



PIERRE VAYSSE, PATRICK REYNIER, ANNE GALICHER,  
SANDRINE CODARIN, BRIGITTE NAVEZ, CTIFL\*

## RÉSUMÉ

De nombreuses études montrent que les jeunes générations consomment de moins en moins de fruits au profit d'aliments souvent beaucoup plus attractifs, mais aussi beaucoup sucrés ou plus gras et donc plus caloriques. C'est dans ce contexte qu'est né le projet Pom'enfant au travers duquel les équipes « Qualité » du Ctifl se sont intéressées aux attentes que pouvaient avoir les jeunes consommateurs vis-à-vis de la « pomme ». Une enquête hédonique a ainsi été organisée auprès de 181 élèves d'une école élémentaire afin de vérifier l'adéquation entre les variétés de pommes aujourd'hui proposées sur le marché et les goûts des enfants. L'article suivant présente les principaux résultats tirés de cette première séance de tests lesquels démontrent une bonne appréciation générale des produits présents en rayon à l'exception des plus farineux et des plus acides.

### APPLE CONSUMPTION BY YOUNG CONSUMERS : FIRST OUTLINES OF THEIR PREFERENCES

Numerous studies show that fruits consumption by the youngest generations is steadily declining in favour of food products that are often far more attractive, but also contain more sugar and fat, i.e. more calories. In this context, the "Quality" teams of Ctifl initiated the Pom'enfant project, which studies young consumers' expectations concerning fresh apples as a "product". A hedonistic survey was conducted among 181 primary school pupils in order to assess in how far currently available apple varieties match the children's taste. This article presents the main results of this first series of tests, which show a good overall appreciation of the products present on the shelves, with the exception of the mealiest and the most acid types.

\* V. Mathieu, L. Roche, L. Colombara, C. Hilaire, V. Mérendet, S. Annibal (Ctifl). Remerciements à S. Issanchou (INRA), A. Giboreau (Institut Paul Bocuse) et à l'École Sacré Cœur de Lyon.

## LA CONSOMMATION DE POMMES CHEZ LES JEUNES

# PREMIÈRES ESQUISSES DE LEURS PRÉFÉRENCES

*Les jeunes âgés, entre 7 et 11 ans, boudent les fruits en général et les pommes en particulier. L'article suivant présente les résultats et dresse le bilan d'une première session de tests réalisés auprès des élèves d'une école de Lyon sur leurs préférences.*



> SALLE DES TESTS DE DEGUSTATION POUR LES ENFANTS

## MÉTHODOLOGIE DE L'ESSAI

### PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE D'ANALYSE

La méthodologie mise en œuvre est celle de la cartographie externe des préférences. Cette méthodologie s'appuie sur la dégustation d'un nombre important de produits bien différenciés, dans notre cas 11 variétés de pommes, l'ensemble de ces produits étant évalué, d'une part, par un panel entraîné dont le rôle est de décrire les caractéristiques organoleptiques des variétés de manière objective et, d'autre part, par un panel de consommateurs naïfs représentatif du public ciblé, ici des enfants, dont on souhaite recueillir les préférences.

Concrètement, la mise en forme d'une cartographie des préférences s'opère en trois étapes. Dans un premier temps, les différents lots testés sont positionnés sur une carte sensorielle – Analyse en composantes principales (ACP) des données du panel d'experts – afin d'identifier les groupes de produits aux caractéristiques sensorielles comparables. On réalise ainsi une segmentation « produit ». Dans un deuxième temps, les données consommateurs sont introduites par modélisation de leurs notes d'appréciation. L'introduction de ces données au sein de la carte sensorielle permet de mettre en évidence et de repérer les groupes de personnes aux goûts proches et donc de réaliser cette fois-ci une segmentation des « consommateurs ». Pour finir, l'analyse approfondie de ces segments apporte un complément d'information sur l'importance relative des groupes, les caractéristiques sensorielles attendues ou préférées pour le produit étudié et le profil type des consommateurs concernés, lesquels ont en parallèle répondu à un questionnaire d'usage.

### CHOIX DES PRODUITS TESTÉS

La gamme des produits testés doit constituer un univers de référence, c'est pourquoi les 11 variétés retenues pour l'expérience, à savoir Belchard<sup>®</sup> Chantecler<sup>COV</sup>, Granny Smith, Reinette Grise du Canada (que nous appellerons Ca-

### TRAITEMENT D'UN TEST HÉDONIQUE « POMME » RÉALISÉ AUPRÈS DE JEUNES ENFANTS (PROJET POM'ENFANT)

De nombreuses études de consommation montrent que les jeunes générations consomment de moins en moins de fruits au profit d'aliments souvent beaucoup plus attractifs, mais aussi beaucoup plus sucrés ou plus gras et donc plus caloriques. C'est pourquoi des actions sont entreprises afin de promouvoir la consommation de fruits par les enfants, comme par exemple « Un fruit pour la récré » initiée par le ministère de l'Agriculture, visant à encourager la distribution d'au moins un fruit frais par semaine dans les écoles en dehors de la restauration scolaire.

