



HAL
open science

Préférences des consommateurs de pêches et de nectarines

Mathilde Vidal

► **To cite this version:**

Mathilde Vidal. Préférences des consommateurs de pêches et de nectarines. Sciences agricoles. 2014. dumas-01108342

HAL Id: dumas-01108342

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01108342>

Submitted on 22 Jan 2015

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.

AGROCAMPUS
OUEST

CFR Angers

CFR Rennes



Année universitaire : 2013-2014

Spécialité : Statistiques appliquées

Mémoire de Fin d'Études

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Préférences des consommateurs de pêches et de nectarines

Par : Mathilde Vidal



Soutenu à Rennes le 2 octobre 2014

Devant le jury composé de :

Président : David Causeur

Enseignant référent : François Husson

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité :

Non Oui si oui : 1 an 5 ans 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible⁽¹⁾.

À la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant).

Date et signature du maître de stage⁽²⁾ :

Droits d'auteur :

L'auteur⁽³⁾ autorise la diffusion de son travail

Oui Non

Si oui, il autorise

- la diffusion papier du mémoire uniquement(4)
- la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé
- la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

Date et signature de l'auteur :

Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant :

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé

Oui Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

- la diffusion papier du mémoire uniquement(4)
- la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé
- la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3).Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement les personnes du Ctifl de Balandran qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Tout d'abord, je remercie Sophie Charmont, Directrice du Ctifl de Balandran, pour m'avoir accueilli et permis d'effectuer mon stage de fin d'étude au sein de l'entreprise.

Je tiens particulièrement à remercier Alice Brossault ma maîtresse de stage, pour tout ce qu'elle m'a appris au cours de ces six mois.

Je remercie également Christian Hilaire et Julien Ruesch pour l'expérience enrichissante qu'ils m'ont apportée tout au long de mon stage.

Enfin, je remercie également tous ceux qui ont permis l'avancée de l'étude, les participants du panel et les consommateurs interrogés.

Sommaire

I – La pêche.....	2
1) Production.....	2
2) Consommation et point de vente.....	2
3) Utilisation en analyse sensorielle	2
II –Méthodologie	3
1) Les produits	3
2) Caractérisation sensorielle des variétés par un jury entraîné	4
a) Le lexique	4
b) L'entraînement des juges	4
3) Caractérisation physico-chimique des variétés	4
4) Étude des préférences des consommateurs.....	5
c) Le panel	5
d) Le questionnaire	5
III- Caractérisation des variétés de pêches et nectarines.....	6
1) Évaluation de l'hétérogénéité des variétés.....	6
2) Des variétés bien discriminées par les descripteurs	6
3) Une opposition entre les variétés selon leur texture	7
4) Caractérisation des variétés par leurs notes aromatiques	11
IV- Préférences des consommateurs.....	12
1) Quels sont les produits les plus appréciés	12
2) Explication des préférences des consommateurs par les données JAR	14
3) Explication des préférences des consommateurs par la cartographie des préférences.....	15
4) Classification des juges en fonction de leurs préférences	17
a) Le premier groupe de consommateurs recherche un produit sucré, aromatique et juteux...	19
b) Le deuxième groupe de consommateurs, les moins exigeants	20
c) Le troisième groupe de consommateurs recherche une texture intermédiaire et des produits savoureux	21

Glossaire

Durofel : cet appareil mesure la résistance à la déformation de la surface des fruits en degrés Durofel. Il est plutôt adapté pour les fruits souples, notamment les pêches et nectarines à maturité. Il existe une conversion entre le degré Durofel et le $\text{kg}/0,5 \text{ cm}^2$ mesurée par le Pénéfel.

Fructification : formation/production des fruits.

Mesure non destructive : mesure physico-chimique qui n'altère pas le fruit.

Nircase : cet appareil permet une mesure du taux de sucres en %Brix sans dégrader les fruits par spectrométrie proche infrarouge. Le spectre obtenu grâce à une lumière émise sur le fruit permet de prédire le taux de sucres grâce à un modèle de régression. 1 %Brix correspond à une concentration de 1g de saccharose pour 100g de jus.

Pénéfel : cet appareil mesure la fermeté des fruits par pénétrométrie en $\text{kg}/0,5 \text{ cm}^2$. Il est plutôt adapté pour les fruits plus durs, notamment les pêches et nectarines croquantes.

Titrimètre automatique : cet appareil réalise un dosage acido-basique pH-métrique à l'aide de soude de manière automatisée. On obtient ensuite par un calcul à partir du volume de soude versée, le taux d'acides en meq/100g.

Liste des abréviations

ACP : Analyse en Composantes Principales

AG : Appréciation globale

AFNOR: Association Française de Normalisation

ANOVA : Analyse de variance

ASP : Analyse Statistique des Pénalités

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

CSP : Catégorie Socioprofessionnelle

Ctifl : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes

IR : Indice Réfractométrique

JAR : Just About Right

Liste des annexes

Annexe I : Schéma du protocole d'échantillonnage des pêches et des nectarines

Annexe II : Lexique des descripteurs pour les pêches et les nectarines

Annexe III : Planning des entraînements du panel qualifié

Annexe IV : Composition du panel de consommateurs naïfs

Annexe V : Questionnaire du test consommateur

Annexe VI : Résultats de l'ACP sur les produits

Annexe VII : Résultats de la CAH

Annexe VIII : Résultats de l'analyse des correspondances

Annexe IX : Résultats de l'ANOVA (modèle : AG= Produit + Profession)

Annexe X : Description des classes de consommateurs

Annexe XI : Analyse statistique des pénalités par cluster (modèles One JAR)

Annexe XII : Résultats de l'ANOVA (modèle : AG= Produit + Cluster)

Liste des illustrations

Tableaux

Tableau 1 : Variétés dégustées par séance.....	3
Tableau 2 : Résultats de l'analyse de variance (descripteur = produit + juge).....	7
Tableau 3 : Moyennes ajustées des descripteurs pour chaque variété.....	8
Tableau 4 : Fréquences et pénalités des modalités JAR et non-JAR.....	15
Tableau 5 : Effectifs des trois classes.....	19

Figures

Figure 1 : Mesures physico-chimiques réalisées sur les fruits.....	5
Figure 2 : Boxplot de l'IR (en haut) et de la fermeté (en bas) par variété.....	6
Figure 3 : Plan 1-2 de l'ACP avec ellipses de confiance.....	9
Figure 4 : Plan 1-3 de l'ACP avec ellipses de confiance.....	10
Figure 5 : Arbre de classification.....	10
Figure 6 : Représentation des classes et graphe des variables	11
Figure 7 : Plan 1-2 de l'analyse des correspondances.....	11
Figure 8 : Appréciation globale des 15 variétés des pêches-nectarines.....	12
Figure 9 : Analyse de variance (modèle : AG = produit + juge).....	13
Figure 10 : Représentation des variétés	13
Figure 11 : Premier plan de l'ACM.....	14
Figure 12 : Cartographie des préférences et graphe des variables sur le plan 1-2.....	16
Figure 13 : Cartographie des préférences et graphe des variables sur le plan 1-3.....	16
Figure 14 : Graphe des individus et des variables de l'ACP.....	17
Figure 15 : Graphe des individus et des variables de l'ACP centrée par juge.....	18
Figure 16 : Représentation des 3 classes et du graphe des variables actives.....	18
Figure 17 : Cartographie des préférences de la classe 1 sur le plan 1-2 de l'ACP.....	19
Figure 18 : Cartographie des préférences de la classe 1 sur le plan 1-3 de l'ACP.....	20
Figure 19 : Cartographie des préférences de la classe 2 sur le plan 1-2 de l'ACP.....	20
Figure 20 : Cartographie des préférences de la classe 2 sur le plan 1-3 de l'ACP.....	21
Figure 21 : Cartographie des préférences de la classe 3 sur le plan 1-2 de l'ACP.....	22
Figure 22 : Cartographie des préférences de la classe 3 sur le plan 1-3 de l'ACP.....	22

Avant propos

1) Le Ctifl [1]

Le Ctifl, centre technique créé en 1952, contribue à l'amélioration des techniques et des performances de l'ensemble des acteurs de la filière fruits et légumes de par ses activités de recherche, d'innovation, de formation et de communication. Il a notamment pour but de proposer à la filière des solutions innovantes et techniques permettant d'adapter les produits aux attentes de l'ensemble des acteurs, d'étudier la maîtrise des coûts de production et d'aider les producteurs à garantir un produit de qualité permettant de satisfaire au mieux les attentes des consommateurs. Le Ctifl emploie deux cent quatre-vingt-trois personnes réparties sur ses différents centres et antennes : le centre administratif de Paris, l'antenne de Rungis (94) et les centres d'expérimentation de Balandran (30), Saint-Rémy-de-Provence (13), Lanxade (24) et Carquefou (44). Le centre de Balandran dispose pour ses expérimentations concernant les espèces fruitières et potagères, d'une exploitation de soixante-quinze hectares avec des équipements permettant l'étude de tous les modes de production : de la culture en verger et en plein champs aux serres et abris plastiques. La protection de l'environnement fait également partie des préoccupations majeures du Ctifl.

Les activités du centre concernent aussi la qualité gustative des fruits et légumes. Un laboratoire d'analyse sensorielle conforme à la norme AFNOR V09-105 est présent sur le site de Balandran. Il sert principalement à l'entraînement et aux évaluations des panels qualifiés et permet d'obtenir les caractéristiques sensorielles des fruits et légumes. L'analyse sensorielle dans la filière fruit et légume est utilisée en partie pour étudier les caractéristiques organoleptiques des variétés, étudier l'impact des modes de culture ou de modes de conservation sur la qualité gustative des fruits et légumes ou encore pour connaître et expliquer les préférences des consommateurs. Ainsi les données de caractérisation des espèces mises en relation avec des données de préférences des consommateurs permettent de mieux répondre à la demande.

2) Particularités des fruits et légumes en analyse sensorielle [2]

Les fruits et les légumes sont traités de manière particulière en analyse sensorielle de par leurs spécificités. En effet, il s'agit de produits vivants qui évoluent dans le temps et dont la maturation doit être contrôlée. Ce sont des produits saisonniers dont la récolte est éphémère, comme dans le cas de la pêche. Cela rend délicat le choix des produits à faire déguster aux panels et notamment ceux destinés aux entraînements des panels qualifiés qui doivent permettre aux juges de comprendre et d'apprendre à noter les différents descripteurs. De plus, les fruits et légumes sont des produits très hétérogènes contrairement aux produits transformés qui sont standardisés. Leur calibre, leur forme, leur couleur et leur goût peuvent être différents au sein de la même variété. Une première étape d'échantillonnage est indispensable pour sélectionner les fruits représentatifs du lot et homogènes avant de les présenter en dégustation afin que les juges évaluent des produits aux caractéristiques similaires. Des mesures physico-chimiques peuvent être réalisées, notamment la fermeté, la teneur en acides ou l'IR qui correspond à la teneur en sucres, afin d'aider au choix des fruits les plus représentatifs du lot et homogènes entre eux. Un lot est un ensemble de fruits dont les caractéristiques doivent être le plus proches possibles afin que les mêmes modalités puissent être évaluées par les juges. Il peut s'agir d'une variété, d'un mode de culture ou d'un lieu de culture selon l'objectif de l'étude.

Il faut donc prévoir un nombre important de fruits ou de légumes avant une dégustation pour anticiper les pertes liées d'une part aux produits abîmés, choqués qui ont évolué trop vite et d'autre part aux produits éliminés après échantillonnage/homogénéisation des lots.

Introduction

La pêche est associée pour les consommateurs aux vacances, à l'été et à la chaleur. C'est un fruit plaisir qui est attendu à la période estivale pour son côté juteux, sucré, fondant et rafraîchissant, ainsi que croquant pour la nectarine [3].

Tout au long de la saison, de juin à septembre, plus de deux cents variétés de pêches, dont la récolte ne dure qu'une à deux semaines, se succèdent sur le point de vente [4]. Cela est possible grâce à la sélection variétale qui permet d'obtenir des variétés ayant des périodes de fructification différentes. La sélection permet également la culture de nouvelles variétés plus adaptées aux conditions de production et aux préférences des consommateurs. Pour s'assurer que les variétés correspondent à leurs attentes, il est nécessaire d'analyser leurs préférences. Ainsi, des études réalisées en 2007 et 2010 ont porté sur les attentes des consommateurs en termes de qualité organoleptique.

En 2007, une typologie des consommateurs selon leurs préférences a été établie en quatre classes :

- 28 % des consommateurs préfèrent les produits sucrés, juteux et fondants et rejettent les produits acides et fermes.
- 21 % des consommateurs apprécient les produits sucrés et fermes et rejettent les produits acides.
- 38 % des consommateurs aiment les produits aromatiques dont les produits acides et n'aiment pas les produits « fades ».
- 13 % des consommateurs apprécient les produits pour leur texture juteuse et fondante et rejettent les produits trop fermes [5].

En 2010, les résultats montrent que ce sont les variétés sucrées et aromatiques qui sont les plus appréciées par les consommateurs. Aucune segmentation de la population en fonction de ses préférences n'a été observée [6].

Aujourd'hui, les recherches en sélection variétale s'orientent vers des fruits à saveur sucrée et peu acide et vers des textures croquantes à maturité qui se rapprochent de celle de la pomme, au contraire des fruits actuels qui se consomment fondants [7].

Afin de déterminer quelles sont les attentes et les préférences des consommateurs de pêches et de nectarines en 2014, notamment concernant la texture croquante à maturité des nouvelles variétés, une étude est mise en place. Pour cela, les caractéristiques organoleptiques des fruits sont obtenues grâce à un panel de juges entraînés sur la pêche et la nectarine pendant les mois de juin et de juillet 2014 au Ctifl de Bellegarde. Des mesures physico-chimiques de fermeté, de teneur en sucres et en acides sont effectuées en parallèle. En juillet-août, un test consommateur est organisé à Avignon, en même temps que les séances de dégustation du panel entraîné, pour identifier leurs préférences vis-à-vis de quinze variétés de pêches et de nectarines.

Dans un premier temps, la méthodologie suivie tout au long de l'étude est présentée. Puis, dans un deuxième temps, les variétés sont caractérisées grâce aux évaluations réalisées par le panel entraîné. Dans un troisième temps, les données obtenues lors du test consommateur à Avignon permettent de dégager les préférences des consommateurs par rapport aux variétés de pêches et de nectarines dégustées. Ces informations mises en relation avec les caractéristiques des variétés permettent d'expliquer les préférences des consommateurs.

I – La pêche

Parmi la famille des pêches, il existe quatre sous-espèces : la pêche et la pavie qui ont une peau duveteuse et la nectarine et le brugnon qui ont une peau lisse. La nectarine se distingue du brugnon, et la pêche de la pavie, par leur chair qui n'adhère pas au noyau.

1) Production

La pêche représente une part importante de la production de fruits frais en France ; elle est en deuxième position derrière la pomme, avec 289 000 tonnes par an en moyenne entre 2008 et 2012. Les principales zones de production sont les régions Languedoc Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes [8].

La durée de récolte pour une variété ne dure que de dix à quinze jours. Ainsi, les vergers sont composés de différentes variétés à périodes de production décalées afin de proposer des fruits tout au long de la période estivale.

2) Consommation et point de vente

En 2013, 2,9 kg de pêche et 3,1 kg de nectarines par personne ont été consommés [9]. Les pêches et nectarines sont majoritairement achetées en grande surface [3].

En magasin, la réglementation impose que les fruits présentés aux consommateurs soient segmentés selon le type et la couleur de la chair : pêche ou nectarine, chair blanche ou jaune, sans mentionner le nom des variétés. Cependant, les pêches et les nectarines sont des fruits dont les caractéristiques organoleptiques dépendent plus de la variété que de la couleur de la chair ou du type de fruit. Ainsi, pour trois consommateurs sur quatre, l'achat de pêches et nectarines est aléatoire [10,11]. En effet, le fruit acheté ne correspond pas toujours aux attentes du consommateur qui peut se montrer hésitant au ré-achat [3].

La classification des fruits selon leur teneur en acides permet de mieux refléter le goût des pêches et nectarines. Elle comprend trois catégories : les pêches à saveur douce qui contiennent peu d'acide c'est-à-dire moins de 9 meq/100g, les variétés à saveur équilibrée qui contiennent entre 9 et 12 meq/100g d'acide et les variétés acidulées qui contiennent plus de 12 meq/100g d'acide.

Cette segmentation selon la teneur en acides a été expérimentée en 2012 et 2013 dans plusieurs points de vente afin de guider les consommateurs dans leur achat. En 2012, trois catégories ont ainsi été présentées aux clients qui choisissaient en plus du type de fruit et de la couleur de la chair, le type de saveur qu'ils recherchaient : saveur douce, équilibrée ou acidulée. Seules deux catégories étaient présentées en 2013 : saveur douce et équilibrée/acidulée. Les résultats de l'étude montrent que les préférences des consommateurs vont plutôt vers les fruits à saveur équilibrée qui sont plus aromatiques. Cette nouvelle segmentation est intéressante car elle constitue une réelle aide à l'achat et permet ainsi de réduire le nombre de consommateurs déçus par le goût du fruit qu'ils ont acheté [10,11].

3) Utilisation en analyse sensorielle

Pour réaliser un test consommateur, le choix des variétés est délicat car elles ne sont pas toutes disponibles à la même date. De plus, les caractéristiques organoleptiques des fruits varient au cours de la saison. Par exemple, en début de saison, on retrouve des variétés plutôt croquantes et juteuses et en fin de saison, les fruits ont tendance à être plus fondants. Ainsi, il est nécessaire d'étaler les séances de dégustations sur toute la saison, pour présenter des variétés aux caractéristiques variées aux consommateurs [4].

II – Méthodologie

1) Les produits

Pour étudier les préférences des consommateurs, des variétés aux caractéristiques variées ont été sélectionnées afin de couvrir le plus possible l'espace produit pêches-nectarines existant sur le marché. Elles sont notamment choisies afin de présenter un éventail de saveur, de douce à acidulée, et de texture, avec des variétés croquantes, intermédiaires (ni croquantes, ni fondantes) et fondantes. Des nectarines sanguines sont aussi sélectionnées. Le tableau 1 ci-dessous présente l'ensemble des variétés étudiées et les dates auxquelles elles sont présentées aux panels.

Tableau 1 : Variétés dégustées par séance

Date de dégustation	Variété	Type	Couleur de la chair	Saveur	Mesures physico-chimiques à la dégustation	
					IR (%Brix)	Fermeté (kg/0,5cm ²)
31 juillet	Nectareine	Nectarine	Jaune	Douce	10,7	1,9
	Honey Royale	Nectarine	Jaune	Douce	10,6	1,6
	Sandine	Nectarine	Blanche	Douce	12,3	1,3
	Sweetbella	Pêche	Blanche	Douce	10,1	2,1
	Monpersi	Nectarine	Sanguine	Acidulée	11,5	1,2
7 août	Orine	Nectarine	Jaune	Équilibrée	11,8	3,2
	Nectatop	Nectarine	Jaune	Douce	11,8	2,4
	Dorane	Nectarine	Jaune	Acidulée	11	0,9
	Nectardream	Nectarine	Jaune	Douce	11,3	0,7
	Royal Pride	Pêche	Jaune	Douce	10	1,6
28 août	Juliepretty	Pêche	Jaune	Équilibrée	12	0,9
	Plusplus	Pêche	Jaune	Acidulée	9,9	0,9
	Maillardiva	Pêche	Blanche	Équilibrée	11,5	0,9
	Monid	Nectarine	Sanguine	Acidulée	10,6	0,6
	Opale	Pêche	Blanche	Douce	9,1	0,7

On considère que les pêches et nectarines sont mûres et fondantes si leur fermeté est inférieure à 1,5kg/0,5cm². Elles peuvent aussi être mûres avec une fermeté plus importante. C'est une caractéristique variétale et les fruits ont alors une texture différente, plus ferme ou croquante.

