

# LE GENRE EST-IL UN FACTEUR DE LA RECONNAISSANCE DES VISAGES ?

Jean-Yves BAUDOUIN et Guy TIBERGHIEIN

Institut des Sciences Cognitives - CNRS  
67, bd Pinel, F-69 675 Bron Cedex, France  
Mél : baudouin@isc.cnrs.fr

## Résumé

*Deux expériences ont été réalisées afin d'étudier la nature parallèle ou en cascades des processus de classification du genre et de reconnaissance des visages. Les sujets devaient rechercher le visage d'une célébrité (expérience 1) ou une photographie composite construite à partir de la photographie d'une femme et de la photographie d'un homme (expérience 2). Cette photographie présente la particularité d'être structurellement aussi ressemblante aux deux photographies d'origine, mais elle représente toujours soit une femme, soit un homme. Les résultats indiquent que les sujets rejettent plus rapidement les visages du genre opposé à la personne recherchée. Cet effet du genre ne s'explique pas uniquement par des différences structurelles entre les visages des deux genres, mais aussi par une influence catégorielle du genre sur la reconnaissance des visages (expérience 2). Cette étude est en faveur de processus de catégorisation du genre et de reconnaissance des visages opérant en cascades plutôt que parallèlement.*

## 1. Introduction

Dans la littérature sur les mécanismes de traitement de l'information faciale, il est souvent souligné que le visage est un élément fondamental des interactions sociales. D'abord, il permet d'identifier notre vis-à-vis en accédant à des connaissances sémantiques ou épisodiques collectées lors des rencontres précédentes. Il est possible, par exemple, de se remémorer la dernière fois qu'on a rencontré cette personne et quels sont sa profession et son nom. Ensuite, l'analyse visuelle d'un visage, même inconnu, apporte de nombreuses informations sémantiques. Notamment, il est possible de déterminer le genre d'une personne, son origine ethnique, son âge ou l'état émotionnel dans lequel elle se trouve. Le visage est aussi souvent utilisé pour faire des inférences de type sympathie, intelligence, honnêteté, attirance, etc. Le traitement des informations faciales a donc un poids considérable dans la vie quotidienne, et la perte de la capacité à les interpréter est un handicap sérieux.

Le traitement de l'information faciale est aussi un mécanisme complexe. Comme nous venons de le voir, il est possible d'extraire de multiples informations. Pourtant, une seule image visuelle peut être à l'origine de toutes ces informations. En d'autres termes, une simple stimulation visuelle engendre des processus de traitement qui permettent l'extraction de plusieurs types d'information. Malgré cette complexité, certaines de ces informations sont traitées très rapidement : l'identité ou le genre demande moins d'une seconde. De plus, chacune peut être extraite sans tenir compte des autres. Par exemple, une personne familière est reconnue quel que soit son état émotionnel, alors même qu'il y a de fortes modifications de la structure du visage d'une expression émotionnelle à une autre. De même, le genre ou un état émotionnel particulier se reconnaît sur les visages de personnes pourtant très différentes.

Pour rendre compte de ces caractéristiques, différentes conceptions ont été adoptées lors des tentatives de modélisation des mécanismes de reconnaissance des visages. On a d'abord pensé qu'un mécanisme unique

est chargé du traitement de l'ensemble des informations faciales (Yin, 1970). Cette conception a rapidement été abandonnée au profit d'une conception modulaire, où différentes régions cérébrales ou modules sont chargés, chacun, de traiter un type d'information (Bruce et Young, 1986, 1998 ; Hay et Young, 1982 ; voir aussi Young et Bruce, 1991 ; Nachson, 1995 ; Bruyer, 1990). Les nombreux modèles qui se sont développés depuis le début des années 80 dissocient donc différents modules, chacun étant spécifiquement chargé d'un type de traitement (Bruce et Young, 1986 ; Ellis, 1981, 1986a, 1986b ; Hay et Young, 1982 ; Bruyer, 1990). Ce qui différencie parfois ces modèles est la manière dont sont hiérarchisés et connectés ces modules. Cette hiérarchisation dépend du type d'information. Le module chargé du traitement de l'expression faciale émotionnelle, par exemple, est généralement considéré opérer en parallèle par rapport, notamment, aux mécanismes d'identification de la personne. Ces derniers sont représentés dans tous les modèles par trois modules, organisés séquentiellement. Le premier module correspond aux représentations mnésiques visuelles des visages connus — Unités de Reconnaissance Faciale dans le modèle de (Bruce et Young, 1986). Le second permet l'accès à des informations sémantiques comme, par exemple, la profession de la personne — Nœuds sur l'Identité de la Personne dans le modèle de (Bruce et Young, 1986). Enfin, le troisième module permet de retrouver le nom de la personne — Code du Nom dans le modèle de (Bruce et Young, 1986). Le module chargé de la catégorisation du genre n'a par contre, dans un premier temps, pas donné lieu à un consensus.