Si les enfants représentent une catégorie sous consommatrice de fruits et légumes, et notamment de pommes, la plupart d'entre eux (80 %) a toutefois une attitude plutôt positive concernant les fruits (Pro-children Project, 2003). Ils sont naturellement plus intéressés par ces derniers que par les légumes.

Or à ce jour, peu d'études portant sur les attentes (calibre, aspect, couleur, attractivité) et les préférences (arôme, texture, équilibre sucres/acidité) en pomme des enfants ont été menées, et ce d'autant moins sur les nouvelles variétés de pommes. Nous savons d'ores et déjà que chez les enfants, les facteurs sensoriels ont un rôle plus important dans l'appréciation des aliments que chez les adultes, pour qui l'appréciation du goût peut être aussi influencée par d'autres facteurs, notamment cognitifs. L'importance des critères de texture et plus particulièrement le croquant pourraient être plus prégnants chez l'enfant que chez l'adulte.

Le projet Pom'enfant vise donc à étudier précisément les préférences de consommation pomme auprès des jeunes de 7 à 11 ans. C'est pourquoi une étude a été mise en place en début d'année 2011 avec pour objectif d'explorer la perception de l'offre pomme et de connaître les attentes de ce public en organisant des tests de dégustation au sein d'écoles élémentaires volontaires.

nada Gris), Fuji, Golden Delicious, Gala, Jazz<sup>®</sup> Scifresh<sup>COV</sup>, Pink Lady<sup>®</sup>Cripps Pink<sup>COV</sup>, Ariane<sup>COV</sup>, Tentation<sup>®</sup> Delblush<sup>COV</sup> et Honeycrunch<sup>®</sup> Honeycrisp<sup>COV</sup>, ont été choisies de façon à couvrir la plus grande variabilité de l'espace produit « pomme » et à représenter au mieux l'offre du marché du moment. Pour faciliter la lecture, les variétés sont identifiées par leur marque commerciale ou leur identification courante. À noter toutefois que si les lots proposés à la dégustation se veulent représentatifs des variétés, certains, et plus particulièrement le lot de Canada Gris, étaient en fin de période de consommation optimale aux dates auxquelles ont été organisés les tests, ce qui peut contribuer à expliquer une moindre qualité gustative par rapport aux autres produits testés, et oblige à en tenir compte dans l'analyse des résultats.

### CRITÈRES DE DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET SENSORIELLES DES PRODUITS

Les analyses physico-chimiques, mesure du taux de sucres (Indice Réfractométrique (IR) en % Brix), de l'acidité malique (g/l), de la fermeté (kg/cm<sup>2</sup>) et de la jutosité (%), ont été réalisées avant le test à l'aide de l'automate Pimprenelle (Tableau 1).

Le panel d'experts du Ctifl a ensuite évalué pour chaque produit l'intensité de 15 descripteurs sur une échelle allant de 0 à 10. Les résultats sont traités à l'aide du logiciel Tastel Plus.

La figure 1 présente l'ensemble des profils sensoriels obtenus.

### LA DÉGUSTATION DES PRODUITS

Le test de dégustation s'est déroulé dans une école primaire de Lyon et a concer-

**TABLEAU 1 : CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES LOTS TESTÉS**

	IR (% Brix)	Acidité Malique (g/l)	Fermeté (kg/cm <sup>2</sup> )	Jutosité (%)
Belchard*	16,0	6,4	6,1	11,2
Granny Smith	11,3	7,8	7,2	16,9
Canada Gris	12,8	7,6	6,0	9,7
Fuji	14,4	4,1	7,0	19,4
Golden	14,0	5,1	5,8	14,8
Gala	13,5	3,9	7,1	14,7
Jazz*	13,7	5,7	8,2	16,0
Pink Lady*	14,1	7,6	8,3	15,5
Ariane	14,2	7,4	7,7	15,0
Tentation*	13,7	5,7	8,2	16,0
Honeycrunch*	12,0	5,5	6,6	19,7