Les fruits étant des produits très hétérogènes, il est nécessaire de les échantillonner (Annexe I) avant les dégustations afin d'obtenir des lots représentatifs et homogènes.

Pour cela, les fruits atypiques en termes de calibre ou de fermeté au toucher sont éliminés. Pour le panel entraîné, les fruits sont également sélectionnés à partir de leur taux de sucres. Une mesure de l'IR est réalisée sur les deux faces de chaque fruit à l'aide du Nircase. Cet appareil permet une mesure du taux de sucres sans dégrader les fruits par spectrométrie proche infrarouge. Le spectre obtenu grâce à une lumière émise sur le fruit permet de prédire le taux de sucres grâce à un modèle de régression. Deux mesures par pêche ou nectarine sont ainsi obtenues. Les fruits possédant un IR proche de l'IR moyen et dont les IR des deux faces sont sélectionnés :

$$\text{Sélection du fruit si : } (IR_{\text{moyen-fruit}} \sim IR_{\text{moyen}}) \& (IR_{\text{face1}} \sim IR_{\text{face2}})$$

2) Caractérisation sensorielle des variétés par un jury entraîné

Trois séances de dégustation ont eu lieu le 31 juillet, le 07 août et le 28 août en parallèle des tests consommateurs afin de caractériser l'ensemble des variétés de pêche et de nectarine sélectionnées. Ces dégustations ont eu lieu au Ctifl de Balandran dans des box répondant aux normes de l'AFNOR. À chaque séance, cinq variétés sont dégustées en aveugle par les juges selon un plan d'expérience complet et équilibré basé sur les carrés latins de Williams. Les différentes variétés n'étant pas disponibles à la même date, il n'a pas été possible d'équilibrer le plan sur les trois séances. Les produits sont anonymés grâce à un code à trois chiffres choisis au hasard.

a) Le lexique (Annexe II)

Le lexique comprend onze critères: un critère d'aspect (taille), cinq critères de texture (croquant, ferme, juteux, farineux, fondant), deux critères de saveur (acide, sucre), deux critères d'odeur (intensité de l'odeur externe et interne) et un critère d'arôme (intensité de l'arôme global) évalués selon une échelle discontinue allant de 0 à 10. Chacun des descripteurs possède une définition qui doit être comprise de la même manière par tous les juges. Un protocole de dégustation est précisé. Des commentaires libres ou sous forme de présence/absence permettent aux juges de décrire les notes aromatiques et les odeurs particulières du fruit qu'ils perçoivent ainsi que la présence ou non de fibres dans la chair des fruits.

b) L'entraînement des juges

Le panel est composé de douze personnes dont cinq internes du Ctifl. Ils participent à sept séances d'entraînement du 16 juin au 10 juillet 2014. Les séances ont eu lieu une à deux fois par semaine en fin d'après-midi pendant une heure. Les juges sont tout d'abord entraînés de manière générale puis plus particulièrement sur la pêche et la nectarine.

Les critères d'aspect et de saveur sont d'abord présentés au panel, puis ceux de texture, d'odeur et enfin d'arôme. Cet ordre tient compte de la difficulté des descripteurs. Ainsi les descripteurs de saveur et de texture plus compliqués sont expliqués assez tôt pour que le panel ait le temps de s'entraîner aux cours des séances suivantes (Annexe III)

À l'issue des séances d'entraînement, les performances des juges sont contrôlées afin de vérifier que les panelistes soient consensuels, discriminants et répétables sur l'ensemble des descripteurs utilisés.

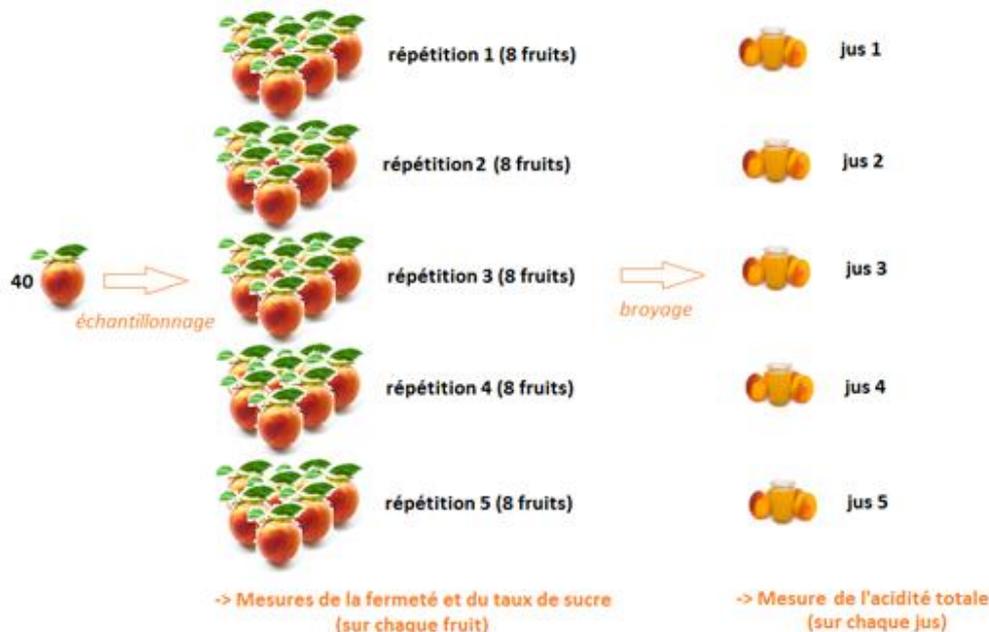
3) Caractérisation physico-chimique des variétés [12]

Pour chaque variété, des mesures physico-chimiques sont réalisées sur quarante fruits pris au hasard parmi l'ensemble des fruits et représentatifs de la variété : pas de fruit atypique en termes de couleur, de calibre ou de fermeté au toucher. Afin de pouvoir évaluer l'hétérogénéité des lots présentés en dégustation, notamment pour l'acidité dont on obtient une moyenne sur plusieurs fruits, les mesures se font sur cinq répétitions de huit fruits. Ainsi, cinq mesures d'acidité sont obtenues.

Une mesure non destructive du taux de sucres est tout d'abord effectuée à l'aide du Nircase en %Brix. La fermeté et la résistance à la déformation des fruits sont ensuite évaluées grâce au Durofel en degrés Durofel et au Pénéfel en kg/0,5cm². Dans les deux cas, deux mesures par fruit sont réalisées, une sur chaque face opposée. La fermeté ou l'IR peuvent en effet être hétérogènes au sein d'un même fruit. Le taux d'acides est obtenu à partir de jus de pêche/nectarine. Deux quartiers opposés de chaque fruit sont ainsi broyés pour obtenir un jus. Cinq jus par variété sont réalisés à partir de huit fruits chacun et permettent d'obtenir des répétitions du taux d'acides de chaque lot. L'acidité totale est obtenue grâce à un titrimètre automatique.

La figure 1 ci-dessous résume l'ensemble des mesures physico-chimiques réalisées sur les pêches et les nectarines :

Figure 1 : Mesures physico-chimiques réalisées sur les fruits



Ces mesures physico-chimiques sont effectuées la veille des séances de dégustation afin que les caractéristiques des fruits restent comparables à celles des fruits dégustés par les panels.

4) Étude des préférences des consommateurs

Trois séances de dégustation ont lieu le 31 juillet, le 07 août et le 28 août à Avignon, en parallèle des séances de caractérisation du panel entraîné. Les dégustations sont organisées par une entreprise prestataire de service répondant aux normes de l'AFNOR. À chaque séance, cinq variétés sont dégustées en aveugle par les consommateurs selon un plan d'expérience complet et équilibré basé sur les carrés latins de Williams. Les produits sont anonymés grâce à un code à trois chiffres choisis au hasard.

c) Le panel

Le panel de consommateur est composé de 154 personnes qui participent à l'ensemble des trois séances de dégustation. Ils dégustent ainsi les 15 variétés. Ils sont recrutés selon les critères suivants afin d'obtenir un échantillon représentatif de la population étudiée :

- équilibre des sexes : 50% d'hommes et 50% de femmes
- répartition des âges selon les classes de l'INSEE en privilégiant les 15-24 ans par rapport aux plus de 65 ans
- CSP variées avec au moins 60% d'actifs
- consommateurs de pêche et de nectarine : au moins deux fois par mois en saison

La composition du panel est présentée en Annexe IV.

d) Le questionnaire (Annexe V)

Le questionnaire présenté aux dégustateurs comprend :

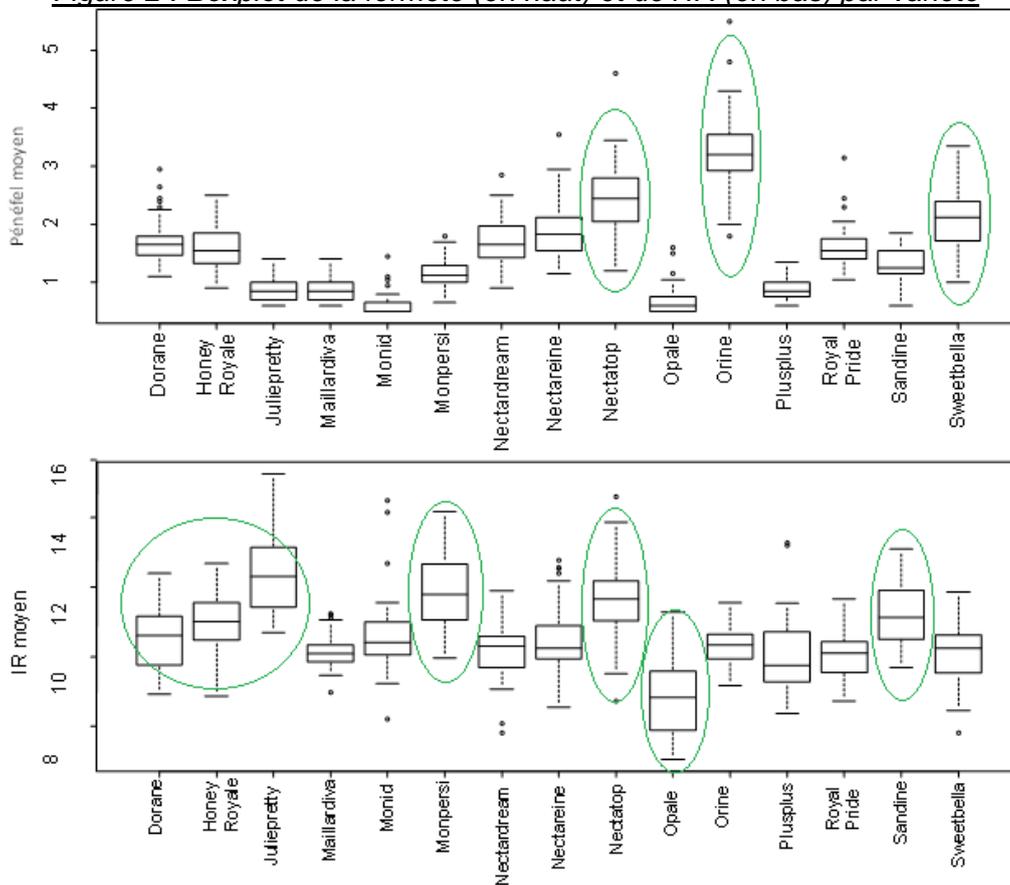
- une fiche de signalétique permettant d'obtenir des informations sur le sexe, l'âge, la CSP, la taille du foyer et les revenus des consommateurs,
- des questions d'usages et attitudes concernant la consommation, l'achat et la satisfaction des consommateurs par rapport aux pêches et nectarines,
- pour chaque produit : une échelle d'appréciation globale de zéro à dix, des questions JAR (croquant, fondant, juteux, sucre, acide, arôme/goût de pêche) et des commentaires libres concernant les qualités et les défauts des fruits dégustés.

III- Caractérisation des variétés de pêches et nectarines

1) Évaluation de l'hétérogénéité des variétés

Afin d'évaluer l'hétérogénéité des lots de pêches et de nectarines, les boîtes de dispersions de la fermeté et du taux de sucres par variété sont représentés (Figure 2). Les taux d'acides sont relativement homogènes au sein de chaque lot et ne sont pas représentés ici.

Figure 2 : Boxplot de la fermeté (en haut) et de l'IR (en bas) par variété



Au niveau de la fermeté, les lots sont plutôt homogènes. Cependant, les variétés Sweetbella, Orine et Nectatop sont plus hétérogènes avec des écarts de 1kg/0,5cm² environ. Pour le taux de sucres, il y a plus de variabilité. Les valeurs les plus hétérogènes concernent les variétés Juliepretty, Opale, Monpersi, Dorane, Honey Royale, Nectatop et Sandine avec des écarts de taux de sucre autour de 2%Brix. Ces variabilités de fermeté ou de taux de sucres au sein des lots peuvent jouer sur l'appréciation des consommateurs.

2) Des variétés bien discriminées par les descripteurs

Afin de déterminer quels sont les descripteurs qui permettent de discriminer les quinze variétés présentées aux panels, une analyse de variance est réalisée avec le modèle :

descripteur = produit + juge. Étant donné que chaque produit n'a été dégusté qu'une seule fois par les juges, l'interaction *produit x juge* ne peut être prise en compte dans le modèle. L'étude du caractère discriminant des descripteurs se fait grâce à l'examen de la significativité de l'effet produit. Les probabilités critiques associées aux effets produits et juges sont présentées dans le tableau 2 suivant :

Tableau 2 : Résultats de l'analyse de variance (descripteur = produit + juge)

Légende: Cases rouge: $p\text{-value} < 0,05$ Case blanche: $p\text{-value} > 0,05$

Descripteurs	Effet produit	Effet juge
Taille	7,8e-37	1,2e-11
Acide	2,4e-25	3,9e-20
Fondant	1,9e-18	2,1e-07
Croquant	2,8e-15	4,6e-09
Ferme	7,7e-15	4,7e-10
Juteux	8,3e-08	1,2e-12
Sucre	1,9e-07	3,2e-02
Farineux	9,1e-05	0,2
Odeur externe	2,0e-04	2,1e-06
Arôme	7,0e-04	7,6e-14
Odeur interne	0,2	1,3e-06

On retrouve un effet produit pour tous les descripteurs sauf l'intensité de l'odeur interne. Pour tous les autres critères, le jury a réussi à percevoir des différences entre les produits. Les variétés présentées ne se distinguent pas par l'intensité de leur odeur interne. Les critères qui différencient le mieux les produits sont les critères d'aspect avec la taille, de saveur avec l'acide et de texture avec le fondant, le croquant et la fermeté. Les critères d'arôme et d'odeurs discriminent le moins les variétés. Ce sont en effet les critères les plus complexes.

L'effet juge est significatif pour l'ensemble des descripteurs sauf farineux. Même entraînés, les juges de par leurs différences utilisent différemment l'échelle de note pour évaluer les critères.

3) Une opposition entre les variétés selon leur texture

Le tableau 3 ci-dessous présente les moyennes ajustées des descripteurs pour chaque variété de pêche et de nectarine étudiée. Un test T est réalisé afin de tester si, pour chaque descripteur, la note obtenue par la variété est significativement supérieure ou inférieure à la moyenne des notes obtenues pour toutes les variétés. Ces résultats permettent ainsi de définir les particularités des produits à l'aide des descripteurs les caractérisant de manière significative.

Tableau 3 : Moyennes ajustées des descripteurs pour chaque variété

Légende : *Pêche* / *Nectarine*

Case bleu : note significativement supérieure à la moyenne (test T)

Case rouge : note significativement inférieures à la moyenne (test T)

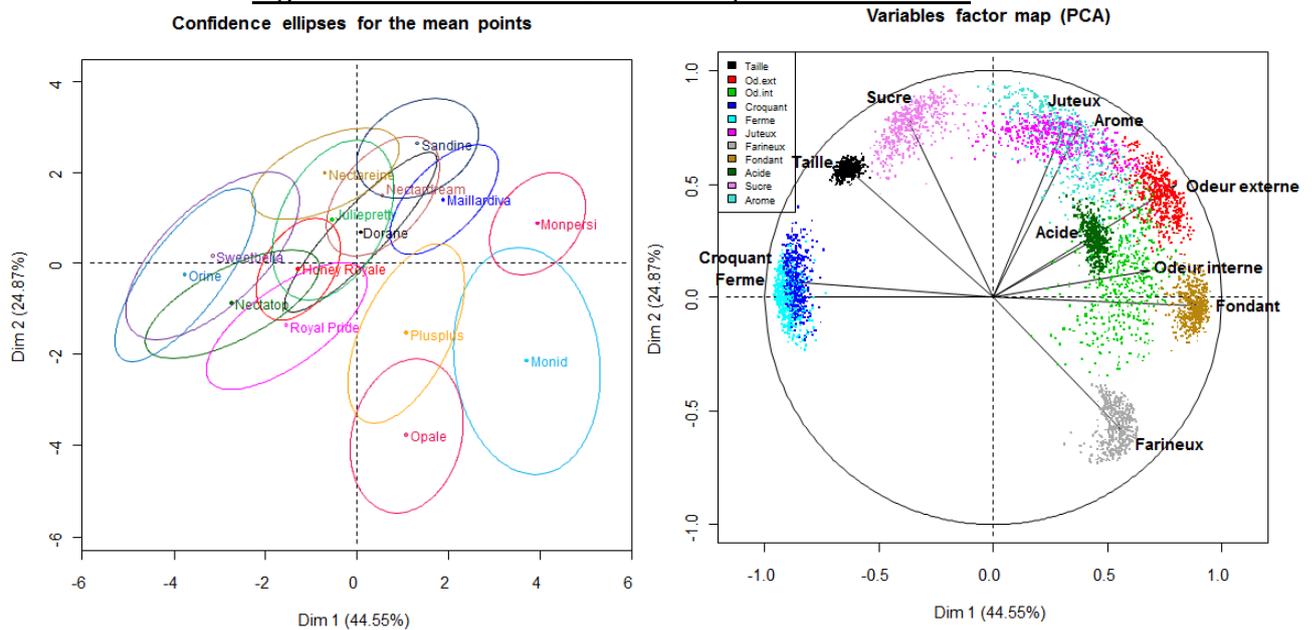
	Ferme	Croquant	Taille	Sucre	Juteux	Arome	Acide	Farineux	Odeur interne	Odeur externe	Fondant	
<i>Orine</i>	6,9	7,8	6,3	6,3	4,2	5,2	4,8	0,0	4,5	3,5	0,8	Variétés plus fermes, plus croquantes, moins juteuses, moins fondantes
<i>Sweetbella</i>	6,6	6,9	6,7	6,9	4,6	4,9	3,6	0,0	5,2	3,7	1,7	
<i>Nectatop</i>	6,0	5,8	6,2	6,3	4,3	4,8	1,8	0,0	5,0	3,1	3,1	
<i>Royal Pride</i>	4,3	5,0	6,8	4,9	5,6	3,8	1,6	0,0	4,9	3,6	4,8	Variétés à texture intermédiaires et à saveurs variées
<i>Honey Royale</i>	3,9	4,3	7,3	5,5	6,1	4,4	3,1	0,0	4,3	4,3	4,5	
<i>Nectareine</i>	4,2	4,0	6,9	7,1	7,2	5,9	3,1	0,0	4,7	4,6	4,5	
<i>Juliepretty</i>	5,4	4,3	6,9	6,3	4,9	6,4	4,7	0,3	5,3	5,7	3,3	
<i>Dorane</i>	4,1	3,8	7,0	5,3	5,4	5,6	7,4	0,0	4,7	4,8	5,0	
<i>Nectardream</i>	3,4	2,9	6,5	6,9	7,1	5,5	2,8	0,1	4,9	4,8	6,6	Variétés plus fondantes, moins fermes ou moins croquantes, certaines farineuses, à saveurs variées et plutôt aromatiques
<i>Opale</i>	3,1	2,7	3,3	3,9	4,8	4,0	2,5	0,7	4,8	4,1	7,0	
<i>Plusplus</i>	3,0	2,8	4,9	4,8	4,6	5,6	5,6	0,5	4,7	4,4	6,1	
<i>Sandine</i>	2,4	3,4	6,9	7,6	7,7	5,7	2,6	0,1	5,7	5,7	6,7	
<i>Maillardiva</i>	2,5	3,7	6,5	5,3	6,6	6,3	6,9	0,1	5,4	5,9	7,1	
<i>Monid</i>	2,2	2,5	3,5	4,8	4,9	5,6	5,8	1,3	6,3	5,2	7,6	
<i>Monpersi</i>	1,8	2,6	3,2	5,4	6,3	5,9	7,6	0,1	6,3	6,5	6,8	

Il y a une grande diversité de profils sensoriels parmi les variétés de pêches et de nectarines dégustées. Une opposition des produits selon leur texture est marquante avec d'un côté les produits perçus plus fermes, plus croquants moins fondants et moins juteux que le produit moyen et de l'autre des produits perçus plus fondants, moins croquants et moins fermes.

