèques par rapport aux propriétés sensorielles des vins (Lange 2001 ; Lange et al. 2002 ; Ginon et al. 2014). Dans ces études, l'information « prix » est une contrainte qui façonne fortement le comportement d'achat réel et l'intention d'achat des consommateurs.

Une étude comparant cinq champagnes à l'aide de cette méthodologie a permis de mesurer le rôle majeur de la marque par rapport aux caractéristiques sensorielles (Lange et al. 2002). Les données recueillies après la dégustation à l'aveugle ont par ailleurs révélé que les participants distinguent très bien les différents champagnes. Si les caractéristiques sensorielles n'ont qu'un faible impact sur les consentements à payer moyens, c'est simplement parce que les préférences individuelles sont très hétérogènes. Avec 120 sujets, on observe 109 classements différents après la dégustation à l'aveugle, et encore 68 classements distincts lorsque toute l'information sur chaque champagne est accessible aux participants (Combris, Lange et Issanchou, 2006).

Certaines études montrent également comment un prix bas est probablement associé à un vin de basse qualité, et au contraire, un prix élevé associé à un vin de bonne qualité (Verdú Jover et al. 2004 ; Veale and Quester, 2009). Après avoir réalisé une estimation d'une fonction des prix hédoniques pour des vins de Bordeaux (Combris, Lecocq et Visser, 1997) ont conclu que les prix du vin sont rarement basés sur les caractéristiques organoleptiques.

D'autres études ont abordé la question des préférences, donnant aussi une place très importante à la « segmentation des consommateurs » et à des facteurs comme les « expériences précédentes », « la connaissance » et « le degré d'implication » avec le produit vin. Dans la littérature plusieurs auteurs évoquent que les consommateurs « lambda », en particulier ceux avec un faible degré d'implication dans le vin, n'ont pas nécessairement l'expérience et l'expertise de dégustation, ce qui pourrait entraver une bonne évaluation des vins, et donc ses préférences (Ballester et al. 2008, Taylor, Dodd et Barber, 2008, Brunner and Siegrist 2011).

Parr et al. (2011), montrent que l'expertise et la connaissance du produit vin influencent fortement la façon dont les consommateurs l'évaluent et établissent leurs préférences. Dans leur étude réalisée avec des dégustateurs professionnels et des consommateurs lambda, ils ont

montré comment chaque type de consommateur conceptualise et évalue différemment « la complexité » et « la capacité de vieillissement » d'un vin. Dans leur étude, les participants ont décortiqué la notion de complexité en sous-composants qui ont été identifiés et catégorisés dans différentes classes et sous-classes. Ils ont montré comment l'expertise et la connaissance du produit vin influence fortement la façon dont les participants représentent la notion de complexité du vin. Les classes et dimensions de la complexité identifiées pendant leur étude étaient, pour la plupart des catégories, clairement liées à un groupe de participants ou à l'autre. Enfin, l'analyse de la capacité de vieillissement du vin montre une différence claire entre les professionnels et les consommateurs de vin. Les dégustateurs professionnels étaient plus capables de l'évaluer contrairement aux consommateurs moyens. À partir de leurs résultats, ils confirment également la définition évoquée par Charters and Pettigrew, (2007), selon laquelle « la complexité » du vin est un concept d'ordre supérieur avec un nombre important de sous-composantes ou de dimensions perçues.

En raison d'un faible degré d'implication et de connaissance du produit vin, les consommateurs lambda auraient tendance à se tourner vers des experts du vin et des sources et des attributs fiables d'orientation, comme la marque, les médailles et les critiques spécialisées de vins. Ils auraient tendance à utiliser particulièrement des informations extrinsèques recueillies par des étiquettes et/ou par le prix du vin dans leur processus de construction de préférences et de prise de décision d'achat d'un vin (Meillon et al. 2010 ; Parr et al. 2010 ; D'Alessandro and Pecotich, 2013).

Les facteurs motivationnels, la connaissance et l'expertise du produit vin, qui influencent fortement les préférences des consommateurs, sont en concordance avec l'idée exposée par Rozin and Vollmecke, (1986). Ces auteurs signalent que la sensibilité sensorielle et la capacité (perception) sensorielle ne sont pas de bons prédicteurs des préférences individuelles des consommateurs. Des facteurs sociaux, culturels, physiologiques et contextuels devraient également être considérés comme ayant une influence sur les préférences, l'acceptation et la consommation d'un produit (Meiselman 2003). Les facteurs culturels, tels que l'environnement social et l'alimentation, jouent un rôle important dans la formation des préférences (Eertmans et al. 2001), qui peuvent être acquises dans le cadre d'un processus d'apprentissage. Toutefois, cela est également conditionné par la disponibilité des produits alimentaires et par l'accessibilité individuelle de chaque consommateur (Birch, 1999 ; Cullen et al. 2003).

Dans plusieurs études, la connaissance et l'aspect motivationnel sont en lien avec l'âge du consommateur. Ainsi (Rozin and Vollmecke 1986), par rapport aux préférences des boissons

alcoolisées selon différentes étapes de la vie d'un consommateur, catégorisent les « boissons alcoolisées » comme des produits avec des « substances initialement désagréables », une préférence que l'adulte jeune fini par acquérir avec le temps. Pour ces auteurs, le vin peut évoquer des propriétés sensorielles telles que l'amertume et des arômes inconnus (par exemple boisé, arômes verts), qui sont généralement rejetés par les enfants ou par certaines personnes adultes, lorsqu'on les rencontre dans les aliments. Aimer ces saveurs perçues à la base comme « désagréables » nécessite « un processus d'apprentissage associatif ».

Dans le même ordre d'idée, selon (Lesschaeve 2008), le processus d'appréciation des boissons alcoolisées et du vin en particulier, se développe à la fin de l'enfance ou au début de la vie adulte, surtout parce que dans les sociétés occidentales, l'exposition des enfants à l'alcool est évitée pour des raisons de santé. Toutefois, dans certaines cultures méditerranéennes, le vin peut faire partie de l'alimentation de la famille, ce qui pourrait créer une certaine exposition à la notion de boire du vin pour des occasions particulières dans l'esprit de l'enfant. En général, on suppose que les consommateurs qui commencent à boire du vin ont tendance à préférer des vins plus sucrés et plus fruités ; des caractéristiques sensorielles très familières et pour lesquelles la préférence a été établie au cours de l'enfance. L'évolution des préférences vers d'autres styles de vin peut être affectée par des facteurs socioculturels et environnementaux. Cela est lié au fait que les consommateurs, au sein d'un groupe culturel, ont tendance à développer une préférence pour des produits qui leur sont familiers et sans danger. Par exemple, les consommateurs de vin d'une région spécifique auraient une plus grande exposition à des vins locaux et préféreront probablement les vins produits dans cette région plutôt que les vins de régions viticoles inconnues (Lesschaeve 2008).

Pour Lesschaeve (2008), bien que le vin ait des valeurs nutritionnelles et sanitaires similaires à d'autres produits alimentaires, il transmet des valeurs sociales et symboliques qui peuvent influencer et/ou expliquer ses préférences, mais aussi des changements dans les habitudes de consommation. La pression des pairs, des signes de statut social, ou de la mode sont des facteurs qui pourraient influencer les préférences initiales, et influencer également l'évolution des préférences des vins pour des styles de vins différents. L'auteur signale également qu'à part les facteurs socioculturels et environnementaux, la perception et la préférence des consommateurs peuvent être également influencées par des facteurs génétiques et physiologiques. L'hypersensibilité de certains consommateurs à certains composants, déterminent la perception et l'acceptabilité d'un produit. À titre d'exemple, une certaine sensibilité du consommateur au

« propylthiouracile »⁸ déterminera sa préférence pour un vin en fonction de son amertume, ou de la même manière une préférence déterminée par une sensibilité à l'alcool. Swiegers et al. (2005) et Pretorius et al. (2004) ont souligné l'importance de la caractérisation du répertoire olfactif et gustatif des consommateurs, c'est-à-dire leur capacité à détecter les composés aromatiques et gustatifs clés du vin, et qui peuvent déterminer les différents schémas dans leurs préférences. Pour ces auteurs, la recherche sur la génomique de l'odorat et du goût pourrait aider à développer des outils de dépistage pour des préférences potentielles du consommateur.

Par ailleurs, certains auteurs ont mis en avant que les préférences changent en fonction de certains facteurs liés au « type de vin » et au « contexte de consommation ». Medel (2011), fait particulièrement allusion à l'exposition et à la consommation répétée du vin comme un facteur important dans l'appréciation de la complexité et donc de la qualité d'un vin. L'exposition répétée du consommateur à un produit implique un impact sur son niveau d'expérience par rapport à ce produit, et donc sur la complexité perçue. L'appréciation des vins par les consommateurs change au cours d'une exposition répétée ; l'appréciation des vins par les consommateurs est par conséquent un processus long et très dynamique. Dans ce sens, Medel (2011), montre que sur le court terme, les consommateurs ont besoin pratiquement d'une séance complète pour apprécier le vin et discriminer deux vins de qualité différente. Sur le long terme, il existe plusieurs facteurs, comme le niveau de complexité et/ou l'expérience et la connaissance du vin, qui vont affecter les préférences et le choix des consommateurs.

Les aspects évoqués par Medel (2011) ont d'abord été abordés dans des études portant sur des thématiques de perception et d'appréciation de la complexité des produits agroalimentaires, principalement développées par Dember et Earl (1957) et Berlyne (1967). Selon leur théorie, tout individu (ou consommateur) aurait un point optimal de perception de la complexité en fonction du goût, qui peut être modifié par l'exposition à des stimuli et/ou à des produits plus complexes. Ainsi, si l'individu est exposé à un produit plus complexe, son point optimal de perception pourrait être modifié, et il aurait tendance par la suite à préférer le produit le plus complexe. Cependant, si l'individu est exposé à un produit d'égale ou de moindre complexité, son niveau optimal de perception resterait inchangé, et ses préférences ne changeraient pas.

Les mêmes auteurs signalent que la complexité perçue d'un produit et son appréciation n'est pas liée linéairement, mais selon une courbe en U inversée (voir annexe). La préférence pour un produit augmente à mesure que le niveau de complexité augmente, jusqu'à un niveau

⁸ Le propylthiouracile est un composé médicamenteux qui permet d'étudier génétiquement la perception de l'amertume d'un produit agroalimentaire.

optimal, pour ensuite diminuer (Berlyne, 1967). Ces idées sont en concordance avec celles développées par Walker (1980), dans lesquelles il évoque l'idée d'une exposition répétée comme un facteur important dans les préférences des consommateurs. Il signale que le point optimal de perception de la complexité perçue par rapport au goût peut diminuer avec l'expérience (exposition répétée), en raison d'un effet d'ennui et de saturation dans la perception.

Pour Meillon et al. (2010), cette théorie ne serait pas bien adaptée aux produits très complexes comme le vin. Pour ces auteurs, le vin serait tellement complexe que lorsque le consommateur le boit, il peut être loin de son point optimal d'appréciation, quelque part sur la partie inférieure de la courbe en U inversée définie par Berlyne (1967). C'est seulement après l'exposition et l'apprentissage régulier que les consommateurs pourraient apprécier la complexité du vin, et ensuite définir ses préférences. La complexité pourrait être liée linéairement pour les consommateurs connaisseurs du vin, mais peut-être pas pour les novices (amateurs) avec peu de connaissances sur le vin.

(Lévy and Köster 1999), à travers plusieurs études réalisées sur les préférences et les choix alimentaires, signalent de manière empirique (et plus en relation avec des produits agroalimentaires), des facteurs qui expliqueraient ce changement des préférences. Parmi ces facteurs, ils évoquent : le désir d'une variation dans la perception des produits, le contexte de l'exposition du produit au consommateur, le contexte de consommation, des facteurs comme la nouveauté et la complexité des produits, et l'état individuel ou « l'état d'esprit » des individus par rapport au produit.

Certaines études qui ont utilisé l'effet d'exposition pour étudier les préférences ont montré que le choix d'un produit alimentaire n'est pas toujours relié à la préférence, que la préférence peut être instable dans le temps et que l'exposition peut entraîner des effets opposés, positifs et négatifs, sur l'attitude envers le stimulus et/ou le produit auquel l'individu est exposé. Même si les produits les plus appréciés sont choisis plus fréquemment que les produits moins appréciés, cette relation est loin d'être parfaite (Lähteenmäki et Van Trijp, 1995 ; Lévy et Köster, 1999 ; de Graaf et al., 2005 ; Chung et Vickers, 2007).

En effet, Köster et al. (2002) et Köster (2003) relèvent dans plusieurs études que les sujets, exposés aux mêmes stimulus au moins deux fois, répètent leur choix du produit préféré dans moins de 50 % des cas. Ainsi, l'étude de Lévy et Köster (1999) révèle un nombre considérable d'infidélités et de changements des préférences. Presque la moitié des participants ne

choisissent pas leur produit préféré. Dès la première session de l'étude, un tiers des sujets ne respectent pas leur préférence initiale (mesurée par le jugement hédonique) quand ils font leur choix après avoir dégusté les boissons une deuxième fois. Les phénomènes de changement des préférences et plus particulièrement la diminution des préférences pour un produit auquel les individus sont exposés de manière répétée ont été largement liés à des concepts tels que « l'ennui ou la monotonie du produit » à partir des caractéristiques sensorielles (Lévy, MacRae et Köster, 2006).

1.3.3. Synthèse

D'après cette revue de littérature, nous pouvons conclure que le vin est défini comme un produit complexe, associé souvent à la notion de qualité. La notion de qualité est un terme qui varie en fonction des différentes personnes, donc la perception de la qualité d'un produit n'est pas « unique ». Elle peut changer au fil du temps. Ainsi, nous observons que l'étude de la perception, des préférences et des choix des consommateurs pour le produit vin peut être abordée à partir de différents concepts et disciplines.

D'un point de vue « qualitatif », le vin est défini comme un produit avec de nombreux composés chimiques qui influencent et interagissent sur la perception de son goût et de sa qualité. À partir de la littérature qui traite la notion de qualité et de complexité et leur effet sur la perception, nous constatons que l'analyse sensorielle joue un rôle important dans l'évaluation d'un vin et dans l'étude des préférences des consommateurs. Nous observons que la perception et les préférences du vin sont fortement définies par la perception sensorielle, construite à partir des différents attributs « intrinsèques » du vin, basée sur les jugements des consommateurs qu'ils construisent de façon continue au moment même de la dégustation et après celle-ci.

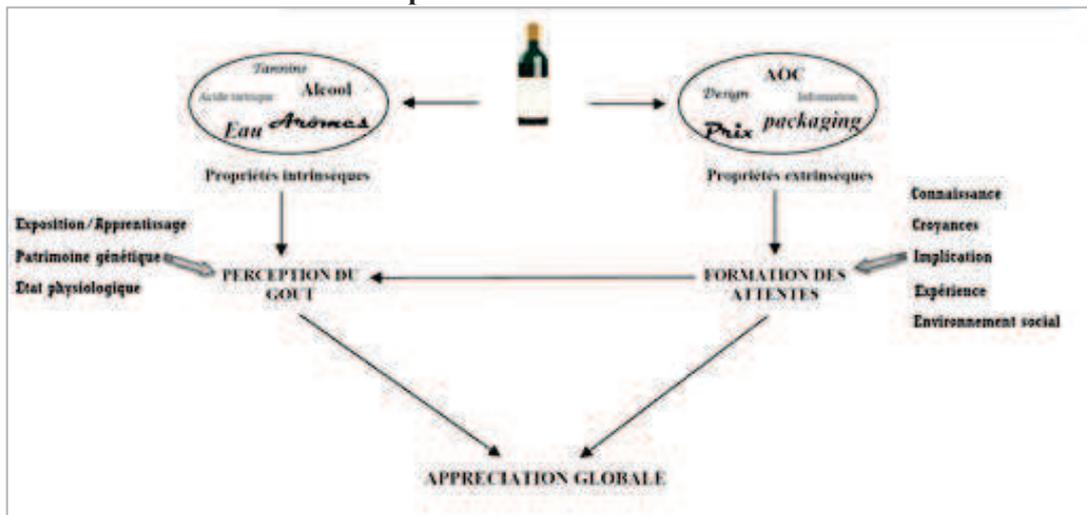
Nous constatons également que la perception se construit à partir des attributs « extrinsèques » du vin, tels que l'étiquette, la marque ou le prix, qui vont également jouer un rôle important, avant, pendant et après la dégustation d'un vin, dans les préférences des consommateurs. L'impact des attributs extrinsèques auraient un impact différent en fonction des facteurs tels que la « segmentation des consommateurs », de la connaissance, expérience et de l'implication que le consommateur peut avoir avec le produit vin.

Ainsi, nous constatons également que la perception d'un vin est aussi particulière à chaque individu, dont la perception et les préférences peuvent différer selon des raisons socioculturelles, socioéconomiques, génétiques, des attentes préétablies ou établies auparavant ou après la dégustation d'un vin, des états physiologiques et/ou même comportementaux, des

niveaux d'expertise, d'exposition et d'apprentissage. Ainsi, nous observons que la dimension cognitive est importante dans la formation des préférences vis-à-vis du vin, lesquelles peuvent être déterminées à la fois dans « un processus » et/ou dans « un contexte » de consommation particulière.

La figure 2 suivante (d'après Meillon, 2009), résume bien à notre égard le processus de perception et de formation des préférences vis-à-vis du vin.

Figure 2: Synthèse du processus de perception et de formation des préférences vis-à-vis du vin par les consommateurs



Source : (Meillon 2009)

Après avoir évoqué le grand nombre de facteurs qui influence la perception et les préférences des consommateurs pour le vin, nous nous consacrons dans la section 3 suivante à réaliser une revue de littérature économique sur deux questions élémentaires dans l'étude des préférences : pour quoi et comment mesurer les préférences des consommateurs ?

1.4. Pour quoi mesurer les préférences des consommateurs ?

Dans les sections précédentes nous nous sommes intéressés à mettre en évidence comment les préférences sont définies et construites, à partir d'une multitude des facteurs d'ordre et d'origine différents. Des aspects sensoriels, socioculturels, économiques qui sont propres aux consommateurs, et d'autres facteurs propres au produit, dans notre cas particulier le vin, ont été évoqués et censés d'interagir pour affecter et définir les préférences des consommateurs.

Cependant nous avons abordé vaguement une des questions élémentaires dans l'étude des préférences : pour quoi on s'intéresse à étudier et à savoir quelles sont les préférences individuelles ? Une réponse récurrente dans la littérature est pour mieux prendre en compte l'intérêt des consommateurs dans les décisions de pouvoirs publics, et du côté de la stratégie des entreprises dans leurs décisions de développement des produits et services.

Pour Robin, Rozan et Ruffieux (2008), les pouvoirs publics ont au moins deux raisons légitimes de s'intéresser aux préférences individuelles. Tout d'abord, les pouvoirs publics interviennent directement et de multiples manières sur les marchés (les définitions des produits, les modes de vente, les structures de l'offre, l'information disponible, etc.) ou directement sur les prix (contrôle, fiscalité, subventions). L'efficacité de ces interventions passe par une bonne connaissance des comportements des consommateurs et des préférences qui les sous-tendent. Ainsi les marchés finaux sont-ils encadrés par une législation de plus en plus importante de protection du consommateur.

Une seconde raison, qu'on pourrait qualifier d'indirecte, permet de justifier l'intérêt des pouvoirs publics pour la connaissance des préférences individuelles. Dans les économies de marché contemporaines, les pouvoirs publics sont amenés à encadrer la production et la consommation d'une grande quantité de biens qui sont des biens non marchands (dont certains sont des biens publics). Pour ces biens, il n'existe pas de prix défini par une confrontation entre une offre et une demande qu'il serait possible d'observer directement sur un marché. Pour encadrer correctement la production et la mise à disposition de ces biens et services non marchands, les pouvoirs publics ont ainsi besoin de s'intéresser et disposer d'une information fiable sur les préférences des individus. En d'autres termes, comment connaître le prix de marché, c'est-à-dire le prix que les consommateurs et les usagers seraient prêts à payer pour un bien ou pour un service, alors même que le bien ou le service concerné ne sera jamais mis sur un marché ? (Robin, Rozan et Ruffieux, 2008).

Du côté de la stratégie des entreprises, la diversité de l'offre est telle dans certains secteurs, notamment dans le secteur vitivinicole, qu'il devient essentiel pour les entreprises de mieux comprendre les préférences des consommateurs, ce qui peut leur permettre de mettre sur le marché des produits plus alignés sur le goût des consommateurs. Des modèles d'analyse des préférences peuvent également servir à estimer les parts de marché d'un produit ou à étudier précisément la faisabilité, d'un point de vue technique et de la rentabilité, de la création d'un marché pour un nouveau produit (Vanhonacker et al. 2013). Dans un contexte de réchauffement climatique, dans lequel il est prévu d'importants impacts socioéconomiques et des impacts dans

la consommation du vin, l'étude des préférences des consommateurs peut se montrer comme un outil puissant d'aide à la décision du secteur vitivinicole.

La deuxième question que nous aimerions traiter de manière plus approfondie à continuation fait référence à une autre problématique fondamentale dans l'étude des préférences des consommateurs, celle de la méthodologie de mesure des préférences. Étudier les préférences implique de répondre à une question clé : comment procéder pour connaître ces préférences ? (Robin, Rozan et Ruffieux, 2008).

1.5. Quelle méthodologie et mesure pour étudier les préférences dans le vin ?

1.5.1. L'approche hédonique pour étudier les préférences

De manière générale, dans l'industrie agroalimentaire, les décisions de développement des produits et l'étude des préférences reposent majoritairement sur : l'acceptabilité des produits, sur des mesures du goût, sur la qualité gustative et donc sur l'analyse sensorielle. Un des objectifs principaux est d'identifier les caractéristiques des produits qui correspondent aux attentes des consommateurs, et les modifications à apporter aux produits pour mieux répondre à ces attentes (Charles 2013).

Il existe plusieurs types de tests pour mesurer l'acceptabilité des produits. Le test le plus répandu est l'évaluation hédonique. Elle étudie le comportement du consommateur (sa satisfaction, ses préférences) et ne concerne jamais la qualité des sensations perçues. Dans ce type de test, les produits sont présentés monadiquement et le juge évalue le caractère agréable du produit sur une échelle de discrète, à 9 points souvent (Peryam & Pilgrim, 1957) ou une échelle linéaire allant de « extrêmement désagréable » à « extrêmement agréable » (Köster, 2009 ; Lawless & Heymann, 1998 ; Meilgaard et al, 1991).

L'industrie s'appuie ainsi principalement sur des « jugements hédoniques » initiaux réalisés par les consommateurs (Lévy, MacRae et Köster, 2006). Le secteur vitivinicole n'est pas exempt à cette règle, où la méthodologie d'analyse sensorielle et la notation hédonique des caractéristiques a été un outil traditionnellement utilisé pour étudier les préférences dans le vin.

Néanmoins, comme nous avons pu l'évoquer dans les sections précédentes, plusieurs auteurs montrent comment les préférences peuvent être largement dépendantes des règles socioculturelles. Dans ce cas, la sensibilité sensorielle, basée sur des mesures de goût et sur des jugements hédoniques initiaux, ne serait pas nécessairement un bon prédicteur des préférences individuelles des consommateurs (Blake et al. 2007), d'autant que dans bon nombre de travaux

menés en psychologie et en neurosciences, on peut constater que les préférences des consommateurs peuvent largement être modifiées avec « l'expérience ou l'apprentissage » (Lévy, MacRae, et Köster, 2006 ; Köster, 2009).

1.5.2. L'approche qui privilégie le comportement d'achat : le consentement à payer

En économie, les préférences des individus s'expriment à travers des comportements d'achat sur les marchés, et l'estimation de ces préférences est définie par sa valeur économique, plus précisément par la détermination du prix auquel une personne est prête à échanger un bien ou une ressource pour une autre. Ce prix est capturé dans le consentement maximal d'une personne à payer (CAP) pour acheter un bien, ou dans leur consentement minimum d'accepter de vendre un bien.

Le CAP se définit comme le prix maximum que les consommateurs seraient prêts à payer, dans des conditions normales de marché, pour acquérir un bien ou un service, une caractéristique spécifique d'un produit ou encore une information (Lusk and Shogren 2007). L'analyse des préférences peut ainsi être faite par l'étude des transactions et en particulier au travers du consentement à payer (CAP) ou du prix limite des individus (Robin, Rozan et Ruffieux, 2008).

De nombreuses méthodologies ont été mises au point et sont largement utilisées par les pouvoirs publics, le monde de la recherche et des acteurs privés pour mesurer le CAP.

Les méthodes des préférences révélées et déclaratives

De manière générale deux types de méthodes existent pour étudier les préférences des consommateurs. Ces méthodes peuvent être classées en deux groupes, les méthodes de préférences révélées et les méthodes déclaratives.

Les méthodes des préférences révélées utilisent des données de marché existantes pour calculer les valeurs implicites pour un bien, par exemple, des prix hédoniques ou les coûts de déplacement. L'avantage de ces méthodes est que les vrais choix réalisés par les consommateurs sont examinés. L'inconvénient est que l'évaluation réalisée est indirecte et elle doit être déduite de modèles empiriques (Lusk and Shogren 2007).

En revanche, les méthodes des préférences déclaratives utilisent des sondages et des enquêtes d'opinion pour demander à une personne, directement ou indirectement, sa valeur pour un bien ou un service. Il s'agit d'une mesure déclarative. L'avantage de ces méthodes est que le chercheur peut créer un marché hypothétique dans lequel une personne peut, en théorie, acheter ou vendre un bien ou un service. C'est une méthode suffisamment flexible pour construire des

scénarios potentiels alternatifs qui permettent de comprendre la demande pour le bien compte tenu des changements dans le marché et non des conditions de marché. Un inconvénient bien connu des méthodes déclaratives provient du fait que les gens savent qu'ils sont dans une situation d'évaluation hypothétique d'un bien ou service, donc il existe un biais hypothétique dans les résultats obtenus.

Pour l'économie, les évaluations hypothétiques et l'absence de la discipline de marché, qui prennent la forme de contrainte budgétaire et de la disponibilité de bien et/ou services substitués dans le monde réel, peuvent créer un environnement propice à des réponses très éloignées du vrai comportement des consommateurs.

Ainsi, les valeurs induites à partir d'enquêtes hypothétiques ont montré de nombreuses incohérences de la part des individus. L'incohérence la plus courante concerne la tendance des individus à promettre de payer beaucoup plus ou beaucoup moins, par rapport à ce qu'ils feraient lorsqu'il s'agit de déboursier réellement l'argent pour acquérir un bien ou service (Lusk and Shogren 2007). Cette incohérence est appelée « l'effet Warm Gloow », où les individus révéleraient une opinion ou un jugement qui ne serait pas totalement représentatif de leur préférence réelle.

Ruffieux (2004) illustre bien le biais des consommateurs, issu de l'effet Warm Gloow » : lorsqu'il s'agit de valoriser un bien environnemental, les consommateurs ont un comportement de « consommateur-citoyen », dans lequel ils expriment son jugement quant à la valeur d'une politique de préservation proposée plutôt que la valeur intrinsèque personnelle pour l'actif qui constitue l'objet de cette politique (Robin, Rozan et Ruffieux, 2008).

Dans le même ordre d'idée, l'achat d'une bonne conscience (Kahneman and Knetsch 1992) ou l'argument du don (Diamond and Hausman 1994) alimentent également la critique. Selon ces auteurs, le CAP ne révèle pas réellement une variation de bien-être individuel, mais plutôt une satisfaction liée à la bonne action sous-jacente à l'expression d'une préférence en faveur du bien-être social. À ce titre, les CAPs déclarés ne pourraient être utilisés directement comme un indicateur du bénéfice induit par la fourniture d'un bien collectif.

L'économie expérimentale

Une autre méthode de plus en plus utilisée se fonde sur les recherches en économie expérimentale. Elle constitue une alternative pour éviter les biais couramment présents dans les méthodes utilisées pour mesurer les préférences des consommateurs.

Le principe général de cette méthode consiste à reproduire une situation de marché en laboratoire, à partir duquel on étudie les préférences individuelles via des comportements d'achat réels observés dans un environnement contrôlé et reproductible. En d'autres termes, il s'agit de créer un marché expérimental, souvent en laboratoire (Lusk and Shogren 2007).

Selon Smith (1982)⁹, il s'agit ainsi de caractériser, selon, un système micro-économique constitué par un environnement qui précise les dotations initiales, les préférences et les principes d'imputation des coûts et les résultats associés qui motivent les échanges entre les sujets. Ce système définit aussi une institution qui établit le langage de communication, en général sous forme de messages qui révèlent des offres, des seuils d'acceptation, des valeurs de réserve, et les conditions sous lesquelles ces messages se transforment en engagements irrévocables. Enfin, les comportements observés des participants dans l'expérimentation doivent se déterminer en fonction de l'environnement et de l'institution qui constituent les variables contrôlées.

Pour Smith, ceci implique que les décisions soient prises de manière anonyme, dans un temps réduit afin d'éviter la lassitude ou la fatigue. Pour un même protocole expérimental, les sessions doivent être rapprochées de façon à éviter des fuites d'information entre les sujets potentiels.

D'autre part, les expérimentations doivent être le plus souvent décontextualisées. La raison de ceci selon Smith est que les décisions et les évaluations réalisées par les individus, concernant la situation ou le phénomène reproduit en laboratoire est expliquée par deux types de catégories des facteurs : d'un côté, le rôle des institutions, des traditions, des coutumes, de l'histoire des relations professionnelles et d'un autre côté, la rationalité et la dimension stratégique dans la décision. L'expérimentation peut à cet égard éclairer quant au poids respectif de chacun de ces deux types d'arguments. Pour cela, la reproduction en laboratoire d'une situation doit alors effacer tout effet de contexte.

L'organisation expérimentale de l'interaction entre des participants sous forme à la fois anonyme et décontextualisée permet ainsi de contrôler l'environnement du participant en évitant d'introduire des caractéristiques spécifiques propres à chaque groupe de sujets.

⁹ Edward Chamberlin est considéré comme le précurseur de l'économie expérimentale grâce à sa contribution de 1948, dans laquelle il cherche à tester un modèle de la concurrence parfaite entre des agents rationnels. Néanmoins, Vernon L. Smith, un ancien étudiant de Chamberlin à Harvard se consacre à la fin des années cinquante, aux Universités de Stanford puis de Purdue, à reproduire en la modifiant l'expérience originelle de Chamberlin. Cette contribution publiée en 1962 donnera très vite à Vernon L. Smith le statut de fondateur de l'économie expérimentale.

Par ailleurs, Smith tient à la question de la rémunération des participants. Les sujets doivent être rémunérés en fonction de leurs décisions et des décisions des agents avec lesquels ils interagissent : en d'autres termes, il est vain de croire que les comportements observés peuvent avoir du sens lorsqu'ils sont fondés uniquement sur des incitations monétaires fictives

Ainsi, la méthode expérimentale permet d'accroître sensiblement le degré du contrôle de l'environnement auquel les consommateurs sont soumis. Il est possible, par exemple, de contrôler l'information qui est donnée aux participants et de faire varier cette information durant l'expérience. Il est possible également de contrôler au mieux les variables décisionnelles qui pèsent sur les décisions d'achat afin d'étudier l'impact sur l'achat d'une variation à la marge de l'une de ces variables décisionnelles, toutes choses étant égales par ailleurs, du consentement à payer des consommateurs. L'expérience peut aussi être répliquée en maintenant à l'identique les conditions de mesure (Lusk and Shogren 2007, Robin, Rozan et al. 2008).

1.6. L'analyse conjointe de mesure hédonique et du comportement d'achat

Du point de vue de l'économie, le thème de la « qualité gustative et de l'analyse sensorielle » comme outil pour étudier les préférences, renvoie à une question plus générale concernant la qualité des produits alimentaires, précisément sur les notions de goûts et de préférences des consommateurs.

Pour Combris (2012), ce ne sont, en effet, pas tant les goûts que les préférences qui constituent le point de départ classique de l'analyse microéconomique du comportement du consommateur (voir section 2.1.). Les préférences sont vues comme une relation d'ordre. C'est-à-dire une relation qui permet de classer tous les paniers de bien accessibles à un consommateur à un moment donné. Ces préférences doivent avoir de bonnes propriétés (stabilité, transitivité par exemple). Leur cohérence logique est discutée, mais les goûts sur lesquels elles reposent sont considérés comme donnés. De manière pratique, l'économie cherche à identifier les préférences telles qu'elles sont révélées par les choix des consommateurs. Et surtout, elle s'efforce d'en évaluer l'intensité, en particulier au moyen de la mesure du consentement à payer.

En conséquence, la qualité et les aspects sensoriels des produits ont fait l'objet de travaux de plus en plus nombreux, du fait de la généralisation des politiques de différenciation des produits. Pour analyser ces politiques, l'économie a représenté les produits comme des ensembles de caractéristiques sur lesquels portent les choix des consommateurs. Une approche qui a été introduite dans les sciences économiques par Lancaster (1966), et qui convient très bien aux

produits alimentaires qui rassemblent des caractéristiques sensorielles, nutritionnelles, sanitaires, d'usage, d'origine, etc. Chacune de ces caractéristiques peut être le support d'un processus de différenciation. Dans ce contexte, la qualité gustative est une qualité parmi d'autres. Le pluriel est donc de mise : « on parlera des qualités et non pas de la qualité ».

Ainsi, les stratégies de différenciation sont aujourd'hui le moteur essentiel de la croissance des marchés alimentaires dans les pays développés. Pour Combris (2012), la généralisation des politiques de différenciation a eu comme conséquence « la saturation quantitative de la demande », qui touche aujourd'hui toute la gamme des produits agroalimentaires. L'évolution de la consommation en France au cours des 50 dernières années montre très clairement la saturation progressive des différents marchés, saturation qui devient très nette à partir du début des années 1990.

Le vin, illustre bien la façon dont les politiques de différenciation qualitative ont permis de relancer la croissance ou d'enrayer le déclin de marchés saturés. La différenciation qualitative sur le marché du vin, très ancienne, a permis un maintien de la valeur globale du marché en monnaie constante, alors que les quantités consommées par tête ont diminué de moitié depuis le début des années 50. Pour comprendre les ressorts de cette politique de qualité, il faut entrer davantage dans le détail. Sans surprise, les statistiques d'achats montrent le rôle majeur du revenu dans l'évolution de la demande. Les quantités achetées plafonnent lorsque l'on s'élève dans l'échelle des revenus. Le prix moyen payé, au contraire, augmente de façon continue. La différenciation qualitative ne repose pourtant pas uniquement sur les différences de revenu. A chaque niveau de revenu, on observe en effet une dispersion des prix payés bien supérieure à l'écart entre les moyennes. L'extrême dispersion des prix est une manifestation très claire de l'hétérogénéité des préférences individuelles des consommateurs (Combris, 2012).

De nombreuses méthodologies ont été mises au point pour capturer cette hétérogénéité des préférences, et pour savoir dans quelle mesure les préférences dépendent de la « qualité gustative » des produits ou d'autres caractéristiques ou facteurs déterminent les préférences. Des protocoles expérimentaux associant incitations économiques et méthodes de l'évaluation sensorielle ont été particulièrement développées pour étudier les préférences agroalimentaires.

Dans notre étude, compte tenu de l'importance de l'analyse sensorielle et du marché expérimental, nous nous intéressons à utiliser ces deux méthodes, qui utilisées de manière conjointe, devraient permettre de mieux capturer et mesurer les préférences et le comportement d'achat des consommateurs pour le produit vin.

L'analyse sensorielle et la mesure hédonique devraient nous permettre de capter les préférences des consommateurs pour le vin à partir du goût et de ses caractéristiques organoleptiques. L'économie expérimentale et le consentement à payer devraient par ailleurs nous permettre d'étudier les préférences en ajoutant d'autres facteurs, outre le facteur sensoriel, qui auraient un rôle important dans les préférences et le comportement d'achat des consommateurs pour le vin.

En raison de l'importance des enjeux liés à la segmentation des marchés agroalimentaires et de l'hétérogénéité des comportements des consommateurs, mieux comprendre les (des)avantages et différences entre les deux méthodes représente un enjeu majeur (Ginon et al. 2014). Ainsi, dans la section suivante, nous réalisons une revue de littérature portant sur l'utilisation et la comparaison de notes hédoniques et des consentements à payer pour estimer les préférences des consommateurs.

1.6.1. Comparaison entre notes hédoniques et consentements à payer

La note hédonique et le consentement à payer sont couramment utilisés pour évaluer les préférences des consommateurs pour différentes variantes d'un produit alimentaire déterminé. Néanmoins, dans la littérature des sciences sensorielles, économiques et/ou psychologiques et des neurosciences, plusieurs différences entre les deux méthodes de mesure des préférences sont mises en exergue.

L'une des différences entre les deux méthodes concerne le domaine scientifique utilisé par chaque méthode. La note hédonique est largement utilisée par les scientifiques sensoriels, alors que les économistes s'appuient généralement sur l'évaluation du consentement à payer.

Pour Ginon et al. (2014), visant à prédire les préférences et les choix des consommateurs, ces deux mesures cherchent à répondre à deux questions différentes :

- A quel point les consommateurs aiment un produit déterminé ?
- Et quel est le prix maximal qu'ils sont-ils prêts à payer pour ce produit (prix de réserve) ?

D'autre part, ces deux questions peuvent amener à des réponses et conclusions différentes sur l'étude des préférences des consommateurs. C'est sans doute ce qui explique que très peu d'études utilisent ces deux mesures de manière associée, et un nombre extrêmement réduit essaye de les comparer (Ginon et al. 2014).

L'autre différence entre ces deux méthodes concerne l'approche utilisée pour mesurer les préférences. La note hédonique mesure la préférence des consommateurs pour un produit, indépendamment du prix ou de la quantité : le consommateur classe le produit ou une caractéristique du produit dans une échelle déterminée. En revanche, le consentement à payer estime le prix que les consommateurs seront prêts à payer (ou à accepter) pour une quantité donnée d'un produit (Ginon et al. 2014 ; Shogren, List et Hayes, 2000).

Pour Lusk and Shogren, (2007), le consentement à payer (CAP) peut offrir une bonne estimation du comportement d'achat, mais il est limité par la contrainte budgétaire et peut omettre une partie de l'information sur les préférences des consommateurs. Par ailleurs, le CAP ne peut pas répondre à deux questions élémentaires sur les préférences de consommateurs : comment et à quel point les consommateurs aiment un produit ? Les réponses à ces questions sont généralement recueillies à partir de l'utilisation des notes hédoniques et de l'analyse sensorielle d'un produit agroalimentaire.

Si certaines différences sont soulignées, pour la théorie économique, les deux méthodes de mesure devraient amener aux mêmes résultats dans les préférences des consommateurs. L'utilisation des notes hédoniques ou des consentements à payer devrait se traduire par le même classement des alternatives et/ou des produits, et les différences ou les similitudes dans le consentement à payer devraient refléter les mêmes différences dans les préférences des produits évalués. Ainsi, les prix de réserve de chaque individu devraient être une transformation monotone, plus ou moins complexe, des préférences exprimées dans leurs évaluations hédoniques (Melton et al. 1996 ; Ginon et al. 2014).

Cependant, des changements dans la « stabilité des préférences » des consommateurs, montrent que cette simple transformation n'est pas toujours le cas, et que de nombreux facteurs peuvent expliquer une différence entre les deux méthodes de mesure.

Pour Ginon et al. (2014), l'un des points principaux influençant cette différence pourrait être la formulation et l'encadrement des questions d'évaluation posées aux consommateurs pour mesurer les préférences. Plusieurs facteurs sont soulignés parmi les sources possibles de cette différence : une évaluation conjointe ou séparée des produits et/ou des caractéristiques des produits¹⁰, l'effet issu de la formulation des questions, l'effet des échelles utilisées pour mesurer les réponses, des effets d'ancrage, etc., Tous ces facteurs peuvent focaliser l'attention des

¹⁰ Mode d'évaluation conjointe dans laquelle les multiples options (produits) sont présentées simultanément et évaluées par comparaison, ou mode d'évaluation séparé, dans laquelle les options sont présentées de façon isolée et évaluées séparément.

consommateurs sur différentes caractéristiques, ou dimensions des produits qu'ils doivent évaluer, amenant par conséquent à des résultats différents dans les préférences entre notes hédoniques et consentements à payer.

Un autre point, soulevé par les économistes, concerne le fait que les incitations comptent. Les notes hédoniques sur une échelle déterminée n'ont aucune conséquence ou engagement pour les répondants. De manière générale, les consommateurs répondent si le produit ou la caractéristique évaluée sont aimés ou non. Cela est très différent du consentement à payer dans une vente réelle, qui a une conséquence sur les participants, car ils sont effectivement engagés à acheter un produit à la fin de l'expérience. Du point de vue économique, l'hypothèse implicite dans la mesure hédonique est que les gens ne perçoivent aucun gain ou perte du fait de déclarer leurs préférences ou en répondant à des questions hypothétiques. Par conséquent, la mesure des préférences à partir des notes hédoniques peut être soumise à un biais d'ordre hypothétique, et ne peuvent pas être utilisées, entre autres, pour une correcte formulation des politiques publiques ou des stratégies d'entreprise (Lusk and Shogren 2007). Ce biais, évoqué dans la section précédente, a été largement documenté dans des études d'évaluation économique avec des consommateurs.

Pour (Muller and Ruffieux 2011), les notes hédoniques sont censées refléter les valeurs privées des consommateurs. Cependant, lorsqu'elles sont recueillies dans un état éclairé (c'est-à-dire, dégustation avec des informations extrinsèques), elles pourraient être influencées par un biais de désirabilité en raison de la situation hypothétique, notamment lorsque l'information est liée par exemple aux caractéristiques nutritionnelles et à des avantages et inconvénients potentiels pour la santé. Au contraire, les consentements à payer sont censés être moins influencés par un biais de désirabilité en raison d'une situation non hypothétique. Cela pourrait expliquer une plus grande discrimination dans les consentements à payer entre des produits standards et des produits en lien avec la santé.

Néanmoins, différents facteurs peuvent influencer aussi les consentements à payer. Tout d'abord, les prix de réserve ne correspondent pas exclusivement aux valeurs privées, mais sont en partie influencés par les prix du marché. Deuxièmement, les contraintes budgétaires des consommateurs peuvent influencer les prix de réserve. Troisièmement, des incohérences dans les préférences entre les deux méthodes de mesure pourraient être dues au fait que les notes hédoniques ne sont pas censées être influencées par le besoin du produit de consommateur, alors que cela pourrait être le cas pour les prix de réserve (Ginon et al. 2014).

Par ailleurs, les comparaisons entre les méthodes hypothétiques et non hypothétiques ont montré que les évaluations économiques peuvent aussi être surestimées quand elles sont également réalisées dans un contexte hypothétique. Pour éviter ce biais, de nombreux économistes se sont orientés vers des ventes aux enchères expérimentales, et plus généralement vers des méthodes fondées sur des mécanismes qui motivent les participants à révéler précisément et honnêtement leur consentement à payer (Lusk and Shogren 2007, Ginon, Combris et al. 2014).

Certaines études, sans se concentrer particulièrement sur la comparaison des méthodes, ont utilisé de manière conjointe la mesure hédonique avec des ventes aux enchères expérimentales. Par exemple, l'étude de Melton et al. (1996) trouve une très bonne correspondance entre les deux systèmes de révélation des préférences avec des données agrégées. Ils ont remarqué que le consentement à payer peut expliquer une grande partie des incohérences des notes hédoniques (des notes hédoniques proches entre elles peuvent donner le même consentement à payer, et au-dessous d'un certain seuil de note hédonique, les consentements à payer peuvent être égaux à zéro).

Roosen et al. (2007) ont comparé des notes hédoniques avec des consentements à payer entre différentes quantités des produits de substitution. Ils ont trouvé une forte corrélation entre les deux mesures. Cependant, certaines différences entre les deux méthodes sont constatées après avoir donné aux consommateurs des informations extrinsèques, sur des possibles impacts sur la santé des produits évalués. Cet aspect a soulevé la question et la problématique d'une éventuelle contradiction entre les préférences déterminées par le goût (note hédonique – analyse sensorielle) et les préférences déterminées par l'achat du produit. Cette contradiction entre les deux méthodes mettrait en évidence que les informations extrinsèques peuvent être une source possible de différence entre notes hédoniques et consentements à payer, et confirmerait également que les deux méthodes de mesure peuvent diverger dans certains cas, en particulier lorsque le consentement à payer prend en compte des attributs et/ou des caractéristiques importantes au-delà des caractéristiques sensorielles.

Certaines études ont constaté que dans un niveau agrégé des résultats, les classements des produits sont identiques entre les mesures hédoniques et les mesures monétaires, mais qu'au niveau individuel, ils présentent quelques différences. Ginon et al. (2014), soulignent que trois études ont analysé davantage la relation entre notes hédoniques et consentements à payer. Il s'agit d'une première étude qui concerne le champagne (Lange et al., 2002), une deuxième sur les cookies, jus d'orange et barres de chocolat (Noussair, Robin et Ruffieux, 2004), et une

troisième sur l'épeautre (Stefani, Romano et Cavicchi, 2006). En général, les trois études montrent des similitudes et une cohérence dans les préférences établies entre note hédonique et consentement à payer au niveau global. Cependant ils remarquent des différences et/ou des incohérences au niveau individuel, signalées auparavant par Melton, Huffman et al. (1996) et plus récemment par Roosen et al. (2007).

L'étude de Lange et al. (2002) a constaté que les deux méthodes donnent des résultats similaires en révélant l'effet de l'information externe sur les évaluations globales, mais la répartition des évaluations peut différer, en fonction des conditions d'information. Ils signalent plus précisément que l'information extrinsèque (étiquette) et l'information sensorielle et/ou intrinsèque (goût) ont le même impact sur l'évaluation globale des produits en utilisant la note hédonique et le consentement à payer. Cependant, ils observent une importante hétérogénéité, au niveau individuel, dans le poids relatif que les informations extrinsèques et sensorielles apportent en comparant les deux méthodes.

Dans l'étude mentionnée auparavant sur les jus d'orange et les barres de chocolat (Stefani, Romano et Cavicchi, 2006), les résultats montrent plus d'hétérogénéité dans les notes hédoniques que dans les consentements à payer. Ces auteurs signalent qu'en présence d'éléments symboliques et affectifs concernant la valeur des produits pour les consommateurs, les deux méthodes ne sont pas directement comparables, car le consentement à payer prend en considération plus d'éléments sur la « valeur » du produit que les notes hédoniques, qui prendraient en considération plutôt des éléments liés au goût.

L'étude réalisée par Noussair, Robin et Ruffieux (2004) approfondit la discussion sur les différences entre les deux mesures. Ils montrent que certaines différences apparaissent effectivement dans les classements individuels. Deux principales sources d'incohérence sont signalées. D'abord, ils ont souligné qu'aimer et acheter sont essentiellement deux constructions cognitives différentes pour les consommateurs. Ensuite, ils suggèrent que les ventes aux enchères ne peuvent pas révéler l'ensemble des préférences, en particulier lorsque la valeur du bien est faible ou éventuellement négative pour certains participants. Ils remarquent néanmoins que les incohérences individuelles n'ont pas empêché les deux méthodes d'aboutir à la même mesure des préférences au niveau agrégé.

Pour contribuer à la comparaison des notes hédoniques et consentements à payer (Ginon et al. 2014) ont abordé trois questions principales dans leur étude.

Le premier groupe de questions fait référence à la répartition des valeurs collectées avec ces deux mesures :

- « Est-ce que les distributions des notes hédoniques et de prix de réservation sont similaires ? », et plus spécifiquement,
- « Quelle est la relation entre les distributions des notes hédoniques et de décision d'achat ? »
- « Quelles sont les distributions des notes hédoniques pour les acheteurs par rapport aux non-acheteurs ? ».

Un deuxième groupe des questions cherche à savoir si les deux méthodes ont la même capacité de discriminer les différentes variantes et/ou caractéristiques d'un produit. Au niveau individuel se pose la question de savoir si la discrimination individuelle pour une mesure déterminée est liée à la discrimination individuelle pour l'autre.

Enfin, un troisième groupe de questions se rapporte aux variantes de classement. La cohérence entre les notes hédoniques et les consentements à payer pourrait être examinée par la similitude de la hiérarchie du produit ou au moins à partir de la correspondance entre les produits les plus aimés (préférés) et ceux les moins-aimés. La cohérence entre les deux méthodes peut être examinée au niveau global ou individuel.

Dans leur étude Ginon et al. (2014) montrent que les résultats globaux sont similaires pour les deux mesures. Cependant, les consentements à payer ont conduit à une discrimination légèrement plus élevée entre les différents produits testés par les consommateurs. Ces auteurs signalent que l'une des raisons de cette différence réside dans le fait que les mesures hédoniques (dans les études menées) utilisent une échelle analogique non structurée (la position sur une barre), alors que le consentement à payer est directement mesuré en euros, ce qui peut permettre une plus grande précision de ce dernier. Au niveau individuel, plusieurs incohérences ont été identifiées, ce qui est à nouveau en concordance avec des études précédentes : les deux types de mesures individuelles génèrent différents classements, et il n'y a aucun moyen de déterminer si cet écart est dû au type de mesure ou à un changement de préférences des participants.

Leurs résultats ont également révélé qu'il n'y avait pas de raison claire qui pourrait expliquer le choix de l'option de non-achat par les consommateurs ; cela devrait dépendre en grande partie des individus et des produits. Ils signalent que des recherches plus approfondies sur des points spécifiques du protocole (des échelles numériques utilisées pour les deux méthodes, l'évaluation simultanée ou séquentielle des différentes variantes, la présence de l'information externe, comme une marque, une étiquette nutritionnelle, l'utilisation d'une valeur de marché commun

comme un prix de référence) pourraient contribuer à une meilleure compréhension des incohérences au niveau individuel des consommateurs.

Pour Combris (2012), les différentes observations obtenues dans ces études permettent de comprendre les mécanismes de la différenciation qualitative des produits, qui devient un des vecteurs de développement majeur des marchés alimentaires. Dans ce contexte, la qualité gustative peut jouer un rôle important, mais elle constitue un axe de différenciation parmi d'autres, et surtout elle interagit avec d'autres caractéristiques recherchées par les consommateurs.

Ainsi, dans notre travail de recherche, et plus précisément pour les expériences que nous réalisons auprès des consommateurs, nous intégrons justement la « qualité gustative » mais aussi d'autres caractéristiques et/ou facteurs qui détermineraient les préférences. Nous nous intéressons à montrer comment deux méthodes de mesure, notes hédoniques et consentements à payer, servent à étudier les préférences dans le vin, en fonction des informations intrinsèques et extrinsèques que les consommateurs disposent à un moment donné. Nous nous intéressons également à montrer comment ces deux méthodes peuvent être complémentaires pour déterminer et estimer les préférences des consommateurs pour un vin en particulier.

1.7. Caractérisation des consommateurs du vin

D'après la revue de littérature, nous constatons que la « segmentation des consommateurs », définie en grande partie par le « degré d'implication et la connaissance » du consommateur par rapport au vin, est un facteur clé pour une meilleure appréciation, et donc pour les préférences qui en résultent. Ce degré d'implication est modelé par les motivations, l'expérience et l'environnement social du consommateur.

Ainsi, dans notre étude il nous paraît important de pouvoir analyser plus en détail le(s) profil(s) du consommateur du vin, s'ils en existent, et voir de quelle manière ceci influence les préférences.

Meillon (2009) signale que l'environnement social et culturel ainsi que l'image, la dimension symbolique et le statut véhiculés par le vin, sont des facteurs qui permettent de passer au stade de l'appréciation et de la consommation du vin. Ainsi, la consommation du vin passe par un processus social. Pour l'auteur, on peut dès lors se demander s'il existe un profil type de consommateurs de vin.

D'après Couderc (2010), « l'implication » à l'égard du vin est un bon prédicteur des comportements d'achat et de consommation. Cette variable et/ou caractéristique est définie comme la relation qu'a consommateur avec le vin, et elle reflète à la fois l'importance et l'intérêt portés au produit, mais aussi le plaisir lié à la situation d'achat et de consommation. Pour Couderc, c'est un indicateur intéressant dans le domaine du marketing, car il reflète le fondement de la motivation dans la consommation et permet d'expliquer les différents aspects comportementaux.

Lockshin et al. (2006), ainsi que Charters et Pettigrew (2007) signalent que le degré d'implication est fondamental pour comprendre la qualité du vin, et donc la consommation de vin. Dans ce sens, Rahman et Reynolds (2015) ont examiné comment l'évaluation des attributs de la qualité du vin est influencée par le « degré d'implication » et « par la fréquence de consommation » des consommateurs, et comment le nombre d'années de consommation modère fortement cette relation.

Pour Meillon (2009), la « segmentation des consommateurs » est un outil indispensable pour la compréhension des différents comportements de consommation. Quelques études de marketing ont essayé de segmenter les consommateurs de vins selon leurs « styles de vie » relatifs. Le « style de vie » est un concept relativement récent, utilisé dans l'étude des consommateurs, et se définit comme le modèle selon lequel chaque personne vit et dépense son temps et son argent. Il reflète ainsi les activités d'un individu, ses intérêts et ses opinions, en fonction de ses données démographiques (Honkanen, Olsen et Myrland, 2004 ; Meillon, 2009, Van der Zanden et al. 2014).

D'après Meillon (2009), les études réalisées par (Bruwer, Li et Reid, 2002, Bruwer, Saliba et Miller, 2011) ont adapté cette approche au domaine du vin afin de segmenter les consommateurs selon leur style de vie et ses habitudes de consommation. Ainsi, avec cet outil Bruwet, Li et Reid (2002), ont interrogé aléatoirement 401 foyers dans le sud de l'Australie et ont mis en évidence 5 segments de consommateurs :

- Segment 1 : Le consommateur de vin connaisseur et conservateur (19.2 %). Ce consommateur de vin est plutôt un homme (57 %), âgé, bien éduqué et bien rémunéré. Il boit du vin rouge de façon fréquente. C'est un consommateur impliqué et connaisseur en vin. Il achète généralement son vin, de façon spontanée, dans des magasins de vins spécialisés, mais 20% de ses achats sont réalisés en cave ou sur internet. C'est le consommateur qui présente le plus gros budget dédié au vin.

- Segment 2 : Le consommateur de vin orienté « plaisir » et social (16.2%). Ce consommateur de vin, plutôt jeune, est généralement de sexe féminin. Il aime boire un verre de vin blanc ou pétillant lors de soirées avec des amis, au bar ou au restaurant. Il voit le vin comme un produit sophistiqué et c'est sa boisson préférée. Bien qu'elle recherche des informations lors de ses achats de vins et demande aussi de l'aide aux vendeurs, elle achète généralement des marques qu'elle a déjà rencontrées auparavant.
- Segment 3 : Le consommateur de vins basique (23.5 %). Ce consommateur, le plus souvent un homme, boit du vin parce qu'il aime ça. Il n'y a pas de rituel accompagnant sa consommation : s'il y a du vin, il en prendra un verre, sinon il prendra de la bière. Il cherche rarement des informations lorsqu'il achète du vin. Il boit soit du vin blanc, soit du vin rouge selon ce qu'il y a de disponible, et a une légère préférence pour le vin rouge.
- Segment 4 : Le consommateur de vin mature et ayant du temps (18.2%). Ce consommateur âgé et masculin boit du vin depuis un certain temps. Il commence à avoir plus de temps pour lui, à apprendre davantage sur le vin et à essayer des vins nouveaux et différents. Il lit des documents sur le vin et utilise cette connaissance pour acheter ses vins. Il a tendance à être connaisseur et a un intérêt pour la provenance du vin. Il a une petite cave à la maison et entretient quelques rituels avec la consommation du vin.
- Segment 5 : Le consommateur de vin « jeune cadre » (22.9%). Ce jeune consommateur, plutôt une femme, boit régulièrement du vin, mais surtout dans le cadre de son activité professionnelle (business). Il a un intérêt pour le vin qu'il manifeste par un comportement typique de connaisseurs et a probablement une petite cave à la maison. Il achète les vins de façon plutôt spontanée et a une préférence pour le vin rouge, peut-être parce que ses collègues de travail masculins préfèrent également le vin rouge.

Cette approche de segmentation des consommateurs de vin est intéressante puisqu'elle met en évidence des types de consommation très variés. Elle invite à revoir le discours unique sur le vin, dicté par les professionnels de la filière, et incite à nous demander si les attentes de ces différents segments sont réellement de même nature (Meillon 2009).

Dans la plupart des études, les données dites démographiques telles que le sexe et l'âge, mais également les données comportementales sur les attitudes des consommateurs par rapport au vin, comme la familiarité et la connaissance, sont souvent recueillies à travers des questionnaires. La familiarité et la connaissance d'un produit sont liées au nombre

d'expériences cumulées dans la consommation du produit, donc à la fréquence de consommation (Meillon, 2009).

D'autres articles ont étudié plus précisément les différences entre hommes et femmes acheteurs de vin (Atkin, Nowak et Garcia, 2007 ; Barber, 2009). Ces études ont montré que les femmes étaient plus enclines que les hommes à utiliser des sources d'information dans leurs décisions d'achat de vin. Comparativement aux femmes, les hommes utilisaient davantage leur connaissance du vin et leurs expériences passées. Ces études ont également constaté que si un consommateur n'était pas sûr d'acheter un vin, les femmes étaient plus susceptibles que les hommes de rechercher des informations auprès du personnel du magasin ou du restaurant et plus susceptibles à utiliser les informations du type médailles et récompenses.

D'autres études ont cherché à démontrer les différences entre les pays. Par exemple Hollebeek et al. (2007), ont étudié l'impact de l'implication sur les intentions d'achat de vins du nouveau monde et ont montré que les consommateurs avec la plus forte implication étaient plus réceptifs à l'information sur l'origine du vin. Ils ont également montré que les consommateurs les moins impliqués étaient plus attentifs aux prix des vins et accordaient plus d'importance aux prix discount. Ce dernier résultat confirme la conclusion de (Lockshin et al. 2006) selon laquelle les consommateurs avec une faible implication pour le vin utilisent davantage l'information du prix, mais également des médailles dans une situation de choix de vin.

La fréquence de consommation et la fréquence d'achat des vins sont signalées comme d'autres facteurs importants dans les préférences et choix des consommateurs (Sáenz-Navajas et al. 2013), mais il n'existe pas de critères clairs pour définir ces deux paramètres. Nous observons en général une différence importante dans la littérature étudiée sur la fréquence de consommation et d'achat du vin défini pour chaque étude.

Dans des études relatives à la consommation du vin rouge, les consommateurs, pour être admissibles dans les expériences, devaient être consommateurs « réguliers de vin rouge », définition qui varie selon les études. Ainsi pour Mueller, Osidacz et Lockshin (2010) les consommateurs étaient admissibles dans l'expérience s'ils buvaient du vin rouge au moins une fois par quinzaine, et s'ils achetaient une bouteille de vin rouge au moins une fois par mois. Pour (Meillon et al. 2010), les consommateurs ont été choisis seulement s'ils avaient une fréquence de consommation du vin rouge d'au moins une fois par mois, sans considérer la fréquence d'achat.

Dans l'étude de Sáenz-Navajas et al. (2013) 58% des participants avaient fait leur achat de vin dans la dernière quinzaine et près de la moitié d'entre eux déclaraient acheter du vin dans les supermarchés ou cavistes, suivis par les établissements vinicoles. Cependant, ils n'achètent pas de vin sur internet ou dans des clubs de vin. La moitié des participants a déclaré boire du vin chaque semaine. Le nombre moyen de bouteilles qu'ils consommaient était de trois par mois. Ils ont également déclaré avoir une cave à vin à la maison avec plus de six bouteilles (63% des participants).

D'autres facteurs comme le prix moyen d'achat des vins par les consommateurs a été inclus dans différentes études. Dans Mueller et al. (2010), les consommateurs ont été sélectionnés s'ils achetaient des vins entre 10 et 20 US\$ la bouteille (vin rouge) en concordance avec les vins sélectionnés dans leurs expériences avec des prix situés entre 8-26 US\$ la bouteille. Dans Gustafson, Lybbert et Seminar (2011), les consommateurs recrutés pour l'étude achetaient du vin pour un prix moyen de 13 US\$, pour des vins sélectionnés à un prix de vente moyen de 13,83 US\$ avec un écart type de 5,86 US\$.

1.7.1. Le consommateur de vin français

Selon les données du Wine Institute, les Français consomment en moyenne 44,2 litres de vin par an et par habitant. L'équivalent de 59 bouteilles de 75 cl., soit une consommation de plus d'une bouteille par semaine. Ces chiffres situent la France comme le pays le plus gros consommateur de vin dans le monde.

Dans le cadre du dernier baromètre IFOP / Vin & Société (2014), les résultats ont montré une consommation raisonnable pour la France : 40% de personnes boivent du vin moins d'une fois par semaine, et 49% au moins une fois par semaine tandis que 11% indiquent ne jamais en consommer. Les consommateurs sont en majorité des hommes (59%) contre 39% de femmes avec une prédominance de cadres supérieurs (54%) et de professions intermédiaires (35%). Le degré d'implication et l'appréciation du vin augmentent avec l'âge, plus l'âge est avancé, plus la consommation de vin est appréciée avec 70% de buveurs chez les 65 ans et plus, 50% dans la tranche des personnes âgées de 50 à 64 ans, et 45% pour les 35/49 ans.

Par rapport au lieu d'achat du vin, les consommateurs français se procurent du vin principalement en grandes surfaces (76%), mais aussi directement chez le producteur ou la coopérative (50%). Dans une moindre mesure, ils se rendent chez un caviste (36%), dans les foires et les salons (24%), alors que 8% des Français déclarent acheter du vin sur Internet.

Par rapport à l'acte d'achat, une autre enquête (SOWINE/SSI, 2014), segmente le consommateur français selon quatre profils : non-acheteurs (9% de la population française), acheteurs occasionnels (34%), réguliers (35%) et grands acheteurs (26%). Les grands acheteurs achètent de 3 à 6 bouteilles par acte d'achat, et ils dépensent plus de 20 euros pour l'achat d'une bouteille de vin, les consommateurs occasionnels achètent 1-2 bouteilles par acte d'achat, et en général ils dépensent entre 5 et 10 euros par bouteille, et les consommateurs réguliers achètent 2-3 bouteilles par acte d'achat, et ils dépensent entre 10 et 20 euros par bouteille.

D'après cette revue de littérature, nous constatons que le degré d'implication, de connaissance et la motivation du consommateur par rapport au vin, caractérisé dans différents profils, sont un facteur clé dans les études portant sur la perception, les préférences et le choix d'achat de vins. Le comportement des consommateurs à l'égard du produit vin refléterait son comportement d'achat et ses préférences. Pour notre étude et nos expériences en analyse sensorielle et en économie expérimentale, nous avons fait particulièrement attention au « choix des consommateurs », ce qui joue également un rôle important par rapport aux objectifs de notre étude.

1.8. Synthèse générale de la revue de littérature

D'après la littérature étudiée, nous constatons que les préférences des consommateurs sont déterminées par un nombre important des facteurs qui peuvent appartenir au produit évalué, ou être propres aux consommateurs et déterminés par des facteurs socioéconomiques, culturels et comportementaux, où la rationalité et l'irrationalité des consommateurs se mêlent et interagissent.

Les travaux en sciences sensorielles, qui traitent de la problématique des préférences dans le vin, nous permettent de comprendre comment les caractéristiques organoleptiques du vin (définies comme intrinsèques) interagissent sur la perception de son goût et de sa qualité. La perception et les préférences qui en découlent sont également largement influencées par les facteurs extrinsèques avec lesquels le produit est présenté aux consommateurs. Ainsi, la perception du goût, propre à chaque individu, dépend de plusieurs facteurs tels que le niveau d'expertise, le patrimoine génétique, l'état physiologique, le degré d'implication et le niveau d'exposition et d'apprentissage que le consommateur peut avoir avec le vin. Nous avons évoqué également que la dimension cognitive, à laquelle le consommateur fait constamment appel, est importante dans la formation des préférences vis-à-vis du vin.

Nous observons, à partir de la littérature économique, que les préférences des consommateurs peuvent être endogènes et instables, et dépendantes de cette multitude de facteurs. Les préférences des consommateurs changent au fil du temps. En effet, les préférences dépendent du contexte décisionnel dans le sens où l'ensemble des faits et/ou des attributs autour d'un produit (bien), et autour d'un individu caractérisant ce contexte, permettent aux individus d'inférer et de déterminer leurs préférences. Ainsi, les préférences ne porteraient plus uniquement sur les caractéristiques des biens, mais également sur les caractéristiques des interactions des individus, et sur le flux d'informations de tout type dont ils disposent, dans différents moments de décision, pour les déterminer.

Dans notre travail de recherche, nous faisons appel aux théories économiques (classiques et non classiques), mais aussi à l'analyse sensorielle pour étudier un volet de la consommation qui est à notre connaissance peu étudié : l'explication du consentement à payer pour certains types de vins avec des caractéristiques sensorielles particulières. L'utilisation de deux méthodes devrait nous permettre d'étudier et de mesurer les préférences des consommateurs de manière appropriée.

Ainsi, l'analyse sensorielle nous permettra de bien expliquer les différences effectuées par les consommateurs, à travers l'utilisation courante des notes hédoniques (NH). L'économie expérimentale, pour sa part, est une méthodologie complémentaire à celles utilisée couramment dans le vin. Elle a comme originalité et avantage, à la différence d'autres méthodes, de permettre de crédibiliser les données recueillies auprès des consommateurs, via des procédures d'incitation liées à l'achat réel des vins.

Dans la section suivante, nous nous consacrons à décrire le plan expérimental des expériences, et à justifier également nos choix en termes de méthodologie, pour étudier les préférences des consommateurs pour des vins avec des caractéristiques organoleptiques, plus ou moins liées au phénomène du réchauffement climatique et aux stratégies viticoles de production.

2. Plan expérimental et méthodologie

2.1. Cadre général

Hypothèse générale de recherche

Pour cette première partie du travail, l'hypothèse générale de recherche est la suivante :

« Si le réchauffement climatique modifie les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des vins, influençant au final leur qualité organoleptique, cela aura des conséquences importantes sur la consommation du vin, compte tenu des probables changements dans la perception, les préférences et l'acceptabilité des consommateurs ».

Les modifications évoquées peuvent correspondre à des choix stratégiques dans les modes de production qui sont déjà observés aujourd'hui (choix de la date de récolte, façons culturales, etc.), déterminant au final la qualité organoleptique des vins.

D'après l'hypothèse générale de recherche, nous supposons que les vins que les consommateurs aiment aujourd'hui ne seront pas forcément ceux qu'ils vont aimer demain. Ceci serait la conséquence de la découverte graduelle des vins, des possibles changements des habitudes de consommation, ou des effets liés à la saturation des caractéristiques organoleptiques des vins modifiés qualitativement compte tenu du réchauffement climatique.

Objectif et questions de recherche

Ainsi, l'objectif général de recherche est d'examiner les impacts du réchauffement climatique dans la consommation du vin. Nous nous intéressons précisément à étudier les effets des informations intrinsèques et extrinsèques des vins, modifiées par le réchauffement climatique, sur la demande des consommateurs.

Nous abordons l'étude à partir de deux questions principales :

1. Quelles sont les réactions des consommateurs par rapport aux modifications des caractéristiques organoleptiques des vins ? (Arbitrage sensoriel) et
2. Quel est le comportement d'achat prévisible de nouveaux vins issus du réchauffement climatique ? (Arbitrage économique).

L'objectif de cette première partie est prospectif par rapport aux évolutions du climat et de ses conséquences sur la consommation du vin, et vis-à-vis de l'évolution des goûts des

consommateurs et de leur durabilité par rapport à certains modes de production qui conditionnent la qualité organoleptique des vins.

Travail conjoint d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale

Pour réaliser ce travail, nous avons mis en place un travail conjoint d'analyse sensorielle couplé à un marché expérimental. Ce choix résulte de l'importance et des avantages évoqués dans la revue de littérature des deux méthodologies pour étudier la perception et les préférences des consommateurs pour le vin.

L'analyse sensorielle nous permettra d'expliquer et de comprendre l'appréciation des vins par les consommateurs en se focalisant sur les caractéristiques visuelles, olfactives et gustatives des vins, particulièrement affectées par le réchauffement climatique. Nous étudierons l'appréciation sensorielle des vins et les préférences des consommateurs à partir d'une évaluation hédonique.

En contrepartie, l'économie expérimentale en tant que méthodologie complémentaire à l'analyse sensorielle, nous permettra de comprendre et d'expliquer le comportement d'achat du consommateur, à travers le consentement à payer de manière incitative, qui repose sur la création d'un marché expérimental en laboratoire. Le marché expérimental que nous proposons a pour objectif d'étudier et d'expliquer l'effet de la durabilité et de l'hétérogénéité des goûts, et les acceptations réelles de la part des consommateurs, en tenant compte des préférences de long terme et des habitudes de consommation. Nous étudions particulièrement le comportement d'achat influencé par des évaluations spontanées, mais aussi répétées de vins.

Dans les sections suivantes, nous présentons la méthodologie et la justification dans le choix des vins utilisés dans nos expériences, puis le profil du consommateur retenu pour les expériences. Nous expliquons enfin les différentes sessions réalisées, le protocole d'expérimentation avec les étapes d'évaluation, ainsi que les justifications théoriques de notre démarche expérimentale.

2.2. Profil organoleptique et sélection des vins

2.2.1. Profil organoleptique des vins

La contrainte que nous nous sommes fixée pour notre étude était de faire des expériences auprès des consommateurs avec des vins réellement présents sur le marché. Les vins sélectionnés devaient présenter des caractéristiques organoleptiques spécifiques aux variations du climat et/ou issues d'un choix arbitraire des certaines pratiques viticoles.

Nous nous sommes particulièrement intéressés aux vins à dominante du cépage Merlot compte tenu de sa sensibilité aux variations du climat, et des possibles impacts sur la qualité organoleptique des vins qui en résultent. En effet, il s'agit d'un cépage qui peut présenter un caractère précoce de maturation, où les effets, à l'échelle locale des évolutions du climat, principalement à travers la hausse des températures, se font déjà ressentir au niveau de la maturité des raisins, dont la principale conséquence est la surmaturation des raisins (Van Leeuwen et al. 2009).

De manière générale, les raisins surmûris sont caractérisés par une teneur en sucre plus élevée et une évaporation plus importante de sa concentration en eau. Les vins qui en résultent sont donc plus alcoolisés, avec une acidité plus faible (augmentation du pH – changements importants dans la stabilité du vin). De manière opposée, les vins issus d'une utilisation des raisins à « maturité optimale » présentent une teneur du sucre moins élevée, et sont par conséquent moins alcoolisés et avec une acidité plus élevée (Pons et al. 2013).

Au niveau olfactif, parmi les impacts issus de la surmaturation des raisins, nous pouvons évoquer une modification des composés volatils, impliquant un changement de la palette aromatique des vins, souvent signalée par une perte de fraîcheur, à travers une diminution de la caractéristique olfactive « fruits frais », et une augmentation de la caractéristique olfactive « fruits cuits » (Pons et al. 2013).

Il est important de signaler que l'utilisation des raisins surmûris dans la production de vin peut correspondre à des contraintes déterminées par le phénomène du réchauffement climatique, mais également à des choix stratégiques des certains producteurs. En effet, certaines pratiques viticoles (choix de la date de récolte, façons culturales, etc.), très répandues dans plusieurs régions viticoles dans le monde, cherchent à obtenir des vins avec des caractéristiques organoleptiques particulières pour répondre à une certaine demande des consommateurs.

Par conséquent, l'intensité des critères olfactifs « fruits frais » et « fruits cuits » présents dans le vin, peuvent exprimer et refléter d'un point de vue organoleptique deux types de pratiques viticoles : i) des vins issus d'une production et d'une utilisation de raisins à maturation optimale, et ii) des vins issus d'une production et d'une utilisation des raisins surmûris.

Pour notre étude, les différences organoleptiques entre ces deux types de vins ont été le principal critère dans la sélection des vins pour les expériences auprès des consommateurs. Nous cherchons ainsi à étudier et comparer la réaction des consommateurs par rapport aux :

- Vins issus des raisins à maturation optimale, qui, à l'égard de certains consommateurs et experts du secteur peuvent être considérés comme « typiques », ou comme des « vins d'aujourd'hui » et,
- Vins issus d'une « surmaturation des raisins », qui, de manière opposée peuvent être considérés comme « atypiques » ou comme des « vins de demain » en raison des variations du climat.

2.2.2. Sélection des vins

Pour la sélection des vins, nous avons procédé à la réalisation d'une dégustation des vins à l'Institut des Sciences de la Vigne et du Vin (ISVV) à Bordeaux. La sélection a été réalisée à partir de 30 vins rouges provenant de différentes appellations. Parmi les 30 vins, 20 vins rouges provenaient d'une même appellation de la région de Bordeaux et 10 vins étaient issus d'autres appellations.

La caractéristique commune des 30 vins dégustés était un assemblage à dominante Merlot ou Cabernet Sauvignon selon les crus. La plupart des vins étaient issus du millésime 2010, sélectionnés pour la qualité générale de l'ensemble des vins des appellations de Bordeaux.

Les vins ont été dégustés au cours de l'année 2013, par un jury composé de 48 dégustateurs professionnels. Nous avons demandé au jury d'analyser les vins selon plusieurs critères :

- i) Dans un premier temps il leur était demandé d'évaluer chaque vin par rapport à sa typicité de l'AOC ; si le vin était caractéristique ou typique de l'appellation bordelaise d'où ces vins étaient majoritairement issus.
- ii) Dans un second temps, le dégustateur devait préciser pour chaque vin l'intensité des caractères « végétal », « fruit frais » et « fruits cuits ».

Chacune de ces évaluations a été réalisée sur une échelle non graduée de 0 à 10 (note hédonique).

Compte tenu du cadre de notre étude, c'est finalement sur l'intensité des descripteurs antagonistes « fruits frais » et « fruits cuits » que nous avons sélectionné les vins pour les expériences auprès des consommateurs.

Ainsi, concernant le résultat de l'évaluation de 30 vins par le jury, nous avons obtenu un total de 1440 notes hédoniques, soit 720 notes hédoniques pour chacun de deux critères de sélection « fruits frais » et « fruits cuits ». À partir de ces données, nous avons réalisé un classement des

vins évalués en utilisant une méthode originale de classification : « Majority Judgement¹¹ » (Balinski and Laraki 2010). À partir de cette méthode, nous avons ainsi identifié les vins avec le plus d'intensité « fruits cuits » et « fruits frais », et nous sommes parvenus à la sélection de trois vins : A, B et C. Les trois vins sélectionnés ont été jugés comme typiques d'une même AOC bordelaise.

Les trois vins sélectionnés et leurs principales caractéristiques sont présentés ci-dessous :

- 1) **Un vin A**, issu d'un mode de production « normal », avec l'utilisation des raisins à maturation optimale. Ce vin présente un degré d'alcool de 14°, des nuances aromatiques identifiées de « fruits frais », et une acidité (instrumentale) relativement élevée.
- 2) **Un vin B**, diamétralement opposé, issu d'un mode de production avec retardement volontaire ou non de la date de récolte, avec l'utilisation de raisins surmûris. Ce vin présente un degré d'alcool plus important égal à 15°, marqué par des nuances aromatiques « fruits cuits » et une acidité plus faible. Le vin B est représentatif du phénomène du réchauffement climatique et/ou d'une vendange tardive.
- 3) **Un vin C**, que nous appelons « vin intermédiaire », présente des caractéristiques organoleptiques « intermédiaires » par rapport aux vins A et B. Ce vin présente un degré d'alcool de 14,5°, des nuances aromatiques intermédiaires entre « fruits frais » et « fruits cuits », avec également une acidité intermédiaire.
- 4) Un quatrième **vin « A' » que nous appelons vin « pirate »**, confectionné à partir du vin A par un ajout artificiel d'éthanol, afin de retrouver le niveau exact de pourcentage d'éthanol du vin B à 15°.

L'objectif d'introduire le vin A' est d'étudier la perception et les préférences des consommateurs par rapport aux variations dans le « degré d'alcool » des vins. Sur le plan théorique, notre choix se justifie par le fait que le degré d'alcool est une des caractéristiques organoleptiques les plus affectées par les évolutions du climat et par certaines pratiques viticoles. Les études des impacts du réchauffement climatique sur le secteur vitivinicole concluent de manière accablante qu'il y a une augmentation dans le degré d'alcool des vins depuis plus de trente ans (Neethling et al. 2011, Neethling et al. 2016).

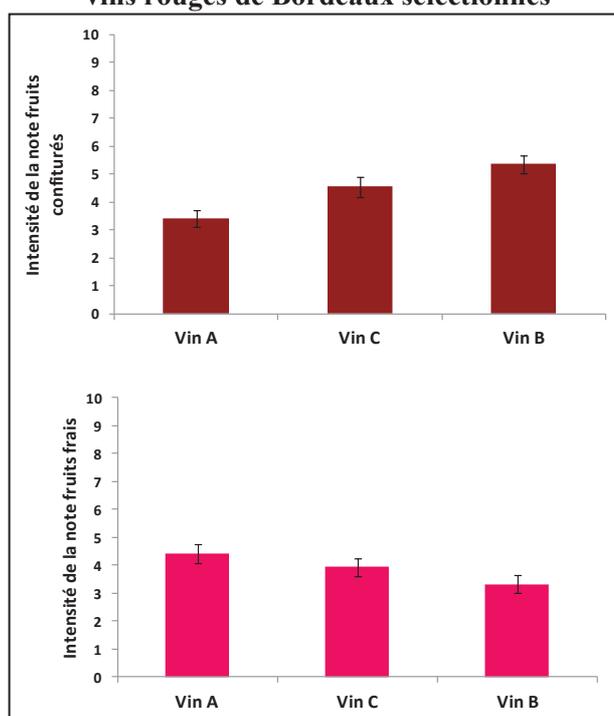
¹¹ Cette méthode de classification suppose un choix optimal dans les préférences des individus, à travers la solution de certaines problématiques, couramment très présentes dans des méthodes classiques d'agrégation et de classification, comme « l'incohérence » et la « manipulabilité ». Voir Annexes

Le tableau 1 suivant résume les principales caractéristiques pour chaque vin.