**INFORMATIONS RELATIVES AUX PANÉLISTES**

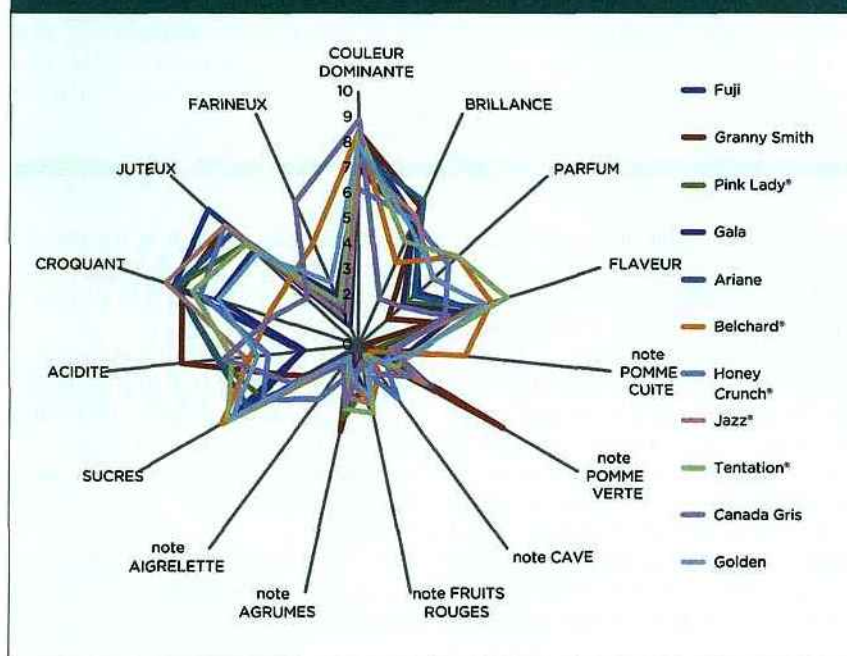
Le public interrogé étant constitué de jeunes enfants le questionnaire d'usage ne pouvait être très détaillé. Les informations utiles pour le traitement des segments de consommateurs ont concerné pour l'essentiel, l'âge des individus, leur sexe et leurs habitudes de consommation (nombre de pommes consommées par semaine: respectivement « aucune », « 1 à 2 », « 3 à 5 », et « plus de 5 »).

**DE LA SEGMENTATION « PRODUIT » À LA CARTOGRAPHIE**

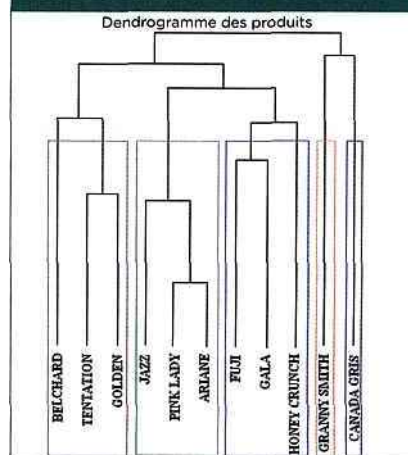
**RÉSULTAT DE LA SEGMENTATION « PRODUIT »**

L'Analyse en composantes principales (ACP) positionne, dans un plan à deux dimensions (plan représentant ici près de 70 % de l'information), les descripteurs les plus explicatifs des différentes caractéristiques des pommes dégustées. De plus, une classification hiérarchique ascendante (CAH), réalisée avec le logiciel de statistique R, permet de regrouper précisément les produits aux caractéristiques sensorielles proches (Figure 2).