Ces résultats peuvent être visualisés par une approche multidimensionnelle grâce à une ACP, tous les descripteurs étant des variables quantitatives (Figures 3 et 4, Annexe VI). Les ellipses de confiance tracées autour des produits permettent de savoir quels produits sont perçus comme étant significativement différents par le panel.

-Plan 1-2 de l'ACP

Figure 3 : Plan 1-2 de l'ACP avec ellipses de confiance



Le premier plan de l'ACP permet d'expliquer environ 70% de la variabilité des données. Le premier axe est corrélé positivement aux variables juteux et intensité de l'odeur externe et négativement aux variables ferme et croquant. Le deuxième axe est corrélé positivement aux variables juteux, taille, arôme et sucre et négativement au critère farineux.

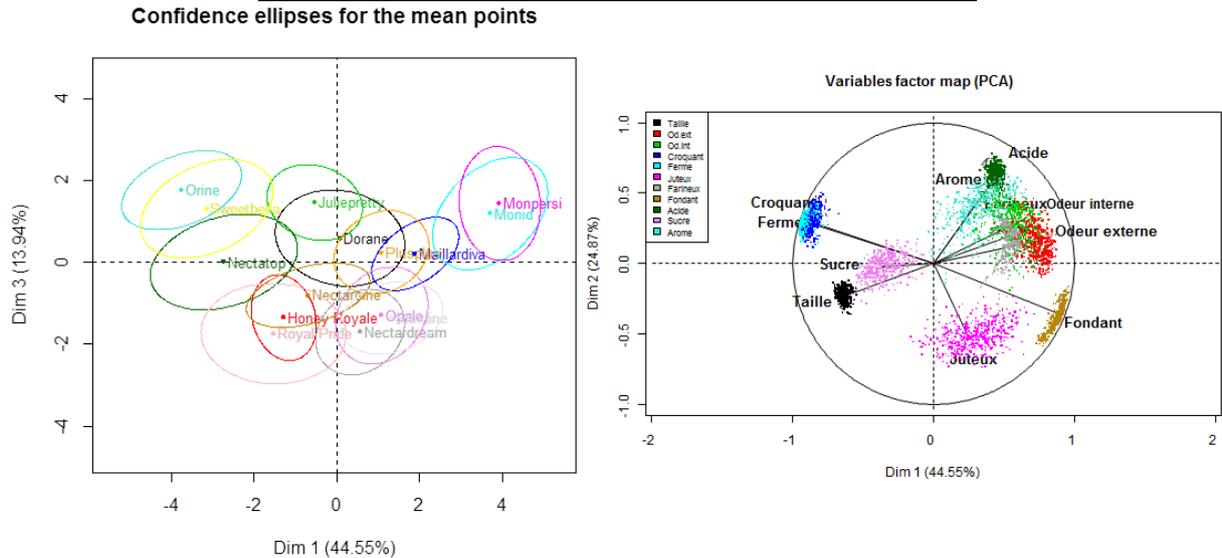
Le cercle des variables montre que certains descripteurs sont plus difficiles à noter pour les juges que les autres. Ainsi, il faut interpréter avec précaution les positions des descripteurs concernant l'intensité de l'odeur interne, le juteux et l'intensité de l'arôme global.

Les ellipses de confiance autour des produits sont plutôt grandes, il n'y a en effet que 12 juges. Augmenter le nombre de juges permettrait de mieux différencier les produits. On peut cependant dégager les principales caractéristiques des différentes variétés de pêches et de nectarines.

Les produits situés à gauche du graphique (comme Orine, Sweetbella, Nectatop, Royal Pride et Honey Royale) sont perçus plus fermes, plus croquants, moins fondants et ont une odeur externe moins intense que les lots situés à droite du plan (comme Monpersi ou Monid). Les lots situés en haut du plan (comme Sandine, Nectareine, Nectardream, Juliepretty, Monpersi et Maillardiva) sont perçus plus sucrés, plus aromatiques et plus juteux et s'opposent à des produits situés en bas du plan (comme Opale ou Monid) qui sont perçus moins sucrés, moins aromatiques, moins juteux et qui ont tendance à être farineux. À noter que le critère farineux a une variabilité très faible sur l'ensemble des lots évalués, de manière générale les lots sont très peu farineux.

-Plan 1-3 de l'ACP

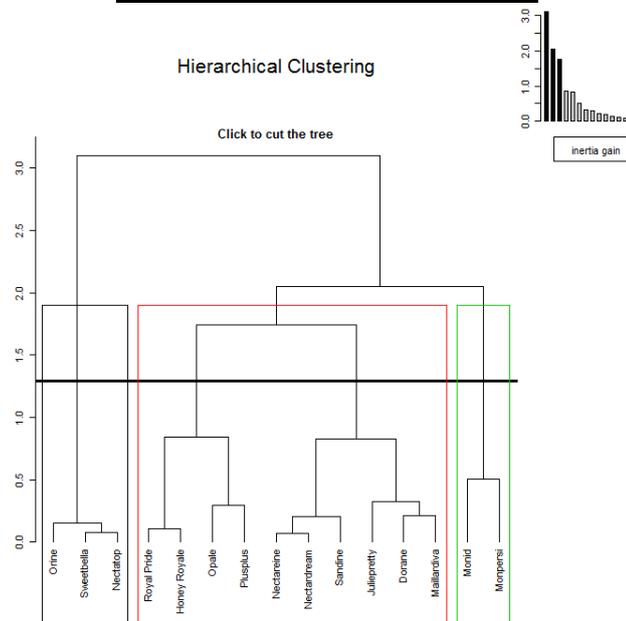
Figure 4 : Plan 1-3 de l'ACP avec ellipses de confiance



Le troisième axe est corrélé positivement au descripteur acide. Ainsi, les produits Juliepretty, Orine, Sweetbella, Monpersi, Monid et Dorane sont perçus plus acides contrairement aux produits Opale, Royal Pride, Honey Royale, Nectardream et Sandine. De plus il apparaît que les descripteurs juteux, farineux, arôme et intensité des odeurs externes et internes sont plus difficiles à noter pour les juges que les autres critères.

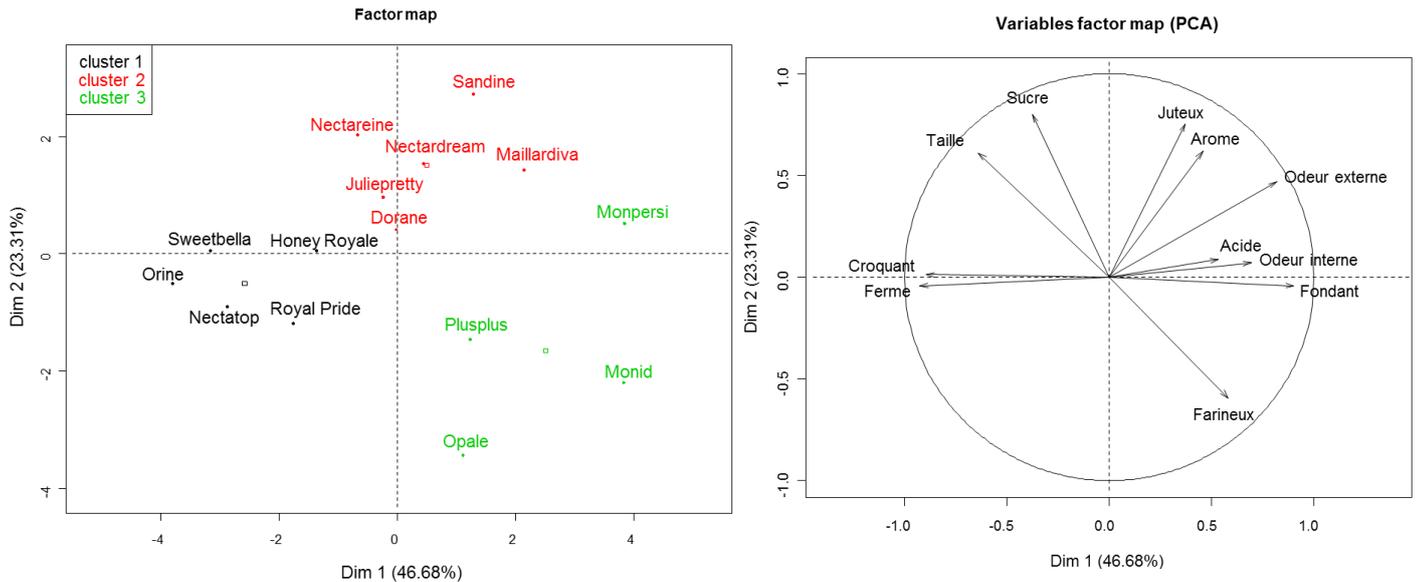
Afin d'obtenir des groupes de produits se différenciant par leur caractéristiques organoleptiques, une CAH avec consolidation des classes est réalisée (Figure 5).

Figure 5 : Arbre de classification



Ci-dessous (Figure 6) sont représentées la répartition des trois classes sur le graphe des individus de l'ACP. Le détail des variables actives représentatives des classes est disponible en Annexe VII.

Figure 6 : Représentation des classes (à gauche) et graphe des variables (à droite)

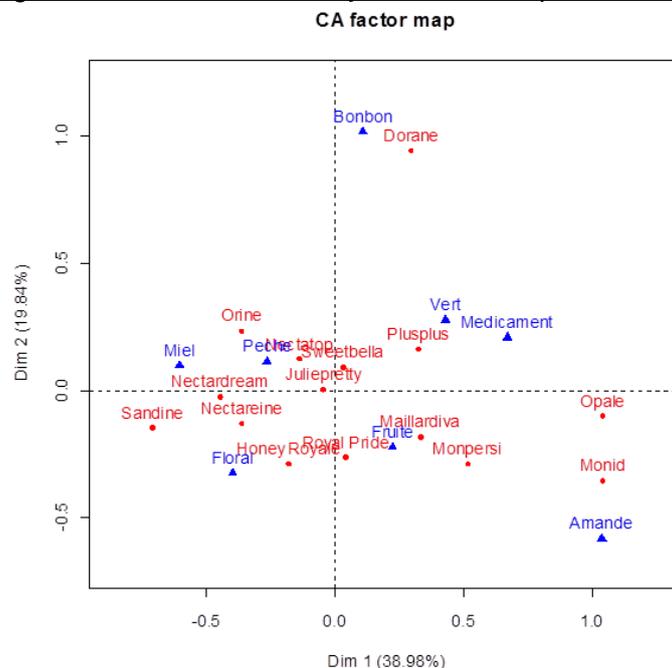


La CAH met en évidence trois groupes de produits aux caractéristiques distinctes. À gauche, on retrouve le premier groupe composé des produits Orine, Sweetbella, Nectatop, Honey Royale et Royal Pride qui sont caractérisés par une texture plus croquante, plus ferme et moins fondante et par une odeur externe et un arôme global peu intense. Le deuxième groupe est composé des produits Nectareine, Juliepretty, Dorane, Nectardream, Maillardiva et Sandine. Ils ont été perçus comme plus aromatiques et plus juteux avec une tendance à être fondants notamment pour Maillardiva et Sandine. Le dernier groupe composé des produits Monpersi, Monid, Plusplus et Opale est caractérisé par une texture plus fondante, moins ferme et moins croquante, une taille plus petite. Ils sont aussi perçus peu sucrés et plus farineux même si les notes restent faibles.

4) Caractérisation des variétés par leurs notes aromatiques

Une analyse des correspondances réalisée à partir du tableau de contingence croisant les variétés et les différentes notes aromatiques permet d'établir les profils aromatiques des quinze variétés de pêches et de nectarines (Figure 7). On s'intéresse notamment aux arômes de celles qui ont été caractérisées comme aromatiques par le panel telles que Sandine, Nectareine, Nectardream, Maillardiva et Juliepretty. Le détail des résultats est présenté en Annexe VIII.

Figure 7 : Plan 1-2 de l'analyse des correspondances

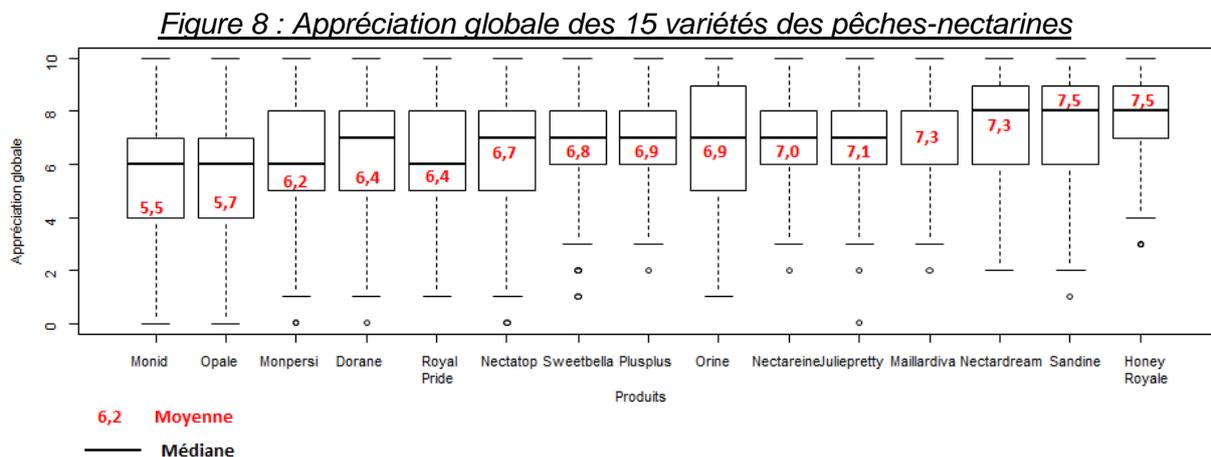


Les deux premiers axes expliquent environ 60% de la variabilité des données et sont conservés dans l'analyse. L'axe 1 oppose les variétés aux arômes de médicament et d'amande comme Opale et Monid à des produits aux arômes de miel, floraux comme Sandine, Nectardream, Nectareine, Honey Royale, voire de pêche comme Orine. Les variétés peu aromatiques Opale et Monid présentent des arômes peu agréables tandis que les variétés aromatiques ont des arômes de miel et floraux pour Sandine, Nectardream et Nectareine, fruités pour Maillardiva et Monpersi et de pêche et fruités pour Juliepretty. L'axe 2 met en évidence le cas particulier de Dorane qui se différencie des autres variétés par son arôme de bonbon.

IV- Préférences des consommateurs

1) Quels sont les produits les plus appréciés

Les consommateurs ont donné à chaque variété une note d'appréciation globale lors des dégustations. Afin de visualiser ces notes et de déterminer les produits les plus appréciés et ceux qui ont été moins appréciés, les boîtes de dispersion de l'appréciation globale par variété sont réalisées (Figure 8).



Globalement, les produits ont tous été appréciés : ils ont tous reçu une note d'appréciation moyenne supérieure à 5,5 et les écarts de note entre les produits sont faibles. Les variétés les plus appréciées en moyenne sont Honey Royale, Sandine, Maillardiva et Nectardream et les moins appréciées sont Monid et Opale. Les plus faibles dispersions du panel sur l'appréciation du produit concernent les lots Sweetbella, Plusplus, Nectareine, Maillardiva, Juliepretty et Honey Royale. Pour ces variétés, le panel est plutôt unanime. À l'inverse, l'appréciation des consommateurs semblent être plus hétérogènes pour le lot Orine.

Afin de déterminer les produits significativement plus appréciés et moins appréciés que la moyenne, une analyse de variance avec le modèle : $AG = produit + juge$ est réalisée. L'estimation des coefficients se fait avec la contrainte $\sum \alpha_i = 0$, ainsi, les produits sont comparés au produit moyen. Les résultats sont présentés en figure 9.