Il existe une relation quasiment immuable entre le genre et l'identité d'une personne : une personne, généralement, est du même genre tout au long de sa vie. En considérant ce très fort lien entre les deux types d'information, on peut penser que de déterminer le genre d'un visage peut aider à le reconnaître. Par exemple, lors d'une tentative d'identification, reconnaître un homme peut orienter la recherche vers les représentations mnésiques de personnes familières

masculines en écartant celles des personnes familières féminines. Ainsi, l'identification de la personne sera accélérée. Un autre exemple est lorsqu'on recherche une personne familière particulière, par exemple une femme, et qu'on pré-active les représentations mnésiques de cette femme pour leur comparer les visages que l'on perçoit. Déterminer qu'un de ces visages est celui d'un homme, et donc qu'il ne peut pas être celui de la personne recherchée, est un indicateur suffisant pour interrompre les mécanismes d'identification. Il n'est donc pas nécessaire d'effectuer une comparaison plus fine entre la stimulation visuelle et les représentations mnésiques, comme ce serait le cas si le visage était du même genre que la personne recherchée. La décision de rejet devrait donc être plus rapide dans ce cas. Par ailleurs, une influence de la catégorisation du genre sur le processus de reconnaissance des visages est possible si on considère les caractéristiques temporelles des deux processus : une décision sur le genre est en moyenne rendue plus rapidement qu'une décision sur l'identité ou sur la familiarité d'un visage (Bruyer *et al.*, 1993 ; Sergent, 1986). Cependant, comme nous allons le voir, l'hypothèse d'une intervention du genre dans la reconnaissance des visages n'a pas été retenue dans les modèles actuels.

Historiquement, trois types de relation entre la catégorisation du genre et la reconnaissance des visages ont été envisagés dans les différents modèles proposés.

Tout d'abord, Ellis (Ellis, 1981, 1986a, 1986b) suggère que la reconnaissance d'une personne à partir de son visage s'opère à travers une suite de processus de classification de plus en plus fine, commençant par la simple décision que le stimulus est un visage et aboutissant à sa classification comme étant le visage de telle ou telle personne. Dans ce modèle, la catégorisation du genre est un processus de classification intermédiaire, antérieure et nécessaire à l'identification. Les deux processus sont donc organisés de manière sérielle.

Hay et Young (Hay et Young, 1982) envisagent quant à eux que, après un processus commun d'encodage de l'image visuelle du visage, le traitement de l'information faciale implique deux voies distinctes. La première est celle qui permet la reconnaissance. Elle se décompose en trois modules séquentiels qui permettent respectivement l'accès aux unités de reconnaissance faciale, aux informations sur la personne et au nom. La seconde voie est impliquée dans le traitement des autres informations visuelles, notamment dans la catégorisation du genre. Les auteurs proposent une connexion partant de la seconde voie et rejoignant la première au niveau des unités de reconnaissance. Ils suggèrent, ainsi, que les opérations réalisées dans la seconde voie, dont la catégorisation du genre, peuvent influencer celles réalisées dans la première voie.

Cependant, cette connexion disparaît dans le modèle de (Bruce et Young, 1986), qui est une reprise et un développement de celui de (Hay et Young, 1982). Il est devenu le modèle de référence dans le domaine de la reconnaissance des visages, aujourd'hui encore (Bruce et Young, 1998 ; Nachson, 1995 ; Young et Bruce, 1991). Les deux informations sont toujours considérées

comme relevant de deux modules distincts, mais ici ces derniers travaillent de manière "modulaire", c'est-à-dire en parallèle et indépendamment l'un de l'autre. Aucune influence du genre sur la reconnaissance des visages n'est donc envisageable dans ce type de modèle. Les modèles ultérieurs adoptent le point de vue de Bruce et Young (Bruyer, 1990) ou ne portent que sur un des deux mécanismes (Burton *et al.*, 1990 ; O'Toole *et al.*, 1991 ; Valentine, 1991).