Tableau 1 : Vins sélectionnés				
	Vin A	Vin C	Vin B	Vin A'
Degré d'alcool	14°	14,5°	15°	15°
Arômes	Fruits frais 	Vin Intermédiaire	Fruits cuits 	Vin A alcoolisé à 15°
PH	3,45	3,48	3,62	-

Dans la figure 3 suivante, nous pouvons observer plus en détail le classement des vins en fonction des critères olfactifs « fruits cuits » et « fruits frais ». Ainsi, nous constatons que le vin A présente l'intensité fruit cuit la plus faible, et le vin B l'intensité la plus forte, alors que le vin C présente un niveau d'intensité intermédiaire.

Figure 3: Intensité moyenne des notes fruits frais et fruits cuits/confiturés obtenus pour les trois vins rouges de Bordeaux sélectionnés



Les principaux paramètres analytiques des quatre vins utilisés dans les expériences sont répertoriés dans le tableau 2 suivant. Outre la teneur en éthanol, des différences importantes sont retrouvées lors de l'analyse de la teneur en sucre résiduelle (G+F), l'acidité totale (AT), le pH et l'acidité volatile (AV). Dès lors, les vins A et B sont clairement différenciés d'un point de vue sensoriel et également du point de vue de leur constitution.

	Prix HT (€) ¹	Ethanol (% vol)	G+F (g/L)	AT (g/L)	PH	AV (g/L)	420 (nm)	520 (nm)	620 (nm)
Vin A	11	13,9	1,4	2,95	3,45	0,21	0,511	0,627	0,238
Vin A'	/	°A+ 1,3°							
Vin C	24	14,4	2,1	3,35	3,48	0,29	0,786	0,895	0,344
Vin B	33	15,2	2,6	3,51	3,62	0,43	0,717	0,858	0,258

¹ Prix moyen départ propriété en 2013

2.3. Recrutement des consommateurs

D'après la revue de littérature, nous avons constaté l'importance du degré d'implication et de connaissance du produit vin de la part des consommateurs, dans l'appréciation et les préférences. Ainsi, pour le bon déroulement de notre étude, les personnes sélectionnées devaient répondre à trois critères impliquant une « bonne connaissance » du produit vin :

- i) Être tous consommateurs réguliers de vins rouges de Bordeaux (au moins une fois par semaine),
- ii) Être tous acheteurs réguliers de vins (au moins une fois par mois),
- iii) Être tous acheteurs de vins de plus de 15 euros au moins une fois par mois ou une fois par an si l'achat réalisé est une grande quantité.

Pour garantir que les critères de sélection des consommateurs définis soient correctement respectés, ceux-ci ont été recrutés par une entreprise d'études de marché à Bordeaux. Ainsi, 184 consommateurs de la région de Bordeaux composés de 87 femmes et 97 hommes ont été sollicités. Pour chacun d'entre eux, nous avons récolté des informations relatives au niveau d'étude, à l'âge, à la fréquence de consommation et aux revenus moyens individuel et par foyer.

Par ailleurs, nous avons exigé deux derniers critères sur l'échantillon des consommateurs : les consommateurs recrutés devaient être représentatifs de différents segments d'âge et appartenir de la manière la plus équitable possible aux deux sexes (voir tableau 5, section 3.1.).

2.4. Sessions

Nous avons effectué 8 sessions expérimentales dans la région de Bordeaux en France, durant une période s'étalant entre mai et septembre 2014. Les 184 consommateurs ont été répartis en deux groupes G1 et G2 chacun avec 92 consommateurs, et ayant sensiblement les mêmes répartitions sur les critères de l'âge, du sexe et des catégories socioprofessionnelles.

Les séances ont été composées de 15 à 29 consommateurs selon les groupes. Les détails des séances sont décrits dans le tableau 3 suivant :

Séance	Groupe	Nb consommateurs	Compensation
1	G1	15	30 €
2	G1	22	30 €
3	G1	27	30 €
4	G1	28	30 €*
5	G2	20	45 €
6	G2	21	45 €
7	G2	22	45 €
8	G2	29	45 €*

* Notons une différence dans la compensation entre les deux groupes. La compensation plus élevée pour le groupe 2 est justifiée par le « travail » supplémentaire issu d'une dégustation à domicile.

2.5. Démarche générale des sessions et protocole expérimental

2.5.1. Démarche générale des sessions

L'objet de l'étude « affichée » auprès des consommateurs consistait à déclarer qu'il s'agissait uniquement de recueillir leur appréciation de différents vins de la région bordelaise, en fonction de la couleur des vins, de leur odeur et de leur qualité gustative et d'autres caractéristiques extrinsèques liées à l'étiquetage.

Chaque session a commencé par une présentation de l'expérience et une explication détaillée de la procédure BDM (Becker–DeGroot–Marschak method) de révélation des consentements à payer (Becker, DeGroot et Marschak, 1964). Pour assurer que le mécanisme de révélation et la procédure de vente étaient correctement compris, une vente fictive a été menée avec une boîte de macarons.

Les participants ont été installés dans une salle d'analyse sensorielle de type (NF – ISO 8589 – Mai 2010), chacun dans un box particulier, de telle manière qu'ils ne pouvaient pas communiquer entre eux. Ils disposaient d'un crachoir et d'un verre d'eau pour atténuer le goût des vins entre chaque évaluation gustative de quatre vins (en vue de la dégustation suivante). Ils disposaient également d'une feuille de brouillon pour noter leurs évaluations ou prendre des notes.

Chaque vin a été servi dans un verre INAO (20 ml par verre) à une température ambiante de 15 + 2 °C, et présenté à chaque participant dans un ordre différent (voir annexe 4) et avec une codification particulière (tableau 4 suivant) afin d'éviter un effet d'ordre dans les résultats. Ainsi les participants n'avaient pas le même goût (évaluation) du vin que leurs voisins à un moment donné, et l'impact de la dégustation d'un vin avant ou après un autre pouvait être testé.

Tableau 4 : Codification des vins sessions expérimentales				
Vin	A	B	C	A'
Code	695	210	489	517

Par ailleurs, les participants de deux groupes ont reçu une compensation monétaire pour participer à l'étude, ainsi que toutes les informations concernant la procédure d'expérimentation (par mail, par téléphone et de manière directe dans la salle d'analyse sensorielle). L'objectif était de bien faire comprendre aux consommateurs le mécanisme de révélation des préférences utilisé dans chaque session.

2.5.2. Étapes d'évaluation du protocole en salle d'analyse sensorielle

Il a été expliqué à chaque consommateur que pour chaque étape d'évaluation et pour chaque vin, il devrait de surcroît révéler son consentement à payer (CAP) en fonction des informations dont il dispose, mais aussi des informations dont le consommateur ne dispose pas. La révélation du CAP s'est effectuée suivant la procédure standard proposée à l'origine par Becker, DeGroot et Marschak -BDM-(1964).

Avant de commencer l'expérience, nous avons donné quelques indications aux consommateurs concernant nos attentes et nos demandes dans l'évaluation des vins. Il a été demandé aux consommateurs d'évaluer les vins uniquement de leur point de vue. Nous avons pris soin de demander aux consommateurs d'effectuer leur jugement de façon personnelle, sans se soucier d'autre considérations que leur goût propre, avec l'objectif de recueillir dans chacune des étapes, leurs propres jugements et leurs arbitrages sensoriels et économiques. Nous avons

également demandé aux consommateurs de révéler un CAP nul (CAP = zéro) au cas où il ne voudrait absolument pas acheter un vin particulier dans une étape d'évaluation précise.

Trois indications ont été données aux consommateurs avant de commencer l'expérience :

- i) On ne vous demande pas d'adapter vos goûts, qui sont personnels, à un mode ou à une habitude de consommation de votre entourage.
- ii) On ne vous demande pas de proposer un prix d'achat d'un vin pour l'acheter à quelqu'un d'autre que vous.
- iii) On ne vous demande pas de prévoir ou d'anticiper le prix de vente du vin que vous dégustez.

Après ces explications, les consommateurs ont procédé à une évaluation à l'aveugle de 4 vins (évaluation des caractéristiques intrinsèques de vins), et ensuite à une évaluation des vins avec l'information extrinsèque sur le degré d'alcool fournie pour chaque vin.

Dans la figure 4 suivante, nous pouvons observer la méthodologie conjointe utilisée d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale.

Figure 4 : Schéma du protocole d'analyse sensorielle couplé à l'économie expérimentale



L'explication détaillée de la méthodologie utilisée dans le protocole d'expérimentation et le déroulement des étapes d'évaluation était le suivant :

- 1. Étape 0 (cadrage informationnel) :** Information commune aux quatre vins sur le nom de l'AOC bordelaise et le millésime (2010) : Relevé d'un seul CAP par consommateur pour un seul vin correspondant à cette information.

Nous cherchons à donner et tester une information de repère tout au long de l'expérience, et un possible effet d'ancrage lié à ces deux informations.

Concernant la première étape, nous partons d'une information commune donnée aux consommateurs sur le nom de l'AOC et le millésime du vin, pour ne pas engendrer trop de perturbations cognitives liées à une évaluation purement à l'aveugle. Cette étape a donc pour but de fournir aux consommateurs un cadre minimal de référence et de recueillir une valeur donnée à l'AOC sur un millésime donné, sans même connaître la marque commerciale du vin au sein de cette AOC. Pour la suite, les quatre étapes décrites ci-dessous s'attachent à respecter « l'ordre naturel » de découverte des caractéristiques intrinsèques des vins.

- 2. Étape 1 (étape d'évaluation visuelle) :** Chaque consommateur procède à une évaluation visuelle des quatre vins.

Tout d'abord, ils ont évalué pour chaque vin, à l'aide d'une note hédonique sur une échelle non graduée de 0 à 10¹², les caractéristiques visuelles, en respectant l'ordre d'évaluation déterminé dans leur box.

Ensuite, ils ont continué l'évaluation visuelle en répondant à la question « j'aime » ou « je n'aime pas » pour chacun des vins en raison des caractéristiques visuelles suivantes : « couleur », « éclat » ou « autre ». Dans la catégorie « autre » les consommateurs pouvaient signaler une autre caractéristique visuelle qu'ils estimaient importante dans leur évaluation.

¹² Nous avons utilisé une échelle non graduée pour les étapes d'évaluation visuelle, olfactive et gustative. Le consommateur indique sa réponse par un trait vertical qui traverse le trait horizontal au point qu'il pense le mieux correspondre à sa perception du vin évalué. L'échelle non graduée élimine le problème causé par les intervalles inégaux des échelles graduées l'amplitude de la caractéristique à mesurer. La distance psychologique ou l'intervalle sensoriel entre deux termes de l'échelle (descripteurs) pourraient ne pas être toujours égaux. Par exemple, une échelle servant à mesurer le goût sucré d'une boisson pourrait comprendre les termes « extrêmement sucré », « très sucré », « modérément sucré », « légèrement sucré », « à peine sucré », « non sucré ». La distance psychologique entre « extrêmement sucré » et « très sucré » n'est pas nécessairement la même qu'entre « à peine sucré » et « non sucré ». Toutefois, la distance numérique dans chaque cas est de un.

Il est indiqué aux consommateurs de ne rien répondre si les caractéristiques évoquées n'étaient pas jugées importantes, ou si elles n'étaient pas pertinentes et/ou discriminatoires dans leur évaluation.

L'étape visuelle se termine par la révélation des consentements à payer. Pour chaque vin, les participants écrivent leurs prix de réserve compte tenu de l'information disponible (les informations AOC et millésime 2010, plus l'évaluation des caractéristiques visuelles).

3. Étape 2 (étape d'évaluation olfactive) : Chaque consommateur procède à une évaluation olfactive des quatre vins.

Tout d'abord, ils ont évalué pour chaque vin, à l'aide d'une note hédonique sur une échelle non graduée de 0 à 10, les caractéristiques olfactives, en respectant l'ordre d'évaluation déterminé dans leur box.

Ensuite, ils ont continué l'évaluation olfactive en répondant à la question « j'aime » ou « je n'aime pas » pour chacun de vins en raison des caractéristiques olfactives suivantes : « boisé », « fruit cuit », « végétal », « alcooleux » ou « autre ». Dans la catégorie « autre » les consommateurs pouvaient signaler une autre caractéristique olfactive qu'ils estimaient importante dans leur évaluation.

Il est indiqué aux consommateurs de ne rien répondre si les caractéristiques évoquées n'étaient pas jugées importantes, ou si elles n'étaient pas pertinentes et/ou discriminatoires dans leur évaluation.

L'étape olfactive se termine par la révélation des consentements à payer. Pour chaque vin, les participants écrivent leurs prix de réserve compte tenu de l'information disponible (les informations AOC et millésime 2010, plus l'évaluation des caractéristiques visuelles et olfactives).

4. Étape 3 (étape d'évaluation gustative) : Chaque consommateur procède à une évaluation gustative des quatre vins. Il s'agit d'une étape d'information complète pour les caractéristiques intrinsèques de vins.

Tout d'abord, ils ont évalué pour chaque vin, à l'aide d'une note hédonique sur une échelle non graduée de 0 à 10, les caractéristiques gustatives, en respectant l'ordre d'évaluation déterminé dans leur box.

Ensuite, ils ont continué l'évaluation gustative en répondant à la question « j'aime » ou « je n'aime pas » pour chacun de vins en raison des caractéristiques gustatives suivantes : «

rugosité/tannique », « douceur », « amertume », « alcool » ou « autre ». Dans la catégorie « autre » les consommateurs pouvaient signaler une autre caractéristique gustative qu'ils estimaient importante dans leur évaluation.

Il est indiqué aux consommateurs de ne rien répondre si les caractéristiques évoquées n'étaient pas jugées importantes, ou si elles n'étaient pas pertinentes et/ou discriminatoires dans leur évaluation.

L'étape gustative se termine par la révélation des consentements à payer. Pour chaque vin, les participants écrivent leurs prix de réserve compte tenu de l'information disponible (les informations AOC et millésime 2010, plus l'évaluation des caractéristiques visuelles, olfactives et gustatives).

5. Étape 4 (étape d'évaluation degré d'alcool) : Évaluation de l'information extrinsèque « degré d'alcool ». Information donnée sur le degré d'alcool exact de chacun des quatre vins.

Chaque consommateur procède à la révélation de leur consentement à payer. Pour chaque vin, les participants écrivent leurs prix de réserve compte tenu de l'information disponible (les informations AOC et millésime 2010, plus l'évaluation des caractéristiques visuelles, olfactives et gustatives, plus l'information « degré d'alcool »).

Les consommateurs pouvaient déguster à nouveau les vins en respectant toujours l'ordre de dégustation.

Nous pouvons voir l'ensemble des questions posées aux consommateurs pendant le protocole dans l'annexe 2 (page 270).

Un protocole en information croissante

D'après les étapes d'évaluation, nous pouvons observer que le protocole mis en place est spécifique en « information croissante » : l'information dont les consommateurs disposent pour réaliser leur évaluation de chacun des vins augmente à chaque étape.

Bien que nous comprenions la pertinence de l'utilisation d'un protocole en information indépendante, notamment dans des travaux d'analyse sensorielle, sur le plan théorique, nous justifions notre choix à partir de deux principales raisons :

1. Nous avons décidé de suivre un ordre naturel. En effet, comme pour un grand nombre de produits, l'évaluation d'un vin est influencée par l'appréciation des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques.

Toutefois, cette appréciation est généralement effectuée de façon croissante par les consommateurs, à partir de la connaissance des caractéristiques extrinsèques (le contenant et l'étiquette du vin avec toutes les mentions de spécificité du produit) puis des caractéristiques intrinsèques qui concernent successivement la couleur, l'odeur et le goût.

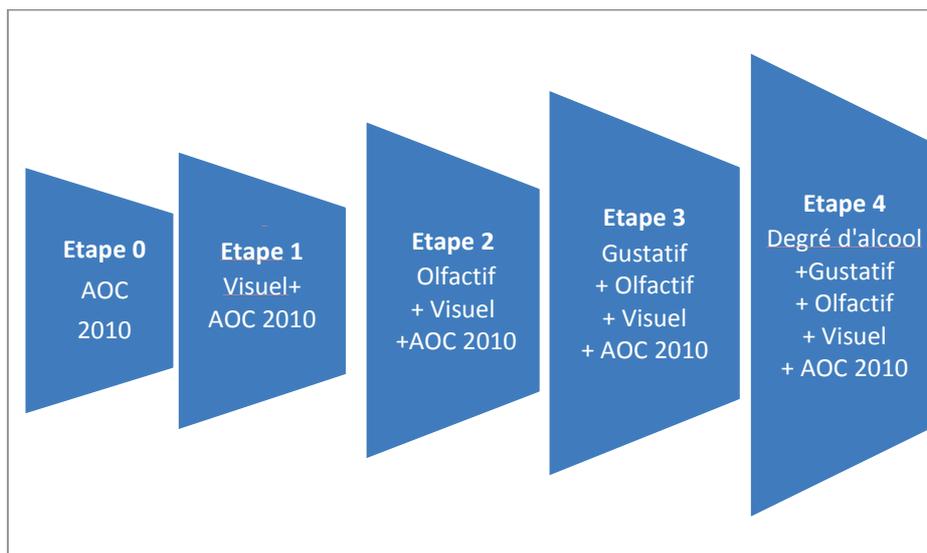
2. D'autre part, nous estimons que dans un processus de dégustation naturelle le consommateur construit petit à petit des ancrages ou repères dans chacune des étapes d'évaluation. Ainsi, réaliser un protocole en information indépendante aurait signifié de nier ou de faire abstraction des ancrages des consommateurs.

Enfin, en termes d'organisation et sur un plan pratique, l'information croissante se justifie compte tenu de notre protocole qui implique pour les consommateurs un effort cognitif important pendant les sessions. S'il avait été réalisé en information indépendante, il convient de noter que :

- i) Le protocole aurait été coûteux et trop long pour les consommateurs : retirer et remplacer à chaque étape d'évaluation les quatre verres de vin aurait impliqué un allongement important de la durée du protocole. Les consommateurs auraient été confrontés aux « biais » cognitifs importants issus des périodes d'attente significatives pendant les sessions avec des possibles impacts sur les résultats obtenus.
- ii) Sur le plan organoleptique, dans l'étape d'évaluation gustative, il est quasiment impossible ou difficilement réalisable d'isoler l'évaluation sensorielle des vins en bouche de l'influence olfactive, compte tenu du mécanisme physiologique de rétro-olfaction permettant de percevoir à partir du système olfactif les caractéristiques aromatiques, dites flaveurs, des aliments qui sont contenus dans la bouche.

Dans la figure 5 suivante, nous pouvons observer un schéma descriptif du protocole en information croissante et ses étapes d'évaluation.

Figure 5 : Schéma du protocole en information croissante



L'importance d'une évaluation hédonique indépendante et d'un CAP cumulatif

Sur le plan théorique, un autre aspect important à remarquer est la manière différente par laquelle les consommateurs ont procédé à l'évaluation des vins avec note hédonique et consentement à payer.

En ce qui concerne la note hédonique, nous avons demandé aux consommateurs d'évaluer les vins uniquement en fonction des caractéristiques relatives à l'étape d'évaluation, tout en contrôlant le respect strict de l'ordre d'évaluation (ne pas sentir un vin au moment de l'étape visuelle et ne pas le déguster au moment de l'étape olfactive).

Ainsi, dans l'évaluation sensorielle des vins (étapes 1, 2 et 3 du protocole), les consommateurs ont évalué seulement les caractéristiques organoleptiques correspondant à chaque étape. Ainsi, la note hédonique de l'étape olfactive est réalisée en fonction des caractéristiques olfactives de chaque vin et non des caractéristiques visuelles et gustatives. Cette démarche devait être respectée également pour les étapes d'évaluation visuelle et gustative.

Nous avons retenu cette démarche avec l'objectif de savoir :

- i) Si d'un point de vue sensoriel les consommateurs étaient capables d'isoler et d'évaluer certaines caractéristiques séparément, pour en évaluer ensuite une autre, et donc évaluer par exemple les caractéristiques gustatives indépendamment des caractéristiques olfactives

ii) Quel est le « poids relatif » ou l'importance de chacune des étapes d'évaluation dans l'évaluation globale et/ou finale des vins dans une analyse réalisée à posteriori.

Contrairement aux notes hédoniques, pour les consentements à payer, nous avons demandé aux consommateurs d'évaluer l'ensemble des caractéristiques d'une étape d'évaluation à l'autre de façon cumulative. Ainsi, dans l'étape 3 (évaluation olfactive), les consommateurs ont évalué avec un consentement à payer les informations AOC et millésime ainsi que les caractéristiques visuelles et olfactives, soit une évaluation cumulative des étapes. Nous avons maintenu cette démarche jusqu'à la fin de l'expérience avec l'information extrinsèque degré d'alcool. En conséquence, le consentement à payer de l'étape d'évaluation 5 (degré d'alcool) exprime la valeur économique de toutes les caractéristiques évaluées par le consommateur.

Cette évaluation cumulative a été retenue car nous estimons que le prix donné à un moment déterminé doit correspondre à un prix reflétant l'ensemble des caractéristiques évaluées, ce qui est en concordance avec une situation d'achat normale ou réelle. Le consommateur serait restreint à donner un prix uniquement pour une caractéristique particulière d'un vin (par exemple donner un prix uniquement pour la couleur d'un vin, pour une caractéristique olfactive comme le « fruits frais », « fruits cuits », ou une autre). Le prix donné est évidemment expliqué pour l'ensemble des informations (intrinsèques et extrinsèques) dont les consommateurs disposent à une étape d'évaluation déterminée.

La Démarche Becker, DeGroot et Marschak (BDM)

Au début de la session, les participants ont été informés qu'à l'issue de la procédure d'évaluation, l'un des quatre vins pourrait être vendu au cours de l'une des cinq étapes d'évaluation sélectionnées au hasard. Cependant, pour des raisons d'ordre pratique, afin de procéder à la vente potentielle des vins, nous avons réalisé un tirage au sort de cinq consommateurs¹³. Selon la procédure BDM (Becker, DeGroot et al. 1964), chaque consommateur sélectionné a tiré au hasard un jeton d'un sac pour sélectionner une étape d'évaluation et un vin, puis un jeton dans un autre sac contenant les prix de vente.

Lorsque le prix de vente tiré au hasard était inférieur ou égal au prix maximum d'achat indiqué par le consommateur pour une étape et pour un vin, il était contraint d'acheter le vin au prix de vente tiré au hasard. Dans le cas contraire, si le prix de vente au hasard était plus élevé que son prix d'achat maximal, il était contraint de ne pas acheter le vin. Rappelons que les

¹³ Tous les consommateurs n'ont pas participé à la vente à la fin de l'expérience, néanmoins notons qu'ils ont bien pris conscience tout au long de l'expérience qu'ils allaient participer à une vente obligatoire.

consommateurs étaient pleinement informés de l'ensemble de cette procédure avant de commencer l'expérience.

Pour éviter les effets d'ancrage, la gamme de la distribution des prix de vente n'a pas été indiquée avec précision aux consommateurs. Les participants ont été informés que la distribution des prix reflétait celle des vins testés, avec une diffusion plus large et qu'ils pouvaient demander à vérifier le sac avec les jetons de prix à la fin de l'expérience.

2.5.3. Procédure supplémentaire pour le groupe 2

Les deux groupes des consommateurs ont été soumis au même protocole expérimental en laboratoire. Néanmoins, le groupe 2 était beaucoup plus familiarisé avec les vins extrêmes A et B puisque ces deux vins avaient été préalablement fournis à chaque consommateur avec la seule mention de référence A ou B en guise d'étiquetage.

Par ailleurs, quatre jours avant les séances de dégustation à la maison, chaque consommateur du groupe 2 a reçu des explications de manière personnelle pour le bon déroulement de l'expérience. Ils ont reçu également une fiche avec des instructions et recommandations pour la dégustation, ainsi qu'une fiche à remplir avec des notes hédoniques (Annexe 3).

Notons que les consommateurs se sont prêtés de bonne grâce à cet exercice sans pour autant qu'il soit obligatoire et surtout contrôlé (compte tenu de l'impossibilité matérielle d'effectuer ce contrôle). L'objectif était essentiellement de favoriser la concentration des consommateurs sur la comparaison de deux vins extrêmes A et B.

Notons par ailleurs que les consommateurs du groupe 2 n'étaient à aucun moment avertis que les vins A et B seraient également présents le jour de l'expérience en laboratoire.

L'objectif principal de cette procédure supplémentaire était de tester certaines hypothèses liées à la consommation à domicile, dans un cadre de consommation réelle, soutenue et répétée. Nous cherchons précisément à mettre en évidence un phénomène récurrent dans les études portant sur les préférences, celui de la « stabilité des préférences des consommateurs ». Nous supposons et anticipons de possibles changements dans la hiérarchisation et dans les préférences des vins entre les deux groupes en conséquence d'une consommation répétée des vins extrêmes A et B.

Ainsi, les consommateurs du groupe 2 ont réalisé chez eux une procédure d'évaluation sensorielle supplémentaire, réalisée une semaine avant la session en salle d'analyse sensorielle. Au cours de cet exercice, nous avons demandé aux consommateurs de donner une évaluation

hédonique de chacun des vins sur une échelle non graduée avec quatre prises par vin pendant les deux jours (voir questionnaire dans les annexes).

Ils ont été informés qu'ils avaient le droit de modifier leur évaluation d'un vin d'une dégustation à l'autre, mais qu'ils n'avaient pas le droit de modifier leur évaluation de manière rétroactive. Au moment de la session en laboratoire, chaque consommateur a apporté chaque fiche complétée de ses appréciations.

Dans chaque session de dégustation les consommateurs ont dégusté les deux vins A et B au même temps. Par ailleurs, nous leur avons demandé de déguster les vins selon un ordre déterminé : A puis B, afin de faciliter leur tâche.

D'autre part, afin d'éviter une contamination du palais des consommateurs du groupe 2, et pour faciliter l'analyse sensorielle, nous avons indiqué aux consommateurs de ne pas réaliser la dégustation des vins pendant ou après le repas, mais plutôt avant le repas.

Pour gommer des effets d'influence de personnes extérieures, les consommateurs étaient invités à déguster les vins de manière individuelle, et à les évaluer selon leurs propres appréciations et convictions.

3. Données et résultats

Rappelons que les données analysées dans cette première partie de notre travail de recherche ont été collectées pendant les sessions expérimentales réalisées entre mai et septembre 2014, à Bordeaux, France.

Pour les quatre vins utilisés pendant les huit sessions expérimentales en salle d'analyse sensorielle, nous avons obtenu un total de 3128 prix (184 consommateurs donnent chacun 17 prix pour les 5 étapes d'évaluation de notre protocole). Sur ce total, 547 prix sont égaux à zéro (17,5%) et représentent un refus d'acheter de la part du consommateur (232 prix égaux à zéro dans le groupe 1 et 315 dans le groupe 2). De même, nous avons obtenu 2208 notes hédoniques (184 consommateurs donnent chacun 12 notes hédoniques pour les 3 étapes d'évaluation).

Concernant la procédure d'évaluation supplémentaire pour le groupe 2, nous avons décidé de ne pas exploiter ces données du fait qu'il y a eu un nombre important de données manquantes dans les questionnaires.

3.1. Caractéristiques de l'échantillon

Nous observons un bon équilibre entre les deux sexes. L'échantillon est constitué de 47% de femmes et de 53% d'hommes (87 femmes et 97 hommes). L'âge moyen des participants est de 46,33 ans. Le tableau 5 suivant fournit les principales caractéristiques socioéconomiques de l'échantillon.

Tableau 5 : Principales caractéristiques socioéconomiques de l'échantillon					
184 consommateurs (87 femmes – 97 hommes)					
	Moyen	Écart type	Age	Max	Min
Age	46,33	12,8		73	24
Sexe (1=femme)	0,47	0,53		1	0
Tranche d'âge	20-30 ans	31-49 ans		50 ans et plus	
Nb consommateurs	28	74		82	
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure)	2,5	0,6		3	1
Revenus par mois (1 = moins de 2000 euros, 2 = entre 2000 et 4000 euros, 3 = plus de 4000 euros)	1,91	0,7		3	1

D'après le tableau 5, nous constatons que l'échantillon utilisé pour nos expériences répond correctement aux critères de sélection définis dans la section 2.3.

La fréquence de consommation des vins rouges de Bordeaux est fournie dans le tableau 6 suivant :

Tableau 6 : Fréquence de consommation - 184 consommateurs					
	Fréquence 1-2 fois par semaine	Fréquence 2-3 fois par semaine	Fréquence 3-4 fois par semaine	Fréquence 4-5 fois par semaine	Tous les jours ou presque
Nb consommateurs	49	53	26	7	48

En ce qui concerne la fréquence de consommation des vins rouges de la région de Bordeaux, nous constatons que dans l'échantillon toutes les catégories de fréquence de consommation sont bien représentées, notamment les fréquences « 2-3 fois par semaine » avec 28,8% de l'échantillon (53 consommateurs), « 1-2 fois par semaine » avec 26,6% (49 consommateurs), et « tous les jours ou presque » avec 26% (48 consommateurs).

D'après le tableau 6, nous nous apercevons que les consommateurs participant aux expériences ont une consommation hebdomadaire importante, ce qui respecte bien les critères de sélection.

La fréquence d'achat des bouteilles au prix supérieur de 15 euros est fournie dans le tableau 7 suivant :

Tableau 7 : Fréquence d'achat (bouteilles \geq 15 euros)					
	Fréquence 1-2 fois par mois	Fréquence 2-3 fois par mois	Fréquence 3-4 fois par mois	Fréquence 4-5 fois par mois	Plus de 5 fois par mois
Nb consommateurs	139	18	10	6	8

Par rapport à la fréquence d'achat des bouteilles au prix supérieur de 15 euros, nous constatons une représentation très importante de la catégorie « 1-2 fois par mois » avec 75,5% (139 consommateurs).

À partir des tableaux précédents, nous pouvons constater que les consommateurs qui ont participé à l'étude correspondent bien au profil de consommateur que nous nous sommes fixés pour participer à nos expériences : « acheteur et consommateur régulier » de vin. Il s'agit de consommateurs avec une connaissance et un degré d'implication important vis-à-vis du produit vin, tel qu'identifié dans la revue de littérature en tant que facteur important dans la perception et les préférences des consommateurs pour le vin.

Dans les sections suivantes, nous développons une analyse des résultats obtenus et les effets des différentes informations intrinsèques et extrinsèques données aux consommateurs. Dans un premier temps, nous focalisons notre attention sur l'analyse des notes hédoniques et des consentements à payer pour chaque vin et pour chaque étape d'évaluation, afin de faire émerger les arbitrages et les préférences des vins que réalisent les consommateurs dans chaque étape. Par la suite, nous étendons notre analyse aux consentements à payer, pour se focaliser sur le « refus d'achat » des consommateurs, avec l'objectif de donner des éléments complémentaires sur le comportement d'achat des consommateurs.

Nous poursuivons l'analyse des résultats avec les préférences classifiées par sous-groupes des consommateurs selon leurs préférences à une étape déterminée, avec le but de savoir si les premières analyses sont confirmées dans les différents groupes de préférence des consommateurs.

Nous terminons par l'analyse des préférences à partir des caractéristiques organoleptiques (visuelles, olfactives et gustatives) demandées dans le protocole. Nous cherchons à savoir s'il existe un lien et une cohérence entre les analyses des CAP et des NH avec l'évaluation des caractéristiques organoleptiques spécifiques à chaque vin.

Comme précisé dans la méthodologie, l'échantillon total a été divisé en deux groupes différents ne recevant pas le même traitement. L'analyse des résultats pour chaque groupe et la comparaison des caractéristiques des deux populations est développée dans les sections suivantes.

3.2. Hiérarchisation et préférences des vins par les consommateurs

3.2.1. Les préférences du groupe 1

Les figures suivantes nous permettent de donner un aperçu précis, à partir de la moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer, de la hiérarchisation et de la discrimination des vins, par vin et par étape d'évaluation réalisée par les consommateurs.

Figure 6 : Note hédonique moyenne par vin et par étape d'évaluation - Groupe 1

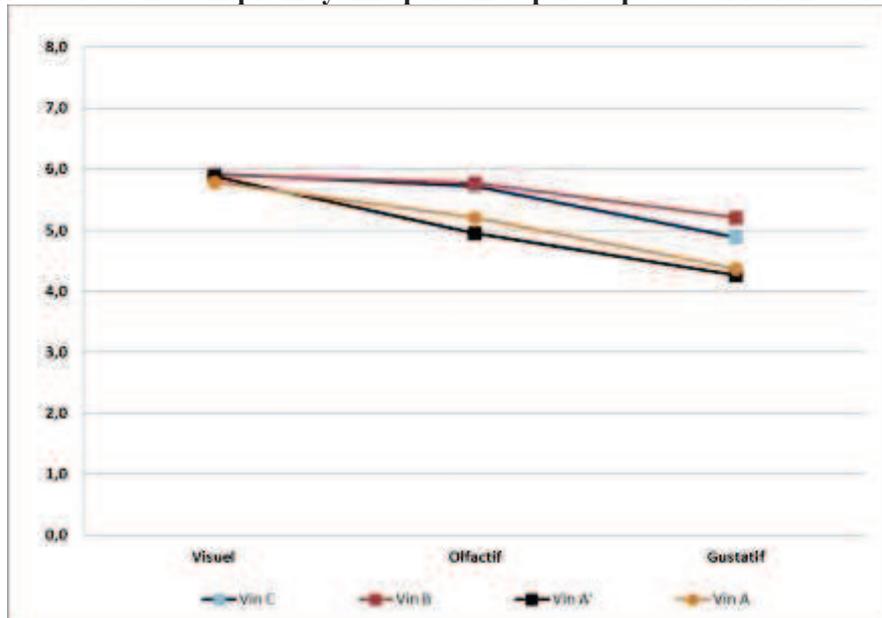
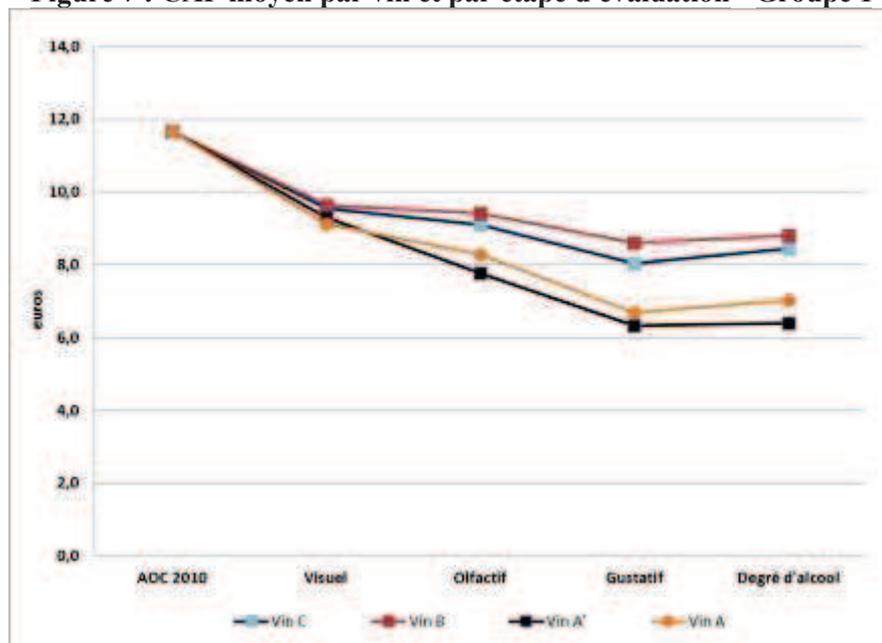


Figure 7 : CAP moyen par vin et par étape d'évaluation - Groupe 1



À partir de la figure 6, nous pouvons observer une diminution dans l'appréciation des vins entre les étapes d'évaluation visuelle et gustative. Par rapport aux consentements à payer (figure 7 précédente), nous observons le même comportement avec une diminution de la moyenne pour les quatre vins jusqu'à l'étape gustative (informations intrinsèques) pour ensuite avoir une légère stabilisation et augmentation, selon les vins, dans l'étape d'évaluation « degré d'alcool ».

À partir des deux figures précédentes, nous observons clairement une hiérarchie qui se développe légèrement à partir de l'étape 1 (évaluation visuelle), et qui s'accroît graduellement jusqu'à l'étape 3 (évaluation gustative), situation d'information complète par rapport aux caractéristiques intrinsèques. La hiérarchie établie entre les étapes d'évaluation 2 (olfactive) et 3 (gustative) est maintenue jusqu'à la fin de l'expérience avec l'information extrinsèque sur le degré d'alcool.

Ainsi, à partir des notes hédoniques et des consentements à payer, nous observons la hiérarchie suivante dans les préférences des vins :

$$\mathbf{Vin\ B > Vin\ C > Vin\ A > Vin\ A'}$$

D'après ces premiers résultats, nous constatons que les consommateurs ne valorisent pas de la même manière les quatre vins. Les vins B et C présentent une valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer supérieures aux vins A et A', donc les vins B et C sont préférés aux vins A et A'. Par rapport aux vins extrêmes A et B, nous observons pour le groupe 1 que le vin B avec des caractéristiques organoleptiques marquées par le réchauffement climatique est nettement préféré au vin A issu d'un mode de production normal.

La hiérarchie qui se développe graduellement à partir de l'étape d'évaluation 2 olfactive est confirmée par la présence des différences significatives. Nous pouvons les observer dans les figures 8 et 9 suivantes, à partir des intervalles de confiance à 95% réalisés.

Figure 8 : Intervalles de confiance (95%) - Notes hédoniques par vin et par étape - Groupe 1

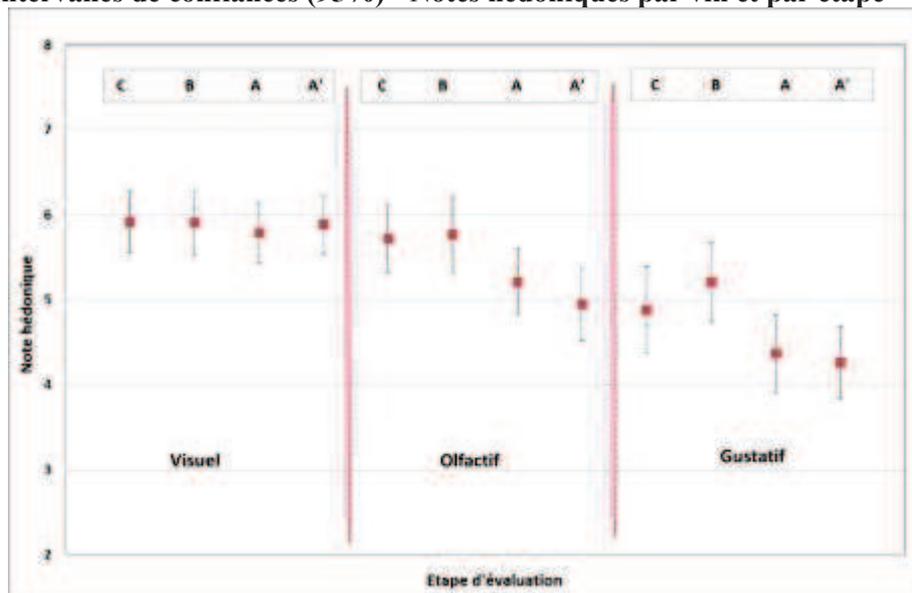
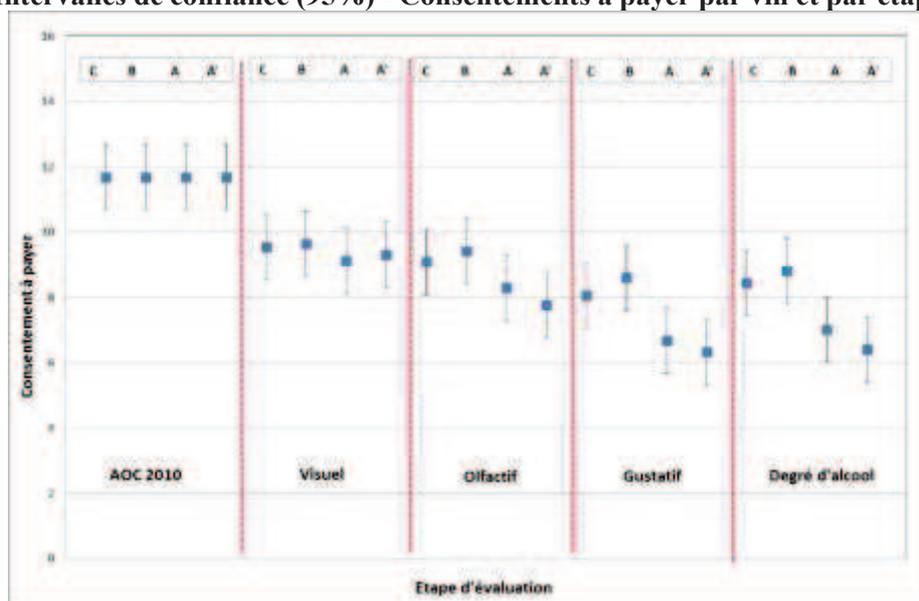


Figure 9 : Intervalles de confiance (95%) - Consentements à payer par vin et par étape -Groupe 1



Pour approfondir notre analyse, nous avons réalisé dans les tableaux suivants des analyses de variance (ANOVA)¹⁴, avec une comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$), pour les notes hédoniques et pour les consentements à payer, afin d'estimer les différences significatives par vin et par étape d'évaluation.

¹⁴ Le modèle ANOVA utilisé dans les sections suivantes est un modèle à un facteur, dans lequel la variable dépendante, la NH ou le CAP à une étape déterminée, est expliqué en fonction de la variable indépendante « le vin ».

Tableau 8 : ANOVA - Notes hédoniques par vin et par étape d'évaluation – Groupe 1 (niveau de signification 5%)					
		Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'
Visuel	Vin C	1			
	Vin B	0,988	1		
	Vin A	0,963	0,891	1	
	Vin A'	0,897	0,810	0,709	1
Olfactif	Vin C	1			
	Vin B	0,356	1		
	Vin A	0,092*	0,158	1	
	Vin A'	0,029**	0,034**	0,387	1
Gustatif	Vin C	1			
	Vin B	0,326	1		
	Vin A	0,158	0,033**	1	
	Vin A'	0,127	0,025**	0,754	1

* significativité à 10%, ** significativité à 5%

D'après les résultats du tableau 8 (notes hédoniques), nous confirmons le caractère significatif de la hiérarchie des vins B et C par rapport aux vins A et A'. Nous observons plus précisément les éléments suivants :

- Dans l'étape 1 (évaluation visuelle), il n'y a pas des différences significatives entre les quatre vins évalués.
- Dans l'étape 2 (évaluation olfactive), nous observons une différence significative des vins B et C par rapport au vin A'. Le vin C présente une différence ($p < 0,1$) par rapport au A.
- Dans l'étape 3 (évaluation gustative), nous observons une différence significative du vin B par rapport aux vins A et A'. Il n'y a pas de différences pour les autres vins.
- Par ailleurs, nous n'observons pas de différences significatives entre les vins B et C, ni entre les vins A et A' dans aucune des étapes d'évaluation. Le résultat est en concordance avec les courbes moyennes de la figure 6.

Concernant les résultats des consentements à payer (tableau 9 suivant), nous constatons des résultats à peu près similaires à ceux obtenus à partir des notes hédoniques.

- Nous observons toujours une différence significative du vin B par rapport aux vins A et A' dans l'étape 3 (évaluation gustative), et par rapport au vin A dans l'étape d'évaluation 4 avec l'information extrinsèque degré d'alcool.
- Concernant les vins extrêmes, le vin B présente une différence significative par rapport au vin A, uniquement dans l'étape 4 (évaluation gustative), ce qui confirme les résultats obtenus en notes hédoniques.
- Concernant le vin C, nous n'observons pas de différences significatives lorsque l'on considère le consentement à payer par étape d'évaluation, à l'exception de l'étape 4, où nous remarquons une différence significative avec le vin A'. Les différences significatives en termes de note hédonique dans l'étape 2 (évaluation olfactive) par rapport aux vins A et A', ne se retrouvent pas dans les consentements à payer.
- De manière similaire que pour les notes hédoniques, nous n'observons pas de différences significatives entre les vins B et C, ni entre les vins A et A' à aucune des étapes d'évaluation.

Tableau 9 : ANOVA - Consentements à payer par vin et par étape d'évaluation - Groupe 1 (niveau de signification 5%)

Etape	Vins	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'
Visuelle	Vin C	1			
	Vin B	0,989	1		
	Vin A	0,872	0,930	1	
	Vin A'	0,976	0,991	0,823	1
Olfactive	Vin C	1			
	Vin B	0,562	1		
	Vin A	0,184	0,187	1	
	Vin A'	0,270	0,216	0,541	1
Gustative	Vin C	1			
	Vin B	0,547	1		
	Vin A	0,142	0,066*	1	
	Vin A'	0,150	0,095*	0,696	1
Degré d'alcool	Vin C	1			
	Vin B	0,486	1		
	Vin A	0,120	0,041**	1	
	Vin A'	0,066*	0,121	0,498	1

*significativité à 10%, ** significativité à 5%

Ainsi, les tests ANOVA montrent une préférence du vin B par rapport au vin A, avec une significativité de 5%, en ce qui concerne l'étape 3 gustative et l'étape 4 d'information sur le degré d'alcool.

Nous noterons que dans ce cas la différence entre les vins A et A' n'est cependant pas significative. En d'autres termes, le vin A' est bien compétitif sur le marché fictif créé dans nos expériences, sans être a priori considéré par les consommateurs comme un vin aberrant du fait d'avoir subi une modification dans son degré d'alcool.

Le vin C (vin intermédiaire) obtient des différences significatives en notes hédoniques dans l'étape olfactive par rapport aux vins A et A', qui ne sont pas retrouvées en CAP. Ceci pourrait être dû à son caractère intermédiaire dans ses caractéristiques organoleptiques, qui ne seraient pas très discriminatoires par rapport aux vins extrêmes A et B. Néanmoins, nous observons une différence significative du vin C par rapport au vin A' dans l'étape degré d'alcool.

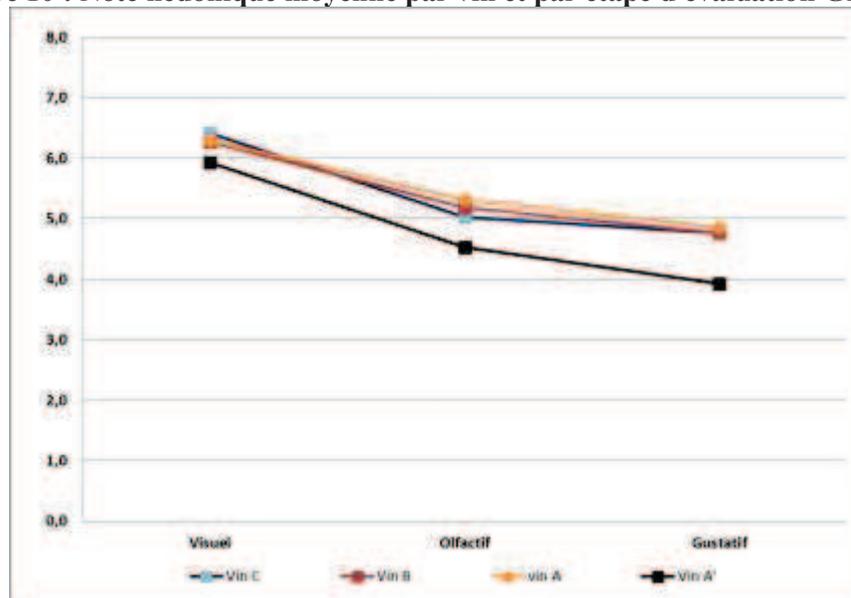
D'après ces résultats, nous confirmons de manière significative que les consommateurs ne valorisent pas de la même manière les quatre vins. Les vins B et C semblent être plus préférés, avec une valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer significativement supérieures à celles des vins A et A'.

Nous observons également que l'évaluation olfactive, et notamment l'évaluation gustative (étapes d'évaluation 3 et 4), sont à priori déterminantes dans le résultat final concernant la hiérarchisation et les préférences des vins par les consommateurs. Les préférences établies dans les étapes 3 et 4 sont maintenues jusqu'à la fin de l'expérience.

3.2.2. L'inversion des préférences du groupe 2

De la même manière que pour le groupe 1, les figures suivantes nous permettent d'avoir un aperçu précis, à partir de la moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer, de la hiérarchisation et de la discrimination des vins, par vin et par étape d'évaluation réalisée par les consommateurs.

Figure 10 : Note hédonique moyenne par vin et par étape d'évaluation Groupe 2

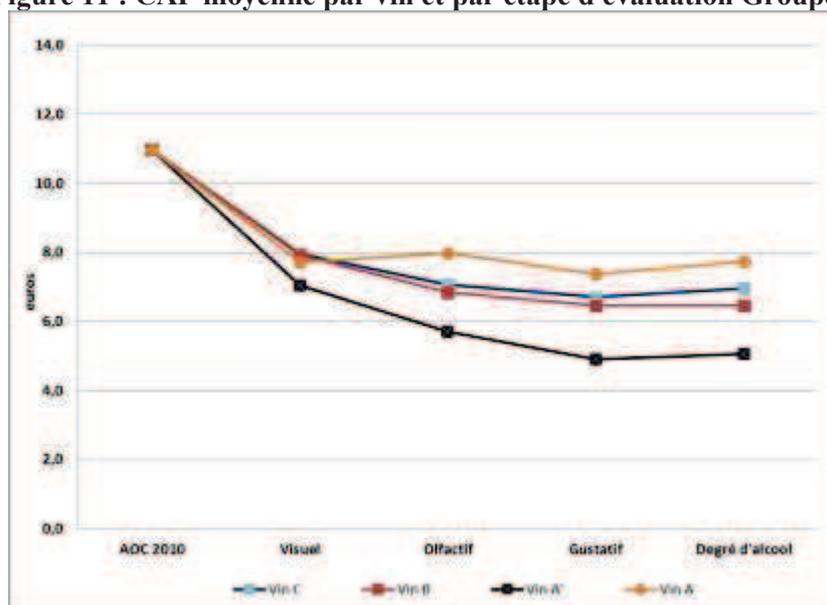


De la même manière que pour le groupe 1, nous observons à partir de la figure 10 une diminution dans l'appréciation des vins entre les étapes d'évaluation visuelle et gustative.

Par rapport aux consentements à payer (figure 11 suivante), nous constatons également une diminution de la moyenne pour les quatre vins jusqu'à l'étape gustative (informations intrinsèques), suivie d'une légère stabilisation et/ou augmentation, selon les vins, dans l'étape d'évaluation « degré d'alcool ».

Nous observons pour le groupe 2 (de manière similaire au groupe 1), une hiérarchie qui se développe légèrement à partir de l'étape 2 (évaluation visuelle), et qui s'accroît graduellement jusqu'à l'étape 4 (évaluation gustative), en situation d'information complète au niveau des caractéristiques intrinsèques. La hiérarchie établie dans l'étape d'évaluation 4 est maintenue jusqu'à la fin de l'expérience avec l'information extrinsèque degré d'alcool.

Figure 11 : CAP moyenne par vin et par étape d'évaluation Groupe 2



Nous constatons également dans le groupe 2, que les consommateurs ne valorisent pas de la même manière les quatre vins. Les moyennes des notes hédoniques et des consentements à payer des vins A et C sont supérieures aux vins B et A', ce qui montre une préférence des vins A et C par rapport aux vins B et A'.

À partir des consentements à payer, nous observons la hiérarchie suivante dans les préférences des vins :

$$\mathbf{Vin\ A > Vin\ C > Vin\ B > Vin\ A'}$$

Cette hiérarchie est moins évidente pour les notes hédoniques (figure 10) où l'évaluation est quasiment similaire pour les vins A, B et C.

Ainsi, par rapport au groupe 1, nous observons une nouvelle hiérarchie dans le groupe 2. Le vin A est préféré aux vins B, C et A'. Cette nouvelle hiérarchie peut être interprétée comme une « inversion des préférences » des consommateurs du groupe 2 par rapport au groupe 1. Dans ce dernier groupe, le vin B est préféré par rapport aux vins A, C et A'.

Cette nouvelle hiérarchie se manifeste plus clairement pour les vins extrêmes. Nous observons que le vin A est préféré au vin B.

Les figures 12 et 13 suivantes nous montrent les intervalles de confiance réalisés à 95% par vin et par étape d'évaluation, pour les notes hédoniques et pour les consentements à payer. Avec

des résultats similaires au groupe 1, nous observons des différences significatives qui apparaissent graduellement à partir de l'étape 2 (évaluation visuelle).

Figure 12 : Intervalles de confiance (95%) - Notes hédoniques par vin et par étape Groupe 2

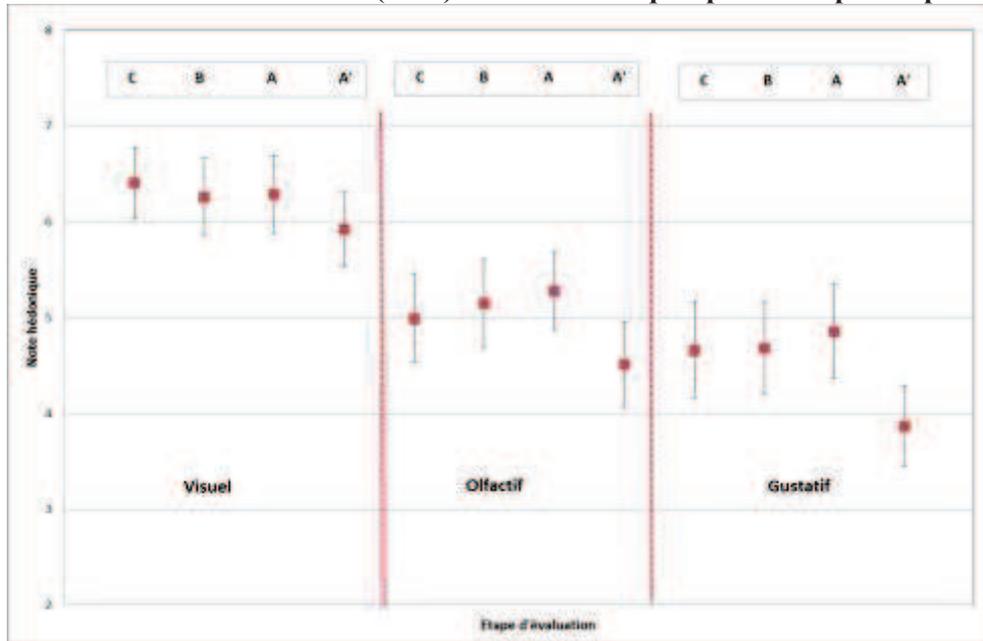
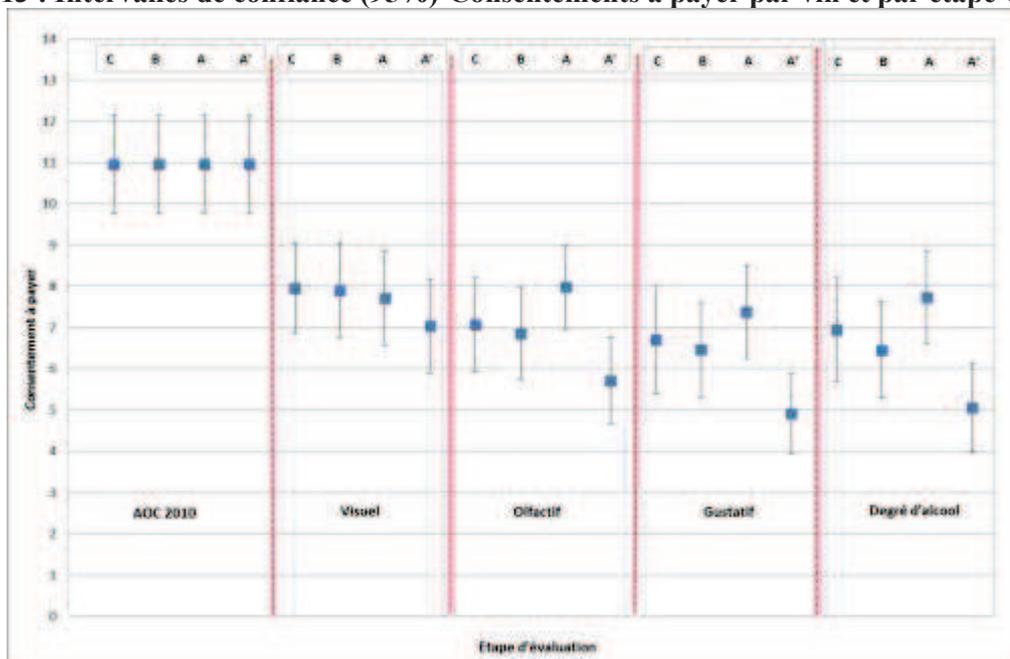


Figure 13 : Intervalles de confiance (95%) - Consentements à payer par vin et par étape Groupe 2



De la même manière que pour le groupe 1, nous constatons pour le groupe 2 des résultats à peu près similaires entre les notes hédoniques et les consentements à payer ; les différences apparues

à partir de l'étape d'évaluation olfactive en note hédonique se retrouvent dans le consentement à payer.

A partir des analyses de variance (ANOVA) pour les notes hédoniques et pour les consentements à payer, nous pouvons approfondir afin d'estimer les différences significatives par vin et par étape. Nous réalisons de manière complémentaire une comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$).

**Tableau 10 : ANOVA - Notes hédoniques par vin et par étape d'évaluation
Groupe 2 (niveau de signification 5%)**

		Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'
Visuel	Vin C	1			
	Vin B	0,867	1		
	Vin A	0,778	0,988	1	
	Vin A'	0,465	0,899	0,456	1
Olfactif	Vin C	1			
	Vin B	0,967	1		
	Vin A	0,674	0,456	1	
	Vin A'	0,567	0,324	0,234	1
Gustatif	Vin C	1			
	Vin B	0,654	1		
	Vin A	0,423	0,512	1	
	Vin A'	0,024**	0,023**	0,036**	1

* significativité à 10%, ** significativité à 5%

D'après les résultats du tableau 10, nous observons pour les notes hédoniques :

- Une différence significative du vin A, B et C par rapport au vin A' dans les étapes d'évaluation 3 et 4 (évaluations olfactive et gustative). Le vin A' est le vin le moins apprécié dans le groupe 2, soit un résultat similaire par rapport au groupe 1.
- Entre les vins A, B et C nous n'observons pas des différences significatives dans aucune des étapes d'évaluation.

Contrairement au groupe 1, la hiérarchisation évoquée précédemment

$$(Vin A > Vin C > Vin B > Vin A')$$

n'est pas significative à partir des tests ANOVA réalisés pour les notes hédoniques.

Concernant les résultats des consentements à payer (tableau 11 suivant) :

Tableau 11 : ANOVA - Consentements à payer par vin et par étape d'évaluation - Groupe 2 (niveau de signification 5%)					
		Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'
Visuel	Vin C	1			
	Vin B		1		
	Vin A			1	
	Vin A'	0,670	0,527	0,403	1
Olfactif	Vin C	1			
	Vin B		1		
	Vin A		0,314	1	
	Vin A'	0,190	0,143	0,019**	1
Gustatif	Vin C	1			
	Vin B	0,766	1		
	Vin A	0,476	0,509	1	
	Vin A'	0,075*	0,060*	0,015**	1
Degré d'alcool	Vin C	1			
	Vin B	0,553	1		
	Vin A	0,276	0,279	1	
	Vin A'	0,061*	0,095	0,008**	1

*significativité à 10%, ** significativité à 5%

Nous constatons :

- Une absence de différences significatives dans l'étape 1 d'évaluation visuelle.
- Dans l'étape 2 olfactive, une différence significative du vin A par rapport au vin A'.
- Dans l'étape 3 gustative, une différence significative des vins A, B et C par rapport au vin A'. Le résultat est similaire par rapport aux notes hédoniques. Le vin A' reste le vin le moins préféré. Le résultat est en concordance avec les notes hédoniques et avec les résultats généraux du groupe 1.
- Entre les vins B et C, aucune des étapes d'évaluation ne montre de différences significatives.
- Concernant les vins extrêmes A et B, aucune des étapes d'évaluation ne montre de différences significatives, contrairement aux résultats observés dans le groupe 1.

- La hiérarchisation et la discrimination des vins est un peu plus claire avec l'utilisation des consentements à payer, notamment en ce qui concerne les vins A et B, du fait que les tests réalisés nous fournissent plus de différences significatives.

D'après ces résultats, nous observons que par rapport au groupe 1, le groupe 2 présente moins de différences significatives entre les vins, et entre les étapes d'évaluation. La hiérarchie des vins est moins claire par rapport au groupe 1. Nous associons ces résultats aux conditions supplémentaires de dégustation à domicile pour le groupe 2, permettant une familiarisation au préalable avec les vins A et B, et qui peut être interprétée comme une remise en question « constante » des consommateurs, en fonction des impacts des informations qu'ils reçoivent pour chacune des étapes d'évaluation, qui fait ressortir une hiérarchie moins claire.

Ainsi, dans le groupe 2, les vins A et C les plus préférés ne présentent pas de différences significatives de manière systématique par rapport aux vins B et A', les moins préférés. Ces résultats sont contraires à ceux observés dans le groupe 1, avec des différences significatives entre les deux vins les plus préférés (B et C) avec ceux les moins préférés (A et A').

Concernant les vins extrêmes A et B, nous observons une inversion des préférences dans le groupe 2 par rapport au groupe 1, où le vin A est préféré par rapport au vin B. Cependant cette préférence n'est pas significative sur le plan statistique. Nous associons le changement des préférences dans le groupe 2, concernant les vins extrêmes, à une exposition répétée aux deux vins (comme suggéré par Köster et al., 2003), où les consommateurs expriment un effet de saturation par rapport au vin B, plus « riche » que le vin A.

De manière similaire au groupe 1, malgré une hiérarchie moins claire entre les vins, l'analyse des résultats révèle que les consommateurs du groupe 2 sont capables de distinguer les différents vins qui leur sont proposés et d'établir des préférences, à différentes étapes d'évaluation du protocole, malgré un nombre moins important de différences significatives. Nous constatons également que les étapes d'évaluation 2 et 3 (évaluations olfactive et gustative) sont déterminantes dans le résultat final concernant les préférences et la hiérarchisation des vins par les consommateurs.

3.3. Les refus d'achat dans les préférences des consommateurs

Le refus d'achat du groupe 1

Le tableau 12 suivant décrit les statistiques des consentements à payer égaux à zéro pour chaque vin et pour chaque étape d'évaluation. Les consentements à payer égaux à zéro représentent le refus d'achat de la part des consommateurs pour un vin dans une étape d'évaluation déterminée.

Etape	Vin A	Vin B	Vin C	Vin A'	Total par étape
St Emilion 2010	2				2
Visuelle	6	7	5	7	25
Olfactive	13	5	9	13	40
Gustative	27	15	18	25	85
Degré d'alcool	22	12	14	26	74
Total par vin	70	41	48	73	226

Le premier fait marquant, au regard de ce tableau, qui nous permettra par la suite d'orienter notre analyse, est que le nombre de refus d'achat diffère de manière importante selon les vins et selon l'étape d'évaluation.

En ce qui concerne le taux de refus d'achat par vin, nous pouvons observer les éléments suivants :

- Le vin B est le vin le moins refusé par les consommateurs (41 refus d'achat), alors que le vin A' est le vin le plus refusé (73 refus d'achat).
- Le vin C présente un taux de refus d'achat intermédiaire (48 refus d'achat), par rapport aux vins A et B.
- Le vin A présente également un refus d'achat élevé (70 refus d'achat), mais moindre que le vin A'.

À partir de ces résultats, nous pouvons également établir une hiérarchie par rapport au taux de rejet des vins. Cette hiérarchie est la même que celle établie précédemment à partir des notes hédoniques et des consentements à payer :

$$\mathbf{Vin\ B > Vin\ C > Vin\ A > Vin\ A'}$$

Le vin B étant le moins refusé, et le vin A' celui le plus refusé.

Ces résultats sont très cohérents avec les résultats des notes hédoniques et des consentements à payer montrés dans les figures 6 et 7. La discrimination et la valorisation des vins réalisée par les consommateurs, observée dans l'analyse des notes hédoniques et CAP, est également présente dans l'analyse des refus d'achat.

Par rapport au taux de refus d'achat par étape d'évaluation :

- L'étape 4 (évaluation gustative) présente le taux de refus d'achat le plus important (85 refus d'achat) alors que,
- L'étape 1 (AOC 2010) est celle qui présente le moins de refus d'achat (seulement 2 refus d'achat).
- Il augmente de manière systématique entre les étapes d'évaluation 1 et 4. Après un « pic » de refus d'achat dans l'étape 4 (évaluation gustative) avec 85 refus d'achat, nous observons une légère diminution dans le taux de refus d'achat dans l'étape 5 (information degré d'alcool).

De manière similaire à l'analyse réalisée à partir des notes hédoniques et des consentements à payer, nous pourrions supposer que l'étape d'évaluation 4 gustative est plus discriminatoire que les autres étapes, du fait qu'elle reçoit plus de refus d'achat. Le consommateur posséderait plus d'informations intrinsèques et extrinsèques qui vont lui permettre de mieux déterminer ses préférences, et dans un cas précis, de refuser d'acheter un vin.

En revanche, la première étape d'évaluation AOC 2010 (étape de cadrage), n'est pas très importante en ce qui concerne le refus d'achat pour les 4 vins. Nous pourrions supposer qu'à ce stade d'évaluation les consommateurs ne possèdent pas suffisamment d'informations pour discriminer, et dans ce cas précis, refuser d'acheter un vin.

Dans le tableau 13 suivant, nous montrons les différences significatives des refus d'achat observées entre les vins et entre les étapes d'évaluation, à partir de la réalisation d'un test de proportion.

Tableau 13 : Test de proportion χ^2 - "refus d'achat" (CAP=0) - Groupe 1 (Niveau de signification 5%)							
Etape	Hypothèse	Vin A > Vin B	Vin A' > Vin B	Vin A > Vin C	Vin A' > Vin C	Vin C > Vin B	Vin A' > Vin A
Visuelle		0,613	0,500	0,378	0,275	0,725	0,613
Olfactive		0,024**	0,024**	0,182	0,182	0,133	0,500
Gustative		0,018**	0,037**	0,061	0,111	0,282	0,372
Degré d'alcool		0,029**	0,005**	0,069	0,016*	0,336	0,749

* significativité à 10%, ** significativité à 5%

D'après ces résultats, nous observons les éléments suivants :

- Dans toutes les étapes d'évaluation, à exception de l'étape 2 (évaluation visuelle), le vin A et A' reçoivent un taux de refus d'achat significativement supérieur au vin B.
- Il existe également une différence significative pour le vin A' par rapport au vin C dans l'étape 5 (information degré d'alcool).
- D'autre part, l'analyse réalisée ne montre pas une différence significative de refus d'achat entre les vins A et C, entre les vins B et C, et entre les vins A et A'.

L'analyse du taux de refus d'achat par vin et par étape d'évaluation confirme les résultats sur les préférences des vins et sur l'impact de chaque étape d'évaluation dans la « hiérarchisation » (discrimination) réalisée par les consommateurs. Naturellement, le phénomène de « refus d'achat » a un impact sur les moyennes des consentements à payer de chacun des vins et pour chacune des étapes, d'où l'importance de les analyser séparément.

Ainsi, les vins B et C étant ceux qui présentent le moins de refus d'achat, donc moins de rejet, on pourrait confirmer que ces vins sont préférés par les consommateurs du groupe 1, par rapport aux vins A et A'. Ces résultats sont en concordance avec ceux obtenus à partir des notes hédoniques et des consentements à payer.

Le refus d'achat du groupe 2

De la même manière que pour le groupe 1, le tableau 14 suivant décrit les statistiques des consentements à payer égales à zéro pour chaque vin et pour chaque étape d'évaluation.

Etape	Vin A	Vin B	Vin C	Vin A'	Total par étape
St Emilion 2010	1				1
Visuelle	16	12	13	18	59
Olfactive	9	18	20	23	70
Gustative	15	22	28	29	94
Degré d'alcool	13	24	23	28	88
Total par vin	54	77	85	99	312

Le premier fait marquant du tableau est que nous observons des résultats similaires au groupe 1. Ainsi, nous constatons que le nombre de refus d'achat diffère de manière importante selon les vins et selon l'étape d'évaluation.

En qui concerne le taux de refus d'achat par vin, nous observons :

- Le vin A est le vin le moins rejeté par les consommateurs (54 refus d'achat), alors que le vin A' continue à être le vin le plus rejeté (99 refus d'achat).
- Les vins B et C présentent une augmentation dans leur taux de refus d'achat par rapport au groupe 1. Cependant le vin C ne reste pas dans une place intermédiaire telle qu'observée dans le groupe 1.

À partir de ces résultats, nous pouvons établir une hiérarchie par rapport au taux de rejet des vins. Notons que la hiérarchie change par rapport à celle établie précédemment à partir de la valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer, car le vin C ne garde pas sa place intermédiaire. La hiérarchie établie est définie ainsi :

$$\mathbf{Vin\ A > Vin\ B > Vin\ C > Vin\ A'}$$

Le vin A est le moins refusé, et le vin A' le plus refusé.

Par rapport au taux de refus d'achat par étape d'évaluation, nous observons les éléments suivants :

- L'étape 4 (évaluation gustative) présente le taux de refus d'achat le plus important (94 refus d'achat), alors que l'étape 1 (AOC 2010) présente seulement 1 refus d'achat, ce qui permet de constater des résultats similaires au groupe 1.
- Le refus d'achat augmente de manière systématique entre les étapes d'évaluation 1 et 4. Après un « pic » de refus d'achat dans l'étape 4 (évaluation gustative), nous observons une diminution dans l'étape d'évaluation 5 degré d'alcool.

De manière similaire à l'analyse réalisée à partir des notes hédoniques et des consentements à payer, nous supposons que l'étape gustative est plus discriminatoire que les autres étapes, du fait qu'elle reçoit plus de refus d'achat, contrairement à la première étape de cadrage qui n'est pas très importante en ce qui concerne le refus d'achat de 4 vins. Cela est dû au fait qu'au moment de l'étape d'évaluation gustative, les consommateurs possèdent plus d'informations pour discriminer et refuser d'acheter un vin.

Le test de proportion suivant, réalisé à partir des refus d'achat (CAP=0) confirme une différence significative pour certains vins et pour certaines étapes d'évaluation.

	Vin B > Vin A	Vin A' > Vin A	Vin C > Vin A	Vin A' > Vin B	Vin C > Vin B	Vin A' > Vin C
Visuelle	0,794	0,352	0,728	0,116	0,415	0,162
Olfactive	0,030**	0,003**	0,013**	0,188	0,358	0,301
Gustative	0,099*	0,008**	0,012**	0,124	0,160	0,437
Degré d'alcool	0,022**	0,004**	0,032**	0,256	0,567	0,205

* significativité à 10%, ** significativité à 5%

D'après ces résultats nous observons :

- Dans toutes les étapes d'évaluation, à exception de l'étape 1 (évaluation visuelle), les vins B, C et A' présentent un taux de refus d'achat significativement supérieur au vin A.
- D'autre part, l'analyse réalisée ne montre pas une différence significative de refus d'achat entre les vins B, C et A', pour aucune des étapes d'évaluation.

Ainsi, à partir de l'analyse réalisée nous confirmons que le vin A est le vin davantage préféré pour le groupe 2, contrairement aux résultats observés dans le groupe 1. Nous confirmons également que l'absence des différences significatives entre les vins B, C et A' est cohérente

par rapport à une possible difficulté des consommateurs du groupe 2 pour discriminer et mieux établir une hiérarchie entre les vins, contrairement au groupe 1.

Pour approfondir nos résultats et nos analyses, nous réalisons dans la section suivante une comparaison des résultats obtenus entre les groupes 1 et 2. Nous réalisons cette comparaison à partir de la valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer.

3.4. Quelles différences entre le groupe 1 et groupe 2 ?

La mise en place d'un second groupe de consommateurs, et l'introduction de conditions de consommation réelles et répétées « à la maison », ont mis en évidence une remise en question des préférences des consommateurs dans le groupe 2 par rapport au groupe 1.

La comparaison des résultats de la valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer des deux groupes devrait nous éclaircir plus précisément sur les préférences et la hiérarchisation établies dans chaque groupe. Plus précisément, cela devrait nous aider à mieux comprendre le changement des préférences observé dans le groupe 2 par rapport au groupe 1.

Pour ce faire, nous réalisons une comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$). À partir du tableau 16 suivant, nous observons les différences significatives, en note hédonique, observées pour chaque vin de chaque groupe en fonction des étapes d'évaluation.

		Vin C (G1)	Vin B (G1)	Vin A (G1)	Vin A' (G1)
Visuel	Vin C (G2)	0,062*	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,160	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,019**	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,748
Olfactif	Vin C (G2)	0,031**	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,046**	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,702	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,219
Gustatif	Vin C (G2)	0,568	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,133	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,146	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,286

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, G1 : Groupe 1, G2 : Groupe 2

D'après le tableau 16 :

- Pour le vin B, nous observons une diminution significative de la valeur moyenne des notes hédoniques du vin B dans le groupe 2 par rapport au groupe 1, dans l'étape d'évaluation 3 (évaluation olfactive).

Nous n'observons pas de différence significative ni dans les étapes d'évaluation visuelle ni dans les étapes d'évaluation gustative.

- Pour le vin C, nous observons une diminution significative de la valeur moyenne des notes hédoniques du groupe 2 par rapport au groupe 1, dans les étapes d'évaluation 2 et 3 (évaluation visuelle et olfactive).

Nous n'observons pas de différence significative dans l'étape d'évaluation 4 (évaluation gustative).

- Pour le vin A', nous n'observons pas de différence significative entre les deux groupes, dans aucune des étapes d'évaluation.
- Pour le vin A, nous observons une augmentation significative de la valeur des notes hédoniques du groupe 2 par rapport au groupe 1, dans l'étape d'évaluation 2 (évaluation visuelle).

Dans les étapes d'évaluation 3 et 4 (olfactive et gustative), nous n'observons pas de différence significative entre les groupes.

D'après ces résultats, nous pourrions dire que le changement des préférences entre les deux groupes, est principalement dû à une appréciation moins positive des vins B et C de la part des consommateurs du groupe 2, plutôt qu'une appréciation plus positive du vin A. Le vin A' ne présente pas des différences pour les deux groupes, et il continue d'être le vin le moins apprécié.

Nous réalisons la même analyse pour les consentements à payer.

D'après le tableau 17 suivant :

- Nous observons un nombre plus important de différences significatives que dans les notes hédoniques.
- De manière générale, nous observons pour les vins B, C et A' une diminution dans les valeurs moyennes des consentements à payer du groupe 2 par rapport au groupe 1, à l'exception de l'étape d'évaluation 1 (AOC – 2010) qui présente des valeurs similaires dans les deux groupes.

Cet aspect se confirme lorsque nous observons les valeurs moyennes par étape d'évaluation. Dans les étapes d'évaluation 2 à 5, aucun des vins ne dépasse la valeur moyenne de 8 euros, contrairement aux vins B et C du groupe 1, pour lesquels les valeurs moyennes se situent au-dessus de la valeur de 8 euros.

- Le vin A ne présente pas de différences significatives dans les moyennes des CAP entre les deux groupes.

Tableau 17 : Test ANOVA comparaison des consentements à payer Groupe 1 et Groupe 2 par vin et par étape d'évaluation (Niveau de signification 5%)					
		Vin C (G1)	Vin B (G1)	Vin A (G1)	Vin A' (G1)
AOC 2010	Vin C (G2)	0,954	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,892	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,886	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,915
Visuel	Vin C (G2)	0,095*	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,088*	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,140	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,008**
Olfactif	Vin C (G2)	0,015**	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,002**	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,889	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,018**
Gustatif	Vin C (G2)	0,101	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,018**	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,256	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,179
Degré d'alcool	Vin C (G2)	0,072*	-	-	-
	Vin B (G2)	-	0,006**	-	-
	Vin A (G2)	-	-	0,275	-
	Vin A' (G2)	-	-	-	0,148

* significativité à 10%, ** significativité à 5%

Nous continuons d'étudier les résultats dans la section suivante avec une analyse par sous-groupe de préférence (des rangs), afin de montrer pourquoi, malgré une hiérarchie établie à partir des valeurs moyennes, des consommateurs ou des sous-groupes des consommateurs ont des préférences différentes de celles observées dans l'analyse agrégée des résultats.

3.5. Hiérarchie et préférences des consommateurs par rang

Une analyse plus détaillée par groupe des consommateurs apparaît nécessaire pour étudier plus en détail la distribution des préférences des consommateurs. Pour cela nous avons réalisé des sous-groupes (des rangs) de préférence par vin et par étape d'évaluation. Nous nous concentrons sur l'étape d'évaluation 4 (information complète des caractéristiques intrinsèques) et sur l'étape d'évaluation 5 (information complète des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques).

Les rangs des préférences sont définis par les préférences que les consommateurs déterminent en comparant les vins « pair par pair », ou en comparant « un vin par rapport aux autres trois vins ». Le tableau 18 suivant, réalisé à partir des consentements à payer, décrit la distribution des consommateurs dans le groupe 1 par rang.

