

## Odeurs et catégorisation : notre représentation mentale des odeurs est-elle universelle ou dépendante de notre culture ?

C. Chrea<sup>1</sup>, D. Valentin<sup>1</sup>, C. Sulmont-Rossé<sup>2</sup>, D. Hoang Nguyen<sup>3</sup>, H. Abdi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centre des Sciences du Goût UMR 5170, Dijon-(France), <sup>2</sup> INRA, FLAVIC, Dijon (France), <sup>3</sup> Université de Technologie de Ho Chi Minh Ville (Vietnam), <sup>4</sup> Université du Texas à Dallas (Etats-Unis).

Email : [chrea@cesg.cnrs.fr](mailto:chrea@cesg.cnrs.fr)

In *Actes de la 3ème Journée du Sensolier, Paris (France)*. (2005).

### Introduction

Peu de travaux ont été publiés jusqu'à présent sur l'effet de la culture sur la perception des odeurs. D'une manière générale, ces travaux mettent en évidence à la fois des similitudes et des différences au niveau de jugements qualitatifs, de l'identification ou de la sensibilité aux odeurs (voir Chrea *et al.* 2004 pour une revue de ces études). Toutefois ces travaux demeurent quelque peu descriptifs et ne donnent que peu d'information sur l'origine des similitudes et différences culturelles observées au niveau de la perception des odeurs. A l'aide d'une tâche de catégorisation libre, Chrea *et al.* (2004) a montré que des participants de trois cultures, française, américaine et vietnamienne, tendent à regrouper les odeurs en un petit nombre de catégories similaires. Toutefois, à un niveau plus fin, des différences culturelles sont observables et pourraient être liées à des différences dans les habitudes alimentaires et cosmétiques. D'une manière générale, cette étude suggère que les groupes d'odeurs sont davantage formés sur la base de la fonction associée aux odeurs dans une culture donnée que sur des propriétés perceptives universelles.

Dans la présente étude, nous avons étudié de manière plus approfondie la nature et la structure des catégories d'odeurs et évalué l'effet de la culture sur les processus cognitifs mis en jeu dans la structuration de ces catégories. Pour cela, nous nous sommes particulièrement inspirés de la conception prototypique largement initiée par Rosch et ses collaborateurs pour les objets naturels afin de voir si cette conception pouvait être transposée dans le domaine des odeurs (Rosch, 1975 ; Rosch et Mervis, 1975 ; Rosch et al., 1976 ; Rosch, 1978). Selon Rosch, tous les exemplaires d'une catégorie ne sont pas équivalents, certains sont plus représentatifs ou plus typiques que d'autre au sein de leur catégorie. Ainsi les exemplaires les plus typiques seraient ceux qui partagent le plus d'attributs avec l'ensemble des autres membres de la catégorie et en même temps le moins d'attributs avec les membres des autres catégories. En d'autres termes, les exemplaires les plus typiques auraient une position centrale dans la catégorie car ils ressembleraient le plus à tous les autres membres de la catégorie et le moins à ceux des autres catégories. Les exemplaires restants de la catégorie seraient organisés autour de cette représentation centrale, appelée également *prototype*, suivant un gradient de typicalité, plus un exemplaire est proche du prototype, plus il est typique. A l'inverse un élément atypique se situerait à la périphérie, au niveau des frontières de sa catégorie. Finalement, suivant cette conception prototypique, les frontières des catégories ne seraient pas rigides mais plutôt floues et dépendantes du contexte. Afin d'évaluer l'existence d'un gradient de typicalité dans les catégories d'odeurs, nous avons choisi d'étudier la structure des catégories d'odeurs de fruits et d'odeurs de fleurs car Chrea *et al.* (2004) a montré que ces odeurs semblent être organisées en deux catégories perceptives aux frontières dépendantes de la culture.