Figure 9 : Analyse de variance (modèle : AG = produit + juge)

	Sum Sq	Df	CM	F value	Pr(>F)
Produit	797.8	14	57.0	20.5795	< 2.2e-16 ***
Juge	2832.9	153	18.5	6.6863	< 2.2e-16 ***
Residuals	5931.6	2142		2.8	

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.75238095	0.03462351	195.02300483	0.000000e+00
Produit - Dorane	-0.34978355	0.12954931	-2.70000315	6.988425e-03***
Produit - Honey_Royale	0.79307359	0.12954931	6.12178932	1.097435e-09***
Produit - Juliepretty	0.39696970	0.12954931	3.06423625	2.209463e-03***
Produit - Maillardiva	0.52683983	0.12954931	4.06671266	4.940537e-05***
Produit - Monid	-1.20692641	0.12954931	-9.31634750	2.891284e-20***
Produit - Monpersi	-0.51861472	0.12954931	-4.00322249	6.461268e-05***
Produit - Nectardream	0.55930736	0.12954931	4.31733177	1.651241e-05***
Produit - Nectareine	0.25411255	0.12954931	1.96151219	4.994866e-02*
Produit - Nectatop	-0.07705628	0.12954931	-0.59480267	5.520382e-01
Produit - Opale	-1.07705628	0.12954931	-8.31387108	1.624365e-16***
Produit - Orine	0.13722944	0.12954931	1.05928341	2.895902e-01
Produit - Plusplus	0.11774892	0.12954931	0.90891195	3.634989e-01
Produit - Royal_Pride	-0.34978355	0.12954931	-2.70000315	6.988425e-03***
Produit - Sandine	0.75411255	0.12954931	5.82104639	6.729281e-09***
Produit - Sweetbella	0.03982684	0.12954931	0.30742610	7.585489e-01

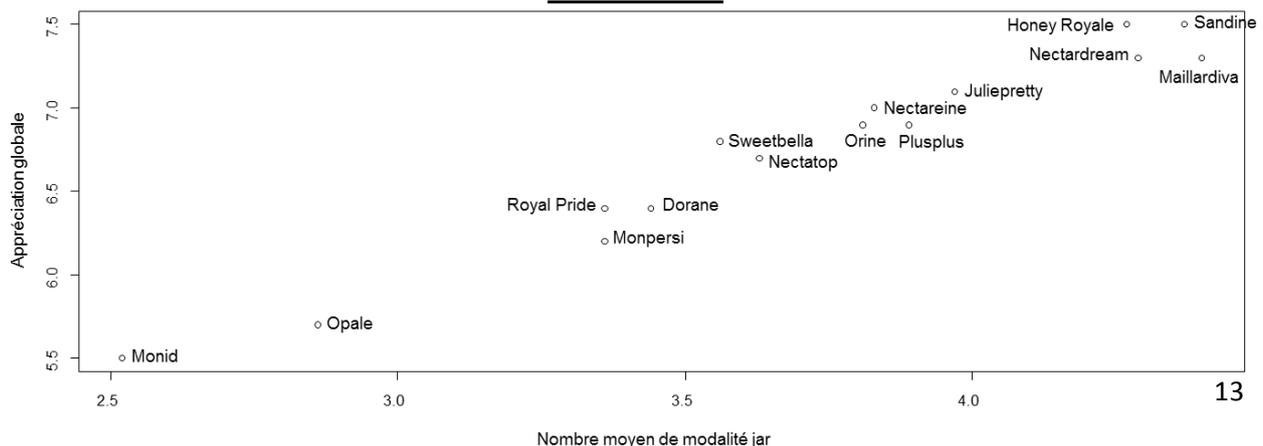
L'effet produit est significatif : au moins un des produits a été perçu différemment par l'ensemble des juges. Le détail des coefficients des quinze variétés permet de savoir quels produits sont plus appréciés et quels produits sont moins appréciés que le produit moyen.

Honey Royale, Sandine, Maillardiva, Nectardream, Juliepretty et Nectareine ont été significativement plus appréciés que le produit moyen et Dorane, Royal Pride, Monpersi, Opale et Monid ont été moins appréciés.

Il n'y a pas d'effet du sexe, de l'âge, de la taille du foyer ou du niveau de revenus sur l'appréciation globale. Les consommateurs notent donc de la même manière qu'ils soient une femme ou un homme, quel que soit leur âge, leur revenu ou la taille de leur foyer. La profession a cependant un effet significatif sur l'appréciation globale des variétés : au moins une CSP donne de meilleure ou de moins bonnes notes. D'après les résultats présentés en Annexe IX, les CSP ouvrières et professions intermédiaires donnent significativement de moins bonnes notes aux produits que la moyenne et les employés donnent significativement de meilleures notes.

Les consommateurs ont également dans le questionnaire noté les variétés par rapport à six critères de texture et de flaveur selon les échelles JAR (croquant, fondant, juteux, sucre, acidité et arôme). Le nombre moyen de réponse « juste bien » obtenu pour chaque variété est calculé (Figure 10) et permet de rendre compte de l'appréciation des consommateurs. En effet, plus ce nombre est grand, plus la variété correspond à l'idéal du dégustateur.

Figure 10 : Représentation des variétés selon leur moyenne d'AG et leur nombre moyen de modalité JAR



Les variétés les plus appréciées par les consommateurs en termes d'appréciation globale sont aussi celles qui ont obtenu le plus de modalité « juste bien » par rapport aux six critères JAR. Elles correspondent donc le plus aux attentes des dégustateurs. Inversement les variétés les moins appréciées en ont reçu le moins. De plus, les variétés ayant obtenu les mêmes moyennes d'AG n'ont pas forcément reçu le même nombre moyen de « juste bien » : Sandine a été perçue comme meilleure que Honey Royale vis-à-vis des critères JAR. La meilleure variété du point de vue de la note d'appréciation globale et du nombre moyen de JAR est Sandine, et la moins appréciée est Monid.

2) Explication des préférences des consommateurs par les données JAR

L'analyse des réponses aux questions JAR peut permettre d'expliquer les préférences des consommateurs. Pour chaque variété, les fréquences de citation des modalités de chaque critère JAR ont été calculées dans le tableau 4. On considère qu'une modalité est représentative de l'opinion du panel si sa fréquence dépasse 60% de l'ensemble des consommateurs interrogés. Les modalités de même nature (« vraiment pas assez » et « pas assez », « trop » et « beaucoup trop ») de chaque variable JAR ont été regroupées car les modalités extrêmes ont peu été choisies par le panel. Une analyse des pénalités est réalisée sur l'ensemble des variétés. Le calcul des pénalités a été fait en utilisant des modèles d'analyse de variance one-JAR, critère par critère. Le modèle d'analyse de variance incluant tous les critères n'est pas utilisé car certaines variables sont liées, notamment juteux et fondant en vert sur la figure 11. De plus, tous les produits ont été conservés pour le calcul puisqu'ils appartiennent au même espace produit.

Figure 11 : Premier plan de l'ACM

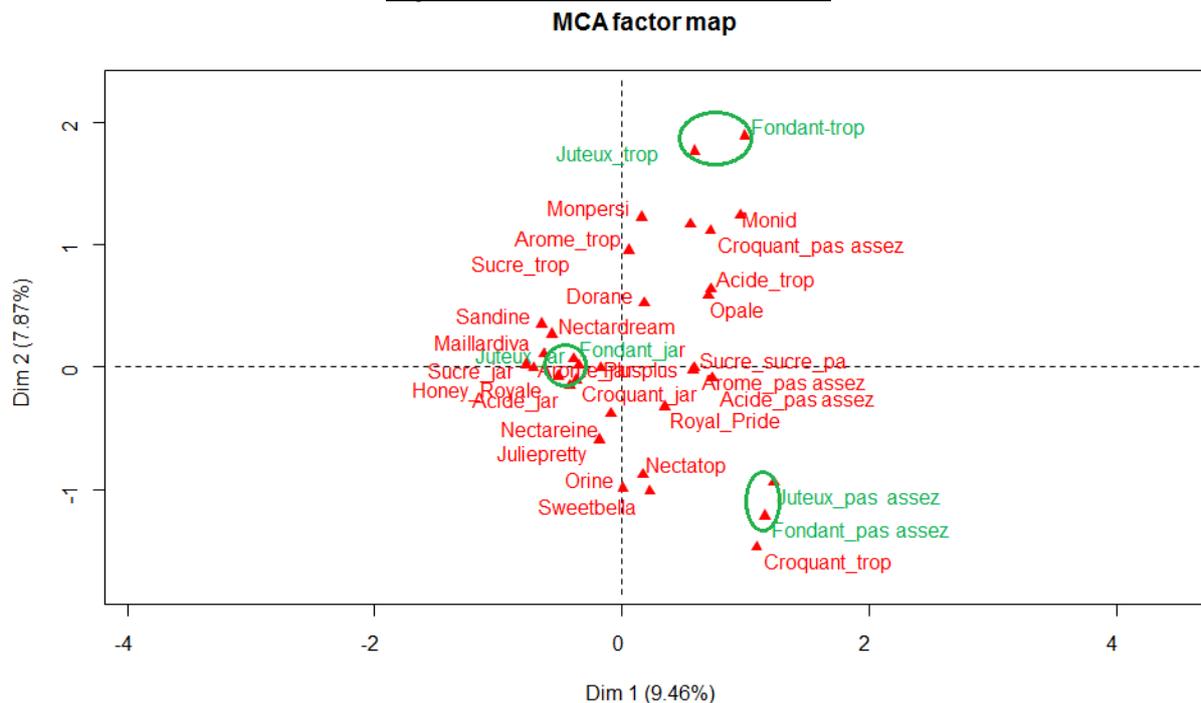


Tableau 4 : Fréquences et pénalités des modalités JAR et non-JAR

Légende : * Cité par plus de 60% des consommateurs

	Croquant			Fondant			Juteux			Sucre			Acidité			Arôme		
	Pas assez	Juste bien	Trop															
Dorane		*			*			*						*				
Honey Royale		*			*			*					*					
Juliepretty		*			*			*					*					
Maillardiva		*			*			*		*			*					
Monid					*			*		*						*		
Monpersi		*			*			*						*				
Nectardream		*			*			*			*		*					
Nectareine		*			*			*					*					
Nectatop		*			*			*					*					
Opale					*			*		*						*		
Orine		*			*			*					*					
Plusplus		*			*			*		*			*					
Royal Pride		*			*			*		*						*		
Sandine		*			*			*					*					
Sweetbella		*			*			*					*					
Pénalité	1,3		1,6	1,9		1,6	1,9		1	1,6		1,3	1,4		1,8	1,7		1,8

Les variétés ont toutes été jugées « juste bien » du point de vue des critères fondant et juteux par plus de 60% du panel. C'est aussi quasiment le cas concernant le croquant. Seules Monid et Opale ne regroupent pas 60% de réponses « juste bien » car une partie du panel les ont jugé pas assez croquantes. Les consommateurs sont donc exigeants surtout par rapport aux saveurs des pêches et des nectarines ou alors ils ont mal compris les critères de texture. Les variétés Monid, Opale et Royal Pride qui ont été moins appréciées que la moyenne, sont jugées pas assez sucrées et pas assez aromatiques par plus de 60% des consommateurs. Monpersi qui fait aussi partie des variétés les moins appréciées a été jugé trop acide par plus de 60% des consommateurs.

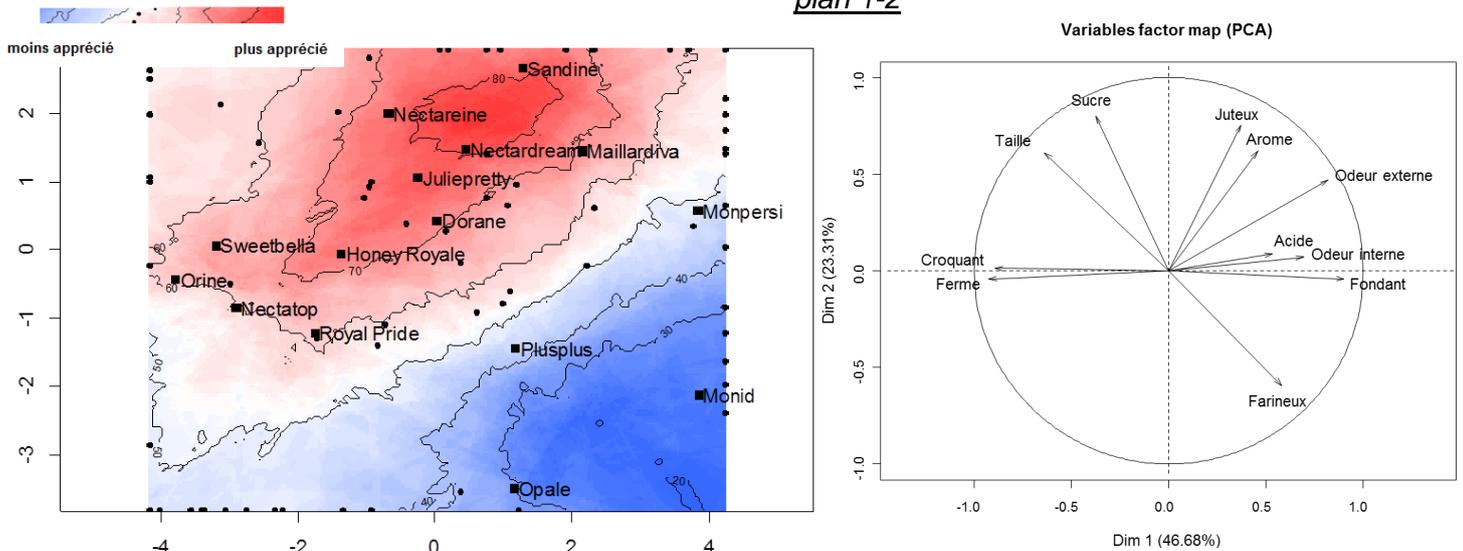
Les variétés les plus appréciées ont été jugées « juste bien » pour plus de critères. De plus, Maillardiva et Nectardream ont été jugées « juste bien » pour l'ensemble des critères sauf l'arôme par plus de 60% des consommateurs.

Les défauts qui pénalisent le plus les pêches et les nectarines sont une trop forte acidité, une texture pas assez juteuse et pas assez fondante. Les défauts concernant l'arôme sont aussi assez pénalisants.

3) Explication des préférences des consommateurs par la cartographie des préférences

En projetant les données d'appréciation des consommateurs sur le plan de l'ACP obtenu précédemment (Cf. III), on peut expliquer les préférences des consommateurs par les caractéristiques des variétés. La cartographie des préférences des consommateurs de pêches et de nectarines obtenue par ce biais est présentée en figure 12 et 13. Le graphe des variables de l'ACP est ajouté pour aider à l'interprétation.

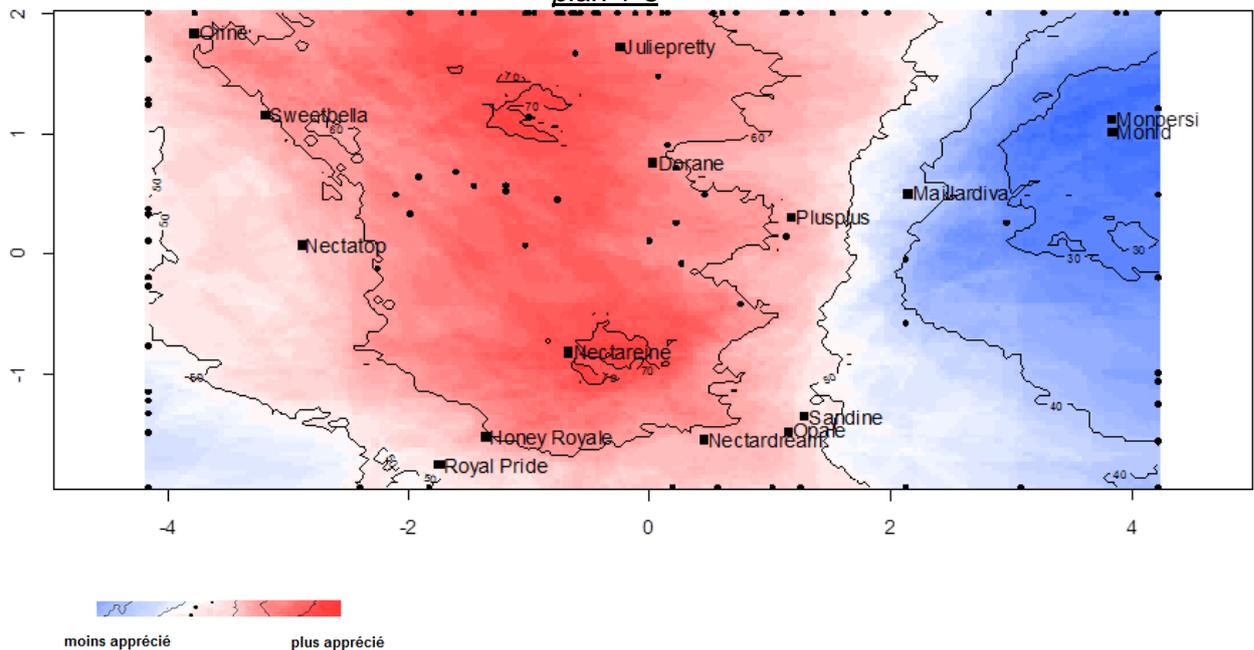
Figure 12 : Cartographie des préférences (en haut) et graphe des variables (en bas) sur le plan 1-2

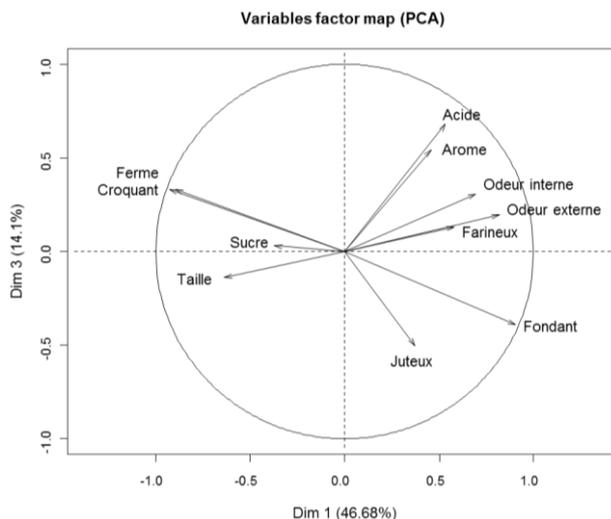


La cartographie des préférences met en évidence que Nectardream est le produit apprécié par le plus grand nombre de consommateurs puisque 80% d'entre eux lui attribuent une note supérieure à la moyenne. Suivent ensuite les produits Sandine, Nectareine, Maillardiva, Juliepretty, Dorane et Honey Royale à qui 70% des consommateurs attribuent une note supérieure à la moyenne. Monid et Opale sont moins appréciés avec 40% des consommateurs qui ont attribué une note supérieure à la moyenne pour Opale et seulement 30% pour Monid.

Sandine, Nectareine, Maillardiva, et Juliepretty perçues juteuses, aromatiques, et sucrées se situent dans une zone de préférence maximale. Elles possèdent de plus des arômes fruités, floraux, de pêche et de miel. Orine, Sweetbella, Nectatop et Royal Pride se situent dans une zone d'appréciation moyenne. Elles sont perçues croquantes, fermes, peu fondantes et moyennement sucrées et aromatiques par le panel entraîné. Les produits Monid, Opale, Plusplus et Monpersi se situent dans une zone de faible appréciation. Ils sont perçus moins sucrés, moins aromatiques et farineux pour Opale et Monid. Ces variétés possèdent des arômes de médicament et d'amande à priori peu agréables.

Figure 13 : Cartographie des préférences (en haut) et graphe des variables (en bas) sur le plan 1-3





Les préférences des consommateurs ne sont pas marquées selon l'axe 3 qui est corrélé positivement à l'acidité, et dans une moindre mesure, positivement à l'arôme et négativement au juteux. En effet, plus de 60% du panel mettent des notes supérieures à la moyenne à la fois pour des produits très aromatiques, acides et peu juteux comme Juliepretty et pour des produits peu aromatiques, peu acides et juteux comme Honey Royale.