Les données actuelles de la littérature sont plutôt en faveur du point de vue de Bruce et Young qu'en faveur de celui de Ellis. Ces auteurs se sont associés (Bruce *et al.*, 1987) pour départager les hypothèses de sérialité et de parallélisme. Ils font l'hypothèse suivante : si les sujets doivent déterminer le genre d'un visage avant de le reconnaître (hypothèse de sérialité), alors les visages dont le genre est peu marqué devraient être reconnus plus lentement. Au contraire, si le traitement des deux types d'information est parallèle, la masculinité vs. féminité des visages ne devrait pas influencer les temps de reconnaissance. Ils observent que le temps pris pour juger de la familiarité de visages d'hommes est sans relation avec la masculinité évaluée de ces visages. Ces résultats invalident donc l'hypothèse de sérialité des deux processus, et les auteurs suggèrent que le genre et la familiarité sont traités indépendamment et en parallèle. Robert et Bruce (Robert et Bruce, 1988) font la même conclusion en montrant que des traits faciaux différents jouent un rôle important dans le traitement du genre et de la familiarité. Masquer les yeux d'une personne fait fortement chuter les performances de reconnaissance de la familiarité, alors que masquer le nez ou la bouche n'a aucun effet sur ce type de décision. Lorsque la décision porte sur le genre, masquer ces trois types de trait gênent la catégorisation, mais c'est le masquage du nez qui gêne le plus les sujets. Finalement, les études neuropsychologiques de patients indiquent que les deux informations sont traitées dans des régions cérébrales distinctes. Certains patients prosopagnosiques, dont les lésions provoquent l'incapacité de reconnaître des visages familiers, peuvent néanmoins catégoriser correctement des visages selon leur genre (Bruyer *et al.*, 1983 ; Tranel *et al.*, 1988 ; Schweich et Bruyer, 1993). La dissociation opposée, une préservation de la capacité de reconnaissance des visages accompagnée d'une incapacité de les catégoriser selon leur genre, a aussi été rapportée à une reprise — cas G. K. décrit dans (Humphreys *et al.*, 1993).

Le problème des relations qu'entretiennent les processus de catégorisation du genre et de reconnaissance des visages n'est cependant toujours pas résolu. Les données actuelles indiquent bien que les deux processus ne sont pas impliqués de manière sérielle (Bruce *et al.*, 1987) et que deux régions cérébrales distinctes sont chargées de leur traitement (Bruyer *et al.*, 1983 ; Humphreys *et al.*, 1993 ; Tranel *et al.*, 1988 ; Schweich et Bruyer, 1993). On sait aussi que l'importance des différents traits faciaux n'est pas la même selon le type d'information traitée (Roberts et Bruce, 1988). Cependant, ces observations ne démontrent pas que la catégorisation du genre n'influence pas la reconnaissance. Elles ne justifient pas la disparition de la connexion entre les deux processus du modèle de Hay et Young (1982) à celui de Bruce et Young (1986). On peut effectivement suggérer que les

deux processus coopèrent, même s'ils sont localisés dans des régions distinctes, qu'aucun n'est nécessaire au fonctionnement de l'autre et que des traits faciaux différents interviennent. Ils peuvent notamment entretenir des relations dites "en cascades" (McClelland et Rumelhart, 1985) : lors de la perception d'un visage, les deux processus sont mis en jeu plus ou moins simultanément. Lorsque l'un des deux processus a réalisé suffisamment d'opérations pour rendre une décision, il peut communiquer ses résultats à l'autre processus. Celui-ci, s'il n'a pas achevé son traitement, pourra intégrer ces informations à ses opérations et orienter ces dernières dans un sens nouveau (comme, par exemple, comparer de préférence le stimulus aux unités de reconnaissance de femmes s'il s'avère que ce stimulus est un visage féminin). Il pourra aussi, éventuellement, interrompre tout traitement si les conclusions du premier processus sont suffisantes pour rendre une décision dont il est lui-même habituellement chargé (par exemple, décider que le visage perçu n'est pas celui d'un homme recherché car il s'agit d'un visage féminin).

Deux expériences ont donc été réalisées pour tester la nature parallèle ou en cascades des processus de catégorisation du genre et de reconnaissance des visages. La démarche théorique commune à ces expériences est la suivante : si la reconnaissance est indépendante de la catégorisation du genre (hypothèse de parallélisme), la manipulation du genre des visages distracteurs ne devrait pas intervenir dans une tâche de recherche de personne. Le temps nécessaire pour rejeter ces visages distracteurs ne devrait donc pas être influencé par leur genre (i.e., les sujets ne devraient pas rejeter plus rapidement les visages distracteurs qui ne sont pas du même genre que la personne recherchée). Si, au contraire, les deux processus interagissent (hypothèse en cascades), la manipulation du genre des visages distracteurs devrait influencer leurs latences de rejet. Les sujets rejeteraient alors plus rapidement un visage distracteur lorsqu'il n'est pas du même genre que la personne recherchée.