**FIGURE 1 : Profils sensoriels des 11 variétés testées**  
Source Ctifl



**FIGURE 2 : Caractérisation des groupes de produits aux profils sensoriels proches (CAH) - Source Ctifl**



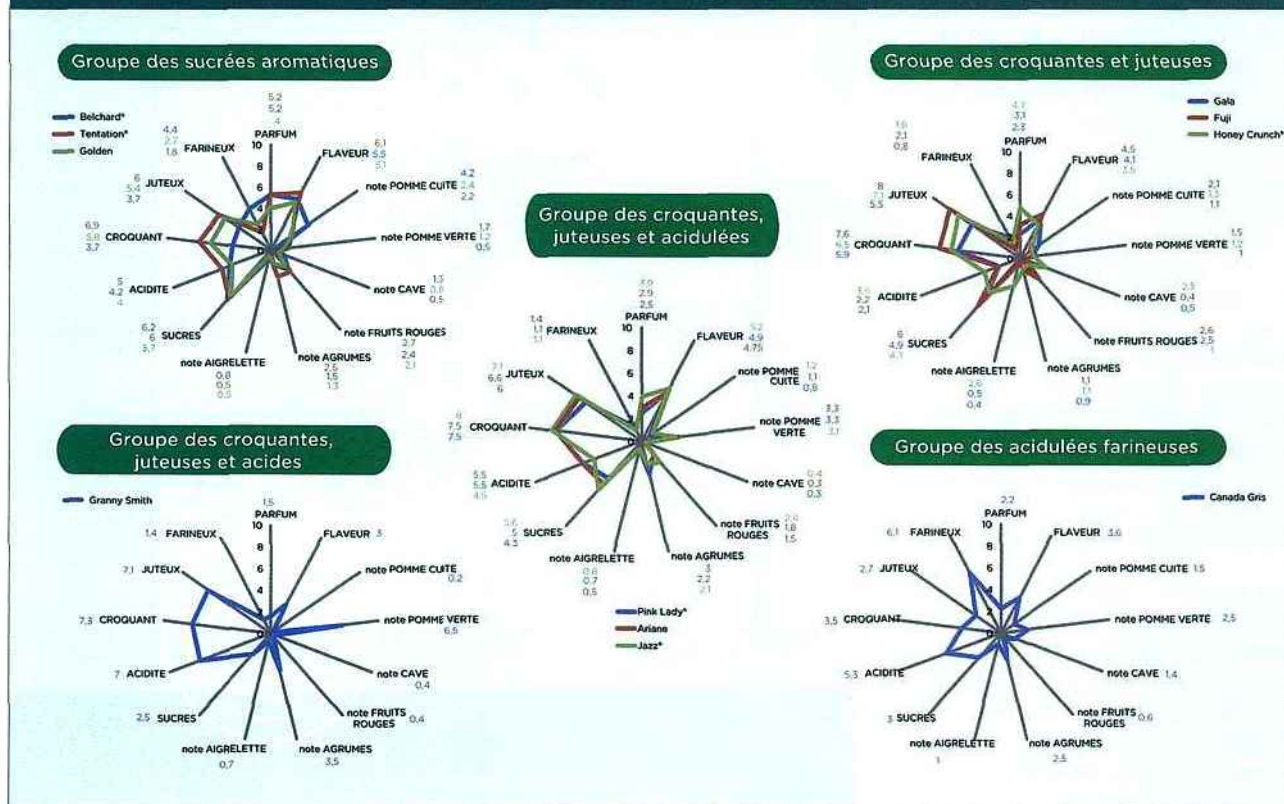
né 181 élèves. Chaque enfant a noté les 11 variétés au cours de deux séances (6 variétés lors de la première séance, 5 variétés lors de la seconde). Les produits étaient proposés selon la méthode du carré latin de Williams. Après discus-

sion avec l'INRA de Dijon et l'Institut Paul Bocuse, une échelle simplifiée à 5 points a été adoptée et le vocabulaire défini en concertation avec l'école: 1/ Je déteste, 2/Je n'aime pas, 3/Ni bon ni mauvais, 4/J'aime beaucoup, 5/J'adore.



FIGURE 5 : Caractérisation des cinq groupes de produits (Profils sensoriels)

Source Ctifl



severes dans leurs evaluations que l'en semble des autres niveaux et ont notam ment tres bien note le lot de Belchard® Il est interessant de remarquer les dif ferences de notation significatives en fonction des habitudes de consomma tion Les enfants ayant declare ne pas manger de pommes ont attribue des notes plus basses que les autres enfants, tandis que les « gros consommateurs de pommes » (plus de 5 pommes par se maine) ont ete plus genereux que leurs camarades (Figure 7)

**Appreciation visuelle**

Parallelement aux tests de degusta tion un atelier d'evaluation de l'attrait visuel des pommes a ete mis en place Les onze variétés étaient montrées en semble dans des corbeilles identifiées par un code (Figure 8)

FIGURE 8 : Corbeilles de fruits présentées pour la notation visuelle

Source Ctifl



Une échelle de notation sur 5 a là encore été utilisée avec l'adaptation du vocabulaire pour le jeune public ciblé (comme précédemment décrit pour l'appréciation gustative): 1/Très moches, 2/Moches, 3/Ni jolies ni moches, 4/Jolies, 5/Très jolies. Les résultats obtenus sont présentés en figure 9.

La variété Granny Smith a obtenu les meilleures notes tandis que Canada Gris et Belchard® ont été assez mal notées. Globalement Granny Smith, Jazz® et Pink Lady® sont plus attrayantes que les autres pommes pour la majorité des jeunes consommateurs dont les avis sont en revanche plus partagés concernant Honeycrunch®, Golden, Ariane, Tentation®, Fuji et Gala qui restent toutefois plutôt bien notées. Enfin il apparaît clairement que les variétés Belchard® et Canada Gris aux « robes » plus rustiques plaisent moins aux enfants.

Il n'y a donc pas de réelle corrélation entre appréciation gustative et attrait visuel excepté pour la variété Canada Gris qui n'est manifestement pas adaptée aux attentes des jeunes enfants. Toutefois les variétés Pink Lady® et Jazz® obtiennent la meilleure notation si l'on associe la note d'appréciation gustative et la note d'appréciation visuelle.