Sous-groupe de préférence en fonction du CAP	Etape 4 (Évaluation gustative)			Etape 5 (Information Degré d'alcool)		
	Nb consommateurs	CAP moyen	CAP moyen Nb=92	Nb consommateurs	CAP moyen	CAP moyen Nb=92
B>A	51	10,9		52	10,9	
B>C	36	11,5		39	11,3	
B>A'	53	11,3		51	10,9	
B> tous	28	12,2	8,6	22	12,8	8,8
C>A	45	10,8		47	11,0	-
C>B	36	11,8		36	11,7	-
C>A'	50	11,2		50	10,6	-
C> tous	24	12,9	8,0	28	12,4	8,4
A>B	27	11,2		25	12,9	
A>C	24	10,9		21	12,5	
A>A'	39	10,5		39	10,8	
A> tous	13	11,0	6,7	12	11,4	7,0
A'>B	20	9,4		18,0	9,4	
A'>C	27	9,5		26,0	9,8	
A'>A	29	9,3		30,0	9,9	
A'> tous	6	12,3	6,3	6	12,2	6,4

D'après le tableau 18, nous observons une hiérarchisation des préférences similaire à la hiérarchisation évoquée à partir de l'agrégation des notes hédoniques et des consentements à payer.

Ainsi, dans l'étape gustative nous constatons que pour le rang « un vin par rapport aux autres trois vins », 28 consommateurs préfèrent le vin B, 24 consommateurs préfèrent le vin C, 13 consommateurs préfèrent le vin A, et 6 consommateurs préfèrent le vin A'. Dans l'étape degré d'alcool, 22 consommateurs préfèrent le vin B, 28 consommateurs préfèrent le vin C, 12 consommateurs préfèrent le vin A, et 6 consommateurs préfèrent le vin A'.

Dans les deux étapes d'évaluation montrées, nous observons une augmentation de la moyenne des consentements à payer dans tous les rangs des préférences par rapport à la moyenne du total (92 consommateurs). Ainsi, dès qu'un consommateur passe par le processus d'évaluation et de comparaison des vins, il réalise un choix de préférences, qui se traduit par une augmentation de la valeur du consentement à payer du vin choisi. Ainsi, nous observons dans l'étape d'évaluation gustative que les 28 consommateurs qui préfèrent le vin B par rapport aux vins A,

C et A', sont prêts à payer un prix moyen de 12,2 euros, valeur significativement supérieure au prix moyen de 8,6 euros sur le total des 92 consommateurs.

Cependant, nous n'observons pas d'augmentation de la valeur moyenne des consentements à payer entre les étapes d'évaluation « gustative » et « degré d'alcool », pour aucun des sous-groupes. Ceci pourrait s'interpréter par l'absence d'un impact significatif de l'information degré d'alcool dans le choix et les préférences des consommateurs. Pour la plupart des consommateurs, les préférences établies à l'étape gustative ne varient pas avec la présence de l'information extrinsèque degré d'alcool.

Pour approfondir l'analyse dans le tableau 19 suivant, nous avons réalisé des Tests du Khi-deux et de la Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$) pour montrer des différences significatives entre les rangs de préférence par vin et par étape d'évaluation.

Tableau 19 : Analyse des effectifs - Test du Khi-deux et Méthode de Monte-Carlo ($p < 0,05$) - Groupe 1					
	Nb de consommateurs (sur 92) ayant préféré un vin par rapport aux trois autres :				
	Vin B	Vin C	Vin A'	Vin A	Différences significative
Visuel	20	9	10	9	Pas de significativité
Olfactif	29	21	12	8	Différences significatives du vin B avec les vins A et A'
Gustatif	28	24	6	13	Différences significatives des vins B et C avec le vin A'
Alcool	22	28	6	12	Différences significatives des vins B et C avec le vin A'

Par rapport aux vins extrêmes A et B dans l'étape gustative, nous constatons que :

- 51 consommateurs préfèrent le vin B, et sont prêts à payer en moyenne 10,9 euros pour le vin B
- 27 consommateurs préfèrent le vin A et sont prêts à payer en moyenne 11,2 euros pour le vin A.
- Sur les 92 consommateurs, nous pouvons en déduire que 14 consommateurs ne présentent pas de préférence entre les vins A et B.

Par rapport à l'étape d'évaluation degré d'alcool :

- 52 consommateurs préfèrent le vin B et 25 préfèrent le vin A. Il n'y a donc pas de variation dans les préférences par rapport à l'étape précédente.

Pour le groupe 2 nous procédons aux mêmes analyses des résultats. Ainsi, le tableau 20 ci-dessous, réalisé à partir des consentements à payer, décrit la distribution des consommateurs par rang, par vin, et pour les étapes d'évaluation. Nous nous concentrons également sur l'étape d'évaluation gustative (information complète des caractéristiques intrinsèques) et sur l'étape d'évaluation degré d'alcool (information complète des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques).

Sous-groupe de préférence en fonction du CAP	Etape 4 (Évaluation gustative)			Etape 5 (Information Degré d'alcool)		
	Nb consommateurs	CAP moyen	CAP moyen Nb=92	Nb consommateurs	CAP moyen	CAP moyen Nb=92
B>A	34	9,6		33	9,8	
B>C	34	8,4		30	9,1	
B>A'	46	9,7		40	9,8	
B> tous	17	9,5	6,5	19	9,3	6,5
C>A	31	11,8		32	11,2	
C>B	31	11,3		34	10,9	
C>A'	46	10,8		49	10,1	
C> tous	17	12,6	6,7	21	11,0	7,0
A>B	40	10,6		43	10,8	
A>C	41	9,5		39	9,9	
A>A'	53	10,1		52	10,2	
A> tous	24	10,5	7,4	25	10,8	7,7
A'>B	21	8,5		19	7,0	
A'>C	18	8,3		19	7,6	
A'>A	23	7,7		19	6,5	
A'> tous	9	9,1	4,9	11	8,1	5,0

D'après le tableau 20, nous observons dans le groupe 2 une hiérarchisation similaire à celle évoquée à partir de l'agrégation des notes hédoniques et des consentements à payer. Ainsi, nous constatons dans l'étape d'évaluation gustative que pour le sous-groupe « un vin par rapport aux autres trois vins », 24 consommateurs préfèrent le vin A, 17 consommateurs préfèrent le vin C, 17 consommateurs préfèrent le vin B, et 9 consommateurs préfèrent le vin A'. Le vin A est le vin davantage préféré pour le groupe 2.

De la même manière que pour le groupe 1, nous observons une augmentation de la valeur moyenne des consentements à payer dans tous les sous-groupes des préférences, par rapport à la moyenne sur 92 consommateurs. Ainsi, nous observons dans l'étape d'évaluation gustative que les 24 consommateurs qui préfèrent le vin A par rapport aux vins B, C et A', sont prêts à payer un prix moyen de 10,5 euros, une valeur significativement supérieure au prix moyen de 7,4 euros sur le total des 92 consommateurs.

De manière similaire que pour le groupe 1, nous n'observons pas d'augmentation de la valeur moyenne des consentements à payer entre les étapes d'évaluation « gustative » et « degré d'alcool », pour aucun des sous-groupes de préférence.

Par rapport à la comparaison des vins A et B dans l'étape gustative, nous constatons les éléments suivants :

- 40 consommateurs préfèrent le vin A, et sont prêts à payer en moyenne 10,5 euros pour le vin A.
- 34 consommateurs préfèrent le vin B et sont prêts à payer en moyenne 9,5 euros pour le vin B.
- Sur les 92 consommateurs, nous pouvons déduire que 18 consommateurs ne présentent pas de préférence entre les vins A et B.

Par rapport à l'étape d'évaluation degré d'alcool :

- 43 consommateurs préfèrent le vin A et 33 préfèrent le vin B. Il n'y a donc pas de variation significative dans les préférences par rapport à l'étape précédente.

Si nous comparons les résultats des deux groupes, comme évoqué dans la section précédente, nous confirmons une diminution généralisée des valeurs moyennes dans le groupe 2 par rapport au groupe 1, notamment pour le vin B.

Nous observons une diminution du nombre des consommateurs préférant le vin B : 51 consommateurs préfèrent le vin B au vin A dans le groupe 1, contre 34 consommateurs dans le groupe 2. Par rapport aux trois vins, 28 consommateurs préfèrent le vin B dans le groupe 1, contre 17 dans le groupe 2.

Concernant le vin A, bien que la valeur moyenne n'ait pas significativement augmenté entre les deux groupes, nous observons une augmentation importante dans le nombre des consommateurs préférant le vin A : 27 consommateurs préfèrent le vin A au vin B dans le groupe 1, contre 40 consommateurs dans le groupe 2. Par rapport aux trois vins, 13 consommateurs préfèrent le vin A dans le groupe 1, contre 24 dans le groupe 2.

Dans le tableau suivant, nous avons réalisé des Test du Khi-deux et Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$) pour montrer des différences significatives entre les sous-groupes de préférence par vin et par étape d'évaluation.

Tableau 21 : Analyse des effectifs - Test du Khi-deux et Méthode Monte-Carlo (p<0,05) - Groupe 2					
Nb de consommateurs (sur 92) ayant préféré un vin par rapport aux trois autres :					
	Vin B	Vin C	Vin A'	Vin A	Différences significative
Visuel	12	16	5	7	Pas de significativité
Olfactif	10	18	8	24	Différences significatives du vin A avec les vins B et A'
Gustatif	17	17	9	24	Différences significatives du vin A avec le vin A'
Alcool	19	21	11	25	Différences significatives du vin A avec le vin A'

D'après le tableau, nous observons comment le vin A se positionne significativement comme le vin davantage préféré dans le groupe 2 en fonction du nombre de consommateurs.

Dans la section suivante nous finalisons la présentation des premiers résultats, avec les résultats obtenus à partir des questions concernant les caractéristiques organoleptiques pour chacune des étapes d'évaluation.

3.6. Les caractéristiques organoleptiques qui expliquent les préférences

Comme indiqué dans le protocole d'expérimentation, suite aux évaluations des notes hédoniques dans les étapes d'évaluation intrinsèques (évaluations visuelle, olfactive et gustative), trois questions supplémentaires ont été soumises aux consommateurs.

Ces questions avaient pour objectif de comprendre comment les préférences des consommateurs pourraient être expliquées à partir des caractéristiques organoleptiques que les consommateurs auraient pu percevoir et apprécier à chaque étape d'évaluation.

Nous rappelons qu'à chaque étape d'évaluation intrinsèque les consommateurs répondaient à la question « j'aime » ou « je n'aime pas » chacun des vins en raison des caractéristiques organoleptiques spécifiques, définies dans la section 2.5.2.¹⁵ Il a été également indiqué aux consommateurs de ne rien répondre si les caractéristiques évoquées n'étaient pas jugées importantes, ou si elles n'étaient pas discriminatoires dans leur évaluation.

Nous présentons ci-dessous les résultats pour les deux groupes, à partir des figures qui montrent le nombre total de réponses par caractéristique et par vin à chaque étape d'évaluation. De

¹⁵ Rappelons que les consommateurs avaient également la possibilité de signaler une autre caractéristique organoleptique qu'ils estimaient importante dans leur évaluation.

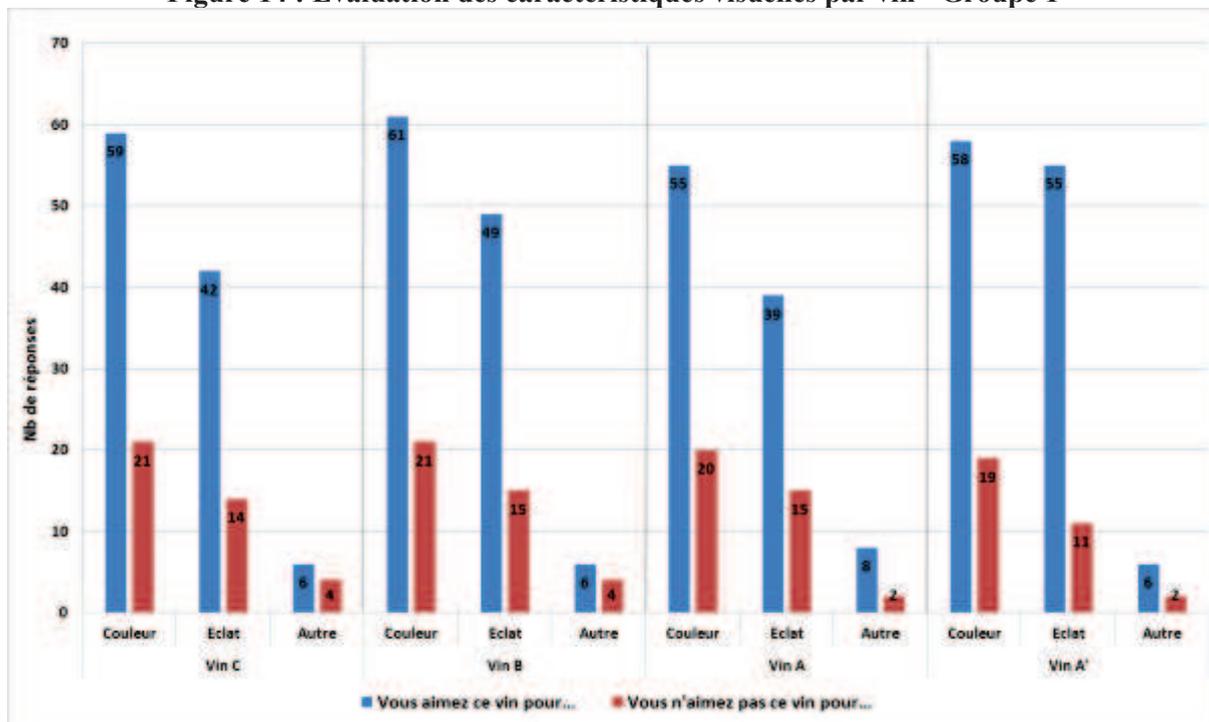
manière détaillée, les barres bleues montrent le nombre de réponses d'appréciation positive d'un vin en fonction des caractéristiques organoleptiques, et au contraire la barre rouge montrent le nombre de réponses d'appréciation négative.

3.6.1. Etape d'évaluation 2 – Caractéristiques visuelles

Pour l'évaluation visuelle, nous avons demandé aux consommateurs d'évaluer pour chaque vin les caractéristiques « couleur » et « éclat », et d'indiquer si nécessaire, d'autres caractéristiques de l'évaluation visuelle jugées importantes dans leur discrimination et dans leurs préférences pour chaque vin.

Dans la figure 14 suivante nous montrons les résultats pour ces deux caractéristiques pour chaque vin pour le groupe 1 :

Figure 14 : Evaluation des caractéristiques visuelles par vin - Groupe 1



D'après ces résultats, nous pouvons signaler que sur 92 réponses possibles pour chaque caractéristique évaluée, la caractéristique « couleur » reçoit 78 réponses, et la caractéristique « éclat » 60 réponses. Seulement 10 réponses ont été indiquées pour chaque vin dans l'item « autre ».

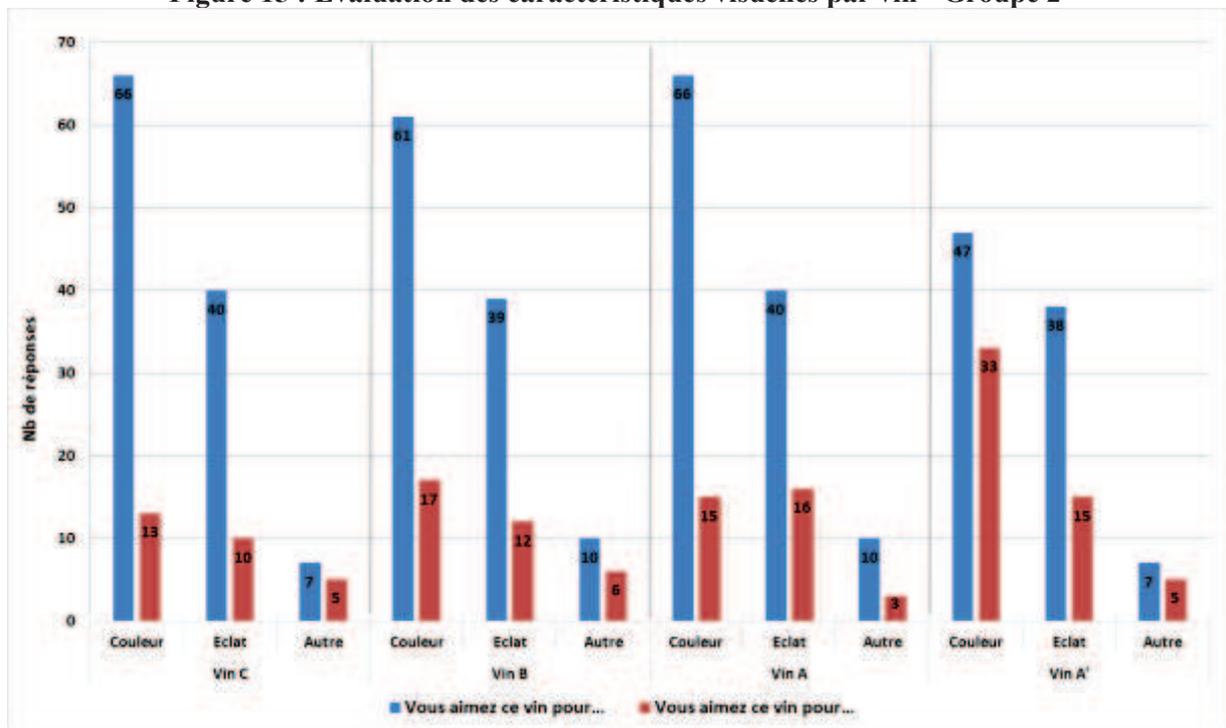
D'après la figure 14, nous observons que pour le groupe 1, il n'existe pas de différences significatives dans l'évaluation visuelle des consommateurs. Chacun de vins reçoit un taux de réponses similaire. Les tests du Khi-deux et de la Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$) confirment la non-significativité des différences dans les évaluations des consommateurs. En général,

l'interprétation des résultats laisse entrevoir que les deux caractéristiques sont appréciées par les consommateurs pour les quatre vins. Le taux de non appréciation est très faible pour les deux caractéristiques évaluées.

Dans le groupe 2 (figure 15 suivante), nous constatons des résultats similaires au groupe 1. Sur 94 réponses possibles pour chaque caractéristique, le nombre moyen de réponses pour la caractéristique « couleur » est de 79, et de 52 pour la caractéristique « éclat ». En moyenne 13 réponses ont été indiquées pour chaque vin dans l'item « autre ».

Nous observons qu'il n'existe pas de différences significatives dans l'évaluation des consommateurs pour aucun des vins. Les tests du Khi-deux et de la Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$) confirment la non-significativité des différences dans les évaluations.

Figure 15 : Evaluation des caractéristiques visuelles par vin - Groupe 2



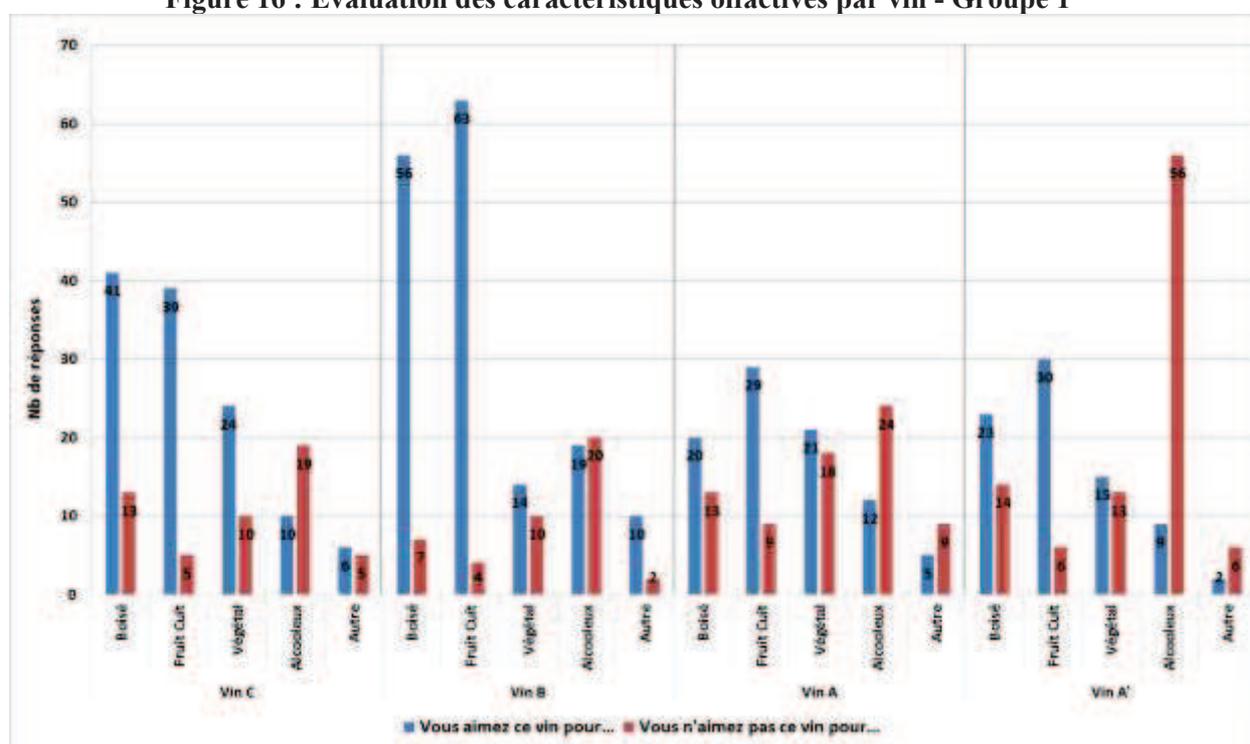
Les résultats de deux groupes dans l'appréciation des caractéristiques visuelles sont cohérents avec les résultats montrés en notes hédoniques et consentements à payer. L'évaluation visuelle et les caractéristiques « couleur » et « éclat » ne sont pas déterminantes pour discriminer et établir des préférences pour les consommateurs.

3.6.2. Etape d'évaluation 3 – Caractéristiques olfactives

Pour l'évaluation olfactive, nous avons demandé aux consommateurs d'évaluer pour chaque vin les caractéristiques « boisé », « fruits cuits », « végétal » et « alcooleux », et d'indiquer si nécessaire, d'autres caractéristiques de l'évaluation olfactive jugées importantes dans leur discrimination et préférences pour chaque vin.

D'après la figure 16 suivante, contrairement à l'évaluation visuelle, nous observons des différences dans l'appréciation des caractéristiques pour chacun des vins. Les consommateurs ne valorisent pas de la même manière les quatre vins en fonction des caractéristiques olfactives évaluées. Le vin B et C sont plus appréciés à partir des caractéristiques « boisé » et « fruits cuits », en revanche le vin A' est très peu apprécié à partir de la caractéristique « alcooleux ».

Figure 16 : Evaluation des caractéristiques olfactives par vin - Groupe 1



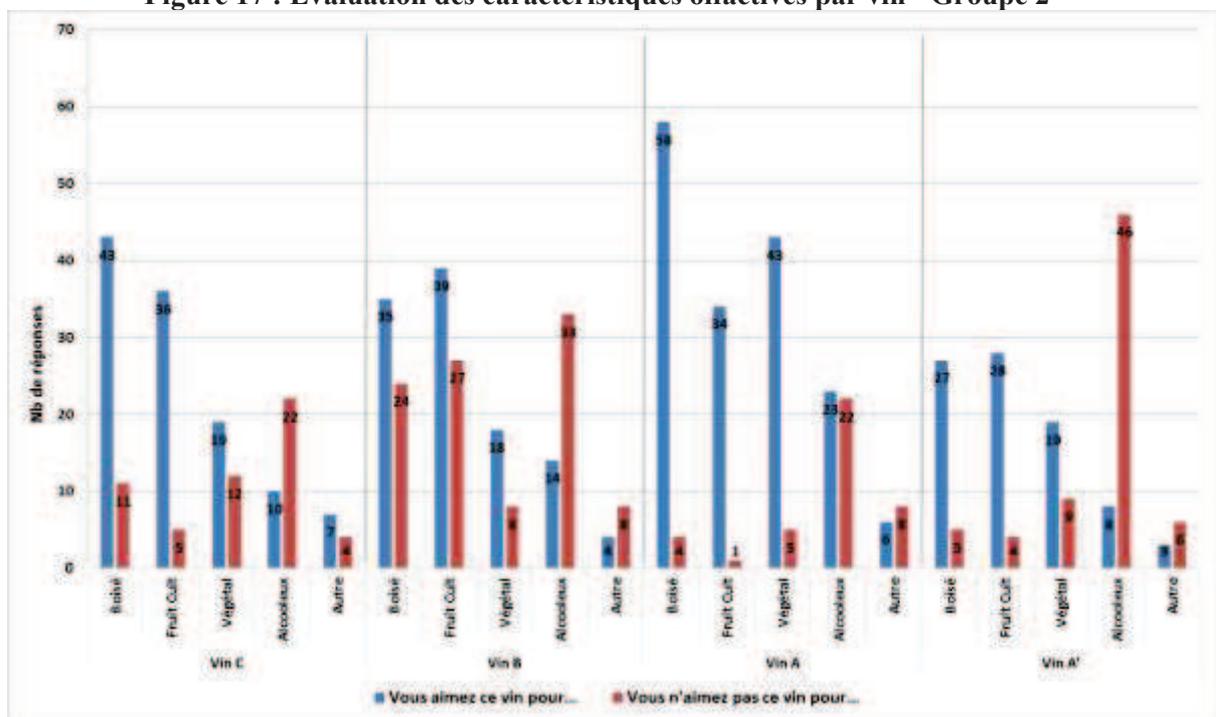
À partir des tests du Khi-deux et de la Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$), nous constatons :

- Pour le vin B les caractéristiques « boisé » et « fruits cuits » sont significativement plus appréciées par rapport aux autres caractéristiques.
- Pour le vin C, les caractéristiques « boisé » et « fruits cuits » sont significativement plus appréciées par rapport à la caractéristique « alcooleux ». La caractéristique « végétale » reste intermédiaire dans son appréciation.

- Pour le vin A, nous n’observons pas des différences significatives entre les caractéristiques évaluées.
- Pour le vin A’, la caractéristique « alcooleux » est significativement peu appréciée.

Dans le groupe 2, nous observons également des différences dans l’appréciation des caractéristiques pour chacun des vins, et de la même manière que pour le groupe 1, les consommateurs discriminent les quatre vins en fonction des caractéristiques olfactives évaluées.

Figure 17 : Evaluation des caractéristiques olfactives par vin - Groupe 2



Nous réalisons également pour le groupe 2, des tests du Khi-deux et de la Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$). Nous observons :

- Pour le vin A les caractéristiques « boisé » et « végétal » sont significativement plus appréciées par rapport aux autres caractéristiques.
- Pour le vin C, les caractéristiques « boisé » et « fruits cuits » sont également significativement plus appréciées par rapport à la caractéristique « alcooleux ». La caractéristique « végétale » reste intermédiaire dans son appréciation.
- Pour le vin B, les caractéristiques « fruits cuits » et « boisé » sont significativement plus appréciées par rapport aux autres caractéristiques évaluées.

- De la même manière que pour le groupe 1, pour le vin A' la caractéristique « alcooleux » continue à être significativement peu appréciée par rapport aux autres caractéristiques.

Si nous comparons les résultats des deux groupes, nous constatons des différences dans les résultats par caractéristique et par vin :

- Pour le vin B la caractéristique « fruits cuits », très appréciée dans le groupe 1, est beaucoup moins appréciée dans le groupe 2. Sur 92 réponses possibles, 63 consommateurs apprécient la caractéristique « fruits cuits » dans le groupe 1, par rapport à 39 consommateurs dans le groupe 2.

Il est important de noter que le rejet de cette caractéristique pour le vin B est différent aussi entre les deux groupes : seulement 4 consommateurs n'apprécient pas cette caractéristique dans le groupe 1, contrairement à 27 consommateurs dans le groupe 2.

- Pour le vin B, la caractéristique « boisé » est également très appréciée dans le groupe 1 et moins appréciée dans le groupe 2. Sur 92 réponses possibles, 56 consommateurs apprécient la caractéristique « boisé » dans le groupe 1, par rapport à 35 consommateurs dans le groupe 2.

A noter également que le rejet de cette caractéristique est différent entre les deux groupes ; 7 consommateurs n'apprécient pas cette caractéristique dans le groupe 1, par rapport à 24 consommateurs dans le groupe 2.

Nous constatons que ces résultats sont en concordance avec ceux obtenus à partir de l'évaluation réalisée avec des notes hédoniques et les consentements à payer. Les deux caractéristiques olfactives « fruits cuits » et « boisé » très appréciées dans le groupe 1, sont par la suite beaucoup moins appréciées dans le groupe 2. Ce changement d'appréciation d'un groupe à l'autre pourrait expliquer en partie l'inversion des préférences évoquée dans les parties précédentes.

Notons que le vin A présente également un comportement opposé dans les deux groupes :

- La caractéristique « boisé » est très appréciée dans le groupe 2, et peu appréciée dans le groupe 1. Sur 92 réponses possibles, 58 consommateurs apprécient la caractéristique « boisé » dans le groupe 2, par rapport à 20 consommateurs dans le groupe 1.
- La caractéristique « végétal » est plus appréciée dans le groupe 2. Sur 92 réponses possibles, 43 consommateurs apprécient la caractéristique « végétal » dans le groupe 2, par rapport à 21 consommateurs dans le groupe 1.

- Pour le vin A, la caractéristique olfactive « fruits cuits » implique un comportement des préférences similaire entre les deux groupes : 29 consommateurs apprécient cette caractéristique dans le groupe 1 et 34 consommateurs dans le groupe 2.

D'après ces résultats, nous observons que le vin A est plus apprécié dans certaines caractéristiques dans le groupe 2 par rapport au groupe 1. Du même que pour le vin B, ce changement d'appréciation d'un groupe à l'autre pourrait expliquer en partie l'inversion des préférences évoquée dans les parties précédentes.

Par rapport aux vins A' et C, nous observons des résultats similaires dans les deux groupes. Pour le vin A' la caractéristique « alcooleux » continue à être significativement peu appréciée par rapport aux autres caractéristiques, avec 56 réponses négatives dans le groupe 1 et 46 réponses négatives dans le groupe 2.

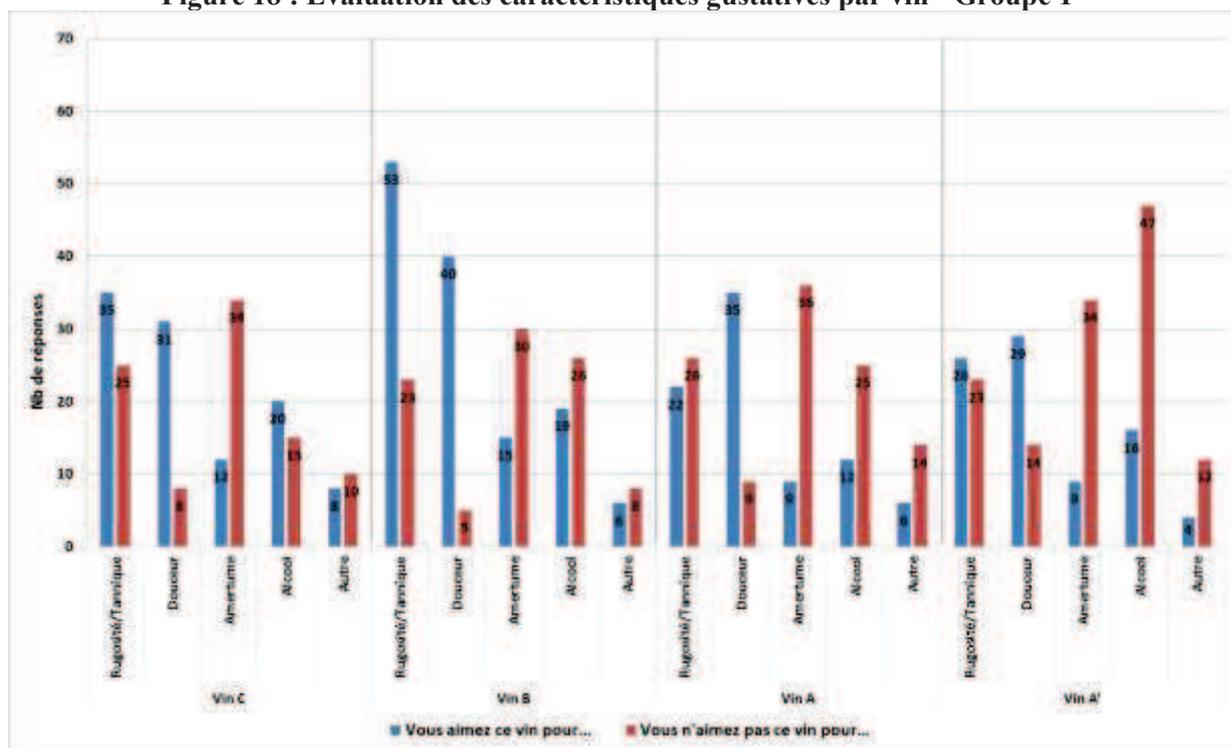
Le vin C est apprécié à partir des caractéristiques « boisé » et « fruits cuits » de manière similaire dans les deux groupes, avec un nombre de réponses presque équivalent : 41 et 39 réponses positives dans le groupe 1, et 43 et 36 réponses positives dans le groupe 2.

3.6.3. Etape d'évaluation 4 – Caractéristiques gustatives

Pour l'évaluation gustative, nous avons demandé aux consommateurs d'évaluer pour chaque vin les caractéristiques « rugosité-tannique », « douceur », « amertume » et « alcool », et d'indiquer si nécessaire, d'autres caractéristiques de l'évaluation gustative jugées importantes dans leur discrimination et préférence pour chaque vin.

D'après la figure 18 suivante, nous observons dans le groupe 1 des différences dans l'appréciation des caractéristiques pour chacun des vins. Ainsi, les consommateurs ne valorisent pas de la même manière les quatre vins en fonction des caractéristiques gustatives évaluées.

Figure 18 : Evaluation des caractéristiques gustatives par vin - Groupe 1



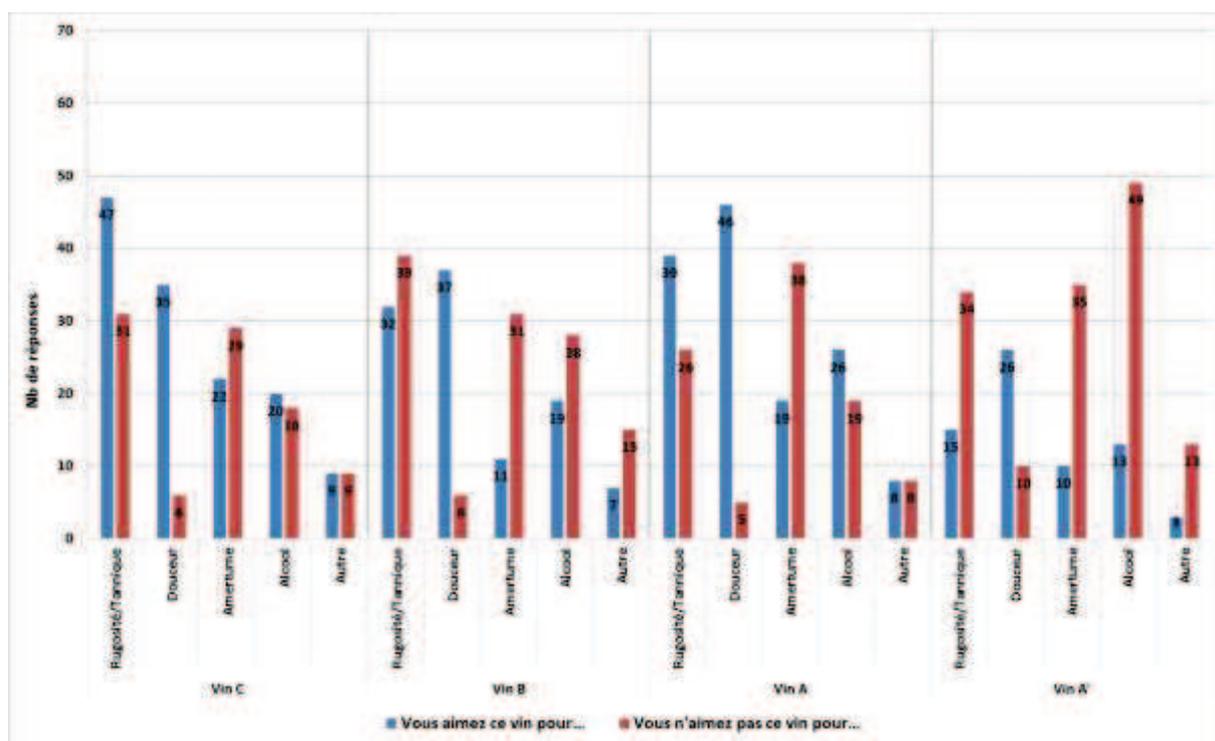
Le vin B est plus apprécié à partir des caractéristiques « rugosité-tannique » et « douceur », tandis que le vin A' est peu apprécié à partir de la caractéristique « alcoolique ».

À partir des tests du Khi-deux et de la Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$) réalisés pour le groupe 1, nous constatons :

- Pour le vin B les caractéristiques « rugosité tannique » et « douceur » sont significativement plus appréciées par rapport aux autres caractéristiques.
- Pour les vins C, A et A', nous n'observons pas de différences significatives entre les caractéristiques évaluées.

D'après la figure 19 suivante, contrairement aux résultats obtenus dans le groupe 1, nous n'observons pas des différences dans l'appréciation des caractéristiques gustatives pour chacun des vins dans le groupe 2. L'absence des différences significatives sont confirmées à partir des tests du Khi-deux et de la Méthode Monte-Carlo ($p < 0,05$) réalisés.

Figure 19 : Evaluation des caractéristiques gustatives par vin - Groupe 2



Toutefois, d'après le nombre de réponses positives et négatives total par vin, nous observons des différences dans l'appréciation des vins A et B. Dans le groupe 1, le vin B reçoit un total de 133 réponses positives et 92 réponses négatives, pour les quatre caractéristiques évaluées. En revanche dans le groupe 2, il reçoit 106 réponses positives, et 119 réponses négatives. Dans le groupe 1, le vin A reçoit 84 réponses positives, et 110 réponses négatives. En revanche dans le groupe 2, il reçoit 138 réponses positives, et 96 réponses négatives.

Les résultats obtenus dans les deux groupes sont cohérents avec ceux obtenus en notes hédoniques et en consentements à payer, et pourraient expliquer en partie le changement des préférences ou les différentes préférences observées d'un groupe à l'autre.

3.7. Interprétation et discussion des résultats

D'après les résultats obtenus, il convient de noter un aspect important qui concerne le comportement des courbes pour les deux méthodes de mesure des préférences : notes hédoniques et consentements à payer. La hiérarchie observée dans l'évaluation des vins montre une courbe décroissante jusqu'à l'étape gustative. Ainsi, nous observons (pour les deux groupes) une diminution de la valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer jusqu'à l'étape gustative, puis une stabilisation et une augmentation des valeurs dans la dernière étape d'évaluation avec l'information du degré d'alcool.

Ceci pourrait s'interpréter par des attentes déçues de la part des consommateurs, plus particulièrement d'un décalage entre une « qualité objective » et une qualité perçue, comme nous l'avons évoqué dans la revue de littérature. Notre interprétation peut aussi être liée à la renommée d'une AOC et d'un millésime 2010, qui correspondent à des vins qui ne sont pas encore à leur pleine apogée, ou encore à une communication sur la qualité générale exceptionnelle du millésime 2010, qui a généré une image idéalisée, et peut aboutir, lorsque le vin est dans le verre, à une certaine déception.

Par ailleurs, il faut souligner que nous apercevons de manière individuelle d'autres comportements de courbes, ce qui montre une diversité d'appréciations, d'évaluations et de préférences des consommateurs, parfois à l'écart de l'analyse des résultats de manière agrégée.

De manière générale, les résultats suggèrent que les consommateurs ne discriminent pas de la même façon les vins, et que cela dépend des informations intrinsèques et extrinsèques qui se dévoilent « pas à pas » à chaque étape d'évaluation. Nous observons que la discrimination s'accroît en relation directe avec les informations dont les consommateurs disposent, à mesure que les étapes d'évaluation se déroulent, probablement en raison de notre choix d'utiliser un protocole en information croissante, cohérent avec l'évaluation naturelle que les consommateurs réalisent pour un vin. A la fin de l'expérience, les consommateurs sont capables d'établir des préférences et de réaliser une hiérarchisation claire entre les vins.

D'autre part, les résultats confirment l'importance des caractéristiques de croyance dans la hiérarchisation des vins, avec les informations extrinsèques AOC 2010 et degré d'alcool. Cependant, nous constatons que le résultat final, dans la discrimination et par la suite dans la hiérarchisation des vins, est défini « ex-ante » avec les étapes d'évaluation olfactive et d'évaluation gustative. Ainsi, nos résultats démontrent que les préférences des consommateurs,

ne sont pas uniquement dominées par les caractéristiques extrinsèques des vins que pourraient générer les possibles effets du marketing.

L'analyse complémentaire du refus d'achat confirme également l'importance des étapes intrinsèques, et l'impact d'un protocole en information croissante. Le refus d'achat est clairement dominé par les évaluations de type olfactive et gustative (taux de refus d'achat significativement supérieur), et non par les informations extrinsèques. Nous nous apercevons également qu'il est en relation directe avec l'information dont disposent les consommateurs au moment de l'évaluation. Les consommateurs disposant de plus d'informations en fonction des étapes d'évaluation prennent mieux connaissance du vin évalué, ce qui leur permet de mieux discriminer les vins et d'établir leurs préférences, les amenant au possible choix de refuser d'acheter un vin (CAP=0). Ces résultats nous paraissent cohérents par rapport à ceux obtenus à partir des NH et CAP.

Une hiérarchie des vins différente pour chaque groupe

Par rapport à la hiérarchie des vins, nous avons montré comment les consommateurs de chaque groupe ont établi une hiérarchie différente. Dans le groupe 1, la hiérarchie établie à partir des notes hédoniques et des consentements à payer est la suivante :

$$\mathbf{Vin\ B > Vin\ C > Vin\ A > Vin\ A'} \text{ (Groupe 1)}$$

Cette hiérarchie est modifiée dans le groupe 2 :

$$\mathbf{Vin\ A > Vin\ C > Vin\ B > Vin\ A'} \text{ (Groupe 2)}$$

Le changement des préférences du groupe 2 est notamment révélé par une diminution de la valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer des vins, mais de manière plus importante pour le vin B. La hiérarchie des vins (et donc les préférences qui en résultent) est bien établie dans le groupe 1, mais par la suite modifiée dans le groupe 2, particulièrement en ce qui concerne les vins extrêmes A et B, avec un phénomène d'inversion des préférences où le vin A est préféré au vin B.

Ainsi, d'après ces résultats nous observons la fragilité des préférences des consommateurs, issue des effets des habitudes d'une consommation répétée, soutenue et préalable à la maison, introduite à partir d'une procédure supplémentaire pour le groupe 2.

Par ailleurs, il est nécessaire de remarquer que bien que nous observions un changement des préférences dans le groupe 2, la hiérarchisation des vins qui en résulte est moins claire par

rapport au groupe 1. Les différences significatives entre les vins A, B et C observées dans le groupe 1 ne se retrouvent pas systématiquement dans le groupe 2. Nous associons principalement ce phénomène à une diminution de la valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer des vins.

Nous constatons ce résultat à partir des tests statistiques ANOVA qui montrent une absence de significativité pour certains vins et certaines étapes d'évaluation.

Concernant le vin A', son « rejet » est confirmé dans les deux groupes, et il est placé de manière générale comme le vin le moins préféré. Néanmoins, il est important de rappeler que malgré ce rejet général à partir d'une analyse agrégée des données, nous observons, sur le plan individuel, des consommateurs qui préfèrent le vin A'. Ce résultat montre que le vin A' « pirate » n'est pas aberrant d'un point de vue organoleptique, et qu'il est en réelle concurrence avec les autres vins dans la hiérarchisation et les préférences des consommateurs.

Sur le plan global, nous constatons que la hiérarchie des vins est similaire et cohérente indépendamment de la méthode de mesure et des analyses réalisées. Notes hédoniques, consentements à payer, refus d'achat et analyse des groupes des consommateurs (analyse des préférences par rang) amènent de manière agrégée aux mêmes résultats.

Une analyse sensorielle cohérente et pertinente pour expliquer les préférences

Nous constatons que les caractéristiques sensorielles, principalement olfactives et gustatives, expliquent de manière cohérente les préférences et la hiérarchie des vins, notamment pour les vins extrêmes A et B.

Ainsi, sur le plan olfactif le vin B est très apprécié dans le groupe 1 à partir des caractéristiques « boisé » et « fruit cuit ». De manière opposée, l'appréciation de ces mêmes caractéristiques diminue considérablement dans le groupe 2.

De même, le vin A n'est pas particulièrement apprécié dans le groupe 1, mais dans le groupe 2 les caractéristiques « boisé », « fruit cuit » et « végétal » présentent une appréciation positive considérable.

Notons que la caractéristique « fruit cuit » a été la caractéristique déterminante pour la sélection des vins utilisés dans les expériences, et que son appréciation est fortement modifiée pour les vins A et B, et entre les deux groupes. Il semblerait que les consommateurs utilisent de manière importante la caractéristique « fruit cuit » dans la hiérarchisation des vins, ce qui confirmerait la pertinence de notre choix des vins.

Concernant l'évaluation gustative des vins, nous observons le même comportement, mais de manière moins marquée que pour l'évaluation olfactive.

Ainsi, d'après les résultats de l'analyse spécifique de caractéristiques organoleptiques, l'analyse sensorielle se montre comme une méthodologie puissante pour expliquer les préférences des consommateurs en fonction des caractéristiques particulières à chaque vin.

La stabilité des préférences entre les deux groupes

D'autre part, d'après les résultats des deux groupes, il est important de s'interroger plus précisément sur la question de la « stabilité des préférences » des consommateurs. Nous supposons que le changement des préférences, et plus précisément l'inversion des préférences entre les deux groupes s'explique d'abord par l'introduction d'une consommation régulière et répétée dans le groupe 2, mais aussi par des facteurs liés à l'évolution des appréciations des vins au fil du temps dans le groupe 2.

Nos résultats sont conformes à la revue de littérature, dans laquelle plusieurs facteurs expliqueraient des changements dans la « stabilité des préférences » des consommateurs. Levy and Köster (1999) ont montré, pour d'autres produits agroalimentaires, que l'acceptabilité et les préférences pour un produit changent dans une situation d'exposition répétée à ce produit, soulignant le caractère instable des préférences.

Comme indiqué par (Crandall 1967), lorsqu'il s'agit de classer les préférences des consommateurs, « le classement des préférences augmente, puis diminue à mesure que la connaissance du produit augmente et/ou devient extrême ». Deux principaux phénomènes ont été observés avec « exposition répétée » :

- i) Les préférences s'améliorent ou se renforcent par une exposition répétée (Harrison, Tutone, and McFadgen, 1971 ; Maslow, 1937 ; Mull, 1957 ; Pliner, 1982) ou,
- ii) Les préférences diminuent avec l'exposition répétée (Berlyne, 1970 ; Stang, 1975).

Le premier phénomène a été défini comme l'effet de « simple exposition¹⁶ » (Zajonc, 1968). Le second phénomène est lié à des concepts tels que l'ennui vis-à-vis du produit ou à la monotonie¹⁷ (Siegel and Pilgrim, 1958 ; Glanzer, 1953 ; Rolls et al, 1981 ; Van Trijp, 1994).

Concernant nos résultats, dans ces deux situations les phénomènes d'exposition simple et d'ennui agiraient à différents stades de l'appréciation des vins, amenant le consommateur, au bout d'un moment, à ressentir un « effet d'ennui » par rapport à un certain vin. Bien qu'à première vue ces deux phénomènes soient clairement en opposition, les deux théories soulignent l'existence d'un lien entre familiarité et préférence (Lévy and Köster 1999, Lévy, MacRae et al. 2006, Köster 2009).

Ainsi, l'exposition répétée des consommateurs aux vins A et B à partir d'une procédure supplémentaire de dégustation à la maison, aurait eu un rôle déterminant sur un « effet d'ennui et/ou de satiété » sur les préférences des consommateurs, particulièrement pour le vin B. En revanche le vin A aurait eu un effet d'exposition simple. Notons que les valeurs moyennes des NH et CAP du vin A n'ont pratiquement pas changé entre les deux groupes, ce qui peut s'interpréter comme un renforcement des préférences du vin A.

Néanmoins, une autre théorie pourrait expliquer également le changement des préférences entre les deux groupes. Levy, MacRae et al. (2006), ont repris la « *théorie de la complexité* » (Dember, 1957), où les perceptions de la complexité et du goût ne sont pas liées de façon linéaire, mais selon une courbe en U inversé. L'appréciation et donc les préférences pour un produit plus complexe augmente avec une exposition répétée, tandis que l'appréciation d'un produit moins complexe, dit plus simple, diminue avec l'exposition répétée. Notons que la notion de complexité est ici associée à l'effet d'une exposition répétée des produits.

¹⁶ Le phénomène « d'exposition simple », qui postule que l'exposition répétée d'un individu à un stimulus, est une condition suffisante pour améliorer l'attitude de l'individu envers ce stimulus. L'effet de simple exposition est défini comme un type de biais cognitif caractérisé par une augmentation de la probabilité d'avoir un sentiment positif envers quelqu'un ou quelque chose par la simple exposition répétée à cette personne ou à cet objet. En d'autres termes, plus nous sommes exposés à un stimulus (personne, produit de consommation, lieu), plus il est probable que nous l'aimions.

¹⁷ Le phénomène « d'ennui ou de saturation » d'un produit. Certaines études ont montré que le choix d'un produit alimentaire n'est pas toujours lié à la préférence. La préférence peut être instable dans le temps et l'exposition répétée à un produit peut entraîner des effets opposés au phénomène « d'exposition simple ». Même si les produits les plus appréciés sont choisis plus fréquemment que les produits les moins appréciés, cette relation est loin d'être parfaite, car même si un produit est préféré, « l'effet d'ennui et de saturation » peut amener à ce que ce produit ne soit plus le préféré dans un temps futur (Lähteenmäki et Van Trijp, 1995 ; Lévy et Köster, 1999 ; de Graaf et alii., 2005 ; Chung et Vickers, 2007).

Ainsi, d'après nos expériences et résultats, nous pouvons également associer les phénomènes de « complexité » et « d'exposition répétée » particulièrement aux résultats des deux groupes, et aux vins extrêmes A et B. D'après la théorie de la complexité (Berlyne, 1967), nous pouvons nous attendre à ce que les consommateurs réguliers se lassent du goût du vin B après une exposition répétée. Ainsi, dans un premier temps, le vin B est préféré par les consommateurs du groupe 1, car les caractéristiques organoleptiques de ce vin permettraient une appréciation positive immédiate. Cependant, dans une situation d'exposition et de consommation répétées des vins A et B, nous constatons une diminution des préférences pour le vin B, et plutôt un maintien des préférences pour le vin A. La diminution dans l'appréciation et préférences du vin B, pourrait s'expliquer en partie par une complexité du vin B moins importante que le vin A¹⁸.

Ainsi, les consommateurs du groupe 2 ont préféré le vin A (vin probablement le plus complexe) au détriment du vin B (vin probablement moins complexe par rapport à A). Ainsi, l'interprétation de nos résultats pourraient être cohérents par rapport à ceux démontrés par Levy, MacRae et al. (2006).

Une évaluation plutôt rationnelle de la part des consommateurs

De manière générale, les résultats obtenus confirment que les consommateurs sont cohérents dans leurs préférences à chaque étape d'évaluation, ce qui peut s'expliquer d'une part par le type de consommateur choisi pour les expériences (expérimenté et connaisseur du produit vin), et d'autre part par la robustesse du protocole d'expérimentation mis en place. Cela a permis de mettre les consommateurs dans une situation aisée et plutôt rationnelle pendant l'évaluation des vins tout au long de l'expérience.

Ainsi, nous n'observons pas des grands « biais comportementaux » dans l'évaluation des consommateurs. Pourtant un aspect qui mérite d'être souligné est la différence entre les deux premières étapes d'évaluation. Dans l'analyse des données agrégées nous constatons de manière générale une baisse importante entre le consentement à payer AOC-2010 et le consentement à payer de l'évaluation visuelle.

Nous associons ce comportement à deux interprétations possibles :

¹⁸ Nous avons fait allusion au concept de complexité et son impact dans les préférences dans la revue de littérature. Nous avons également évoqué que parmi les impacts du réchauffement climatique sur la qualité des vins, l'un des plus importants serait une « perte de complexité aromatique », notamment pour certains vins issus de la région bordelaise, et particulièrement pour des vins à dominante du cépage Merlot.

- i) Comme évoqué dans la littérature, il pourrait y avoir une différence d'appréciation entre la qualité objective, annoncée par l'étiquette, et la qualité perçue des consommateurs entre les deux étapes d'évaluation. La qualité perçue est une évaluation globale ou multidimensionnelle d'un produit par le consommateur, qui est ancrée dans ses attentes, conditionnée sur la base des attributs de leur choix, et qui sera différente de l'évaluation d'un autre consommateur selon le temps, le type de produit et le profil démographique des consommateurs.

De cette manière, il peut y avoir un décalage entre la qualité objective des vins, ancrée dans les attentes des consommateurs à partir des informations extrinsèques d'appellation d'origine et de millésime (AOC-2010), et la qualité perçue, construite uniquement à partir d'une évaluation visuelle des vins.

- ii) La deuxième interprétation est liée à un possible biais comportemental des consommateurs. Il fait référence aux notions d'ancrage et de biais évoqués par Kahneman et Tversky (1974). Il est possible que les consommateurs aient fait une évaluation heuristique lorsqu'ils ont évalué les vins entre les étapes d'évaluation AOC-2010 et visuelle.

Ce jugement heuristique du type « ancrage et ajustement », aurait été utilisé par les consommateurs, afin de simplifier leurs opérations mentales et leurs évaluations dans le but de répondre aux exigences de l'environnement (notre protocole mis en place pendant nos expériences).

Comme signalé dans la littérature, selon Kahneman et Tversky (1974), ces raccourcis cognitifs auraient permis aux consommateurs un gain de temps, leur permettant de réaliser une évaluation heuristique, rapide et automatique entre les étapes d'évaluation AOC-2010 et d'évaluation visuelle¹⁹. Cependant, elles ne tiennent pas en compte toute la complexité des informations pertinentes à la situation et à l'évaluation des vins, amenant parfois à des biais et des erreurs dans l'évaluation et dans la prise de décision.

D'ailleurs, lorsque les consommateurs progressent dans les évaluations, nous nous apercevons que les valeurs des évaluations réalisées augmentent petit à petit en fonction des informations dont les consommateurs disposent. Ces interprétations sont également cohérentes avec les

¹⁹ Si nous observons une forte diminution de la valeur moyenne (données agrégée) de CAP entre les étapes d'évaluation AOC-2010 et visuelle, nous rappelons par ailleurs que certains consommateurs évaluent différemment les vins par rapport à la moyenne générale. Nous constatons pour certains consommateurs une absence de variation ou même une augmentation dans le CAP entre ces deux étapes.

théories de Kahneman et Tversky, où le consommateur ajuste son évaluation en fonction de la pertinence des informations dont il dispose pendant le processus d'évaluation. Ainsi, à chaque étape les consommateurs reçoivent de nouvelles informations (intrinsèques et/ou extrinsèques) qui leur permettent de réaliser une nouvelle évaluation des vins. Il existe une remise en question constante des évaluations, où les consommateurs réalisent un processus d'ajustement systématique en considérant les particularités des nouvelles étapes d'évaluation

Certaines différences entre les NH et les CAP

Concernant les deux méthodes de mesure (NH et CAP), et conformément à ce qui était attendu compte tenu de la littérature, nous observons des résultats similaires dans les préférences et dans la hiérarchisation des vins entre notes hédoniques et consentements à payer avec des valeurs agrégées (valeurs moyennes). Cependant, nous pouvons constater des différences et/ou des incohérences au niveau individuel entre notes hédoniques et consentements à payer. Nous observons dans les résultats qu'il y a des consommateurs (peu, mais existants) qui présentent des « incohérences » entre leur évaluation hédonique et leur consentement à payer, ce qui a été évoqué par (Lichtenstein and Slovic 1971) et par (Ginon, Combris et al. 2014).

Par ailleurs, nous observons une variation dans les différences significatives trouvées entre notes hédoniques et consentements à payer. Comme nous avons pu le montrer à travers des analyses ANOVA, les différences significatives entre les vins ne sont pas toujours présentes, et ne sont pas non plus observées de manière systématique d'une étape d'évaluation à une autre, ni d'une méthode de mesure à l'autre. À titre d'exemple, nous pouvons évoquer dans le groupe 1 dans l'étape olfactive, la différence significative observée entre le vin B et le vin A ($Vin B > Vin A$) en mesure hédonique (groupe 1), qui ne se retrouve pas dans le consentement à payer. De même, nous observons une différence significative entre le vin C et le vin A ($Vin C > Vin A$) dans l'étape olfactive, en mesure hédonique, qu'on ne retrouve pas dans les consentements à payer.

L'interprétation de ces différences dans les résultats obtenus entre les deux méthodes de mesure, peut être réalisée à partir du fait que le consentement à payer et le marché expérimental de l'expérience amènent les consommateurs à crédibiliser et/ou à rationaliser leurs réponses. La hiérarchie établie au départ (au niveau agrégé ou individuel), réalisée uniquement à partir des mesures hédoniques et qui pourrait paraître naturelle, est remise en question avec l'intégration d'aspects économiques (liée par exemple à la contrainte des revenus du consommateur). Cet aspect est conforme à la revue de littérature étudiée, qui fait référence à l'aspect seulement

« déclaratif » de la mesure hédonique, et à l'aspect « révélateur et incitatif » du marché expérimental.

De manière générale, les préférences entre les vins et les différences significatives qui en résultent dépendent de :

- i) Chaque vin, et en particulier de ses caractéristiques organoleptiques. Cet aspect est clairement observable dans les résultats obtenus en notes hédoniques et en consentement à payer, mais également à partir des résultats obtenus dans l'évaluation spécifique des caractéristiques organoleptiques de chaque vin.
- ii) Chaque étape d'évaluation, et en particulier de l'information dont les consommateurs disposent à un moment donné. La prise en compte d'une mesure « pas à pas », montre comment les consommateurs construisent petit à petit leurs préférences au fur et à mesure qu'ils découvrent chaque vin.
- iii) Chaque groupe, car les deux groupes ont reçu un traitement différent. La consommation à domicile des vins extrêmes A et B pour le groupe 2 a eu un impact important dans les préférences des vins. L'introduction d'une démarche de dégustation préalable à la maison a permis d'introduire et de comparer des évaluations de court terme et/ou spontanées avec celles de long terme, ce qui conditionne l'acceptation des produits par les consommateurs.

À partir de nos résultats et analyses, nous avons caractérisé jusqu'à présent la manière selon laquelle les quatre vins ont été appréciés par les consommateurs, et selon laquelle ils ont réussi à construire leurs préférences à différents stades d'évaluation, en fonction des informations intrinsèques et extrinsèques que leur ont été données. Cependant, pour compléter notre analyse, nous devons étudier plus en détail deux aspects :

- i) Le poids et/ou l'importance de chacune des informations, définies par les étapes d'évaluation, dans les appréciations et préférences finales des consommateurs, et
- ii) L'influence de certaines caractéristiques socioéconomiques des consommateurs sur ces préférences. Rappelons que la segmentation des consommateurs est signalée comme un facteur important et qui mérite d'être incluse dans nos analyses.

Pour réaliser cette analyse complémentaire, nous utilisons, dans la section suivante, la modélisation économétrique.

4. Modélisation économétrique

À partir des résultats précédents, nous avons étudié l'évolution des consentements à payer au cours des 5 étapes d'évaluation. Nous les avons mesurés d'abord à travers les informations extrinsèques (AOC et millésime 2010), puis les informations intrinsèques via l'analyse sensorielle des vins (évaluations visuelle, olfactive et gustative), pour finir par les informations extrinsèques relatives au degré d'alcool.

Cette évolution des CAP nous a principalement montré la hiérarchie de vins réalisée par les consommateurs. Les tests ANOVA réalisés pour les deux groupes ont montré des différences significatives entre les vins et entre les étapes d'évaluation.

Cependant, l'analyse de nos expériences et résultats nous amène à une dernière question particulièrement importante : comment les informations, données sous forme de caractéristiques intrinsèques (analyse sensorielle) et extrinsèques, influencent-elles les préférences des consommateurs ? celles-ci étant établies à partir des consentements à payer (mesure économique).

Pour y répondre, nous avons exploré des modèles économétriques qui cherchent à expliquer le prix d'achat défini par le consentement à payer, en fonction des informations intrinsèques et extrinsèques. À partir de ces modèles économétriques, nous cherchons à déterminer les arbitrages que les consommateurs réalisent entre les différentes caractéristiques dont ils disposent lors de la révélation de leur consentement à payer. Nous cherchons également à étudier si la modélisation permet de montrer des différences entre les deux groupes concernant la manière dont les vins ont été évalués.

Compte tenu de l'importance de la segmentation des consommateurs dans leurs préférences, nous intégrons également des variables socio-économiques (sexe, âge, niveau d'éducation et revenus) qui pourraient avoir un effet sur le comportement d'achat des consommateurs pour chacun des vins évalués.

Pour ce faire, le travail de modélisation mené tente d'expliquer l'évolution générale des consentements à payer des consommateurs. Trois analyses, décrites ci-dessous, ont été nécessaires.

4.1. Corrélation des notes hédoniques

La première analyse a consisté à mettre en évidence l'existence ou non d'une corrélation entre les notes hédoniques d'une étape à l'autre, avec l'objectif d'observer l'existence ou non d'un ancrage psychologique des consommateurs.

Lors de l'évaluation en salle d'analyse sensorielle, nous avons demandé aux consommateurs d'évaluer uniquement, avec une note hédonique, les caractéristiques sensorielles propres à chaque étape. Ainsi la note hédonique dans l'étape d'évaluation olfactive reflète seulement l'évaluation de caractéristiques olfactives.

S'il existe un ancrage psychologique, nous devrions observer des corrélations élevées entre les notes hédoniques d'une étape à l'autre. Dans le cas contraire, nous devrions observer des corrélations relativement basses.

Le résultat des corrélations devrait nous permettre de savoir si les consommateurs ont été capables, après un travail cognitif important, de s'abstraire d'une étape pour évaluer une autre. D'ailleurs, ils devraient nous confirmer la robustesse du protocole mis en place.

Dans les tableaux suivants, nous montrons les résultats de corrélation obtenus à partir des tests de Spearman réalisés pour les deux groupes.

		Groupe 1			Groupe 2		
	Variables	NH1	NH2	NH3	NH1	NH2	NH3
Vin C	NH1	1			1		
	NH2	0,313**	1		0,305**	1	
	NH3	0,124	0,475**	1	0,309**	0,508**	1
Vin B	NH1	1			1		
	NH2	0,128	1		0,357**	1	
	NH3	0,113	0,302**	1	0,368**	0,633**	1
Vin A	NH1	1			1		
	NH2	0,294**	1		0,442**	1	
	NH3	0,070	0,134	1	0,423**	0,542**	1
Vin A'	NH1	1			1		
	NH2	0,241**	1		0,362**	1	
	NH3	0,003	0,455**	1	0,396**	0,557**	1

** significativité à 5%

D'après le tableau 22, pour le groupe 1 nous observons des corrélations faibles et positives entre les étapes d'évaluation pour les quatre vins. Entre l'étape visuelle et olfactive, les corrélations sont faibles en général, avec une légère augmentation entre les étapes olfactive et gustative. Pour le groupe 2, nous observons des résultats similaires, cependant les valeurs de corrélation sont plus élevées par rapport au groupe 1.

Les résultats obtenus peuvent s'interpréter par l'absence d'un ancrage psychologique des consommateurs d'une étape d'évaluation à l'autre pendant l'analyse sensorielle. Ceux-ci arrivent à faire abstraction d'une étape évaluée et de ses caractéristiques pour en évaluer ensuite une autre. Cela constitue un bon résultat dans la mesure où les notes hédoniques peuvent être utilisées comme des appréciations des caractéristiques de manière indépendante.

D'autre part, le résultat montrant l'existence d'une corrélation est conforme aux travaux de (Morrot, Brochet et al. 2001) mais contraire aux résultats issus de (Ballester, Abdi et al. 2009), où la représentation des odeurs n'est pas complètement indépendante de toute activation visuelle, notamment pour le groupe 2. Les corrélations pour le groupe 2 pourraient montrer, comme de nombreux travaux précédents, que la perception visuelle influence la perception olfactive (Österbauer, Matthews et al. 2005).

L'existence d'un degré de corrélation (même si elle est faible) pourrait s'expliquer à partir des caractéristiques propres à chaque vin. Cette interprétation pourrait être cohérente par rapport aux résultats observés dans les préférences et la discrimination des vins à partir des caractéristiques organoleptiques (section 4.6) :

- Ainsi, pour le vin A', la corrélation entre les notes hédoniques olfactive et gustative est déterminée par la caractéristique « alcool », très marquée dans l'évaluation olfactive, qui se transmet ensuite à l'évaluation gustative.
- Pour le vin B, qui présente une caractéristique olfactive particulière (fruits cuits), l'évaluation hédonique réalisée dans l'étape olfactive pourrait également se transmettre en partie vers l'évaluation gustative.
- Pour le vin A, la non-corrélation dans le groupe 1 entre les étapes olfactive et gustative pourrait s'expliquer par la complexité de ce vin, avec des caractéristiques olfactives et gustatives qui nécessiteraient plus de temps pour une bonne appréciation. C'est ce que nous constatons en observant une corrélation significative et plus élevée dans le groupe 2.

- Le vin C, dans les évaluations, ne présente pas d'appréciations positives et/ou négatives (pas des déceptions ou d'objections dans ses appréciations). Le fait qu'il ait été choisi comme un vin intermédiaire par rapport aux caractéristiques olfactives des vins A et B, font de lui un vin neutre.

Par ailleurs, la présence d'une corrélation plus importante dans le groupe 2, entre les étapes olfactive et gustative, peut s'expliquer à partir du protocole supplémentaire soumis au groupe 2, avec une consommation à domicile régulière et répétée. Ce traitement particulier pour le groupe 2 aurait permis aux consommateurs d'acquérir une connaissance de la méthode d'évaluation de notes hédoniques, et notamment une connaissance et une familiarité vis à vis des vins, qui aurait pu se refléter par la suite dans leur appréciation en salle d'analyse sensorielle.

Dans les annexes nous représentons de manière détaillée, à partir des graphiques en nuages de points, la corrélation existante entre les notes hédoniques.

4.2. Corrélation des consentements à payer

La deuxième étape a consisté à mettre en évidence l'existence ou non d'une corrélation des consentements à payer d'une étape à l'autre.

Contrairement aux notes hédoniques, nous avons demandé aux consommateurs d'évaluer de manière cumulative les cinq étapes d'évaluation. Le consentement à payer dans une étape d'évaluation devrait ainsi refléter l'évaluation des caractéristiques propres à cette étape, en plus de toutes les caractéristiques des étapes précédentes.

Comme signalé auparavant, nous justifions le choix d'un consentement à payer cumulatif, en raison de l'évaluation naturelle réalisée par les consommateurs, au cours de laquelle il exerce une agrégation des différentes caractéristiques pour donner un prix.

De la même manière que pour les notes hédoniques nous cherchons à mettre en évidence l'existence ou non d'un ancrage psychologique des consommateurs d'une étape d'évaluation à l'autre. S'il existe un ancrage nous devrions observer des corrélations élevées entre les consentements à payer d'une étape à l'autre. Dans le cas contraire, nous devrions observer des corrélations relativement basses.

Dans les tableaux suivants, nous montrons les résultats de corrélation obtenus à partir des tests de Spearman réalisés pour les deux groupes.

À partir du tableau 23, nous observons dans le groupe 1 des coefficients de corrélation très élevés entre toutes les étapes d'évaluation, et pour les quatre vins évalués. Nous constatons également que le coefficient de corrélation des vins augmente de manière générale d'une étape à l'autre, ainsi pour un même vin on observe une corrélation très élevée entre les étapes gustative et degré d'alcool par rapport à la corrélation initiale entre les étapes visuelle et gustative.

	Variables	CAP1	CAP2	CAP3	CAP4	CAP5
Vin C	CAP1	1				
	CAP2	0,766**	1			
	CAP3	0,617**	0,753**	1		
	CAP4	0,556**	0,710**	0,770**	1	
	CAP5	0,630**	0,754**	0,721**	0,915**	1
Vin B	CAP1	1				
	CAP2	0,661**	1			
	CAP3	0,612**	0,677**	1		
	CAP4	0,580**	0,747**	0,724**	1	
	CAP5	0,628**	0,772**	0,693**	0,923**	1
Vin A	CAP1	1				
	CAP2	0,732**	1			
	CAP3	0,695**	0,738**	1		
	CAP4	0,577**	0,661**	0,621**	1	
	CAP5	0,626**	0,723**	0,706**	0,933**	1
Vin A'	CAP1	1				
	CAP2	0,758**	1			
	CAP3	0,663**	0,639**	1		
	CAP4	0,551**	0,492**	0,734**	1	
	CAP5	0,548**	0,555**	0,771**	0,934**	1

** significativité à 5%

Le groupe 2 (tableau 24 suivant) présente des résultats similaires : des coefficients de corrélation très élevés entre les étapes d'évaluation pour les quatre vins, et une augmentation systématique de la corrélation d'une étape à l'autre.

La corrélation très élevée des consentements à payer entre les étapes d'évaluation s'explique par le protocole d'expérimentation en information croissante. Contrairement aux notes hédoniques, les consentements à payer reflètent l'évaluation des caractéristiques d'une étape à l'autre, donc une évaluation cumulative des étapes et de ses caractéristiques. Ainsi, le consentement à payer de l'évaluation olfactive correspond à l'évaluation des caractéristiques olfactives, plus les caractéristiques visuelles et les informations AOC et millésime 2010.

Les valeurs élevées des corrélations pour les consentements à payer et les valeurs faibles pour les notes hédoniques peuvent également s'expliquer par la robustesse du protocole et la qualité des résultats obtenus, où les consommateurs ont su s'adapter au protocole d'expérimentation et aux informations données tout au long de l'expérience en salle d'analyse sensorielle

Tableau 24 : Matrice de corrélation (Spearman) Consentements à payer - Groupe 2

	Variables	CAP1	CAP2	CAP3	CAP4	CAP5
Vin C	CAP1	1				
	CAP2	0,639**	1			
	CAP3	0,468**	0,672**	1		
	CAP4	0,446**	0,601**	0,778**	1	
	CAP5	0,435**	0,592**	0,798**	0,927**	1
Vin B	CAP1	1				
	CAP2	0,547**	1			
	CAP3	0,441**	0,654**	1		
	CAP4	0,303**	0,579**	0,657**	1	
	CAP5	0,291**	0,549**	0,634**	0,966**	1
Vin A	CAP1	1				
	CAP2	0,569**	1			
	CAP3	0,666**	0,589**	1		
	CAP4	0,506**	0,525**	0,724**	1	
	CAP5	0,522**	0,498**	0,727**	0,942**	1
Vin A'	CAP1	1				
	CAP2	0,560**	1			
	CAP3	0,326**	0,647**	1		
	CAP4	0,341**	0,525**	0,799**	1	
	CAP5	0,282**	0,433**	0,728**	0,902**	1

** significativité à 5%

4.3. Modèles économétriques

La troisième étape a consisté à réaliser des modèles empiriques pour expliquer le consentement à payer d'une étape à l'autre, ainsi que le consentement à payer final, en fonction des informations intrinsèques et extrinsèques dont les consommateurs disposent.

Nous partons de l'hypothèse que la différence dans les consentements à payer d'une étape à l'autre, peut s'expliquer en fonction des notes hédoniques, c'est-à-dire que le prix d'un vin peut s'expliquer par l'analyse sensorielle réalisée par les consommateurs.

4.3.1. Modèle général du comportement d'achat

Dans cette section, nous définissons un modèle général du comportement d'achat des consommateurs dans les différentes étapes d'évaluation. L'objectif du modèle est de confirmer l'importance des caractéristiques intrinsèques, reflétées par les notes hédoniques, pour expliquer l'évolution des consentements à payer tout au long de l'expérience.

Pour construire le modèle nous partons du fait qu'il existe deux possibilités dans l'évolution des CAP lorsque le consommateur évalue un vin :

- i) Si le prix d'achat (CAP) d'une étape à l'autre change, nous supposons que l'appréciation des vins par les consommateurs change également, ce qui les amène à modifier leur prix.

Plus précisément, si la différence des prix (CAP) d'une étape à l'autre est « positive », nous estimons que dans la dernière étape le consommateur a davantage apprécié le vin par rapport à l'étape précédente, ce qui l'amène à mettre un prix plus élevé.

Au contraire, si la différence des prix est « négative », ceci signifie que le consommateur a moins apprécié le vin, et par conséquent il met un prix plus bas que l'étape précédente.

- ii) La deuxième possibilité est que le prix d'achat (CAP) ne change pas d'une étape à l'autre, soit l'absence de différence dans les prix d'une étape à l'autre.

Dans ce cas, nous supposons que l'appréciation des vins ne change pas, ou qu'elle ne change pas de manière suffisante pour amener les consommateurs à changer leur prix. Dans ce sens, l'évaluation sensorielle de l'étape suivante n'a pas un effet significatif pour que le consommateur change son prix d'achat.

Ainsi, le modèle général du comportement d'achat (CAP) dans les étapes d'évaluation intrinsèques est défini sous la forme suivante :

$$CAP_{ijk} - CAP_{ij(k-m)} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{NH_{ijk}}{\sum \sum \sum NH_{ijk}} + \beta x_i + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Où :

- $CAP_{ijk} - CAP_{ij(k-m)}$ = Delta du consentement à payer du consommateur « i » pour le vin « j » entre les étapes d'évaluation « k » et « $k - m$ ».
- i = consommateur
- j = vin (A, B, C et A')
- k, m = étapes d'évaluation où $k > m$
- x_i = Vecteur des caractéristiques socioéconomiques des consommateurs : sexe, âge, niveau d'éducation et revenus.
- $\frac{NH_{ijk}}{\sum \sum \sum NH_{ijk}}$ = La note hédonique normalisée du consommateur « i » pour le vin « j » dans l'étape d'évaluation « k ». Note hédonique d'une étape divisée par la somme de notes hédoniques de toutes les étapes.
- ε_{ijk} = terme d'erreur

A partir du modèle général nous nous intéressons à étudier l'évolution du comportement d'achat par étape d'évaluation, ainsi que le comportement d'achat final en présence de toutes les informations intrinsèques et extrinsèques des vins.

4.3.2. Modélisation du comportement d'achat par étape d'évaluation

À partir du modèle général nous cherchons à analyser si le consentement à payer d'une étape est déterminé et corrélé en fonction de l'évaluation sensorielle, reflété par la note hédonique (normalisée).

Nous soutenons que le consentement à payer d'une étape s'explique nettement par la note hédonique.

Nous présentons les résultats de la modélisation pour le groupe 1 dans les tableaux suivants.

D'après les tableaux 25, 26 et 27, nous constatons que les différences des consentements à payer entre les étapes d'évaluation s'expliquent à partir des notes hédoniques (normalisées) quel que soit le vin étudié, avec une significativité de 1% et 5% selon les vins et les étapes.

Tableau 25 : Modélisation de l'étape d'évaluation visuelle (CAP₁ – CAP₀) - Groupe 1

Variable	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-10,8381***	-12,5377***	-13,9811***	-15,3175***	-7,2438***
N1	16,2423**	26,5673***	21,9679***	34,3753***	1,0178
Age	0,0788**	0,0667*	0,1036***	0,0755***	0,0786***
Sexe (Femme=0, Homme=1) -0	0,8904	1,7954*	-0,0515	0,3213	0,8133
Sexe (Femme=0, Homme=1) -1	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) - 1	0,8782	0,4204	2,0917*	1,9003	1,2945
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) - 2	0,2340	-0,9447	0,9539	-0,1244	-0,0085
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) - 3	0	0	0	0	0

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Tableau 26 : Modélisation de l'étape olfactive (CAP₂ – CAP₁) - Groupe 1

Variable	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-4,9030*	-2,7096	-6,7609***	-3,5308	-5,6543***
N2	18,4779***	20,4594***	23,6620***	16,7322***	15,1287***
Age	-0,0056	-0,0762**	-0,0113	-0,0277	0,0025
Sexe (Femme=0, Homme=1) -0	0,2240	0,4982	1,3022	1,2142	-0,3249
Sexe (Femme=0, Homme=1) -1	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	0,0194	0,4195	1,5263	0,0857	-0,4456
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	-0,8460	-0,8797	0,3409	-1,7191	-0,0243
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Tableau 27 : Modélisation de l'étape gustative (CAP₃ – CAP₂) - Groupe 1

Variable	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-4,9030*	-2,7096	-6,7609***	-3,5308	-5,6543***
N3	18,4779***	20,4594***	23,6620***	16,7322***	15,1287***
Age	-0,0056	-0,0762**	-0,0113	-0,0277	0,0025
Sexe (Femme=0, Homme=1) -0	0,2240	0,4982	1,3022	1,2142	-0,3249
Sexe (Femme=0, Homme=1) -1	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	0,0194	0,4195	1,5263	0,0857	-0,4456
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	-0,8460	-0,8797	0,3409	-1,7191	-0,0243
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Pour le groupe 2 nous présentons les résultats de la modélisation dans les tableaux suivants.