La mise en œuvre expérimentale consistait à demander aux sujets de rechercher une personne célèbre (expérience 1) ou un visage composite (expérience 2) parmi une liste de visages inconnus féminins et masculins présentés les uns après les autres. Ainsi, les sujets pré-activent en mémoire la représentation d'un visage (celle du visage recherché), et comparent les stimuli faciaux à cette représentation afin de rendre leur décision. Si la catégorisation du genre et la reconnaissance sont parallèles, le genre ne devrait pas influencer le rejet des visages dont le genre ne correspond pas à celui de la personne recherchée (i.e. à la représentation mnésique pré-activée). Si, au contraire, les deux processus sont en cascades, les stimuli dont le genre ne correspond pas à la personne recherchée devraient être rejetés plus rapidement. La catégorisation préalable du genre devrait dans ce cas interrompre les processus de comparaison entre l'entrée perceptive et la représentation mnésique.

## 2. Résultats expérimentaux

### 2.1. Première expérience

#### 2.1.1. Méthode

**Participants** — 40 étudiants de l'Université Mendès-France de Grenoble ont effectué l'expérience (33 femmes et 7 hommes de 18 à 40 ans, âge moyen de 21,8 ans). Tous avaient une vue normale ou corrigée.

**Matériel** — Il consiste en 32 photographies en noir et blanc de personnes différentes (16 femmes et 16 hommes), qui sont réparties en deux jeux de 16 photographies comprenant chacun 8 femmes et 8 hommes. Les photographies de 10 célébrités françaises (5 femmes et 5 hommes, avec 4 photographies différentes pour chacune), sont réparties en 5 paires comprenant chacune 1 femme et 1 homme. Les célébrités utilisées sont Christine Bravo, Claire Chazal, Christine Ockrent, Murielle Robin, Anne Sinclair, Charles Aznavour, Jacques Chirac, Michel Drucker, Alain Juppé et le présentateur TV Lagaffe. Les informations sur les cheveux sont éliminées en plaçant les visages dans un médaillon (cf. figure 1), ce type d'information pouvant à lui seul permettre la catégorisation en femme vs. homme, sans qu'il soit nécessaire de traiter les traits du visage. Le médaillon avait toujours exactement la même forme, la même hauteur et la même largeur. Sa taille était de 200 pixels de haut et de 150 pixels de large.



**Figure 1** — Exemple de personne célèbre recherchée :  
Le visage de Jacques Chirac, Président de la République Française.

**Procédure** — Chaque sujet recherchait deux personnes célèbres (un homme et une femme) au cours de deux sessions distinctes. Chaque session comprenait 4 photographies d'une célébrité (présentées chacune 2 fois) et un des deux groupes de visages inconnus. Les sujets faisaient eux-mêmes défiler la liste des visages en appuyant sur deux touches de réponses, "personne recherchée" ou "autre personne". Ils avaient pour consigne de répondre le plus rapidement possible, en essayant de ne pas se tromper. Le protocole est construit de manière à ce qu'aucune personne n'apparaisse plus d'une fois, si ce n'est la personne recherchée.

Au cours d'une session, le sujet devait répondre à 24 essais : 8 où il lui était présenté la personne célèbre recherchée (2 fois chacune des 4 photographies), 8 visages distracteurs féminins et 8 visages distracteurs masculins. Chaque visage restait présent sur l'écran jusqu'à ce que le sujet réponde, et le visage suivant apparaissait 500 ms après la réponse du sujet. L'ordre de présentation était aléatoire.

Les facteurs analysés sont le Genre de la cible (femme, homme) et le Genre des distracteurs (femmes, hommes). Ils sont intra-sujets. L'indicateur est la latence des rejets corrects. Les taux de réponses correctes atteignant un niveau plafond (> 99%), leur analyse n'a pas été réalisée.

### 2.1.2. Résultats

Le Genre de la cible n'a pas d'effet sur les latences des rejets des distracteurs —  $F(1, 39) = 0.17$  — de même que le Genre des distracteurs —  $F(1, 39) = 0.49$ . Par contre, l'interaction entre le Genre de la cible et le Genre des distracteurs est significative —  $F(1, 39) = 28.33, p < .0001$ ). Elle indique que les sujets rejettent plus rapidement les visages distracteurs lorsqu'ils ne sont pas du même genre que la cible (voir tableau 1).