Les préférences des consommateurs de pêche-nectarines s'orientent donc d'abord sur les saveurs avec la recherche d'un produit sucré, aromatique mais aussi juteux. Si le produit est moyennement sucré, aromatique et juteux, les consommateurs préféreront une texture plutôt ferme et croquante. Le fondant est plutôt apprécié pour un produit sucré et aromatique. Les consommateurs apprécient moins les produits peu sucrés, peu aromatiques, de petite taille et farineux.

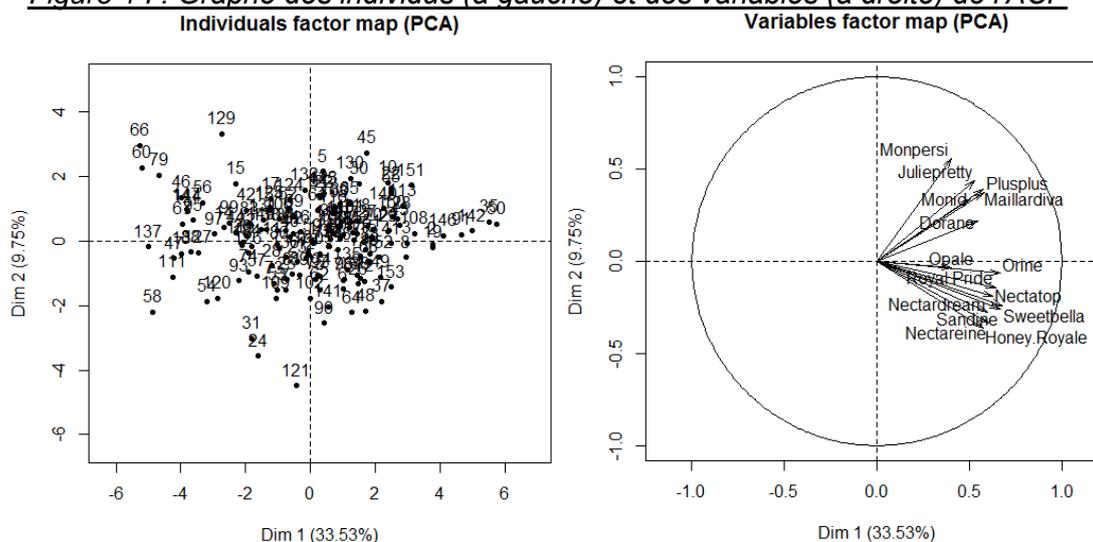
Les textures croquantes des nouvelles variétés de pêches et de nectarines ne sont donc pas rejetées, elles ont même reçu des notes d'appréciation supérieures à la moyenne par plus de 60% des consommateurs.

La dispersion des notes d'appréciation pour certains produits comme Orine (Figure 8) montre que les consommateurs n'ont pas tous les mêmes préférences par rapport aux produits. Cela suggère d'étudier les préférences de la population segmentée en fonction de ses goûts.

4) Classification des juges en fonction de leurs préférences

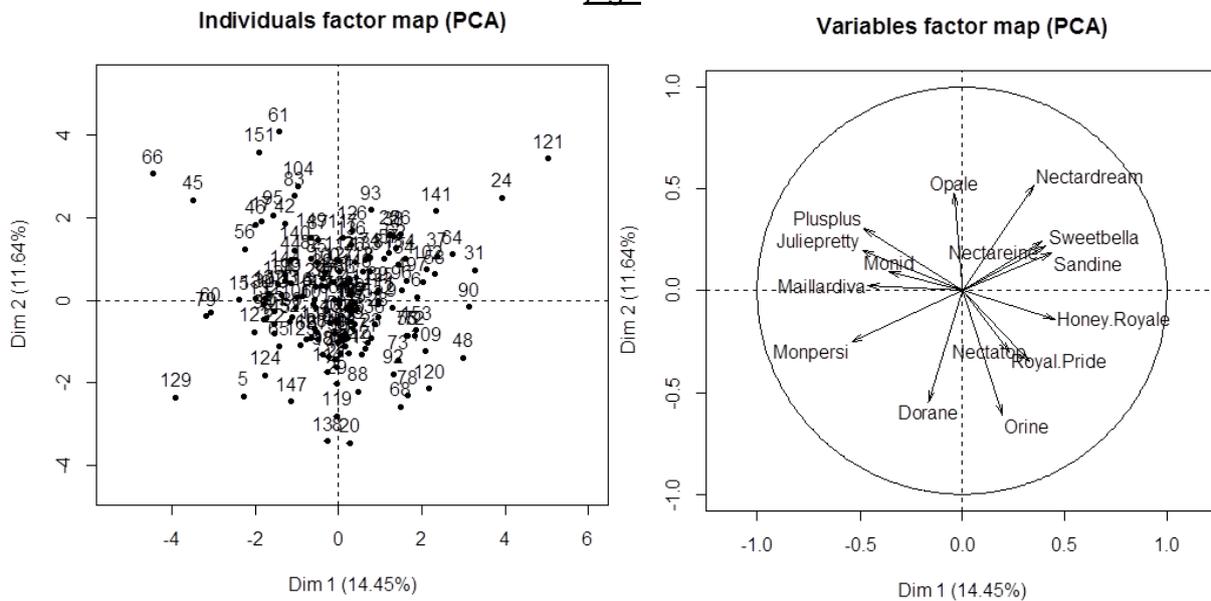
Une ACP sur le tableau juges x variétés avec les notes d'AG aux intersections est réalisée (Figure 14).

Figure 14 : Graphe des individus (à gauche) et des variables (à droite) de l'ACP



Le graphe des variables met en évidence un effet taille puisque toutes les variables sont corrélées positivement au premier axe. Cette ACP montre l'opposition entre les juges n'aimant aucune des variétés et ceux les appréciant beaucoup. Dans le but de s'affranchir de l'effet taille et d'obtenir une typologie des individus selon leurs préférences, les données ont été centrées par juge (Figure 15).

Figure 15 : Graphe des individus (à gauche) et des variables (à droite) de l'ACP centrée par juge



Le premier plan permet d'expliquer 25% de la variabilité des données. Les individus situés à droite ont apprécié plus que la moyenne des variétés peu acides comme Honey Royale et Sandine et qui ont moins apprécié que la moyenne des variétés acides ou équilibrées comme Monpersi, Plusplus et Juliepretty. Ils s'opposent sur l'axe 1 à des individus situés à gauche du plan qui ont des préférences opposées.

Une classification ascendante hiérarchique avec consolidation est réalisée à la suite de l'ACP dans le but d'obtenir des groupes de consommateurs aux préférences différentes (Figure 16, Tableau 5, Annexe X).

Figure 16 : Représentation des 3 classes (à gauche) et du graphe des variables actives (à droite)

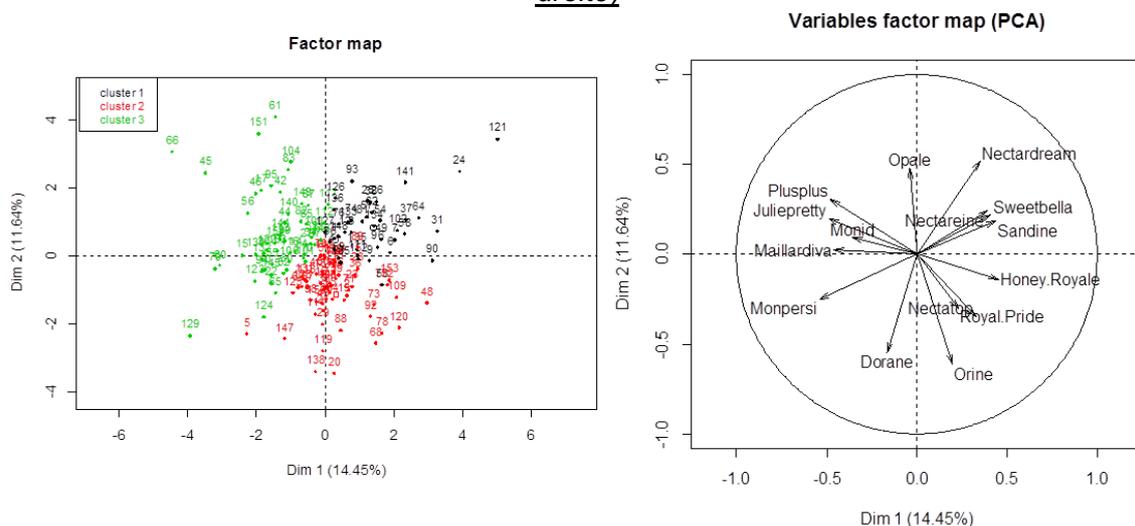


Tableau 5 : Effectifs des trois classes

Classe	1	2	3
Effectif	41	58	55
Pourcentage du panel	27%	37%	36%

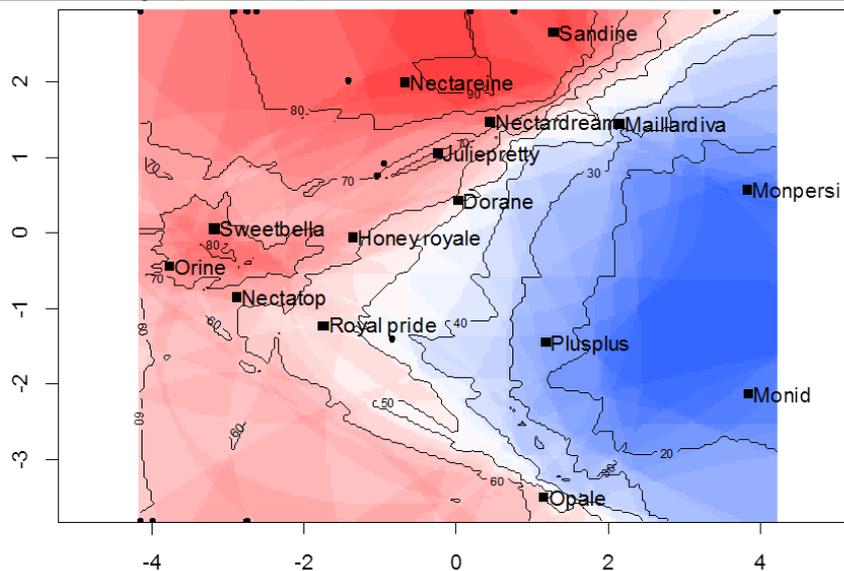
Les trois classes présentent des effectifs à peu près équilibrés avec 27, 37 et 36% du panel.

a) Le premier groupe de consommateurs recherche un produit sucré, aromatique et juteux

Le premier groupe est composé de 27% du panel. Il correspond aux consommateurs qui apprécient plus que la moyenne les produits Nectardream, Sweetbella, Opale et Sandine et qui ont rejeté les produits Juliepretty, Monid, Dorane, Maillardiva et Monpersi qui sont des variétés acides ou équilibrées (Annexe X). D'après les réponses aux questions JAR obtenues dans ce groupe, les produits rejetés l'ont été car ils ont été jugés trop acides par plus de 60% des consommateurs pour Dorane et Monpersi ou pas assez sucrés et aromatiques pour Monid. De plus, l'analyse des pénalités montre que les défauts concernant une acidité trop forte, un arôme pas assez intense et un goût sucré pas assez fort sont plus pénalisants pour ce groupe que pour l'ensemble du panel (Annexe XI).

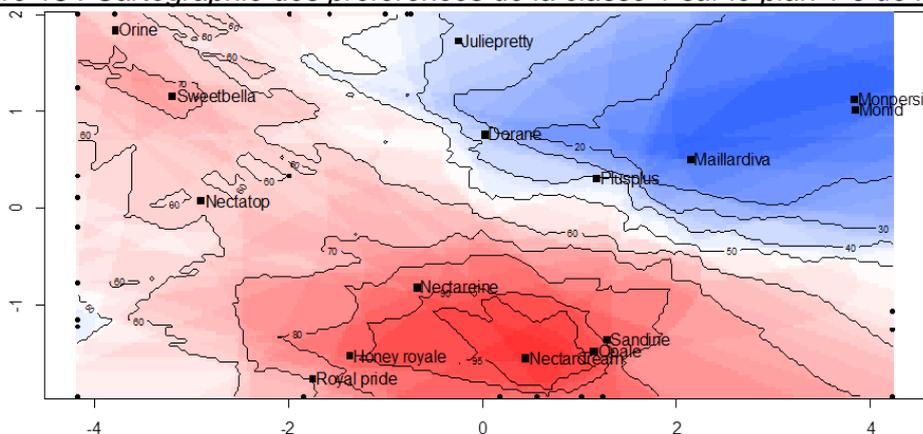
On peut analyser les appréciations de la première classe par une cartographie des préférences réalisée seulement avec les données des consommateurs du groupe (Figures 17 et 18).

Figure 17 : Cartographie des préférences de la classe 1 sur le plan 1-2 de l'ACP



Les consommateurs de la classe 1 ont tendance à rejeter les produits très fondants situés à droite du plan qu'ils soient sucrés, aromatiques et juteux comme Maillardiva ou peu sucrés, peu aromatiques et peu juteux comme Monid et Opale. Les zones maximales de préférence correspondent à des produits à texture intermédiaire, ni très fondants, ni très croquants/fermes, qui sont juteux, sucrés et aromatiques comme Sandine et Nectareine ou à des produits moyennement sucrés, aromatiques et juteux mais croquants et fermes comme Sweetbella.

Figure 18 : Cartographie des préférences de la classe 1 sur le plan 1-3 de l'ACP



L'axe 3 montre que les préférences des consommateurs de la classe 1 sont très fortement liées à l'acidité des fruits. Ils rejettent les variétés acides comme Juliepretty, Monpersi, Monid situées en haut du plan sauf si elles sont croquantes, fermes et peu fondantes comme Orine et Sweetbella.

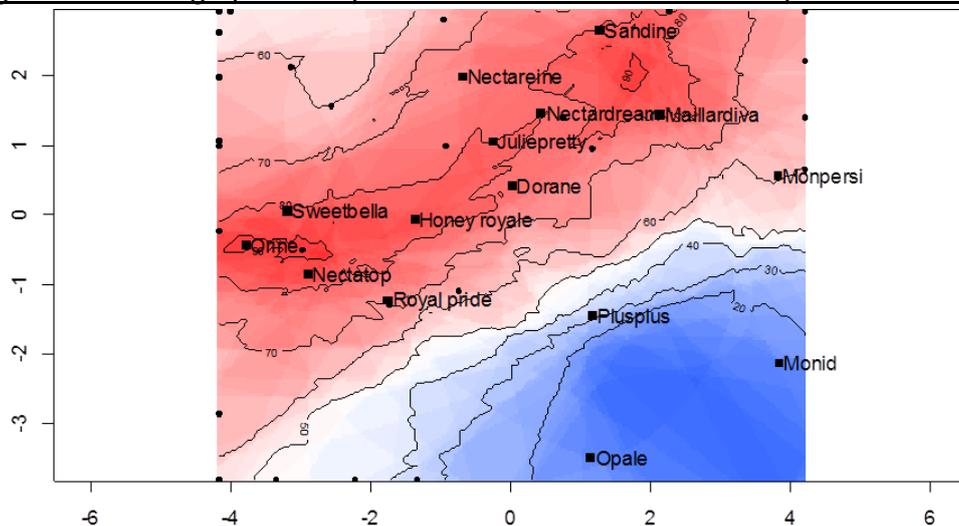
Ces consommateurs sont de plus caractérisés par le fait qu'ils n'achètent jamais ou rarement leurs fruits en hard discount et de temps en temps au marché. Ils ne les consomment jamais ou rarement sous forme de jus de fruit et consomment des pêches et des nectarines parce qu'ils aiment le produit et qu'il est rafraichissant. Ils consomment moins que la moyenne des nectarines jaunes et ont peu cité comme qualité essentielle de la pêche le fait que le produit soit sucré alors que c'est ce qu'ils recherchent (Annexe X).

Finalement, les consommateurs du premier groupe recherchent avant tout des fruits sucrés, aromatiques et juteux possédants une texture intermédiaire. Ils acceptent les textures croquantes et rejettent l'acidité, sauf si les fruits acides sont également croquants et fermes.

b) Le deuxième groupe de consommateurs, les moins exigeants

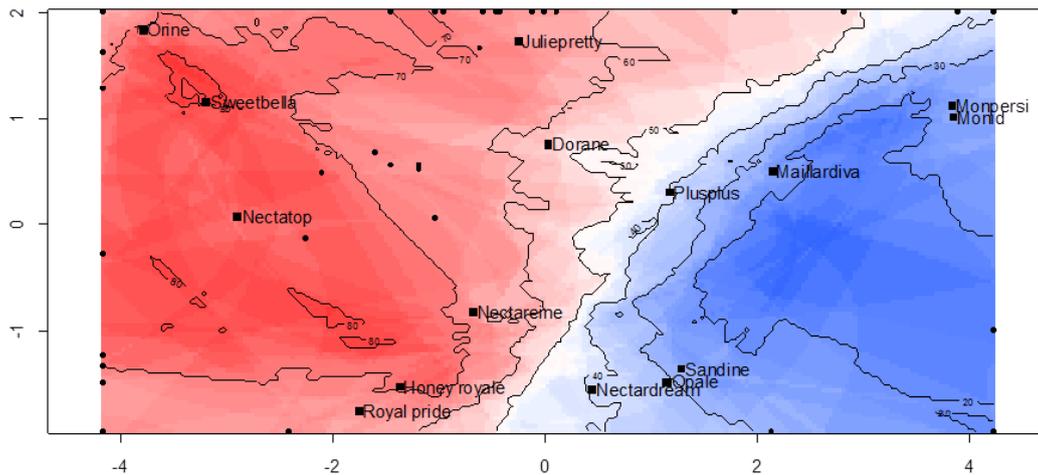
Les consommateurs de la classe 2 représentent 37% du panel. Ils ont apprécié plus que la moyenne les produits Dorane, Orine, Nectatop, Royal Pride et Honey Royale et ont rejeté les produits Juliepretty, Nectardream, Plusplus et Opale (Annexe X). De la même manière que pour la première classe, une cartographie des préférences du groupe est réalisée (Figures 19 et 20).

Figure 19 : Cartographie des préférences de la classe 2 sur le plan 1-2 de l'ACP



Les consommateurs de la classe 2 sont moins exigeants que ceux de la classe 1, en effet leur zone de faible appréciation est plus petite. De plus ils ne rejettent pas particulièrement le fondant mais les produits farineux, peu sucrés, peu aromatiques et peu juteux comme Opale et Monid, situés en bas à droite. Ces produits sont cependant peu farineux, les moyennes obtenues grâce au panel qualifié sont très faibles. Deux zones maximales de préférences ressortent avec d'une part une première zone correspondant à des produits sucrés, aromatiques et juteux comme Sandine, Nectardream ou Maillardiva. Et d'autre part une seconde zone correspondant à des produits moyennement sucrés, aromatiques, juteux, fermes, croquants et peu fondants comme Orine.

Figure 20 : Cartographie des préférences de la classe 2 sur le plan 1-3 de l'ACP



Les préférences des consommateurs de la classe 2 ne sont pas liées à l'axe 3 de l'ACP qui est corrélé à l'acidité et dans une moindre mesure à l'arôme et au juteux des fruits.