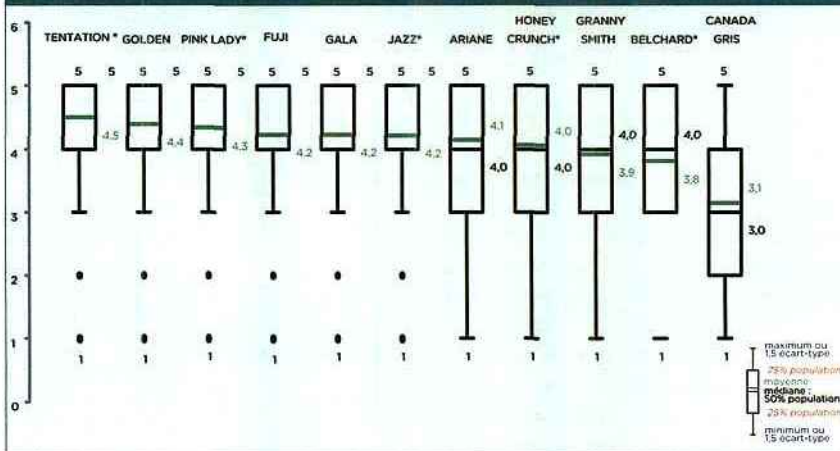
**CARTOGRAPHIE EXTERNE DES PRÉFÉRENCES DES JEUNES CONSOMMATEURS**

En projetant les données hédoniques sur la carte sensorielle nous obtenons la cartographie externe des préférences de ces jeunes consommateurs. Chacun y est alors représenté par un point caractérisant ses préférences. La partie du plan où se concentre le maximum de points correspond à la zone de préférence de la population étudiée (Figure 10).

Nous observons pour cette étude que la zone de préférence concerne le secteur des pommes aromatiques, sucrées, croquantes, juteuses et peu acides. Le rejet massif du caractère farineux est évident avec très peu d'individus positionnés dans le secteur de Canada Gris.

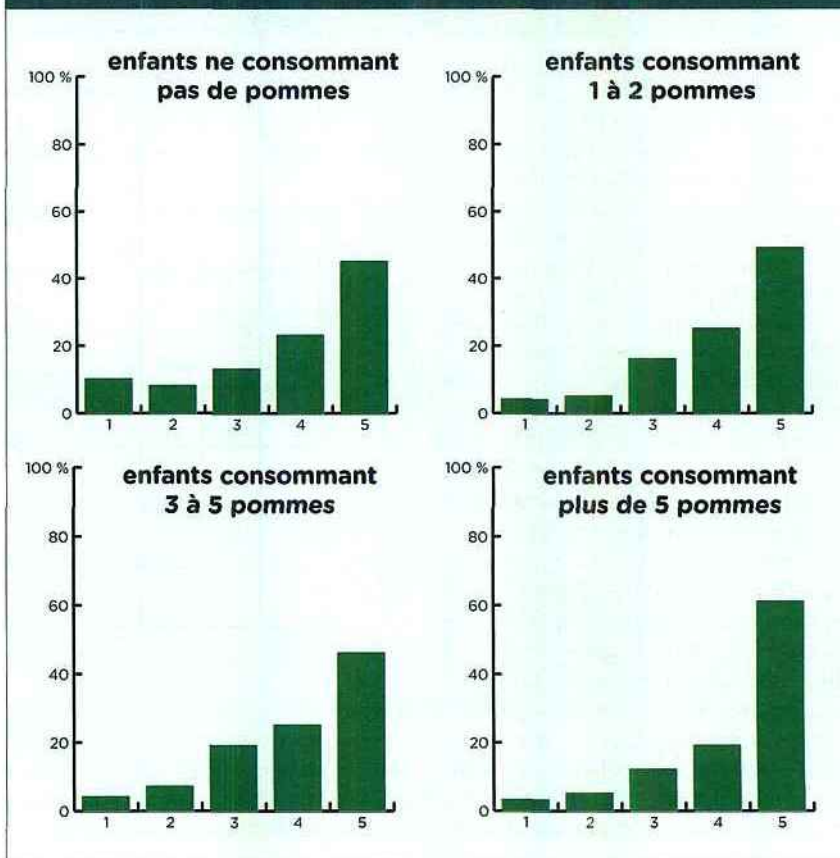
**FIGURE 6 :** Représentation en boxplot des notes de dégustation attribuées par variété

Source Ctifl



**FIGURE 7 :** Répartition des notes de dégustation en fonction des habitudes de consommation

Source Ctifl



### Segmentation des jeunes consommateurs

Une classification hiérarchique ascendante (CAH) permet de mettre en évidence des groupes de consommateurs aux préférences relativement similaires. Ici quatre ensembles se distinguent (Figure 11).

Le tableau 2 synthétise les différentes caractéristiques des groupes tirées de l'analyse cartographique et de l'étude des profils des consommateurs (âge, sexe, habitudes de consommation).

Le groupe 4 rassemblant 31 % de l'échantillon attribue de très bonnes notes à toutes les variétés. Cette tendance peut s'expliquer par une surreprésentation des CE1, qui ont dans l'ensemble noté moins sévèrement les lots que le reste de leurs camarades, et une surreprésentation également des « gros consommateurs » de pommes qui ont, a priori, un goût prononcé pour le produit « pomme ». Si le groupe aime tous les types de pommes sa préférence va toutefois à une pomme aromatique, sucrée et croquante.