**Tableau 1** — Effet du genre de la cible et du genre des distracteurs sur les latences des rejets corrects des distracteurs (en millisecondes) lors de la recherche d'une célébrité.

| Genre de la cible            | femme |       | homme |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                              | femme | homme | femme | homme |
| Genre des distracteurs       |       |       |       |       |
| Latences des rejets corrects | 579   | 520   | 520   | 566   |
| (écart type)                 | (165) | (109) | (111) | (127) |

### 2.1.3. Conclusions

Les résultats de cette expérience indiquent que le genre influence les processus de comparaison entre un percept facial et une représentation mnésique faciale : lorsque les visages n'appartiennent pas à la personne recherchée, une différence de genre entre la représentation et l'entrée perceptive accélère le rejet de cette dernière.

Cependant, l'influence du genre sur la reconnaissance des visages peut s'expliquer de deux manières.

- (i) Les femmes partagent entre elles des caractéristiques faciales communes. D'une manière générale, une femme a donc une probabilité plus élevée de ressembler à une autre femme plutôt que de ressembler à un homme. Le même type de raisonnement s'applique aux visages masculins. L'effet du genre peut alors s'expliquer par un simple effet de similarité vs. distinctivité des visages féminins et masculins. Par conséquent, lorsqu'un sujet recherche une femme, il rejette plus rapidement les distracteurs masculins non du fait de la catégorisation préalable de leur genre, mais parce qu'ils ressemblent moins à la personne recherchée que les distracteurs féminins. Nous nous référerons à cette hypothèse sous le terme d'*effet structurel du genre*.
- (ii) La catégorisation faciale du genre est un processus plus rapide que la reconnaissance du visage (Bruyer et al., 1993 ; Sergent, 1986). La catégorisation du genre d'une entrée visuelle a donc la possibilité temporelle d'interrompre le processus de

reconnaissance en cas d'incompatibilité entre le genre de cette entrée et le genre de la représentation pré-activée. Dans, ce cas, le sujet rejette plus rapidement les distracteurs masculins lorsqu'il recherche une femme car il y a incompatibilité catégorielle de genre entre le percept facial et la représentation mnésique pré-activée. Nous nous référerons à cette hypothèse sous les termes d'*effet catégoriel du genre*.

Afin de départager ces deux hypothèses et de délimiter les rôles respectifs des effets structurels ou catégoriels du genre sur la reconnaissance des visages, une seconde expérience a été réalisée. Le visage de la personne recherchée était un visage composite construit à partir de deux photographies, la première représentant une femme et la seconde un homme. Ce visage a la particularité d'être aussi ressemblant aux deux visages d'origine, mais il est toujours celui d'une femme ou celui d'un homme. Il est donc aussi proche du visage féminin d'origine que du visage masculin au niveau de sa structure, mais pas au niveau de sa catégorie. Donc, si l'effet du genre est un effet structurel, il ne devrait plus se manifester lorsque les distances structurelles entre la personne recherchée (visage composite) et les distracteurs (visages féminin et masculin d'origine) sont identiques. Si, au contraire, l'effet du genre est un effet catégoriel, alors le visage distracteur d'origine qui n'est pas du même genre que le genre perçu du visage composite sera rejeté plus rapidement. Notons que les deux hypothèses ne sont pas exclusives : il est possible que cohabitent des effets structurels (les visages ressemblants à la personne recherchée sont rejetés plus lentement) et des effets catégoriels (les visages de la même catégorie que la personne recherchée sont eux aussi rejetés plus lentement).

## 2.2. Deuxième expérience

### 2.2.1. Méthode

**Participants** — Trente-deux nouveaux sujets ont participé à l'expérience (20 femmes et 12 hommes de 19 à 30 ans, d'un âge moyen de 22,6 ans). Tous avaient une vue normale ou corrigée.

**Matériel** — Trente-six photographies (17 femmes et 19 hommes, certaines provenant de l'expérience précédente), ont été utilisées pour construire des visages composites "hybrides" à l'aide du logiciel "Morph". Ce logiciel permet de mélanger deux visages pour obtenir un visage composite intermédiaire, aussi proche physiquement et structurellement des deux visages d'origine. Tous les mélanges possibles entre un visage de femme et un visage d'homme ont été réalisés ( $17 \times 19 = 323$  photographies composites). Tous les visages étaient placés dans un médaillon aux caractéristiques similaires à celui de l'expérience 1. Douze sujets contrôles devaient dire si les visages composites obtenus représentent une femme ou un homme. Quatre photographies composites ont été retenues, 2 étant jugées être des femmes et deux autres étant jugées être des hommes par la totalité des 12 sujets contrôles. Les 8 visages ayant servi à construire ces photographies composites (visages d'origine) ont, eux aussi, été utilisés dans l'expérience.