Quatre tâches expérimentales ont été réalisées par des groupes indépendants de sujets français, américains et vietnamiens : 1) une tâche de jugement de typicalité afin d'évaluer le degré de représentativité de chaque odeur dans les catégories odeurs de fruit, odeur de fleur, 2) une tâche de jugement de similitude des odeurs afin de voir si les odeurs typiques sont celle qui ressemblent le plus aux autres odeurs de leur catégorie et le moins à celles des autres

catégories, 3) une tâche de décision catégorielle permettant de vérifier que les odeurs typiques sont celles qui sont les mieux catégorisées et enfin 4) une tâche de mémorisation afin de vérifier que les odeurs typiques sont plus facile à mémoriser du fait qu'elles soient mieux représentées en mémoire.

### **Matériel et méthodes**

*Sujets.* Quatre groupes d'une vingtaine étudiants volontaires, âgés de 18 à 38 ans, nés et ayant passé leur enfance dans le pays où se déroulait l'étude, ont été recrutés sur les campus universitaires de trois villes (Dijon, France ; Dallas, Etats-Unis ; Ho Chi Minh Ville, Vietnam).

*Odorants.* 40 odorants fournis gracieusement par Firmenich (Suisse) ont été sélectionnés pour cette étude. 20 odorants représentaient des odeurs de fruits et 20 autres représentaient des odeurs de fleurs. Parmi ces odeurs, certaines étaient plus connues dans une seule culture (*e.g.* muguet, *wintergreen*, durian) et d'autres bien connues dans les trois cultures (*e.g.* rose, banane). Les odorants étaient présentés sous forme de solutions diluées présentées dans des flacons bruns de 125 ml.

### *Procédure*

- *Tâche de jugement de typicalité.* Les sujets devaient répondre à deux questions pour chaque odorant, les questions étaient présentées l'une après l'autre de façon aléatoire. Les consignes étaient les suivantes: « Pendant la séance, une série d'odeurs va vous être présentée. Vous allez devoir évaluer la typicalité de ces odeurs par rapport à des odeurs de fruits et de fleurs sur une échelle allant de 1 à 7 (1 correspond à une odeur pas du tout typique et 7 à une odeur très typique).

Les questions seront les suivantes :

- Cette odeur est-elle typique d'une odeur de FRUIT ?
- Cette odeur est-elle typique d'une odeur de FLEUR ?

Pour répondre à la question FRUIT par exemple, imaginez que vous deviez décrire une odeur de fruit à un extraterrestre qui ne sait pas ce qu'est un fruit. Choisiriez vous cette odeur pour illustrer le concept d'odeur de fruit? »

- *Tâche de jugement de similitude.* Une tâche de tri libre a été utilisée pour mesurer la similitude entre odeurs. Les consignes étaient les suivantes : « Devant vous se trouvent 40 odeurs. Nous vous demandons de toutes les sentir et de faire des groupes en fonction des similitudes des odeurs. Vous pouvez faire autant de groupes que vous le désirez. Chaque groupe peut comporter autant d'odeurs que vous le souhaitez. »
- *Tâche de décision catégorielle.* Les sujets ont répondu à deux questions dans deux sessions distinctes. Dans une session, les sujets répondaient à la question « Est ce que cette odeur est une odeur de FRUIT ? et dans l'autre session « Est ce que cette odeur est une odeur de FLEUR ? ». L'ordre des questions était contrebalancé entre l'ensemble des sujets. Les consignes suivantes étaient données « Répondez par oui ou par non le plus vite et le plus instinctivement possible à la question sans répondre n'importe quoi. Vous aurez ensuite à dire si vous êtes : "pas sûr", "moyennement sûr" ou "sûr de votre réponse. »
- *Tâche de mémorisation.* Dans une première phase, les sujets évaluaient le caractère agréable de la moitié des odorants qui avait le rôle de cible pour la tâche de mémorisation. Cet ensemble de 20 odorants a été sélectionné à partir de la tâche de typicalité afin de comporter à la fois des odeurs typiques et des odeurs non typiques . Après une phase de rétention de 10 min, les sujets devaient répondre à la question : « avez-vous senti cette

odeur durant la session précédente? » Les sujets répondaient à cette question pour les 20 odorants cibles et les 20 autres non présentées qui avaient eux le rôle de distracteurs.