De plus, ils sont nombreux à acheter leurs pêches au marché de manière fréquente et à ne pas avoir renseigné leur revenu. Les revenus compris entre 1000 et 1999 euros sont de plus sous représentés dans la classe. Ces consommateurs déclarent plus que la moyenne consommer des pêches pour sa praticité de consommation et parce que c'est un produit adapté aux vacances (Annexe X).

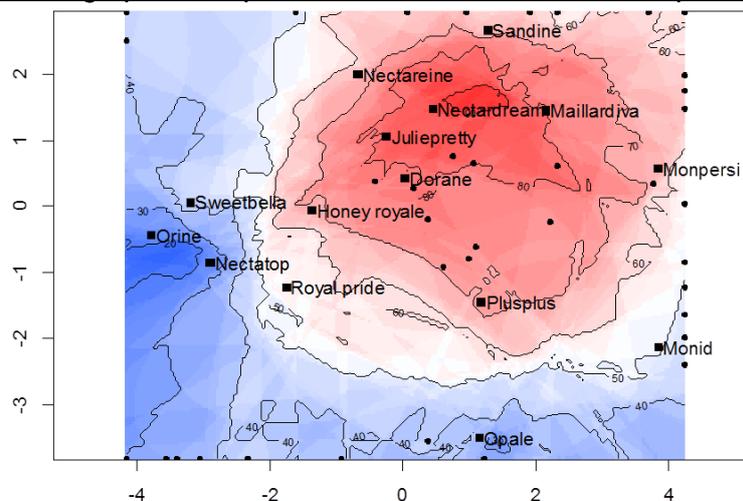
Finalement la classe 2 est composée de personnes qui ont apprécié plus que la moyenne la plupart des produits mis à part ceux farineux et peu sucrés. D'après une ANOVA avec le modèle $AG = \text{Produit} + \text{Cluster}$ (Annexe XII), il y a un effet de la classe sur l'appréciation globale. En effet, le deuxième groupe donne de meilleures notes que la moyenne de manière significative. Cette classe est donc bien moins exigeante que les autres.

c) Le troisième groupe de consommateurs recherche une texture intermédiaire et des produits savoureux

La classe 3 est composée de 36% du panel. Les consommateurs de ce groupe ont apprécié plus que la moyenne les produits Plusplus, Juliepretty, Maillardiva, Monpersi et Monid qui sont des variétés acides ou équilibrées et ont apprécié moins que la moyenne les produits Sweetbella, Sandine, Orine, Honey Royale, Nectatop et Royal Pride (Annexe X). D'après les réponses aux questions JAR obtenues dans ce groupe, les produits Nectatop, Honey Royale, Orine, et Sweetbella ont été rejetés car ils ont été jugés pas assez sucrés et pas assez aromatiques par plus de 60% du panel. De plus, l'analyse des pénalités montre que les défauts concernant une texture trop croquante et un goût sucré pas assez prononcé sont plus pénalisants pour ce groupe que pour l'ensemble du panel. Inversement, une acidité trop forte est moins pénalisante pour ce groupe que pour le panel global (Annexe XI).

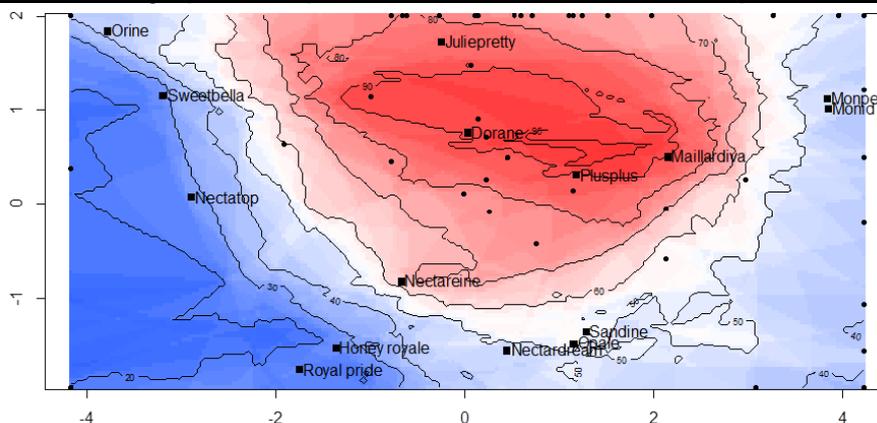
La cartographie des préférences du troisième groupe est présentée en figures 21 et 22.

Figure 21 : Cartographie des préférences de la classe 3 sur le plan 1-2 de l'ACP



Les consommateurs du troisième groupe apprécient surtout les produits à texture intermédiaire, ni très croquante/ferme, ni très fondante. Ils rejettent les textures fermes, croquantes et peu fondantes et tolèrent les textures fondantes. Concernant les saveurs, ils apprécient surtout les variétés sucrées, aromatiques et juteuses comme Nectardream, Maillardiva, Juliepretty et Nectareine situées en haut du plan mais acceptent aussi les variétés moyennement sucrées, aromatiques et juteuses comme Plusplus. Ils rejettent seulement les variétés peu sucrées, peu aromatiques et peu juteuses comme Opale.

Figure 22 : Cartographie des préférences de la classe 3 sur le plan 1-3 de l'ACP



Les consommateurs du groupe 3 ont apprécié les produits acides, aromatiques avec une texture intermédiaire, situés en haut et au milieu du plan. Les variétés acides, plutôt aromatiques et croquantes comme Orine et Sweetbella sont rejetées tout comme les variétés acides et très fondantes comme Monpersi et Monid. Les produits peu acides et peu aromatiques comme Honey Royale et Royal Pride sont rejetés malgré le fait qu'ils possèdent une texture intermédiaire. Pour être appréciées par ces consommateurs, une variété peu acide doit être sucrée, aromatique et juteuse. Parmi les consommateurs du troisième groupe, les femmes sont sur représentées. Ces consommateurs sont de plus caractérisés par le fait qu'ils achètent leurs fruits de temps en temps dans des hard discounts. Les professions intermédiaires sont sous représentées dans la classe (Annexe X).

Finalement, la classe 3 est composée majoritairement de femmes. Elles recherchent avant tout des produits savoureux avec une préférence pour les produits acidulés et rejettent les produits sans goût et la texture croquante.

Conclusion

L'étude réalisée a permis de connaître les préférences des consommateurs de pêches et de nectarines interrogés en 2014. Il en ressort que d'une manière générale, ces préférences sont assez proche de celles de 2010. Elles s'orientent en effet vers la recherche d'un produit sucré, aromatique et juteux. Des nouvelles variétés à la texture croquante comme Orine ont été présentées aux consommateurs. Elles ont été plutôt appréciées par le panel de manière globale. On observe cependant une segmentation du panel en trois groupes aux préférences différentes, notamment vis-à-vis de l'acidité et du croquant qui apparaissent comme clivants.

- Le premier groupe de consommateur apprécie surtout les variétés juteuses, sucrées et aromatiques qui possèdent une texture intermédiaire, ni croquante, ni fondante. Il rejette les variétés acides en général et apprécie les textures croquantes.
- Le deuxième groupe de consommateurs est le moins exigeant. Il rejette uniquement les produits farineux et peu sucrés.
- Les femmes sont sur représentées dans le troisième groupe. Cette classe recherche des produits savoureux à texture intermédiaire, surtout s'ils sont acides, et rejette les produits « fades » et les textures croquantes.

Des limites se posent toutefois à ces résultats. Les consommateurs ont été uniquement interrogés à Avignon. Les panelistes sont donc proches des bassins de production des pêches-nectarines et ont peut-être des préférences différentes de celles de la population nationale. La généralisation à l'ensemble de la population française est donc impossible. De plus, les fruits étant des produits très hétérogènes, les différences d'opinion entre consommateurs s'expliquent aussi par des différences entre les fruits présentés pour des variétés hétérogènes comme Opale ou Juliepretty.

Bibliographie

- [2] Lespinasse N., Scandella D., Vaysse P., Navez B. (2002). Mémento évaluation sensorielle des fruits et légumes frais. Éditions Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Paris, 143 p.
- [3] Scandella D. (2012). Pêches et nectarines : Perception et attentes des distributeurs et des consommateurs. Éditions Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Paris, 104 p.
- [4] Hilaire C., Giaucque P. (2003). Le pêcher. Éditions Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Paris, 281 p.
- [5] Cottet V., Seni G., Hilaire C. (2009). Pour connaître les attentes des consommateurs – La cartographie externe des préférences – Application à la pêche dans le cadre du projet Isafruit (données France). INFOS CTIFL, 253, pp.19-23.
- [6] Lagrogerie N. (2010). Étude de la qualité organoleptique des pêches-nectarines et de leur perception par le consommateur. Mémoire, Université François Rabelais, Tours, 21p.
- [7] G. M. (2014). De la douceur dans la gamme des pêches. *Réussir fruits et légumes*, 341, pp. 40-43.
- [10] Merendet V. Roty C. Hilaire C. Annibal S. Nasri L. (2013). Préférences des consommateurs de pêches-nectarines – Valoriser la diversité variétale selon la saveur. INFOS CTIFL, 296, pp.24-29.
- [11] El Boukili C., Hilaire C. (2013). Dynamiser les ventes de pêches et nectarines – Une nouvelle segmentation basée sur la saveur. *Détail Fruit et Légumes*, 301, pp.1-2.
- [12] Lurol S., Hilaire C., Lichou J., Jay M. (2007). Pêche-Abricot de la récolte au conditionnement – Outils pratiques. Éditions Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Paris, 114 p.

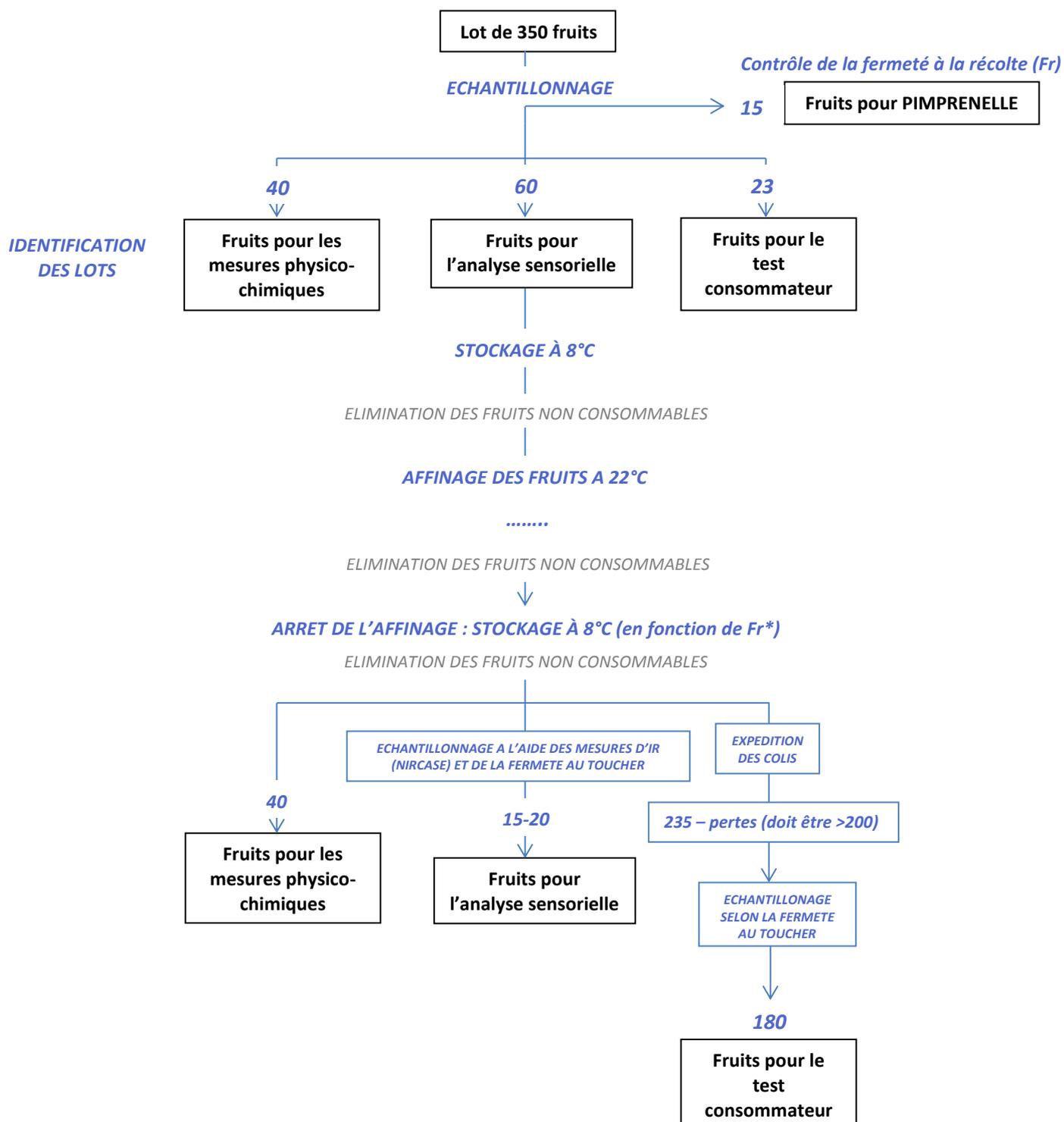
Sitographie

- [1] Ctifl : Centre interprofessionnel des fruits et légumes (2014). <http://www.ctifl.fr/> (consulté le 20/05/2014)
- [8] Agreste – Ministère de l'Agriculture (2014). <http://agreste.agriculture.gouv.fr/> (consulté le 25/05/2014)
- [9] Kantar Worldpanel (2013). <http://www.kantarworldpanel.com/fr/> (consulté le 18/06/2014)

Annexes

Annexe I : Schéma du protocole d'échantillonnage des pêches et des nectarines

Pour chaque lot/variété :



* Temps d'affinage :

Variétés classiques : $Fr > 4 \text{ kg/cm}^2$: 48 heures d'affinage à 22°C

$Fr < 4 \text{ kg/cm}^2$: 24 à 36 heures d'affinage à 22°C

Variétés croquantes : $Fr < 4 \text{ kg/cm}^2$: 24 heures d'affinage à 22°C

$Fr = 4\text{-}5 \text{ kg/cm}^2$: 36 heures d'affinage à 22°C

Annexe II : Lexique des descripteurs pour les pêches et les nectarines



LEXIQUE PÊCHE/NECTARINE 2014

Le fruit est présenté entier dans une assiette pour chaque échantillon.

ASPECT

- **TAILLE** : examen visuel du diamètre du fruit. De 0 = très petite pêche à 10 = très grosse pêche.

ODEUR

Il s'agit de sentir l'odeur du fruit entier au niveau de l'attache pédonculaire.

- **INTENSITE DE L'ODEUR GLOBALE (externe)** : L'odeur globale est évaluée de pas intense (note = 0) à très intense (note = 10) **au niveau de l'attache pédonculaire.**

La pêche est coupée en deux au niveau de la suture à l'aide d'un couteau.

- **INTENSITE DE L'ODEUR GLOBALE (interne)** : L'odeur globale est évaluée de pas intense (note = 0) à très intense (note = 10) **en sentant l'intérieur de la pêche dès que les deux oreillons sont entrouverts (sentir les deux oreillons en même temps).**

Les odeurs perçues sont spécifiées **en commentaires (présence /absence)** :

- **pêche**
- **florale**
- **fruité** : abricot, fruits rouges, prune, pêche de vigne
- **amande** : noyau, amande amère
- **vert** : fruit vert, herbe fraîchement coupée, fougères
- **sous-bois** : terre, champignon
- **bonbon** : chimique, nettoyant, synthétique

Les autres odeurs perçues sont à mentionner au dos du questionnaire.

TEXTURE

L'oreillon le plus coloré est coupé en 4 tranches. La tranche entière (déarrassée de sa peau) est mise en bouche pour évaluer la texture et la flaveur.

- **CROQUANT** : Il s'agit de mesurer la force nécessaire pour que le morceau de pêche se brise avec bruit à la première mastication (entre les incisives), de pas croquant (note=0) à très croquant (note = 10).

- **FERME** : La fermeté s'évalue à la mastication d'un morceau de pêche entre les molaires. Évaluer la force nécessaire pour écraser le morceau : un morceau de pêche est qualifié de pas ferme (note = 0) lorsque les dents pénètrent facilement dans la chair. Dans le cas inverse, il sera qualifié de très ferme (note = 10).
- **JUTEUX** : le morceau de pêche est évalué en l'écrasant entre les molaires. Une pêche est très juteuse (note = 10) lorsque la quantité de jus dégagée par le produit est importante. Dans le cas inverse, la pêche ne sera pas juteuse (note = 0).
- **FARINEUX** : décrit une pêche dont la texture donne une impression de farine. Elle peut ne pas être farineuse (note = 0) à très farineuse (note = 10).
- **FONDANT** : mesure la force nécessaire pour déformer le morceau de pêche entre la langue et le palais. La pêche sera qualifiée de pas fondante (note=0) si elle ne se déforme pas et de très fondante (note=10) si elle se délite complètement en bouche.
- **FILANDREUX** : Il s'agit de préciser en commentaire (0/1) la présence de fibres dans la chair de la pêche (particules de forme allongée, orientées dans le même sens, qui restent entre les dents).

FLAVEUR

- **ACIDE** : la pêche est évaluée suivant l'intensité de la saveur acide : de pas acide (note = 0) à très acide (note = 10).
- **SUCRE** : la pêche est évaluée suivant l'intensité de la saveur sucrée : de pas sucrée (note = 0) à très sucrée (note = 10).
- **INTENSITE DE L'AROME GLOBAL** : on évalue l'intensité de l'arôme global : de pas intense (note = 0) à très intense (note = 10).

Les arômes perçus sont spécifiés **en commentaires (présence /absence)** :

- **pêche**
- **floral**
- **fruité** : abricot, prune, fruits rouges
- **vert** : fruit vert, herbe fraîchement coupée,
- **miel** : vanille, caramel
- **amande** : noyau, amande amère
- **chimique** : chimique, chewing-gum, médicament

Les autres arômes perçus sont à mentionner au dos du questionnaire.

Le couteau est rincé à l'eau et essuyé entre chaque échantillon.