**Procédure** — Elle est la même que lors de l'expérience

précédente, si ce n'est que les sujets devaient rechercher deux visages composites (un ressemblant à une femme et un ressemblant à un homme) au cours de deux sessions distinctes. Avant chaque session, un visage composite était présenté pendant 10 secondes aux sujets. Ces derniers avaient pour consigne de bien le regarder pour pouvoir le reconnaître plus tard parmi de nouveaux visages. Les sujets n'avaient pas conscience de la manipulation de la photographie. Chaque session comprend 8 présentations du visage composite recherché, 8 présentations du visage féminin d'origine, 8 présentations du visage masculin d'origine, ainsi que 8 présentations d'un visage féminin et 8 présentations d'un visage masculin servant d'origine à un visage composite que le sujet n'avait pas à chercher. Les facteurs sont le Genre apparent du visage composite recherché (semblable à une femme, semblable à un homme), le Genre des distracteurs (femmes, hommes), et le Type des distracteurs (origine de la cible, non-origine de la cible). L'indicateur est la latence des rejets corrects.

### 2.2.2. Résultats

**Tableau 2** — Effet du genre de la cible et du genre des distracteurs sur les latences des rejets corrects des distracteurs (en millisecondes) lors de la recherche d'un visage composite.

| Genre de la cible     | semblable à une femme |       | semblable à un homme |       |
|-----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-------|
|                       | femme                 | homme | femme                | homme |
| visages d'origine     | 803                   | 569   | 660                  | 809   |
| (écart type)          | (238)                 | (136) | (175)                | (253) |
| visages non d'origine | 616                   | 511   | 539                  | 649   |
| (écart type)          | (155)                 | (99)  | (109)                | (196) |

Le Type des distracteurs a un effet significatif sur les latences des rejets corrects : les sujets rejettent plus lentement les visages distracteurs ayant servi d'origine au visage composite cible (710 ms versus 579 ms ;  $F(1,31) = 45.59$ ,  $p < .0001$ ). L'interaction entre le Genre apparent de la cible et le Genre des distracteurs est significative —  $F(1,31) = 48.56$ ,  $p < .0001$  — mais elle est modulée par le Type des distracteurs, l'interaction globale étant, elle aussi, significative —  $F(1,31) = 4.55$ ,  $p < .0410$ . Cette dernière indique que l'interaction entre le Genre apparent de la cible et le Genre des distracteurs est significative lorsque les distracteurs sont les visages d'origine de la cible composite —  $F(1,31) = 26.65$ ,  $p < .0001$  — et, mais dans une moindre mesure, lorsque les distracteurs ne sont pas les visages d'origine de la cible composite —  $F(1, 31) = 10.47$ ,  $p < .01$ . Dans ces deux derniers cas, l'interaction indique que les sujets rejettent plus rapidement les distracteurs lorsqu'ils ne sont pas du même genre que la cible composite.

### 2.2.3. Conclusions

Les résultats de cette expérience ne vont pas dans le sens d'un strict effet structurel du genre sur la reconnaissance des visages. Au contraire, un visage composite préalablement catégorisé et mémorisé comme représentant une femme donnera lieu à un rejet plus rapide du visage d'origine masculin par rapport au visage d'origine féminin, alors même que les deux visages sont structurellement équidistants de la cible recherchée (i.e. de la représentation mnésique constituée). Les observations faites ici vont donc dans le sens d'un effet catégoriel du genre sur la reconnaissance des visages. Cependant, une influence structurelle existe aussi : les distracteurs servant d'origine à la cible, structurellement plus proches de la cible (i.e., plus ressemblants) que les distracteurs ne servant pas d'origine, sont rejetés plus lentement.

### 3. Conclusions générales

Les résultats de cette étude vont dans le sens de processus de catégorisation du genre et de reconnaissance des visages opérant en cascades plutôt qu'en parallèle. La catégorisation préalable d'un visage en "femme" versus "homme" peut interrompre le processus de reconnaissance des visages dans le cas où le genre de l'entrée visuelle ne correspondrait pas au genre de la personne recherchée. Cette interruption résulte bien de la catégorisation préalable du genre, et non uniquement d'un effet structurel du genre sur l'appariement entre l'entrée perceptive et la représentation mnésique.

Une architecture de ce type, avec deux processus distincts entretenant des relations en cascades, a entre autres conséquences que la catégorisation du genre d'un visage n'est pas un préalable obligatoire à sa reconnaissance. De plus, une influence du genre n'est pas systématique. Notamment, elle n'est possible que si la catégorisation du genre est achevée avant que la reconnaissance ne le soit. De plus, chaque processus peut travailler, y compris lorsque l'autre est défaillant, suite à des lésions cérébrales, par exemple. Enfin, les deux processus peuvent ne pas utiliser les mêmes "sources", en prenant en compte, notamment, des traits faciaux différents.