Tableau 28 : Modélisation de l'étape visuelle (CAP₁ – CAP₀) - Groupe 2

Variable	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-10,2790**	-9,8203**	-8,4841**	-6,3528*	0,4274
N1	32,0450***	31,3373***	25,4887**	18,3524	-5,3123
Age	-0,00457	0,0218	0,0046	-0,0118	-0,0058
Sexe (Femme=0, Homme=1) -0	0,4204	-0,8006	-0,5510	0,1794	-0,2379
Sexe (Femme=0, Homme=1) -1	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	-2,3642	-2,7526	-2,8658	-3,9919**	-2,8441
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	-0,8957	-1,9977	-0,7965	-0,8855	-1,0183
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Tableau 29 : Modélisation de l'étape olfactive (CAP₂ – CAP₁) - Groupe 2

Variable	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-4,9030*	-2,7096	-6,7609***	-3,5308	-2,6131
N2	18,4779***	20,4594***	23,6620***	16,7322***	9,4281**
Age	-0,0056	-0,0762*	-0,0113	-0,0277	-0,0277
Sexe (Femme=0, Homme=1) -0	0,2240	0,4982	1,3022	1,2142	0,6422
Sexe (Femme=0, Homme=1) -1	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	0,0194	0,4195	1,5263	0,0857	0,6398
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	-0,8460	-0,8797	0,3409	-1,7191	-0,6691
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Tableau 30 : Modélisation de l'étape gustative (CAP₃ – CAP₂) - Groupe 2

Variable	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-3,2495	-5,3251**	-1,8991	-0,7665	-6,6606***
N3	8,6620***	4,3665	10,3519***	0,5073	20,3190***
Age	0,0316	0,0824**	-0,0138	-0,0053	0,0121
Sexe (Femme=0, Homme=1) -0	-2,1210***	-1,7021*	-1,4630*	-1,0779*	-1,5905***
Sexe (Femme=0, Homme=1) -1	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	-0,5248	1,6342	-0,4535	0,9442	0,5138
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	0,7759	0,8590	-0,2001	0,7200	0,8675
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

De manière générale, les résultats de deux groupes montrent bien comment les consentements à payer s'expliquent à partir de chaque étape d'évaluation en fonction des notes hédoniques (évaluations sensorielles). L'obtention et l'interprétation de ces résultats est sûrement liée à la construction du CAP des consommateurs, au fur et à mesure qu'ils découvrent les vins dans les différentes étapes d'évaluation, issu du protocole en information croissante que nous avons mis en place.

Nous observons les mêmes résultats pour les deux groupes. Cependant, nous constatons une seule particularité dans le groupe 2 pour le vin A', où les notes hédoniques ne sont pas significatives pour expliquer les consentements à payer dans les étapes d'évaluation visuelle et gustative.

4.3.3. Modélisation du consentement à payer final des étapes intrinsèques et extrinsèques

Après avoir montré et confirmé dans la partie précédente l'importance des caractéristiques intrinsèques, reflétées par une note hédonique, pour expliquer le consentement à payer, une deuxième analyse à partir du modèle général (1) consiste à étudier le rôle et le poids de chacune des étapes d'évaluation dans l'explication du consentement à payer final des consommateurs, en présence des informations intrinsèques et extrinsèques.

Contrairement à l'analyse précédente, nous incluons toutes les notes hédoniques dans le modèle général.

Nous avons défini deux consentements à payer finaux :

- i) Un premier CAP dans l'étape gustative en présence de toutes les caractéristiques intrinsèques, c'est-à-dire à la fin de l'évaluation sensorielle.

Nous soutenons que le consentement à payer dans l'étape d'évaluation gustative, qui correspond au consentement à payer en information complète des caractéristiques intrinsèques, devrait pouvoir s'expliquer par l'évaluation hédonique des étapes visuelle, olfactive et gustative, en plus des caractéristiques socioéconomiques

- ii) Un deuxième CAP à l'étape d'évaluation degré d'alcool en présence des informations intrinsèques et de l'information extrinsèque degré d'alcool.

De même, le consentement à payer dans l'étape degré d'alcool, qui correspond au consentement à payer en information complète des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques, s'explique par les notes hédoniques des étapes visuelle, olfactive et gustative, en plus de l'information degré d'alcool et les caractéristiques socioéconomiques.

Nous réalisons cette analyse dans l'objectif de pouvoir étudier et comparer le comportement d'achat des consommateurs, en fonction de caractéristiques sensorielles, de l'information extrinsèque degré d'alcool et en incluant les caractéristiques socioéconomiques des consommateurs.

Pour cela, nous allons modéliser le consentement à payer dans deux étapes différentes :

1. Dans l'étape d'évaluation gustative, où les consommateurs sont en pleine connaissance de toutes les caractéristiques intrinsèques des vins.

Nous cherchons à analyser, à travers la modélisation, l'importance et le poids des étapes d'évaluation sensorielles dans le consentement à payer final des consommateurs.

2. Dans l'étape d'évaluation degré d'alcool, où les consommateurs sont en pleine connaissance des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques.

De même, nous cherchons à analyser, à travers la modélisation, si l'importance et le poids de chacune des étapes d'évaluation intrinsèques peuvent varier ou non dans le consentement à payer final en présence de l'information extrinsèque degré d'alcool.

Ces différences sont définies sous la forme de :

$$CAP_{ij3} - CAP_{ij0} \quad (2)$$

$$CAP_{ij4} - CAP_{ij0} \quad (3)$$

Où :

- $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ = différence des consentements à payer entre le CAP de l'étape d'évaluation « gustative », et le CAP de l'étape d'évaluation des informations AOC et millésime 2010, pour le vin « j »²⁰.
- $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$ = différence des consentements à payer entre le CAP de l'étape d'évaluation « degré d'alcool », et le CAP de l'étape d'évaluation des informations AOC et millésime 2010, pour le vin « j ».

L'explication des modèles est quasi le même réalisée dans la formule (1) (page 142). Néanmoins nous incluons dans les différences (2) et (3) la somme de trois notes hédoniques normalisées (visuelle, olfactive et gustative) du consommateur « i » pour le vin « j ».

Notons que dans ces deux différences, nous procédons à la soustraction de la valeur CAP_{ij0} , valeur de repère et d'ancrage issue des informations AOC et millésime 2010, avec l'objectif de

²⁰ Il est important de signaler que le CAP_{ij0} est une valeur unique et égale pour les quatre vins. Nous incluons ce terme principalement pour des raisons d'écriture algèbre et de compréhension du modèle général (formule 1, page 142).

se concentrer dans l'effet des évaluations sensorielles et de l'information extrinsèque degré d'alcool dans le CAP final des consommateurs.

Nous observons dans le tableau 31 les résultats de la modélisation économétrique de $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ pour le groupe 1. L'évaluation gustative apparaît déterminante pour définir le CAP final $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$, pour les quatre vins avec une significativité de 1%. Ce résultat confirme les résultats évoqués dans les parties précédentes, dans lesquels nous soutenons que l'étape d'évaluation gustative a une pondération plus importante pour définir les préférences des consommateurs.

Néanmoins, nous observons des particularités concernant les notes hédoniques des étapes visuelle et olfactive pour le vin B. Les deux notes (N1 et N2) expliquent le CAP final $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$, avec une significativité de 5%, ce qui n'est pas le cas pour les vins A, C et A'. Ceci peut être interprété par les caractéristiques organoleptiques particulières du vin B (vin de réchauffement climatique), dont l'appréciation et les préférences qui en résultent montre un comportement différent par rapport aux autres vins. Rappelons d'ailleurs que ce comportement particulier a été évoqué dans les analyses précédentes.

Par rapport aux variables socioéconomiques, nous constatons que la variable « âge », a un effet significatif à 5% sur la modélisation de la différence $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$, pour les vins A, B et C. Au contraire, nous n'observons pas d'effet de la variable « âge » sur le vin A'.

Par ailleurs, les variables socioéconomiques « sexe », « niveau d'éducation », « revenus per capita » et les variables de « fréquence de consommation » et « fréquence d'achat » n'ont pas d'impact sur le modèle, à exception du vin B.

Pour le vin B, nous remarquons que la catégorie 2 du niveau d'éducation (post-secondaire non supérieure) aurait un impact négatif sur le modèle avec une significativité de 5%. Au contraire, la catégorie 1 de revenus per capita (0-2000 euros par mois) et la catégorie 1 de la fréquence d'achat (2-5 bouteilles par mois) auraient un impact positif sur le modèle.

Tableau 31 : Modélisation de l'étape d'évaluation gustative (CAP3-CAP0) - Groupe 1					
CAP3-CAP0	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-13,576408***	-23,109493***	-14,037263***	-15,70837***	-11,99831***
N1	-0,900694712	16,902366**	-8,098222	6,579382	0,074735
N2	-0,885427328	11,634668**	0,838179	-1,072333	0,7656583
N3	23,112096***	15,698155***	23,19452***	19,203826***	12,00705***
Age	0,0925617**	0,074956**	0,0935460**	0,0514333	2,517635
Sexe Femme-0	0,3571313	1,784493*	-0,641606	1,000791	0,803311
Sexe Homme-1	0	0	0	0	0
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -1	0,7721403	-0,783733	2,179277	1,777719	0,924050
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -2	-1,0193745	-2,100588**	0,2415725	0,3956608	-0,54688
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -3	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3+= de 4000 euros) -1	0,42201987	2,296676	1,308890	0,610568	1,41114
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3+= de 4000 euros) -2	-0,0400034	0,705005	0,746310	1,290270	0,718459
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3+= de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -1	-0,6512823	0,907516	-0,895076	-0,902851	-0,115417
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -2	1,928411	2,418846*	1,045495	0,174562	1,316304
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -3	0	0	0	0	0
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -1	0,339059	3,376902**	0,701151	1,519186	1,462931
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -2	-0,188890	2,338501	0,656031	0,075174	0,490980
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -3	0	0	0	0	0
Observations	92	92	92	92	92
DDL	78,000	78,000	78,000	78,000	82,000
F	2,588	4,508	2,920	2,339	1,060
Pr > F	0,005	< 0,0001	0,002	0,021	0,406
R ²	0,301	0,429	0,327	0,207	0,150
R ² ajusté	0,185	0,334	0,215	0,075	0,008

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Pour le groupe 2 (tableau 32 suivant), nous observons que l'évaluation gustative, reflétée par la note hédonique N3, est déterminante pour expliquer le CAP final à l'étape d'évaluation gustative pour les quatre vins, avec une significativité de 1%.

D'autre part le vin B ne présente pas de particularités concernant les variables visuelle et olfactive et socioéconomiques pour expliquer son CAP final à l'étape gustative, comme nous avons pu l'observer dans le groupe 1. Néanmoins, la significativité de la variable gustative est confirmée. Ces résultats différents entre les deux groupes, s'interprètent comme une confirmation de la façon dont l'appréciation et le comportement d'achat diffère entre les deux groupes, en raison de l'exposition répétée des vins A et B.

Par ailleurs, contrairement à ce que nous avons observé dans le groupe 1, aucune des variables socioéconomiques n'a un impact significatif sur le modèle pour aucun de 4 vins.

Ainsi, en comparant les résultats de deux groupes, nous pourrions en déduire que dans le groupe 2 la partie sensorielle, notamment l'étape gustative, est déterminante pour expliquer le consentement à payer. En revanche dans le groupe 1 certaines variables socioéconomiques, comme l'âge, jouent un rôle important dans le résultat du modèle, notamment pour le vin B.

De manière générale, les résultats de la modélisation confirment ceux obtenus et analysés dans les parties précédentes. L'évaluation gustative (N3) a un impact important pour déterminer le consentement à payer final $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ des consommateurs en présence de toutes les informations intrinsèques des vins.

Tableau 32 : Modélisation de l'étape d'évaluation gustative (CAP3-CAP0) - Groupe 2					
CAP3-CAPO	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-6,567707055	-12,43737959	-7,173185	-20,77347***	-4,20953
N1	-9,594003662	8,560969928	-4,559449	-10,18086	-7,68028
N2	11,29690*	8,760313082	5,775346	0,8098737	4,022091
N3	21,90892***	17,589909***	13,805401***	25,603883***	14,88487***
Age	-0,020077926	0,009844543	0,015153	0,0615355	0,002833
Sexe Femme-0	-1,406108869	-0,898006286	-1,035013	-1,478095	-1,33674
Sexe Homme-1	0	0	0	0	0
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -1	-3,648189218	-4,089503853	-0,186508	-2,056239	-3,57785
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -2	0,585570894	2,067186016	-0,036064	1,316131	1,37397
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -3	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	-1,292507598	-1,476584307	-1,523100	-2,819828	-1,59246
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	-0,93628426	-2,579980407	-0,450323	-2,397026	-1,22089
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -1	-2,100672718	-1,78845056	-0,872508	0,2314548	-0,48840
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -2	1,208919357	0,491606621	0,899977	3,014399	2,39117
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -3	0	0	0	0	0
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -1	-0,330233532	0,792662277	0,213535	10,459547	1,89533
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -2	-0,111704797	1,464504978	-0,144533	8,783064	1,03939
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -3	0	0	0	0	0
Observations	92	92	92	92	92
DDL	78,000	78,000	78,000	78,000	82,000
F	2,727	1,635	1,515	2,893	2,276
Pr > F	0,003	0,093	0,131	0,002	0,013
R ²	0,313	0,214	0,202	0,325	0,275
R ² ajusté	0,198	0,083	0,069	0,213	0,154

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Comme pour les analyses précédentes, nous nous intéressons à modéliser et à montrer comment les étapes d'évaluation intrinsèques, représentées par les notes hédoniques des étapes d'évaluation visuelle, olfactive et gustative, influencent le consentement à payer final, cette fois ci en présence de l'information extrinsèque degré d'alcool.

Ainsi, nous modélisons le consentement à payer de l'étape d'évaluation degré d'alcool $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$

De manière similaire que pour l'étape d'évaluation gustative ($CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$), nous observons dans le groupe 1 (tableau 33 suivant) que la note hédonique gustative (N3) et la variable « âge » sont particulièrement importantes dans l'explication du consentement à payer final pour les quatre vins. Pour le vin B, nous constatons que d'autres variables sont importantes. Ainsi la catégorie 1 de revenus per capita (0-2000 euros) et l'étape d'évaluation olfactive sont significatives pour expliquer $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$ du vin B.

De manière générale, nous observons qu'il n'y a pas de différences entre ($CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$) et $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$ pour le groupe 1.

De même, pour le groupe 2 (tableau 34), nous retrouvons des résultats similaires que pour le ($CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$). Ainsi, aucune des variables socioéconomiques n'explique significativement le $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$. De plus, seules les étapes d'évaluation visuelle et gustative sont déterminantes et significatives pour expliquer le CAP final pour les quatre vins au niveau général (données agrégées) et de manière individuelle.

À partir de ces résultats, nous confirmons également que le consentement à payer final $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$ s'explique de manière significative seulement par des caractéristiques sensorielles, notamment les caractéristiques visuelle et gustatives.

Ce résultat général pour les deux groupes, peut s'interpréter de la manière suivante : en présence des informations extrinsèques, les consommateurs ne sont pas uniquement influencés par un possible effet de croyance, déterminé à la fois par des effets de marketing, et dans notre cas par une information importante comme le degré d'alcool. Les caractéristiques intrinsèques liées directement aux aspects sensoriels de vins sont significatives pour expliquer le comportement d'achat.

Tableau 33 : Modélisation de l'étape d'évaluation degré d'alcool (CAP4) Groupe 1

CAP4-CAPO	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-16,28219***	-20,54503***	-16,92092***	-16,97786***	-15,88823***
Age	0,03473	0,07663**	0,10406***	0,058417	0,07190**
N1	0,53421	0,61529**	-0,22245	0,14870	0,292192129
N2	0,23656	0,23519	0,49934	0,48302	0,379638679
N3	0,83297***	0,87701***	0,84022***	0,70419***	0,43643***
Sexe Femme-0	1,95926*	0,99252	-0,338662	0,22694	0,658382965
Sexe Homme-1	0	0	0	0	0
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -1	-0,87260	-1,89185	2,13096	1,65617	0,322170114
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -2	-1,76055*	-1,968310*	0,58974	0,99172	-0,558955127
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -3	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	1,90535	3,27795**	2,50148	1,33548	1,91490919
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	0,67868	1,51763	1,83112	1,55068	1,199450569
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -1	0,89917	1,39805	-1,02098	-0,38260	-0,051638792
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -2	1,59617	1,23521	-0,11166	0,03650	0,693574458
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -3	0	0	0	0	0
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -1	1,22412	2,64201	1,10985	1,80288	1,687108228
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -2	0,22577	1,84321	1,11181	0,10898	0,744352919
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -3	0	0	0	0	0
Observations	92	92	92	92	92
DDL	82,000	82,000	82,000	82,000	82,000
F	3,504	3,667	2,794	2,211	1,422
Pr > F	0,000	0,000	0,003	0,016	0,169
R ²	0,369	0,379	0,318	0,269	0,192
R ² ajusté	0,263	0,276	0,204	0,147	0,057

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

Tableau 34 : Modélisation de l'étape d'évaluation degré d'alcool (CAP4) Groupe 2					
CAP4-CAP0	Vin C	Vin B	Vin A	Vin A'	Tous les vins
Constante	-1,14283	-3,44344	-7,13977	-17,45825**	-4,35704
Age	-0,02462	-0,02977	0,022589	0,052958	0,00182
N1	-1,10555***	-0,79130**	-0,642505**	-1,125888***	-1,16625***
N2	0,39995	-0,01187	0,213245	0,12806	-0,46233
N3	1,26086***	1,39465***	1,15234***	1,46098***	1,81034***
Sexe Femme-0	-0,86995	-1,03203	-1,45365	-2,35219	-1,64146
Sexe Homme-1	0	0	0	0	0
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -1	-3,87324	-2,79945	-1,11482	-3,42343	-3,12459
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -2	1,83475	1,43381	0,65084	0,95653	1,44256
Niveau d'éducation (1=secondaire, 2=post-secondaire non supérieure, 3=supérieure) -3	0	0	0	0	0
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -1	-0,93221	-1,76725	-0,253954	-1,57552	-1,08493
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -2	-0,99600	-1,67034	0,12314	-0,88396	-0,80884
Revenus per capita (1=0-2000 euros, 2= 2000-4000 euros, 3=+ de 4000 euros) -3	0	0	0	0	0
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -1	-2,00835	-1,24700	-0,298146	-0,27978	-1,00358
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -2	1,25318	1,74872	0,93699	1,41058	1,79567
Fréquence consommation vin rouge (1=1-3 fois par semaine, 2= 4-5 fois par semaine, 3=Tous les jours ou presque) -3	0	0	0	0	0
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -1	-0,90564	0,44973	0,66114	11,60090	2,66213
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -2	-2,21146	0,49248	0,53684	9,58030	1,44783
Fréquence d'achat (1=2-5 bouteilles par mois, 2= 6-10 bouteilles par mois, 3=Plus de 10 bouteilles par mois) -3	0	0	0	0	0
Observations	92	92	92	92	92
DDL	82,000	82,000	82,000	82,000	82,000
F	4,460	2,369	2,839	2,755	2,226
Pr > F	< 0,0001	0,010	0,002	0,003	0,016
R ²	0,426	0,283	0,321	0,315	0,271
R ² ajusté	0,331	0,164	0,208	0,200	0,149

* significativité à 10%, ** significativité à 5%, *** significativité à 1%

4.4. Discussion sur les résultats de la modélisation économétrique

En ce qui concerne les informations intrinsèques des vins, les résultats mettent en évidence un effet significatif des notes hédoniques lié aux caractéristiques gustatives des vins. Ceci pris séparément dans le consentement à payer par étape (dans l'évaluation sensorielle), ou dans l'ensemble dans les consentements à payer finaux (étapes gustative et degré d'alcool).

À partir de nos modèles économétriques, nous confirmons l'importance des caractéristiques de croyance dans la hiérarchisation des vins, avec les informations AOC 2010 et degré d'alcool, mais nous constatons que le comportement d'achat modélisé sous la forme $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ et $CAP_{4j} - CAP_0$, est défini par les étapes d'évaluation sensorielle (notes hédoniques), notamment olfactive et gustative. Ce résultat est conforme à ceux observés dans les premières analyses de discrimination et hiérarchisation des vins.

Ainsi, à l'issue de la modélisation, nous pouvons conclure que les consommateurs ne sont pas seulement influencés par les caractéristiques extrinsèques des vins et/ou par les effets marketing, mais également par les caractéristiques directement liées aux vins, spécifiquement la couleur, les arômes ou la saveur des vins.

Par ailleurs, les résultats de la modélisation confirment une différence des comportements des deux groupes, particulièrement en ce qui concerne le vin extrême B :

- ✓ Dans le groupe 1, pour les vins A, C et A', le CAP final $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ (information complète des caractéristiques intrinsèques), s'explique significativement et seulement par l'évaluation gustative.

En revanche pour le vin B, $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ s'explique significativement par les trois étapes d'évaluation sensorielle (visuelle, olfactive et gustative).

- ✓ Dans le groupe 2, les quatre vins présentent le même comportement, et c'est seulement l'évaluation gustative qui est significative pour expliquer le consentement à payer final ($CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$).

Les résultats obtenus de $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ peuvent s'interpréter comme étant cohérents par rapport aux résultats précédents dans les analyses ANOVA des notes hédoniques et des consentements à payer. Les résultats de la modélisation nous permettent d'observer que dans le groupe 1, le vin B semble être apprécié positivement, de manière générale, dans toutes ses caractéristiques sensorielles, ce qui pourrait expliquer sa première place dans les préférences

des vins. De manière opposée dans le groupe 2, le vin B est apprécié de manière équivalente aux autres vins, uniquement avec l'évaluation gustative qui explique de manière significative le CAP final $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$, ce qui pourrait également expliquer une baisse générale de son appréciation par rapport au groupe 1.

Nous observons une autre différence entre les deux groupes, qui concerne les variables socioéconomiques. Cette différence s'observe également autour du vin B :

- ✓ Dans le groupe 1, le $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ du vin B s'explique de manière significative par la catégorie 2 du « niveau d'éducation » (post-secondaire non supérieure), et par la catégorie 1 de la « fréquence d'achat » (2-5 bouteilles par mois).
- ✓ Dans le groupe 2, pour les quatre vins, aucune de variables socioéconomiques (à exception de la variable âge) n'explique significativement le $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$.

Concernant le $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$, les résultats de la modélisation présentent aussi des différences pour les deux groupes :

- ✓ Dans le groupe 1, nous observons que la note hédonique gustative explique significativement $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$ pour les 4 vins. Néanmoins, de manière particulière pour le vin B, la note hédonique visuelle l'explique également.
- ✓ Dans le groupe 2, nous observons que l'évaluation visuelle s'ajoute à l'évaluation gustative pour expliquer significativement $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$ pour les quatre vins. Le résultat est différent par rapport au groupe 1.

Les résultats obtenus pour $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$ apparaissent également cohérents avec les analyses précédentes (ANOVAs) et $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$. En présence de l'information extrinsèque « degré d'alcool », le comportement de deux groupes varie très peu de $CAP_{ij3} - CAP_{ij0}$ à $CAP_{ij4} - CAP_{ij0}$. L'importance des caractéristiques intrinsèques est donc bien déterminante pour expliquer le comportement d'achat des consommateurs dans les deux groupes.

5. Conclusion première partie

Dans cette première partie de la thèse, nous avons étudié les réactions des consommateurs par rapport aux modifications organoleptiques qui résultent du réchauffement climatique. Nous avons mis en évidence la capacité des consommateurs à distinguer les vins qu'ils ont évalués en fonction de leurs propres goûts, et à établir une hiérarchie dans leurs préférences. Nous avons pu constater que les caractéristiques intrinsèques ont des effets importants sur les préférences des consommateurs, les caractéristiques spécifiques visuelles, olfactives et gustatives ayant un effet différent pour expliquer les préférences.

Le comportement d'appréciation sensoriel et le comportement d'achat vis-à-vis du vin extrême B « réchauffement climatique » se démarquent par rapport aux 3 autres vins. Les analyses réalisées confirment la manière dont les caractéristiques organoleptiques du vin B, propres à ce type de vin, conditionnent son évaluation dans les différentes étapes et les préférences des consommateurs qui en résultent.

Nous constatons également, à partir des analyses plus approfondies en économétrie, que la caractéristique gustative est déterminante pour définir les préférences finales des consommateurs, même si les caractéristiques visuelles et olfactives ont également des effets non négligeables sur les préférences. Nous observons par ailleurs que les préférences ne sont pas uniquement influencées par les caractéristiques extrinsèques ou par les effets de croyance (effet du marketing).

À partir des différentes analyses, nous avons également montré que selon certaines conditions liées aux habitudes de consommation (consommation répétée), les consommateurs sont capables de remettre en question leurs préférences et leurs goûts. Nous observons notamment une hiérarchie dans les préférences des vins altérée par les habitudes de consommation.

Ainsi, la procédure supplémentaire que nous avons introduite a entraîné une « inversion des préférences » dans le groupe 2 par rapport au groupe 1. À partir de ce résultat, nous avons mis en évidence la problématique de la « stabilité des préférences de consommateurs », de plus en plus récurrent dans le domaine de l'économie de la consommation, et plus particulièrement dans l'économie expérimentale.

En associant deux méthodologies, analyse sensorielle et économie expérimentale, nous avons cherché à être plus précis dans l'étude des comportements des consommateurs, alors que ces

deux méthodes sont souvent utilisées séparément, et cherchent parfois à répondre à des questions différentes.

Trois caractéristiques particulières participent à l'originalité de notre travail de recherche et aux résultats obtenus dans cette première partie de la thèse :

- i) Premièrement, l'analyse sensorielle avec la mesure des notes hédoniques couplée à l'économie expérimentale avec la mesure du consentement à payer incitatif.

Nous pouvons constater que la méthodologie d'incitation à la révélation des consentements à payer s'avère être un outil puissant d'analyse des préférences, qui, associé à l'analyse sensorielle, permet de mieux cerner le comportement des consommateurs.

- ii) Deuxièmement, l'évaluation « pas à pas », avec l'introduction de plusieurs étapes dans un protocole en information croissante.

Cela a permis au cadre et aux étapes d'évaluation d'être aussi proches que possible d'une situation réelle de découverte naturelle d'un vin par le consommateur. Ainsi, la prise en compte d'une mesure « pas à pas » de la révélation des consentements à payer nous a permis de mieux cerner les facteurs explicatifs de l'appréciation des consommateurs pour les vins à chaque étape, tout en repérant les « ancrages » que le consommateur se crée au fur et à mesure qu'il découvre le vin. Ce type de démarche nous a permis d'apprécier les effets rédhibitoires (ou perçus comme tels) de certains défauts d'un vin ou au contraire de mesurer les points d'ancrages structurellement valorisants.

- iii) Troisièmement, la prise en compte de la consommation répétée pour étudier le comportement d'achat des consommateurs.

Notre première expérience a permis de mettre en évidence un phénomène important qui n'a pas encore été exploré à notre connaissance dans la littérature d'économie expérimentale, qui concerne la démarche de dégustation préalable « à la maison » pour s'affranchir des effets flatteurs de court terme (ou au contraire des effets faussement repoussants) des produits agroalimentaires, dans notre étude dédiée au produit vin.

Ceci montre pourquoi il est indispensable de laisser du temps aux consommateurs pour évaluer les différents vins dans une ambiance familière, si l'on veut recueillir une information réellement structurante et révélatrice des achats répétés et réfléchis.

Nous avons introduit dans notre étude une évaluation des produits sur le long terme, qui ne repose pas sur une seule première impression d'appréciation spontanée, ce qui nous a permis de démontrer la fragilité des jugements que les consommateurs peuvent avoir sur des préférences de court terme, et l'importance de recueillir une information réellement structurante et révélatrice sur des achats répétés et réfléchis des consommateurs.

Ce résultat nous paraît essentiel si l'on veut effectuer des projections sur l'adéquation offre-demande et sur les équilibres futurs des marchés. Nous disposons en effet de données historiques et de travaux de nature sociologique qui attestent d'une diversité des goûts d'un pays à l'autre et d'évolutions au sein d'une même population (Flandrin et Montanari, 1996 ; Fischler et Masson, 2008). De manière similaire aux effets de saturation observés dans nos résultats, si l'offre de vins n'était plus en adéquation avec la demande, compte tenu d'une évolution des caractéristiques des vins en sens inverse par rapport aux goûts des consommateurs, il y aurait alors un risque important de détournement des consommateurs et par conséquent des pertes de parts de marchés.

Aussi, si les entreprises et les acteurs du secteur viticole ne disposent pas d'innovations performantes pour faire face aux effets du réchauffement climatique, ou d'un autre phénomène qui pourrait également affecter les systèmes de production et la consommation, ce travail de recherche permet d'effectuer des projections d'intérêt particulier sur l'adéquation offre-demande et sur les équilibres futurs des marchés.

Si, au contraire, les innovations adéquates sont disponibles pour affronter ces changements dans la qualité organoleptique, il apparaît indispensable d'étudier la problématique de la « perception, des préférences et de l'acceptation » des consommateurs vis-à-vis des vins issus et/ou traités avec ces innovations. La deuxième partie de la thèse s'attache à traiter de cette problématique.

Deuxième Partie :

Préférences et acceptabilité des consommateurs vis-à-vis des vins issus des innovations œnologiques

1. Introduction

Dans la première partie de la thèse, nous avons étudié comment les impacts du réchauffement climatique sur la vigne et sur la qualité du vin, ont également des conséquences sur la consommation du vin. Plus précisément, nous avons mis en évidence que les consommateurs, dans un premier temps, pourraient préférer des « vins issus du réchauffement climatique » (ou issus du choix arbitraire des certaines pratiques viticoles), compte tenu des caractéristiques organoleptiques propres à ces types de vin. Par la suite, les résultats de nos analyses ont démontré que les préférences des consommateurs peuvent évoluer. Leur « préférence initiale » se trouve modifiée dans une situation de consommation répétée, où les consommateurs tendent à préférer un type de vin plus typique, ou simplement un vin différent du point de vue organoleptique par rapport aux vins issus des conditions liées au réchauffement climatique.

Après avoir montré les préférences et les réactions des consommateurs face à des changements organoleptiques dans le vin, nous nous consacrons, dans cette deuxième partie de la thèse, à étudier un autre volet relatif aux préférences et à l'acceptabilité des consommateurs, qui concerne la perception et l'acceptabilité des innovations dans le secteur vitivinicole.

Pour réaliser ce travail, nous sommes partis de l'hypothèse suivante : si le changement climatique a des impacts importants sur la qualité du vin, et donc un impact sur la consommation, cela amènera le secteur vitivinicole à chercher des solutions pour affronter et/ou pour minimiser au maximum ces impacts. Dans ce sens, les innovations viticoles et œnologiques sont souvent évoquées comme faisant partie des possibles et même des principales solutions à la problématique des effets du réchauffement climatique sur le vin.

Comme mentionné dans la première partie, selon les prévisions, le phénomène de réchauffement climatique augmentera la vulnérabilité de la production agroalimentaire de nombreux systèmes sociaux-économiques. Pour le secteur vitivinicole, le contexte des fortes variations du climat et ses impacts associés, ajouté au contexte actuel de forte concurrence internationale, impliquerait une forte augmentation des contraintes d'ordre économique, climatique, et/ou même réglementaire, en raison des changements importants dans la fabrication et la transformation des produits, avec des impacts sur la chaîne de production, d'approvisionnement et de distribution des produits, ainsi que sur la consommation du vin.

Dans ce scénario, les acteurs du secteur vitivinicole seront forcément amenés à mettre en place des mesures afin de maintenir et/ou augmenter leur rentabilité et durabilité sur les marchés. Parmi ces mesures, celles faisant appel aux innovations se présenteraient comme une voie fondamentale pour optimiser et améliorer les systèmes de production et de commercialisation, ainsi que la qualité du produit final, afin de répondre aux attentes productives mais aussi à celles des consommateurs (Bigliardi and Galati 2013).

Néanmoins, les acteurs de la filière sont souvent confrontés à deux difficultés par rapport à l'adoption et à la mise en place des innovations, le choix des technologies devant : i) être adapté à l'entreprise ou à l'acteur afin de répondre aux attentes productives et de rentabilité économique, et ii) répondre en même temps à une demande de consommation de plus en plus complexe et qui évolue constamment ces dernières années (Bocquet et Mothe, 2013).

En ce qui concerne la deuxième difficulté évoquée ci-dessus, les besoins et les attentes des consommateurs dans le domaine de la production alimentaire ont considérablement changé. Comme nous avons pu le souligner dans la première partie de la thèse, la consommation agroalimentaire n'est pas une consommation comme les autres. En effet, la demande et les attentes des consommateurs sont de plus en plus complexes car elles ne reposent pas uniquement sur la qualité organoleptique des produits. Au contraire, on constate aujourd'hui une demande croissante pour d'autres caractéristiques, par exemple de type sanitaire, nutritionnel et environnemental, que les innovations et les produits qui en résultent doivent prendre en compte.

Par rapport à l'aspect innovation et sa perception par les consommateurs, Cardello et al. (2007) signale que le secteur agroalimentaire est fortement contraint par la difficulté du consommateur à accepter l'innovation, fut-elle dans son propre intérêt, basée sur des critères hédoniques, fut-elle dans l'intérêt du citoyen plus ou moins soucieux des enjeux de l'alimentation durable, ou des enjeux de santé et d'environnement fortement présents dans l'esprit des consommateurs (Redlingshöfer, 2006 ; Lamine, 2015). Ces derniers mettent souvent en avant la question de la « naturalité » dans les produits agroalimentaires, ce qui tend à associer la perception de l'innovation à une « perte de naturalité et d'authenticité », notamment dans des produits traditionnels comme le vin. Ceci rend le choix des entreprises encore plus difficile en ce qui concerne la création et la mise sur le marché de nouveaux produits (Vanhonacker et al. 2013).

La complexité de la question de l'acceptabilité des innovations est également liée à un autre aspect : un nouveau produit et/ou une innovation signifie pour le consommateur des perceptions spécifiques par rapport aux risques et/ou aux bénéfices issus de sa consommation (Grunert,

2005 ; Solomon, 2014). En outre, l'évaluation de ceux-ci constitue aujourd'hui un problème majeur pour les consommateurs, compte tenu à la fois de l'influence des effets de croyance, de l'impact de l'information dont ils disposent (ou dont ils ne disposent pas) et de l'impact des réglementations. Les habitudes de consommation alimentaires, définies souvent par des phénomènes comportementaux, viennent également jouer un rôle prépondérant dans l'acceptation des innovations.

Ainsi, le potentiel du marché lié au développement de stratégies en termes d'innovations est parfois difficile à évaluer du point de vue de la consommation en raison de la complexité du comportement des consommateurs. Les consommateurs peuvent en effet présenter de fortes contradictions dans leurs comportements d'achat, que l'on retrouve plus ou moins sensiblement, mais de façon hétérogène, au sein des marchés nationaux.

Une mise en place adaptée par les acteurs exige une meilleure connaissance de la demande réelle des consommateurs en ce qui concerne la perception de l'innovation sur l'utilisation des nouvelles techniques vitivinicoles (Mollet et Rowland, 2002 ; Bigliardi et Galati, 2013). Ceci implique d'étudier le comportement des consommateurs vis-à-vis de nouveaux produits issus ou traités avec des innovations œnologiques. Nos travaux devraient contribuer à clarifier les arbitrages que les consommateurs effectuent réellement dans leurs préférences et leurs choix concernant l'utilisation des innovations dans le secteur vitivinicole.

Ainsi, nous nous intéresserons à étudier la perception et l'acceptabilité des consommateurs au regard de certaines innovations utilisées dans le secteur. Pour cela, l'un des objectifs principaux de cette deuxième partie de la thèse sera de pouvoir répondre aux trois questions suivantes :

- Face au réchauffement climatique, les innovations œnologiques peuvent-elles répondre aux attentes des consommateurs à la fois sur le plan sensoriel et non sensoriel ?
- Les consommateurs sont-ils prêts à accepter les innovations œnologiques ou certaines d'entre elles ? Comment les consommateurs perçoivent-ils les innovations dans la production vitivinicole ?
- Les consommateurs sont-ils capables de discriminer et d'établir des préférences entre les vins traités avec des innovations (afin d'améliorer et/ou corriger une caractéristique organoleptique particulière), par rapport aux vins qui n'ont pas été traités ?

Cette deuxième partie de la thèse s'inscrit dans un courant de recherche qui tente d'éclairer les préférences des consommateurs à travers l'influence sensorielle des vins, et à travers leur

comportement d'achat. Ainsi, à partir de ces trois questions de recherche, notre objectif est de savoir si le nouveau produit - le nouveau vin traité avec une innovation - est acceptable principalement sur le plan gustatif et comment se définit son comportement d'achat. Notre objectif sera également d'étudier si l'information sensorielle du vin traité avec une innovation joue un rôle important (ou non) sur la discrimination des vins, les préférences et l'acceptabilité des consommateurs.

Pour réaliser ce travail de recherche et donc étudier la réaction des consommateurs par rapport aux vins issus et/ou traités avec des innovations œnologiques, nous avons à nouveau utilisé et adapté la méthodologie d'analyse sensorielle couplée à l'économie expérimentale mise en place dans la première partie de la thèse.

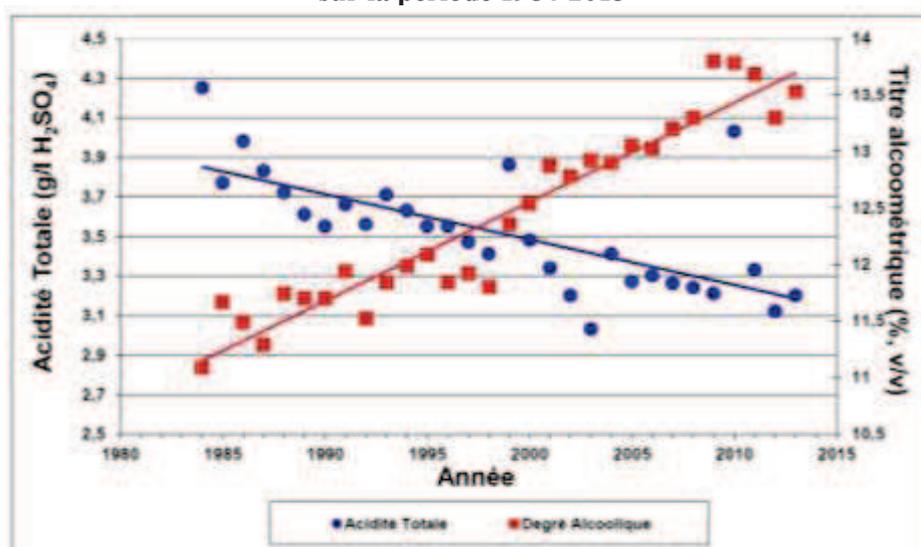
D'un point de vue méthodologique, l'originalité de cette recherche, similaire à la première partie de la thèse, se caractérise par la combinaison d'une expérimentation et d'un protocole mêlant deux disciplines, ce qui permet de dépasser certaines limites généralement rencontrées dans les mesures habituelles d'attitude, de s'éloigner du déclaratif et de se rapprocher ainsi de la mesure du comportement à travers la mesure du consentement à payer. Cependant, nous avons également inclus une méthodologie de type déclaratif, à travers la réalisation d'enquêtes pour compléter le travail d'économie expérimentale et d'analyse sensorielle.

Nous proposons de réaliser cette étude à partir de l'utilisation de certains vins issus des innovations œnologiques envisagées aujourd'hui, qu'elles soient ou non autorisées sur le marché. Ces vins peuvent posséder des caractéristiques différenciées en matière d'impact sur le plan organoleptique et sur d'autres plans comme la nutrition et santé, en lien avec la normalisation au sein de la filière viti-vinicole.

Plus particulièrement, nous allons évaluer l'acceptabilité et la préférence des consommateurs par rapport aux vins avec une « réduction partielle de leur teneur en alcool » et aux vins « acidifiés ». Notre choix sur les innovations qui traitent ces deux caractéristiques se justifie par le fait que ces dernières sont particulièrement concernées par une modification issue du phénomène du réchauffement climatique, comme nous pouvons le constater dans la figure 20 suivante.

Cette figure nous renseigne sur la moyenne des analyses annuelles d'un millier de vins du bassin de production narbonnais réalisées par le laboratoire Dubernet depuis 30 ans. Ces données montrent de façon significative l'évolution de la composition des vins en termes de teneur en alcool et d'acidité.

Figure 20 : Evolution de l'acidité totale et du titre alcoolique des vins du Languedoc-Roussillon sur la période 1984-2013



Source : Laboratoire Dubernet Œnologie (Narbonne, France), d'après Escudier et al. (2014)

D'après cette figure, nous constatons que le secteur vitivinicole doit mettre en place des techniques d'œnologie pour minimiser les impacts du réchauffement climatique, et faire face, dans le cadre de leur élaboration, à des vins qui deviennent de plus en plus alcoolisés et moins acides. Ainsi, pour Escudier et al. (2014), les premiers champs d'action de l'œnologue sur les vins devraient se focaliser sur les enjeux liés au contrôle adéquat de ces caractéristiques, et donc concerner d'une part, la réduction partielle du degré d'alcool des vins, et d'autre part, la correction de l'acidité des vins. Cela doit avoir pour objectif principal d'éviter des conséquences parfois négatives en termes de stabilité, de maîtrise de la qualité et d'adaptabilité au marché de ce type des vins, et de faire face aux possibles impacts sur la perception et l'acceptabilité du consommateur.

Par ailleurs, bien que le degré d'alcool constitue une caractéristique importante concernant les modes de production, la perception organoleptique et des possibles effets sur la santé, nous ne savons pas encore bien déterminer s'il constitue véritablement un critère important de décision dans l'acte d'achat (quelle que soit la catégorie de vins considérée). A notre connaissance, très peu d'études ont étudié l'impact de cette caractéristique sur les préférences et le comportement d'achat des consommateurs, celles faisant le lien avec la perception des innovations étant presque inexistantes.

En ce qui concerne l'acidité du vin, celle-ci est une caractéristique méconnue du consommateur. Elle est pourtant très importante dans la perception organoleptique des vins, et souvent liée à l'utilisation de certaines innovations et additifs dans le secteur, qui peuvent également avoir des

effets potentiels sur la santé ; ces derniers sont rarement étudiés du point de vue de l'acceptabilité et des préférences des consommateurs.

Le travail de recherche que nous entamons dans cette deuxième partie nous permettra tout d'abord de montrer les préférences et l'acceptabilité des consommateurs pour des vins « issus et/ou traités avec des innovations œnologiques ». Par la suite, il nous permettra de donner une réponse et/ou une orientation concernant la création des nouveaux marchés et/ou de marchés de niches de vins susceptibles de répondre à une certaine demande des consommateurs, et de pouvoir présenter ces vins comme une solution aux problèmes liés à la qualité, du côté des producteurs. Ce travail pourrait également contribuer à la discussion relative à la mise en place des réglementations « optimales » en matière d'étiquetage, en fonction des attentes et des comportements des consommateurs, ceux-ci dépendant de la diversité des goûts et appréciations gustatives, et de l'information objective dont dispose le consommateur au moment de l'acte d'achat.

Concernant l'articulation de cette deuxième partie, nous commençons par une brève revue de littérature qui s'attachera à montrer les préférences et l'acceptabilité des innovations par les consommateurs, avant de développer une revue de littérature relative à l'importance des deux caractéristiques évaluées « alcool » et « acidité » dans la perception et les préférences des consommateurs. Ensuite, nous expliciterons le plan expérimental et la méthodologie que nous avons adoptés pour mesurer ces préférences, pour aborder enfin les aspects propres à l'expérimentation que nous avons réalisée, les résultats obtenus, leur interprétation et la discussion.

2. Revue de littérature

L'objectif principal de la revue de littérature dans cette deuxième partie consiste à présenter la spécificité de l'innovation en tant que facteur important qui peut influencer et déterminer les préférences des consommateurs. Ainsi, la revue de littérature réalisée ci-dessous se divise en deux parties : la première traite de la problématique de la perception et de l'acceptation des innovations par les consommateurs, alors que la deuxième s'intéresse plus particulièrement aux deux caractéristiques « degré d'alcool » et « acidité », qui sont fortement affectées par le phénomène du réchauffement climatique, et susceptibles d'être traités et/ou corrigées par des innovations.

La littérature traitant du sujet de la perception des innovations par les consommateurs est très vaste, plusieurs auteurs ayant étudié cette problématique à partir de différents points de vue et disciplines. Dans ce contexte, une revue exhaustive de cette thématique n'est pas possible dans cette deuxième partie de la thèse. Par conséquent, nous avons décidé de nous concentrer sur quelques auteurs et idées qui nous paraissent les plus pertinentes pour exposer la relation « consommateur – innovation », et la manière dont celle-ci influence les préférences vis-à-vis du produit vin, ce qui pourra nous aider par la suite dans l'analyse et interprétation de nos résultats.

Nous commençons par un bref exposé sur l'origine et les justifications de l'utilisation des pratiques œnologiques et/ou des innovations dans le secteur vitivinicole.

2.1. Perception et acceptation des innovations dans le vin par le consommateur

2.1.1. Les innovations dans le vin : des pratiques œnologiques nécessaires mais méconnues par le consommateur

Dans le passé, notamment avant la fin du XIX siècle, la seule solution à la mauvaise qualité des vins, principalement due à des conditions météorologiques défavorables, était le coupage des vins faibles avec des vins médécins. Les progrès de la viticulture, avec toute une gamme des innovations, des produits phytosanitaires, et de la vinification avec le développement de l'œnologie ont permis d'aplanir cette variabilité et d'élever la qualité moyenne de vins.

Ainsi, historiquement les innovations se sont situées à tous les niveaux de la filière, depuis la production de raisin (choix des porte-greffes et des cépages, modes de conduite de la vigne, vendange optimisée, etc.), la façon de le vinifier (différents techniques œnologiques) jusqu'à la commercialisation du produit final (choix stratégique de circuits de commercialisation, marketing, etc.) (Coudurier et al., 2013 ; Chatelet, 2014). Ces innovations se trouvent non seulement au sein du système productif mais aussi, en grande partie, au niveau des fournisseurs de la filière : sur les produits agronomiques et œnologiques, sur le matériel technique de soutien à l'optimisation des modes de production, etc.

Cependant, le souvenir de la fabrication massive de vins artificiels au début des années 1900, conséquence du phylloxera, qui a ravagé la plupart des vignobles en France et en Europe, et qui a déstabilisé pendant 50 ans l'économie viticole, ont conduit à encadrer ces pratiques et traitements œnologiques par une importante réglementation (d'abord français dans les années 50, puis communautaire à partir de 1970 (Chatelet, 2014). Ainsi, en raison de deux principales problématiques et besoins du secteur vitivinicole : i) apporter une réponse aux aléas climatiques et naturels et à ii) éviter les fraudes, que s'est construite la réglementation en matière de pratiques et traitements œnologiques.

Néanmoins, depuis une dizaine d'années, on assiste toutefois à la prise en compte d'autres considérations, principalement du côté de la demande des consommateurs, qui conduisent à proposer et à utiliser de nouvelles pratiques. Ces demandes trouvent principalement leur origine dans des problématiques environnementales, de qualité, de nutrition et de santé (Chatelet, 2014).

Le vin, en tant que produit final, peut avoir subi tout au long de son processus de production plus d'une cinquantaine de traitements œnologiques (Ribéreau-Gayon et al., 2004, Chatelet, 2014). Cependant, les innovations et les pratiques viticoles et œnologiques sont méconnues par les consommateurs, et il y a très peu d'études qui traitent précisément de la problématique des préférences et d'acceptabilité des innovations de la part des consommateurs concernant le produit vin.

Par ailleurs, le consommateur reste persuadé que le vin est un produit naturel. Cela est probablement lié à l'ajout très limité, jusque dans les années 2000, de substances étrangères au vin, raison pour laquelle le vin a aussi été longtemps dispensé d'indications concernant ses ingrédients. Cela a changé depuis 2012, avec l'indication des ingrédients allergènes qui a été rendue obligatoire. Une proposition législative fixant les règles en matière de liste d'ingrédients et de déclaration nutritionnelle obligatoire pour le vin est actuellement en cours de discussion

(Chatelet, 2014). Cela laisse entendre que la perspective d'informer les consommateurs devrait de plus en plus être en lien avec le développement de nouvelles pratiques vitivinicoles, ce qui rends nécessaire la prise en compte et l'étude du comportement des consommateurs, afin d'anticiper et de mieux cerner les évolutions du marché du vin.

2.1.2. La problématique de la perception et de l'évaluation des innovations

Etudier le sujet de la perception et de l'acceptabilité des innovations dans le vin implique de manière intrinsèque d'aborder à nouveau la problématique d'identification et de compréhension des facteurs qui déterminent les préférences dans l'acte alimentaire des consommateurs. Pour Fischler (1990), cette difficulté s'explique dans le rapport que les hommes entretiennent avec leur alimentation (théories développées dans son livre *l'omnivore*). Pour l'auteur, l'état d'omnivore, c'est-à-dire l'être humain est à la fois et contradictoirement source de liberté et d'adaptation possible, et source d'inquiétude face à l'inconnu, qui dérive de l'obligation de variété. Le paradoxe réside dans ce tiraillement, dans cette contradiction, qui d'une part, permet l'innovation et la découverte, mais d'autre part justifie la méfiance et le traditionalisme.

Pour Fischler, de cette liberté découle le paradoxe fondateur de *l'omnivore* : il est également dépendant et contraint par la « variété », par la « nouveauté ». Ainsi, parce qu'il est dépendant de la variété, *l'omnivore* est voué à la chercher inlassablement. Il est constamment forcé à aller plus loin, à apprécier l'exploration, l'innovation, le changement, qui représentent des caractéristiques vitales de son alimentation. Mais d'un autre côté et de façon parallèle et simultanée, *l'omnivore* est contraint au maximum de prudence, de méfiance, voire de « conservatisme alimentaire » : tout aliment inconnu est un danger potentiel pour lui. Le paradoxe de *l'omnivore* se trouve à cet endroit précis, en opposition entre deux instincts et comportements contradictoires et pourtant complémentaires. Pour Fischler, l'homme oscille sans cesse entre une crainte de l'inconnu que l'on nommera néophobie et un besoin vital d'exploration et de nouveauté appelé néophilie.

Le paradoxe de *l'omnivore* de Fischler a donné lieu à plusieurs théories, qui cherchent à leur tour à expliquer les différents facteurs qui influencent le rapport « consommateur - innovation » dans les produits agroalimentaires. Sur la base de ces théories, l'une des principales problématiques pour le consommateur en ce qui concerne les innovations concerne l'évaluation des risques et donc de la discrimination, positive ou négative, d'un produit agroalimentaire par rapport à son processus d'innovation.

En effet, plusieurs auteurs ont signalé la difficulté du consommateur à évaluer les risques associés à une technologie, mais aussi la difficulté à évaluer leurs avantages (Siegrist, 2008 ; Nezakati, Ali et Mun, 2011). L'évaluation des risques, et par conséquent « la confiance » du consommateur issue de cette évaluation par rapport au nouveau produit, est souvent signalée dans la littérature comme l'un des principaux facteurs qui détermine l'acceptation des produits et des technologies alimentaires concernées (Guerrero et al. 2009 ; Guerrero et al. 2012).

D'autres auteurs font référence à la segmentation des consommateurs en tant que facteur déterminant dans l'acceptation des nouveaux produits et de ses innovations. Plus précisément, ils signalent que les caractéristiques des individus et leurs différences en termes « d'innovativité », c'est-à-dire la propension d'un consommateur à acquérir des innovations, ajoutée aux facteurs tels que l'implication et l'expertise du consommateur par rapport au produit, peuvent expliquer la diffusion et l'acceptation d'une innovation (Ostlund, 1974 ; Labay et Kinnear, 1981 ; Roehrich, 2001 ; Roehrich, 2004 ; Gielens et Steenkamp, 2007).

Néanmoins pour Rogers (2010), la perception des caractéristiques de l'innovation par les individus peut expliquer encore mieux son taux d'adoption. Selon lui, 49 à 87% de la variance du taux d'adoption d'une innovation s'expliquent à travers cinq caractéristiques : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité de faire un essai et l'observabilité (Masson, 2010).

Rogers (2010) définit chacune de ces caractéristiques de la manière suivante :

- « L'avantage relatif » d'une innovation se définit par sa perception plus positive par rapport à une idée plus ancienne. C'est le ratio entre les bénéfices attendus et les coûts d'adoption de l'innovation.
- La « compatibilité » est la manière dont une innovation est perçue comme cohérente avec les valeurs et croyances existantes, les expériences, les idées passées et les besoins des adopteurs (consommateurs) potentiels.
- La « complexité » correspond à la perception de difficulté dans la compréhension et l'utilisation de l'innovation.
- La « possibilité d'essai » correspond à la possibilité d'essayer une innovation sur une base limitée. L'essai permet de diminuer l'incertitude, de donner du sens à l'innovation et de la tester sous les propres conditions des adopteurs potentiels.

Les adopteurs précoces perçoivent l'essai comme étant plus important que les adopteurs tardifs car ils n'ont aucun précédent disponible à suivre lorsqu'ils adoptent. Au contraire, les adopteurs tardifs disposent d'informations de leurs pairs qui ont déjà adopté l'innovation et qui remplissent le rôle d'essayers délégués ; leur propre essai de l'innovation est par conséquent moins important. Quant aux retardataires, ils passent de l'essai initial à l'utilisation complète plus rapidement que les innovateurs et les adopteurs précoces.

- « L'observabilité » correspond à la visibilité des résultats d'une innovation par les autres. Certaines innovations sont plus faciles à communiquer et à décrire aux autres.

D'autres auteurs peuvent compléter les cinq caractéristiques définies par Rogers (2010). Par exemple, Ostlund (1974) propose la caractéristique de « risque perçu », qu'il définit comme la perception du risque par le consommateur dans l'adoption d'une innovation. Blake, Perloff et Heslin (1970) et Roerhich (1987, 2004) intègrent la « nouveauté perçue », faisant référence aux caractéristiques perçues de l'innovation par les consommateurs. Elle se définit par la manière dont une innovation est perçue comme étant récente et différente par rapport à ce qui existe déjà sur le marché. Roerhich (1987) montre que la nouveauté perçue n'est quasiment pas liée aux autres caractéristiques de l'innovation, faisant d'elle une dimension spécifique de la perception d'une innovation.

D'autres auteurs ont essayé de développer des modèles d'acceptabilité des innovations, plutôt que de se concentrer sur les caractéristiques de l'innovation. Parmi ceux-ci, nous pouvons citer le modèle d'acceptation du nouveau produit par le consommateur d'Hauteville (1994). Dans ce modèle, l'auteur cherche à expliquer la prédisposition favorable à l'acceptabilité d'une innovation non seulement à travers les caractéristiques des consommateurs mais aussi à travers les attributs du produit. Grâce aux études empiriques qu'il a menées, il confirme les résultats d'autres recherches sur l'innovation, et notamment celle d'(Ostlund 1974), qui soulignent que les attributs perçus ont un rôle déterminant et plus important dans l'acceptabilité d'un nouveau produit que les variables individuelles, dont l'innovativité est spécialement ciblée. Il confirme aussi la place prépondérante des habitudes de consommation dans la formation des attitudes face aux innovations. Enfin, il montre le rôle secondaire du degré d'implication des consommateurs dans la catégorie de produits dans l'acceptabilité de l'innovation (Masson, 2010).

Cependant, trois principales limites sont signalées par Masson (2010) dans les recherches d'Hauteville (1994) et dans d'autres recherches qui cherchent à expliquer l'acceptabilité des innovations. Tout d'abord, la mesure de l'attitude à l'égard d'un nouveau produit est déclarative. Elle implique donc peu les répondants, alors qu'une mesure qui permettrait davantage d'observer un comportement s'avérerait plus intéressante à utiliser. Ensuite, le modèle ne prend pas en compte la dimension sensorielle du produit, qui est particulièrement importante puisqu'il s'agit d'étudier le cas d'un nouveau produit alimentaire. (Sirieix 1999, d'Hauteville 2003) rappellent que le choix des produits alimentaires par les consommateurs est principalement déterminé par leurs caractéristiques sensorielles, et notamment par leur goût. Sans l'intégration des caractéristiques sensorielles, il n'est pas possible de connaître leurs influences sur la formation du jugement des consommateurs, ni les interactions qu'elles peuvent avoir avec les caractéristiques non sensorielles dans la formation de ce jugement (Masson, 2010).

Enfin, la mesure d'acceptabilité utilisée est unique, ponctuelle et immédiate alors que le processus d'adoption d'un nouveau produit se veut davantage longitudinal. Il serait donc intéressant d'utiliser des mesures répétées dans le temps afin d'observer le processus d'adoption d'une innovation par les consommateurs (d'Hauteville, 1994 ; Masson, Aurier et d'Hauteville, 2008). Etudier l'acceptabilité d'un nouveau produit alimentaire ne suffit pas à prédire son adoption.

En effet, l'adoption d'un nouveau produit peut se définir par son achat, dans le cas d'un produit durable, ou par son rachat. L'adoption d'une innovation par les consommateurs comporte donc une dimension temporelle qui rend son étude plus compliquée²¹. Dans ce sens, Masson (2010) signale que la plupart des études menées sur l'adoption d'une innovation par les consommateurs porte essentiellement sur la prévision à chaque période du nombre total d'individus qui achètera l'innovation, c'est-à-dire à un niveau agrégé d'étude, plutôt que sur les causes qui conduisent un individu donné à l'adopter, c'est-à-dire à un niveau désagrégé d'étude.

En outre, comme observé par Mahajan, Muller et Bass (1990) et rappelé par Chandrashekar et Sinha (1995) ou Gielens et Steenkamp (2007), les recherches sur les nouveaux produits se sont concentrées presque exclusivement sur des mesures uniques et immédiates d'attitude, sur le premier achat et la réaction spontanée des consommateurs, et ont ignoré les achats et la

²¹ Nous avons abordé la dimension temporelle dans les préférences et l'acceptabilité des consommateurs dans la première partie de la thèse à travers une situation de consommation répétée des vins. Il semblerait nécessaire de l'intégrer également dans des études préférences concernant les innovations.

consommation répétée, caractérisant pourtant le concept d'adoption d'un produit (Masson, 2010). Par conséquent, les mesures se sont focalisées sur le caractère innovateur des individus, par exemple l'intérêt et la propension des consommateurs à acheter de nouveaux produits, et qui sont validées par la détention effective de nouveaux produits avant les autres (Goldsmith, 1992 ; Masson, 2010). En conclusion, c'est donc la probabilité de faire un premier achat (ou essai) du nouveau produit, plutôt que son adoption sur le long terme, qui a été majoritairement étudiée et mesurée.

Or, la première partie de la thèse et d'autres recherches en sciences des aliments ont démontré que les préférences immédiates constituent un faible prédicteur du choix final (Köster et al., 2002) et du comportement de consommation (Vickers et Holton, 1998), car les évaluations de la préférence changent au cours du temps (Chung et Vickers, 2007). Par ailleurs, pour certains auteurs, le niveau d'acceptabilité du nouveau produit et de son innovation va dépendre de l'écart perçu entre deux types d'informations données par le nouveau produit et l'ancien produit. Il s'agit des informations que le consommateur véhicule et/ou acquiert, et celles qui sont stockées dans la mémoire à long terme, sous forme de catégories cognitives (Masson, 2010 ; Mervis et Rosch, 1981 ; Tversky et Kahneman, 1983).

En effet, un nouveau produit est associé à une catégorie cognitive, en fonction de sa similitude avec les membres de la catégorie existante, selon un processus de comparaison conscient ou inconscient (Cohen et Basu, 1987 ; Hartman, Price et Duncan, 1990). Ainsi, le nouveau produit pourra bénéficier de l'affect que les consommateurs portent à la catégorie par un processus d'inférence, par les croyances et les connaissances de la catégorie, plus ou moins fort selon la distance perçue entre la catégorie et le nouveau produit (Masson, 2010).

D'autres auteurs mettent en évidence une relation en U entre le degré de nouveauté des innovations et leur succès commercial (Kleinschmidt et Cooper, 1991), leur probabilité d'essai (Steenkamp et Gielens, 2003) ou encore leur acceptabilité (Gielens et Steenkamp, 2007). Ainsi, les innovations incrémentales²² et de rupture ont plus de chances de réussite que les innovations moyennement nouvelles (Kleinschmidt et Cooper, 1991). Ces dernières ne sont pas assez innovantes pour avoir un avantage relatif, ni assez proches de ce qui se fait déjà pour bénéficier

²² L'innovation incrémentale consiste à constamment et presque imperceptiblement améliorer un produit, un service ou un procédé. Celle-ci est généralement conduite par les acteurs en place qui essaient, sans prendre de grands risques, de faire évoluer leurs offres afin de rester compétitifs. L'innovation incrémentale est plus accessible et moins risquée et repose habituellement sur les compétences maîtrisées par l'entreprise. C'est donc par là qu'il faut souvent commencer son apprentissage de l'innovation. L'innovation incrémentale permet de prolonger la durée de vie d'un produit en le faisant évoluer au fil des besoins et des technologies, jusqu'à ce qu'il soit enfin remplacé par un produit issu d'une innovation de rupture.

de synergies au niveau de la production et du marketing. De manière analogue, Steenkamp et Gielens (2003) montrent que des innovations modérément nouvelles génèrent une probabilité d'essai plus faible que des innovations incrémentales ou de rupture.

Gielens et Steenkamp (2007), à partir d'une étude réalisée avec 301 nouveaux produits de grande consommation, ont constaté que les « innovations incrémentales et de rupture » connaissent une meilleure acceptabilité (nombre d'achats effectués en un an et évolution de ces achats pendant la première année du lancement) que les « innovations intermédiaires », et que cet effet augmente au cours du temps. Selon les auteurs, ce résultat pourrait s'expliquer par deux caractéristiques de l'innovation, « l'avantage relatif » et « la complexité ». Plus un produit est nouveau, plus il dispose d'un avantage relatif par rapport aux produits existants, et plus son acceptabilité augmente. En revanche, plus un produit est nouveau et plus il est complexe, plus son acceptabilité diminue.

Dans le même ordre d'idée, Masson (2010) a conduit une étude sur des vins à teneur réduite en alcool. On peut lire dans les conclusions de son étude que ce type de vin n'apparaît pas plus difficile à comprendre ou à utiliser qu'un vin normal, et qu'il est défini a priori comme étant compatible avec les valeurs et besoins actuels de bien-être et de santé des consommateurs. Ainsi, dans son étude, l'auteur définit le vin à teneur réduite en alcool comme une innovation incrémentale, qui devrait être facilement adoptée par les consommateurs, puisqu'il ne présente pas un niveau de complexité, de risque ou de nouveauté particulièrement élevé²³.

D'après cette revue de littérature, nous pouvons constater qu'un grand nombre d'auteurs et théories cités montrent un lien important avec les théories économiques évoquées dans la première partie de la thèse qui expliqueraient les préférences des consommateurs. Celles-ci sont également très pertinentes pour traiter l'étude des préférences vis-à-vis des innovations et du vin. Ainsi, le stockage et l'écart d'information entre un nouveau et un ancien produit, pourrait être associé avec le « stock de capital et des mécanismes d'apprentissage » des individus définis par Becker (1996), ou par Lévy-Garboua and Montmarquette (1995) dans un processus du « learning-by-consuming ». D'autre part, la perception et l'évaluation des risques concernant les innovations peuvent être abordées à partir des théories développées par Kahneman et Tversky (1974, 1979), ou celle de l'information imparfaite (ou de l'incertitude) sur les qualités de biens, que nous avons évoquées précédemment à partir de Nelson (1970).

²³ Sur ces bases, nous estimons que les vins à acidité corrigée et réduits en teneur d'alcool que nous utilisons dans cette deuxième partie peuvent être également définis comme une innovation incrémentale.

Par ailleurs, en tant que produit alimentaire, l'acceptabilité d'un nouveau vin, « issu et/ou traité avec une innovation » doit également être étudiée en prenant en compte des informations de type intrinsèque et extrinsèque²⁴, comme nous avons pu le constater dans la première partie de la thèse.

Dans les sections suivantes de la revue de littérature, nous nous intéressons à mettre en évidence l'importance, dans la perception des consommateurs, de deux caractéristiques traitées avec des innovations et utilisées dans notre étude, « l'alcool » et « l'acidité ».

2.2. Perception et acceptabilité des « vins desalcoolisés » et « corrigés en acidité »

2.3. Vins à teneur réduite en alcool

Le degré alcoolique, et plus précisément l'éthanol, est un composé important dans la perception sensorielle des boissons alcoolisées puisqu'il apporte à lui seul un goût amer et/ou sucré et une sensation de chaleur, mais aussi parce qu'il interagit avec les autres composés et peut modifier leur perception. Ainsi, pour un segment de consommateurs le degré alcoolique représente une expression importante de la qualité du vin, de façon probablement excessive (Ribéreau-Gayon et al., 2004). Ceci en raison qu'auparavant, la majorité des vins étaient vendus et achetés « au degré-hecto ». C'est-à-dire que le prix variait selon le produit « degré alcoolique par volume » et dans ces conditions, la valeur marchande était directement liée au degré alcoolique du vin. Les vins alcoolisés étant plus chers et ils étaient considérés comme meilleurs.

Cette association degré d'alcool/qualité du vin a été probablement guidée par les dégustateurs de vins professionnels qui attribuaient généralement de meilleures évaluations aux vins concentrés et donc alcoolisés (Blouin et Cruège, 2008). Cependant, depuis quelques décennies, le changement d'attitude envers le style de vie et la santé ont influencé la consommation des boissons alcoolisées, et un mouvement de consommateurs favorables à des boissons à plus faible taux d'alcool est en train d'apparaître. (Smith et Mitry, 2007 ; Marinelli et al. 2014). Mais, d'après Pickering (2000), les consommateurs de vin et la filière du vin elle-même, ont tendance à adopter une attitude de mépris envers les vins réduits en alcool (de 0.5% à 6.5%).

²⁴ Nous avons fait allusion à ces deux informations et à la prise en compte de la variable « temps » dans la première partie de la thèse. Ainsi, la revue de littérature réalisée dans cette deuxième partie vient compléter et réaffirmer la complexité pour établir des préférences et des choix par les consommateurs.

Ces attitudes négatives seraient encouragées et guidées par les nombreux « critiques » et figures clés de la filière vin qui jouent un rôle important de leaders d'opinion.

La désalcoolisation ou l'élimination de l'alcool du vin, est une technique utilisée pour lutter contre la hausse des niveaux alcool dans le vin. En effet, le réchauffement climatique et l'évolution des pratiques culturelles et œnologiques de production des vins, ont conduit à une augmentation de la teneur en alcool de vins en France et dans le monde (Godden and Muhlack 2010 ; Alston, et al. 2011). Ceci peut présenter des conséquences économiques négatives pour les producteurs de vin, compte tenu du changement ou perte de la qualité organoleptique de vins et à cause des taxes plus élevées²⁵, et pour les consommateurs de vin, compte tenu de l'augmentation des risques médicaux et des responsabilités sociales lors de la consommation d'alcool (Aguera et al. 2010 ; King et Heymann 2014). Ainsi, l'intérêt pour des vins à teneur réduite en alcool provient non seulement des difficultés rencontrées ces dernières années par le secteur vitivinicole français, mais aussi du souhait de diversifier l'offre de vins afin de répondre aux attentes spécifiques de tous les segments des consommateurs.

L'augmentation systématique d'alcool est devenue un enjeu important pour le secteur, raison pour laquelle la désalcoolisation partielle des vins a été introduite en 2004 dans le Code International des pratiques œnologiques de l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV) (Résolution OENO 10/2004). La réduction d'alcool est admise à condition que la diminution ne soit pas plus de 2 %, et que le vin à traiter soit exempt de défauts organoleptiques. La réglementation Européenne a également autorisé, dans l'appendice 10 du règlement n°606 du 10 Juillet 2009 et applicable depuis le 1er Août 2009, une autorisation de réduction d'alcool de 2% maximum. Cependant, la diminution de la teneur en sucres des moûts par des techniques extractives reste interdite pour réduire le taux d'alcool des vins.

Bien que le degré d'alcool soit une caractéristique importante dans la qualité des vins, très peu des travaux ont étudié comment les changements dans la teneur en alcool affectent la perception sensorielle des vins et les préférences qui en découlent (King et Heymann, 2014). Ceci s'explique probablement par le fait que dans les boissons alcoolisées, la fraction non éthanol a un impact important sur la perception du produit final et que l'extrapolation à des boissons complexes semble difficile. Les études rapportent parfois des résultats contradictoires, ce qui s'explique probablement par la forte variabilité entre les individus dans la perception de ce

²⁵ Le régime fiscal appliqué en France aux alcools et aux boissons alcooliques est fondé sur ces dispositions transposées dans le code général des impôts. Vins tranquilles (art 438 2° a et a bis du CGI) : 3,77 €/hl, Vins mousseux (art. 438 1° du CGI) : 9,33 €/hl, VDN (vins doux naturels) et VDL (vins de liqueur) AOP (Appellation d'origine contrôlée) mentionnés aux articles 417 et 417 bis du CGI (art. 402 bis a du CGI) : 47,11 €/hl.

composé, mais également par la variété des disciplines abordant cette thématique (psychologie comportementale, médecine, génétique, analyse sensorielle) (Meillon, 2010).

Hauteville (1994) a été l'un des premiers à réaliser une étude qui analyse l'acceptabilité des « vins à faible teneur en alcool » dans trois pays européens, dans laquelle il a montré un rejet important de la part des consommateurs. L'Allemagne présentait le taux de rejet le plus important, suivie par la France et enfin par le Royaume-Uni. Au Royaume-Uni, le taux de rejet était tout de même élevé avec seulement 25% des consommateurs qui acceptaient le concept des « vins à faible teneur en alcool ». D'après les résultats de l'enquête sur l'ensemble des trois pays, il existerait une croyance négative chez les consommateurs qui rejetaient le concept, selon laquelle le manque d'alcool altérerait le goût du vin (Meillon, 2010).

D'autres études ont abordé la perception et l'acceptabilité des vins à teneur en alcool différente en mettant l'accent sur le seuil de détection de l'alcool et sur la perception sensorielle des vins, en fonction des différentes techniques utilisées dans la réduction d'alcool. Ainsi, Berg et al. (1955) ont montré que le seuil de détection de l'éthanol se situe aux alentours de 4 % pour du vin de table. Urbano et al. (2007) ont déterminé, à partir des vins traités avec osmose inverse, un seuil de 3 % dans des vins rouges du Languedoc (14 -11 %) et de 4 % dans des vins blancs du Languedoc (14-10 %). Sauvageot et Vivier (1997) ont déterminé un seuil de perception de 3 % (comparaison 15-12%) avec des vins de Muscat. (Lisanti et al. 2011) ont montré qu'un seuil de différence de 5% était nécessaire pour que la perception organoleptique des vins change. D'après ces études, nous constatons que la perception et le seuil de détection d'éthanol se situe entre 3% et 5% selon les vins et les études réalisées.

Les études réalisées par Meillon (2010), dans le cadre de sa thèse et du projet VDQA²⁶ ont permis de mettre en évidence que la réduction d'alcool, entre un vin témoin et le même vin desalcoolisé n'est pas perceptible tant qu'elle reste inférieure à 3% vol. D'un point de vue aromatique, ces vins sont moins « puissants » mais cela laisse parfois la place à la dominance de notes fruitées en fin de bouche. Une enquête réalisée dans le cadre de ce projet a montré que la teneur en alcool perçue ou attendue d'un vin de qualité se situe entre 10 et 13% vol. pour les rouges et entre 9 et 12% vol. pour les blancs et rosés.

²⁶ Vins de qualité à teneur réduite en alcool. Projet du Programme National de Recherches en Alimentation et Nutrition Humaine (PNRA) 2005. L'objectif de ce projet était de contribuer à la pérennité de la viticulture française en appréhendant les contextes de consommation émergents et en développant une recherche intégrée permettant d'élaborer des vins de qualité à teneur réduite en alcool.

Dans le projet VDQA, d'autres analyses montrent que le consommateur tend à ne plus considérer le produit comme un vin lorsque son titre alcoolique est inférieur à 9% vol. Alors qu'en dégustation à l'aveugle, des vins réduits de plus de 3% vol. puissent être préférés au vin témoin, lorsque les informations du degré d'alcool leur sont transmises, les consommateurs français déprécient les vins annoncés avec une réduction d'alcool. Ce phénomène est même plus significatif pour les vins rouges que blancs.

Cependant, les résultats du projet ont mis en exergue que derrière cette tendance moyenne se cache une forte segmentation : soit l'attente vis-à-vis des vins réduits en alcool n'est pas négative (femmes, jeunes, non-connaisseurs) et la dégustation révèle une préférence pour ces vins ; soit il existe un a priori négatif fort (hommes, connaisseurs en vins âgés) et la dégustation le confirme ou l'aggrave. Ainsi les vins réduits en alcool sont appréciés par les femmes actives urbaines de 30-50 ans ou par des personnes âgées qui retrouvent le vin de table d'antan léger et équilibré. Ce type de vin semblerait donc correspondre aux attentes de nouveaux consommateurs ne disposant pas de culture du vin. Par ailleurs, le vin allégé plaît s'il est produit par un viticulteur disposant d'une grande notoriété ou s'il s'inscrit dans une logique qui sécurise le consommateur.

Les résultats de ce programme de recherche laissent entrevoir de sérieuses pistes pour l'innovation sur les marchés du vin, à condition que le consommateur soit préparé à découvrir des produits véritablement nouveaux, agréables à boire et respectant ses attentes (vins frais, aromatiques, désaltérants). Ce projet a permis de délimiter les niveaux de désalcoolisation acceptables et de préciser l'efficacité et l'effet des différentes techniques de réduction de la teneur finale en alcool sur les caractéristiques du produit. Il a ouvert de réelles perspectives de développement des boissons moins alcoolisées, en contribuant à faire accepter la désalcoolisation partielle des vins en tant que « nouvelle pratique œnologique », mise en place depuis le 1er août 2009 mais dans la limite de 20% de la teneur initiale en alcool du vin actuellement (VDQA, 2010).

En général, d'après la littérature étudiée, la majorité des études portant sur la perception du degré d'alcool montre la nécessité de grandes différences dans le degré d'alcool (plus de 2%) pour percevoir des changements sensoriels et/ou chimiques dans les vins. Ce résultat a été confirmé plus récemment par (King and Heymann 2014). Cependant, Yu et Pickering²⁷ (2008)

²⁷ Pour Meillon (2010), ce résultat est surprenant car il est du même ordre de grandeur que le seuil de détection de l'éthanol pur. Les différences individuelles obtenues dans cette étude semblent beaucoup trop importantes pour pouvoir conclure à un seuil moyen aussi bas. Les auteurs ne donnent malheureusement pas la distribution détaillée des seuils individuels mais ils donnent le seuil le plus bas et le seuil le plus élevé pour chacun des vins. En guise

ont démontré qu'une variation de la teneur en alcool de 1 % dans des vins de Chardonnay et Zinfandel était perçue de façon significative par les consommateurs.

De manière comparée aux études évoquées, dans le cadre de cette deuxième partie, notre objectif n'est pas de mesurer un seuil différentiel ou de détection d'alcool des consommateurs. Notre objectif n'est pas non plus d'étudier l'effet d'une technique particulière de réduction d'alcool sur la perception des consommateurs. Cependant, ces études nous servent de point de référence pour analyser et discuter des résultats que nous présentons dans les sections suivantes. Nous nous intéresserons particulièrement à savoir si les consommateurs sont capables de discriminer les vins et d'établir des préférences à partir d'informations sensorielles différentes, et à étudier le comportement d'achat des consommateurs en fonction de ces différences dans la teneur en alcool des vins.

2.4. Vins corrigés en acidité

Comme évoqué à partir de la figure 20, l'acidité des vins diminue en raison des conditions climatiques et des pratiques viticoles et œnologiques. L'élévation constatée des pH des moûts et des vins, notamment dans les zones viticoles aux étés secs et chauds, pose des problèmes importants aux œnologues et à tout le secteur vitivinicole. L'acidité est une caractéristique fondamentale dans le vin, qui joue un rôle important sur les caractéristiques organoleptiques ainsi que sur leur évolution. Les pH élevés favorisent les phénomènes d'oxydation et les développements microbiens.

D'un point de vue sensoriel, le goût acide fait partie des principales saveurs rencontrées dans le vin : le sucré, l'acide et l'amer. Le vin contient plus d'une centaine d'acides différents, ce qui en fait l'une des boissons naturelles les plus acides (Peynaud et Blouin, 2013). Certains acides proviennent des baies de raisins comme l'acide tartrique (acide majoritaire), l'acide malique et l'acide citrique. D'autres proviennent des réactions de fermentation comme l'acide lactique, l'acide succinique et l'acide acétique. La perception de l'acidité dépend de la nature et de la force de l'acide. Dans le cas du vin, l'acidité perçue est principalement due à l'acide tartrique (Thorngate, 1997 ; Meillon, 2010).

d'exemple, dans le cas du chardonnay à 11.56 %, les auteurs trouvent un seuil moyen de 1.20 % d'éthanol avec un seuil individuel le plus bas de 0.22 % et le plus haut de 4.94 %. De plus, les sujets de cette étude savaient que la différence entre les échantillons provenait de la teneur en alcool. Il est bien connu qu'il faut effectuer ce type de tests à l'aveugle, sans information préalable sur l'objet de l'étude, afin de ne pas influencer les sujets. Lorsque le sujet sait sur quoi porte la différence, il se focalise dessus et la détection devient plus aisée.

Du point de vue de la production et de la qualité des vins, maintenir un seuil d'acidité optimal est devenu un enjeu majeur pour certains vins et pour les nouvelles recherches en œnologie. Antérieurement, l'acidification était réalisée par méthode chimique, par addition d'acide tartrique. Ce traitement était relativement difficile à maîtriser et la prédiction du pH final était aléatoire. Par ailleurs, ce traitement signifiait un impact sur le profil sensoriel et la couleur des vins. Il a pu être constaté que l'excès d'acide tartrique ajouté comme « acidifiant » peut conduire à des vins qualifiés de durs, asséchants et métalliques. Les valeurs de pH jugées très fortes ne sont généralement pas dues exclusivement à un déficit de la teneur en acides organiques (qui sont des acides faibles) mais plutôt à un excès de cations, principalement de potassium (sel de base forte) (Escudier et al., 2013).