*Traitements statistiques.* A partir des tâches de jugement de typicalité, de jugement de similitude et de décision catégorielle, nous avons calculé 5 indices :

- Un indice de typicalité : pour chaque odorant la valeur absolue de la différence (note de typicalité fruit–note typicalité fleur) a été moyennée sur l'ensemble des sujets pour chaque groupe culturel.
- un indice de similitude : la valeur de cet indice correspond pour un odorant donné à la valeur absolue de la différence (similitude globale d'un odorant avec l'ensemble des odorants de sa catégorie à priori–similitude globale d'un odorant avec l'ensemble des odorants de l'autre catégorie).
- un indice d'efficacité à catégoriser : les décisions catégorielles ont d'abord été transformées en note d'efficacité sur une échelle en 6 points allant de -3 (décision dans la catégorie à priori incorrecte avec un jugement de certitude de 3) à + 3 (décision dans la catégorie à priori correcte avec un jugement de certitude de 3). Pour chaque odorant, la valeur absolue de la différence (note d'efficacité catégorielle dans catégorie fruit–note d'efficacité à catégoriser dans catégorie fleur) a été moyennée sur l'ensemble des sujets pour chaque groupe culturel.

Pour l'ensemble de ces indices, une valeur d'indice élevée pour un odorant donné indique que cette odeur est très représentative d'une catégorie donnée et en même temps peu représentative de l'autre catégorie.

A partir de la tâche de mémorisation, nous avons calculé deux indices en utilisant la théorie de la détection du signal :

- un premier indice  $d'$  qui reflète les performances de reconnaissance, plus le  $d'$  est élevé pour un odorant donné et plus cet odorant a été bien reconnu.
- un deuxième indice, le critère  $C$  qui reflète un biais de réponse : plus  $C$  est bas pour un odorant donné et plus cet odorant induit une réponse oui, même si l'odorant n'a pas été présenté dans la phase d'apprentissage.

A partir du tableau des indices moyennés sur l'ensemble des sujets, nous avons réalisé pour chaque groupe culturel une analyse en composante principale (ACP) afin d'évaluer la relation globale entre ces différents indices (figure 1).

## **Résultats et discussion**

La figure 1 représente le cercle de corrélation du premier plan factoriel pour chacun des trois groupes culturels. La proportion de variance expliquée par le premier plan factoriel est globalement la même pour les trois configurations (entre 49 et 51% pour le premier axe et entre 17 et 21% pour le deuxième axe). Un premier point qui ressort de cette analyse est la similitude globale entre les trois cultures dans la relation qui lie les 5 indices. En effet, pour les trois groupes culturels, le premier axe est expliqué principalement par les indices de typicalité, de similitude et d'efficacité à catégoriser et d'autre part par le critère. Ces résultats suggèrent qu'au sein des catégories d'odeurs de fruit et d'odeurs de fleurs, il existe certaines odeurs qui sont jugées plus typiques, plus similaires et mieux catégorisées que d'autres. Elles sont, de plus, plus facilement confondues avec les autres du fait qu'elles induisent une réponse oui dans la tâche de reconnaissance. Ce résultat est bien en accord avec la conception prototypique et suggère donc que les odeurs de fruits et de fleurs sont organisées en catégories suivant un gradient de typicalité. Toutefois la figure 1 indique également que le  $d'$  projette plus fortement sur le deuxième axe de l'ACP. Cela suggère donc que les odeurs les plus typiques ne sont pas celles qui sont les mieux mémorisées, résultats, cette fois, en désaccord avec la conception de Rosch.