Il reste à déterminer si le genre intervient uniquement en cas d'incompatibilité entre le genre de l'entrée et celui de la personne recherchée, comme nous l'avons montré ici, ou s'il existe aussi des effets d'amorçage en cas de compatibilité. Dans ce cas, on peut penser que lors d'une tâche d'identification de personnes familières, la catégorisation préalable du genre peut orienter la recherche en mémoire vers les "unités de reconnaissance" des personnes qui sont du même genre que la personne perçue. Le genre du visage agirait ainsi comme une "amorce" positive des unités de même genre, et peut-être même comme une amorce négative des unités de genre différent.

L'observation d'une intervention du genre d'un visage dans sa reconnaissance soulève une autre question : l'influence inverse — une intervention de la familiarité du visage dans la catégorisation de son genre — est-elle possible ? Nous avons vu que, généralement, la catégorisation du genre est plus rapide qu'une décision

de familiarité (Bruyer et al., 1993 ; Sergent, 1986). Il existe néanmoins des situations où la familiarité est extraite plus rapidement et a, alors, la possibilité d'intervenir. C'est le cas, notamment, lorsque le genre d'un visage n'est pas très marqué (par exemple, un visage féminin avec des traits masculins saillants). Il peut nécessiter un certain temps pour être catégorisé, une catégorisation certaine pouvant même être impossible. Il est évident, dans ce cas, que le fait de connaître la personne peut intervenir. La reconnaissance du visage permet l'accès à des informations sémantiques sur la personne, parmi lesquelles se trouve son genre. À défaut d'un processus de catégorisation du genre fiable, le sujet peut utiliser l'accès aux informations sémantiques pour rendre, plus rapidement, une décision plus fiable. Dans ce sens, Bruce (1986) observe que le genre de visages n'est pas plus rapidement déterminé lorsque les visages sont familiers plutôt qu'inconnus, sauf lorsque le genre est difficile à déterminer. Un cas plus extrême est celui de lésions cérébrales touchant le processus de catégorisation du genre (par exemple, le patient de Humphreys et al., 1993). Le patient est alors incapable de déterminer le genre de visage inconnu de lui. Mais, si le processus de reconnaissance et, surtout, l'accès aux informations sémantiques sont préservés, il pourra retrouver le genre des personnes qu'il connaît par l'utilisation des informations sémantiques à sa disposition.

Le seul moyen d'accéder au genre d'un visage est alors de le reconnaître, c'est-à-dire de l'avoir stocké en mémoire et relié au genre correspondant, sous la forme d'une information sémantique sur la personne.

À l'heure actuelle, les modèles de reconnaissance des visages ne prennent plus en considération les processus autres que ceux permettant l'identification, délaissant ainsi ceux impliqués dans la catégorisation du genre, mais aussi dans la catégorisation ethnique, l'évaluation de l'âge ou la détermination de l'état émotionnel. Tous adoptent le point de vue de Bruce et Young (1986), et considère qu'il n'est pas utile d'intégrer des processus qui n'influencent pas ce qu'ils modélisent. Ceci vaut pour les modèles schématiques (Bruyer, 1990 ; Valentine, 1991), mais aussi pour les modèles de simulation (Burton et al., 1990 ; Farah, 1994 ; pour une exception, voir Schreiber et al., 1991). Or, les résultats de ces deux expériences montrent que ces processus (du moins la catégorisation du genre) peuvent jouer un rôle dans la reconnaissance d'un visage. À ce titre même, ils font partie intégrante des mécanismes de reconnaissance. Toute modélisation de la reconnaissance des visages devrait donc modéliser aussi le traitement d'autres informations faciales que l'identité, notamment le genre.