C'est pourquoi, dans ces circonstances, la recherche œnologique a mis au point des moyens techniques susceptibles d'abaisser le pH des vins en tant que mesures alternatives à l'ajout d'acide tartrique. Entre ceux-ci, un procédé d'électrodialyse à membrane bipolaire²⁸ a été mis au point à la suite du traitement de stabilisation tartrique des vins par électrodialyse, faisant partie des nouvelles approches de stabilisation des vins étudiées par l'INRA depuis 1994 (Moutounet et al., 1994). Cette technologie ne nécessite aucun ajout d'additif. Elle consiste à éliminer le potassium du moût ou du vin, dont l'excès de concentration est la cause des pH élevés, en mesurant en continu le niveau de pH pour obtenir précisément l'acidité souhaitée. La démonstration de l'apport des procédés électro membranaires pour la conduite maîtrisée de l'acidification ou de la désacidification des vins et leur autorisation d'utilisation en tant que nouvelle pratique offre à l'œnologue la possibilité de corriger le pH de ses vins. La précision de ce procédé permet de cibler le pH à atteindre en fonction de sa connaissance du vin traité et de son objectif commercial (Escudier et al. 2011 ; Escudier et al., 2014).

En ce qui concerne l'analyse sensorielle des vins acidifiés, très peu d'études ont traité cette thématique. Parmi ces études, Escudier et al. (2014) détermine un profil sensoriel des vins des vins rouges et rosés qui ont été modifiés dans leur acidité en utilisant la technique d'électrodialyse. Sur le plan sensoriel, les vins dont le pH a ainsi été corrigé sont perçus favorablement avec des notes plus « fraîches » et moins « lourdes » en bouche. En analyse sensorielle, quatre descripteurs (odeurs animales, de pâtisserie, acidité et amertume) ont permis de différencier significativement les vins témoins des vins abaissés en pH. En effet, la baisse

²⁸ Le procédé électro-membranaire d'acidification des moûts et vins a été admis comme pratique œnologique par l'OIV en juin 2010 (fiches Oeno 360/2010 et 361/2010), puis autorisé par l'Europe le 21 janvier 2011 (règlement UE N°53/2011).

de pH fait que les vins sont perçus comme ayant une odeur plus animale, moins de pâtisserie, plus acide et moins amer.

D'autre part, concernant l'évolution des vins corrigés en fonction du temps de garde et de la température de garde, l'ensemble des descripteurs n'a pas présenté de changements significatifs, ce qui montre que le traitement (innovation) a procuré aux vins modifiés une bonne stabilité et une bonne qualité organoleptique. De manière opposée aux vins dont le pH a été réduit, les vins témoins ont présenté de forts effets liés au temps et à la température. Les vins perdent leur caractère « pâtisserie » pour gagner des caractères épicés et oxydés. De plus, la nuance de la couleur évolue de violet à orangé.

Ainsi, d'après les résultats de l'étude de Escudier et al. (2014), le traitement d'acidification utilisé assure, toutes choses égales par ailleurs, une meilleure conservation du vin à température de conservation égale. Plus généralement, une réduction de pH exerce un effet significatif sur la perception organoleptique du vin, dans tous les cas au niveau acidité, mais, selon les matrices, sur les caractères oxydatifs des vins et sur l'amertume avec une diminution de celle-ci. Cela confirme les premières publications et communications sur ces sujets (Moutounet et al., 1994 ; Granès et al., 2009 ; Muller et al., 2007 ; Lutin et al., 2007 ; Escudier et al., 2014).

De la même manière que pour les vins à teneur réduite en alcool, nous constatons que malgré l'importance de la caractéristique acidité dans la qualité des vins, très peu d'études ont traité la question de l'impact dans la perception des vins issu d'un changement de la caractéristique acidité. Par ailleurs, à ce jour nous ne connaissons pas d'études qui traitent la réaction et le comportement d'achat (approche économique) des vins concernant ces deux caractéristiques.

2.5. Synthèse de la revue de littérature

D'après cette deuxième revue de littérature, complémentaire à celle de la première partie, nous constatons que les innovations et procédés œnologiques dans le vin sont nombreux mais qu'ils restent pour la plupart méconnus des consommateurs. Cependant, les nouvelles réglementations sur les substances étrangères, les indications relatives aux allergènes ainsi que la prise en compte d'autres considérations liées à la production du vin ont fait évoluer la perception des consommateurs vis-à-vis du vin, d'un produit naturel vers un produit avec de forts enjeux en matière socioéconomique, environnemental, sur la santé et la nutrition.

L'utilisation des procédés et des innovations œnologiques dans le but de répondre aux changements dans la qualité des vins, en plus de la perspective d'informer de plus en plus les consommateurs dans les futures réglementations devraient avoir un impact dans la perception, les préférences et l'acceptation des vins issus des innovations.

L'étude approfondie de ce volet de la consommation de vin permettra de comprendre comment certaines innovations, déjà présentes au sein de filière viti-vinicole, pourraient répondre aux attentes des consommateurs en matière de goût, de sécurité et/ou santé, tout en assurant le maintien voire l'augmentation de la productivité des acteurs de la filière.

3. Plan expérimental et méthodologie

3.1. Cadre général

Hypothèse générale de recherche

Pour cette deuxième partie du travail, l'hypothèse générale de recherche est la suivante :

« Si le réchauffement climatique modifie les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des vins, influençant au final leur qualité organoleptique, cela signifiera que le secteur vitivinicole pourrait faire appel aux innovations pour corriger et/ou modifier les caractéristiques des vins. Ceci pourrait avoir des conséquences importantes sur la consommation du vin, compte tenu des possibles changements dans la perception, les préférences et l'acceptabilité des consommateurs pour des vins issus et/ou traités avec des innovations œnologiques ».

D'après l'hypothèse générale de recherche, et de manière similaire à la première partie de la thèse, nous supposons que les vins que les consommateurs aiment aujourd'hui ne seront pas forcément ceux qu'ils vont aimer demain. Ceci serait la conséquence principale qui amènerait le secteur vitivinicole à mettre en place des innovations œnologiques afin de maintenir leurs parts de marché et de répondre aux attentes des consommateurs.

Objectif et questions de recherche

L'objectif général de recherche dans cette deuxième partie est d'examiner les impacts de l'utilisation des innovations œnologiques dans la consommation du vin. De manière similaire à la première partie nous étudions les effets des informations intrinsèques et extrinsèques sur la demande des consommateurs en répondant à deux questions principales :

1. Quelles sont les réactions des consommateurs par rapport aux modifications des caractéristiques organoleptiques « comme résultat des innovations » ? (Arbitrage sensoriel).
2. Quel est le comportement d'achat prévisible des « vins issus des innovations » ? (Arbitrage économique).

Ainsi, l'objectif de ce deuxième travail de recherche est prospectif premièrement par rapport à l'acceptabilité des innovations par les consommateurs, et deuxièmement en ce qui concerne

l'étude de l'hétérogénéité des préférences à partir des aspects sensoriels des vins, lesquelles peuvent être-elles mêmes influencées par les innovations.

Travail conjoint d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale

De manière similaire à la première partie de la thèse, nous mettons en place une méthodologie de marché expérimental couplé à l'analyse sensorielle. Nous profitons des avantages de ce travail conjoint, évoqués auparavant, afin d'étudier les préférences et le comportement d'achat des consommateurs vis-à-vis des vins issus des innovations œnologiques. L'application de cette méthodologie nous permettrait d'éviter des limites associées aux études du type déclarative et qui ne prennent pas en compte la dimension sensorielle des vins.

Le plan expérimental et la méthodologie de cette deuxième partie sont similaires à ceux de la première partie, mais avec un protocole simplifié pour les deux types d'expériences que nous mettons en place.

Cependant, nous incluons une méthodologie du type déclarative à travers la réalisation d'un questionnaire, qui cherche à recueillir les perceptions et/ou connaissances des consommateurs sur les innovations dans le secteur vitivinicole en lien avec les caractéristiques intrinsèques des vins, mais aussi en lien avec des effets potentiels sur la santé des consommateurs.

3.2. Les vins sélectionnés en fonction des critères organoleptiques « degré d'alcool » et « acidité ».

3.2.1. Critères de sélection des vins et innovations utilisées

Le choix de vins a été réalisé de manière arbitraire et en relation directe avec des innovations œnologiques envisagées aujourd'hui, qu'elles soient ou non autorisées sur le marché. Plus particulièrement, nous nous intéressons à évaluer l'acceptabilité et la préférence des consommateurs par rapport aux vins traités avec des innovations qui modifient et/ou corrigent les caractéristiques « degré d'alcool » et « acidité/pH » des vins.

L'intérêt d'étudier ces deux caractéristiques est justifié par le fait que le degré d'alcool est une caractéristique concernée directement par le phénomène du réchauffement climatique. Elle est également une des caractéristiques la plus importantes concernant des effets potentiellement nocifs/bénéfiques sur la santé, sans que l'on sache encore très bien si cette caractéristique constitue véritablement un critère important de décision dans l'acte d'achat des consommateurs (quelle que soit la catégorie de vins considérés).

Pour la réduction de l'alcool, l'innovation utilisée est l'osmose inverse, qui permet d'extraire du vin un perméat composé essentiellement d'eau et d'alcool. Tous les autres composés sont conservés. Un contacteur membranaire permet d'extraire l'alcool du perméat d'osmose. Le perméat ainsi desalcoolisé est alors réinjecté dans la fraction « retentât d'osmose » évitant toute concentration du vin. C'est donc l'eau extrait du vin qui est réintroduite dans celui-ci simultanément. Il n'y a pas d'ajout d'eau exogène.

Par rapport à l'acidité du vin²⁹, celle-ci est une caractéristique importante dans la qualité des vins mais méconnue du consommateur. Elle est pourtant souvent liée à l'utilisation de certaines innovations et additifs dans le secteur ; ces derniers sont rarement étudiés du point de vue de l'acceptabilité et préférence des consommateurs.

L'innovation utilisée pour l'acidification des vins, est une acidification par voie membranaire (réduction de pH). L'association des membranes bipolaires et des membranes cationiques permet l'extraction d'ions K⁺ et l'augmentation d'ions H⁺. C'est une méthode soustractive qui a pour résultat un effet d'acidification.

Nous présentons ci-dessous les vins sélectionnés pour les deux expériences que nous avons mis en place dans cette deuxième partie. Une première expérience en salle d'analyse sensorielle et la deuxième réalisée pendant le Salon de l'Agriculture en février 2015.

3.2.2. Les vins sélectionnés

Pour les expériences en salle d'analyse sensorielle, nous avons étudié l'innovation « réduction partielle de la teneur en alcool » sur des vins rouges, et l'innovation « acidification » sur des vins rosés.

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 en 2% vol et 4% vol. respectivement.

²⁹ Diverses pratiques œnologiques traditionnelles ont une influence directe sur l'acidité finale : sulfitage, acidification fermentaire renforcée par des Levures sèches actives (LSA) à pouvoir acidifiant, oxydation du SO₂ en sulfates, élimination du potassium excédentaire par électrodialyse. D'autres pratiques comme l'addition d'acide citrique, d'acide ascorbique ou le blocage de la fermentation malolactique ont aussi un impact sur l'acidité.

Dans beaucoup de situations, l'assemblage reste une méthode usuelle de maîtrise de l'acidité. Les différences de cépages, de terroirs, de dates de récolte, permettent le plus souvent d'obtenir un équilibre acide (et autre) optimal. En France (et dans l'Union Européenne) l'acidification directe est strictement limitée à l'emploi de l'acide tartrique naturel (dextrogyre, D(+)) à l'exclusion d'acide tartrique racémique de synthèse (DL tartrique). Théoriquement l'addition d'1 g/l d'acide tartrique relève l'acidité de 0,65 g/l en H₂SO₄. Pratiquement le rendement est très variable, nettement plus faible.

Pour les vins rosés nous avons testés deux vins : un vin témoin A et un vin B acidifié, donc une diminution de son pH. Le vin B étant issu du vin A après le processus d'acidification.

Le tableau 35 suivant résume les caractéristiques pour chaque vin.

PH		Degré d'alcool		
Vins rosés		Vins rouges		
Vin A (témoin)	Vin B (acidifié)	Vin C (témoin)	Vin D (desalcoolisé)	Vin E (desalcoolisé)
3,57	3,41	14°	12°	10°

Pour la deuxième expérience, réalisée pendant le Salon de l'Agriculture à Paris, nous avons utilisés huit vins, donc 4 couples de vins composés par le vin témoin et le vin traité avec l'innovation³⁰. Nous avons étudié l'innovation acidification sur un vin rosé et sur un vin blanc, et l'innovation réduction partielle de la teneur en alcool sur un vin rouge et sur un vin blanc.

Le vin rosé B a été confectionné à partir de l'acidification du vin A, le vin blanc D à partir de l'acidification du vin C, le vin blanc F à partir d'une réduction partielle d'alcool de 3% vol du vin E, et le vin rouge H à partir d'une réduction partielle d'alcool de 3% vol du vin G.

Le tableau 36 suivant résume les caractéristiques pour chaque vin.

PH				Degré d'alcool			
Vins rosés		Vins blancs		Vins rouges		Vins blancs	
Vin A (témoin)	Vin B (acidifié)	Vin C (témoin)	Vin D (acidifié)	Vin E (témoin)	Vin F (desalcoolisé)	Vin G (témoin)	Vin H (desalcoolisé)
3,55	3,33	3,75	3,50	13°	10°	13°	10°

³⁰ Notons, à partir des tableaux 35 et 36, que les vins utilisés en salle d'analyse sensorielle et au Salon de l'Agriculture ne sont pas les mêmes vins. Ceci en raison d'une rupture de stock des vins utilisés en salle d'analyse sensorielle. Cependant, retenons que les caractéristiques testées dans les vins et les innovations utilisées sont les mêmes pour les deux expériences, ce qui ne modifie pas les objectifs et les questions de recherche.

3.3. Recrutement des consommateurs

Pour les expériences réalisées en salle d'analyse sensorielle, le recrutement des participants correspond aux participants et à exposants des deux colloques organisés autour de thématique principal « vin ». Nous supposons compte tenu du profil des participants, qu'il s'agit des « consommateurs réguliers et connaisseurs du vin ». Les consommateurs ont été recrutés par invitation ouverte et ils ont participé de manière volontaire.

Pour les expériences réalisées pendant le Salon de l'Agriculture, le recrutement correspond plutôt à des consommateurs que nous supposons du type « lambda³¹ », visiteurs du Salon. Ils ont été également recrutés par invitation ouverte et ils ont participé dans notre expérience de manière volontaire. Néanmoins, il s'agit d'un panel des consommateurs recrutés au hasard pendant le Salon de l'Agriculture.

De manière arbitraire, nous avons essayé à ce que l'échantillon des consommateurs recruté pour les deux expériences soit représentatif des différents segments d'âge et des deux genres.

3.4. Démarche générale des sessions et protocole expérimental

3.4.1. Démarche générale des sessions

La démarche générale est très similaire pour les sessions en salle d'analyse sensorielle et pendant le Salon de l'Agriculture. Cependant, il existe quelques différences entre les deux démarches pour des raisons principalement pratiques et techniques, que nous soulignons dans les paragraphes suivants.

Les sessions ont commencé avec une présentation de l'expérience et d'une explication détaillée de la procédure d'évaluation des vins avec notes hédoniques, consentement à payer et du questionnaire à remplir dans le cas des sessions réalisées dans le Salon de l'Agriculture. Nous avons réalisé une explication détaillée de la procédure BDM de révélation des consentements à payer. Pour assurer que le mécanisme de révélation et la procédure de vente furent correctement compris, une vente fictive a été menée avec une boîte de macarons. Cependant, pour les sessions au Salon de l'Agriculture nous n'avons pas réalisé une vente fictive d'un produit, principalement pour des raisons d'ordre pratique.

³¹ Consommateur lambda fait référence au consommateur sans grande connaissance du produit vin. Dans la section 1.7. de la première partie de la thèse, ce type du consommateur pourrait correspondre au « segment 3 », définit comme un consommateur de vin basique.

Les vins ont été évalués en situation de dégustation à l’aveugle, seulement en fonction de la perception organoleptique des consommateurs. Ils disposaient d’un crachoir et d’un verre d’eau pour atténuer le goût des vins, entre chaque évaluation gustative. Il a été indiqué aux participants de ne pas communiquer entre eux pendant la dégustation.

Concernant l’évaluation sensorielle des vins et le CAP donné pour chaque vin, et contrairement à la démarche de la première partie de la thèse, les évaluations se sont effectuées de façon globale (sans distinction des différentes caractéristiques sensorielles) et avec la seule information de l’origine géographique de ces vins. Ceci de manière similaire pour les deux expériences.

De la même manière que dans la première partie de la thèse, chaque vin a été servi dans un verre INAO (20 ml par verre) à une température ambiante de $15 + 2$ °C. Les participants disposaient d’un crachoir et d’un verre d’eau pour atténuer le goût des vins, entre chaque évaluation gustative de cinq vins (en vue de la dégustation suivante).

Par ailleurs, les vins ont été présentés à chaque participant dans un ordre définit, par conséquent, les participants ont le même goût (évaluation) du vin que leurs voisins à un moment donné, et l’impact de la dégustation d’un vin avant ou après un autre ne peut pas être testé.

Il a été indiqué à chaque consommateur de déguster d’abord le vin témoin pour ensuite passer au(x) vin(s) traité(s) avec l’innovation. Il a été indiqué également aux participants de ne pas communiquer entre eux, afin d’éviter des réponses et des résultats biaisés.

D’autre part, et contrairement aux expériences évoquées dans la première partie de la thèse, les participants n’ont pas reçu une compensation monétaire pour participer à l’étude, du fait qu’ils ont participé volontairement.

Pour les sessions en salle d’analyse sensorielle les participants sont assis chacun dans une place particulière, et les vins ont été présentés à chaque participant avec une codification (tableau 37 suivant). Les consommateurs ont d’abord évalué les vins rosés et après les vins rouges.

Tableau 37 : Codification des vins					
Vin	A	B	C	D	E
Code	F53	D17	G33	T81	C56

Chaque consommateur teste les deux innovations à partir de la dégustation des 5 vins : le couple des vins rosés et les 3 vins rouges.

Pour les sessions dans le Salon de l'Agriculture, les participants sont assis en face d'une table, et les vins ont été présentés sans codification particulière.

Contrairement aux sessions en salle d'analyse sensorielle, chaque consommateur testait seulement un couple de vins (vins blancs, vins rosés ou vins rouges). En conséquence de cela, un consommateur pouvait tester un seul type d'innovation (acidification ou réduction partielle de la teneur en alcool). Le choix du couple de vins à déguster était laissé au libre choix de chaque consommateur³², compte tenu de sa participation volontaire, mais nous avons essayé de manière arbitraire que les consommateurs soient répartis les plus équitablement en fonction du type d'innovation et des vins.

En ce qui concerne le nombre de participants par sessions, en salle d'analyse sensorielle nous avons réalisée deux sessions : une première à Montpellier dans la région de Languedoc, et la deuxième à Lyon dans la région de Rhône Alpes. Chaque session avec 30 consommateurs.

Au Salon de l'Agriculture, les sessions ont été réalisées avec des groupes de 3-4 personnes maximum. Pour des questions d'ordre pratique et du contrôle de l'expérience il était impossible de réaliser des sessions avec un nombre plus important des consommateurs. En totalité 509 consommateurs ont participé à l'expérience pendant les sept jours de duration du Salon.

3.4.2. Etapes d'évaluation du protocole

De la même manière que dans la première partie de la thèse, il a été expliqué à chaque consommateur qu'il devrait de surcroît révéler son consentement à payer (CAP) en fonction des informations dont il dispose, mais aussi de celles dont il ne dispose pas. La révélation du CAP s'est effectuée suivant la procédure standard proposée à l'origine par Becker, DeGroot et Marschak -BDM-(1964).

De la même manière que dans la première partie de la thèse, avant de commencer l'expérience nous avons donné quelques indications aux consommateurs, concernant nos attentes et nos demandes dans l'évaluation des vins. Il a été demandé aux consommateurs d'évaluer les vins uniquement de leur point de vue, avec l'objectif de recueillir dans chacune des étapes, leurs propres jugements et leurs arbitrages sensoriels et économiques.

Trois indications ont été données aux consommateurs avant de commencer l'expérience :

³² La seule information donnée aux consommateurs était de leur dire qu'ils pouvaient choisir à déguster des vins rosés, rouges ou blancs.

- i) On ne vous demande pas d'adapter vos goûts qui sont personnels à une mode ou à une habitude de consommation de votre entourage.
- ii) On ne vous demande pas de proposer un prix d'achat d'un vin pour l'acheter pour quelqu'un d'autre que vous.
- iii) On ne vous demande pas de prévoir ou d'anticiper le prix du vin que vous dégustez.

Après ces explications, les consommateurs ont procédé à une évaluation à l'aveugle de vins (évaluation des caractéristiques intrinsèques de vins) :

- Les 2 vins rosés (témoin et acidifié) et 3 vins rouges (témoin et desalcoolisés) pour l'expérience en salle d'analyse sensorielle et,
- Un couple des vins (témoin et modifié selon l'innovation), choisi arbitrairement par le consommateur.

La seule information donnée aux consommateurs au début de l'expérience a été l'information suivante : « *Les vins que nous vous proposons sont des vins régionaux du Languedoc destinés à l'exportation* ». Cette information est une information de cadrage et du repère pour les consommateurs, et elle est commune aux deux expériences.

Les caractéristiques et les étapes du protocole sont majoritairement communes aux deux expériences (en salle d'analyse sensorielle et dans le Salon de l'Agriculture. Cependant comme nous pourrions constater dans les paragraphes suivants l'étape 3 change en fonction de chaque expérience.

Le déroulement des étapes d'évaluation était le suivant :

1) Étape 1 : Chaque consommateur procède à une évaluation sensorielle pour chaque vin.

Les consommateurs dégustent chaque vin, et ils évaluent avec une note hédonique sur une échelle non graduée de 0 à 10, l'ensemble des caractéristiques intrinsèques en respectant l'ordre de dégustation défini : d'abord le vin témoin pour ensuite passer au(x) vin(s) modifié(s) avec l'innovation.

Contrairement aux expériences de la première partie de la thèse, les consommateurs ont évalué les caractéristiques visuelles, olfactives et gustatives dans la même étape d'évaluation, et de manière globale.

2) Étape 2 : Les consommateurs procèdent à la révélation des consentements à payer.

Pour chaque vin, les participants écrivent leurs prix de réserve compte tenu des informations intrinsèques évaluées dans l'étape précédente. Ainsi, le consentement à payer reflète l'ensemble des évaluations visuelle, olfactive et gustative.

Les consommateurs pouvaient déguster à nouveau les vins en respectant toujours l'ordre de dégustation.

De même que dans l'étape précédente, le consentement à payer est réalisé de façon globale.

3) Étape 3 (uniquement pour les sessions en salle d'analyse sensorielle) : Les consommateurs procèdent à évaluer chaque vin en fonction des caractéristiques intrinsèques préalablement définies.

Il est indiqué aux consommateurs de répondre à la question « vous aimez ce vin » ou « vous n'aimez pas ce vin » en raison des caractéristiques organoleptiques spécifiques, choisies arbitrairement, avec la possibilité de signaler une autre caractéristique organoleptique qu'ils estimaient importante dans leur évaluation. Il a été également indiqué aux consommateurs de ne rien répondre si les caractéristiques évoquées n'étaient pas jugées importantes, ou si elles n'étaient pas discriminatoires dans leur évaluation.

Concernant la démarche d'évaluation des caractéristiques, nous ne nous sommes pas concentrés particulièrement sur les deux caractéristiques (alcool et acidité) modifiées avec des innovations, afin de ne pas créer des biais dans les résultats. Nous avons proposé des caractéristiques facilement compréhensibles par le consommateur et qui pouvaient avoir un lien implicite ou être associées aux caractéristiques degré d'alcool et acidité. Par ailleurs, nous n'avons pas cherché à focaliser le consommateur dans une évaluation spécifique du type visuelle, olfactive et/ou gustative.

Les consommateurs pouvaient déguster à nouveau les vins en respectant toujours l'ordre de dégustation.

4) Étape 3 (uniquement pour les sessions dans le Salon de l'Agriculture) : Les consommateurs procèdent à répondre un questionnaire concernant leurs connaissances, perception et acceptation sur l'utilisation des innovations dans la production du vin, et sur certaines caractéristiques intrinsèques des vins qui pourraient avoir un lien avec des effets potentiels positifs et/ou négatifs sur la santé des consommateurs.

Les questions principales du questionnaire sont communes à chaque couple de vins. Cependant, des questions supplémentaires sont introduites selon le type d'innovation testée « réduction partielle de la teneur en alcool » ou « acidification » des vins (voir annexes)

Dans les figures 21 et 22 suivantes, nous pouvons observer la méthodologie conjointe utilisée d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale, ainsi qu'un schéma descriptif du protocole et ses étapes d'évaluation pour les sessions en salle d'analyse sensorielle.

Figure 21 : Schéma du protocole d'analyse sensorielle couplé à l'économie expérimentale
(Sessions en salle d'analyse sensorielle)

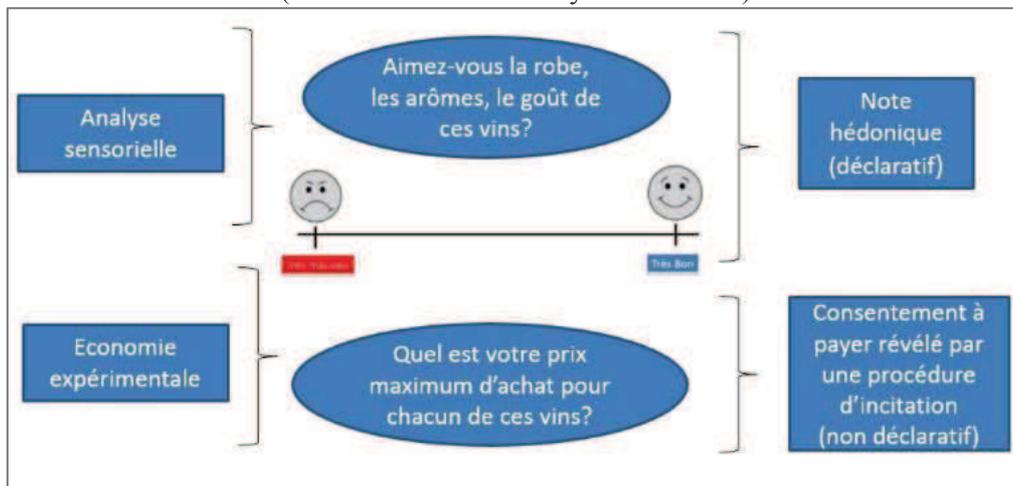
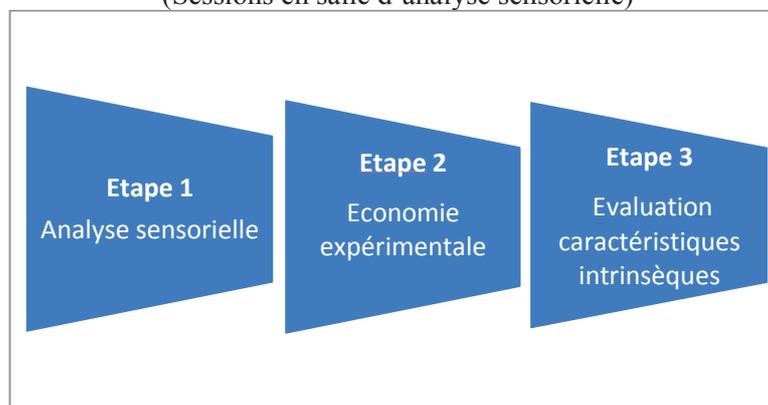


Figure 22 : Schéma du protocole par étape d'évaluation
(Sessions en salle d'analyse sensorielle)



De même pour les sessions dans le Salon de l'Agriculture (figures 23 et 24 suivantes) :

Figure 23 : Schéma du protocole d'analyse sensorielle couplé à l'économie expérimentale
(Sessions dans le Salon de l'Agriculture)

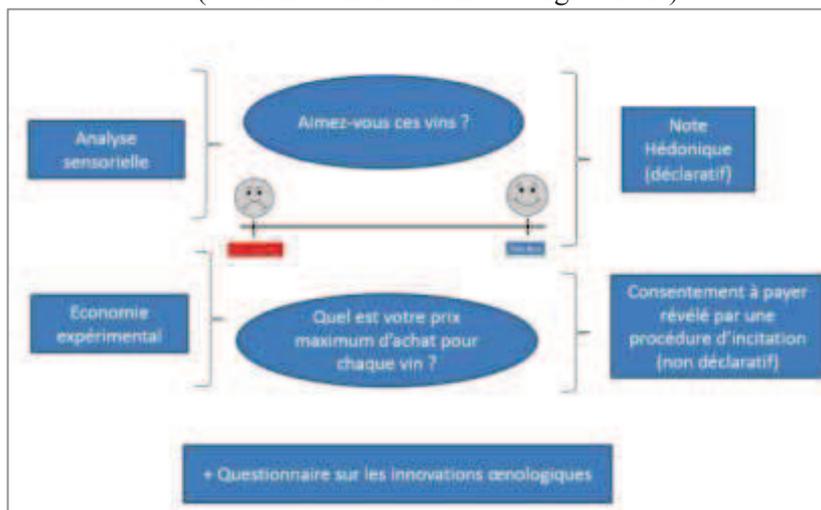
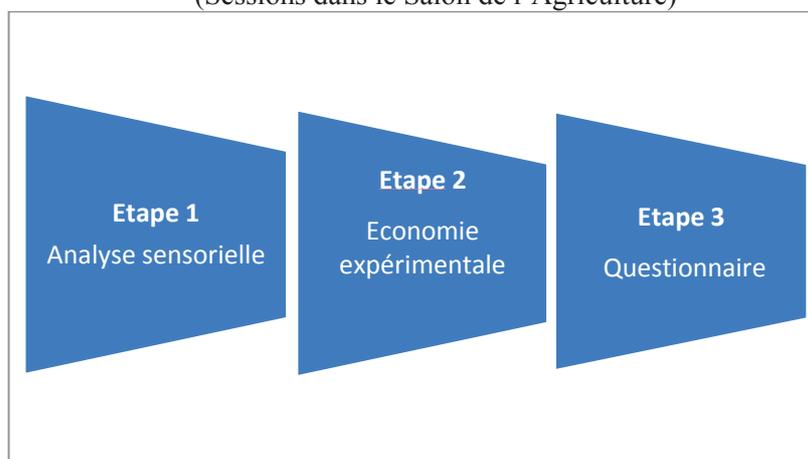


Figure 24 : Schéma du protocole par étape d'évaluation
(Sessions dans le Salon de l'Agriculture)



La Démarche Becker, DeGroot et Marschak (BDM)

De la même manière que dans la première partie, les participants ont été informés au début, qu'après avoir terminé la procédure d'évaluation une vente aurait lieu. A chaque vente, un des cinq vins pourrait être vendu dans l'une des trois étapes sélectionnées au hasard.

Selon la procédure BDM (Becker, DeGroot et al. 1964), à la fin de chaque session, cinq consommateurs sont sélectionnés au hasard pour participer à la vente finale. Chaque

consommateur sélectionné a tiré au hasard un jeton d'un sac pour sélectionner le vin donc le prix de vente qu'ils avaient mis.

Lorsque le prix de vente tiré au hasard était inférieur ou égal au prix maximum d'achat indiqué par le consommateur pour une étape et pour un vin, il était contraint d'acheter le vin au prix de vente tiré au hasard. Dans le cas contraire, si le prix de vente au hasard était plus élevé que son prix d'achat maximal, il était contraint de ne pas acheter le vin. Rappelons que les consommateurs étaient pleinement informés de l'ensemble de cette procédure avant de commencer l'expérience.

Pour éviter les effets d'ancrage, la gamme de la distribution des prix de vente n'a pas été indiquée avec précision aux consommateurs. Les participants ont été informés que la distribution des prix reflétait celle des vins testés, avec une diffusion plus large et qu'ils pouvaient demander à vérifier le sac avec les jetons de prix à la fin de l'expérience.

Un protocole simplifié pour les deux expériences de la deuxième partie

Notons que le protocole mis en place pour les deux expériences est une version modifiée et simplifiée de celui utilisé dans la première partie de la thèse. Notre choix est déterminé par des contraintes pratiques et financières pour réaliser un protocole plus complexe. Bien que ces contraintes pourraient poser certaines limites nous estimons que le contrôle et l'encadrement des expériences ont été menées conforme aux principes évoqués dans la première partie de la thèse.

Par ailleurs, notons également que les sessions dans le Salon de l'Agriculture n'ont pas été réalisés dans une salle d'analyse sensorielle. De la même manière pour des questions pratiques nous ne sommes pas allés jusqu'au bout dans la démarche et les principes de l'économie expérimentale, et nous n'avons pas réalisé à la fin la vente aux enchères. Néanmoins, les consommateurs avaient bien pris conscience tout au long de la dégustation qu'une vente aurait lieu à la fin de l'expérience. Ceci est très important car nous estimons que malgré l'absence de cette vente, les consommateurs ont tout au long de l'expérience restés dans un cadre d'évaluation du type incitatif.

4. Données et résultats

Les données analysées des expériences en salle d'analyse sensorielle ont été collectées pendant 2 sessions expérimentales : la première réalisée pendant le colloque INRA-LACCAGE au mois de février 2014, à Montpellier, France, et la deuxième réalisée pendant le XXI^{ème} colloque Œnométrie - VDQS (Vineyard Data Quantification Society) à Lyon au mois de juin 2014.

Pour les cinq vins utilisés pendant les deux sessions expérimentales en salle d'analyse sensorielle, nous avons obtenu 300 notes hédoniques (60 consommateurs, chacun donne 1 note hédonique pour chaque vin dans la première étape, donc un total de cinq notes hédoniques par consommateur). Nous avons par ailleurs obtenu un total de 300 prix (60 consommateurs, chacun donne 1 prix pour chaque vin dans la deuxième étape, donc un total de cinq prix par consommateur). Sur ce total, 65 prix étaient égaux à zéro (20%), représentant un refus d'acheter de la part du consommateur.

Pour les sessions pendant le Salon de l'Agriculture à Paris, au mois de février 2015, les données ont été collectées à partir de 509 consommateurs. Pour les huit vins utilisés pendant la durée du salon (1 semaine), nous avons obtenu 1018 notes hédoniques : 509 consommateurs donnent chacun 2 notes hédoniques, une note pour le vin témoin et une note pour le vin traité avec l'innovation. De même, nous avons obtenu un total de 1018 prix : 509 consommateurs donnent chacun 2 prix ; 1 prix pour le vin témoin et un prix pour le vin traité avec l'innovation.

Compte tenu du recrutement mené au hasard et d'une participation de manière volontaire, nous avons obtenu un nombre différent de consommateurs pour l'évaluation de chaque couple de vins. Ainsi, pour l'innovation acidification, nous avons obtenu un total de 215 consommateurs : 94 consommateurs pour les vins rosés et 121 consommateurs pour les vins blancs. Pour l'innovation réduction d'alcool nous avons obtenu un total de 294 consommateurs : 147 consommateurs pour les vins rouges, et 147 consommateurs aussi pour les vins blancs.

Sur le total des prix, 55 prix sont égaux à zéro (5,4%) et représentent un refus d'acheter de la part du consommateur : 10 prix égaux à zéro pour les vins rosés témoins et/ou traités avec acidification, 18 prix égaux à zéro pour les vins blancs témoins et/ou traités avec acidification, 10 prix égaux à zéro pour les vins rouges témoins et/ou traités avec réduction partielle d'alcool, et 17 prix égaux à zéro pour les vins témoins et/ou traités avec réduction partielle d'alcool.

4.1. Caractéristiques de l'échantillon

Dans les expériences en salle d'analyse sensorielle, l'échantillon est constitué de 41% de femmes et de 59% d'hommes, équivalents à 25 femmes et 35 hommes. L'âge moyen des participants est de 42,3 ans.

Dans l'expérience réalisée au Salon de l'Agriculture, l'échantillon est constitué de 43% de femmes et de 57% d'hommes, équivalents à 221 femmes et 288 hommes. L'âge moyen des participants est calculé sur trois catégories d'âge (tableau 39) équivalent à 1,93.

Les tableaux suivants fournissent les caractéristiques principales des échantillons pour les deux expériences.

Tableau 38 : Principales caractéristiques socioéconomiques de l'échantillon				
Expériences en salle d'analyse sensorielle				
60 consommateurs (25 femmes – 35 hommes)				
	Moyen	Écart type Age	Max	Min
Age	42,3	11,5	70	27
Sexe (1=femme)	0,41	0,59	1	0
Tranche d'âge	20-30 ans (Catégorie 1)	31-49 ans (Catégorie 2)	50 ans et plus (Catégorie 3)	
Nb consommateurs	12	27	21	

Tableau 39 : Principales caractéristiques socioéconomiques de l'échantillon				
Expériences au Salon de l'Agriculture				
509 consommateurs (221 femmes – 288 hommes)				
	Moyen	Écart type Age	Max	Min
Age	1,93	0,84	1	3
Sexe (1=femme)	0,43	0,57	1	0
Tranche d'âge	20-30 ans (Catégorie 1)	31-49 ans (Catégorie 2)	50 ans et plus (Catégorie 3)	
Nb consommateurs	200	142	167	

À partir des tableaux précédents, nous pouvons constater que les classes de sexe et d'âge sont bien représentées. De manière différente par rapport aux expériences de la première partie, nous n'avons pas exigé d'autres critères socioéconomiques compte tenu du recrutement volontaire des consommateurs.

Dans les sections suivantes et de manière similaire à la première partie de la thèse, nous focalisons notre attention sur l'analyse des notes hédoniques et des consentements à payer afin de voir s'il existe ou non des préférences entre les vins témoins et les vins traités avec innovation.

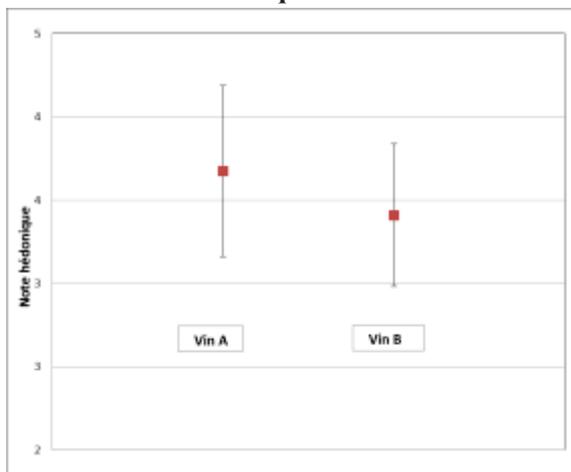
Nous poursuivrons l'analyse des résultats avec les préférences classifiées par sous-groupes des consommateurs³³ afin de savoir si les premières analyses sont confirmées ou non dans les différents rangs des consommateurs. Dans le cas de l'expérience en salle d'analyse sensorielle, nous terminons l'analyse des préférences à partir des caractéristiques organoleptiques évaluées dans le protocole. Nous cherchons à savoir s'il existe un lien et une cohérence entre les analyses des CAP et des NH avec l'évaluation des caractéristiques organoleptiques spécifiques des vins. Comme précisé auparavant, nous avons réalisé deux expériences en salle d'analyse sensorielle et au Salon de l'Agriculture. L'analyse des résultats pour chaque expérience est développée dans les sections suivantes.

4.2. Les résultats des expériences en laboratoire

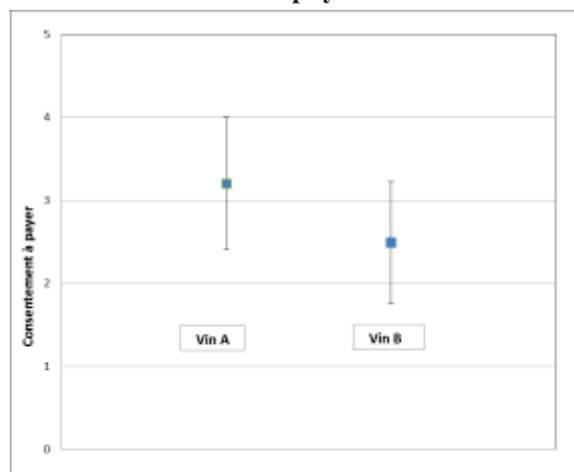
4.2.1. Les préférences des consommateurs sans une hiérarchie claire

Les figures suivantes nous permettent de donner un aperçu précis de la hiérarchisation et de la discrimination des vins rosés, à partir des intervalles de confiance réalisées à 95% pour des notes hédoniques et pour des consentements à payer.

**Figure 25 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rosés**



**Figure 26 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer - Vins rosés**



D'après les figures précédentes, nous observons que le vin témoin A présente des valeurs moyennes en notes hédoniques et en CAP supérieures au vin B acidifié. Ainsi, pour les vins rosés le vin témoin A semble être préféré par rapport au vin B acidifié.

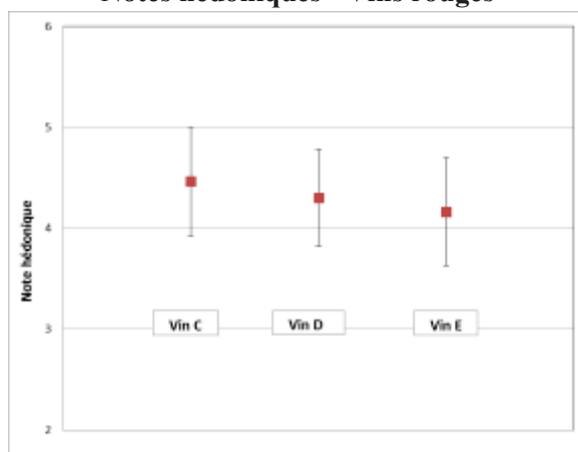
³³ Les sous-groupes sont définis en fonction du choix de préférence que chaque consommateur réalise, en comparant les vins par paire dans les cas des vins rosés, ou en comparant par « trio des vins » (voir section 4.6.).

Néanmoins, des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) ne montrent pas une préférence significative, comme observé dans le tableau 40 suivant :

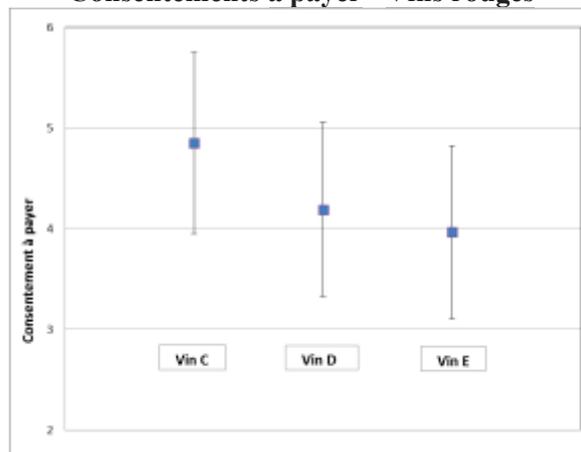
Tableau 40 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan – Vins rosés (Niveau de signification 5%)						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
A vs B Note hédonique	0.265	0.777	1.980	0.439	0.050	Non
A vs B CAP	0.711	1.286	1.980	0.201	0.050	Non

Pour les vins rouges nous observons le même comportement que pour les vins rosés. Le vin C présente des valeurs moyennes en notes hédoniques et en CAP supérieures aux vins D et E. Ainsi, le vin témoin C est préféré par rapport aux vins D et E desalcoolisés, comme nous pouvons l'observer dans les figures 27 et 28 suivantes, à partir des intervalles de confiance réalisées à 95% pour des notes hédoniques et pour des consentements à payer.

**Figure 27 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rouges**



**Figure 28 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer - Vins rouges**



De la même manière que pour les vins rosés, la préférence du vin témoin C par rapport aux vins desalcoolisés D et E, ne présente pas une différence significative. Nous constatons ces résultats à partir des tests ANOVA³⁴ et de comparaisons par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau 41 suivant).

³⁴ Le modèle ANOVA utilisé dans les sections suivantes est un modèle à un facteur, dans lequel la variable dépendante, la NH ou le CAP est expliqué en fonction de la variable indépendante « le vin ».

Tableau 41 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan – Vins rouges (Niveau de signification 5%)						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
C vs E Note hédonique	0.302	0.804	2.077	0.701	0.098	Non
C vs D Note hédonique	0.160	0.427	2.013	0.702	0.081	Non
D vs E Note hédonique	0.142	0.378	1.973	0.706	0.050	Non
C vs E CAP	0.883	1.399	2.077	0.343	0.098	Non
C vs D CAP	0.658	1.043	2.013	0.605	0.041	Non
D vs E CAP	0.225	0.356	1.973	0.722	0.050	Non

Les résultats obtenus pour les vins rosés et pour les vins rouges, et de manière implicite pour les deux innovations testées, peuvent s'interpréter comme une absence de préférences et/ou de discrimination de la part des consommateurs, d'un point de vue organoleptique, entre les vins témoins et les vins traités avec des innovations.

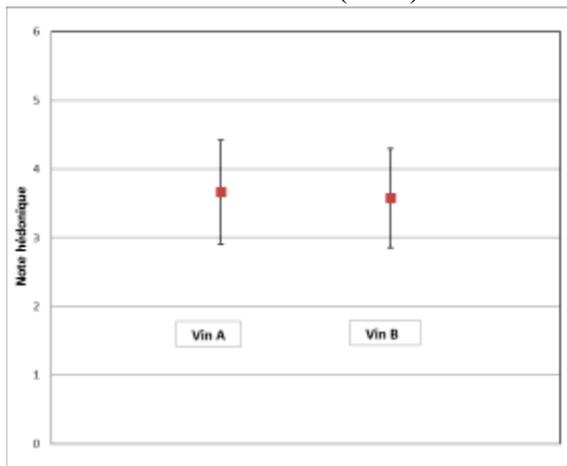
Compte tenu de l'absence des préférences significatives dans les analyses agrégées des données, nous approfondissons les analyses à partir de l'étude des préférences par classe de sexe et d'âge dans la section suivante.

4.2.2. Les préférences des consommateurs par classe de sexe et par classe d'âge

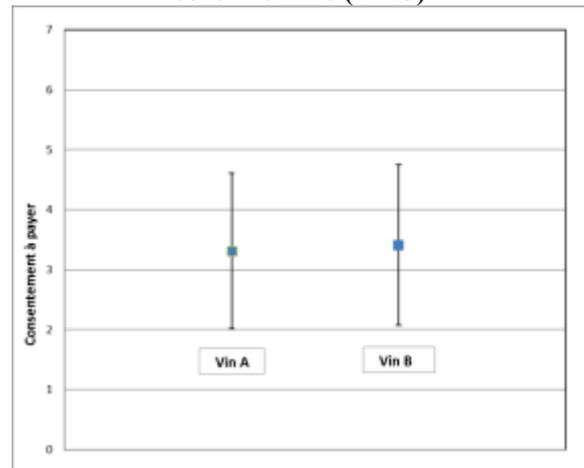
Vins rosés – innovation acidification

Les figures suivantes nous donnent un aperçu des préférences établies par classe de sexe, à partir des intervalles de confiance réalisées à 95% pour des notes hédoniques et des consentements à payer.

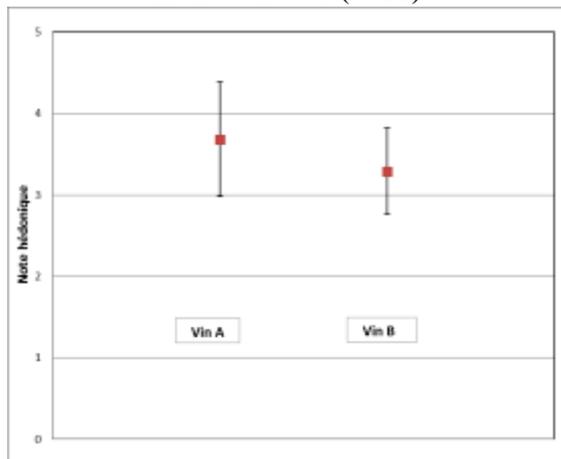
**Figure 29 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rosés
sexe = femme (n=25)**



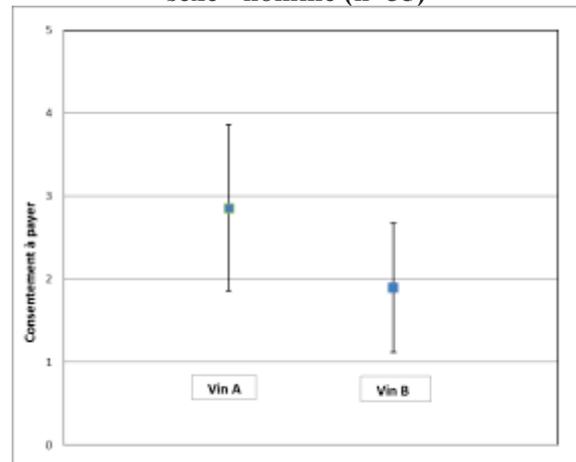
**Figure 30 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rosés
sexe =femme (n=25)**



**Figure 31 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rosés
sexe = homme (n=35)**



**Figure 32 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rosés
sexe =homme (n=35)**

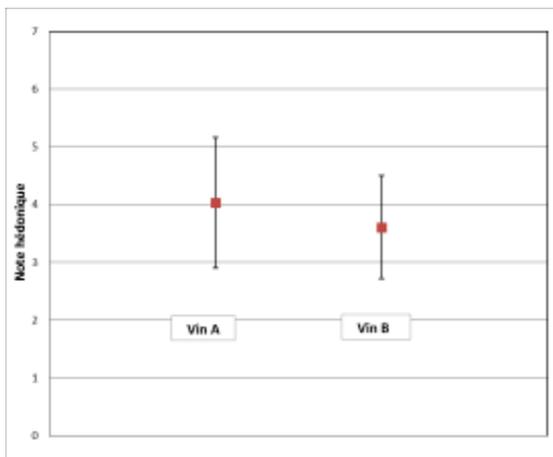


D'après les figures précédentes nous n'observons pas de préférences entre le vin témoin A et le vin B acidifié par classe de sexe. Ces résultats sont confirmés à l'aide des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau 42 suivant).

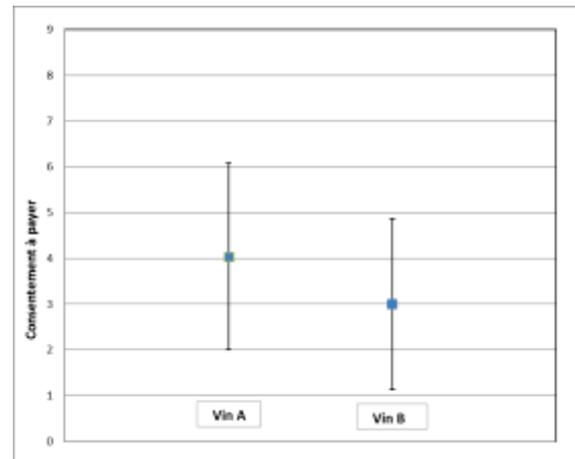
Tableau 42 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins rosés (Niveau de signification 5%)						
Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
A vs B Classe de sexe femme (n=25)	0.088	0.165	2.011	0.870	0.050	Non
A vs B Classe de sexe homme (n=35)	0.391	0.872	1.995	0.386	0.050	Non
CAP						
A vs B Classe de sexe femme (n=25)	0.360	0.378	2.011	0.707	0.050	Non
A vs B Classe de sexe homme (n=35)	0.961	1.484	1.995	0.142	0.050	Non

Dans les figures suivantes nous réalisons les mêmes analyses par classe d'âge : i) 20-30 ans (Catégorie 1), ii) 31-49 ans (Catégorie 2) et iii) 50 ans et plus (Catégorie 3).

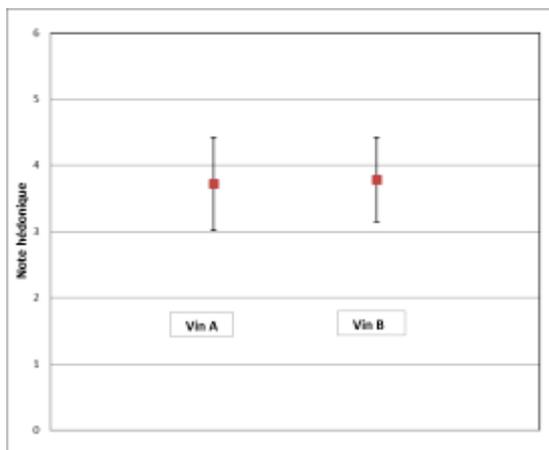
**Figure 33 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rosés
Classe d'âge 20-30 ans (n=12)**



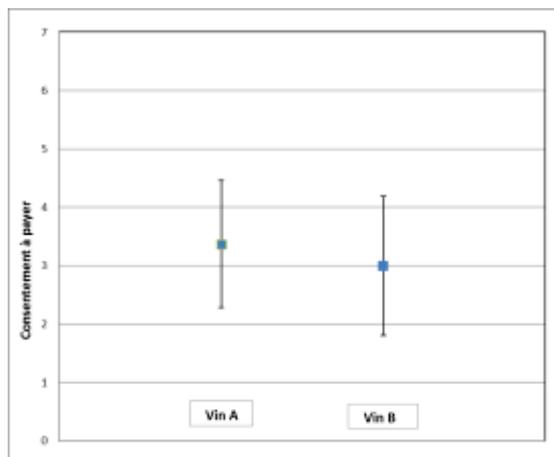
**Figure 34 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rosés
Classe d'âge 20-30 ans (n=12)**



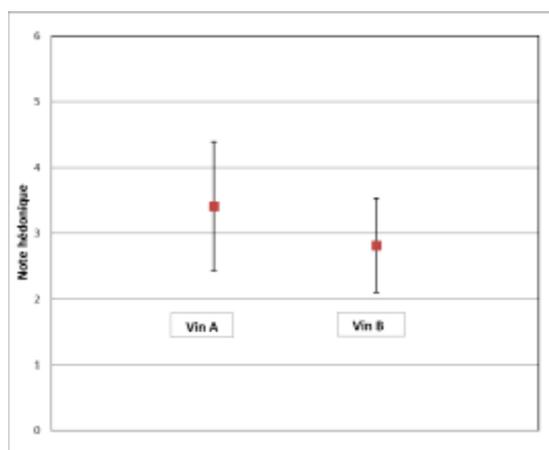
**Figure 35 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rosés
Classe d'âge 31-49 ans (n=27)**



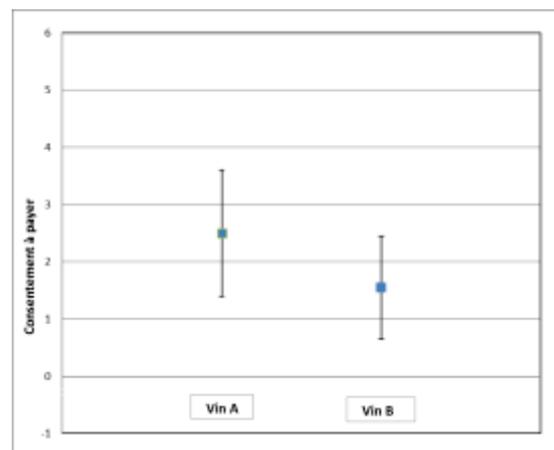
**Figure 36 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rosés
Classe d'âge 31-49 ans (n=27)**



**Figure 37 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rosés
Classe d'âge 50 ans et plus (n=21)**



**Figure 38 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rosés
Classe d'âge 50 ans et plus (n=21)**



De la même manière que pour la classe de sexe, nous observons une absence de différences entre le vin témoin et le vin acidifié par classe d'âge. Ces résultats sont confirmés à l'aide des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau suivant) :

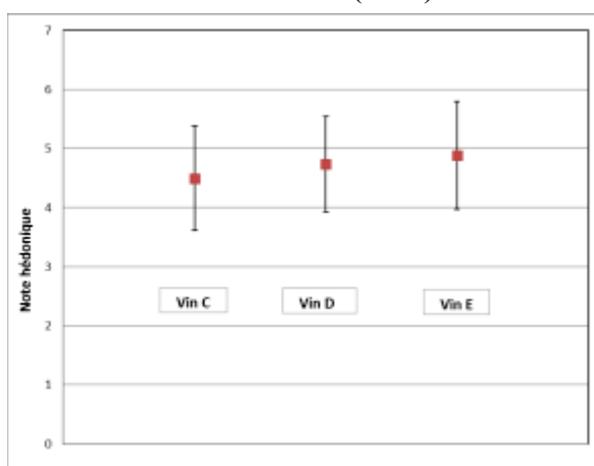
Tableau 43 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe d'âge – Vins rosés (Niveau de signification 5%)

Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
A vs B Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	0.425	0.577	2.074	0.570	0.050	Non
A vs B Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.063	0.130	2.007	0.897	0.050	Non
A vs B Classe d'âge 50 ans et plus (n=21)	0.595	0.962	2.021	0.342	0.050	Non
CAP						
A vs B Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	1.042	0.738	2.074	0.207	0.050	Non
A vs B Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.376	0.456	2.007	0.650	0.050	Non
A vs B Classe d'âge 50 ans et plus (n=21)	0.952	1.139	2.021	0.261	0.050	Non

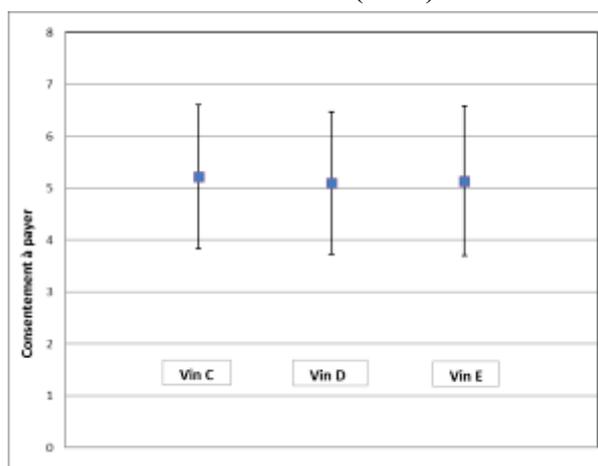
Nous réalisons ci-après les mêmes analyses pour les vins rouges.

Vins rouges – innovation réduction partielle de la teneur en alcool

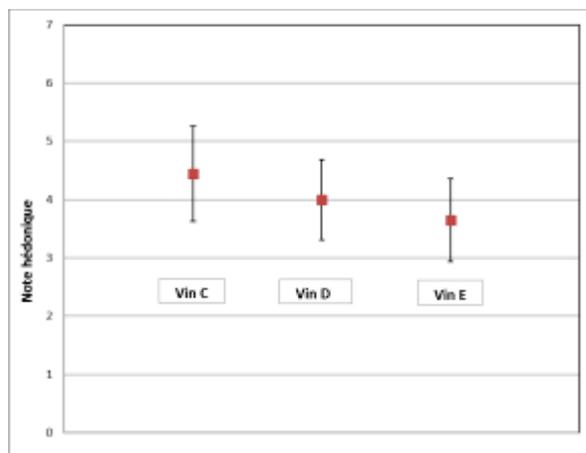
**Figure 39 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rouges
sexe = femme (n=25)**



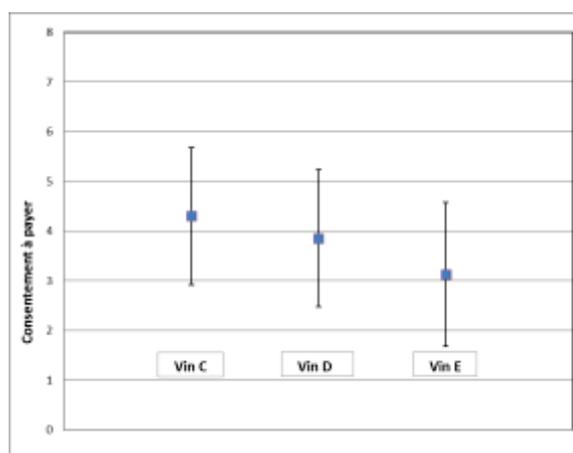
**Figure 40 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Vins rouges
sexe = femme (n=25)**



**Figure 41 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rouges
sexe = homme (n=35)**



**Figure 42 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rouges
sexe =homme (n=35)**



A partir des figures précédentes nous observons une légère préférence des femmes pour le vin E avec réduction partielle d'alcool de 4% vol, et des hommes pour le vin témoin C avec 14% vol. Néanmoins, ces différences ne sont pas significatives, comme nous le constatons à l'aide des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableaux 44 et 45 suivants).

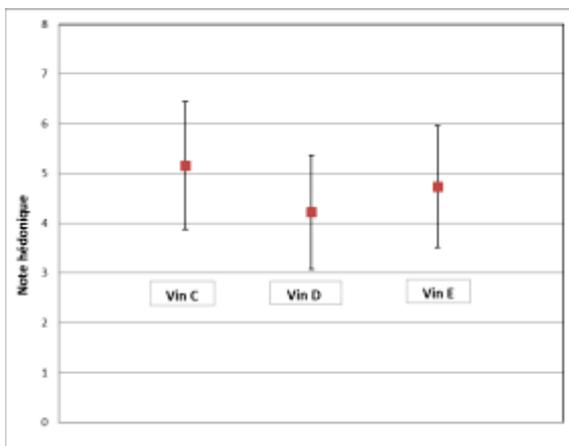
**Tableau 44 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins rouges
(Niveau de signification 5%)**

Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
C vs E Classe de sexe femme (n=25)	0.388	0.619	2.097	0.810	0.098	Non
D vs E Classe de sexe femme (n=25)	0.148	0.236	1.675	0.689	0.050	Non
C vs D Classe de sexe femme (n=25)	0.240	0.383	1.993	0.703	0.050	Non
C vs E Classe de sexe homme (n=35)	0.794	1.763	2.087	0.187	0.098	Non
D vs E Classe de sexe homme (n=35)	0.349	0.774	1.983	0.441	0.050	Non
C vs D Classe de sexe homme (n=35)	0.446	0.989	2.031	0.279	0.050	Non

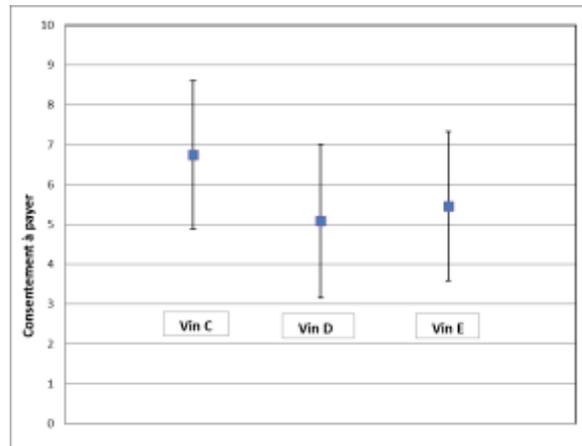
Tableau 45 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins rouges (Niveau de signification 5%)						
CAP						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha (Modifié)	Significatif
C vs E Classe de sexe femme (n=25)	0.120	0.119	2.097	0.992	0.050	Non
D vs E Classe de sexe femme (n=25)	0.080	0.079	2.006	0.988	0.098	Non
C vs D Classe de sexe femme (n=25)	0.040	0.040	1.993	0.969	0.050	Non
C vs E Classe de sexe homme (n=35)	1.171	1.565	2.087	0.266	0.098	Non
D vs E Classe de sexe homme (n=35)	0.729	0.973	1.983	0.333	0.050	Non
C vs D Classe de sexe homme (n=35)	0.443	0.592	1.766	0.456	0.050	Non

Dans les figures suivantes nous réalisons les mêmes analyses pour les vins rouges par classe d'âge : i) 20-30 ans (Catégorie 1), ii) 31-49 ans (Catégorie 2) et iii) 50 ans et plus (Catégorie 3).

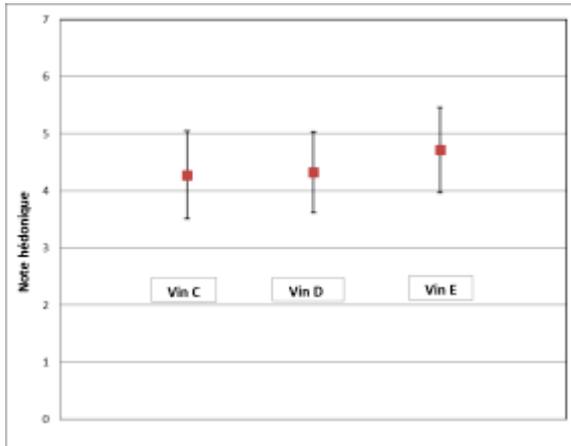
**Figure 43 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rouges
Classe d'âge 20-30 ans (n=12)**



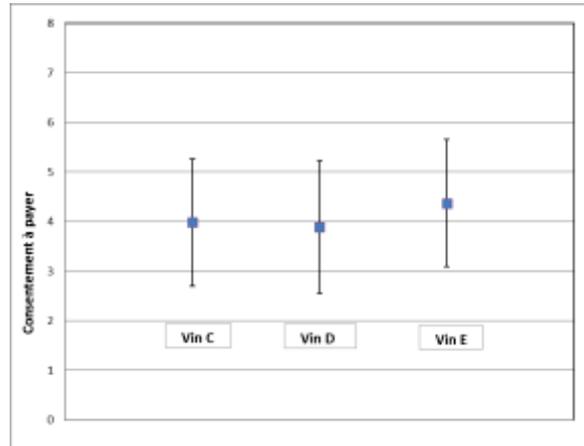
**Figure 44 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rouges
Classe d'âge 20-30 ans (n=12)**



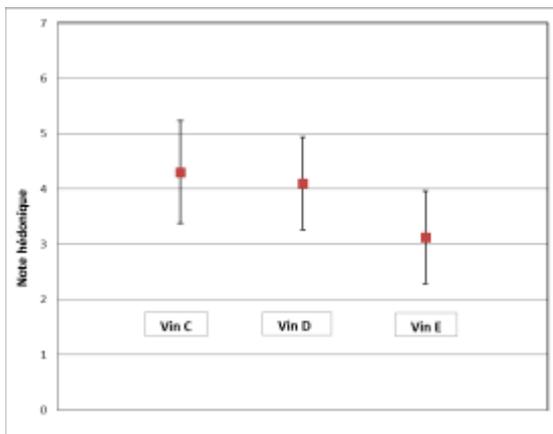
**Figure 45 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rouges
Classe d'âge 31-49 ans (n=27)**



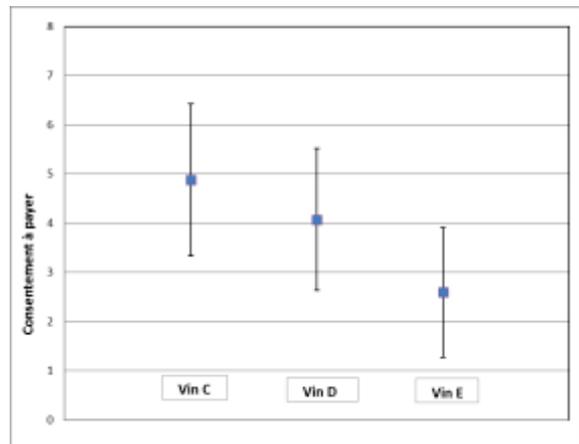
**Figure 46 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rouges
Classe d'âge 31-49 ans (n=27)**



**Figure 47 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Vins rouges
Classe d'âge 50 ans et plus (n=21)**



**Figure 48 : Intervalles de confiance (95%)
Consentements à payer – Vins rouges
Classe d'âge 50 ans et plus (n=21)**



A partir des figures précédentes, nous n'observons pas des préférences claires entre les vins pour les classes d'âge 20-30 ans et 31-49 ans. Néanmoins, pour la classe d'âge 50 ans et plus, nous observons une différence significative entre le vin témoin C et le vin E avec une réduction partielle d'alcool de 4% vol. Ces résultats sont confirmés à l'aide des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableaux suivants).

Tableau 46 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins rouges (Niveau de signification 5%)						
Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
C vs E Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	0.425	0.483	2.015	0.598	0.050	Non
D vs E Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	0.508	0.578	2.035	0.567	0.050	Non
C vs D Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	0.933	1.061	2.139	0.544	0.098	Non
C vs E Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.437	0.815	2.095	0.695	0.098	Non
D vs E Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.385	0.718	2.004	0.542	0.050	Non
C vs D Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.052	0.097	1.991	0.923	0.050	Non
C vs E Classe d'âge 50 ans et + (n=21)	1.181	1.879	2.000	0.065*	0.050	Oui
D vs E Classe d'âge 50 ans et + (n=21)	1.190	1.894	2.104	0.149	0.098	Non
C vs D Classe d'âge 50 ans et + (n=21)	0.010	0.015	2.463	0.988	0.050	Non

* significativité à 10%

Tableau 47 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins rouges (Niveau de signification 5%)						
CAP						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
C vs E Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	1.292	0.951	1,987	0.554	0.050	Non
D vs E Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	0.375	0.276	2.035	0.784	0.050	Non
C vs D Classe d'âge 20-30 ans (n=12)	1.667	1.227	2.139	0.446	0.098	Non
C vs E Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.389	0.415	2.122	0,904	0.050	Non
D vs E Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.481	0.513	2.095	0.865	0.098	Non
C vs D Classe d'âge 31-49 ans (n=27)	0.093	0.099	1.991	0.922	0.050	Non
C vs E Classe d'âge 50 ans et + (n=21)	2.286	2.205	2.104	0.078*	0.098	Oui
D vs E Classe d'âge 50 ans et + (n=21)	1.476	1.424	2.000	0.160	0.050	Non
C vs D Classe d'âge 50 ans et + (n=21)	0.810	0.781	2.000	0.438	0.050	Non

* significativité à 10%

De manière générale, d'après les résultats obtenus de manière agrégée et à partir des analyses par classe de sexe et par classe d'âge, nous n'observons pas des préférences et/ou des hiérarchies claires entre les vins témoins et les vins traités avec des innovations. Ces résultats sont complètement à l'opposé de ceux obtenus dans la première partie de la thèse, où nous avons pu constater une discrimination et une hiérarchie très claires entre les vins et entre les étapes d'évaluation de la part des consommateurs. Il est particulièrement intéressant de noter que cette absence des préférences sont observées pour les deux types de mesure, NH et CAP. Nous procédons à l'interprétation et discussion de ces résultats dans la section 4.5.

Dans la section suivante, nous finalisons la présentation des premiers résultats pour l'expérience en salle d'analyse sensorielle, avec les résultats obtenus à partir des questions concernant les caractéristiques organoleptiques évaluées.

4.3. Les caractéristiques organoleptiques qui expliquent les préférences

Comme indiqué dans le protocole d'expérimentation, une question supplémentaire a été soumise aux consommateurs suite aux évaluations en notes hédoniques et en consentements à payer.

Cette question avait pour objectif de comprendre comment les préférences des consommateurs pourraient s'expliquer à partir des caractéristiques organoleptiques que les consommateurs auraient pu percevoir et apprécier pour chacun des quatre vins (caractéristiques visuelles, olfactives et/ou gustatives).

Rappelons que les consommateurs répondaient à la question « vous aimez ce vin » ou « vous n'aimez pas ce vin » en raison des caractéristiques organoleptiques spécifiques, choisies arbitrairement, avec la possibilité de signaler une autre caractéristique organoleptique qu'ils estimaient importante dans leur évaluation. Il a également été indiqué aux consommateurs de ne rien répondre si les caractéristiques évoquées n'étaient pas jugées importantes, ou si elles n'étaient pas discriminatoires dans leur évaluation.

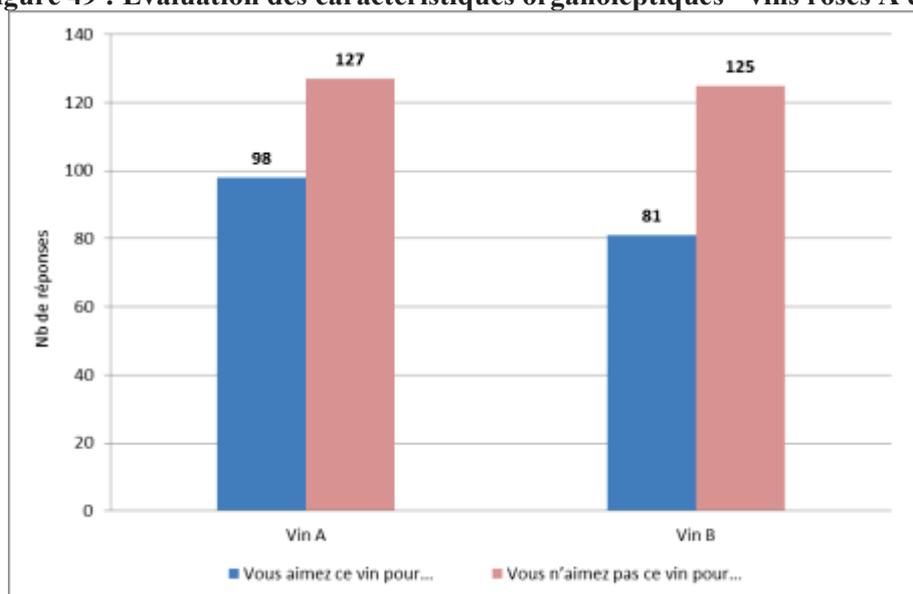
Nous présentons ci-dessous les résultats par vin et par type d'innovation, qui font l'objet d'une comparaison par la suite.

4.3.1. Résultats vins rosés – Innovation acidité

A partir de trois figures suivantes, nous pouvons observer les résultats des appréciations des consommateurs. Dans la figure 49, nous présentons de manière agrégée le nombre total des réponses pour les caractéristiques « aimées » et « non-aimées » pour les deux vins rosés A et B.

D'après la figure 49, nous observons des résultats similaires pour les deux vins en termes d'appréciation des caractéristiques. Ce résultat est cohérent avec les résultats obtenus en notes hédoniques et en consentement à payer, où nous n'avons pas observé de différences significatives dans les préférences.

Figure 49 : Evaluation des caractéristiques organoleptiques - vins rosés A et B



Cependant, deux caractéristiques évaluées présentent des résultats différents entre les vins : « son nez » et « sa vivacité » (figures 50 et 51 suivantes). Pour la première caractéristique, le vin A témoin présente un taux de réponses similaire entre son évaluation positive et négative. En revanche, pour le vin B modifié, cette caractéristique est plutôt appréciée négativement. En ce qui concerne la caractéristique « vivacité », elle n'est pas très appréciée pour le vin A témoin et un peu plus appréciée pour le vin B.

Figure 50 : Evaluation des caractéristiques organoleptiques - vin rosé A

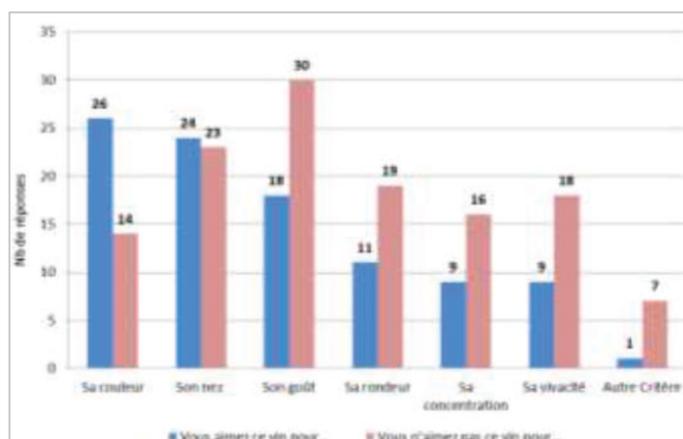
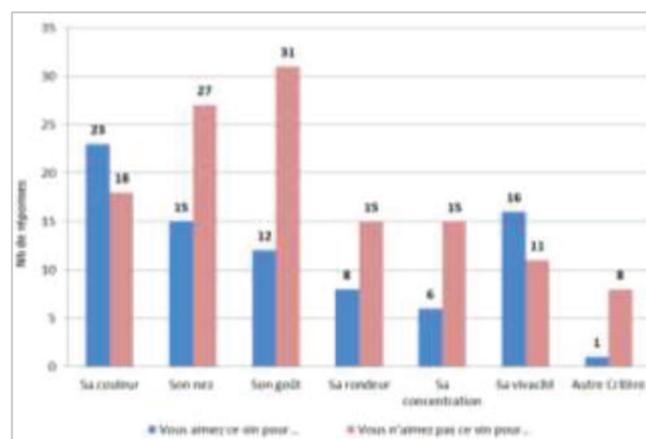


Figure 51 : Evaluation des caractéristiques organoleptiques - vin rosé B

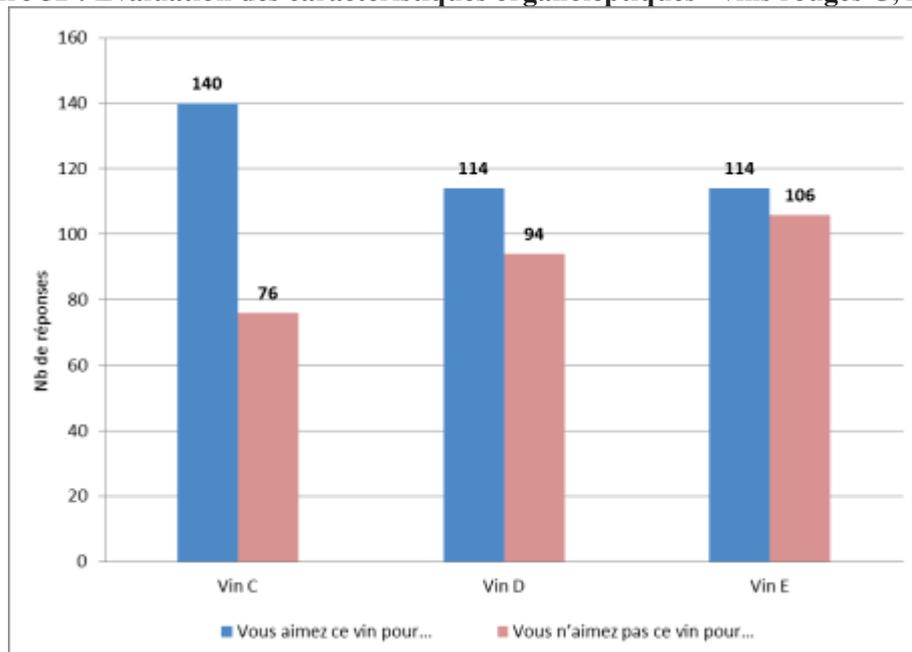


D'après ces figures nous observons que les caractéristiques présentent une évaluation similaire pour les deux vins. Des tests du Khi-deux et de la Méthode de Monte-Carlo ($p < 0,05$) confirment une absence des différences dans l'évaluation des caractéristiques pour les deux vins.