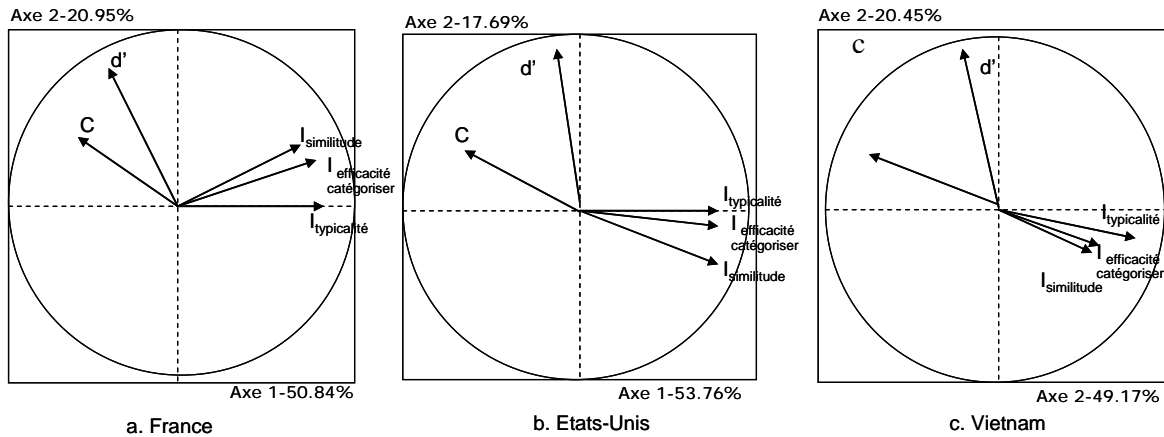


Figure 1. Cercle de corrélation du premier plan factoriel de l'ACP pour (a) le groupe français, (b) le groupe américain et (c) le groupe vietnamien.

Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que les processus cognitifs impliqués dans la catégorisation des odeurs sont de nature universelle. Cela amène à se poser la question de savoir, si à partir de ces résultats, il est possible de faire émerger des universaux olfactifs qui auraient le rôle de point d'ancrage dans l'organisation des catégories ou de prototype au sens où l'entend Rosch et qui résulteraient de ces processus universels.

Pour répondre à cette question de manière empirique, nous avons utilisé les coordonnées des odeurs sur la première composante de l'ACP comme mesure de la représentativité des odeurs dans leur catégorie, ou encore mesure de la prototypicalité pour faire référence à la conception prototypique de Rosch. Les coordonnées des odeurs ont ensuite été projetées dans un espace à 3 dimensions dans lequel chacun des axes représente la première composante de l'ACP pour une culture donnée (figure 2a et 2b). Une zone de prototypicalité a ensuite été délimitée pour chaque culture (visualisée par son plan inférieur sur la figure 2). Si des universaux olfactifs émergent, ils devraient se trouver dans la zone de chevauchement de ces 3 zones de prototypicalité (appelée zone d'universalité sur la figure 2a et 2b). La figure 2a indique que dans la zone de chevauchement se trouvent les odeurs de lilas, muguet et chèvrefeuille. Ceci suggère que parmi l'ensemble des odorants utilisés, les trois odorants représentant ces odeurs pourraient être des bons candidats pour jouer le rôle d'universaux olfactifs des odeurs de fleurs. A côté de ce consensus, cette configuration fait émerger des odeurs qui sont prototypiques dans une seule culture. Ainsi, de manière intéressante, l'odeur de lavande se trouve dans la zone de prototypicalité française qui ne se recoupe pas avec les deux autres zones. Cela suggère que l'odeur de lavande pourrait être un candidat pour jouer le rôle de point d'ancrage de la catégorie odeur de fleur seulement en France.

La figure 2b indique quant à elle que le consensus sur la prototypicalité des odeurs est moins fort pour les odeurs de fruits que pour les odeurs de fleur puisque aucune odeur ne se trouve dans la zone de chevauchement. Néanmoins, les odeurs de banane, melon et pêche se trouvent être prototypiques à la fois en France et aux Etats-Unis et pourraient donc être de bons candidats pour jouer le rôle de points d'ancrage de la catégorie odeur de fruit au moins dans ces deux cultures occidentales. De la même manière que pour les odeurs de fleurs, certaines odeurs fruit, de part leur spécificité dans une culture donnée, jouent le rôle de point d'ancrage culturel : ainsi l'odeur de raisin concorda se trouve prototypique seulement aux Etats-Unis, l'odeur de tamarin seulement au Vietnam.