Le groupe 3, incluant 21 % des enfants, à l'inverse du quatrième est le groupe qui présente la notation la plus sévère. Il s'agit d'un groupe éclectique, ne faisant ressortir aucun profil particulier d'élève ni de consommateur. Nous pouvons émettre l'hypothèse qu'il s'agit du groupe correspondant aux enfants ayant peut-être un goût naturellement plus réservé pour le produit « pomme ».

Ils affichent cependant une certaine préférence pour les pommes plutôt aromatiques, moyennement sucrées croquantes et juteuses, et également pas trop acides. Notons que pour ces enfants la texture farineuse est largement rejetée (moyennes d'appréciation inférieures à 3 pour les pommes concernées).

Ce rejet du farineux se retrouve au sein du groupe 1 qui concerne 13 % de l'échantillon. Ce groupe apprécie les pommes de manière générale sauf si elles sont trop farineuses. En effet, tous les lots ont obtenu des moyennes d'appréciation supérieures à 4 sauf les lots de Canada Gris et Belchard® dont les moyennes sont de l'ordre de 2-3. Ce groupe se caractérise par un profil particulier d'enfant majoritairement de sexe

FIGURE 9 : Représentation en boxplot des notes d'appréciation visuelle attribuées par lot

Source Ctifl

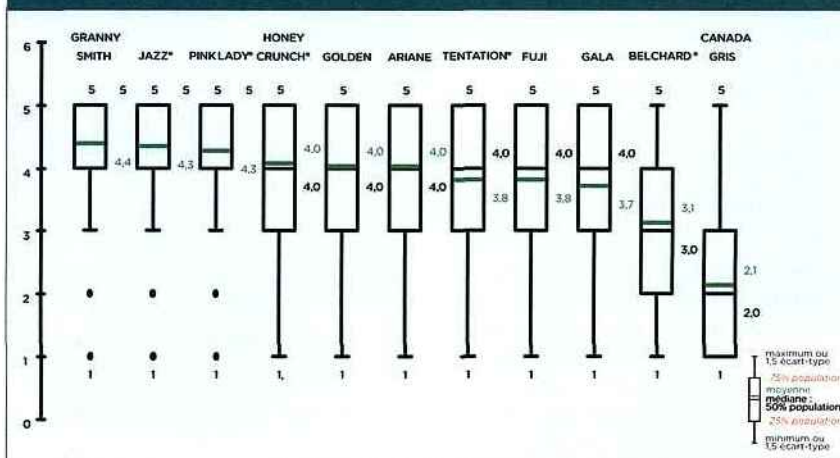
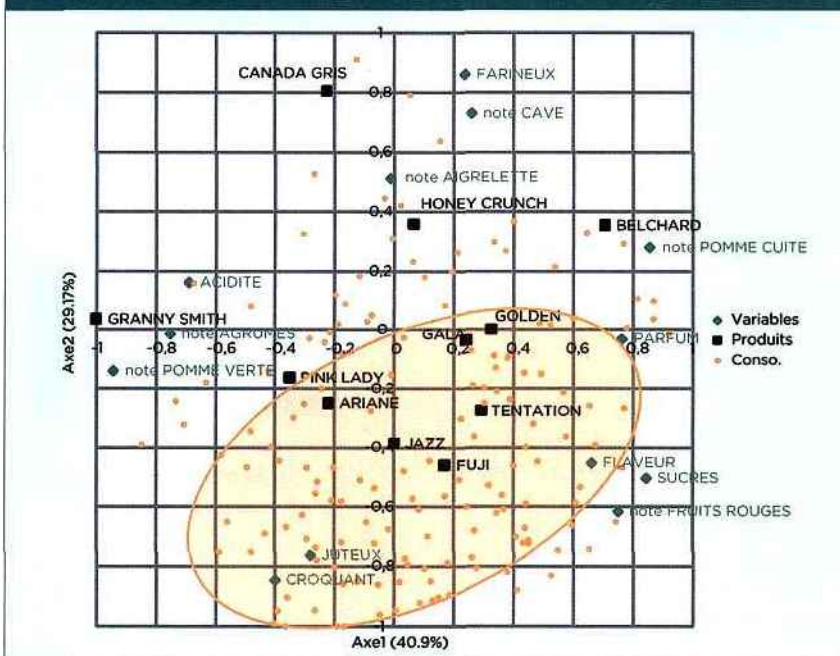


FIGURE 10 : Cartographie externe des préférences gustatives de l'échantillon de Consommateurs

Source Ctifl



féminin, de 9 à 11 ans et consommateur régulier de pommes (3 à 5 par semaine). Pour ce groupe le produit doit être assez aromatique, sucré, croquant et juteux mais également légèrement acidulé. Enfin, le groupe 2 rassemblant 35 % de

l'échantillon et caractérisé par un profil d'enfant « petit consommateur » de pommes, apprécie globalement le produit avec une préférence tout de même pour les pommes très aromatiques, assez croquantes et juteuses, et surtout pas trop acidulées.