4.3.2. Résultats vin rouges – Innovation réduction d'alcool

A partir des figures suivantes nous pouvons observer les résultats des appréciations des consommateurs, caractéristiques « aimées » et « non-aimées », pour les trois vins rouges C, D et E.

Figure 52 : Evaluation des caractéristiques organoleptiques - vins rouges C, D et E



D'après la figure 52 précédente, nous observons que le vin C témoin est le plus apprécié des trois vins avec 140 réponses positives et 76 réponses négatives. Les vins modifiés D et E présentent des appréciations similaires, avec des taux des réponses positives et négatives proches. Ces résultats montrent également une cohérence avec les résultats des notes hédoniques et des consentements à payer, où le vin C témoin est légèrement préféré aux vins modifiés D et E.

Dans les figures suivantes, nous pouvons observer le détail par vin et par caractéristique évaluée. Ainsi, comme pour les vins rosés, nous observons des résultats très proches entre les vins rouges pour chaque caractéristique évaluée. La caractéristique « goût » est cependant appréciée de manière plutôt positive pour le vin témoin C et négative pour les vins modifiés D et E.

Figure 53 : Evaluation des caractéristiques organoleptiques - vin rouge C

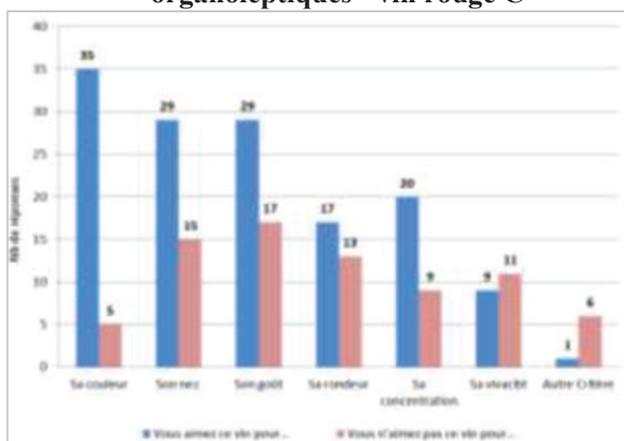


Figure 54 : Evaluation des caractéristiques organoleptiques - vin rouge D

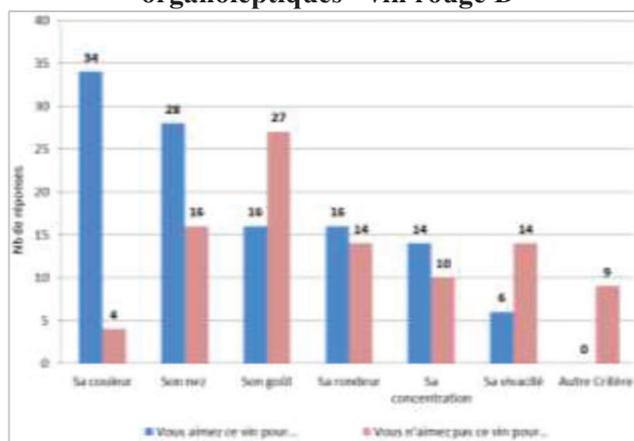
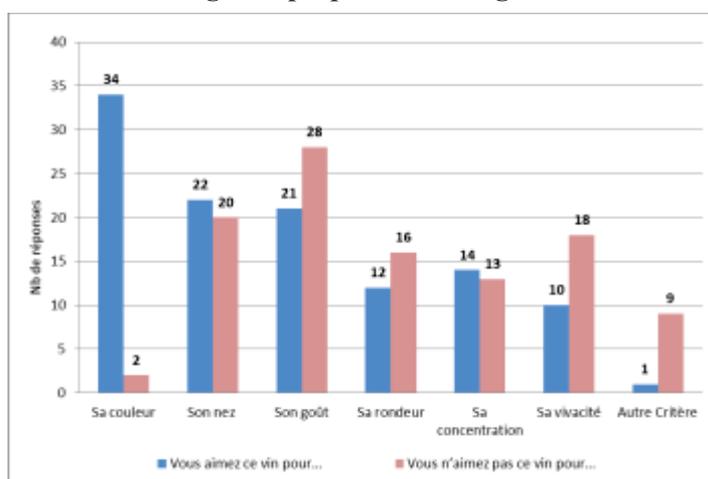


Figure 55 : Evaluation des caractéristiques organoleptiques - vin rouge E



D'après ces résultats, nous supposons que cette différence dans l'appréciation de la caractéristique « goût » pourrait expliquer la légère préférence du vin témoin C par rapport aux vins D et E. Cependant, de la même manière que pour les vins rosés des tests du Khi-deux e de la Méthode de Monte-Carlo ($p < 0,05$) confirment une absence des différences dans l'évaluation des caractéristiques pour les trois vins.

De manière générale, les résultats obtenus pour les vins témoins et modifiés et pour les deux innovations montrent que l'évaluation des caractéristiques organoleptiques sont cohérentes avec l'évaluation réalisée en note hédonique et consentement à payer. L'évaluation des caractéristiques semble confirmer l'absence d'une hiérarchie et de préférences de la part des consommateurs.

4.4. Les résultats des expériences et des enquêtes du Salon de l'Agriculture

Dans les sections suivantes nous présentons les résultats de manière sensiblement différente par rapport aux expériences en salle d'analyse sensorielle. Nous aborderons d'abord les résultats par type d'innovation et de manière agrégée (tous les vins confondus), pour nous concentrer ensuite sur les résultats obtenus précisément par type de vin et par innovation.

Par ailleurs, dans chacune de ces analyses, nous essayerons d'approfondir les résultats en étudiant les possibles effets dans les préférences des « classes de sexe » et des « classes d'âge ».

4.4.1. Préférences des consommateurs pour l'innovation acidité

Les figures 56 et 57 suivantes nous permettent de donner un aperçu précis des préférences concernant l'innovation acidité, à partir des intervalles de confiance à 95% des moyennes des notes hédoniques et des consentements à payer. Ces données proviennent de l'ensemble des consommateurs (n=215) ayant participé aux expériences avec les vins rosés A témoin et B acidifié, et les vins blancs E témoin et F acidifié.

Figure 56 : Intervalles de confiance (95%) – Notes hédoniques – Innovation acidité – n=215

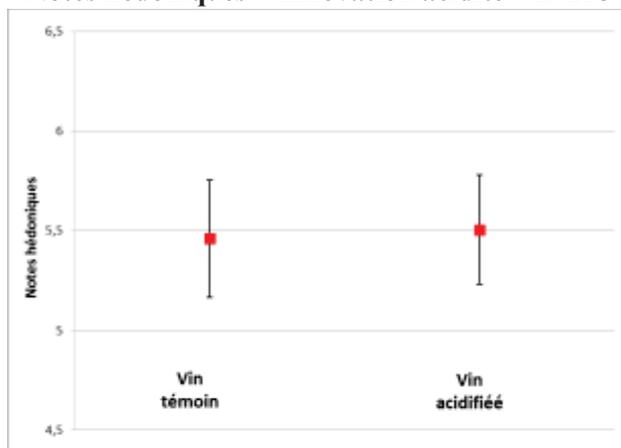
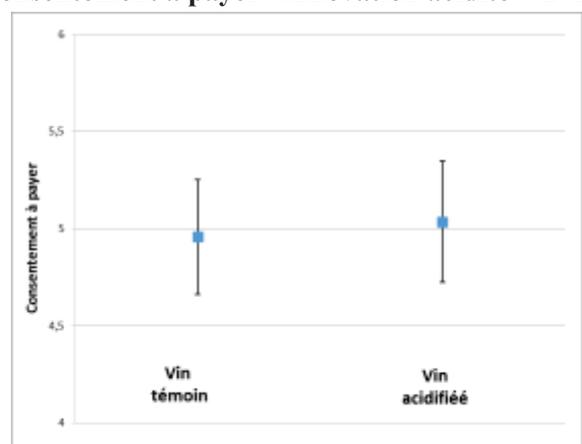


Figure 57 : Intervalles de confiance (95%) – Consentement à payer – Innovation acidité – n=215



D'après ces figures, nous constatons que pour la totalité des consommateurs ayant dégusté des vins témoins et leur vin acidifié respectif, nous n'observons pas de préférences claires entre les vins. Nous obtenons des résultats similaires avec les analyses par classe de sexe, comme le montrent les figures suivantes.

Figure 58 : Intervalles de confiance (95%) – Notes hédoniques – Innovation acidité – n=97 – sexe = femme

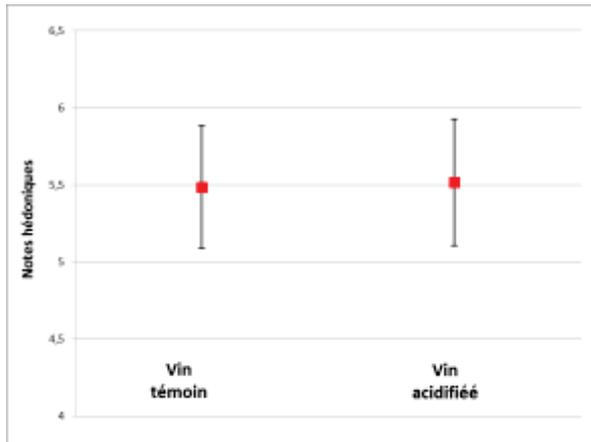


Figure 59 : Intervalles de confiance (95%) – Consentement à payer – Innovation acidité – n=97 – sexe = femme

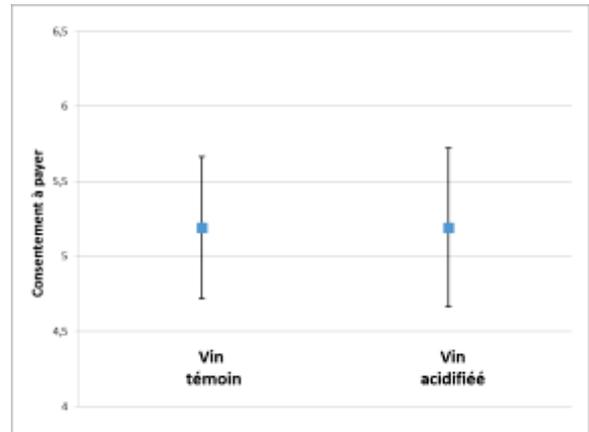


Figure 60 : Intervalles de confiance (95%) – Notes hédoniques – Innovation acidité – n=118 – sexe = homme

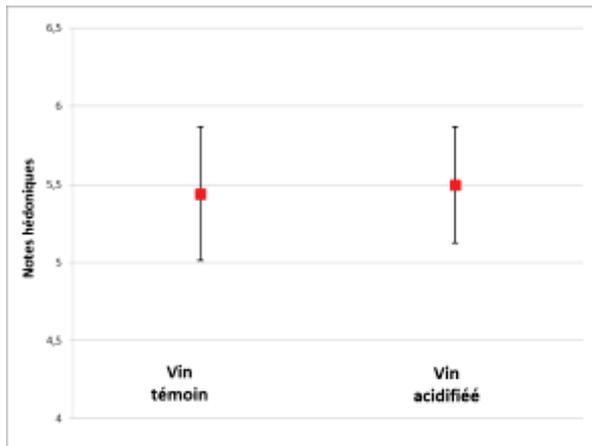
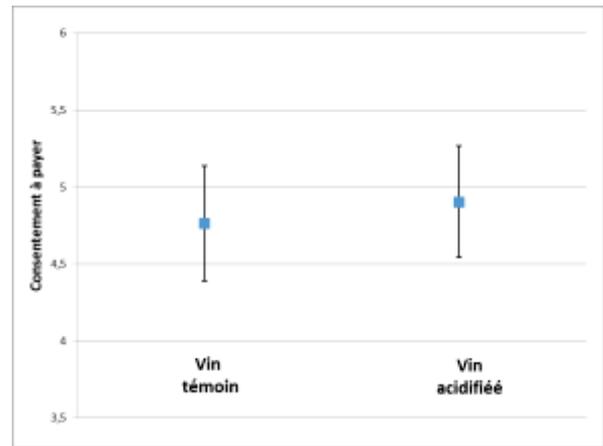


Figure 61 : Intervalles de confiance (95%) – Consentement à payer – Innovation acidité – n=118 – sexe = homme



Des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau 48 suivant) confirment la non existence de différences significatives entre les vins témoins et les vins acidifiés pour la totalité des consommateurs et pour chaque classe de sexe. Nous obtenons les mêmes résultats par classe d'âge.

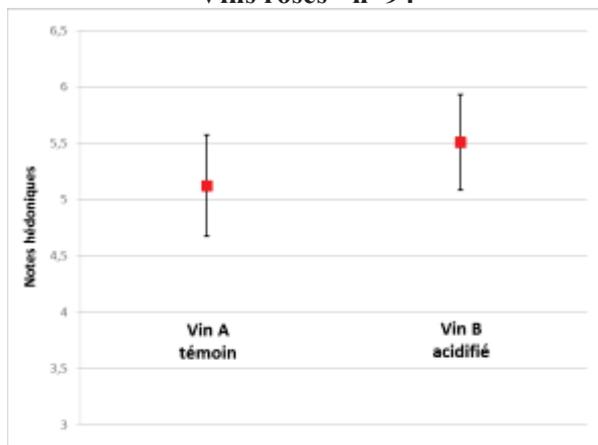
Tableau 48 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Innovation acidité - (Niveau de signification 5%)						
Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
Témoin vs Acidifié (n=215)	0.045	0.220	1.960	0.826	0.050	Non
Témoin vs Acidifié Classe de sexe femme (n=97)	0.031	0.106	1.972	0.916	0.050	Non
Témoin vs Acidifié Classe de sexe homme (n=118)	0.057	0.197	1.970	0.844	0.050	Non
CAP						
Témoin vs Acidifié (n=215)	0.079	0.359	1.960	0.720	0.050	Non
Témoin vs Acidifié Classe de sexe femme (n=97)	0.002	0.005	1.972	0.996	0.050	Non
Témoin vs Acidifié Classe de sexe homme (n=118)	0.142	0.534	1.970	0.594	0.050	Non

Dans les parties suivantes nous analysons plus en détail la perception de l'innovation acidité de manière séparée pour les vins rosés et pour les vins blancs.

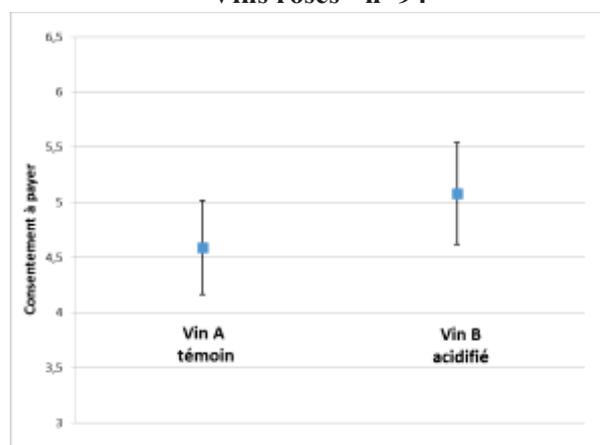
Innovation acidité vins rosés

A partir des figures 62 et 63 suivantes, nous observons pour les vins rosés une préférence pour le vin B acidifié par rapport au vin A témoin, pour un total de 94 consommateurs ayant dégusté les vins rosés.

**Figure 62 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation acidité
Vins rosés - n=94**

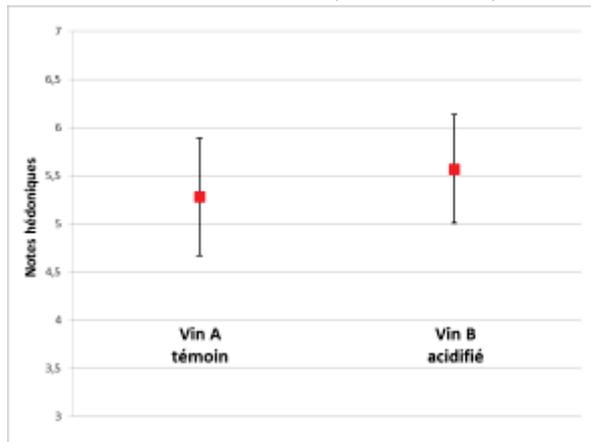


**Figure 63 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation acidité
Vins rosés - n=94**

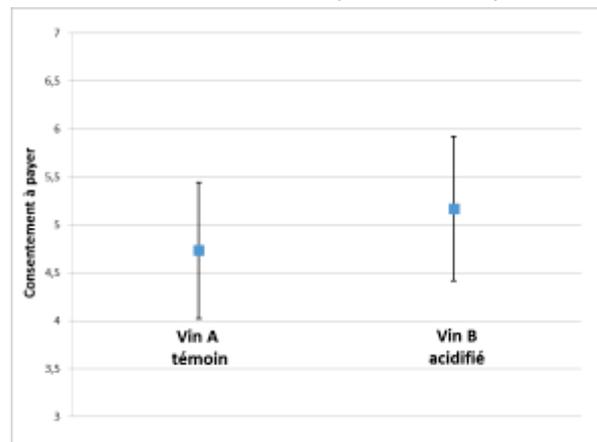


L'analyse par classe de sexe (43 femmes et 51 hommes) nous montre également pour les deux sexes une légère préférence pour le vin B modifié. Cependant, ces différences ne sont pas significatives comme nous pouvons observer dans le tableau 49 à partir des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$). La même analyse montre également une absence des différences par classe d'âge entre les vins.

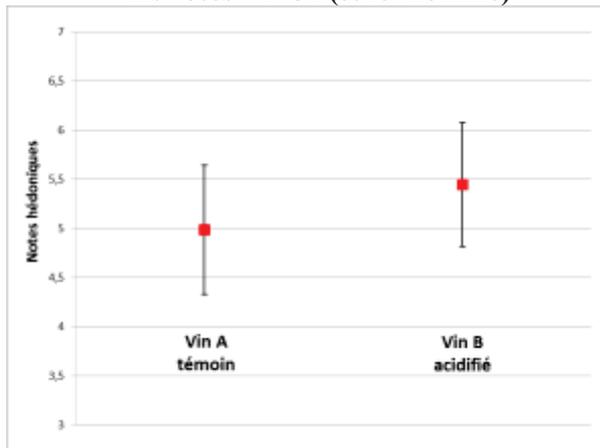
**Figure 64 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation acidité
Vins rosés - n=43 (sexe=femme)**



**Figure 65 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation acidité
Vins rosés - n=43 (sexe=femme)**



**Figure 66 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation acidité
Vins rosés - n=51 (sexe=homme)**



**Figure 67 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation acidité
Vins rosés - n=51 (sexe=homme)**

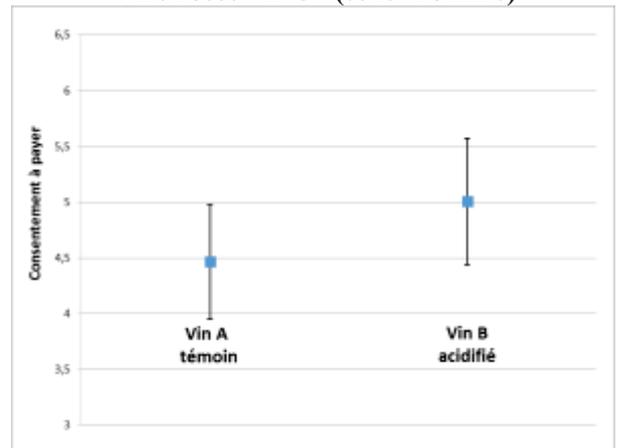
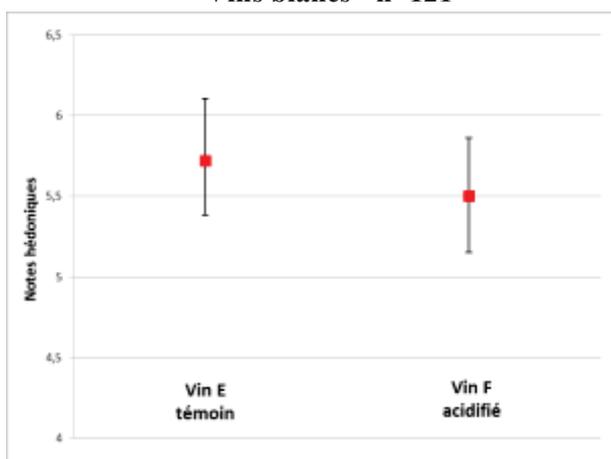


Tableau 49 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins rosés (Niveau de signification 5%)						
Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
A vs B (n=94)	0.384	1.213	1.973	0.227	0.050	Non
A vs B Classe de sexe femme (n=43)	0.293	0.691	1.989	0.492	0.050	Non
A vs B Classe de sexe homme (n=51)	0.461	0.993	1.984	0.323	0.050	Non
CAP						
A vs B (n=94)	0.493	1.542	1.973	0.125	0.050	Non
A vs B Classe de sexe femme (n=43)	0.435	0.825	1.989	0.412	0.050	Non
A vs B Classe de sexe homme (n=51)	0.541	1.388	1.984	0.168	0.050	Non

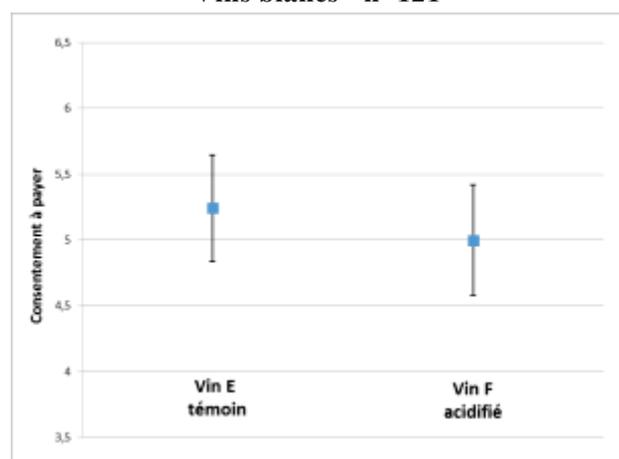
Innovation acidité vins blancs

D'après les figures suivantes, contrairement à ce que nous avons montré pour les vins rosés, nous observons en ce qui concerne les vins blancs une légère préférence pour le vin témoin E.

**Figure 68 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation acidité
Vins blancs - n=121**



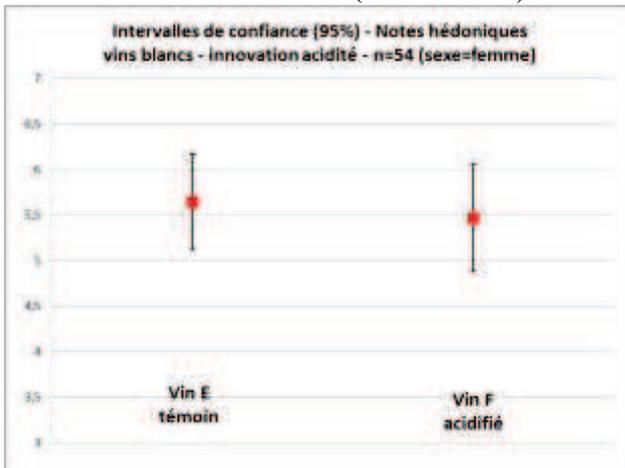
**Figure 69 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation acidité
Vins blancs - n=121**



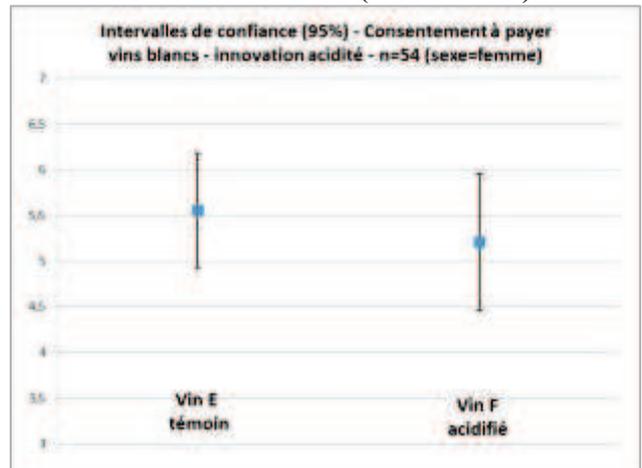
La préférence pour le vin E s'observe également par classe de sexe (voir figures suivantes). Cependant cette préférence n'est pas significative, comme nous pouvons l'observer à partir des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau

suitant). La même analyse montre également une absence des différences significatives par classe d'âge.

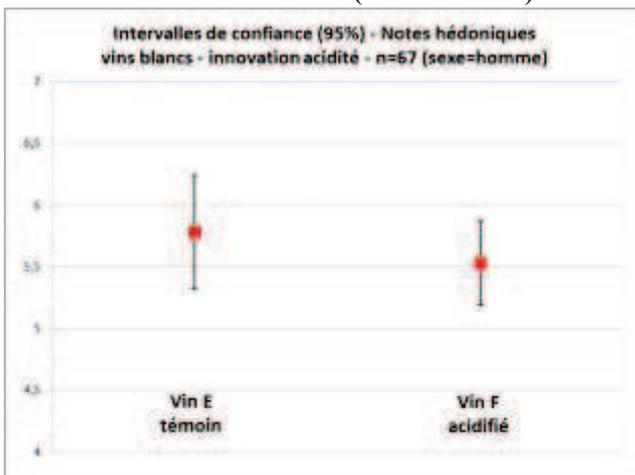
**Figure 70 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation acidité
Vins blancs - n=54 (sexe=femme)**



**Figure 71 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation acidité
Vins blancs - n=54 (sexe=femme)**



**Figure 72 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation acidité
Vins blancs - n=67 (sexe=homme)**



**Figure 73 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation acidité
Vins blancs - n=67 (sexe=homme)**

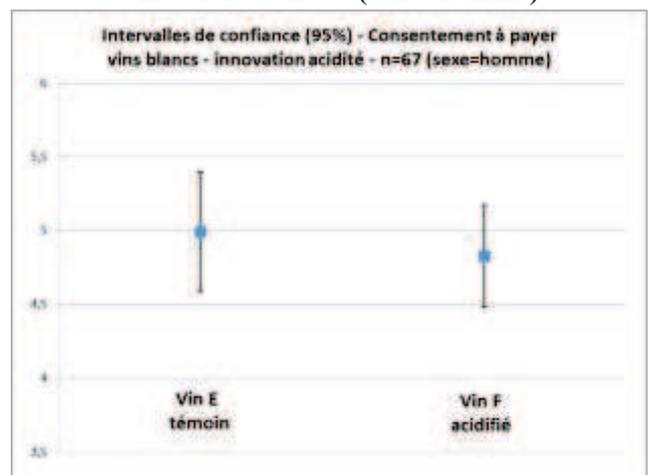


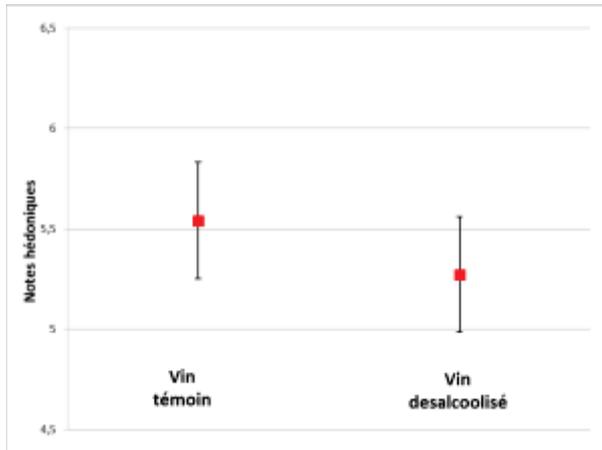
Tableau 50 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins blancs (Niveau de signification 5%)						
Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
E vs F (n=121)	0.218	0.814	1.970	0.416	0.050	Non
E vs F Classe de sexe femme (n=54)	0.178	0.443	1.983	0.659	0.050	Non
E vs F Classe de sexe homme (n=67)	0.251	0.692	1.978	0.490	0.050	Non
CAP						
E vs F (n=121)	0.243	0.815	1.970	0.416	0.050	Non
E vs F Classe de sexe femme (n=54)	0.343	0.691	1.983	0.491	0.050	Non
E vs F Classe de sexe homme (n=67)	0.163	0.452	1.978	0.652	0.050	Non

4.4.2. Préférences des consommateurs pour l'innovation réduction partielle d'alcool

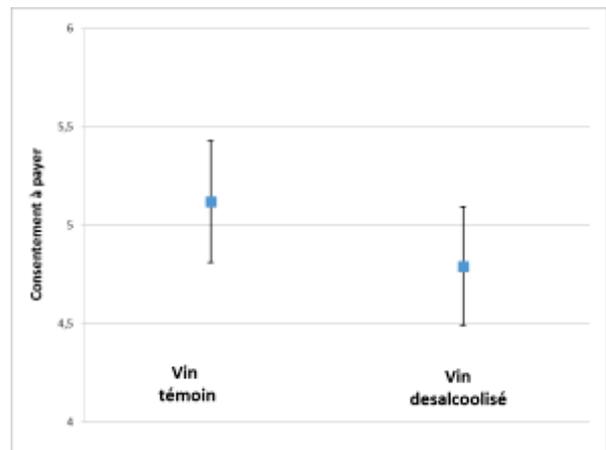
A partir des figures suivantes nous montrons les résultats concernant l'innovation réduction d'alcool (vins rouges C et D, et vins blancs G et H). Les intervalles de confiance à 95% des notes hédoniques et consentements à payer sont issus de l'ensemble des consommateurs (n=294) ayant participé à des dégustations avec des vins témoins et desalcoolisés.

Le premier fait que nous constatons à partir des figures 74 et 75 est une préférence des vins témoins par rapport aux vins desalcoolisés. Néanmoins, l'analyse par classe de sexe montre des résultats différents. Ainsi, les femmes présentent une préférence pour les vins desalcoolisés, tandis que les hommes ont une préférence pour les vins témoins.

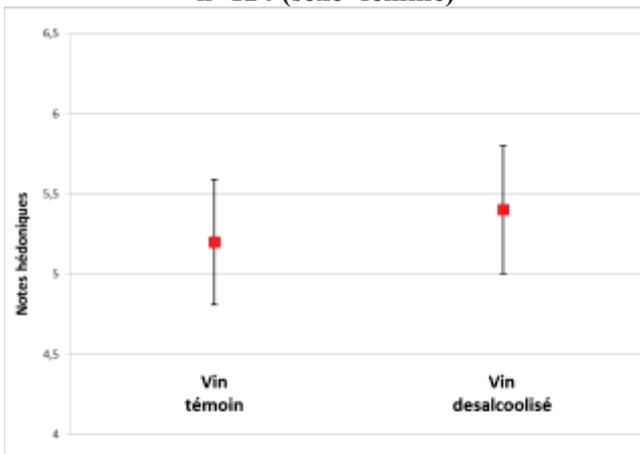
**Figure 74 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques
Innovation réduction d'alcool - n=294**



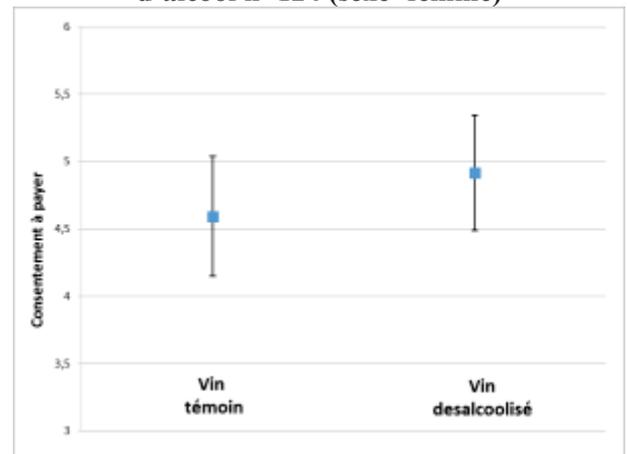
**Figure 75 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer
Innovation réduction d'alcool - n=294**



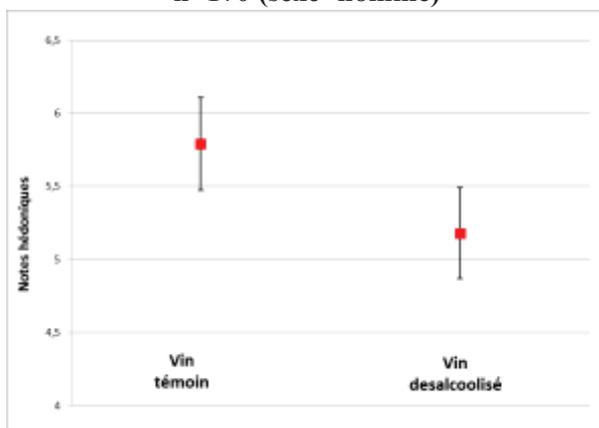
**Figure 76 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Innovation réduction d'alcool
n=124 (sexe=femme)**



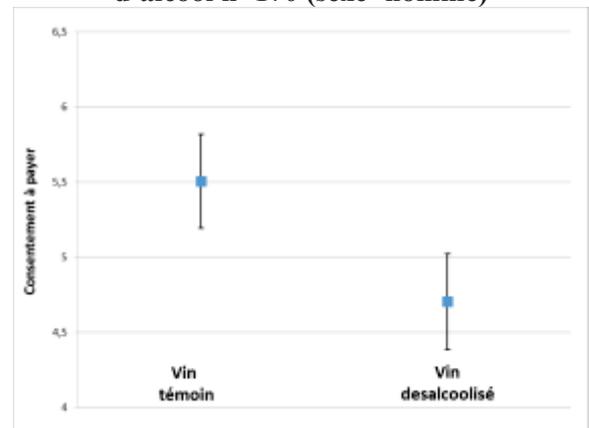
**Figure 77 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer - Innovation réduction
d'alcool n=124 (sexe=femme)**



**Figure 78 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques - Innovation réduction d'alcool
n=170 (sexe=homme)**



**Figure 79 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer - Innovation réduction
d'alcool n=170 (sexe=homme)**



Des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau suivant), nous permettent d'analyser plus en détail ces différences :

Tableau 51 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins rouges (Niveau de signification 5%)						
Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
Témoin vs Desalcoolisé (n=294)	0.269	1.509	1.960	0.131	0.050	Non
Témoin vs Desalcoolisé Classe de sexe femme (n=124)	0.202	0.712	1.960	0.476	0.050	Non
Témoin vs Desalcoolisé Classe de sexe homme (n=170)	0.612	2.708	1.960	0.007***	0.050	Oui
CAP						
Témoin vs Desalcoolisé (n=294)	0.327	1.736	1.960	0.083	0.050	Non
Témoin vs Desalcoolisé Classe de sexe femme (n=124)	0.323	1.024	1.960	0.306	0.050	Non
Témoin vs Desalcoolisé Classe de sexe homme (n=170)	0.801	3.521	1.960	0.000***	0.050	Oui

*** significativité à 1%

Ainsi d'après le tableau, nous constatons :

- Une différence significative de 5% entre les préférences des vins témoins pour la totalité des consommateurs (n=294), en consentement à payer. Il n'y a pas de différences significatives en note hédonique.
- Pas de différences significatives entre les vins témoins et desalcoolisés pour les femmes, malgré des valeurs moyennes plus élevées pour les vins desalcoolisés.
- Une différence significative de 1% dans les préférences des vins témoins par les hommes en note hédonique et en consentement à payer.

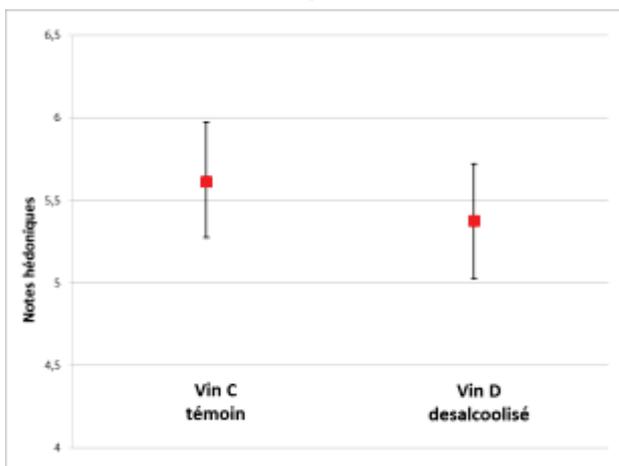
De même, des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) réalisés par classe d'âge confirment la non existence de différences significatives entre les vins témoins et desalcoolisés.

Dans les parties suivantes nous analysons plus en détail et de manière séparée les résultats pour les vins rouges et pour les vins blancs.

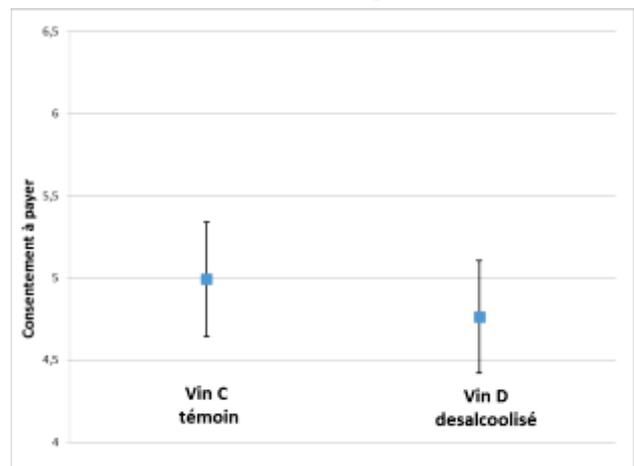
Innovation réduction d'alcool vins rouges

Pour les vins rouges nous observons les mêmes résultats évoqués précédemment, avec une préférence des consommateurs pour le vin témoin C par rapport au vin D desalcoolisé, pour la totalité des consommateurs (n=147).

**Figure 80 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation réduction d'alcool
Vins rouges - n=147**

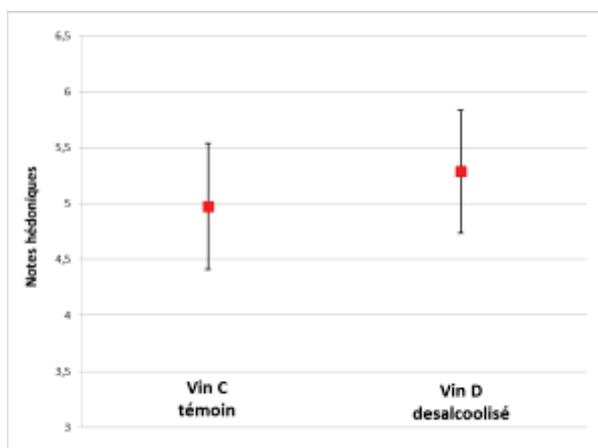


**Figure 81 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation réduction
d'alcool - Vins rouges - n=147**

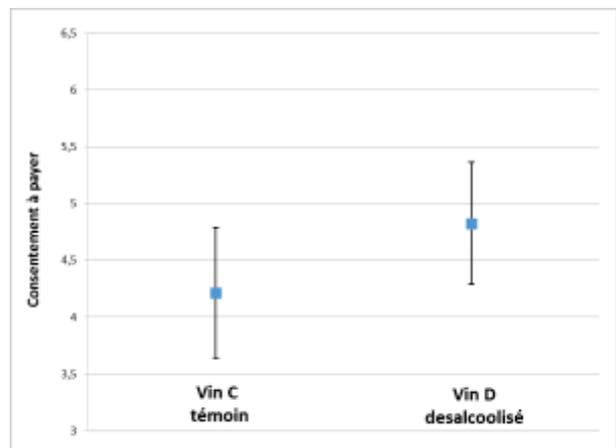


L'analyse par classe de sexe montre des résultats différents (figures 82 à 85). Ainsi, les femmes présentent une préférence pour le vin desalcoolisé D, et les hommes une préférence pour le vin témoin C.

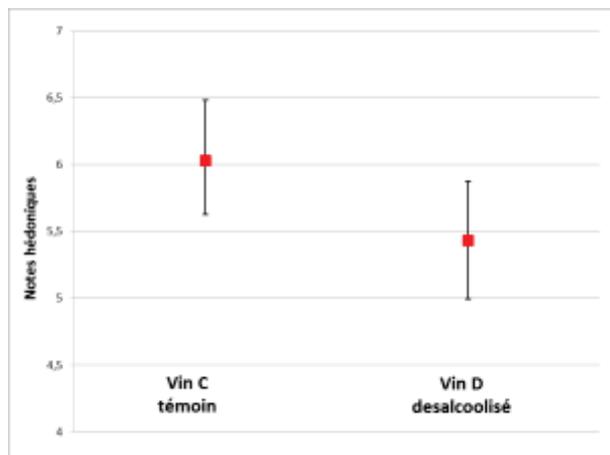
**Figure 82 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation réduction d'alcool
Vins rouges - n=58 (sexe=femme)**



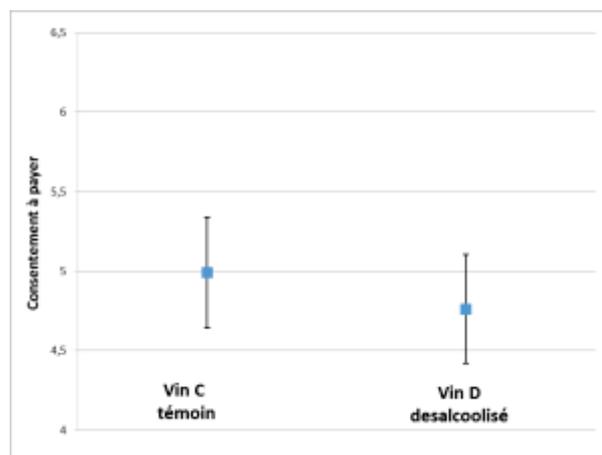
**Figure 83 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation réduction
d'alcool - Vins rouges - n=58 (sexe=femme)**



**Figure 84 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation réduction
d'alcool - Vins rouges - n=89 (sexe=homme)**



**Figure 85 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation réduction
d'alcool - Vins rouges - n=89 (sexe=homme)**



Des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau suivant), nous permettent d'analyser plus en détail ces différences :

Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
C vs D (n=147)	0.239	0.939	1.960	0.348	0.050	Non
C vs D Classe de sexe femme (n=58)	0.314	0.782	1.981	0.436	0.050	Non
C vs D Classe de sexe homme (n=89)	0.599	1.855	1.974	0.065	0.050	Non
CAP						
C vs D (n=147)	0.230	0.923	1.960	0.356	0.050	Non
C vs D Classe de sexe femme (n=58)	0.612	1.520	1.981	0.131	0.050	Non
C vs D Classe de sexe homme (n=89)	0.778	2.541	1.974	0.012**	0.050	Oui

** significativité à 5%

Ainsi d'après le tableau, nous constatons :

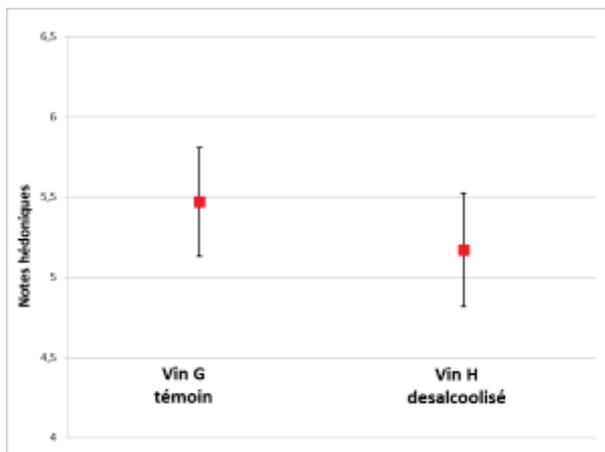
- Une absence des différences significatives entre le vin témoin C et le vin desalcoolisé D pour la totalité des consommateurs, en note hédonique et en consentement à payer.
- Une absence des différences significatives entre les vins témoin et desalcoolisés pour les femmes, malgré des valeurs moyennes plus élevées pour les vins desalcoolisés.
- Une différence significative de 1% dans les préférences du vin témoin C par rapport au vin desalcoolisé pour les hommes, en note hédonique et en consentement à payer.

De manière complémentaire, les analyses réalisées par « classe d'âge » à partir des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) montrent une absence de différences significatives entre le vin témoin et le vin desalcoolisé.

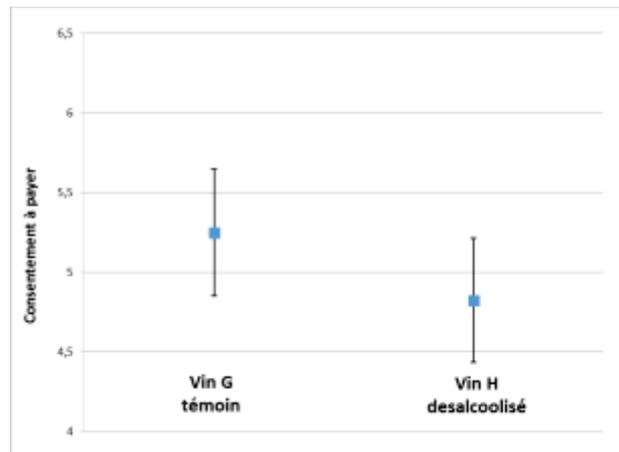
Innovation réduction d'alcool vins blancs

De manière similaire aux résultats pour les vins rouges, nous observons, pour les vins blancs, une préférence des consommateurs pour le vin témoin G.

**Figure 86 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation réduction d'alcool
Vins blancs - n=147**

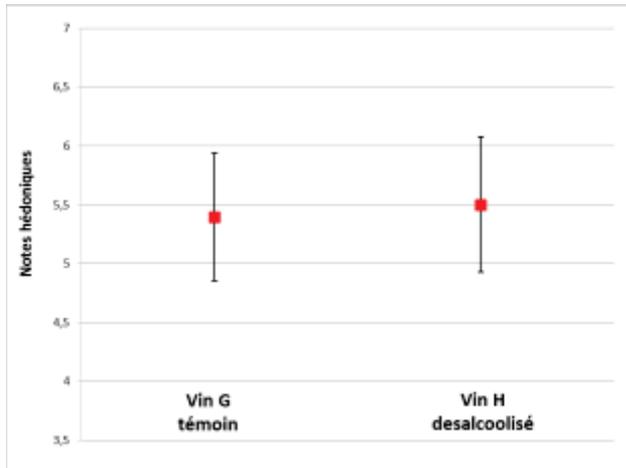


**Figure 87 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation réduction
d'alcool - Vins blancs - n=147**

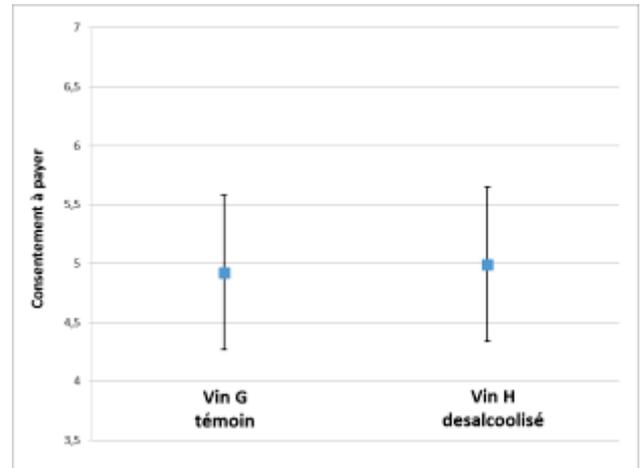


Cependant ces résultats varient, comme pour les vins rouges, en fonction de la classe de sexe (figures suivantes). Les femmes présentent ainsi une préférence pour le vin H desalcoolisé, et les hommes une préférence pour le vin témoin G.

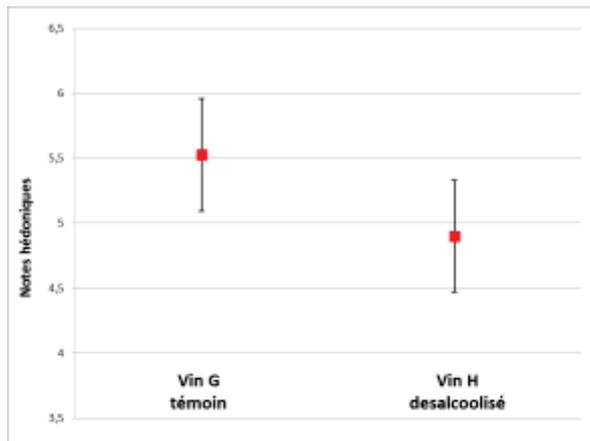
**Figure 88 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation réduction d'alcool
Vins blancs - n=66 (sexe=femme)**



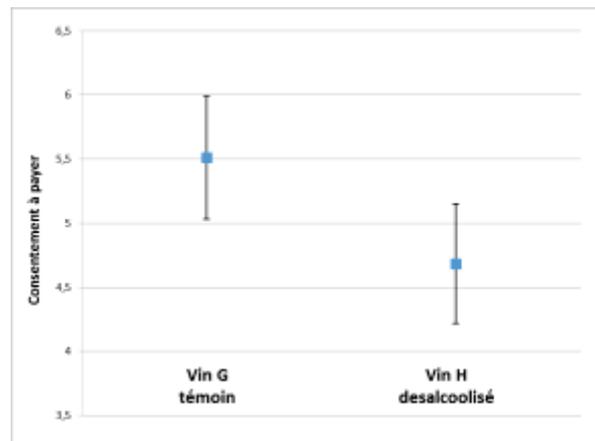
**Figure 89 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation réduction
d'alcool - Vins blancs - n=66 (sexe=femme)**



**Figure 90 : Intervalles de confiance (95%)
Notes hédoniques – Innovation réduction
d'alcool - Vins blancs - n=81 (sexe=homme)**



**Figure 91 : Intervalles de confiance (95%)
Consentement à payer – Innovation réduction
d'alcool - Vins blancs - n=81 (sexe=homme)**



Néanmoins, cette différence n'est pas toujours significative comme le montrent les tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau suivant) :

Tableau 53 : ANOVA et comparaison par paires du test de Duncan par classe de sexe – Vins blancs - Réduction partielle d'alcool - (Niveau de signification 5%)						
Notes hédoniques						
Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Alpha	Significatif
G vs H (n=147)	0.299	1.196	1.960	0.232	0.050	Non
G vs H Classe de sexe femme (n=66)	0.105	0.260	1.978	0.795	0.050	Non
G vs H Classe de sexe homme (n=81)	0.627	2.012	1.975	0.046	0.050	Oui
CAP						
G vs H (n=147)	0.425	1.497	1.960	0.134	0.050	Non
G vs H Classe de sexe femme (n=66)	H vs G	0.068	0.144	1.978	0.886	0.050
G vs H Classe de sexe homme (n=81)	0.827	2.425	1.975	0.016	0.050	Oui

D'après le tableau, nous constatons :

- Une absence des différences significatives entre le vin témoin C et le vin desalcoolisé D pour la totalité des consommateurs, en note hédonique et en consentement à payer.
- L'absence des différences significatives entre les vins témoin et desalcoolisés pour les femmes, malgré des valeurs moyennes un peu plus élevées pour les vins desalcoolisés.
- Une différence significative de 5 % dans les préférences du vin témoin C par rapport au vin D desalcoolisé, en note hédonique et en consentement à payer.

Comme pour les vins rouges, les analyses réalisées par classe d'âge à partir des tests ANOVA et de comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) montrent l'absence de différences significatives entre le vin témoin et le vin desalcoolisé.

4.5. Discussion et interprétation des résultats

L'absence des préférences dans l'évaluation des consommateurs

D'après les résultats obtenus à partir de la valeur moyenne des notes hédoniques et des consentements à payer, une des principales observations est l'absence des différences et donc des préférences claires entre les vins témoins et les vins issus et/ou traités avec les deux innovations. De manière générale ces résultats suggèrent que les consommateurs ne discriminent pas les vins, ou ils sont perçus en tant que similaires du point de vue organoleptique. Ces résultats sont contraires à ceux obtenus dans la première partie de la thèse, où nous avons constaté une hiérarchie bien définie entre les vins.

Concernant les deux méthodes de mesure (NH et CAP), et conformément à ce qui était attendu suite à la revue de littérature de la première partie, nous observons un comportement similaire entre les deux méthodes, ce qui reflète un comportement rationnel des consommateurs dans les évaluations réalisées. Cependant, nous observons quelques consommateurs avec des « incohérences » entre leur évaluation hédonique et leur consentement à payer, donc une similarité des résultats obtenus à ceux de la première partie.

L'absence des différences entre les vins témoins et modifiés est notamment marquée pour les expériences en salle d'analyse sensorielle. Ceci pour les vins rosés (vin témoin et acidifié) et pour les vins rouges (vin témoin et vin desalcoolisé). Cependant, pour les expériences réalisées pendant le Salon de l'Agriculture, nous observons quelques différences et/ou préférences, particulièrement dans l'innovation « réduction partielle de la teneur en alcool ».

Les préférences significatives dans les vins à teneur différente en alcool est observée dans l'analyse par classe de sexe, où les hommes auraient une tendance à préférer les vins témoins et les femmes les vins desalcoolisés. Ces résultats sont conformes à ceux évoqués dans la littérature (projet VDQA), et ils confirment que les préférences pour des vins à teneur différente en alcool seraient déterminées en fonction de la segmentation des consommateurs.

En ce qui concerne les expériences de l'innovation acidité pendant le Salon de l'Agriculture (traitée dans des vins rosés et blancs), nous constatons les mêmes résultats par rapport aux expériences en salle d'analyse sensorielle, donc une absence totale de différences dans les préférences des consommateurs.

Au regard des résultats obtenus à partir des caractéristiques organoleptiques évaluées, nous constatons que celles-ci expliquent les préférences de manière similaire et cohérente aux notes hédoniques et aux consentements à payer. L'analyse sensorielle montre ainsi la non existence des différences et une homogénéité dans l'évaluation des caractéristiques ; ceci de manière égale pour les vins témoins et pour les vins traités avec innovation.

Les origines et interprétations « d'une absence des préférences »

De manière générale, les résultats de deux expériences nous amènent à affirmer qu'il n'y pas de hiérarchie, discrimination et donc des préférences entre les vins témoins et les vins modifiés de la part des consommateurs. Plusieurs interprétations pourraient expliquer ces résultats :

- ✓ Une première interprétation et origine des résultats peut être issue d'une incapacité des consommateurs à pouvoir discriminer le vin témoin et le vin traité avec l'innovation, et notamment pour discriminer des différences dans les deux caractéristiques alcool et acidité.

Ceci peut être aussi conséquence des seuils de différence dans le degré d'alcool et acidité que ne présentent pas un grand écart, et qui sont difficilement perceptibles pour les consommateurs. Il est probable que la perception d'une différence dans ces caractéristiques et de son impact général dans la perception des vins, nécessite d'avoir une certaine connaissance et/ou expertise de la part des consommateurs. Nous n'écartons pas non plus la possibilité que certains consommateurs ne présentent pas une sensibilité organoleptique suffisante pour discriminer ces deux caractéristiques et les vin témoin et modifié qui en résultent.

Par ailleurs, selon les résultats nous pourrions interpréter qu'il serait plus difficile de réaliser une discrimination entre les vins en fonction d'un changement dans la caractéristique acidité, où l'absence des différences est observée sans équivoque. Au contraire, la caractéristique alcool pourrait signifier une certaine familiarité et/ou connaissance pour les consommateurs, raison pour laquelle nous constatons quelques différences significatives entre les vins.

- ✓ Une deuxième interprétation peut être dû, comme indiqué dans la revue de littérature, à que les deux vins (témoin et modifié) ont pu être évalués d'un point de vue sensoriel et cognitif dans la même catégorie.

En effet, les vins utilisés et les innovations qui modifient leurs caractéristiques « degré d'alcool » et « acidité » peuvent correspondre, selon la littérature étudiée, à des innovations

de type incrémentale, c'est-à-dire que le vin modifié ne présente pas d'importants changements pour le consommateur par rapport au vin témoin. Dans ce sens, le vin modifié serait en mesure de répondre aux attentes organoleptiques de la part des consommateurs de manière similaire au vin témoin, et il pourrait également être évaluée avec un degré de « compatibilité » élevé comme définit par Rogers (2010).

En ce qui concerne particulièrement les seuils de différences entre les vins pour la caractéristique « degré d'alcool », et contrairement à ce qui était attendu au vu de la littérature (Filipello, 1955 ; Hinreiner et al., 1955 ; Urbano et al., 2007), la perception de la différence sensorielle entre le vin témoin et le même vin desalcoolisé de -3 % ne se retrouve pas dans nos expériences.

Meillon (2010) montre également une absence de différences dans la perception sensorielle entre le vin témoin et le même vin desalcoolisé de -3 % par osmose inverse. L'auteur suggère que l'intensité de perception des différences sensorielles induites par la réduction d'alcool dans le vin est proportionnelle au degré d'alcool retiré. Une réduction d'alcool de -2 % par osmose inverse n'est pas perceptible alors qu'une réduction d'alcool supérieure ou égale à -4% est perçue de façon significative.

Par ailleurs, nos résultats peuvent être comparables et cohérents par rapport à d'autres études réalisées sur la perception des vins desalcoolisés. Bes et al. (2009), Lisanti et al. (2012), ont montré que des professionnels n'étaient pas capables de distinguer des vins avec une différence de 2% dans le degré d'alcool, avec l'utilisation de plusieurs techniques œnologiques pour réduire l'alcool.

Cependant, il convient de préciser et de rappeler que nous n'avons pas cherché à mesurer un seuil différentiel afin de savoir « à partir de quel seuil la réduction d'alcool est perçue dans le vin par les consommateurs », mais à déterminer si une différence sensorielle est perçue entre le vin témoin et le vin desalcoolisé. Cette différence sensorielle n'est pas évidente et nécessite probablement, pour être étudiée, de l'application d'une méthodologie particulière et adaptée à la problématique.

En ce qui concerne l'innovation « correction de l'acidité », nos résultats sont difficilement comparables car, à notre connaissance, il n'existe pas d'études qui cherchent à montrer une différence dans la perception entre un vin témoin et le même vin avec un PH corrigé. Des seuils de différence pour la caractéristique acidité n'ont pas été traités de manière spécifique, et les

études se sont concentrés plutôt dans l'impact global de la perception des vins comme conséquence d'un changement de pH comme signalé par Escudier et al. (2014).

En ce qui concerne la démarche réalisée et les résultats obtenus dans cette première analyse, il est important de souligner que les expériences réalisées pendant le Salon de l'Agriculture confirment de manière générale les résultats obtenus en salle d'analyse sensorielle. Ceci est très important car cette expérience nous a permis de dévoiler et de confirmer une tendance et un comportement similaire concernant des changements dans les deux caractéristiques traitées avec des innovations.

D'autre part, bien que les résultats montrent de manière générale une tendance marquée par l'absence de différences entre les vins témoins et les vins modifiés avec les innovations (au niveau d'une évaluation agrégée des données). Des possibles effets de segmentation des consommateurs, ainsi que des différences et/ou incohérences d'évaluation individuelle entre note hédonique et consentement à payer, nous amène à réaliser une analyse plus détaillée des préférences individuelles, et voir davantage s'il existe d'autres comportements autre que le comportement global.

Ainsi, dans la partie suivante, nous procédons à une analyse par groupe de préférence (ou par rang), afin de savoir si malgré l'absence des différences dans les résultats globaux, il est possible d'observer d'autres types de comportement dans les préférences de chaque consommateur.

4.6. Analyse des préférences des consommateurs par rang : des résultats qui diffèrent par rapport aux analyses agrégées

Dans cette section nous réalisons une analyse par rang ou sous-groupes de préférences des consommateurs. Nous présentons cette analyse uniquement pour les expériences en salle d'analyse sensorielle, car nous aboutissons aux mêmes résultats et au même comportement dans les préférences des consommateurs pour les expériences réalisées au Salon de l'Agriculture.

4.6.1. Les préférences et la discrimination des consommateurs qui apparaissent

Dans les tableaux et figures suivants, nous présentons les résultats des expériences en laboratoire par groupe de préférence (ou par rang) pour les vins rosés et les vins rouges. Le groupe de préférence est défini en fonction du choix de préférence que chaque consommateur réalise, en comparant les vins par « paire » dans les cas des vins rosés, ou en comparant par « trio des vins », un vin avec les deux autres deux vins en ce qui concerne les vins rouges.

Ainsi, le tableau 54 suivant décrit la distribution des préférences des consommateurs pour les vins rosés selon trois groupes : ceux qui préfèrent le vin A ($A > B$), ceux qui préfèrent le vin B ($B > A$) et ceux qui ne présentent pas de préférences ($A=B$). Ces groupes sont réalisés en fonction des notes hédoniques et des consentements à payer.

Rang	Nb	NH moyen	Nb	CAP moyen
A > B	30	5 *	23	5,9 *
B > A	20	4,5 **	17	5 **
A = B	10	1,9	20 (18 refus d'acheter)	

* valeur moyenne du vin A, ** valeur moyenne du vin B

D'après le tableau 54, sur les 60 consommateurs qui ont dégusté le vin témoin A et le vin modifié B en acidité nous observons les éléments suivants :

- En notes hédoniques, 30 consommateurs préfèrent le vin témoin A par rapport au vin modifié B, 20 consommateurs préfèrent le vin B et 10 consommateurs ne présentent pas de préférences entre les deux vins.
- Le comportement des préférences est similaire en consentement à payer. Ainsi, 23 consommateurs préfèrent le vin A, 17 consommateurs préfèrent le vin B, et 20 consommateurs ne présentent pas des préférences. Il est important de noter que sur les 20

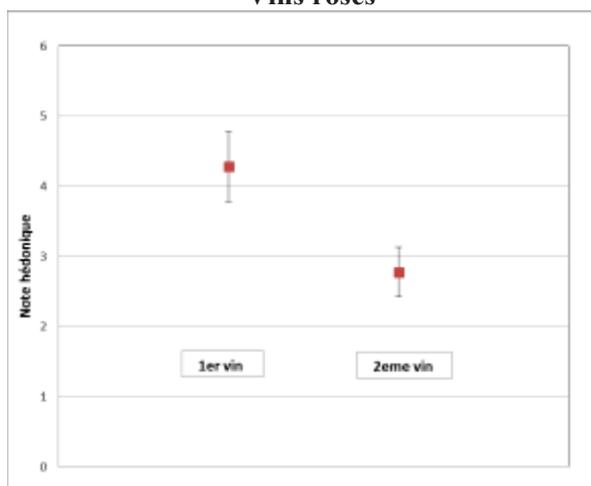
consommateurs qui ne manifestent pas de préférences, 18 correspondent à un refus d'achat (consentement à payer égal à zéro).

Ainsi, à partir de cette première analyse, nous constatons l'existence de groupes de consommateurs avec des préférences bien déterminées. Cependant, les résultats obtenus nous amènent à approfondir davantage les analyses et à étudier si ces préférences observées par rang sont significatives.

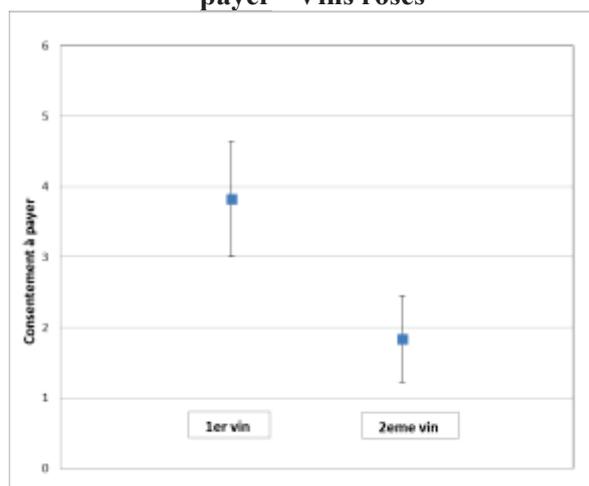
Dans les figures suivantes, nous montrons les préférences établies en notes hédoniques et en consentements à payer, à partir des intervalles de confiance réalisées à 95% pour chaque préférence.

Notons que dans chacune des deux préférences, nous pouvons retrouver les deux vins. Les notions de « 1^{er} vin » et de « 2^{ème} vin » (figures suivantes) font référence à la préférence que le consommateur réalise en comparant les deux vins.

**Figure 92 : Intervalles de confiance (95%)
Préférences individuelles en notes hédoniques
Vins rosés**



**Figure 93 : Intervalles de confiance (95%)
Préférences individuelles en consentement à payer - Vins rosés**



D'après les figures 92 et 93, nous constatons que les écarts types ne se recoupent pas entre les vins, contrairement à ce que nous avons montré dans les figures 25 et 26 (section 4.2.1.). Ceci montre la présence de différences significatives dans les préférences réalisées par les consommateurs entre leur premier choix et leur deuxième choix. Des analyses de variance (ANOVA), avec une comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) confirment ce résultat (tableau 55), avec des différences très significatives entre le premier et le deuxième choix réalisé par les consommateurs.

	Notes hédoniques		Consentements à payer	
	1 ^{er} vin	2 ^{ème} vin	1 ^{er} vin	2 ^{ème} vin
1^{er} vin	-	< 0,0001***	-	0,0001***
2^{ème} vin	< 0,0001***	-	0,0001***	-

*** significativité à 1%

Ces résultats s'interprètent d'abord par une remise en question des premières analyses réalisées dans les sections 4.2. et 4.4. et de la confirmation d'une discrimination claire de la part des consommateurs entre le vin témoin et le vin acidifié. Ces nouveaux résultats montrent l'existence d'une différenciation horizontale³⁵ en ce qui concerne les vins rosés et l'innovation acidité.

Nous réalisons ci-dessous les mêmes analyses pour les vins rouges – innovation réduction partielle de la teneur en alcool.

Ainsi, le tableau 56 décrit la distribution des préférences des consommateurs pour les vins rouges en neuf groupes : trois groupes qui montrent chacun des préférences pour les vins C, D et E respectivement. Ces groupes sont construits à partir de comparaison « pair par pair » ou par trio des vins.

Rang	Nb	NH moyen	Nb	CAP moyen
C > D	29	5,8 *	28	7,7 *
C > E	31	5,9 *	27	8,0 *
C > D, E	24	6,1 *	21	8,6 *
D > C	23	5,8 **	22	7,8 **
D > E	28	5 **	23	7,1 **
D > C, E	14	5,9 **	15	8,1 **
E > C	23	5,6 ***	20	7,7 ***
E > D	24	5,5 ***	22	7,1 ***
E > C, D	14	5,9 ***	14	7,6 ***

* valeur moyenne du vin C, ** valeur moyenne du vin D, *** valeur moyenne du vin E

³⁵ En économie, la différenciation entre produits désigne l'existence de différences objectives ou subjectives faisant que deux biens proches ne sont pas considérés comme identiques par tous les consommateurs. On parle de différenciation verticale quand un bien est universellement considéré comme supérieur à un autre (un grand vin par rapport à un vin de pays, médiocre), et de différenciation horizontale lorsque certains consommateurs préfèrent un bien alors que d'autres préfèrent un autre bien.

D'après le tableau, et de manière similaire aux vins rosés, nous constatons que les consommateurs discriminent et montrent également des préférences entre les trois vins rouges. Ainsi, sur les 60 consommateurs qui ont dégusté le vin témoin C et les vins D et E modifiés dans leur teneur en alcool, nous observons les éléments suivants :

- En notes hédoniques, 24 consommateurs préfèrent le vin témoin C par rapport aux vins modifiés D et E, 14 consommateurs préfèrent le vin D par rapport aux vins C et E, et 14 consommateurs préfèrent le vin E par rapport aux vins C et D.

Sur le total des consommateurs, 8 ne présentent pas de préférences entre les trois vins.

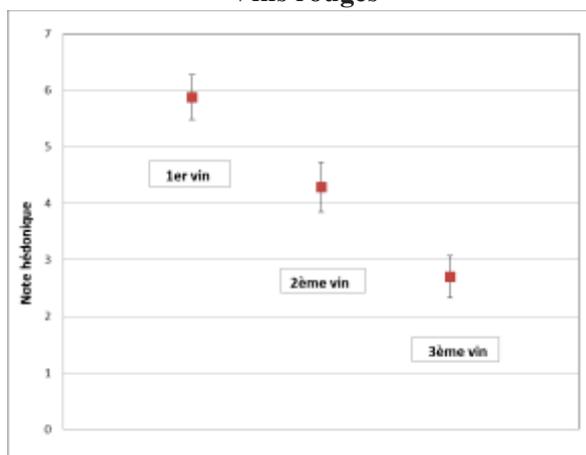
- En consentement à payer, nous observons le même comportement dans les préférences. 21 consommateurs préfèrent le vin témoin C, 15 consommateurs préfèrent le vin modifié D (12°), et 14 consommateurs préfèrent le vin modifié E (10°).

Sur le total, 10 consommateurs ne présentent pas de préférences, et 3 consommateurs parmi le 10 ont un consentement à payer égal à zéro (refus d'achat) pour les trois vins.

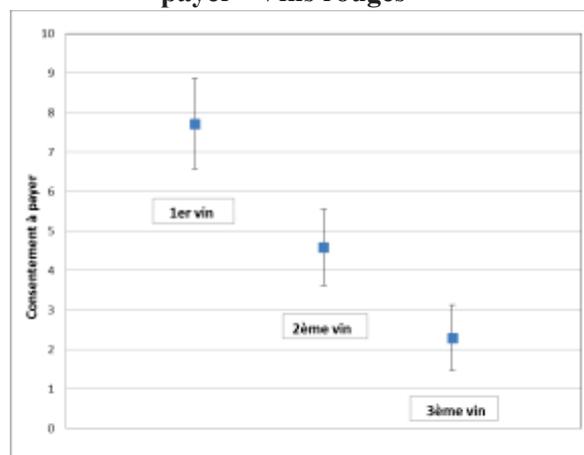
Dans le même ordre d'analyse, nous observons ci-dessous à partir des figures 94 et 95 et du tableau 57 des différences significatives dans les préférences par rang.

De manière similaire aux vins rosés, notons que dans chacune des trois préférences, nous pouvons retrouver les trois vins. Le 1^{er} vin, 2^{ème} vin et 3^{ème} vin font référence aux préférences que le consommateur réalise en comparant les trois vins.

**Figure 94 : Intervalles de confiance (95%)
Préférences individuelles en notes hédoniques
Vins rouges**



**Figure 95 : Intervalles de confiance (95%)
Préférences individuelles en consentement à payer - Vins rouges**



Ainsi, nous observons des différences très significatives entre les 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} choix des vins rouges réalisés par les consommateurs. Ces résultats sont confirmés à partir des analyses de variance (ANOVA), avec une comparaison par paires à l'aide du test de Duncan ($p < 0,05$) (tableau 57).

**Tableau 57 : Test ANOVA et de Duncan – Préférences vins rouges
(Niveau de signification 5%)**

	Notes hédoniques			Consentements à payer		
	1 ^{er} vin	2 ^{ème} vin	3 ^{ème} vin	1 ^{er} vin	2 ^{ème} vin	3 ^{ème} vin
1^{er} vin	-	< 0,0001***	< 0,0001***	-	0,0001***	0,0001***
2^{ème} vin	< 0,0001***	-	< 0,0001***	0,0001***	-	0,0001***
3^{ème} vin	< 0,0001***	< 0,0001***	-	0,0001***	0,0001***	-

*** significativité à 1%

Ainsi, nous retrouvons le même comportement dans les préférences des vins rouges par rapport aux vins rosés, ce qui s'interprète également comme l'existence d'une discrimination et des préférences des consommateurs, et d'une différenciation horizontale.

4.6.2. Une discrimination et une acceptation des innovations de la part des consommateurs

Après avoir réalisé une analyse par rang des préférences, nous avons montré que la plupart des consommateurs ont des préférences individuelles bien établies entre les vins. Ainsi, il est important de poser la question suivante : Est-ce que les consommateurs ne voient aucune différence entre les vins ?

La réponse est « non ». Les analyses montrent que si nous considérons la note hédonique (NH) et le consentement à payer (CAP) du vin préféré par chaque consommateur, puis les NH et CAP du vin valorisé en deuxième et en troisième choix (dans le cas des vins rouges), nous constatons une très forte distinction entre les valeurs moyennes du premier, du deuxième puis du troisième vin, et des différences très significatives entre ces valeurs. Ces résultats s'observent de manière similaire pour les deux vins rosés et rouges et les innovations respectives utilisées dans la comparaison.

Comme évoqué plus tôt, ces différences peuvent être issues d'une différenciation horizontale, qui peut porter sur les différences de goûts des consommateurs. Dans ce sens, les vins testés (témoin et modifié) sont perçus de manière différente dans leur évaluation organoleptique, avec

un « goût » différent pour certains consommateurs, malgré ce que nous avons pu observer dans les analyses agrégées. Ce phénomène est contraire à une différenciation verticale, où la différenciation porte sur la qualité du produit et dans laquelle tous les consommateurs classent les produits de la même façon en fonction de la qualité. Ces deux types de situations signifient le choix d'une stratégie différente par une entreprise ou acteur du secteur vitivinicole : choisir une stratégie de différenciation horizontale signifie activer un problème de goût plus qu'un problème de revenus. A l'inverse, certaines entreprises " segmentent " la clientèle en fonctions de critères économiques (de revenus).

Ainsi, les résultats obtenus à partir de l'analyse des préférences individuelles et par rang peuvent s'interpréter par l'acceptation des innovations testées. Les vins et les innovations sont acceptés et même plébiscités par une partie des consommateurs, ce qui, d'un point de vue organoleptique et de goût, donne lieu par la suite à l'existence de marchés de niches pour chacun des vins considérés.

D'autre part, du point de vue de la théorie économique, nos résultats montrent clairement une hétérogénéité des préférences des consommateurs, à travers « une satisfaction » des différents vins consommés. Comme évoqué par Becker (1966), les individus n'achètent et ne consomment pas seulement des biens dans un but « utilitaire », mais aussi pour la satisfaction procurée par le produit. Rappelons que selon Becker, l'acte de consommation n'est qu'un « acte économique intermédiaire », utilisé par le consommateur pour « produire » une « satisfaction finale » - cette satisfaction, pour un même objet, pouvant être différente selon les individus. Dans ce sens, et comme le montre la théorie économique, dans de très nombreux cas, ce sont les modifications de préférences et de goûts, sous l'effet des changements sociaux ou de stratégies des offreurs (nouveaux produits), qui sont déterminantes.

Par ailleurs, nos résultats laissent à penser que les entreprises seraient alors contraintes de segmenter les marchés en allant dans le sens d'une prolifération des produits, déjà particulièrement importante sur le marché du vin. Pour une entreprise, choisir une stratégie de différenciation horizontale dans le cas des innovations utilisées et des caractéristiques organoleptiques modifiées, signifierait traiter un problème de goût plutôt qu'un problème de revenus de la part des consommateurs.

Dans la section suivante, nous terminons la présentation des résultats de la deuxième partie de la thèse avec ceux qui ont été obtenus à partir de l'enquête réalisée au Salon de l'Agriculture.

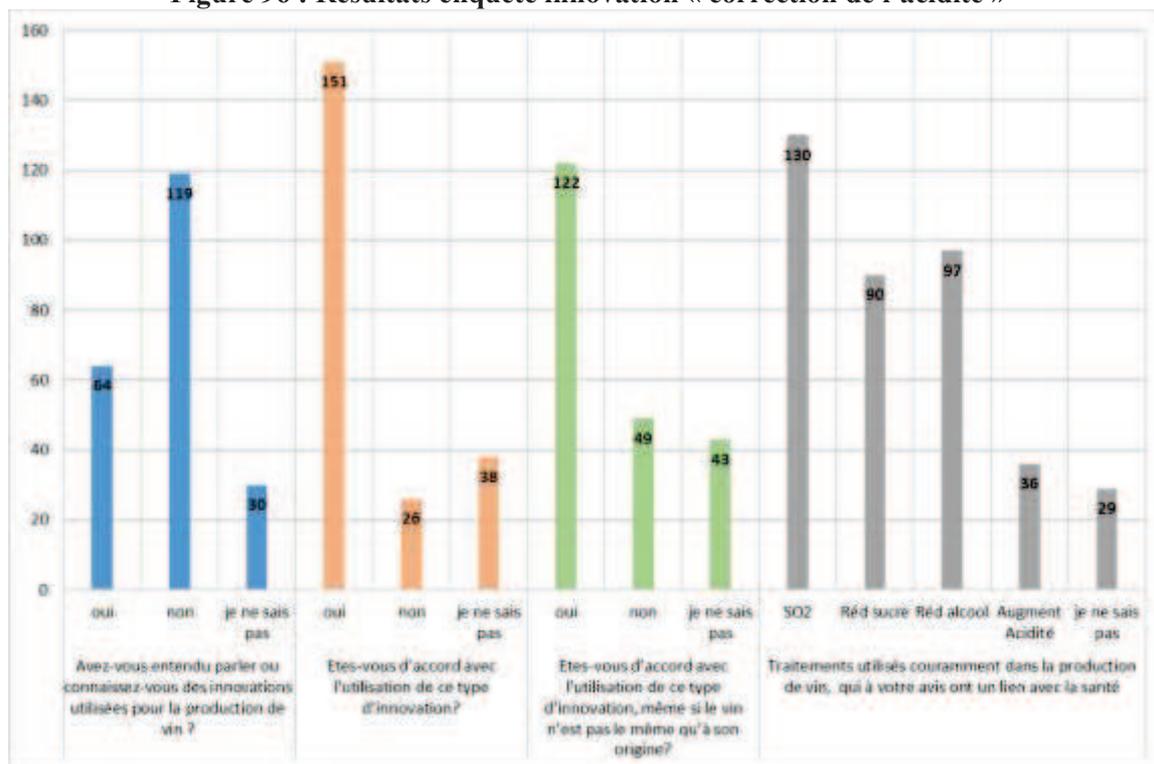
4.7. Présentation des résultats des enquêtes Salon de l'agriculture

Nous présentons ci-dessous les résultats des enquêtes réalisées au Salon de l'Agriculture. La présentation s'articule en deux parties en fonction des innovations testées auprès des consommateurs.