Annexe III : Planning des entraînements du panel qualifié

Séance	Date	Contenu de la séance
1	16 juin	Entraînement général sur les saveurs et les arômes
2	23 juin	Critères d'aspect et de saveur : taille, acide, sucre
3	26 Juin	Critères de texture : croquant, ferme, fondant
4	30 juin	Critères de texture : juteux, farineux, filandreux
5	3 juillet	Critères d'odeur : intensité de l'odeur externe et interne et odeurs perçues (en commentaire)
6	7 juillet	Critère d'arôme : intensité de l'arôme global et notes aromatiques des fruits (en commentaire)
7	10 juillet	Révision des critères qui posent problème

Annexe IV : Composition du panel de consommateurs naïfs

		EFFECTIF	POURCENTAGE
SEXE	HOMMES	76	49
	FEMMES	78	51
AGE	15-24 ANS	16	10
	25-34 ANS	28	18
	35-49 ANS	46	30
	50-64 ANS	40	26
	65 ANS ET PLUS	24	16
NOMBRE DE PERSONNES AU FOYER	1	33	21
	2	59	38
	3	31	20
	4	26	17
	5 ET PLUS	5	3
PROFESSION	AGRICULTEUR	0	0
	ARTISAN, COMMERÇANT ET CHEF D'ENTREPRISE	1	1
	OUVRIER	4	3
	EMPLOYE	66	43
	PROFESSION INTERMEDIAIRE (TECHNICIEN, AGENT DE MAITRISE, PROFESSEURS DES ECOLES...)	13	8
	CADRE, PROFESSIONS SUPERIEURES	8	5
	EN RECHERCHE D'EMPLOI	10	6
	ÉTUDIANT	12	8
	RETRAITE	35	23
	AU FOYER	5	3
REVENU DU FOYER	< 1000 EUROS	13	8
	1000-1999 EUROS	41	27
	2000-3499 EUROS	54	35
	3500-4999 EUROS	18	12
	5000-6999 EUROS	5	3
	> 7000 EUROS	0	0
	JE NE SAIS PAS	8	5
	JE NE SOUHAITE PAS REpondre	15	10

Annexe V : Questionnaire du test consommateur

DEGUSTATION PECHE/NECTARINE

Veillez goûter le fruit qui vous est présenté puis donnez-lui une note (de 0 = je n'aime pas du tout à 10 = j'aime énormément) en fonction de votre appréciation générale :

	Pêche/nectarine n°...											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Je n'aime pas du tout	<input type="checkbox"/>	J'aime énormément										

Pour ce fruit, comment jugez-vous chacun des critères suivants :

	Vraiment pas			Beaucoup	
	assez	Pas assez	Juste Bien	Trop	trop
➤ Croquant (qui fait du bruit)	<input type="checkbox"/>				
➤ Fondant	<input type="checkbox"/>				
➤ Juteux	<input type="checkbox"/>				
➤ Sucre	<input type="checkbox"/>				
➤ Acidité	<input type="checkbox"/>				
➤ Arôme/Goût de pêche	<input type="checkbox"/>				

Comment percevez-vous ce fruit ?

Qualités du fruit (ce qui vous a plu/séduit) :

Défauts du fruit (ce qui vous a déplu/déçu) :

Pour les variétés supposées croquantes :

Vous venez de déguster une pêche/nectarine qui est à maturité et qui est caractéristique d'un fruit croquant, juteux et sucré.

Êtes-vous d'accord avec cette description

- Oui
- Non

Si non, pouvez-vous commentez votre réponse négative :

Cette pêche/nectarine vous a – t-elle plu ?

- Oui
- Non

Questions Usages & Attitudes

À quelle fréquence consommez-vous des pêches/nectarines en saison (de juin à septembre) ?

- Plus d'une fois par semaine
- 3 à 4 fois par mois
- 1 à 2 fois par mois
- Moins d'une fois par mois

En saison (de juin à septembre), à quelle fréquence consommez-vous ce type de fruit ?

	Rarement/ Jamais	De temps en temps	Fréquemment
Pêche (en général)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pêche Blanche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pêche Jaune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nectarine (en général)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nectarine Blanche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nectarine Jaune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fruits à chair sanguine (ex : pêche de vigne)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fruits plats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Fruit à peau duveteuse



Fruit à peau lisse



En saison (de juin à septembre), à quel moment consommez-vous des pêches/nectarines ?

	Rarement/ Jamais	De temps en temps	Fréquemment
Petit déjeuner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déjeuner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Goûter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dîner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En dehors des repas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre – à préciser :			

Sous quelle forme consommez-vous les pêches/nectarines (produit acheté frais en fruit entier)?

	Rarement/ Jamais	De temps en temps	Fréquemment
Fruit entier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salade de fruit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gâteau, tarte (pâtisserie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- | | | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Compote, purée | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Jus, smoothie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autre – à préciser : | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | |

Habituellement épluchez-vous vos pêches (peau duveteuse) ?

- Oui je les épluche tout le temps
- C'est variable, parfois je les épluche et parfois non
- Non, je les mange tout le temps avec la peau

Si oui, pour quelles raisons ?

- Peau désagréable
- Mauvais goût de la peau
- Hygiène
- Crainte des traitements (phytosanitaires...)
- Habitude
- Autres – à préciser :

Habituellement épluchez-vous vos nectarines (peau lisse) ?

- Oui je les épluche tout le temps
- C'est variable, parfois je les épluche et parfois non
- Non, je les mange tout le temps avec la peau

Si oui, pour quelles raisons ?

- Peau désagréable
- Mauvais goût de la peau
- Hygiène
- Crainte des traitements (phytosanitaires...)
- Habitude
- Autres – à préciser :

Pour quelle(s) raison(s) consommez-vous des pêches/nectarines :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni d'accord, ni pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Parce que j'aime ce produit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parce que c'est un produit typique de l'été	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parce que c'est un produit particulièrement rafraîchissant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parce que c'est un produit pratique à consommer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pace que c'est un produit particulièrement adapté à la période de vacances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parce que c'est un produit qui ne déçoit pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parce que c'est un produit accessible en termes de prix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

De manière générale, les pêches/nectarines que vous consommez sont-elles achetées :

	Rarement ou jamais	De temps en temps	Le plus souvent/fréquemment
En hyper ou supermarché	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En Hard discount	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur le Marché	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chez un Primeur ou dans un Magasin Spécialisé (comme une grande surface de produits frais)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dans un Magasin Bio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En Vente directe chez un producteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'en ai dans mon jardin ou on m'en donne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quels sont vos critères d'achat ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Type de fruit (pêche ou nectarine) | <input type="checkbox"/> Odeur/Parfum |
| <input type="checkbox"/> Prix | <input type="checkbox"/> Taille/Calibre |
| <input type="checkbox"/> Origine/Provenance <input type="checkbox"/> | Label qualité |
| <input type="checkbox"/> Fermeté, souplesse au toucher | <input type="checkbox"/> Produit bio |
| <input type="checkbox"/> Aspect visuel | <input type="checkbox"/> Autre – à préciser : |
| <input type="checkbox"/> Couleur du fruit | |

En général, êtes-vous satisfait(e) de la qualité des pêches/nectarines que vous achetez ?

- Tout à fait satisfait
- Plutôt satisfait
- Plutôt pas satisfait
- Pas du tout satisfait
- Sans avis

Donnez-nous votre avis sur les pêches/nectarines que vous achetez et que vous consommez ?

Annexe VI : Résultats de l'ACP sur les produits

> res\$eig

	eigenvalue	percentage of variance	cumulative percentage of variance
comp 1	5.13530805	46.6846186	46.68462
comp 2	2.56360210	23.3054736	69.99009
comp 3	1.55133040	14.1030036	84.09310
comp 4	0.81131717	7.3756106	91.46871
comp 5	0.46532931	4.2302664	95.69897
comp 6	0.20195668	1.8359698	97.53494
comp 7	0.11615688	1.0559716	98.59091
comp 8	0.07396245	0.6723859	99.26330
comp 9	0.04745525	0.4314114	99.69471
comp 10	0.01880452	0.1709501	99.86566
comp 11	0.01477721	0.1343382	100.00000

> res\$var

\$coord	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Taille	-0.6371896	0.61234655	-0.13826507	-0.207919363	0.19417861
Od.ext	0.8186199	0.47022206	0.19775429	-0.035577491	-0.05938143
Od.int	0.6939825	0.06972029	0.30800914	0.550168858	-0.27993813
Croquant	-0.8926200	0.01443692	0.33047861	0.103365139	-0.18542802
Ferme	-0.9248607	-0.04263042	0.33135917	0.090734915	0.06909011
Juteux	0.3718829	0.75608314	-0.50280623	-0.001624541	-0.08159960
Farineux	0.5815617	-0.59316566	0.13401598	0.265005837	0.43600029
Fondant	0.9038911	-0.04323632	-0.38959003	-0.056945296	0.02291204
Acide	0.5338957	0.08967734	0.67914532	-0.448053314	-0.12538630
Sucre	-0.3723567	0.80075698	0.03034451	0.411501459	0.11230161
Arome	0.4562731	0.62129538	0.54268575	-0.040734253	0.28453889

\$cor

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Taille	-0.6371896	0.61234655	-0.13826507	-0.207919363	0.19417861
Od.ext	0.8186199	0.47022206	0.19775429	-0.035577491	-0.05938143
Od.int	0.6939825	0.06972029	0.30800914	0.550168858	-0.27993813
Croquant	-0.8926200	0.01443692	0.33047861	0.103365139	-0.18542802
Ferme	-0.9248607	-0.04263042	0.33135917	0.090734915	0.06909011
Juteux	0.3718829	0.75608314	-0.50280623	-0.001624541	-0.08159960
Farineux	0.5815617	-0.59316566	0.13401598	0.265005837	0.43600029
Fondant	0.9038911	-0.04323632	-0.38959003	-0.056945296	0.02291204
Acide	0.5338957	0.08967734	0.67914532	-0.448053314	-0.12538630
Sucre	-0.3723567	0.80075698	0.03034451	0.411501459	0.11230161
Arome	0.4562731	0.62129538	0.54268575	-0.040734253	0.28453889

\$cos2

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Taille	0.4060106	0.3749682982	0.019117231	4.323046e-02	0.0377053325
Od.ext	0.6701386	0.2211087904	0.039106758	1.265758e-03	0.0035261540
Od.int	0.4816117	0.0048609182	0.094869632	3.026858e-01	0.0783653542
Croquant	0.7967704	0.0002084245	0.109216114	1.068435e-02	0.0343835522
Ferme	0.8553673	0.0018173530	0.109798903	8.232825e-03	0.0047734439
Juteux	0.1382969	0.5716617181	0.252814104	2.639134e-06	0.0066584946
Farineux	0.3382140	0.3518454970	0.017960283	7.022809e-02	0.1900962567
Fondant	0.8170192	0.0018693794	0.151780390	3.242767e-03	0.0005249615
Acide	0.2850446	0.0080420251	0.461238372	2.007518e-01	0.0157217251
Sucre	0.1386495	0.6412117465	0.000920789	1.693335e-01	0.0126116514
Arome	0.2081852	0.3860079496	0.294507819	1.659279e-03	0.0809623804

\$contrib

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Taille	7.906257	14.626618467	1.2323120	5.32842925	8.1029353
Od.ext	13.049628	8.624926247	2.5208530	0.15601271	0.7577760
Od.int	9.378439	0.189612819	6.1153725	37.30794610	16.8408379
Croquant	15.515533	0.008130144	7.0401582	1.31691430	7.3890795
Ferme	16.656591	0.070890602	7.0777252	1.01474801	1.0258206
Juteux	2.693060	22.299159379	16.2965997	0.00032529	1.4309210
Farineux	6.586051	13.724653175	1.1577342	8.65605907	40.8519846

Fondant	15.909838	0.072920028	9.7838855	0.39969162	0.1128151
Acide	5.550682	0.313700209	29.7317950	24.74393238	3.3786235
Sucre	2.699926	25.012140007	0.0593548	20.87142453	2.7102637
Arome	4.053996	15.057248923	18.9842099	0.20451674	17.3989429

```
> res$ind
$coord
```

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Dorane	-0.009323736	0.41416956	0.754983979	-1.89567625	0.02355082
Honey Royale	-1.368719054	0.04523770	-1.473771595	-0.99621894	-0.01427353
Juliepretty	-0.243967962	0.96934113	1.754978051	0.27203260	0.96146242
Maillardiva	2.150079772	1.42333971	0.511534543	-1.09037628	-0.27486270
Monid	3.831412394	-2.20017721	0.974599052	1.31506464	0.74599387
Monpersi	3.845472195	0.51843439	1.128195454	0.14074001	-1.77365478
Nectardream	0.451788481	1.53530121	-1.486423809	0.23952216	0.49194179
Nectareine	-0.675790101	2.01501214	-0.740996386	0.05068496	0.62925038
Nectatop	-2.886591349	-0.90559725	0.002399498	0.88345124	-0.14972574
Opale	1.112608006	-3.42985986	-1.565743489	-0.03069116	-0.03483786
Orine	-3.806249475	-0.51160763	1.837343245	-0.17667246	-0.16648118
Plusplus	1.234663180	-1.46170403	0.269649545	-0.98884281	0.84944136
Royal Pride	-1.752313485	-1.18482118	-1.804144256	-0.03853877	-0.79908206
Sandine	1.285547168	2.72010944	-1.313552129	1.29721793	-0.01193328
Sweetbella	-3.168616035	0.05282187	1.150948298	1.01830314	-0.47678951

```
$cos2
```

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Dorane	1.865642e-05	0.0368133059	1.223275e-01	7.712174e-01	1.190311e-04
Honey Royale	3.469341e-01	0.0003789828	4.022340e-01	1.837926e-01	3.772953e-05
Juliepretty	9.595352e-03	0.1514776602	4.965222e-01	1.192991e-02	1.490253e-01
Maillardiva	5.259790e-01	0.2305029062	2.977208e-02	1.352733e-01	8.595891e-03
Monid	6.294663e-01	0.2075725843	4.072927e-02	7.415644e-02	2.386301e-02
Monpersi	7.431585e-01	0.0135073358	6.396624e-02	9.954449e-04	1.580958e-01
Nectardream	3.807621e-02	0.4397142900	4.121627e-01	1.070224e-02	4.514512e-02
Nectareine	7.515058e-02	0.6681346827	9.035264e-02	4.227337e-04	6.515619e-02
Nectatop	7.963729e-01	0.0783819485	5.502835e-07	7.459523e-02	2.142589e-03
Opale	7.786022e-02	0.7399187164	1.541958e-01	5.924583e-05	7.633683e-05
Orine	7.749948e-01	0.0140016216	1.805863e-01	1.669714e-03	1.482636e-03
Plusplus	2.636010e-01	0.3694613114	1.257331e-02	1.690848e-01	1.247719e-01
Royal Pride	3.378153e-01	0.1544405275	3.580949e-01	1.633997e-04	7.024872e-02
Sandine	1.311227e-01	0.5870492902	1.368978e-01	1.335143e-01	1.129852e-05
Sweetbella	7.868676e-01	0.0002186704	1.038183e-01	8.126744e-02	1.781623e-02

```
$contrib
```

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Dorane	1.128553e-04	0.446081779	2.449514e+00	29.528841657	0.007946214
Honey Royale	2.432041e+00	0.005321808	9.333936e+00	8.155069392	0.002918847
Juliepretty	7.726945e-02	2.443494691	1.323573e+01	0.608078970	13.243810538
Maillardiva	6.001384e+00	5.268357696	1.124487e+00	9.769466888	1.082380492
Monid	1.905724e+01	12.588484386	4.081844e+00	14.210595311	7.972946618
Monpersi	1.919736e+01	0.698949373	5.469821e+00	0.162762073	45.069892387
Nectardream	2.649797e-01	6.129785930	9.494886e+00	0.471421575	3.467175121
Nectareine	5.928788e-01	10.558773058	2.359590e+00	0.021109419	5.672771682
Nectatop	1.081715e+01	2.132692832	2.474259e-05	6.413324889	0.321174653
Opale	1.607040e+00	30.592211443	1.053527e+01	0.007740065	0.017388063
Orine	1.880775e+01	0.680663007	1.450725e+01	0.256481357	0.397080584
Plusplus	1.978970e+00	5.556189043	3.124668e-01	8.034754244	10.337490930
Royal Pride	3.986262e+00	3.650595691	1.398772e+01	0.012204324	9.148104042
Sandine	2.145449e+00	19.241143456	7.414794e+00	13.827509375	0.002040178
Sweetbella	1.303411e+01	0.007255807	5.692671e+00	8.520640462	3.256879651

Annexe VII : Résultats de la CAH

```
> res.hcpc$desc.var
```

```
$quanti
```

```
$quanti$`1`
```

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd
Croquant	3.055353	5.951716	4.168448	1.2827522	1.5442030
Ferme	2.632209	5.535327	3.993893	1.2172492	1.5493645
Arome	-2.441650	4.620331	5.302545	0.4569745	0.7392410
Fondant	-2.716388	2.995376	5.048346	1.5366938	1.9995846
Od.ext	-2.834012	3.629479	4.652290	0.3950005	0.9548663

```
p.value
```

```
Croquant 0.002247959
```

```
Ferme 0.008483158
```

```
Arome 0.014620304
```

```
Fondant 0.006599843
```

```
Od.ext 0.004596758
```

```
$quanti$`2`
```

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd
Arome	2.418734	5.887814	5.302545	0.3248149	0.739241
Juteux	2.399399	6.490188	5.621501	1.0148845	1.106061

```
p.value
```

```
Arome 0.01557462
```

```
Juteux 0.01642201
```

```
$quanti$`3`
```

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd
Farineux	2.759341	0.6537974	0.2120865	0.4446278	0.3611857
Fondant	2.076317	6.8884224	5.0483460	0.5159369	1.9995846
Ferme	-2.120832	2.5375550	3.9938931	0.5260694	1.5493645
Croquant	-2.192337	2.6680237	4.1684479	0.1216976	1.5442030
Sucre	-2.496140	4.6887425	5.8162849	0.5336740	1.0192051
Taille	-3.538244	3.7090603	5.9279898	0.7129868	1.4149900

```
p.value
```

```
Farineux 0.0057918131
```

```
Fondant 0.0378646092
```

```
Ferme 0.0339359350
```

```
Croquant 0.0283551834
```

```
Sucre 0.0125552951
```

```
Taille 0.0004027971
```

Annexe VIII : Résultats de l'analyse des correspondances

> res\$eig

	eigenvalue	percentage of variance	cumulative percentage of variance
dim 1	2.053421e-01	3.897561e+01	38.97561
dim 2	1.045494e-01	1.984434e+01	58.81995
dim 3	9.796274e-02	1.859413e+01	77.41408
dim 4	8.175829e-02	1.551840e+01	92.93248
dim 5	1.570053e-02	2.980089e+00	95.91257
dim 6	1.228419e-02	2.331640e+00	98.24421
dim 7	9.250347e-03	1.755792e+00	100.00000
dim 8	5.090493e-33	9.662175e-31	100.00000

> res\$col

\$coord

	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Pêche	-0.2656497	0.11266524	-0.29163772	-0.14770976	-0.08776482
Floral	-0.3991986	-0.32484429	0.26397354	-0.05012547	-0.04431908
Fruite	0.2230295	-0.22536656	-0.28567557	0.43651952	0.10058790
Vert	0.4307182	0.27668770	-0.21219311	-0.65351599	0.32612669
Miel	-0.6073145	0.09646239	0.52161594	0.08916626	0.20553368
Amande	1.0393215	-0.58313154	0.07142065	-0.17383325	-0.11163020
Medicament	0.6701331	0.20732195	0.42189272	-0.06235223	-0.07967975
Bonbon	0.1083665	1.01545466	0.12119080	0.56548472	-0.08759165

\$contrib

	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Pêche	10.157710	3.588505	25.6614778	7.8875441	14.500463
Floral	14.145094	18.396474	12.9647918	0.5601327	2.280199
Fruite	4.176561	8.375860	14.3634007	40.1834815	11.110900
Vert	5.340646	4.328559	2.7169824	30.8791878	40.044571
Miel	14.157067	0.701485	21.8909561	0.7664667	21.206826
Amande	25.913487	16.021953	0.2565020	1.8206979	3.909787
Medicament	25.855889	4.860536	21.4811905	0.5621955	4.780759
Bonbon	0.253547	43.726627	0.6646987	17.3402937	2.166495