### APPRECIATION GLOBALEMENT POSITIVE

Sur onze variétés soumises aux évaluations, seules deux semblent peu adaptées aux goûts et attentes des enfants. Canada Gris, qui a le plus souvent été rejetée, aussi bien d'un point de vue gustatif que visuel et Belchard®, qui a été assez controversée. En effet, bien que tout de même très appréciée au moment de la dégustation par deux segments de consommateurs, elle demeure visuellement peu attractive.

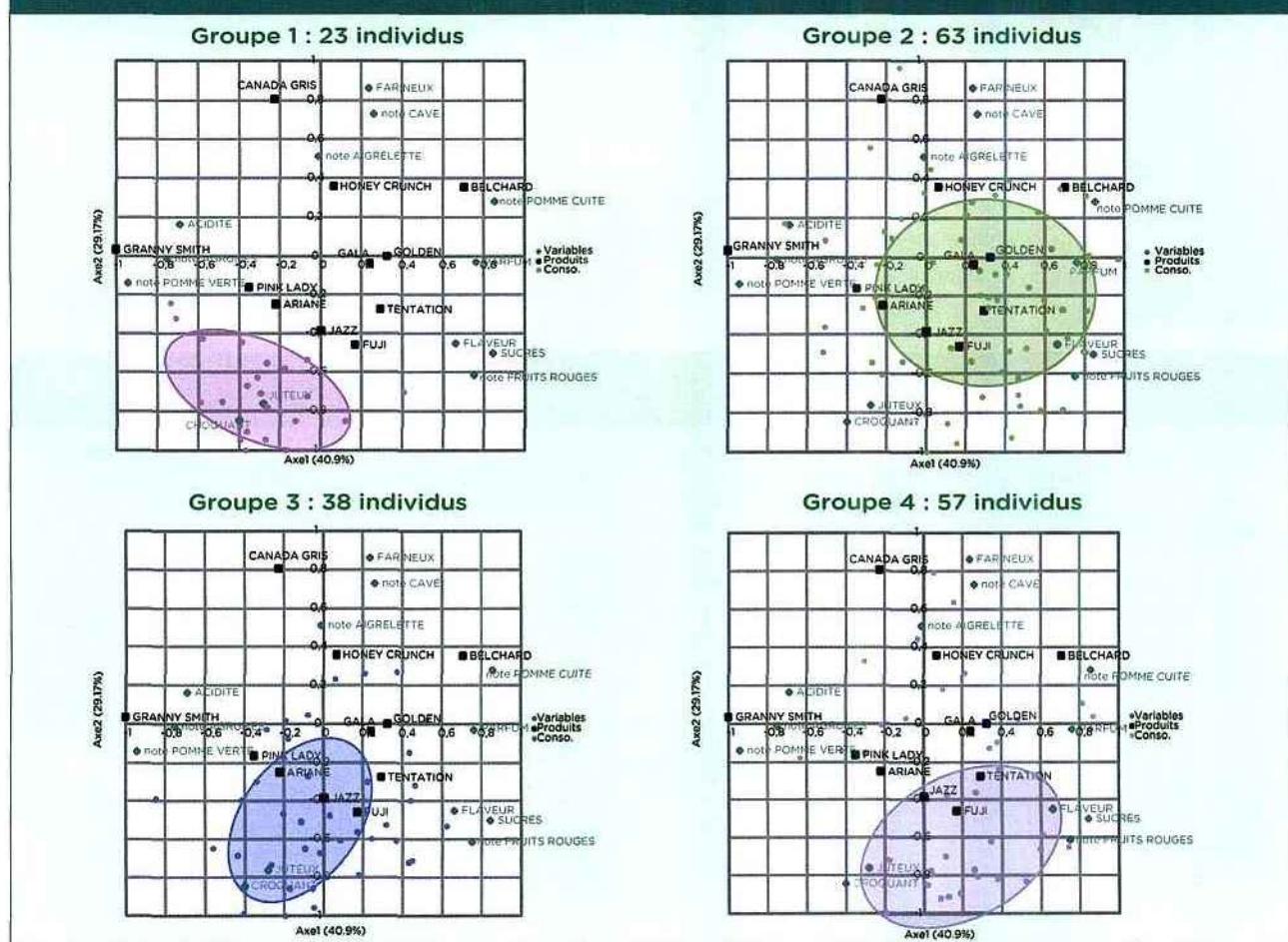
Toutes les autres variétés ont trouvé des adeptes, les plus plébiscitées étant