Rappelons que l'objectif de ces enquêtes était d'obtenir une vision générale de la connaissance, perception et acceptation des consommateurs vis-à-vis des innovations utilisées dans la production du vin et de leurs potentiels impacts sur la santé. Cette méthode de type déclarative et complémentaire à la méthode d'économie expérimentale, nous a permis d'obtenir quelques idées sur ce que « pensent » les consommateurs concernant les innovations. Par ailleurs, nous avons cherché aussi à savoir si de manière générale les réponses données par les consommateurs étaient cohérentes avec leur évaluation en note hédonique et consentement à payer.

Nous observons dans la figure 96 suivante le résultat des enquêtes pour l'innovation « correction de l'acidité ».

Figure 96 : Résultats enquête innovation « correction de l'acidité »

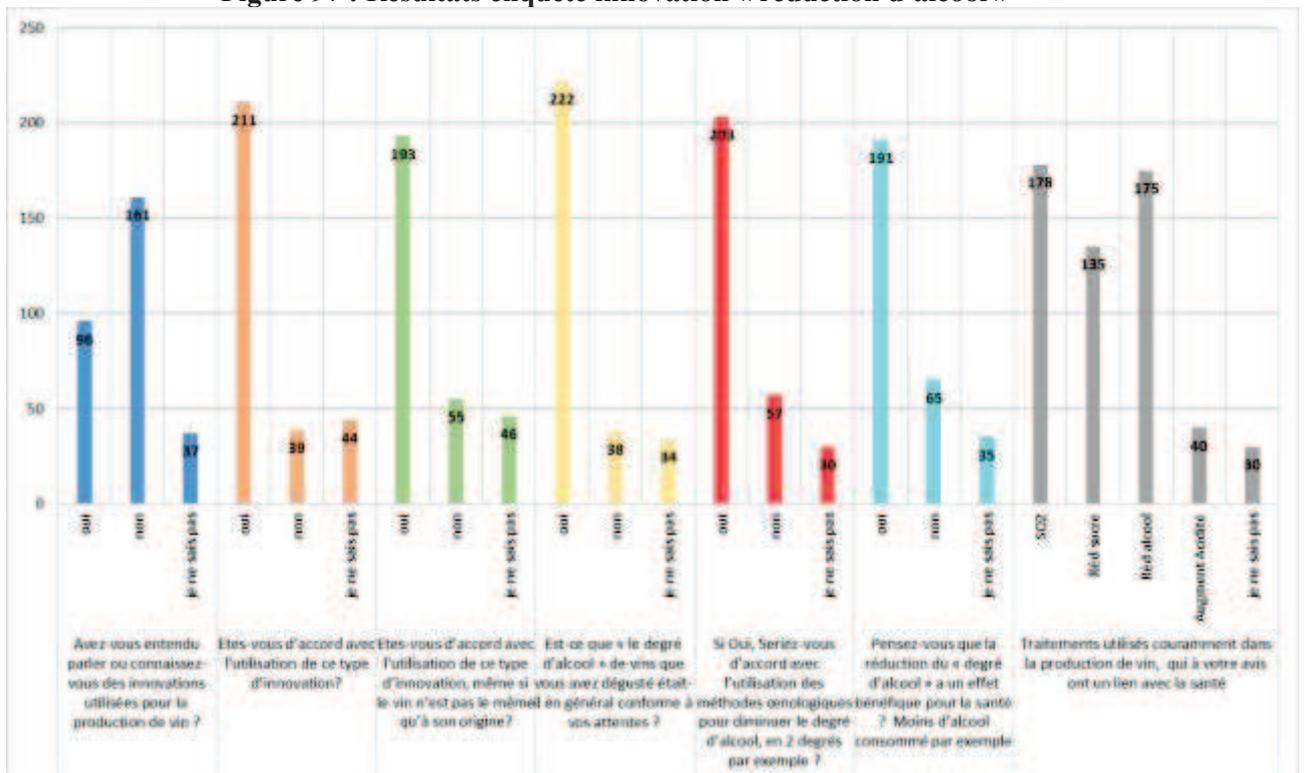


Le premier élément, au regard de cette figure, est une « acceptabilité positive » des consommateurs par rapport à l'innovation utilisée dans les vins qu'ils ont préalablement dégustés. Ainsi, sur un total de 215 consommateurs, 151 consommateurs sont d'accord pour

l'utilisation de ce type d'innovation, et 121 consommateurs sont d'accord pour l'utilisation de cette innovation même si le vin n'est pas le même qu'à son origine.

Nous pouvons observer des résultats similaires, en termes d'acceptabilité, pour l'innovation réduction d'alcool (Figure 97). Ainsi, sur un total de 294 consommateurs, nous observons que 211 consommateurs sont d'accord pour l'utilisation de ce type d'innovation, et 193 consommateurs sont d'accord pour l'utilisation de cette innovation même si le vin n'est pas le même qu'à son origine.

Figure 97 : Résultats enquête innovation « réduction d'alcool »



Par ailleurs, nous observons également cette acceptabilité dans les questions 3 et 4. Ainsi, 222 consommateurs estiment que le degré d'alcool était conforme à leurs attentes, et 203 consommateurs sont même prêts à accepter une réduction d'alcool de 2 degrés.

D'autre part, de manière générale, les résultats de l'enquête confirment la méconnaissance des consommateurs concernant les innovations utilisées dans la production de vin, aspect évoqué dans la revue de littérature. Sur les 509 consommateurs ayant répondu aux questions, 347 répondent qu'ils n'en ont jamais entendu parler ou qu'ils ne connaissent pas ces innovations, soit 68% des consommateurs.

Malgré cette méconnaissance, il semble que le consommateur soit prêt à accepter les innovations si l'arbitrage entre la qualité organoleptique et les effets potentiels (ou de la perception) sur la santé ne signifient pas des coûts ou des changements importants. Ce résultat est par ailleurs cohérent par rapport à ceux obtenus à partir des expériences avec analyse sensorielle et économie expérimentale.

Dans les deux questionnaires, la dernière question posée aux consommateurs avait pour objectif de savoir si certaines innovations et/ou traitements œnologiques pourraient avoir un lien avec la santé.

Ainsi, sur un total de 509 consommateurs ayant répondu à cette question pour les deux innovations testées, trois traitements œnologiques ont un taux de réponses plus élevé : 308 consommateurs estiment que l'utilisation de sulfites peut avoir un lien avec la santé, 225 consommateurs estiment que la réduction de sucre peut avoir un lien avec la santé, et 272 consommateurs estiment que la réduction d'alcool peut avoir un lien avec la santé.

Les résultats obtenus à cette dernière question confirment « l'association ou lien » que les consommateurs peuvent faire entre les innovations et/ou des procédés œnologiques avec des effets potentiels sur leur santé. Ceci est paradoxal si l'on pense au fait que la plupart des consommateurs répond positivement à la question d'acceptabilité des innovations, et qu'un certain nombre des consommateurs accepte également les innovations d'un point de vue organoleptique. Ainsi, comme évoqué dans la revue de littérature, pour Fischler (1990), le consommateur serait à la fois contraint et attiré par la nouveauté. D'un point de vue organoleptique, les vins ont été bien acceptés et appréciés avec les innovations, mais en même temps les consommateurs ont un ressenti des possibles risques de ces innovations sur la santé.

5. Conclusion deuxième partie

Compte tenu des résultats obtenus au cours des analyses abordées dans cette deuxième partie, les innovations apparaissent clairement comme une voie importante et viable pour solutionner, au moins en partie, des problèmes liés à la qualité des vins résultants du réchauffement climatique. Nous avons montré comment le travail sur les procédés œnologiques « réduction partielle de la teneur en alcool » et « acidification » sont acceptés et plébiscités par les consommateurs. Ce résultat a été obtenu dans une démarche de type incitative avec notes hédoniques et consentement à payer mais aussi à partir de la démarche déclarative avec l'enquête réalisée.

Ceci constitue un élément important pour les producteurs fortement affectés par l'évolution climatique, pour lesquels l'utilisation des innovations pourrait porter ses fruits auprès des consommateurs. Pour ces derniers, les innovations se présentent également comme une voie permettant de répondre à leurs demandes et attentes, lesquelles deviennent de plus en plus complexes. Ainsi, ce type d'étude et la démarche effectuée sont importants pour pouvoir anticiper des évolutions offre-demande qui seront déterminés par des contextes climatique, économique et de globalisation du marché vitivinicole. Dans ce sens, nos résultats montrent que malgré une généralisation des politiques de différenciation très forte sur le marché vitivinicole, et donc de possibles effets de saturation des produits auprès des consommateurs, il y a encore de « la place » pour la diversification et la différenciation des produits.

Les résultats obtenus sont une manifestation très claire de l'hétérogénéité des préférences individuelles des consommateurs, et permettent de comprendre comment la qualité gustative peut jouer un rôle important dans le développement et la différenciation majeure du marché vitivinicole, mais aussi alimentaire. Le « goût » constitue ainsi une voie de différenciation qui vient en même temps interagir avec d'autres caractéristiques recherchées par les consommateurs. En effet, chaque consommateur produit une « satisfaction finale » par la combinaison de divers facteurs, les caractéristiques des biens consommés, le temps, etc. ; les goûts individuels observés dans cette deuxième partie révèlent l'hétérogénéité et l'instabilité des préférences, comme évoqué par Stigler et Becker (1976) et par Becker (1996).

L'analyse et la comparaison des résultats à partir des notes hédoniques, consentements à payer et des enquêtes menées nous montrent clairement certaines contradictions ou « irrationalités » dans le comportement des consommateurs. En effet, l'acceptation des vins traités avec des innovations révélée par note hédonique, consentement à payer et enquête n'empêche pas pour autant une perception chez les consommateurs des risques de l'utilisation des innovations et/ou traitements œnologiques sur leur santé. Cela est cohérent avec les idées évoquées par Kahneman et Tversky (1974, 1979), selon lesquelles les consommateurs évaluent et décident en fonction de motivations intrinsèques, qui correspondent parfois à des anticipations déformées à partir de croyances.

D'un point de vue méthodologique, le travail de cette deuxième partie confirme la pertinence du choix d'associer analyse sensorielle et économie expérimentale. Cette méthodologie se révèle être un outil puissant pour étudier les préférences des consommateurs et présente une adaptabilité fondamentale lorsque nous l'avons utilisée pour traiter la problématique innovation – consommateur.

Néanmoins, il apparaîtrait important que ce type de recherche soit développé de manière plus précise en fonction de différents types des vins et de différentes attitudes et habitudes de consommation à travers le monde, où l'étude de la segmentation des consommateurs, que nous avons traitée en partie, devrait donner plus des réponses concernant la problématique des préférences et d'acceptabilité des innovations.

D'autre part, concernant les possibles causes de l'absence de différences entre les vins (dans une analyse agrégée), d'autres origines et/ou interprétations de ce phénomène ne doivent pas être écartées, et notamment la possibilité que nous n'ayons pas traité la problématique de discrimination et de perception des vins traités avec une innovation œnologique de manière pertinente. Ainsi, il serait utile d'envisager un protocole d'évaluation similaire à celui la première partie de la thèse : divisé en évaluation visuelle, olfactive et gustative, et permettant d'étudier les possibles effets d'une consommation répétée. Ce type de protocole pourrait donner plus des réponses concernant non seulement l'acceptabilité des vins avec des innovations d'un point de vue organoleptique à un moment donné, mais aussi de voir son taux d'adoption et les préférences qui peuvent se former au cours du temps.

Par ailleurs, les résultats que nous avons obtenus auprès de consommateurs pourraient être rapprochés de ceux d'un jury d'analyse sensorielle expert en vin. Il a été démontré (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 acides sont souvent perçus comme étant plus amers,

et plus astringents pour les vins rouges. 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.

Concernant la méthodologie et la démarche expérimentale de cette deuxième partie, il est important de souligner la complémentarité des expériences menées en salle d'analyse sensorielle et *in situ* au Salon de l'Agriculture. En effet, la démarche entamée avec les expériences au Salon de l'Agriculture a permis, d'un certain point de vue, de valider les résultats obtenus en salle d'analyse sensorielle. Ceci est une démarche rarement utilisée dans l'étude des préférences des consommateurs, et confirme la robustesse du protocole et de la méthodologie mises en place dans notre étude.

Conclusion et discussion générale

En conclusion générale nous remettons en perspective le processus de construction de notre travail de recherche, avec les deux parties qui le composent, la méthodologie et la démarche expérimentale utilisées ainsi que les principaux enseignements de nature disciplinaire. Puis, nous présentons les principales contributions de la thèse au domaine thématique de la recherche, avec les enseignements que l'on peut proposer aux acteurs de la filière vitivinicole. Enfin, nous exposons les limites inhérentes de ce travail, ainsi que les perspectives et les pistes de recherches qui nous semblent nécessaires de développer du point de vue des défis futurs de ce secteur économique.

DEVELOPPEMENT DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Première partie de la thèse

Dans la première partie de la thèse, nous avons effectué une revue de littérature qui nous a permis de mieux appréhender les processus liés à la perception, aux préférences et aux choix des consommateurs. Nous avons exposé différentes approches dans l'objectif de pouvoir être en mesure d'étudier à la fois la complexité du comportement du consommateur mais aussi la complexité du produit « vin » par rapport à ces enjeux de consommation et de demande.

Ainsi, nous avons d'abord exploré dans un premier chapitre les travaux traitant du sujet des préférences et des choix des consommateurs à partir de la théorie économique. Ceci nous a permis d'exposer la complexité du processus de préférence et de choix des consommateurs. Nous avons montré comment les études abordent cette thématique à travers différentes approches : de la théorie dite « classique » des préférences jusqu'à la « nouvelle théorie des préférences ». Cette dernière est dominée par la prise en compte du problème informationnel et de l'économie comportementale, où les préférences sont considérées comme « endogènes et instables » et dépendantes d'un certain nombre des variables et/ou facteurs qui étaient auparavant souvent délaissés ou tout du moins sous-estimés.

Nous avons ensuite réalisé une revue de littérature complémentaire portant précisément sur les préférences et les choix des consommateurs vis-à-vis du vin. Dans ce contexte, nous avons souligné la complexité particulière du produit vin pour ce qui est de la perception et des préférences des consommateurs. Cette complexité se traduit par un nombre important de

caractéristiques intrinsèques (notamment sensorielles) qui définissent la « perception du goût » et des caractéristiques extrinsèques qui détermineraient la « formation des attentes ». Leur relation étroite viendrait définir l'appréciation globale et les préférences du vin par les consommateurs.

Compte tenu de la complexité du vin et de son appréhension par les consommateurs nous avons exposé les méthodes utilisées pour étudier et mesurer les préférences des consommateurs. Nous avons considéré que les approches couplées d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale constituent des méthodes efficaces pour étudier respectivement les préférences et les comportements d'achat. Pour autant, nous avons constaté que ces deux méthodologies sont assez rarement utilisées de manière conjointe.

Ainsi, nous avons retenu de ce premier travail de littérature que les préférences et les choix des consommateurs dépendent d'un nombre important de facteurs inhérents au produit, mais également inhérents aux aspects comportementaux du consommateur. Les préférences seraient même relativement instables, car elles sont susceptibles d'évoluer au cours du temps.

Le cadre théorique ainsi obtenu pour aborder les objectifs et les questions de recherche, grâce à la réalisation de cette revue de littérature, nous a ensuite permis de réaliser notre travail empirique basé sur une méthodologie d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale. Notre objectif était d'étudier l'influence des informations sensorielles et non sensorielles du vin (celles-ci modifiées sous l'effet du réchauffement climatique), sur les préférences et le comportement d'achat des consommateurs.

L'expérimentation effectuée dans la première partie de la thèse, avec des vins de la région de Bordeaux, nous a permis de montrer les préférences et les difficultés auxquelles font face les consommateurs vis-à-vis du phénomène de 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 des informations qui peuvent s'avérer importantes dans le processus d'évaluation et de décision des consommateurs.

La première partie de la thèse aboutit à des résultats originaux. Cependant nous avons constaté que la discrimination, la hiérarchie et les préférences, qui sont très structurées, sont principalement déterminées par les caractéristiques sensorielles, notamment olfactives et gustatives.

Dans nos expériences, les consommateurs préfèrent en première intention un vin issu du réchauffement climatique, par rapport à un vin de la même AOC avec des caractéristiques

organoleptiques diamétralement opposées. Cette première expression des préférences est cependant très instable, comme nous le constatons à partir d'une procédure supplémentaire de consommation préalable et systématique à la maison.

Ainsi, les jugements stabilisés des consommateurs sont 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, issue d'une première évaluation.

Une de principales interprétations de ce changement des préférences peut trouver son origine dans l'existence d'un phénomène de renforcement de la capacité de discrimination des consommateurs après qu'ils aient été confrontés à la dégustation de différents vins (Owen et Machamer, 1979), sachant que la reconnaissance des vins peut s'acquérir grâce à un apprentissage perceptif « incident » (phénomène inconscient observé notamment par Hughson et Boakes, 2009). Ainsi, le consommateur compte sur son expérience pour découvrir ses goûts et préférences, dans un processus d'apprentissage (« *learning-by-consuming* ») notamment mis en évidence par Lévy-Garboua et Montmarquette (1995).

Par conséquent, d'après ces résultats généraux 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, confirmant les 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 concernant l'adéquation offre-demande et les équilibres futurs du marché sur le long terme.

Enfin, en ce qui concerne la méthodologie utilisée d'incitation à la révélation des consentements à payer, nous avons pu constater qu'elle s'avère être un outil puissant d'analyse des préférences, qui nous a permis de crédibiliser les réponses fournies par les consommateurs sur leurs propres appréciations et goûts. Par ailleurs, cette méthodologie permet de recueillir des comportements d'achat au niveau agrégé sans laisser de côté le niveau individuel.

Deuxième partie de la thèse

Dans la deuxième partie de la thèse, nous avons également procédé à la réalisation d'une revue de littérature, portant cette fois sur la perception et l'acceptation des innovations par les consommateurs, et sur les deux caractéristiques organoleptiques, traitées spécifiquement dans notre étude et qui risquent d'être fortement modifiées sous l'effet du réchauffement climatique : le degré d'alcool et l'acidité des vins.

Grâce à cette revue de littérature, complémentaire à celle de la première partie, nous avons pu mieux appréhender l'importance des pratiques et des innovations dans la production du vin et montrer comment celles-ci restent relativement méconnues des consommateurs. Cette deuxième partie traite à nouveau de la complexité du comportement du consommateur, cette fois-ci du point de vue de l'évaluation et de la discrimination du vin, positive ou négative, par rapport à un processus d'innovation particulier.

Lors des expérimentations effectuées en laboratoire et *in situ* au Salon de l'Agriculture à Paris avec des vins de la région Languedoc-Roussillon, nous n'avons pas observé 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, contrairement aux résultats de la première partie.

Ceci ne signifie pas pour autant que les consommateurs ne distinguent pas les vins entre eux et qu'ils ne soient pas capables de les discriminer. Nous avons montré en effet comment les données agrégées des consentements à payer et des notes hédoniques masquent les préférences individuelles particulièrement marquées, mais fortement hétérogènes. Grâce à ces résultats, nous avons cette fois pu mettre en évidence une forte hétérogénéité des préférences, favorisant les « marchés de niches ». Ces derniers sont souvent définis comme des segments de marché étroits, correspondant à des consommateurs précis, et associés à des produits ou des services très spécialisés. Ceci pourrait bien, dans notre cas, expliquer les différentes préférences observées par type d'innovation et par groupe de consommateurs.

Ainsi, le travail sur les procédés œnologiques, relatifs à la désalcoolisation et à l'acidification des vins, pourrait porter ses fruits auprès des consommateurs et constituer, au moins en partie, une solution pour des producteurs fortement affectés par l'évolution climatique. La différenciation horizontale et l'extrême segmentation des marchés pourraient ainsi devenir une

stratégie nécessaire pour le secteur vitivinicole afin de pouvoir répondre à la diversité des goûts et de manière générale à la diversité des attentes des consommateurs.

Par ailleurs, à partir des résultats obtenus en particulier au Salon de l'Agriculture, nous avons observé « l'irrationalité » (au moins supposée) et une certaine complexité du comportement des consommateurs. Du point de vue de la qualité organoleptique et des informations extrinsèques données, les consommateurs seraient prêts à accepter les vins traités et/ou issus des innovations, même s'ils peuvent considérer dans le même temps que certaines innovations et/ou pratiques œnologiques ont un risque potentiel sur leur santé.

Cependant, bien que nos résultats confirment une acceptabilité partielle des vins issus des innovations œnologiques, le développement des préférences, comme nous l'avons montré dans la première partie de la thèse, est un phénomène dynamique dans le temps, et une exposition répétée à des vins à teneur réduite en alcool et acidifiés pourrait conduire à un changement dans l'appréciation des consommateurs. Nos premiers résultats ne permettent donc pas de conclure définitivement sur le long terme vis-à-vis des vins desalcoolisés et acidifiés.

CONTRIBUTIONS DU TRAVAIL DE RECHERCHE

En ce qui concerne les apports théoriques, notre travail associe des théories et concepts de différentes disciplines autres que l'économie (analyse sensorielle, psychologie cognitive et sociologie de l'alimentation), nécessitant de fait une culture pluridisciplinaire de la consommation alimentaire. Nous avons pu intégrer des concepts de chaque discipline pour ensuite créer un cadre théorique pour la partie expérimentale de la thèse et pour la discussion des résultats.

Cette recherche contribue par ailleurs à étudier les processus des préférences et des choix des consommateurs à travers les effets des informations sensorielles et non sensorielles de vins, d'une part dans une situation de simple exposition et d'évaluation immédiate et d'autre part, dans une situation d'exposition répétée, avec une démarche de dégustation préalable « à la maison » et d'évaluation réfléchie de la part des consommateurs.

Enfin, notre travail permet d'étudier précisément deux perspectives distinctes en fonction des impacts du réchauffement climatique sur la consommation du vin : une perspective de modification de la qualité des vins, et une deuxième perspective qui repose sur les innovations en tant que solution aux problèmes de qualité des vins. Dans chacune de ces perspectives, notre

objectif était de mettre en évidence et d'anticiper la réaction des consommateurs face à ces changements importants.

Les travaux empiriques réalisés dans les deux parties de la thèse comportent de nombreuses particularités méthodologiques dans les protocoles de recherche. Tout d'abord, nous pouvons évoquer le recours à l'expérimentation avec un protocole couplé d'analyse sensorielle et d'économie expérimentale dans lequel nous avons introduit une évaluation « pas à pas », avec l'introduction de plusieurs étapes dans un protocole en information croissante. Cette méthodologie nous a permis d'obtenir des mesures de comportements basées sur une démarche incitative plutôt que sur une démarche déclarative.

De plus, une partie de nos expérimentations s'est déroulée au domicile des participants, ce qui nous a permis de nous placer au plus près des situations naturelles de consommation des individus. Cette démarche, qui cherchait également à obtenir des préférences stabilisées, nous a paru essentielle pour tester des produits et s'assurer du recueil d'informations réellement structurantes et révélatrices de leurs préférences et comportements d'achat.

Par ailleurs, il est important de souligner que dans la plupart des expérimentations nous avons recruté un panel de consommateurs avec des critères spécifiques, qui nous paraissaient importants pour le bon déroulement de ce travail de recherche et pour l'obtention d'une bonne qualité des données. Nous estimons que cet aspect a fortement contribué à l'obtention de « bons résultats » et à « leur validation ». De plus, nous avons proposé aux consommateurs de déguster des produits existants sur le marché et non des produits fictifs, contribuant également à la validité externe de nos résultats.

En ce qui concerne particulièrement les expériences conduites pour la deuxième partie de la thèse, les expérimentations réalisées à Montpellier et à Lyon sont quasiment une réplique de celle menée au Salon de l'Agriculture à Paris. La réalisation de ce protocole dans deux situations différentes a permis de valider et de donner une certaine fiabilité aux résultats obtenus, très convergents, dans les préférences et comportements d'achat des consommateurs.

En outre, l'originalité de ce travail de recherche est fortement ancrée dans une démarche multidisciplinaire et dans notre volonté de construire un réseau de recherche associant les différentes disciplines liées à la consommation de vin. Ce travail de thèse s'inscrit en effet dans un projet plus large mené en étroite coopération avec des chercheurs de différents organismes de recherche et de formation.

En ce qui concerne les apports de notre recherche sur la stratégie du secteur vitivinicole, la méthodologie qui a été utilisée s'est avérée être un puissant outil pour anticiper les préférences et le comportement d'achat de consommateurs en fonction des changements dans la qualité des vins, qui s'annoncent de manière indéniable en conséquence du réchauffement climatique.

La filière vitivinicole française doit faire face à de nouveaux enjeux en matière de compétitivité et d'accès aux marchés, dans un contexte d'accélération de la croissance des échanges mondiaux et d'une plus grande concurrence internationale. Les goûts des consommateurs sont en perpétuelle évolution et la demande s'internationalise. Les questions environnementales et sanitaires ont une résonance forte d'autant plus que ce secteur utilise un certain nombre de ressources naturelles et enregistre une des plus fortes utilisations de produits phytosanitaires en agriculture. Il est également de plus en plus concerné par les débats actuels sur l'utilisation des innovations, l'usage des additifs et leur étiquetage.

De manière générale, on constate dans la filière que certains acteurs liés à la commercialisation s'orientent de plus en plus vers des vins de profils différents, arborant un jeu complexe d'allégations liées à la santé, à l'authenticité et à la naturalité, sans que ces derniers concepts ne soient d'ailleurs clairement définis. Il existe en effet de fortes contradictions dans le comportement d'achats des consommateurs de vin que l'on retrouve plus ou moins sensiblement, mais de façon hétérogène, au sein des marchés nationaux. Si la qualité organoleptique des vins prime souvent sur les caractéristiques sanitaires et environnementales, il est essentiel d'anticiper la demande des marchés en travaillant sur des produits répondant à ces deux exigences, tout en clarifiant les arbitrages réellement effectués par les consommateurs. Ainsi à partir de deux problématiques différentes dans la consommation de vin traitées dans ce travail de recherche, nous traitons quelques enjeux évoqués ci-dessus et nous réussissons à obtenir des résultats et des conclusions qui devraient sans doute aider à la décision des différents acteurs concernant la future mise sur le marché de vins.

Nous évaluons la réceptivité des marchés pour des vins avec des caractéristiques particulières et/ou traités avec des procédés à travers une méthodologie qui devrait s'adapter facilement aux besoins et objectifs du côté de la production et en fonction de la problématique ciblée, et être en mesure d'anticiper les différents types des demandes et attentes de la part des consommateurs.

Nos résultats suggèrent que les vins innovants à teneur réduite en alcool et acidifiés, peuvent être acceptés par les consommateurs tant sur le plan gustatif que sur le plan conceptuel. Nous avons ainsi montré que malgré une très forte diversification du marché, il existe actuellement,

parmi les consommateurs français, un segment potentiel pour le développement d'une différenciation sur ces paramètres qui ne relèvent pas précisément de l'origine ou de la typicité.

LIMITES ET PERSPECTIVES DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Il est important de considérer les résultats et la discussion générale de ce travail de recherche tout en prenant en compte ses limites ainsi que ses perspectives, notamment au regard de futures recherches concernant les préférences et le comportement d'achat des consommateurs vis-à-vis du vin.

De manière générale, si la méthode expérimentale que nous avons mise en place permet de mettre les consommateurs dans des conditions très contrôlées et proches de situations réelles de consommation, elle reste cependant complexe, lourde et coûteuse à organiser, ce qui peut empêcher l'usage d'un panel avec un nombre important de consommateurs. Ceci a été le cas particulièrement pour les expériences en laboratoire de la deuxième partie de la thèse, pour lesquelles nous avons mis en place un protocole simplifié par rapport à celui utilisé dans la première partie de la thèse, avec un nombre plus réduit de consommateurs pour des raisons principalement « budgétaires » et « organisationnelles ». Nous ne pouvons donc pas exclure que la taille plutôt petite du panel de consommateurs ne favorise pas la détection de différences de faible amplitude, pouvant expliquer l'obtention d'un certain nombre de résultats non significatifs.

De plus, la méthodologie d'analyse sensorielle couplée à l'économie expérimentale nécessite une expertise particulière pour sa mise en place et pour aboutir à des tendances significatives. Comme nous avons pu l'observer dans la revue de littérature, bien que cette méthodologie crée un environnement contrôlé et reproductible du comportement d'achat réel des consommateurs, des erreurs dans son exécution peuvent amener à recueillir et/ou capter des « biais comportementaux » qui pourraient mettre en doute la validité des résultats.

Dans ce sens, tel que nous avons pu l'observer, la perception des caractéristiques organoleptiques des vins, et donc de leur qualité, est un processus et une représentation perceptive qui se construit peu à peu, en cours de dégustation, et qui nécessite l'intégration de la variable temps, laquelle interagit avec le contexte de l'expérimentation. Nous ne pouvons donc pas exclure qu'en situation expérimentale, l'absence d'information externe puisse amener les consommateurs à une certaine « prudence » ou à des « biais » dans leur jugement, ce qui serait attribuable aux conditions expérimentales elles-mêmes.

En ce qui concerne les caractéristiques des panels de consommateurs, nous avons principalement utilisé dans nos expérimentations des « consommateurs réguliers de vin et relativement connaisseurs » (à l'exception de ceux recrutés au Salon de l'Agriculture). Cela pourrait constituer une limite aux résultats obtenus, et rend la réplication de nos études avec différents segments des consommateurs intéressante. En effet, l'effet de la présence de différents types de consommateurs dans les études portant sur les préférences et le comportement d'achat des consommateurs est bien connu. Concernant cet aspect, toutes les expérimentations de ce travail de recherche ont été effectuées avec des consommateurs français, qui ne sont pas nécessairement représentatifs du marché international. Ainsi, la diversité des consommateurs, et leur degré d'implication vis-à-vis du produit vin s'avèrent être des facteurs qu'il serait nécessaire de mieux explorer dans l'étude des préférences.

Références bibliographiques

- Adger WN, Dessai S, Goulden M et al. (2008) Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change*, 93, 335–354.
- Aguera, E., Athes-Dutour, V., Bes, M., Caillé, S., Cottureau, P., Escudier, J. L. & Souchon, I. (2010). Réduction de la teneur en alcool des vins : Étude comparative de différentes technologies. *Bulletin de l'OIV*, 83(947-949), 31-42.
- Alston, J. M., Fuller, K. B., Lapsley, J. T., & Soleas, G. (2011). Too much of a good thing? Causes and consequences of increases in sugar content of California wine grapes. *Journal of Wine Economics*, 6(02), 135-159.
- Allais, M. (1953). L'extension des théories de l'équilibre économique général et du rendement social au cas du risque. *Econometrica, Journal of the Econometric Society*, 269-290.
- Allamy, L. (2015). Recherches sur les marqueurs moléculaires de l'arôme de « fruits cuits » des raisins et des vins rouges issus des cépages Merlot et Cabernet-Sauvignon : Approches sensorielle, analytique et agronomique. Thèse de doctorat. Bordeaux.
- Ariely, D. (2000). "Controlling the information flow: Effects on consumers' decision making and preferences." *Journal of Consumer Research* 27(2): 233-248.
- Ariely, D. (2009). "The end of rational economics." *Harvard Business Review* 87(7-8): 78-84.
- Ariely, D., Loewenstein, G., Prelec D. (2003). "Coherent arbitrariness: stable demand curves without stable preferences". *Technology* 73.
- Arrow, K. J. (1951). *Social choice and individual values*. 2nd, Wiley, New York.
- Atkin, T., Nowak, L., Garcia, R. (2007). "Women wine consumers: information search and retailing implications." *International Journal of Wine Business Research* 19(4): 327-339.
- Balinski, M. L. and R. Laraki (2010). *Majority judgment: measuring, ranking, and electing*, MIT press
- Ballester, J., Abdi, H., Langlois, J., Peyron, D., Valentin, D. (2009). "The Odor of Colors: Can Wine Experts and Novices Distinguish the Odors of White, Red, and Rosé Wines?" *Chemosensory Perception* 2(4) : 203-213.
- Ballester, J., Patris, B., Symoneaux, R., Valentin, D., (2008). "Conceptual vs. perceptual wine spaces: Does expertise matter?" *Food Quality and Preference* 19(3): 267-276.
- Barber, N. (2009). "Wine consumer's information search: Gender differences and implications for the hospitality industry." *Tourism and Hospitality Research* 9(3): 250-269.
- Bazoche, P., Combris, P., Giraud-Héraud, E., Traversac, J-P (2013). *Willingness to Pay for Appellation of Origin*. *Wine Economics*. Basingstoke, Palgrave Macmillan: 18.
- Becker, G. M., et al. (1964). "Measuring utility by a single-response sequential method." *Behavioral science* 9(3): 226-232.

- Becker, G. S. (1965). A Theory of the Allocation of Time. *The economic journal*, 493-51
- Becker, G. S. (1996). *Accounting for tastes*, Harvard University Press.
- Benhamou, F. and N. Moureau (2007). "L'économiste et la question du goût. Intégration ou dénégarion d'un concept ?" *Goûts à vendre. Essai sur la captation esthétique* : 207-222.
- Bergqvist, J. Dokoozlian, N, Ebisuda, N. (2001). "Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the central San Joaquin Valley of California." *American Journal of Enology and Viticulture* 52(1): 1-7.
- Berg, H. W., Filipello, F., Hinreiner, E., & Webb, A. D. (1955). Evaluation of thresholds and minimum difference concentrations for various constituents of wines. 1. Water solutions of pure substances. *Food Technology*, 9(1), 23-26.
- Berlyne, D. E. (1967). *Arousal and reinforcement*. Nebraska symposium on motivation, University of Nebraska Press.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2013). Innovation trends in the food industry: the case of functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 118-129.
- Birch, L. L. (1999). "Development of food preferences." *Annual review of nutrition* 19(1): 41-62.
- Bisogni, C. A., Falk, Laura Winter, Madore, Elizabeth Blake, Christine E, Jastran, Margaret, Sobal, Jeffery, Devine, Carol M. (2007). "Dimensions of everyday eating and drinking episodes." *Appetite* 48(2): 218-231.
- Blouin, J., & Cruège, J. (2003). *Analyse et composition des vins. La Vigne.-. Ditttrich, HH (1963) Versuche zum Apfeisaureabbau mit einer Hefe der Gattung Schizosaccharomyces. Wein. Wiss, 18, 392-405.*
- Bocquet, R., & Mothe, C. (2013). Profil des entreprises en matière de RSE et innovation technologique. *Management & Avenir*, (8), 132-151.
- Blake, C. E. (2006). *How Adults Construct Food Choice: Categories, Contexts, and Scripts*, Cornell University.
- Blake, C. E., Bisogni, C. A., Sobal, J., Devine, C. M., Jastran, M. (2007). "Classifying foods in contexts: How adults categorize foods for different eating settings." *Appetite* 49(2): 500-510.
- Bonada, M. and V. O. Sadras (2015). "Review: critical appraisal of methods to investigate the effect of temperature on grapevine berry composition." *Australian Journal of Grape and Wine Research* 21(1): 1-17.
- Brennan, G. and J. M. Buchanan (2008). "The reason of rules." *Cambridge Books*.
- Brunner, T. A. and M. Siegrist (2011). "A consumer-oriented segmentation study in the Swiss wine market." *British Food Journal* 113(3): 353-373.
- Bruwer, J. and E. Li (2007). "Wine-related lifestyle (WRL) market segmentation: demographic and behavioural factors." *Journal of Wine Research* 18(1): 19-34.

- Bruwer, J., Li, E., Reid, M. (2002). "Segmentation of the Australian wine market using a wine-related lifestyle approach." *Journal of Wine Research* 13(3): 217-242.
- Bruwer, J., Saliba, A., Miller, B. (2011). "Consumer behaviour and sensory preference differences: implications for wine product marketing." *Journal of Consumer Marketing* 28(1): 5-18.
- Caffarra, A., Rinaldi, M., Eccel, E., Rossi, V., Pertot, I. (2012). "Modelling the impact of climate change on the interaction between grapevine and its pests and pathogens: European grapevine moth and powdery mildew." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 148 : 89-101.
- Caillé, S., Bégué, C., Leriche, C., Dell'Ova, F., Samson, A. L'amertume des vins blancs secs, 10ème Symposium International d'Œnologie 29 juin – 1er juillet 2015, Bordeaux, France
- Cardello, A. V., Schutz, H. G., & Leshner, L. L. (2007). Consumer perceptions of foods processed by innovative and emerging technologies: A conjoint analytic study. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8(1), 73-83.
- Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B. (2007). *La vigne : physiologie, terroir, culture*, Dunod Paris.
- Cardello, A. V. (1995). "Food quality: relativity, context and consumer expectations." *Food Quality and Preference* 6(3): 163-170.
- Cardello, A. V. and F. M. Sawyer (1992). "EFFECTS OF DISCONFIRMED CONSUMER EXPECTATIONS ON FOOD ACCEPTABILITY." *Journal of Sensory Studies* 7(4): 253-277.
- Chandrashekar M. et Sinha R. K. (1995), Isolating the determinants of innovativeness: a split-population tobit (SPOT) duration model of timing and volume of first and repeat purchase, *Journal of Marketing Research*, 32, 4, 444-456.
- Change, I. P. o. C. (2014). *Climate Change 2014–Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects*, Cambridge University Press.
- Charles, M. (2013). *Contribution aux réflexions méthodologiques relatives à l'étude des préférences des consommateurs et à l'étude des interactions sensorielles : Application au modèle pomme*, Université d'Angers.
- Charters, S. and S. Pettigrew (2007). "The dimensions of wine quality." *Food Quality and Preference* 18(7): 997-1007.
- Chatelet, Alain, (2014), *Evolution de la réglementation sur les pratiques œnologiques en France (de 1889 à nous jours)*. Présentation WAC 2014: Active compounds and enological processes.
- Chung S.-J. et Vickers Z. (2007), Long-term acceptability and choice of teas differing in sweetness, *Food Quality and Preference*, 18, 7, 963-974.
- Combris, P., Lecocq, S., Visser, M. (1997). "Estimation of a hedonic price equation for Bordeaux wine: does quality matter?" *The Economic Journal* 107(441): 390-402.
- Combris, P., Lange, C., Issanchou, S. (2006). "Assessing the effect of information on the reservation price for Champagne: what are consumers actually paying for?" *Journal of Wine Economics* 1(01): 75-88.

- Combris, P., Bazoche, P., Giraud-Heraud, E., Issanchou, S. (2009). "Food choices: What do we learn from combining sensory and economic experiments?" *Food Quality and Preference* 20(8): 550-557.
- Combris, P. (2012). *L'Économie du goût et de la qualité*.
- Costanigro, M., Deselnicu, O., Kroll, S. (2015). "Food Beliefs: Elicitation, Estimation and Implications for Labeling Policy." *Journal of Agricultural Economics* 66(1) : 108-128.
- Couderc, E. (2010). *Représentations de la consommation d'alcool chez les plus de 65 ans : étude qualitative, Thèse de doctorat en médecine. Université Denis Diderot-Paris 7*.
- Crandall, J. E. (1967). "Familiarity, preference, and expectancy arousal." *Journal of Experimental Psychology* 73(3): 374.
- Cullen, K. W., Baranowski, T., Owens, E., Marsh, T., Rittenberry, L., de Moor, C. (2003). "Availability, accessibility, and preferences for fruit, 100% fruit juice, and vegetables influence children's dietary behavior." *Health Education & Behavior* 30(5): 615-626.
- D'Alessandro, S. and A. Pecotich (2013). "Evaluation of wine by expert and novice consumers in the presence of variations in quality, brand and country of origin cues." *Food Quality and Preference* 28(1): 287-303.
- Dalenberg, J. R., Nanetti, L., Renken, R. J., de Wijk, R. A., ter Horst, G. J. (2014). "Dealing with Consumer Differences in Liking during Repeated Exposure to Food; Typical Dynamics in Rating Behavior." *Plos One* 9(3).
- Dember, W., Earl, R. (1957). Analysis of exploratory, manipulatory, and curiosity behaviors. *Psychological Review*, 64(2), 91-96.
- De Orduna, R. M. (2010). "Climate change associated effects on grape and wine quality and production." *Food Research International* 43(7): 1844-1855.
- D'Hauteville F. (1994), "Un modèle d'acceptation du nouveau produit par le consommateur : cas du vin allégé en alcool", Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Université Montpellier II.
- D'Hauteville F. (2003), *Processus sensoriels et préférence gustative : apports de la recherche expérimentale au marketing agro-alimentaire*, *Revue Française de Marketing*, 194, 4/5, 13-27
- Diamond, P. A. and J. A. Hausman (1994). "Contingent valuation: Is some number better than no number?" *The Journal of economic perspectives* 8(4): 45-64.
- Diffenbaugh, N. S., White, M. A., Jones, G. V., Ashfaq, M. (2011). "Climate adaptation wedges: a case study of premium wine in the western United States." *Environmental Research Letters* 6(2): 024024.
- Duchêne, E., Huard, F., Dumas, V., Schneider, C., & Merdinoglu, D. (2010). The challenge of adapting grapevine varieties to climate change. *Climate Research*, 41(3), 193-204.
- Eertmans, A., Baeyens, F., & Van Den Bergh, O. (2001). Food likes and their relative importance in human eating behavior: review and preliminary suggestions for health promotion. *Health Education Research*, 16(4), 443-456.

- Elster Jon, (1978). *Logic and Society*, New York: Wiley
- El Moussaoui, H. (2004). *Fondements de l'endogénéité des préférences*, Aix-Marseille Université, CERGAM.
- Escudier J.L., Bes, M., Bouissou, D., Salmon J.M., Caillé S., Samson A. Moutounet, M. (2011), Membrane-based options to regulate pH and acidity. *Proceedings of the 16th international enology symposium*, Bolzano.
- Escudier J-L, Samson A., Moutounet M., Salmon J.M., Bes M. (2013). Innovations technologiques en œnologie : Quelles conséquences ? PAV. *Le Progrès Agricole et Viticole*, N°10 Edition 2013, 24-33.
- Escudier J.L., Bes M., Salmon J.M., Caillé S., Samson A. (2014), Stress hydrique prolongé des vignes : comment adapter les pratiques œnologiques en conséquence ? *Innovations Agronomiques* 38 (2014), 67-86.
- Fischler, C. (1990). *Homnivore (L') : Sur les fondamentaux de la biologie et de la philosophie*. Odile Jacob.
- Flandrin J.-L., & Montanari, M. (1996). « Histoire de l'alimentation », Fayard.
- Fleming, A., Park, S. E., Marshall, N. A. (2015). "Enhancing adaptation outcomes for transformation: climate change in the Australian wine industry." *Journal of Wine Research* 26(2): 99-114.
- Fraga, H., Malheiro, A. C., Moutinho-Pereira, J., & Santos, J. A. (2013). Future scenarios for viticultural zoning in Europe: ensemble projections and uncertainties. *International journal of biometeorology*, 57(6), 909-925.
- Furnham, A. and H. C. Boo (2011). "A literature review of the anchoring effect." *The Journal of Socio-Economics* 40(1): 35-42.
- Ginon, E., Ares, G., Issanchou, S., Laboissière, L., Deliza, R (2014). "Identifying motives underlying wine purchase decisions: Results from an exploratory free listing task with Burgundy wine consumers." *Food Research International* 62: 860-867.
- Ginon, E., Combris, P., Lohéac, Y., Enderli, G., Issanchou, S. (2014). "What do we learn from comparing hedonic scores and willingness-to-pay data?" *Food Quality and Preference* 33(0): 54-63.
- Giraud-Héraud, E., Ponsard, J. P., Desgagné, B. S., & Soler, L. G. (2016). The agro-food industry, public health, and environmental protection: investigating the Porter hypothesis in food regulation. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 1-14.
- González-Barreiro, C., Rial-Otero, R., Cancho-Grande, B., Simal-Gandara, J. (2015). "Wine aroma compounds in grapes: A critical review." *Critical reviews in food science and nutrition* 55(2) : 202-218.
- Granès, D., Bouissou, D., Lutin, F., Moutounet, M., & Rousseau, J. (2009). L'élévation du pH des vins : causes, risques œnologiques, impacts de la mise en oeuvre de moyens d'acidification. *Bulletin de l'OIV*, 82(935-937), 57-70.

- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Enderli, G., Sulmont-Rossé, C., & Guàrdia, M. D. (2012). Cross-cultural conceptualization of the words Traditional and Innovation in a food context by means of sorting task and hedonic evaluation. *Food Quality and Preference*, 25(1), 69-78.
- Guerrero L, Guàrdia MD, Xicola J, Verbeke W, Vanhonacker F, Zakowska S, Sajdakowska M, Sulmont-Rossé C, Issanchou S, Contel M, Scalvedi LM, Granli BS, Hersleth M (2009) Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite* 52 :345–354.
- Gielens K. et Steenkamp J.-B. E. M. (2007), Drivers of consumer acceptance of new packaged goods: An investigation across products and countries, *International Journal of Research in Marketing*, 24, 2, 97-111.
- Godden, P., & Muhlack, R. (2010). Trends in the composition of Australian wine. *Australian and New Zealand Grapegrower and Winemaker*, (558), 47.
- Greenwood O, Mossman HL, Suggitt AJ, Curtis RJ, Maclean IMD (2016) Using in situ management to conserve biodiversity under climate change. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/1365-2664.12602.
- Grothmann T, Patt A (2005) Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15, 199–213.
- Grunert, K. G. (2005). Food quality and safety: consumer perception and demand. *European Review of Agricultural Economics*, 32(3), 369-391.
- Gustafson, C. R., Sumner, D., Seminar, Ag-IO. (2011). Consumer Characteristics, Identification, and Hedonic Valuation of Wine Attributes: Exploiting Data from a Field Experiment.
- Hadarits, M., Smit, B., Diaz, H. (2010). "Adaptation in viticulture: A case study of producers in the Maule region of Chile." *Journal of Wine Research* 21(2-3): 167-178.
- Hannah, L., Roehrdanz, P. R., Ikegami, M., Shepard, A. V., Shaw, M. R., Tabor, G., Hijmans, R. J. (2013). Climate change, wine, and conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(17), 6907-6912.
- Harsanyi, J. C. (1996). "Utilities, preferences, and substantive goods." *Social choice and welfare* 14(1): 129-145.
- Hayes, P. and T. Battaglene (2010). "Strategies for adaptation to climate change, consumption trends and other parameters: An Australian perspective." *Bulletin de l'OIV* 83(953): 323.
- Harsanyi, J. C. (1997). Utilities, preferences, and substantive goods. *Social choice and welfare*, 14(1), 129-145.
- Herrera, J., Bucchetti, B., Sabbatini, P., Comuzzo, P., Zulini, L., Veccionne, A., Castellarin, S. D. (2015). "Effect of water deficit and severe shoot trimming on the composition of *Vitis vinifera* L. Merlot grapes and wines." *Australian Journal of Grape and Wine Research*.
- Holland, T. and B. Smit (2010). "Climate change and the wine industry: current research themes and new directions." *Journal of Wine Research* 21(2-3): 125-136.

- Hollebeek, L. D., Jaeger, S. R., Brodie, R. J., Balemi, A. (2007). "The influence of involvement on purchase intention for new world wine." *Food Quality and Preference* 18(8): 1033-104
- Honkanen, P., Olsen, S. O., Myrland, Ø. (2004). "Preference-based segmentation: a study of meal preferences among Norwegian teenagers." *Journal of Consumer Behaviour* 3(3): 235-250.
- Howden SM, Soussana J-F, Tubiello FN, Chhetri N, Dunlop M, Meinke H (2007) Adapting agriculture to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 19691-19696.
- Ibn Laribi, A. (2013). "Etnocentrismo alimenticio de los consumidores leoneses: implicación del origen geográfico en sus preferencias de compra."
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014—Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects*. Cambridge University Press.
- Jaeger, S. R., Danaher, P. J., Brodie, R. J. (2009). "Wine purchase decisions and consumption behaviours: Insights from a probability sample drawn in Auckland, New Zealand." *Food Quality and Preference* 20(4): 312-319.
- Jaeger, S. R., Danaher, P. J., Brodie, R. J. (2010). "Consumption decisions made in restaurants: The case of wine selection." *Food Quality and Preference* 21(4): 439-442.
- Jarvis, W., Mueller, S., Chiong, K. (2010). "A latent analysis of images and words in wine choice." *Australasian Marketing Journal (AMJ)* 18(3): 138-144.
- Jones, G., White, M., Cooper, O., Storchmann, K. (2005). "Climate Change and Global Wine Quality." *Climatic Change* 73(3): 319-343.
- Jones, G. V. and L. B. Webb (2010). "Climate Change, Viticulture, and Wine: Challenges and Opportunities." *Journal of Wine Research* 21(2-3): 103-106.
- Jones, J. E., Kerslake, F.L., Close, D.C., Dambergs, R.G. (2014). "Viticulture for Sparkling Wine Production: A Review." *American Journal of Enology and Viticulture* 65(4): 407-416.
- Kahneman, D. and J. L. Knetsch (1992). "Valuing public goods: the purchase of moral satisfaction." *Journal of environmental economics and management* 22(1): 57-70.
- Kahneman, D. and A. Tversky (1979). "Prospect theory: An analysis of decision under risk." *Econometrica: Journal of the Econometric Society*: 263-291.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.
- Karpik, L. (2007). *L'économie des singularités*. Paris: Gallimard.
- King, E. S. and H. Heymann (2014). "The Effect of Reduced Alcohol on the Sensory Profiles and Consumer Preferences of White Wine." *Journal of Sensory Studies* 29(1): 33-42.
- Kleinschmidt E. J. et Cooper R. G. (1991), The impact of product innovativeness on performance, *Journal of Product Innovation Management*, 8, 4, 240-251.
- Köster, E. P. (2003). "The psychology of food choice: some often encountered fallacies." *Food Quality and Preference* 14(5): 359-373.

- Köster, E. P. (2009). "Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective." *Food Quality and Preference* 20(2): 70-82.
- Koundouras, S., Marinos, V., Gkoulioti, A., Kotseridis, Y., Van Leeuwen, C. (2006). "Influence of vineyard location and vine water status on fruit maturation of nonirrigated cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.). Effects on wine phenolic and aroma components." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(14): 5077-5086.
- Labay D. G. et Kinnear T. C. (1981), Exploring the consumer decision process in the adoption of solar energy systems, *Journal of Consumer Research*, 8, 3, 271-278.
- Lamine, C. (2015). Sustainability and resilience in agrifood systems: reconnecting agriculture, food and the environment. *Sociologia Ruralis*, 55(1), 41-61.
- Lacey, S., Bruwer, J., Li, E. (2009). "The role of perceived risk in wine purchase decisions in restaurants." *International Journal of Wine Business Research* 21(2): 99-117.
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *The journal of political economy*, 132-157.
- Lange, C. (2001). "Influence des caractéristiques sensorielles et extrinsèques des produits sur l'acceptabilité et le comportement d'achat." *Traité d'évaluation sensorielle : Aspects cognitifs et métrologiques des perceptions*. Urdapilleta I., Ton Nu C., Saint Denis C. et Huon de Kermadec (ed.), Dunod, Paris, France : 233-249.
- Lange, C., Martin, C., Chabanet, C., Combris, P., Issanchou, S. et al. (2002). "Impact of the information provided to consumers on their willingness to pay for Champagne: comparison with hedonic scores." *Food Quality and Preference* 13(7-8): 597-608.
- Lawless, H., Liu, Y. F., Goldwyn, C. (1997). "Evaluation of wine quality using a small-panel hedonic scaling method" *Journal of Sensory Studies* 12(4): 317-332.
- Leeuwen, C. v. and G. Seguin (2006). "The concept of terroir in viticulture." *Journal of Wine Research* 17(1): 1-10.
- Lesschaeve, I. (2008). "Wine consumer flavour preferences." *Wine Active Compounds proceedings* p71-74, Beaune, Edité par David Chassagne.
- Lévy-Garboua, L. and C. Montmarquette (1995). "Une étude économétrique de la demande de théâtre sur données individuelles." *Économie & prévision* 121(5): 109-126.
- 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., MacRae, A., Köster, E. P. (2006). "Perceived stimulus complexity and food preference development." *Acta Psychologica* 123(3): 394-413.
- Lichtenstein, S. and P. Slovic (1971). "Reversals of preference between bids and choices in gambling decisions." *Journal of experimental psychology* 89(1): 46.
- Lisanti, M. T., Gambuti, A., Piombino, P., Pessina, R., & Moio, L. (2011). Sensory study on partial dealcoholization of wine by osmotic distillation process. *Bulletin de l'OIV-Organisation Internationale de la Vigne et du Vin*, 84(959), 95.

- Lockshin, L. and A. M. Corsi (2012). "Consumer behaviour for wine 2.0: A review since 2003 and future directions." *Wine Economics and Policy* 1(1): 2-23.
- Lockshin, L., Jarvis, W., d'Hauteville, F., Perrouy, J. P. (2006). "Using simulations from discrete choice experiments to measure consumer sensitivity to brand, region, price, and awards in wine choice." *Food Quality and Preference* 17(3-4): 166-178.
- Lusk, J. L. and J. F. Shogren (2007). *Experimental auctions: Methods and applications in economic and marketing research*, Cambridge University Press.
- Lutin, F., Boissier, B., Bonneaud, D., Le Gratiot, Y., Moutounet, M., Bouissou, D., & Escudier, J. L. (2007). Alternative au tartrage des vins, l'acidification par électrodialyse bipolaire : une technique soustractive très précise. In 8. International Symposium of Enology. 2007-06-25/2007-06-27, Bordeaux, FRA.
- Mahajan V., Muller E. et Bass F. M. (1990), New product diffusion models in marketing: a review and directions for research, *Journal of Marketing*, 54, 1, 1-26.
- Marinelli, N., Fabbrizzi, S., Sottini, V. A., Sacchelli, S., Bernetti, I., & Menghini, S. (2014). Generation Y, wine and alcohol. A semantic differential approach to consumption analysis in Tuscany. *Appetite*, 75, 117-127.
- Markovina, J., Stewart-Knox, Barbara J., Rankin, A., Gibney, M., de Almeida, M. V., Fischer, A., Kuznesof, S. A., Póinhos, R., Panzone, L., Frewer, L. J. (2015). "Food4Me study: Validity and reliability of Food Choice Questionnaire in 9 European countries." *Food Quality and Preference* 45: 26-32.
- Marshall, A. (1890). "Principles of political economy." Maxmillan, New York.
- Masson, J., Aurier, P., & d'hauteville, F. (2008). Effects of non-sensory cues on perceived quality: the case of low-alcohol wine. *International Journal of Wine Business Research*, 20(3), 215-229.
- Masson, J. (2010). Effets de la modification d'un attribut constitutif d'un produit alimentaire sur son adoption par les consommateurs : le cas du vin à teneur réduite en alcool. Thèse de doctorat. Université de Montpellier.
- Medel, M. (2011). Perception de la qualité du vin par les consommateurs, Université de Bourgogne.
- Mervis C. B. et Rosch E. (1981), Categorization of natural objects, *Annual Review of Psychology*, 32, 89-115.
- Meillon, S. (2009). Impact de la réduction d'alcool sur la perception sensorielle des vins et acceptabilité par les consommateurs, AgroParisTech.
- Meillon, S., Viala, D., Medel, M., Urbano, C., Guillot, G., Schlich, P. (2010). "Impact of partial alcohol reduction in Syrah wine on perceived complexity and temporality of sensations and link with preference." *Food Quality and Preference* 21(7): 732-740.
- Meiselman, H. L. (2003). "A three-factor approach to understanding food quality: the product, the person and the environment*." *Food Service Technology* 3(3-4): 99-105.

- Melton, B. E., Huffman, Wallace, E., Shogren, J. F., Fox, John A. (1996). "Consumer preferences for fresh food items with multiple quality attributes: evidence from an experimental auction of pork chops." *American Journal of Agricultural Economics* 78(4): 916-923.
- Mira de Orduña, R. (2010). "Climate change associated effects on grape and wine quality and production." *Food Research International* 43(7): 1844-1855.
- Mollet, B., & Rowland, I. (2002). Functional foods: at the frontier between food and pharma. *Current Opinion in Biotechnology*, 13(5), 483-485.
- Moriondo, M., Jones, G. V., Bois, B., Dibari, C., Ferrise, R., Trombi, G., & Bindi, M. (2013). Projected shifts of wine regions in response to climate change. *Climatic Change*, 119(3-4), 825-839.
- Morrot, G., et al. (2001). "The Color of Odors." *Brain and Language* 79(2): 309-320.
- Moskowitz, H. R. (2000). "Engineering out food boredom: a product development approach that combines home use tests and time-preference analysis." *Food Quality and Preference* 11(6) : 445-456.
- Moureau, N. and M. Vidal (2009). "Quand préférences déclarées et révélées s'opposent : le téléspectateur, un cas paradoxal pour l'économiste." *Revue française de socio-économie* (2) : 199-218.
- Moutounet, M., Escudier, J. L., & Saint-Pierre, B. (1994). L'électrodialyse, adaptation à la stabilisation tartrique des vins. Les acquisitions récentes dans les traitements physiques du vin. B. Doneche (Ed.), 103-115.
- Mueller, S., Lockshin, L., Saltman, Y., Blanford, J. (2010). "Message on a bottle: The relative influence of wine back label information on wine choice." *Food Quality and Preference* 21(1): 22-32.
- Mueller, S., Osidacz, P., Francis, I. L., Lockshin, L. (2010). "Combining discrete choice and informed sensory testing in a two-stage process: Can it predict wine market share?" *Food Quality and Preference* 21(7): 741-754.
- Muller, L. and B. Ruffieux (2011). "Do price-tags influence consumers' willingness to pay? On the external validity of using auctions for measuring value." *Experimental Economics* 14(2): 181-202.
- Mullins, M. G., Bouquet, A., Williams, L. E. (1992). *Biology of the grapevine*. Cambridge University Press.
- Neethling, E., Ali, N. A., Mansori, S.A., Siew H. (2011). "Évolution du climat et de la composition de des raisins des principaux cépages cultivés dans le Val de Loire." *Climatologie* 8: 79-93.
- Neethling, E., Petitjean, T., Quénot, H., Barbeau, G. (2016). "Assessing local climate vulnerability and winegrowers' adaptive processes in the context of climate change." *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*: 1-27.
- Nelson, P. (1970). Information and consumer behavior. *Journal of political economy*, 78(2), 311-329.

- Nezakati, H., Ali, N. A., & Mun, L. S. (2013, January). 4As' effect on TADI in Malaysia hand phone industry. In Proceedings of the 7th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (p. 58). ACM.
- Noussair, C., Robin, S., Ruffieux, B. (2004). "A comparison of hedonic rating and demand-revealing auctions." *Food Quality and Preference* 15(4): 393-402.
- Ojeda, H., Andary, C., Kraeva, E., Carbonneau, A., Deloire, A. (2002). "Influence of pre- and postveraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz." *American Journal of Enology and Viticulture* 53(4): 261-267.
- Österbauer, R. A., et al. (2005). "Color of scents: chromatic stimuli modulate odor responses in the human brain." *Journal of Neurophysiology* 93(6): 3434-3441.
- Ostlund L. E. (1974), Perceived innovation attributes as predictors of innovativeness, *Journal of Consumer Research*, 1, 2, 23-29.
- Oude Ophuis, P. A. M. and H. C. M. Van Trijp (1995). "Perceived quality: A market driven and consumer oriented approach." *Food Quality and Preference* 6(3): 177-183.
- Park, J., Gunn, F., Lee, Y., & Shim, S. (2015). Consumer acceptance of a revolutionary technology-driven product: The role of adoption in the industrial design development. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 26, 115-124.
- Parr, W., Mouret, M., Blackmore, S., Pelquest-Hunt, T., Urdapilleta, I. (2011). "Representation of complexity in wine: Influence of expertise." *Food Quality and Preference* 22(7): 647-660.
- Peynaud, É. (1980). *Le goût du vin*, Dunod Paris, France.
- Peynaud, É., & Blouin, J. (2013). *Le goût du vin-5e édition : Le grand livre de la dégustation*. Dunod.
- Pickering, G. J. (2000). Low-and reduced-alcohol wine: a review. *Journal of wine research*, 11(2), 129-144.
- Pons, A., Lavigne, V., Eric, F., Darriet, P., Dubourdieu, D. (2013). "Role of 3-Methyl-2,4-nonanedione in the Flavor of Aged Red Wines." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 61(30): 7373-7380.
- Porter JR, Xie L, Challinor AJ, Howden M, Iqbal MM, Lobell DB, Travasso MI (2014). Chapter 7: Food Security and Food Production. In: *Climate change 2014: impacts, adaptation and vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC 5th Assessment Report*, (eds Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, Chatterjee M, Ebi KL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, MacCracken S, Mastrandrea PR, White LL), pp. 485-533, Cambridge University Press.
- Pretorius, I. S., de Barros Lopes, M. A., Francis, I. L., Swiegers, J. H., Hej, P. B. (2004). "The genomics of taste and smell." *The Australian & New Zealand Wine Industry Journal*.
- Rahman, I. and D. Reynolds (2015). "Wine: Intrinsic attributes and consumers' drinking frequency, experience, and involvement." *International Journal of Hospitality Management* 44(0): 1-11.

- Ramos, M. C., Jones, G. V., Martinez-Casasnovas, J. A. (2009). "Structure and trends in climate parameters affecting winegrape production in northeast Spain." *Climate Research* 38(1): 1-15.
- Redlingshöfer, B. (2006). Vers une alimentation durable ? Ce qu'enseigne la littérature scientifique. *Le courrier de l'environnement de l'INRA*, 53(53), 83-102.
- Reynolds, A. G., Lowrey, W. D., Tomek, L., Hakimi, J., de Savigny, C. (2007). "Influence of irrigation on vine performance, fruit composition, and wine quality of Chardonnay in a cool, humid climate." *American Journal of Enology and Viticulture* 58(2): 217-228.
- Ribéreau-Gayon, J., Dubourdieu, D., Domèche, B., & Lonvaud, A. (2004). *Traité d'oenologie-Tome 1 Microbiologie du vin. Vinification*. Édité.
- Ribéreau-Gayon P., 2011, "L'histoire de l'oenologie à Bordeaux. De Louis Pasteur à nos jours", Ed. Dunod, 376 p.
- Robin, S., Rozan, A., Ruffieux, B. (2008). "Mesurer les préférences du consommateur pour orienter les décisions des pouvoirs publics : l'apport de la méthode expérimentale."
- Roerich G. (1987), Nouveauté perçue d'une innovation, *Recherche et Applications en Marketing*, 2, 1, 1-15.
- Roerich G. (2001), Causes de l'achat d'un nouveau produit : variables individuelles ou caractéristiques perçues, *Revue Française du Marketing*, 182, 2001/2, 83-98.
- Roerich G. (2004), Consumer innovativeness: concepts and measurements, *Journal of Business Research*, 57, 671-677.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.
- Roosen, J., Marette, S., Blanchemanche, S., & Verger, P. (2007). The effect of product health information on liking and choice. *Food Quality and Preference*, 18(5), 759-770.
- Rozin, P. and T. A. Vollmecke (1986). "Food likes and dislikes." *Annual review of nutrition* 6(1): 433-456.
- Sáenz-Navajas, M.-P., Ballester, J., Peyron, D., Valentin, D. (2014). "Extrinsic attributes responsible for red wine quality perception: A cross-cultural study between France and Spain." *Food Quality and Preference* 35(0): 70-85.
- Sáenz-Navajas, M.-P., Campo, E., Sutan, A., Ballester, J., Valentin, D. (2013). "Perception of wine quality according to extrinsic cues: The case of Burgundy wine consumers." *Food Quality and Preference* 27(1): 44-53.
- Sagoff, M. (2003). "On the relation between preference and choice." *The Journal of Socio-Economics* 31(6): 587-598.
- Samson, A., Escudier, J.L., Bouissou, D. et Caillé, S., 2009. Baisse de pH par procédé électromembranaire. In : *Le vin rosé*, coord. Flanzky, C., Masson, G., Millo, F. Ed. FERRET, Bordeaux, France. p 207-208
- Samuelson, P. A. (1948). "Foundations of economic analysis."
- Sauvageot, F., & Vivier, P. (1997). Effects of malolactic fermentation on sensory properties of four Burgundy wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 48(2), 187-192.

- Schultz, H. R. and G. V. Jones (2010). "Climate induced historic and future changes in viticulture." *Journal of Wine Research* 21(2-3): 137-145.
- Seneviratne, S. I., Donat, M. G., Mueller, B., & Alexander, L. V. (2014). No pause in the increase of hot temperature extremes. *Nature Climate Change*, 4(3), 161-163.
- Shogren, J. F., List, John A., Hayes, D. J. (2000). "Preference learning in consecutive experimental auctions." *American Journal of Agricultural Economics* 82(4): 1016-1021.
- Siegrist, M. (2008). "Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products." *Trends in Food Science & Technology* 19(11): 603-608.
- Siegrist, M. and M.-E. Cousin (2009). "Expectations influence sensory experience in a wine tasting." *Appetite* 52(3): 762-765.
- Sirieux L. (1999), *La consommation alimentaire : problématiques, approches et voies de recherche*, Recherche et Applications en Marketing, 14, 3, 48-58.
- Smart, D., Hees, S.C., Plant, R., Feihn, O., Heymann, H., Ebeler, S. (2014). "Interactive comment on "Geospatial variation of grapevine water status, soil water availability, grape composition and sensory characteristics in a spatially heterogeneous premium wine grape vineyard" by DR Smart et al."
- Smith, D. E., & Mitry, D. J. (2007). Cultural convergence: consumer behavioral changes in the European wine market. *Journal of Wine Research*, 18(2), 107-112.
- Smith, V. L. (1982). "Microeconomic systems as an experimental science." *The American Economic Review* 72(5): 923-955.
- Sobal, J. and C. A. Bisogni (2009). "Constructing Food Choice Decisions." *Annals of Behavioral Medicine* 38: S37-S46.
- Sobal, J., Bisogni, C. A., & Jastran, M. (2014). Food choice is multifaceted, contextual, dynamic, multilevel, integrated, and diverse. *Mind, Brain, and Education*, 8(1), 6-12.
- Solomon, M. R. (2014). *Consumer behavior: Buying, having, and being*. Engelwood Cliffs, NJ: prentice Hall.
- Sowine, (2014). *Baromètre SOWINE/SSI*.
- Steenkamp, J.-B. E., Hofstede, F., Wedel, M. (1999). "A cross-national investigation into the individual and national cultural antecedents of consumer innovativeness." *The Journal of Marketing*: 55-69.
- Steenkamp, J.-B. E. and A. Maydeu-Olivares (2014). "Stability and Change in Consumer Traits: Evidence from a Twelve-Year Longitudinal Study, 2002-2013." *Journal of Marketing Research*.
- Steenkamp J.-B. E. M. et Gielens K. (2003), Consumer and market drivers of the trial probability of new consumer packaged goods, *Journal of Consumer Research*, 30, 3, 368-384.
- Stefani, G., Romano, D., Cavicchi, A. (2006). Consumer expectations, liking and willingness to pay for specialty foods: Do sensory characteristics tell the whole story? *Food Quality and Preference*, 17(1), 53-62.

- Stigler, G. J. and G. S. Becker (1977). "De gustibus non est disputandum." *The American Economic Review* 67(2): 76-90.
- Swiegers, J. H., Bartowsky, E. J., Henschke, P. A., Pretorius, I. S., (2005). "Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavour." *Australian Journal of Grape and Wine Research* 11(2): 139-173.
- Taylor, D. C., Dodd, T. H., Barber, N. (2008). "Impact of wine education on developing knowledge and preferences: An exploratory study." *Journal of Wine Research* 19(3): 193-207.
- Thomas CD, Cameron A, Green RE et al. (2004) Extinction risk from climate change. *Nature*, 427, 145–148.
- Thorngate J.H. (1997): The physiology of human sensory response to wine: A Review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 48: 271–280.
- Tversky, A. and D. Kahneman (1974). "Judgment under uncertainty: Heuristics and biases." *Science* 185(4157): 1124-1131.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90(4), 293.
- Urbano, C., Dupressoir, C., Samson, A., Cordelle, S., Guillot, G., & Schlich, P. (2007, August). R-index and triangular tests to determine the perception threshold of a reduction of alcohol content in wine. In 7th Pangborn Sensory Science Symposium, Minneapolis, USA (pp. 12-16).
- Usseglio-Tomasset, L., & Bosia, P. D. (1990). Evolution des acides aminés et des oligopeptides du moût au vin. *Bull. OIV*, 63, 21-46.
- Van der Zanden, L. D., van Kleef, E., de Wijk, R. A., van Trijp, H. (2014). "Understanding heterogeneity among elderly consumers: an evaluation of segmentation approaches in the functional food market." *Nutrition Research Reviews* 27(01) : 159-171.
- Vanhonacker, F., Van Loo, E. J., Gellynck, X., & Verbeke, W. (2013). Flemish consumer attitudes towards more sustainable food choices. *Appetite*, 62, 7-16.
- Van Leeuwen, C., Bois, B., Cellie, N., Trégoat, O., Roby, J-P (2009). "Les Modifications de l'expression du terroir induites par le changement climatique nécessitent une adaptation du matériel végétal et des techniques viticoles." *Revue Française d'Oenologie* (235) : 10-14.
- Van Leeuwen, C., Bois, B., Cellie, N., Trégoat, O. (2009). "Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How can it be assessed for vineyard management purposes?" *J. Int. Sci. Vigne Vin* 43(3): 121-134.
- Van Leeuwen, C., Schultz, H. R., Garcia de Cortazar-Atauri, I., Duchêne, E., Ollat, N., Pieri, P., Delrot, S. (2013). Why climate change will not dramatically decrease viticultural suitability in main wine-producing areas by 2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(33), E3051–E3052
- Vanhonacker, F., Kühne, B., Gellynck, X., Guerrero, L., Hersleth, M., Verbeke, W. (2013). "Innovations in traditional foods: Impact on perceived traditional character and consumer acceptance." *Food Research International* 54(2): 1828-1835.

- Veale, R. and P. Quester (2009). "Do consumer expectations match experience? Predicting the influence of price and country of origin on perceptions of product quality." *International business review* 18(2): 134-144.
- Verdú Jover, A. J., Antonio J., Lloréns Montes, F.J., Fuentes, M. (2004). "Measuring perceptions of quality in food products: the case of red wine." *Food Quality and Preference* 15(5): 453-469.
- Vickers Z. et Holton E. (1998), A comparison of taste test ratings, repeated consumption, and postconsumption ratings of different strengths of iced tea, *Journal of Sensory Studies*, 13, 2, 199-212.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1947). *Theory of games and economic behavior* (2d rev.).
- Walker, E. (1980), *Psychological Complexity and Preference: A Hedgehog theory of behavior*, Belmont, Wadsworth.
- Webb, L. B., Watterson, I., Bhend, J., Whetton, P. H., & Barlow, E. W. R. (2013). Global climate analogues for winegrowing regions in future periods: projections of temperature and precipitation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 19(3), 331-341.
- Webb, L. B., Whetton, P. H., Barlow, E. W. (2008). "Climate change and winegrape quality in Australia." *Climate Research* 36(2): 99-111.
- Weijzen, P. L. G., Zandstra, E. H., Alfieri, C., de Graaf, C. (2008). "Effects of complexity and intensity on sensory specific satiety and food acceptance after repeated consumption." *Food Quality and Preference* 19(4) : 349-359.
- Yu, P., & Pickering, G. J. (2008). Ethanol difference thresholds in wine and the influence of mode of evaluation and wine style. *American journal of enology and viticulture*, 59(2), 146-152

Annexes

1. Méthodologie de sélection des vins : Judgement majoritaire

Pour la sélection de trois vins A, B et C, nous avons utilisé une méthode originale de classification des vins : Judgement majoritaire (Balinski, 2010) que nous expliquons de manière générale à continuation.

Objectif et importance de la classification des vins

Un des objectifs principaux de la dégustation et du classement des vins est d'évaluer la qualité d'un vin afin de déterminer sa valeur économique. Comprendre la variabilité de la qualité d'un vin est pourtant devenu fondamental dans la viabilité économique des différents acteurs du secteur viticole.

Au fil du temps, la transparence sur les origines du produit a été imposée par le marché et les consommateurs afin de garantir sa spécificité. Ceci est une des raisons principales pour laquelle un système de classement et un système hiérarchique des vignobles a été mis en œuvre en France dans les années trente et en Bourgogne en 1935.

Les dégustateurs professionnels, experts et juges de dégustation sont devenus des acteurs clés dans le secteur du vin. Ils jouent un rôle très important dans l'offre et la demande du secteur viticole. Du côté de la production et de l'offre leurs évaluations ont un impact important dans le choix de modes de production de certains vigneron, aussi bien que dans les stratégies commerciales et de marketing des vins, sur la réputation des producteurs et sur la stratégie des prix.

Du côté de la demande, le rôle des dégustateurs professionnels, experts et juges se traduit dans un impact important dans le comportement d'achat des consommateurs. Pour le grand nombre des consommateurs « amateurs » et « non-connaisseurs » du produit vin, les jugements et le classement réalisés par ces acteurs est perçu comme une aide dans l'acte du choix et d'achat, notamment dans un produit comme le vin qui peut rarement se déguster avant de l'acheter, et qui présente une variabilité énorme avec un grand nombre des pays, régions, producteurs, variétés de cépages, modes de production qui complexifient le choix des consommateurs. De plus, les consommateurs font, donc de manière courante ils font appel aux avis externes pour pouvoir choisir et acheter un vin (guides, magazines, blogs, etc.).

Aujourd'hui, en raison notamment de l'émergence de nouveaux pays producteurs, la demande des consommateurs est plus orientée sur la qualité gustative liée au prix de vente. Il n'est pas nécessairement davantage lié au système de classement et hiérarchique qui n'a pas été en mesure ou désireux de s'y adapter. Dans ce contexte, une littérature spécialisée sur le vin (et en particulier sur l'évaluation de la production) a émergé, dont le but était de conseiller et de garder informés les consommateurs (en 1982 à Bordeaux, Robert Parker Jr. et Michel Bettane étaient les seuls journalistes à prédire la qualité de la vendange contre l'avis des autres critiques).

Cependant, le processus de trouver une mesure adéquate de la qualité du millésime est une tâche difficile en raison du manque d'informations et/ou de la subjectivité inhérente à évaluer la qualité d'un vin. Classifier les vins est donc une tâche qui suscite un grand débat dans le domaine professionnel et de plus en plus dans le domaine de la recherche donnant lieu à une abondante littérature.

Plusieurs méthodes de classification et d'agrégation

Une question fondamentale soulevée dans l'utilisation des méthodes de classification est de savoir quelle est la meilleure méthode ? Répondre à cette question implique de façon empirique que la « meilleure méthode » doit donner comme réponse « un gagnant ». Le gagnant (quel que soit l'objet et/ou le sujet) doit être élu de manière incontestable et cohérente avec la méthode utilisée (Balinski, 2010).

De manière générale, plusieurs méthodes ont été utilisées historiquement pour classer des choses, y compris le vin : Méthode de la Moyenne, Méthode de Quandt, Majority Vote (Paradoxe de Condorcet), Méthode de Borda, de Black, de Llull, etc. La plupart de ces méthodes sont basées sur une méthodologie traditionnelle d'agrégation des données pour réaliser un classement, c'est-à-dire à travers l'addition ou la moyenne des valeurs, ce qui amènerait selon Balinski et Laraki (2010) à des erreurs de classement.

En partant de l'exemple du concours de Judgement de Paris, Balinski et Laraki (2010) réalisent un tour d'horizon sur les principales méthodes utilisées pour réaliser des classements. Ils exposent comment chaque méthode amène dans la plupart des cas à un classement différent des vins, en expliquant pourquoi chacune de ces méthodes ne sont pas optimales pour atteindre dans son objectif premier de hiérarchisation et classification.

Les deux auteurs font allusion à trois principales raisons de l'échec de la plupart des méthodes de classification :

i) La signifiante des méthodes d'évaluation : Ceci fait référence à qu'il n'y a aucune méthodologie qui utilise une mesure cardinale pour évaluer les vins. Deux échelles de notes sont couramment utilisées : 1) le rang à l'échelle ordinale par laquelle on attribue des rangs aux vins, et 2) une « échelle grade », tels que la notation de Robert Parker basée sur 100 points.

Ces deux méthodes de mesure peuvent présenter des problèmes d'interprétation des méthodes de la part des juges ce qui amènerait à des problèmes dans la classification.

ii) La manipulabilité, repose sur le fait que chaque juge a une autorité égale à chacun de ses collègues dans la classification. Balinski dit : Comment la bonne réponse ou conclusion concernant la classification peut être atteinte, considérant qu'il peut y avoir autant de réponses que de membres ? La réponse est clairement pas la moyenne des juges, ce qui donnerait un pouvoir de vote à un possible « mauvais juge », qui pourrait réaliser une mauvaise évaluation d'un manque de jugement ou de finesse. Un mauvais juge peut être aussi un juge « tricheurs » volontairement, soit parce qu'il a un certain ordre prédéfini (par exemple, une bonne évaluation pour les vins des amis et une mauvaise évaluation pour les vins « ennemis » qu'il croit pouvoir les identifier) ou tout simplement parce qu'il souhaite imposer sa volonté supérieure sur la décision collective du jury.

iii) La cohérence : Une méthode de classement est cohérente si elle classe un vin X au-dessus d'un autre Y, quel que soit les autres vins qui participent ou qui ne participent pas à la compétition.