## Références bibliographiques

- [Bruce, 1986] Bruce V. (1986). Influences of familiarity on the processing of faces. *Perception*. 15. 387-397.
- [Bruce et al., 1987] Bruce V., Ellis H. D., Gibling F., Young A. W. (1987). Parallel processing of the sex and familiarity of faces. *Canadian Journal of Psychology*. 41. 510-520.
- [Bruce et Young, 1986] Bruce V., Young A. W. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*. 77. 305-327.
- [Bruce et Young, 1998] Bruce V., Young A. W. (1998). In the Eye of the Beholder. *Oxford University Press* : Oxford .
- [Bruyer, 1990] Bruyer R. (1990). La reconnaissance des visages. *Delachaux et Niestle* : Lausanne.
- [Bruyer et al., 1983] Bruyer R., Laterre C., Seron X., Feyereisen P., Strypstein E., Pierrard E., Rectem D. (1983). A case of prosopagnosia with some preserved covert remembrance of familiar faces. *Brain and Cognition*. 2. 257-284.
- [Bruyer et al., 1993] Bruyer R., Galvez C., Prairial C. (1993). Effect of dissociation on visual analysis, familiarity decision and semantic decision on faces. *British Journal of Psychology*. 84. 433-441.
- [Burton et al., 1990] Burton A. M., Bruce V., Jonnston R. A. (1990). Understanding face recognition with an interactive activation model. *British Journal of Psychology*. 81. 361-380.
- [Ellis, 1981] Ellis H. D. (1981). Theoretical aspects of face recognition. In G. Davies, H. Ellis, et J. Shepherd (Eds.), *Perceiving and remembering faces*. Academic Press : London.
- [Ellis, 1986a] Ellis H. D. (1986a). Introduction to aspects of face processing: Ten questions in need of answers. In H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe et A. Young (eds.), *Aspects of Face Processing*. Martinus Nijhoff Publishers : Dordrecht.
- [Ellis, 1986b] Ellis H. D. (1986b). Processes underlying face recognition. In R. Bruyer (Ed.), *The neuropsychology of face perception and facial expression*. Lawrence Erlbaum : Hillsdale, New Jersey.
- [Farah, 1994] Farah M. J. (1994). Neuropsychological inference with an interactive brain: A critique of the "locality" assumption. *Behavioural and Brain Sciences*. 17. 43-104.
- [Hay et Young, 1982] Hay D. C., Young, A. W. (1982). The Human face. In A. W. Ellis (ed.), *Normality and Pathology in Cognitive Functions*. Academic Press : London. 173-202.
- [Humphreys et al., 1993] Humphreys G. W., Donnelly N., Riddoch M. J. (1993). Expression is computed separately from facial identity, and it is computed separately for moving and static faces: Neuropsychological evidence. *Neuropsychologia*. 31. 173-181.
- [McClelland et Rumelhart, 1985] McClelland J. L., Rumelhart D. E. (1985). Distributed memory and the representation of general and specific information. *Journal of Experimental Psychology : General*. 114. 159-188.
- [Nachson, 1995] Nachson I. (1995). On the modularity of face recognition: The riddle of domain specificity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 17. 256-275.
- [O'Toole et al., 1991] O'Toole A. J., Abdi H., Deffenbacher K. A., Bartlett J. C. (1991). Classifying faces by race and sex using an autoassociative memory trained for recognition. In K. J. Hammond and D. Gentner (eds.), *Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Erlbaum : Hillsdale, New Jersey.
- [Roberts et Bruce, 1988] Roberts T., et Bruce V. (1988). Feature saliency in judging the sex and familiarity of faces. *Perception*. 17. 475-481.
- [Schreiber et al., 1991] Schreiber A.-C., Rousset S., Tiberghien, G. (1991). Facenet, a connexionist model of face identification in context. *European Journal of Cognitive Psychology*. 3. 177-198.
- [Schweich et Bruyer, 1993] Schweich M., et Bruyer R. (1993). Heterogeneity in the cognitive manifestations of prosopagnosia: the study of a group of single cases. *Cognitive Neuropsychology*. 10. 529-547.
- [Sergent, 1986] Sergent J. (1986). Microgenesis of face perception. In H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe et A.

Young (eds.), *Aspects of Face Processing*. Martinus Nijhoff Publishers : Dordrecht.

**[Tranel et al., 1988]** Tranel D., Damasio A. R., Damasio H. (1988). Intact recognition of facial expression, gender and age in patients with impaired recognition of face identity. *Neurology*. 38. 690-696.

**[Valentine, 1991]** Valentine T. (1991). A Unified Account of the Effects of Distinctiveness, Inversion, and Race in Face Recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 43A. 161-204.

**[Yin, 1970]** Yin, R. K. (1970). Face recognition by brain-injured patients: A dissociable ability? *Neuropsychologia*. 8. 395-402.

**[Young et Bruce, 1991]** Young A. W., Bruce V. (1991). Perceptual categories and the computation of grandmother. *European Journal of Cognitive Psychology*. 3. 5-49.

### **Note des auteurs**

Cette recherche a été réalisée grâce aux subventions de la Région Rhône-Alpes, contrat H099771111-2, convention "Recherche et Technologie", programme thématique "Neurosciences et Cognisciences".