\$cos2

	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Pêche	0.351191107	0.06316913	0.423264998	0.108578377	0.038332390
Floral	0.443175494	0.29345948	0.193784242	0.006987385	0.005462344
Fruite	0.129000262	0.13171791	0.211646989	0.494166418	0.026239611
Vert	0.215763646	0.08903720	0.052366595	0.496711520	0.123698518
Miel	0.491028571	0.01238784	0.362227327	0.010584751	0.056240023
Amande	0.685119829	0.21567499	0.003235299	0.019166042	0.007903694
Medicament	0.636419296	0.06091324	0.252246543	0.005509664	0.008997401
Bonbon	0.008095638	0.71085697	0.010125126	0.220446346	0.005289159

\$inertia

	Pêche	Floral	Fruite	Vert	Miel	Amande
Medicament	0.05939231	0.06554024	0.06648231	0.05082688	0.05920310	0.07766713
Bonbon	0.08342458					
	0.06431101					

> res\$row

\$coord

	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Sweetbella	0.03153397	0.089762357	0.01287586	0.09751314	-0.27324559
Monpersi	0.51774712	-0.289031280	0.38808738	0.42857770	-0.04273298
Nectareine	-0.36238671	-0.132874097	-0.34357774	-0.07280054	0.09911955
Sandine	-0.70905547	-0.150067031	0.36358100	-0.21461784	-0.12748330

Honey Royale	-0.18167591	-0.288639543	-0.39605279	-0.16443059	-0.13735335
Nectatop	-0.13799661	0.122779572	-0.01292686	0.33364142	0.01945582
Nectardream	-0.44917549	-0.025997227	0.25650905	0.07936203	0.21966598
Royal Pride	0.04024351	-0.266735672	0.19038920	-0.15824817	0.01212828
Dorane	0.29716294	0.940077415	0.08077512	-0.01592363	-0.03089695
Orine	-0.36384071	0.233238028	0.09634693	-0.10603260	0.05628084
Juliepretty	-0.04780373	0.004059476	-0.64183414	0.66993126	0.01448830
Plusplus	0.32344312	0.159437078	-0.53514073	-0.64533996	0.09792940
Maillardiva	0.33322908	-0.183939195	-0.06253590	-0.19788252	-0.06937421
Opale	1.04169008	-0.103689227	0.50353215	-0.31376459	0.03617105
Monid	1.04284723	-0.356818314	-0.13285152	0.01397441	0.13966790

\$contrib

	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Sweetbella	0.03339730	5.314947e-01	0.01167141	0.80209625	32.79624141
Monpersi	9.00304573	5.510616e+00	10.60303298	15.49385042	0.80212879
Nectareine	4.41060950	1.164638e+00	8.31038423	0.44706368	4.31555219
Sandine	19.29773995	1.697747e+00	10.63568295	4.44041776	8.15861139
Honey Royale	1.26689528	6.280787e+00	12.62028539	2.60649800	9.47083298
Nectatop	0.73094193	1.136461e+00	0.01344464	10.73129413	0.19002411
Nectardream	10.16429900	6.687376e-02	6.94812659	0.79692431	31.79322708
Royal Pride	0.05439335	4.693239e+00	2.55185315	2.11240701	0.06461241
Dorane	3.38949744	6.662383e+01	0.52495035	0.02444422	0.47922665
Orine	4.44607369	3.588469e+00	0.65350190	0.94837276	1.39135814
Juliepretty	0.06030346	8.541124e-04	22.78669597	29.74577998	0.07244650
Plusplus	2.50970032	1.197736e+00	14.40054919	25.09281013	3.00895632
Maillardiva	2.93024901	1.753572e+00	0.21631890	2.59525332	1.66103383
Opale	18.22221388	3.546073e-01	8.92473816	4.15219837	0.28734924
Monid	23.48064015	5.399073e+00	0.79876418	0.01058965	5.50839896

\$cos2

	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4
Sweetbella	0.008435189	6.834803e-02	0.0014063384	0.0806610373
Monpersi	0.378677602	1.180114e-01	0.2127616158	0.2594737187
Nectareine	0.451709016	6.072883e-02	0.4060357362	0.0182298623
Sandine	0.692121558	3.100220e-02	0.1819802740	0.0634093954
Honey Royale	0.097139611	2.451960e-01	0.4616446689	0.0795732129
Nectatop	0.096596028	7.646711e-02	0.0008476342	0.5646539242
Nectardream	0.616911550	2.066545e-03	0.2011852777	0.0192582313
Royal Pride	0.010881587	4.780383e-01	0.2435483172	0.1682588457
Dorane	0.089327906	8.939745e-01	0.0066001390	0.0002564968
Orine	0.611336144	2.512212e-01	0.0428680051	0.0519201984
Juliepretty	0.002604264	1.878026e-05	0.4694693018	0.5114722224
Plusplus	0.120513141	2.928311e-02	0.3298941379	0.4797507843
Maillardiva	0.523904884	1.596303e-01	0.0184512331	0.1847487585
Opale	0.703055551	6.965942e-03	0.1642733032	0.0637852776
Monid	0.826876944	9.680411e-02	0.0134193827	0.0001484795

\$inertia

	Sweetbella	Monpersi	Nectareine	Sandine	Honey Royale
Nectatop	0.008130073	0.048819998	0.020050157	0.057253493	0.026780722
0.015538229					
Nectardream	Royal Pride		Dorane	Orine	Juliepretty
Plusplus	0.033832372	0.010264350	0.077915897	0.014933943	0.047548310
0.042762726					
Maillardiva	Opale		Monid		
0.011484974	0.053221783	0.058310527			

Annexe IX : Résultats de l'ANOVA (modèle : AG= Produit + Profession)

\$Ftest

	Sum Sq	Df	CM	F value	Pr(>F)
Produit	797.8	14	57.0	15.239	< 2.2e-16 ***
Profession	211.6	8	26.5	7.074	2.851e-09 ***
Residuals	8552.9	2287	3.7		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

\$Ttest

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.67558059	0.07604942	87.7795018	0.000000e+00
Produit - Dorane	-0.34978355	0.15055012	-2.3233695	2.024659e-02
Produit - Honey_Royale	0.79307359	0.15055012	5.2678378	1.509567e-07
Produit - Juliepretty	0.39696970	0.15055012	2.6367944	8.425989e-03
Produit - Maillardiva	0.52683983	0.15055012	3.4994316	4.751664e-04
Produit - Monid	-1.20692641	0.15055012	-8.0167750	1.714467e-15
Produit - Monpersi	-0.51861472	0.15055012	-3.4447979	5.817874e-04
Produit - Nectardream	0.55930736	0.15055012	3.7150909	2.079983e-04
Produit - Nectareine	0.25411255	0.15055012	1.6878934	9.156803e-02
Produit - Nectatop	-0.07705628	0.15055012	-0.5118314	6.088184e-01
Produit - Opale	-1.07705628	0.15055012	-7.1541378	1.128799e-12
Produit - Orine	0.13722944	0.15055012	0.9115200	3.621175e-01
Produit - Plusplus	0.11774892	0.15055012	0.7821244	4.342224e-01
Produit - Royal_Pride	-0.34978355	0.15055012	-2.3233695	2.024659e-02
Produit - Sandine	0.75411255	0.15055012	5.0090466	5.888345e-07
Produit - Sweetbella	0.03982684	0.15055012	0.2645421	7.913861e-01
Profession - 2	0.72441941	0.44687590	1.6210751	1.051394e-01
Profession - ouvrier	-0.87558059	0.23294238	-3.7587861	1.750168e-04***
Profession - employé	0.25977294	0.09338958	2.7816051	5.453441e-03***
Profession - prof.inter	-0.68070880	0.14387501	-4.7312510	2.367514e-06***
Profession - 6	0.09108607	0.17327098	0.5256857	5.991576e-01
Profession - 7	0.26441941	0.15866622	1.6665135	9.574811e-02
Profession - 8	0.07441941	0.14813190	0.5023861	6.154443e-01
Profession - 9	0.04441941	0.10641396	0.4174209	6.764098e-01
Profession - 10	0.09775274	0.21110762	0.4630470	6.433748e-01

Annexe X : Description des classes de consommateurs

Variables quantitatives:

\$quanti\$`1`						
	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Nectardream	6.666643	1.82276423	0.55930736	1.047760	1.412055	2.617209e-11
Sweetbella	3.716205	0.79837398	0.03982684	1.281808	1.520832	2.022372e-04
Opale	2.973808	-0.27479675	-1.07705628	1.562792	2.010020	2.941291e-03
Sandine	2.698088	1.28617886	0.75411255	1.425151	1.469292	6.973891e-03
Juliepretty	-2.164773	-0.03089431	0.39696970	1.363806	1.472623	3.040504e-02
Monid	-2.361978	-1.83577236	-1.20692641	1.960537	1.983659	1.817775e-02
Dorane	-4.460180	-1.39674797	-0.34978355	1.676553	1.748952	8.189104e-06
Maillardiva	-4.893406	-0.34796748	0.52683983	1.463375	1.331986	9.910554e-07
Monpersi	-5.036353	-1.81138211	-0.51861472	1.793206	1.912505	4.744852e-07
\$quanti\$`2`						
	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Dorane	4.355545	0.44252874	-0.34978355	1.202214	1.748952	1.327364e-05
Orine	4.068638	0.78735632	0.13722944	1.221673	1.536290	4.728879e-05
Nectatop	3.031124	0.42528736	-0.07705628	1.230570	1.593387	2.436449e-03
Royal.Pride	2.995487	0.13218391	-0.34978355	1.332442	1.546943	2.740073e-03
Honey.Royale	2.495512	1.16666667	0.79307359	1.127317	1.439339	1.257755e-02
Juliepretty	-2.741817	-0.02298851	0.39696970	1.564822	1.472623	6.110040e-03
Nectardream	-4.434328	-0.09195402	0.55930736	1.196472	1.412055	9.236010e-06
Plusplus	-4.560712	-0.57471264	0.11774892	1.087782	1.459779	5.098047e-06
Opale	-5.019456	-2.12643678	-1.07705628	1.715009	2.010020	5.181788e-07
\$quanti\$`3`						
	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Plusplus	6.000747	1.0678788	0.11774892	1.428907	1.459779	1.964119e-09
Juliepretty	4.769458	1.1587879	0.39696970	1.095703	1.472623	1.847218e-06
Maillardiva	4.499974	1.1769697	0.52683983	1.060834	1.331986	6.796169e-06
Monpersi	3.265530	0.1587879	-0.51861472	1.753426	1.912505	1.092595e-03
Monid	3.136324	-0.5321212	-1.20692641	2.117078	1.983659	1.710800e-03
Opale	2.332711	-0.5684848	-1.07705628	2.119076	2.010020	1.966329e-02
Sweetbella	-2.695698	-0.4048485	0.03982684	1.725055	1.520832	7.024135e-03
Sandine	-3.279206	0.2315152	0.75411255	1.678761	1.469292	1.040996e-03
Orine	-3.689553	-0.4775758	0.13722944	1.587871	1.536290	2.246481e-04
Honey.Royale	-3.713468	0.2133333	0.79307359	1.466689	1.439339	2.044383e-04
Nectatop	-4.421505	-0.8412121	-0.07705628	1.705060	1.593387	9.801567e-06
Royal.Pride	-4.770973	-1.1503030	-0.34978355	1.535688	1.546943	1.833382e-06

Variables qualitatives (signalétique/usages et attitudes):

- Classe 1

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
Achat au marché=de temps en temps	39,71	65,85	44,16	0,00	3,22
Conso en jus=rarement/jamais	35,23	75,61	57,14	0,01	2,79
Qualité essentielle=fruit mûr	80,00	9,76	3,25	0,02	2,34
RC j'aime le produit=tout à fait d'accord	29,20	97,56	88,96	0,03	2,13
RC produit rafraîchissant= tout à fait d'accord	31,73	80,49	67,53	0,04	2,07
Achat en hard discount=rarement/jamais	31,19	82,93	70,78	0,04	2,01
FC nectarines jaunes=fréquemment	21,21	51,22	64,29	0,05	-1,99
Qualité essentielle=produit sucré	10,71	7,32	18,18	0,03	-2,15
Achat en marché=fréquemment	17,19	26,83	41,56	0,03	-2,23
Conso en jus=de temps en temps	15,38	19,51	33,77	0,02	-2,27
RC j'aime le produit=plutôt d'accord	0,00	0,00	9,09	0,01	-2,56
RC produit rafraîchissant= plutôt d'accord	10,81	9,76	24,03	0,01	-2,57

- **Classe 2**

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
RC produit adapté aux vacances=plutôt pas d'accord	100,00	6,90	2,60	0,02	2,35
RC produit pratique à consommer=plutôt d'accord	52,27	39,66	28,57	0,02	2,31
Achat au marché=fréquemment	48,44	53,45	41,56	0,02	2,29
Revenus=NSP	75,00	10,34	5,19	0,04	2,08
Conso en jus=rarement/jamais	30,68	46,55	57,14	0,04	-2,03
Revenus=1000-1999 euros	24,39	17,24	26,62	0,04	-2,04

- **Classe 3**

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
Achat en hard discount=de temps en temps	52,78	34,55	23,38	0,02	2,37
Sexe=Femme	43,59	61,82	50,65	0,04	2,04
Sexe=Homme	27,63	38,18	49,35	0,04	-2,04
RC produit rafraichissant=ni d'accord ni pas d'accord	8,33	1,82	7,79	0,04	-2,09
Profession=profession intermédiaires	7,69	1,82	8,44	0,02	-2,25
Achat en hard discount=rarement/jamais	29,36	58,18	70,78	0,01	-2,50

Annexe XI : Analyse statistique des pénalités par cluster (modèles One JAR)

Modalité non-JAR	Panel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Pas assez croquant	1,30	1,69	1,37	0,89
Trop croquant	1,64	1,41	1,48	1,80
Pas assez fondant	1,89	1,78	1,82	1,96
Trop fondant	1,56	1,55	1,49	1,70
Pas assez juteux	1,94	1,82	1,93	1,95
Trop juteux	1	0,91	0,77	1,21
Pas assez sucré	1,59	1,81	1,97	2,15
Trop sucré	1,33	1,79	NS	NS
Pas assez acide	1,36	0,98	1,50	1,38
Trop acide	1,79	2,22	1,60	1,48
Pas assez aromatique	1,65	1,84	1,99	NS
Trop aromatique	1,77	3,08	NS	0,80

Annexe XII : Résultats de l'ANOVA (modèle : AG= Produit + Cluster)

\$Ftest

	SS	df	MS	F value	Pr(>F)
Produit	797.8	14	56.989	15.064	< 2.2e-16 ***
Cluster	89.9	2	44.950	11.882	7.351e-06 ***
Residuals	8674.6	2293	3.783		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

\$Ttest

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.73622465	0.04094074	164.5359715	0.000000e+00
Produit - Dorane	-0.34978355	0.15141929	-2.3100329	2.097473e-02
Produit - Honey_Royale	0.79307359	0.15141929	5.2375993	1.775121e-07
Produit - Juliepretty	0.39696970	0.15141929	2.6216586	8.808157e-03
Produit - Maillardiva	0.52683983	0.15141929	3.4793441	5.120234e-04
Produit - Monid	-1.20692641	0.15141929	-7.9707570	2.462668e-15
Produit - Monpersi	-0.51861472	0.15141929	-3.4250240	6.255607e-04
Produit - Nectardream	0.55930736	0.15141929	3.6937654	2.261245e-04
Produit - Nectareine	0.25411255	0.15141929	1.6782046	9.344344e-02
Produit - Nectatop	-0.07705628	0.15141929	-0.5088934	6.108759e-01
Produit - Opale	-1.07705628	0.15141929	-7.1130715	1.510459e-12
Produit - Orine	0.13722944	0.15141929	0.9062877	3.648788e-01
Produit - Plusplus	0.11774892	0.15141929	0.7776348	4.368645e-01
Produit - Royal_Pride	-0.34978355	0.15141929	-2.3100329	2.097473e-02
Produit - Sandine	0.75411255	0.15141929	4.9802937	6.822019e-07
Produit - Sweetbella	0.03982684	0.15141929	0.2630235	7.925561e-01
Cluster - 1	-0.11996449	0.06104587	-1.9651532	4.951705e-02
Cluster - 2	0.26952247	0.05590709	4.8208994	1.522752e-06
Cluster - 3	-0.14955799	0.05660976	-2.6419118	8.299977e-03



Diplôme : Ingénieur agronome
Spécialité : Statistiques appliquées
Enseignant référent : François Husson

Auteur : Mathilde Vidal

Date de naissance : 20 février 1991

Nb pages : 24

Annexe(s) : 12

Année de soutenance : 2014

Organisme d'accueil : CTIFL

Adresse : CTIFL – Centre de Balandran

751 Chemin de Balandran
30127 BELLEGARDE

Maître de stage : Alice Brossault

Titre français : Préférences des consommateurs de pêches et de nectarines

Titre anglais : Consumer preferences of peaches and nectarines

Résumé : Afin de s'assurer que les variétés de pêches-nectarines présentes sur le marché et les nouvelles variétés qui possèdent une texture croquante à maturité correspondent aux attentes des consommateurs, il est nécessaire d'étudier leurs préférences. Pour cela, quinze variétés de pêches et de nectarines aux caractéristiques organoleptiques variées sont présentées en dégustation pour des tests descriptifs et consommateurs. Tout d'abord, les produits sont décrits à l'aide de onze descripteurs par un panel de juges entraînés sur la pêche et la nectarine au Ctifl de Bellegarde. Les variétés sont ensuite dégustées lors d'un test consommateur à Avignon, afin d'identifier les préférences du panel naïf. Les résultats montrent que d'une manière générale, les préférences des consommateurs s'orientent vers des produits sucrés, aromatiques et juteux. Des fruits moyennement sucrés, aromatiques et juteux peuvent aussi être appréciés par les consommateurs s'ils sont plutôt fermes et croquants. Les textures farineuses ne sont pas tolérées. Les nouvelles variétés croquantes ont été plutôt appréciées par le panel. Cependant, l'acidité et le croquant s'avèrent être des facteurs clivants dans l'appréciation des consommateurs. Une segmentation du panel en trois groupes avec des préférences différentes notamment vis-à-vis de ces critères, est observée.

Abstract: To ensure that the varieties of peaches nectarines sold on the market and the new varieties with a crisp texture meet the expectations of consumers, it is necessary to study their preferences. Fifteen varieties of peaches and nectarines with various organoleptic characteristics are chosen for descriptive and hedonic testing. First, the products are described using eleven descriptors by a panel of trained judges in Bellegarde (Ctifl). The products are then tasted by naive consumers in Avignon to identify their preferences. The results show that consumers are looking for sugary, aromatic and juicy products. Fruit with less sugar, less aroma and less juice can also be appreciated by consumers if they are rather firm and crisp. Mealy textures are not liked. The new crunchy varieties were rather appreciated by the panel. However, acidity and crisp turn out to be cleaving factors in the assessment of consumers. A segmentation of the panel into three groups with different preferences, in particular according to these criterias, was observed.

Mots-clés : Analyse sensorielle, préférences consommateur, pêches, nectarines

Key Words: Sensory analysis, consumer preferences, peaches, nectarines