Cette affirmation trouve son origine dans le Théorème d'impossibilité d'Arrow : Il n'existe pas de processus de choix social indiscutable, qui permette d'exprimer une hiérarchie des préférences valide pour une collectivité à partir de l'agrégation des préférences individuelles exprimées par chacun des membres de cette même collectivité. Pour Condorcet, il n'existe pas de système simple assurant cette cohérence. Arrow tente de démontrer, sous réserve d'acceptation de ses hypothèses, qu'il n'existe pas du tout de système assurant la cohérence, hormis celui où le processus de choix social coïncide avec celui d'un seul individu, parfois surnommé dictateur, indépendamment du reste de la population

Après une brève description de la méthodologie, nous montrons dans le tableau suivant à titre d'exemple, une comparaison de deux méthodes de classification, la méthode de la moyenne et Judgement majoritaire, dans l'évaluation de critère olfactif « fruit cuit ».

Méthode de la Moyenne	Classement	Judgement Majoritaire (Balinsky and Laraki, 2010)	Observations
AOC 12	1	AOC 7	Variation entre les deux méthodes dans le classement de 5 premières places
AOC 8	2	AOC 12	
AOC 7	3	Vin B	
AOC 4	4	AOC 8	
Vin B	5	AOC 4	
AOC 3	6	AOC 3	Pas de variation entre les deux méthodes dans le classement
AOC 5	7	AOC 5	
AOC 11	8	AOC 11	
Vin C	9	Vin C	
AOC 20	10	AOC 20	
AOC 1	11	AOC 1	
AOC 2	12	AOC 2	Variation entre les deux méthodes dans le classement
AOC 18	13	AOC 15	
AOC 15	14	AOC 18	
AOC 9	15	AOC 16	
AOC 17	16	AOC 17	
AOC 16	17	AOC 10	
AOC 10	18	AOC 9	Pas de variation entre les deux méthodes dans le classement de deux dernières places
Vin A	19	Vin A	
AOC 6	20	AOC 6	

D'après le tableau nous constatons une variation dans le classement pour l'ensemble des vins, mais aussi une variation pour le vin B extrême réchauffement climatique.

Nous pouvons observer que le vin B n'a pas été le vin classé avec le plus d'intensité « fruit cuit », mais nous l'avons choisi en détriment de vins AOC7 et AOC 12, en raison de son millésime 2010, qui est jugé comme un meilleur millésime par rapport au millésime 2009 de vins AOC7 et AOC12.

2. Questions du protocole en salle d'analyse sensorielle

Question 1 : Quel est votre prix maximum d'achat pour cette bouteille AOC 2010 ?

	Vin AOC 2010
Prix maximum d'achat (€)	

ETAPE VISUELLE

Question 2 : Aimez-vous la robe de ce vin ? Mettre un trait sur l'intervalle entre « Je n'aime pas du tout » et « J'aime beaucoup » pour chacun des vins

Vin 489	 -----  Je n'aime pas du tout J'aime beaucoup
Vin 210	 -----  Je n'aime pas du tout J'aime beaucoup
Vin 517	 -----  Je n'aime pas du tout J'aime beaucoup
Vin 695	 -----  Je n'aime pas du tout J'aime beaucoup

Question 3 : Certaines caractéristiques de la robe vous sont-elles agréables ou désagréable
Marquer d'une croix la case correspondant aux critères les plus marquants pour vous.

(Ne rien indiquer si vous ne percevez pas de façon marquante cette caractéristique)

<u>Vin</u>	Couleur (de type Clair, foncé)	Eclat (de type brillance, luminosité...)	Autre critère visuel ? (Précisez sa nature)
Vous aimez ce vin pour...			
Vous n'aimez pas ce vin pour...			

Question 4 : Quel est votre prix maximum d'achat pour chaque vin ? (En connaissance de l'information AOC – 2010 et de l'aspect visuel)

Indiquer le prix maximum d'achat en euros pour chacun des quatre vins.

Si vous ne souhaitez pas acheter un vin, indiquez 0 € dans la case correspondante.

Code Vin	489	210	517	695
Prix maximum d'achat (€)				

ETAPE OLFACTIVE

Question 5 : Aimez-vous les arômes de ce vin ? Mettre un trait sur l'intervalle entre « Je n'aime pas du tout » et « J'aime beaucoup » pour chacun des vins

Vin 489	 ----- <input type="checkbox"/> Je n'aime pas du tout <input type="checkbox"/> J'aime beaucoup 
Vin 210	 ----- <input type="checkbox"/> Je n'aime pas du tout <input type="checkbox"/> J'aime beaucoup 
Vin 517	 ----- <input type="checkbox"/> Je n'aime pas du tout <input type="checkbox"/> J'aime beaucoup 
Vin 695	 ----- <input type="checkbox"/> Je n'aime pas du tout <input type="checkbox"/> J'aime beaucoup 

Question 6 : Certaines caractéristiques olfactives vous sont-elles agréables ou désagréables ?
Marquer d'une croix la case correspondant aux critères les plus marquants pour vous.

(Ne rien indiquer si vous ne percevez pas de façon marquante cette caractéristique)

<u>Vin</u>	Boisé	Fruit cuit	Végétal	Alcooleux	Autre critère olfactif ? (Précisez sa nature)
Vous aimez ce vin pour...					
Vous n'aimez pas ce vin pour...					

Question 7 : Quel est votre prix maximum d'achat pour chaque vin ? (Pour les aspects AOC-2010, visuel et olfactif)

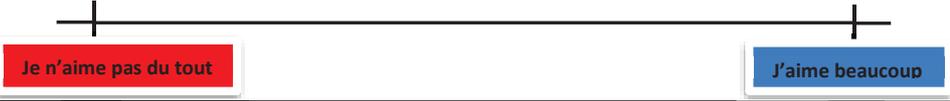
Indiquer le prix maximum d'achat en euros pour chacun des quatre vins.

Si vous ne souhaitez pas acheter un vin, indiquez 0 € dans la case correspondante.

Code Vin	489	210	517	695
Prix maximum d'achat (€)				

ETAPE GUSTATIVE

Question 8 : Aimez-vous les arômes de ce vin ? Mettre un trait sur l'intervalle entre « Je n'aime pas du tout » et « J'aime beaucoup » pour chacun des vins

Vin 489	  
Vin 210	  
Vin 517	  
Vin 695	  

Question 9 : Certaines caractéristiques gustatives vous sont-elles agréables ou désagréables ?

Marquer d'une croix la case correspondant aux critères les plus marquants pour vous.

(Ne rien indiquer si vous ne percevez pas de façon marquante cette caractéristique)

Vin	Rugosité Tannique	Douceur	Amertume	Alcool	Autre critère gustatif ? (Précisez sa nature)
Vous aimez ce vin pour...					
Vous n'aimez pas ce vin pour...					

Question 10 : Quel est votre prix maximum d'achat pour chaque vin ? (Pour l'ensemble des aspects AOC-2010, visuel, olfactif et gustatif)

Indiquer le prix maximum d'achat en euros pour chacun des quatre vins.

Si vous ne souhaitez pas acheter un vin, indiquez 0 € dans la case correspondante.

Code Vin	489	210	517	695
Prix maximum d'achat (€)				

Question 11 : Quel est votre prix maximum d'achat pour chacun de ces vins ? (Pour l'ensemble des aspects AOC-2010 + visuel + olfactif + gustatif + connaissance du degré d'alcool)

Code Vin	489	210	517	695
Degré d'alcool	14,5°	15°	15°	14°
Prix maximum d'achat (€)				

3. Procédure supplémentaire groupe 2

Expérience de dégustation

Veillez répondre à la question suivante pour chaque vin

Aimez-vous les vins suivants ?

Mettre un trait sur l'intervalle entre « Très mauvais » et « Très bon » pour chacun de vins et pour chacune de séances (S)

	Vin A	Vin B
S=1		
S=2		
S=3		
S=4		



université
de BORDEAUX



Recommandations de dégustation

Les vins A et B qui vous sont fournis sont des vins du vignoble bordelais pour lesquels nous souhaiterions recueillir votre jugement personnel en toute indépendance d'esprit :

- dans un cadre de consommation soutenue, régulière et répétée des vins de Bordeaux.
- sans aucun préjugé et avec le moins possible de contraintes de mode ou d'influence externe de la part des critiques du vin, de votre famille ou de vos amis...

Vous pourrez sans doute (mais cela n'est pas obligatoire !) constater que ces vins, actuellement en vente sur le marché, sont bien différents. Il est important pour nous de recueillir votre jugement et votre arbitrage, sachant que tous les goûts sont dans la nature : l'élégance et la puissance, la légèreté et l'alcool, la complexité réfléchie et la rapidité naïve...

Nous vous demandons de nous remettre cette feuille le jour de votre venue à Bordeaux Sciences Agro, après en avoir rempli le verso, en respectant les recommandations suivantes :

Recommandation 1 : Consommer le vin en faisant l'effort de s'isoler, avec ses propres convictions et ses propres goûts qui ne regardent que vous !

Recommandation 2 : Consommer le vin avant chaque repas : en guise d'apéritif et sans influence d'accompagnement d'un produit alimentaire possédant un goût trop marqué (si nécessaire le meilleur accompagnement est le pain !).

Recommandation 3 : Consommer au moins un verre de chacun des deux vins en quatre séances (chaque séance précède un repas, sur deux jours)

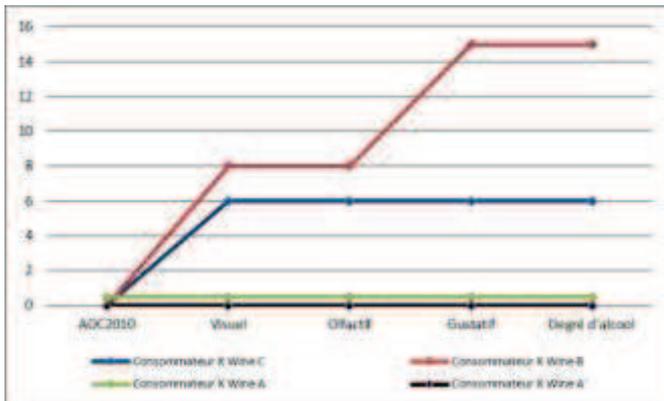
Recommandation 4 : A chacune des quatre séances de dégustation vous testerez les vins dans l'ordre **A puis B**. Merci de fournir votre évaluation hédonique après la dégustation des deux vins à chaque séance. Surtout ne pas hésiter à modifier votre note hédonique pour le même vin d'une séance à l'autre (les goûts pour un produit sont toujours fonction de l'instant t de dégustation !)

**Merci de bien anticiper le vin que vous préféreriez
pour une consommation régulière de chacun des deux vins !**

4. Ordre de dégustation en salle d'analyse sensorielle en fonction de la codification réalisée.

	Ordre de dégustation			
	1	2	3	4
Dégustateur 1	489	210	517	695
Dégustateur 2	695	210	517	489
Dégustateur 3	210	489	695	517
Dégustateur 4	695	489	517	210
Dégustateur 5	489	695	210	517
Dégustateur 6	695	517	210	489
Dégustateur 7	489	695	517	210
Dégustateur 8	517	210	489	695
Dégustateur 9	695	517	210	489
Dégustateur 10	489	210	695	517
Dégustateur 11	210	517	489	695
Dégustateur 12	210	695	489	517
Dégustateur 13	517	489	210	695
Dégustateur 14	695	517	489	210
Dégustateur 15	489	517	695	210
Dégustateur 16	210	489	517	695
Dégustateur 17	695	210	517	489
Dégustateur 18	210	489	695	517
Dégustateur 19	695	489	517	210
Dégustateur 20	489	695	210	517
Dégustateur 21	695	517	210	489
Dégustateur 22	489	695	517	210
Dégustateur 23	517	210	489	695
Dégustateur 24	695	517	210	489
Dégustateur 25	489	210	695	517
Dégustateur 26	489	210	517	695
Dégustateur 27	695	210	517	489
Dégustateur 28	210	489	695	517
Dégustateur 29	695	489	517	210

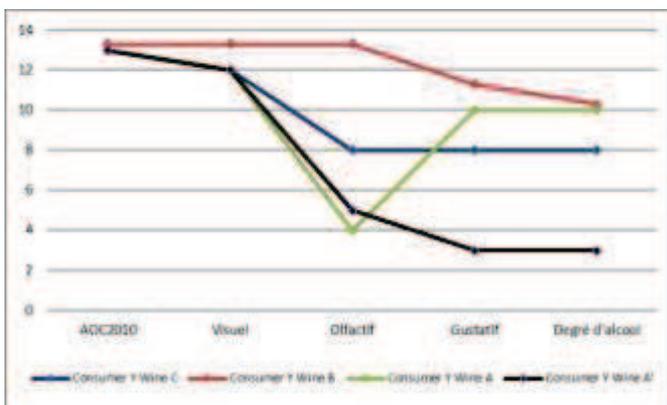
5. Que se passe-t-il au niveau individuel dans les préférences ? Quelques exemples des consommateurs.



Un CAP initial zéro qui augmente avec l'information.

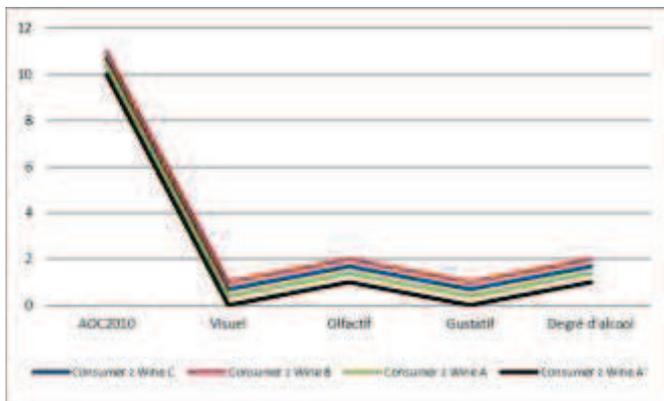
Une discrimination favorable et croissante dans leur CAP pour les vin B et C.

Pas de discrimination pour les vins A et A'

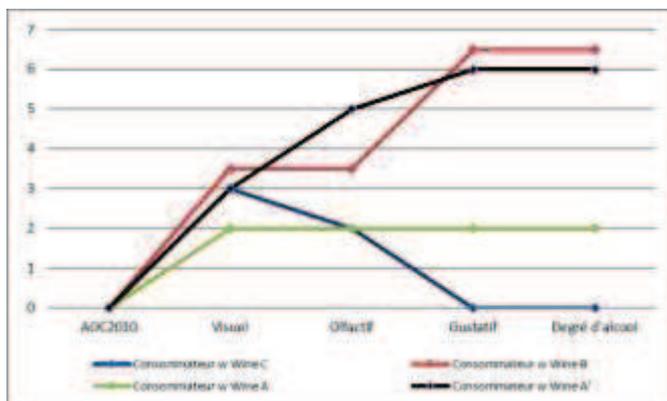


L'étape gustative remet en question une hiérarchie qui paraissait naturelle jusqu'à l'étape olfactive.

Nous retrouvons la forme en U.



La discrimination n'est pas toujours systématique



Egalement un CAP initial zéro, qui augmente avec l'information pour les vins A, A' and B, contrairement au vin C.

6. Matrices de corrélation de Spearman des notes hédoniques par vin et par étape d'évaluation – Groupe 1

Matrice de corrélation (Spearman) Notes Hédoniques – Groupe 1				
	Variables	NH1	NH2	NH3
Vin C	NH1	1	0,313	0,124
	NH2	0,313	1	0,475
	NH3	0,124	0,475	1
Vin B	NH1	1	0,128	0,113
	NH2	0,128	1	0,302
	NH3	0,113	0,302	1
Vin A	NH1	1	0,294	0,070
	NH2	0,294	1	0,134
	NH3	0,070	0,134	1
Vin A'	NH1	1	0,241	0,003
	NH2	0,241	1	0,455
	NH3	0,003	0,455	1

Les valeurs affichées en gras sont significatives à un niveau de signification de 0.05. Le risque de se tromper en rejetant l'hypothèse nulle selon laquelle les corrélations ne sont pas différentes de 0 est inférieur à 5%.

7. Matrices de corrélation de Spearman des notes hédoniques par vin et par étape d'évaluation – Groupe 2

Matrice de corrélation (Spearman) Notes Hédoniques – Groupe 2				
	Variables	NH1	NH2	NH3
Vin C	NH1	1	0,305	0,309
	NH2	0,305	1	0,508
	NH3	0,309	0,508	1
Vin B	NH1	1	0,357	0,368
	NH2	0,357	1	0,633
	NH3	0,368	0,633	1
Vin A	NH1	1	0,442	0,423
	NH2	0,442	1	0,542
	NH3	0,423	0,542	1
Vin A'	NH1	1	0,362	0,396
	NH2	0,362	1	0,557
	NH3	0,396	0,557	1

Les valeurs affichées en gras sont significatives à un niveau de signification de 0.05. Le risque de se tromper en rejetant l'hypothèse nulle selon laquelle les corrélations ne sont pas différentes de 0 est inférieur à 5%.

8. Matrices de corrélation de Spearman des consentements à payer par vin et par étape d'évaluation – Groupe 1

Matrice de corrélation (Spearman)					
Consentements à payer – Groupe 1					
	Variables	CAP0	CAP1	CAP2	CAP3
Vin C	CAP0	1	0,766	0,617	0,556
	CAP1	0,766	1	0,753	0,710
	CAP2	0,617	0,753	1	0,770
	CAP3	0,556	0,710	0,770	1
Vin B	CAP0	1	0,661	0,612	0,580
	CAP1	0,661	1	0,677	0,747
	CAP2	0,612	0,677	1	0,724
	CAP3	0,580	0,747	0,724	1
Vin A	CAP0	1	0,732	0,695	0,577
	CAP1	0,732	1	0,738	0,661
	CAP2	0,695	0,738	1	0,621
	CAP3	0,577	0,661	0,621	1
Vin A'	CAP0	1	0,758	0,663	0,551
	CAP1	0,758	1	0,639	0,492
	CAP2	0,663	0,639	1	0,734
	CAP3	0,551	0,492	0,734	1

Les valeurs affichées en gras sont significatives à un niveau de signification de 0.05. Le risque de se tromper en rejetant l'hypothèse nulle selon laquelle les corrélations ne sont pas différentes de 0 est inférieur à 5%.

9. Matrices de corrélation de Spearman des consentements à payer par vin et par étape d'évaluation – Groupe 2

Matrice de corrélation (Spearman) Consentements à payer – Groupe 2					
	Variables	CAP0	CAP1	CAP2	CAP3
Vin C	CAP0	1	0,639	0,468	0,446
	CAP1	0,639	1	0,672	0,601
	CAP2	0,468	0,672	1	0,778
	CAP3	0,446	0,601	0,778	1
Vin B	CAP0	1	0,547	0,441	0,303
	CAP1	0,547	1	0,654	0,579
	CAP2	0,441	0,654	1	0,657
	CAP3	0,303	0,579	0,657	1
Vin A	CAP0	1	0,569	0,666	0,506
	CAP1	0,569	1	0,589	0,525
	CAP2	0,666	0,589	1	0,724
	CAP3	0,506	0,525	0,724	1
Vin A'	CAP0	1	0,560	0,326	0,341
	CAP1	0,560	1	0,647	0,525
	CAP2	0,326	0,647	1	0,799
	CAP3	0,341	0,525	0,799	1

Les valeurs affichées en gras sont significatives à un niveau de signification de 0.05. Le risque de se tromper en rejetant l'hypothèse nulle selon laquelle les corrélations ne sont pas différentes de 0 est inférieur à 5%.

10. Nuages des points - notes hédoniques par vin et par étape d'évaluation – Groupe 1

Vin A

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin A

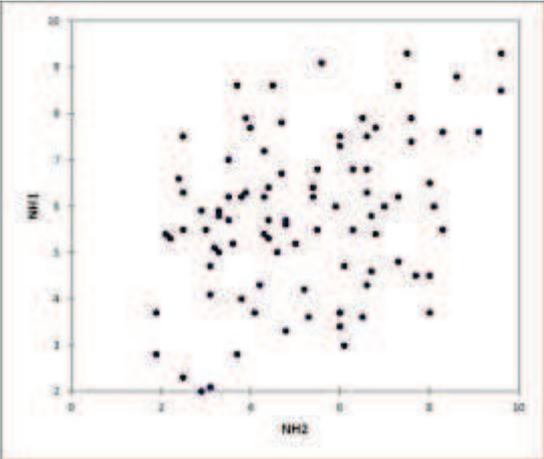


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin A

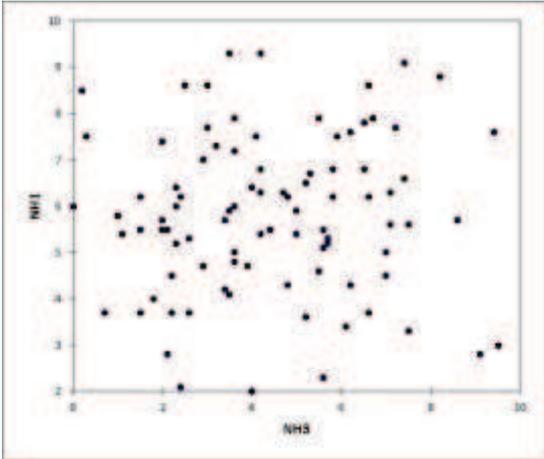
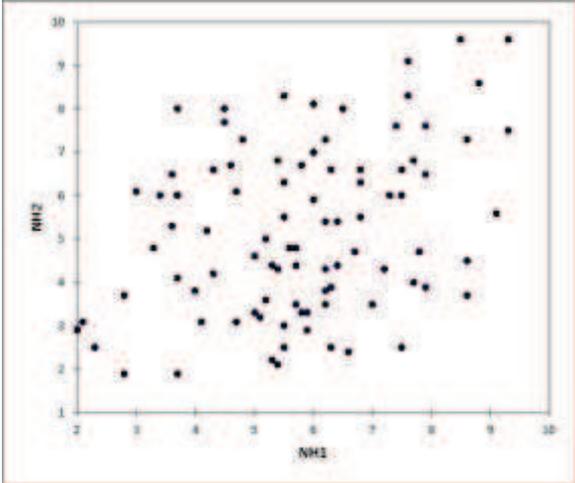


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin A



Vin B

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin B

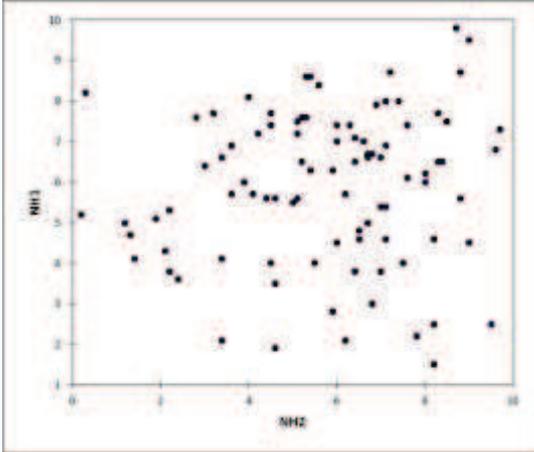


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin B

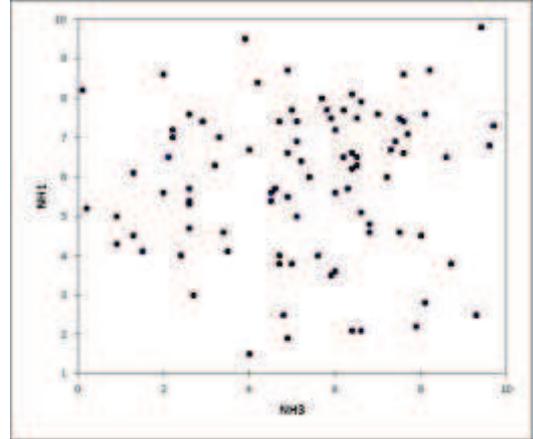
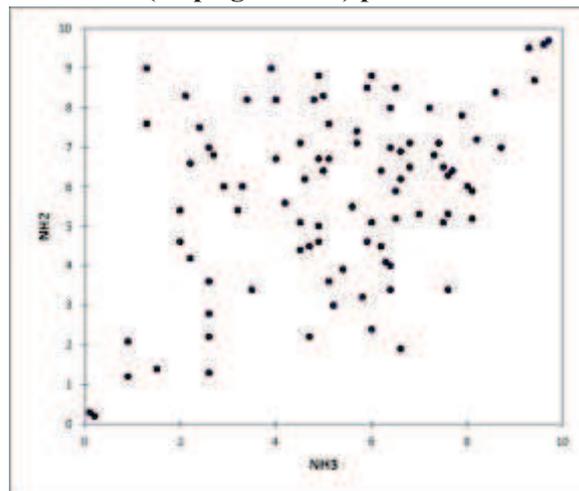


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin B



Vin C

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin C

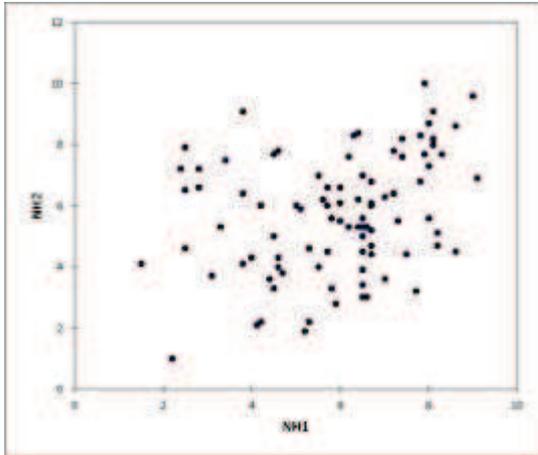


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin C

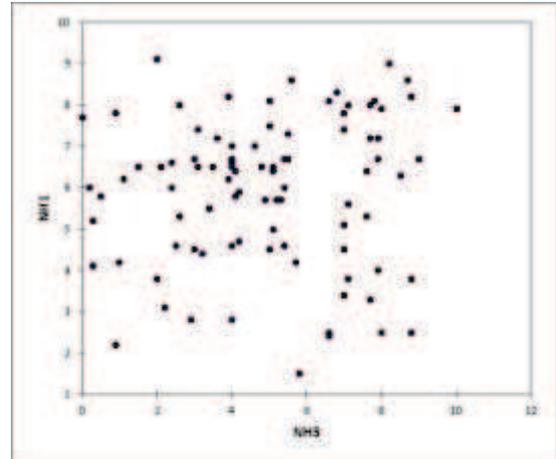
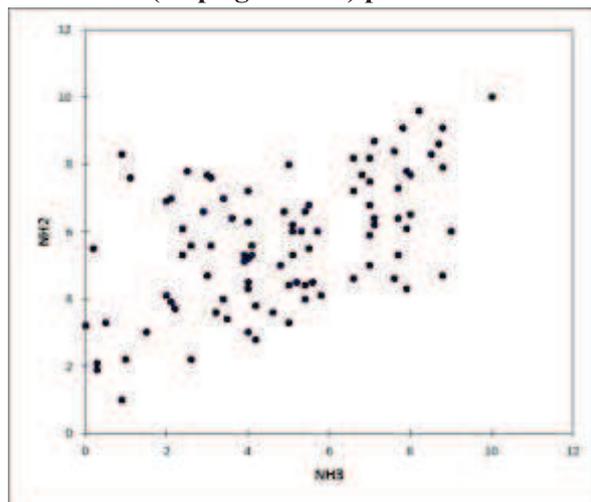


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin C



Vin A'

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin A'

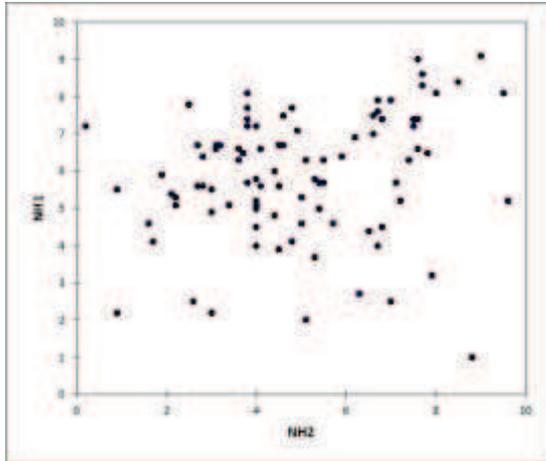


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin A'

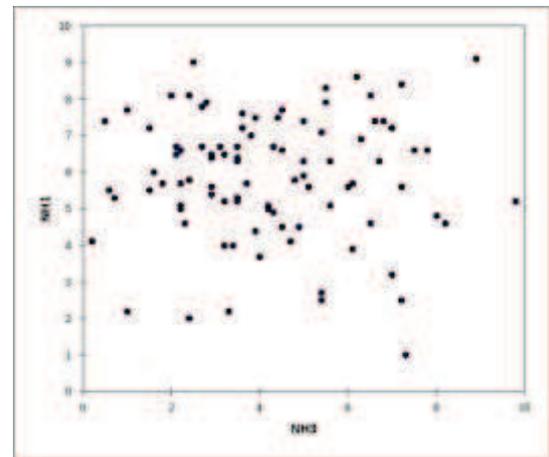
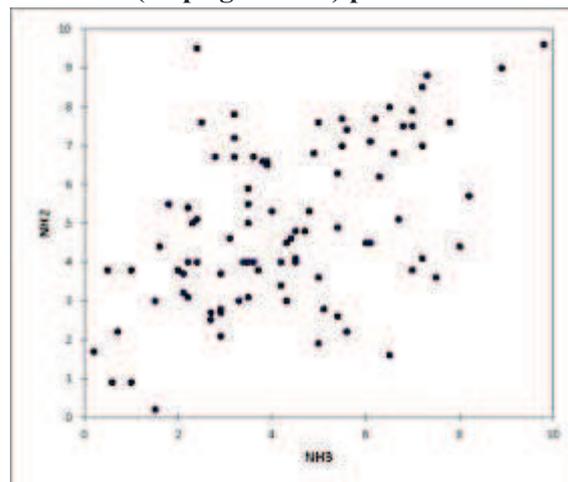


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin A'



11. Nuage de points - notes hédoniques par vin et par étape d'évaluation – Groupe 2

Vin A

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin A

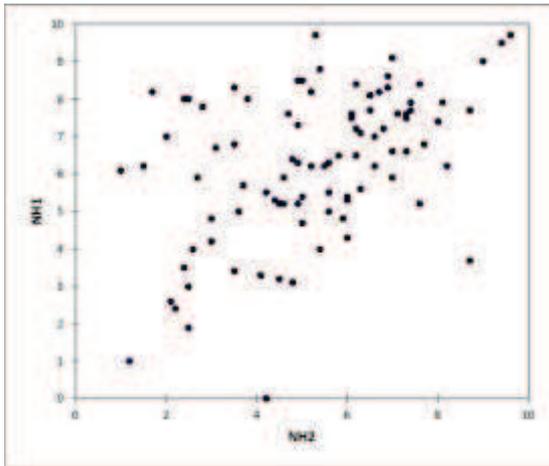


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin A

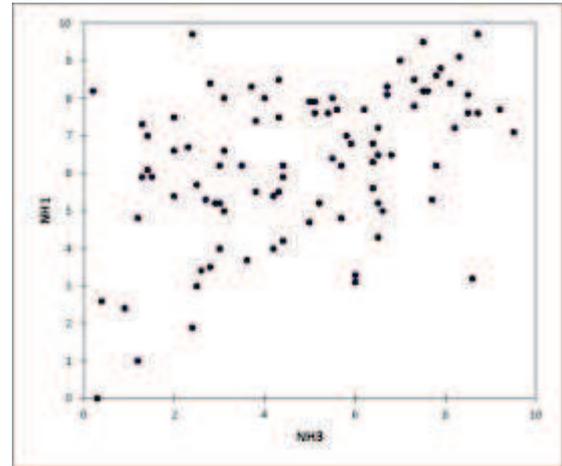
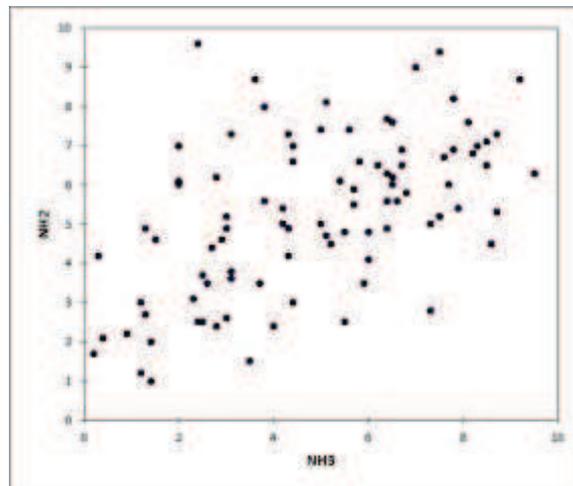


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin A



Vin B

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin B

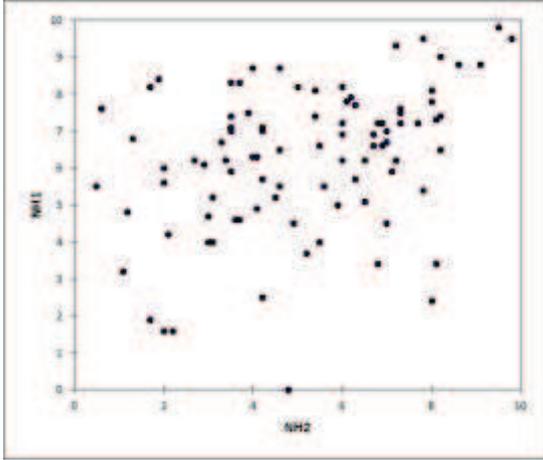


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin B

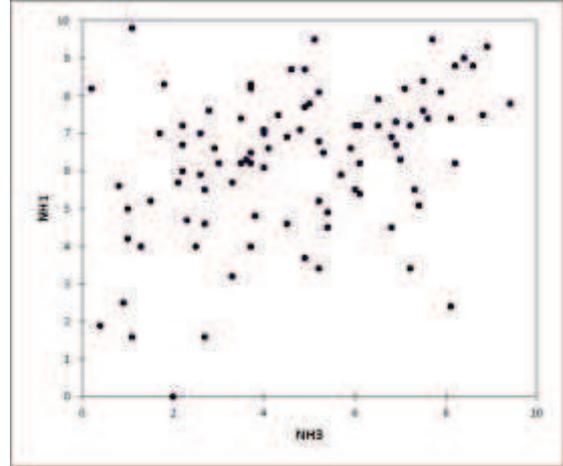
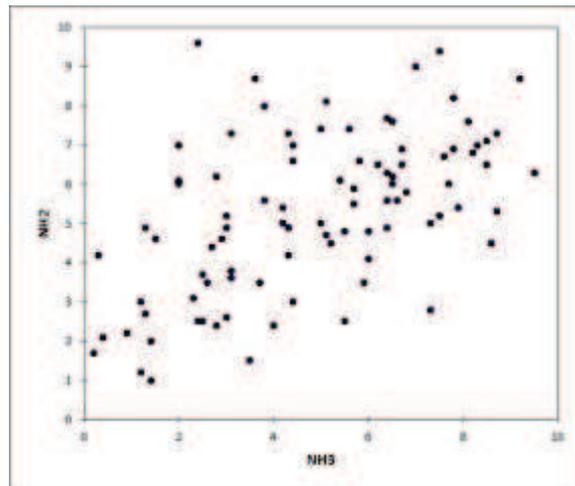


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin B



Vin C

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin C

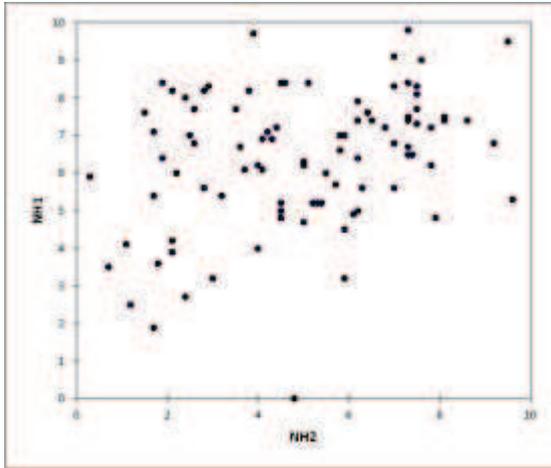


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin C

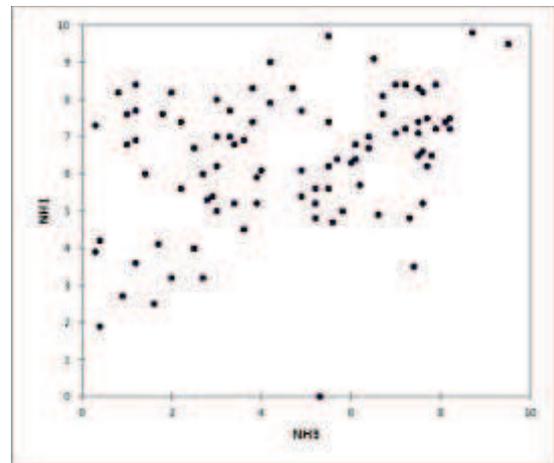
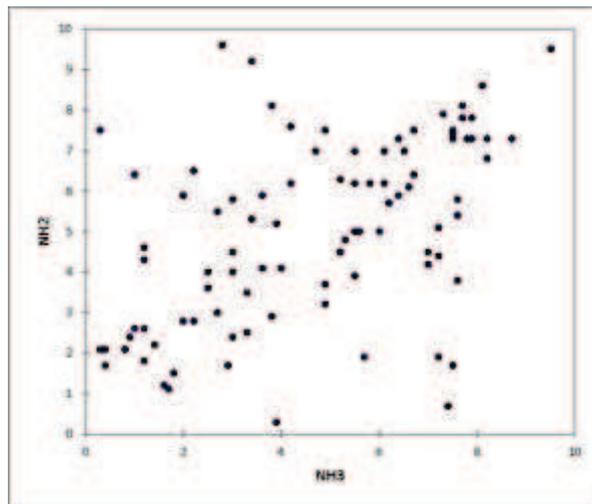


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin C



Vin A'

Figure : NH1(étape visuelle) et NH2 (étape olfactive) pour le vin A'

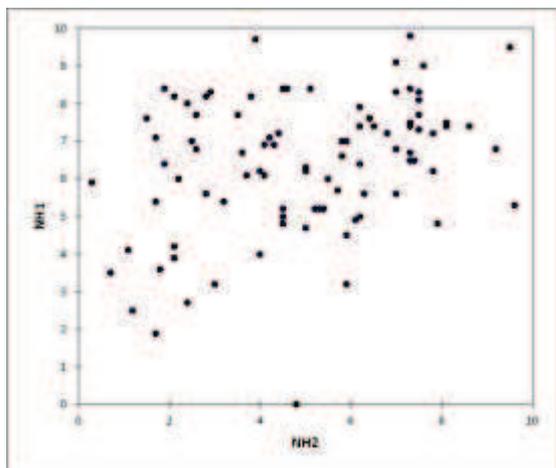


Figure : NH1(étape visuelle) et NH3 (étape gustative) pour le vin A'

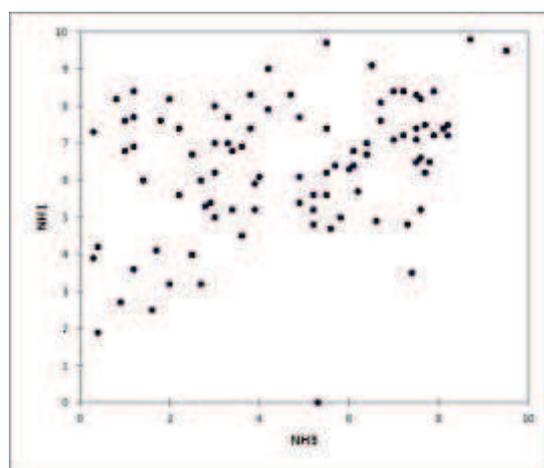
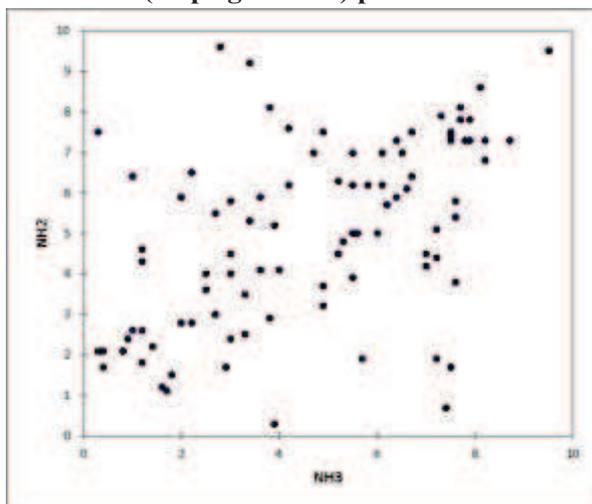


Figure : NH2 (étape olfactive) et NH3 (étape gustative) pour le vin A'



12. Nuage de points - consentements à payer par vin et par étape d'évaluation – Groupe 1

Vin A

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin A

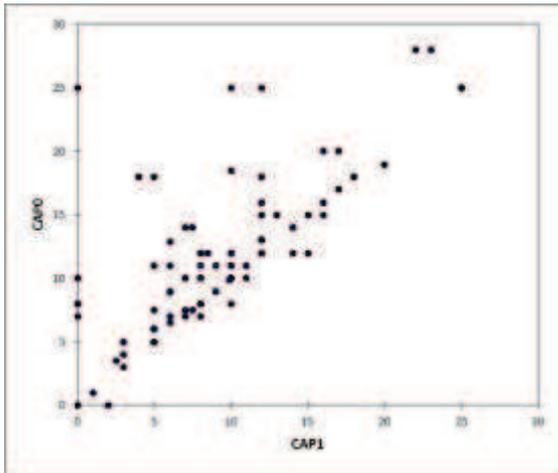


Figure : CAP1 (étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin A

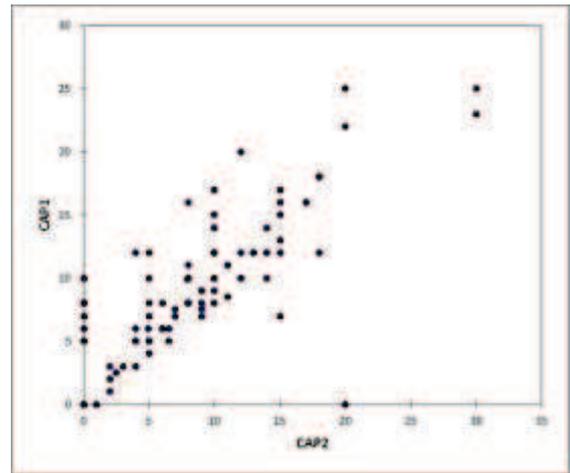


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin A

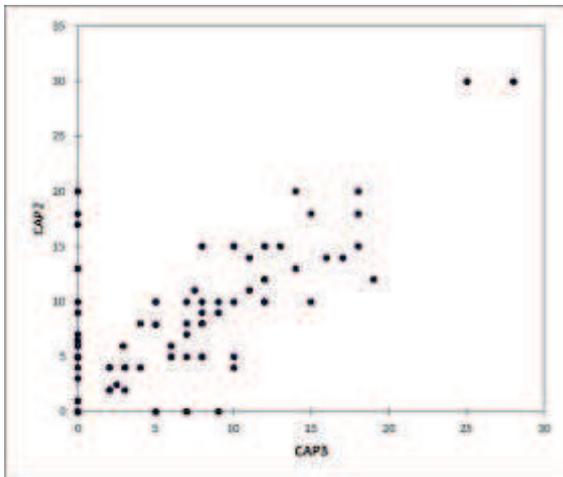
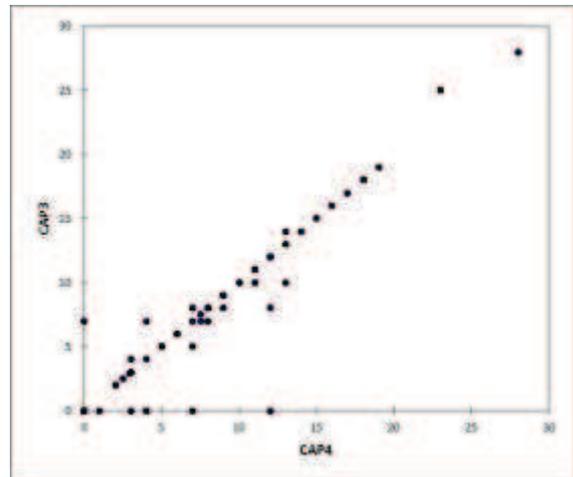


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin A



Vin B

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin B

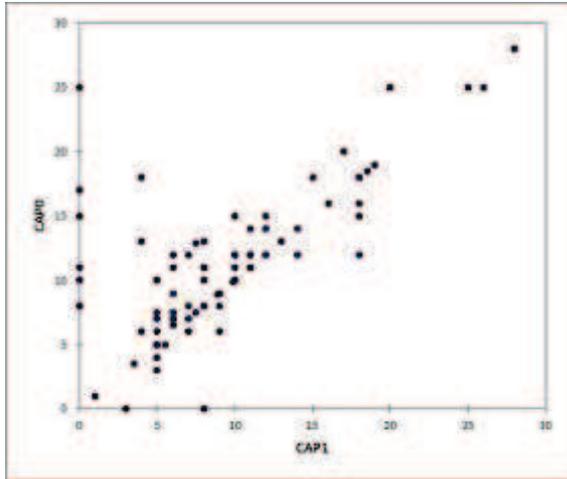


Figure : CAP1 (étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin B

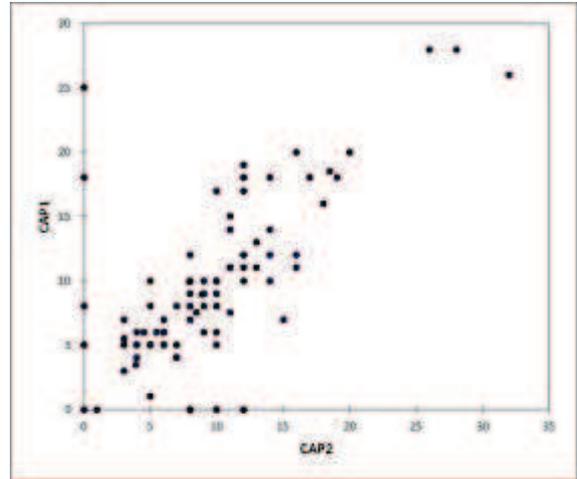


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin B

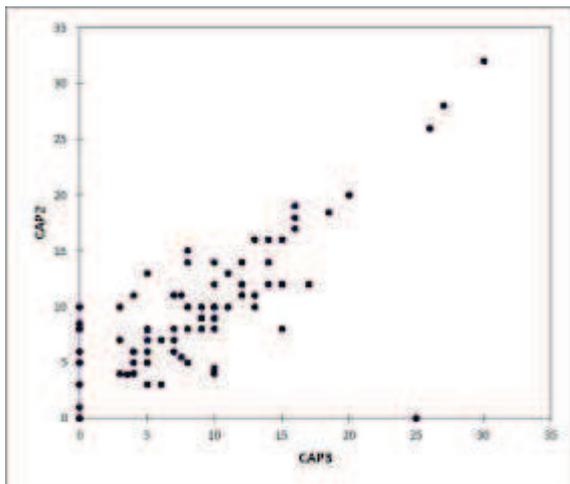
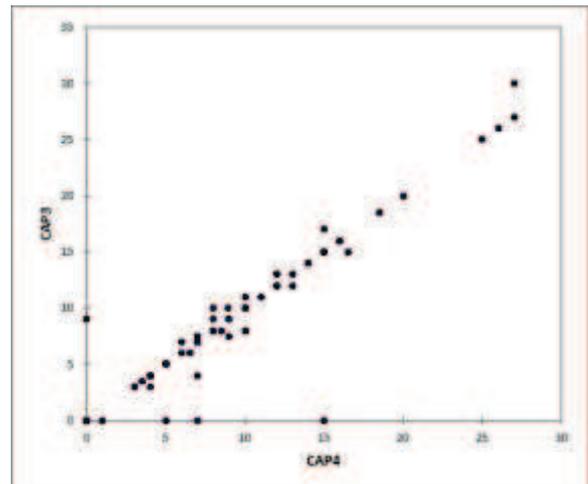


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin B



Vin C

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin C

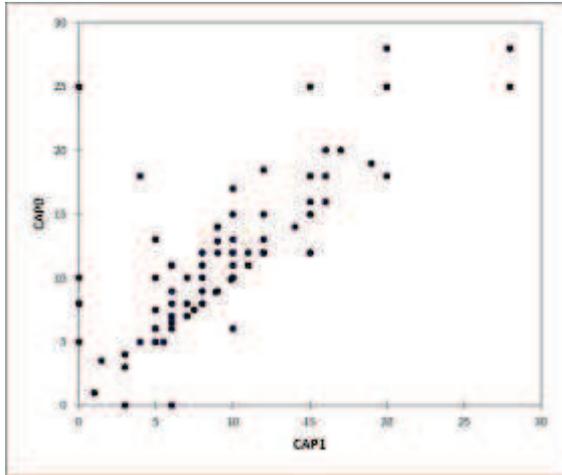


Figure : CAP1(étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin C

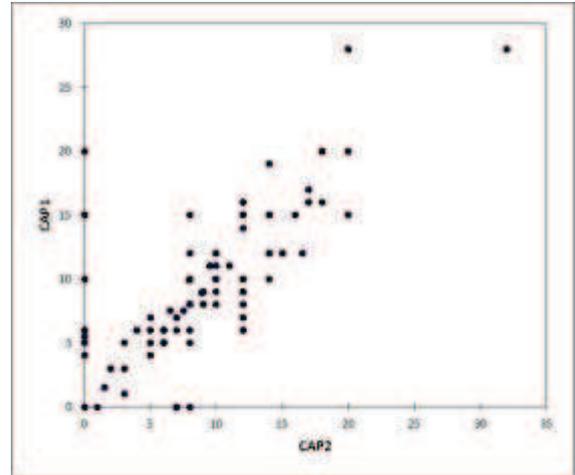


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin C

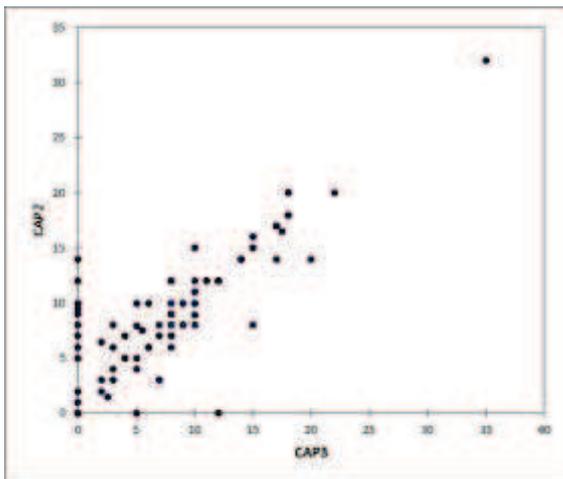
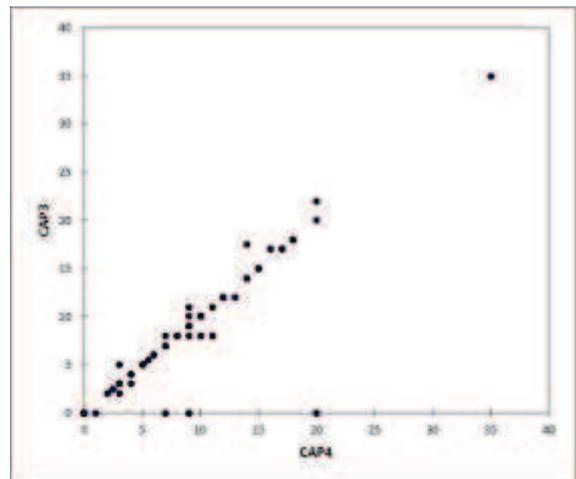


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin C



Vin A'

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin A'

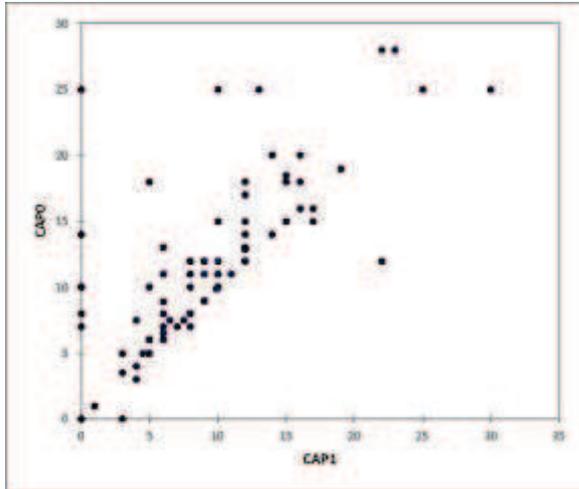


Figure : CAP1(étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin A'

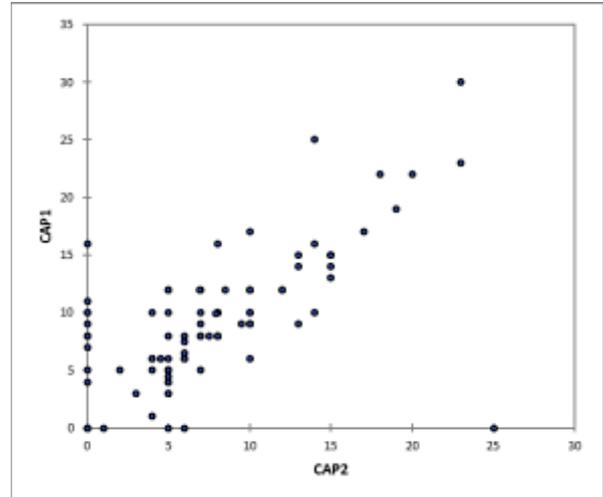


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin A'

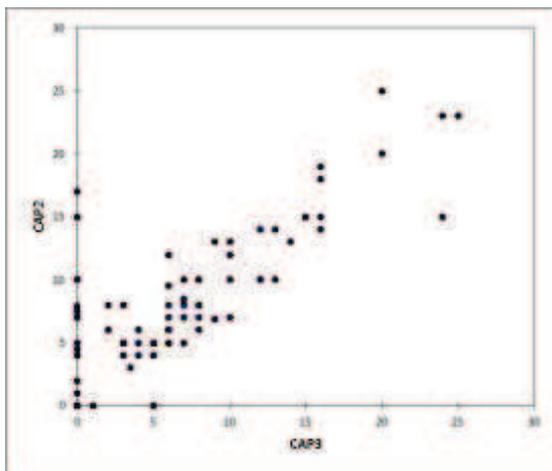
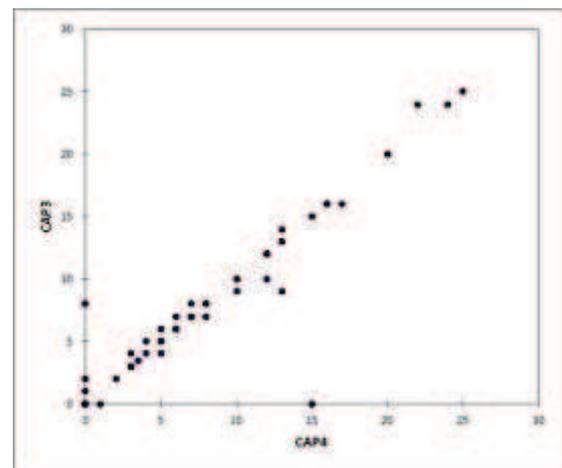


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin A'



13. Nuages de points - consentements à payer par vin et par étape d'évaluation – Groupe 2

Vin A

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin A

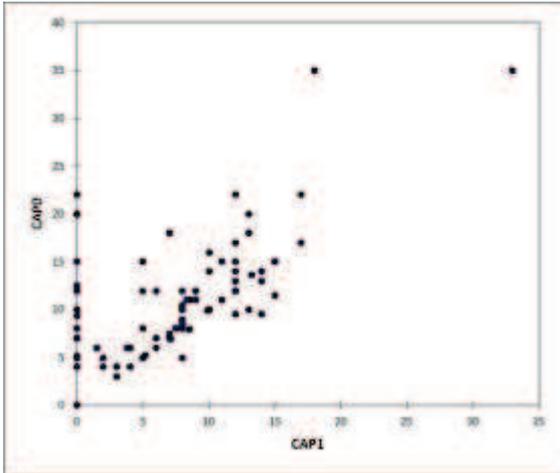


Figure : CAP1(étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin A

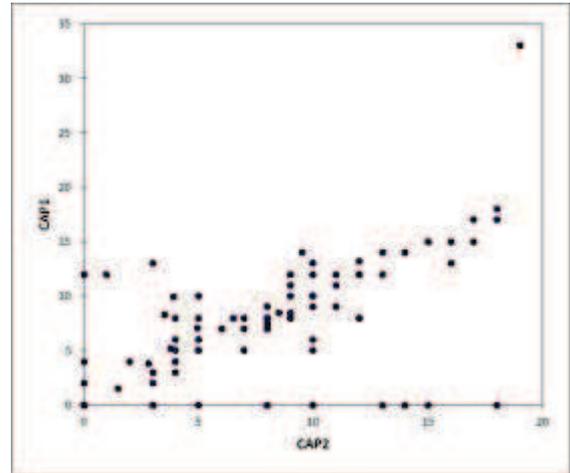


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin A

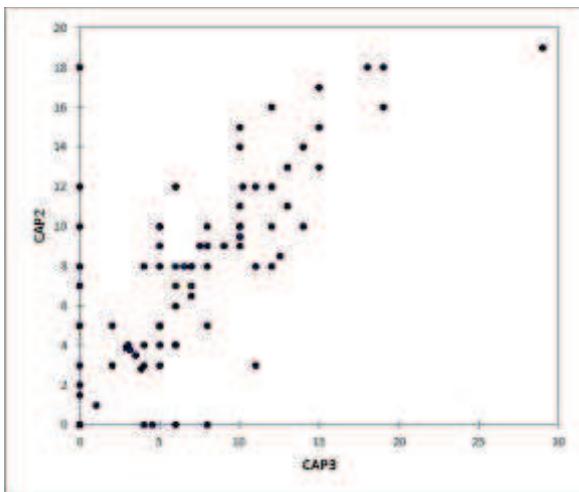
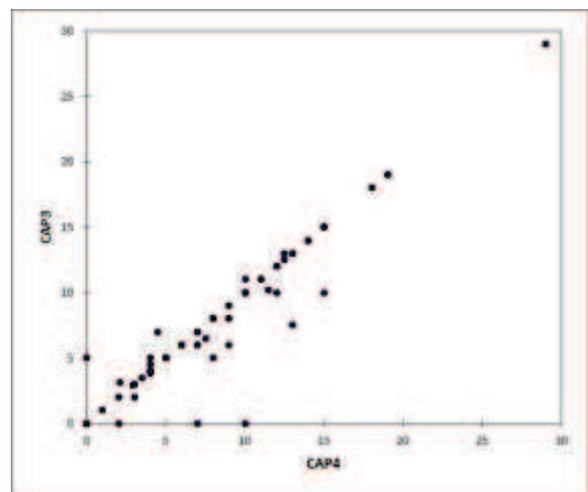


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin A



Vin B

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin B

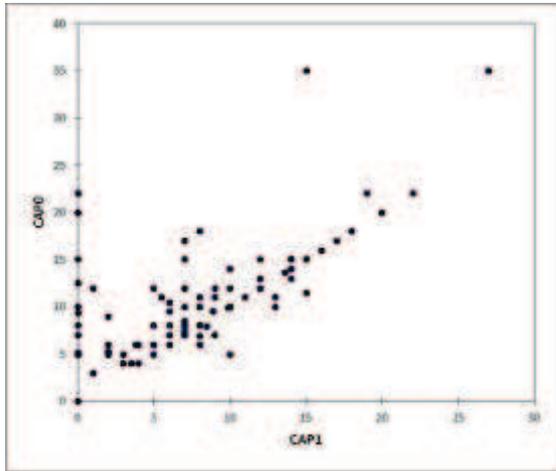


Figure : CAP1 (étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin B

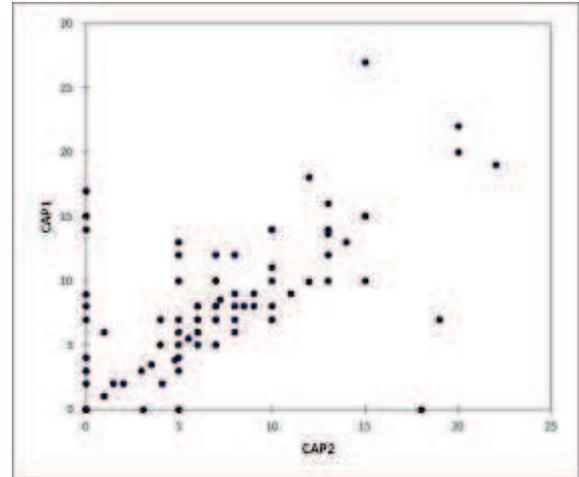


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin B

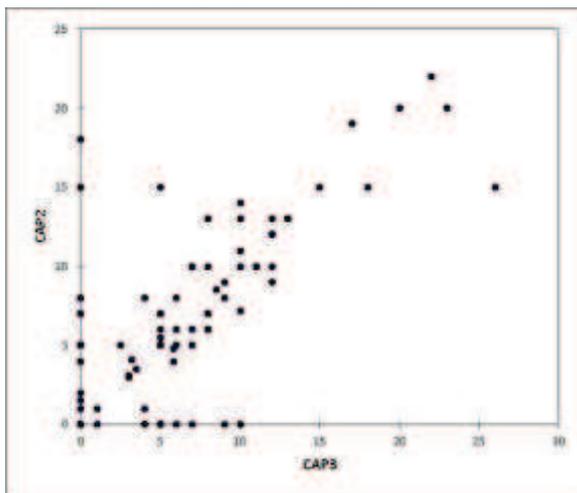
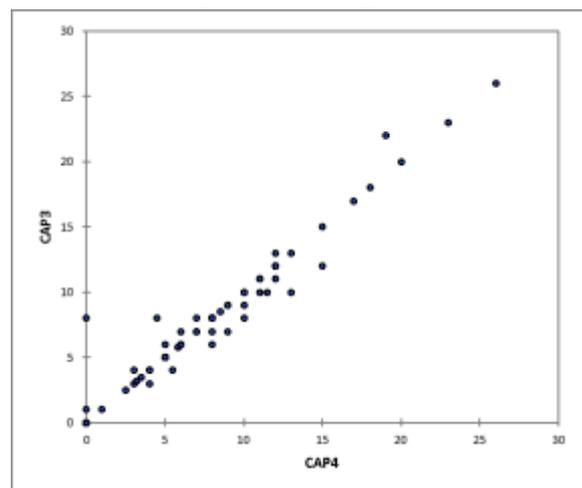


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin B



Vin C

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin C

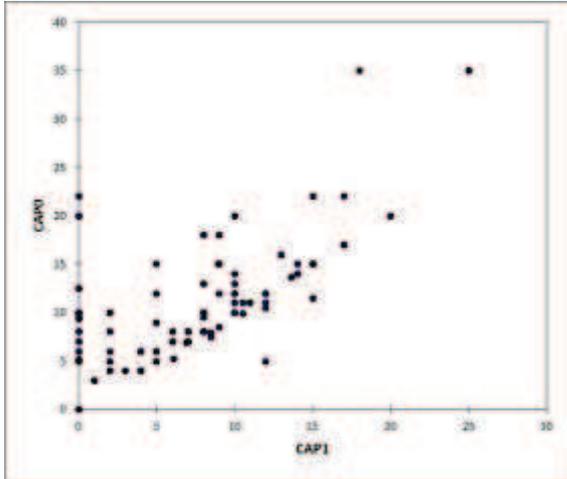


Figure : CAP1(étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin C

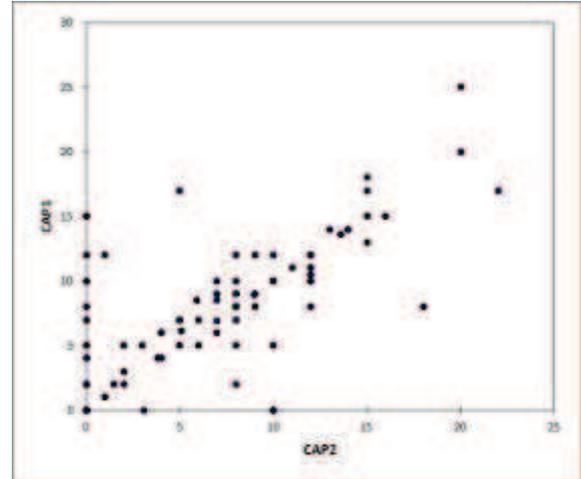


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin C

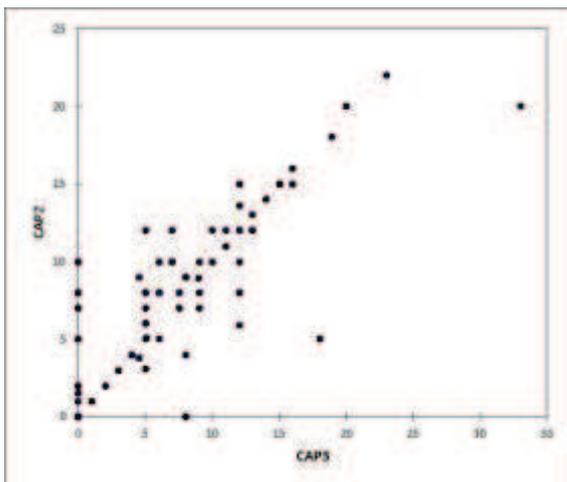
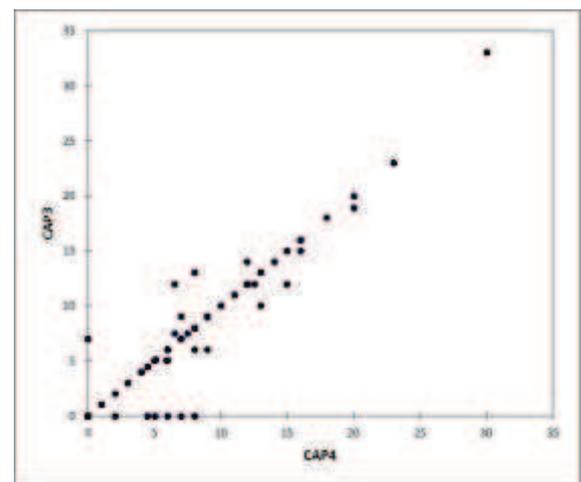


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin C



Vin A'

Figure : CAP0 (AOC-2010) et CAP1 (étape visuelle) pour le vin A'

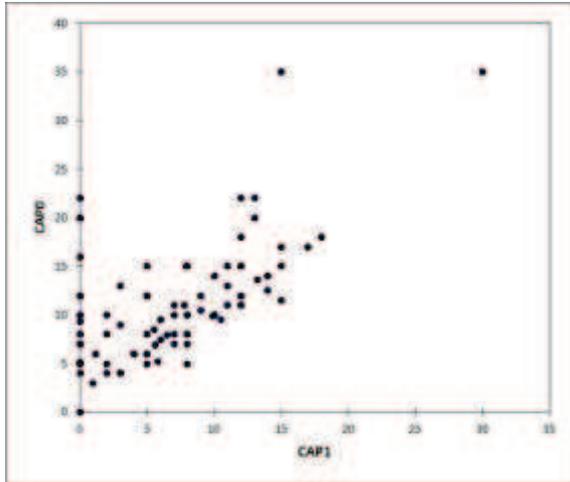


Figure : CAP1(étape visuelle) et CAP2 (étape olfactive) pour le vin A'

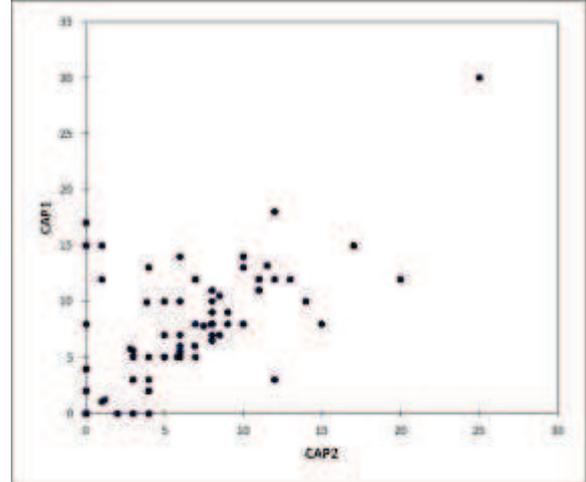


Figure : CAP2 (étape olfactive) et CAP3 (étape gustative) pour le vin A'

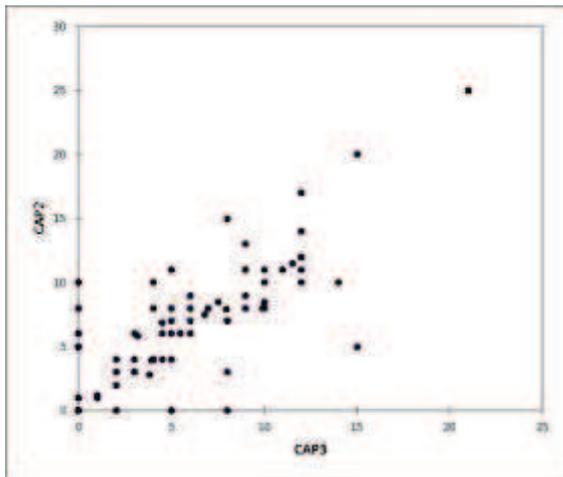
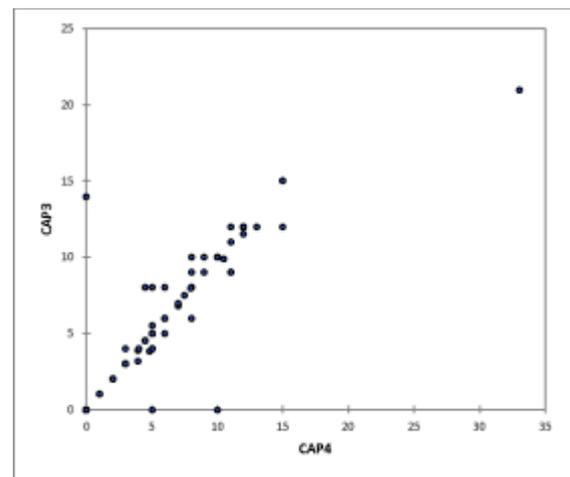


Figure : CAP3 (étape gustative) et CAP4 (degré d'alcool) pour le vin A'



14. Questions du protocole en salle d'analyse sensorielle

Appréciation des vins rosés

Question 1 : Aimez-vous ces vins ?

Mettre un trait sur l'intervalle entre « Je n'aime pas du tout » et « J'aime beaucoup » pour chacun des vins

Vin F53	 ----- Je n'aime pas du tout J'aime beaucoup
Vin D17	 ----- Je n'aime pas du tout J'aime beaucoup

Question 2 : Quel est votre prix maximum d'achat pour chaque vin ?

Indiquer le **prix maximum d'achat en euros pour chacun des deux vins.**

Si vous ne souhaitez pas acheter un vin, indiquez 0 € dans la case correspondante.

	Vin F53	Vin D17
Prix maximum d'achat (€)		

Question 3 : Pourquoi aimez-vous ou vous n'aimez pas les vins que vous venez de déguster ?

Marquer d'une croix la case correspondante aux critères les plus marquants pour vous

<u>Vin F53</u>	Vous aimez ce vin pour...	Vous n'aimez pas ce vin pour...
Sa couleur		
Son nez		
Son goût		
Sa rondeur		
Sa concentration		
Sa vivacité		
Autre Critère ? Précisez sa nature		

<u>Vin D17</u>	Vous aimez ce vin pour...	Vous n'aimez pas ce vin pour...
Sa couleur		
Son nez		
Son goût		
Sa rondeur		
Sa concentration		
Sa vivacité		
Autre Critère ? Précisez sa nature		

Appréciation des vins rouges

Question 1 : Aimez-vous ces vins ?

Mettre un trait sur l'intervalle entre « Je n'aime pas du tout » et « J'aime beaucoup » pour chacun des vins

Vin G33	  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">Je n'aime pas du tout</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">J'aime beaucoup</div> </div>
Vin T81	  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">Je n'aime pas du tout</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">J'aime beaucoup</div> </div>
Vin C56	  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">Je n'aime pas du tout</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">J'aime beaucoup</div> </div>

Question 2 : Quel est votre prix maximum d'achat pour chaque vin ?

Indiquer le **prix maximum d'achat en euros pour chacun des deux vins.**

Si vous ne souhaitez pas acheter un vin, indiquez 0 € dans la case correspondante.

	Vin G33	Vin T81	Vin C56
Prix maximum d'achat (€)			

Question 3 : Pourquoi aimez-vous ou vous n'aimez pas les vins que vous venez de déguster ?

Marquer d'une croix la case correspondante aux critères les plus marquants pour vous

<u>Vin G33</u>	Vous aimez ce vin pour...	Vous n'aimez pas ce vin pour...
Sa couleur		
Son nez		
Son goût		
Sa rondeur		
Sa concentration		
Sa vivacité		
Autre Critère ? Précisez sa nature		

<u>Vin T81</u>	Vous aimez ce vin pour...	Vous n'aimez pas ce vin pour...
Sa couleur		
Son nez		
Son goût		
Sa rondeur		
Sa concentration		
Sa vivacité		
Autre Critère ? Précisez sa nature		

<u>Vin C56</u>	Vous aimez ce vin pour...	Vous n'aimez pas ce vin pour...
Sa couleur		
Son nez		
Son goût		
Sa rondeur		
Sa concentration		
Sa vivacité		
Autre Critère ? Précisez sa nature		

15. Questions du protocole dans le Salon de l'Agriculture



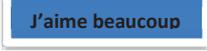
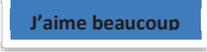
Appréciation vins rosés et vins blancs (Innovation correction de l'acidité)

Sexe : () Femme () Homme

Tranche d'âge : () 20 -30 ans () 31 – 49 ans () 50 ans et plus

Question 1 : Aimez-vous ces vins ?

Mettre un trait sur l'intervalle entre « Je n'aime pas du tout » et « J'aime beaucoup » pour chacun des vins

Vin A	 
	 
Vin B	 
	 

Question 2 : Supposons que vous désirez acheter un vin ou les deux vins Quel est votre prix maximum d'achat pour chaque vin ?

Indiquer **votre prix d'achat entre 0 € et 10 € pour chacun des deux vins**

Si vous ne souhaitez pas acheter un vin, indiquez 0 € dans la case correspondante.

	Vin A	Vin B
Prix maximum d'achat (€)		

Questionnaire

Veuillez répondre aux questions suivantes. Mettre une croix dans la réponse de votre choix.

Question 1 :

Avez-vous entendu parler ou connaissez-vous des innovations utilisées pour la production de vin ?

Oui Non Je ne sais pas

Si Oui, indiquez la (les) quelle (s):

.....

Question 2 : Les vins que vous avez dégustés ont été traités avec une « *innovation* » qui permet de corriger l'acidité.

Etes-vous d'accord avec l'utilisation de ce type d'innovation ?

Oui Non Je ne sais pas

Etes-vous d'accord avec l'utilisation de ce type d'innovation, même si le vin n'est pas le même qu'à son origine ?

Oui Non Je ne sais pas

Question 3 : Marquez avec une croix sur la liste suivante de traitements utilisés couramment dans la production de vin, ceux qui à votre avis ont un lien avec la santé (effets bénéfiques ou non).

- Utilisation des sulfites (SO₂)
- Réduction du sucre pour les vins édulcorés
- Réduction de l'alcool
- Augmentation de l'acidité
- Je ne sais pas

Appréciation vins rouges et vins blancs (Innovation réduction partielle de la teneur en alcool)

Sexe : Femme Homme

Tranche d'âge : 20 -30 ans 31 – 49 ans 50 ans et plus

Question 1 : Aimez-vous ces vins ?

Mettre un trait sur l'intervalle entre « Je n'aime pas du tout » et « J'aime beaucoup » pour chacun des vins

Vin C	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
	<div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Je n'aime pas du tout</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: blue; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">J'aime beaucoup</div>
Vin D	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
	<div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Je n'aime pas du tout</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: blue; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">J'aime beaucoup</div>

Question 2 : Supposons que vous désirez acheter un vin ou les deux vins Quel est votre prix maximum d'achat pour chaque vin ?

Indiquer **votre prix d'achat entre 0 € et 10 € pour chacun des deux vins**
 Si vous ne souhaitez pas acheter un vin, indiquez 0 € dans la case correspondante.

	Vin C	Vin D
Prix maximum d'achat (€)		

Questionnaire

Veillez répondre aux questions suivantes. Mettre une croix dans la réponse de votre choix.

Question 1 : Avez-vous entendu parler ou connaissez-vous des innovations utilisées pour la production de vin ?

Oui Non Je ne sais pas

Si Oui, indiquez la (les)quelle (s) :

.....

Question 2 : Les vins que vous avez dégustés ont été traités avec une « *innovation* » qui permet de corriger le degré d'alcool de vins.

Etes-vous d'accord avec l'utilisation de ce type d'innovation ?

Oui Non Je ne sais pas

Etes-vous d'accord avec l'utilisation de ce type d'innovation, même si le vin n'est pas le même qu'à son origine ?

Oui Non Je ne sais pas

Question 3 : Est-ce que « le degré d'alcool » de vins que vous avez dégusté était-il en général conforme à vos attentes ?

Oui Non Je ne sais pas

Si Oui, Seriez-vous d'accord avec l'utilisation des méthodes œnologiques pour diminuer le degré d'alcool, en **2 degrés** par exemple ?

Oui Non Je ne sais pas

Pensez-vous que la réduction du « degré d'alcool » a un effet bénéfique pour la santé ? Moins d'alcool consommé par exemple

Oui Non Je ne sais pas

Question 4 : Marquez avec une croix sur la liste suivante de traitements utilisés couramment dans la production de vin, ceux qui à votre avis ont un lien avec la santé (effets bénéfiques ou non).

- Utilisation des sulfites (SO₂)
- Réduction du sucre pour les vins édulcorés
- Réduction de l'alcool
- Augmentation de l'acidité
- Je ne sais pas