dans l'ordre, Tentation®, Golden et Pink Lady®. La segmentation des consommateurs explique en partie ces résultats. Quatre groupes ont en effet pu être mis en évidence, ces derniers se distinguant par la capacité qu'ont eu les enfants à apprécier, ou du moins accepter, l'acidité et/ou la texture farineuse de certains produits, dont plus particulièrement Belchard® et Canada Gris. Rappelons quand même que ces premiers résultats sont à relativiser au regard des caractéristiques sensorielles des produits proposés au moment des dégustations. C'est pourquoi, d'autres tests seront organisés à des dates plus

précoces, probablement en décembre, dans le but de limiter l'impact de la saisonnalité sur les résultats observés et de pouvoir ainsi notamment proposer un lot de Canada Gris peut-être plus représentatif de la variété. Ces nouveaux tests devraient également permettre de préciser les profils des consommateurs caractérisant chaque groupe. Cette caractérisation a en effet été rendue délicate du fait du peu de questions qu'il a été possible de soumettre aux jeunes enfants. Une réflexion sur ce point est en cours afin d'améliorer la quantité d'information utile à collecter lors de ces prochains tests. ■

FIGURE 11 : Cartographies externes des préférences gustatives des groupes de consommateurs

Source Ctifl



**TABLEAU 2: RÉCAPITULATIF DE LA TYPOLOGIE DES GROUPES DE CONSOMMATEURS**

Groupes	G1 : 13 %		G2 : 35 %		G3 : 21 %		G4 : 31 %	
Profil	CM1 CM2 sur représentés ainsi que les filles		--		--		CE1 sur représentés	
Habitudes de Consommation	3 à 5 pommes par semaine		1 à 2 pommes par semaine		--		Plus de 5 pommes par semaine	
Classement des variétés	Classement des moyennes d'appréciation gustative		Classement des moyennes d'appréciation gustative		Classement des moyennes d'appréciation gustative		Classement des moyennes d'appréciation gustative	
	Golden	4,9	Tentation*	4,6	Gala	3,7	Tentation*	4,9
	Tentation*	4,7	Golden	4,3	Pink Lady*	3,6	Jazz*	4,9
	Pink Lady*	4,7	Belchard*	4,2	Tentation*	3,6	Fuji	4,9
	Honeycrunch*	4,7	Pink Lady*	4,2	Golden	3,5	Belchard*	4,9
	Jazz*	4,6	Gala	4,1	Jazz*	3,5	Pink Lady*	4,9
	Ariane	4,6	Fuji	4,0	Ariane	3,5	Golden	4,9
	Granny Smith	4,5	Jazz*	3,9	Fuji	3,4	Ariane	4,8
	Fuji	4,4	Ariane	3,8	Honeycrunch*	3,3	Gala	4,8
	Gala	4,2	Honeycrunch*	3,7	Granny Smith	3,0	Honeycrunch*	4,8
	Canada Gris	3,0	Granny Smith	3,6	Belchard*	2,5	Granny Smith	4,7
	Belchard*	2,4	Canada Gris	3,1	Canada Gris	2,0	Canada Gris	4,1
Synthèse des critères d'appréciation	Plutôt aromatique		Très Aromatique		Plutôt aromatique		Aromatique	
	Moyennement sucré		--		Moyennement sucré		Sucré	
	Moyennement croquant		Moyennement croquant		Moyennement croquant		Croquant	
	Moyennement juteux		Moyennement juteux		Moyennement juteux		--	
	Acidulé		Pas trop acidulé		Pas trop acide		--	
	Rejet du farineux		--		Rejet du farineux		--	

**BIBLIOGRAPHIE**

Jesionkowska K, Konopacka D & Plochanski W The quality of apples - Preference among consumers from skier-niewice, Poland *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 2006, 14, p173-182

Lafay L, Volatier J-L, Martin A La restauration scolaire dans l'enquête INCA (1 ère partie) Associations entre facteurs socio-démographiques, mode de vie et fréquentation de la restauration scolaire *Cah Nutr Diet*, 2002, 37 (1), p 36-44

Nicklaus S Etude longitudinale des préférences et de la variété alimentaires de la petite enfance jusqu'à l'âge adulte Choix des enfants de 2 à 3 ans et lien avec le comportement de 4 à 22 ans These de doctorat Université de Bourgogne, 2004

Nicklaus S, Boggio V, & Issanchou S Les perceptions gustatives chez l'enfant *Archives de Pédiatrie*, 2005, 12, p 579-584

Peneau S, Hoehn E, Roth H-R, Escher F, Nuessli, J Importance and consumer perception of freshness of apples *Food Quality and Preference*, 2006, 17 (1-2), p 9-19

Reverdy C, Chesnel F, Schlich P, Koster E P, & Lange C Effect of sensory education on willingness to taste novel food in children *Appetite*, 2008, 51(1), p156-165

S Anderson A The Pro-children Project- a cross-national approach to increasing fruits and vegetables in the next generation and onwards *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2006, 3, p 26