

*Université de Louvain
Physiopathologie du Système Nerveux
Prof. M. Meulders et Prof. C. Laterre*

LÉSIONS CÉRÉBRALES ET RECONNAISSANCE VISUELLE DU VISAGE HUMAIN : UNE ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

[BRAIN LESIONS AND VISUAL RECOGNITION OF HUMAN FACES : A PRELIMINARY STUDY]

RAYMOND BRUYER et VÉRONIQUE VELGE

Drawings of faces are designed according to seven binary cues: The eyes (big-little), root of the nose (large-narrow), nose (large-narrow), mouth (great-small), forehead (high-small), ears (big-small) and chin (square-rounded). A set of $2^7 = 128$ various faces is then constructed. — Two recognition experiments are presented to 20 normal subjects (control group) and 52 brain damaged patients: 17 with left hemisphere lesions and aphasia, 20 right damaged patients, and 15 subjects with bilateral lesions and aphasia. In a paired comparison experiment, 64 pairs of faces are presented and a similarity-dissimilarity judgment is required: The duration of presentation (5 and 10 seconds), response types (verbal or not), verbal reinforcement (present or not) and number of common facial cues (0 to 7) are controlled. In a multiple choice procedure, one face is compared to 8 other faces and the subject indicates the most similar stimulus among these 8; 16 items are used, according to the number of facial cues and the presence or absence of verbal reinforcement. In the two experiments the subject's response and reaction time are noted. — In a neuropsychological perspective three main significant results appear: a. results of brain damaged subjects are lower than those of normal subjects in the paired comparison experiment; b. the right brain damaged patients perform poorer than the left brain damaged subjects in the paired comparison procedure: The number of errors differs significantly and the subjects respond slower when a short exposition of stimuli is used; c. faces differing according to the eyes and/or the root of the nose induce the highest number of erroneous responses; differences of ears and/or chin produce the lowest error number. — It is suggested that the first step of the visual analysis of a face concerns peripheral cues and then the central ones. Right brain damaged patients might have a defect in this sequential strategy (absence of the second step) and/or might use a longer analysis time than other subjects.

INTRODUCTION

Les travaux consacrés aux relations entre le fonctionnement cérébral et la reconnaissance du visage humain sont nombreux et ne peuvent être repris ici de manière exhaustive; le lecteur est invité à se référer aux revues de questions présentées récemment par l'un de nous (Bruyer, 1979) et à une étude plus générale de la question (Ellis, 1975). Sur le plan *anatomique*, les analyses convergent pour souligner l'importance fonctionnelle de l'hémisphère droit, en particulier la région postérieure, dans l'analyse visuelle du visage. Au niveau *neuropsychologique*,

on s'attache à rechercher l'importance éventuelle de certaines parties privilégiées du visage dans l'induction de la reconnaissance, le rôle de la structure symétrique du stimulus et les mécanismes de recueil et d'analyse des informations lorsqu'il s'agit d'un visage produisant une émotion. Les hypothèses explicatives s'attachent à considérer le rôle du facteur mnésique dans ce processus. La question de la spécificité d'une fonction cérébrale pour la reconnaissance du visage n'est par ailleurs pas résolue : des arguments existent qui soutiennent une telle spécificité, mais d'autres observations pourraient indiquer davantage une fonction plus générale de discrimination visuelle fine de stimuli complexes et non-verbalisables.

Dans le présent travail, nous avons soumis des adultes normaux et cérébrolésés à deux tâches de reconnaissance de visages dessinés. Cette étude ne vise pas à expliciter de manière précise une hypothèse particulière : en tant que recherche préliminaire, elle a pour objectif d'examiner divers paramètres méthodologiques (nature de la tâche, rôle du renforcement, nature de la réponse, etc...) en vue d'exclure, dans les études ultérieures, les variables sans effet significatif univoque. Les résultats permettent de soulever un certain nombre d'hypothèses opérationnelles qui seront alors testées dans une étude ultérieure.

SUJETS ET PROCÉDURES

ÉCHANTILLONS

Soixante sujets adultes porteurs de lésions corticales hémisphériques et dont la langue maternelle est le français ont subi la batterie de tests. Nous avons écarté les patients gauchers ou gauchers contrariés et les sujets aphasiques présentant une pathologie à ce point sévère qu'ils ne pouvaient comprendre les consignes : sont donc exclus les patients présentant une aphasia sensorielle importante. Chaque patient a été investigué par un examen neuropsychologique général. Outre la présence d'aphasie, nous avons systématiquement relevé l'état intellectuel, les capacités de mémoire topographique, l'état du champ visuel, la reconnaissance des objets, des couleurs et des visages connus. Nous avons enfin distingué les patients quant à l'origine vasculaire, tumorale ou autre de l'atteinte hémisphérique.

Les sujets se répartissent en 20 patients avec lésion unilatérale gauche G (dont 17 aphasiques, qui se répartissent en 9 aphasies motrices, 4 aphasies amnésiques, 2 aphasies sensorielles et 2 aphasies mixtes), 20 patients avec lésion droite D et 20 patients présentant une atteinte bilatérale B (dont 15 aphasiques, qui se répartissent en 5 aphasies mixtes, 6 aphasies motrices et 4 aphasies amnésiques). On a distingué trois types de localisations lésionnelles : P ou postérieure (temporale postérieure, pariétale postérieure et/ou occipitale), NP ou non-postérieure (frontale, temporale antérieure et/ou rolandique) et D ou diffuse. La répartition des sujets en ces différents groupes et les

distinctions intra-hémisphériques ont été effectuées à partir de l'examen clinique neurologique, des données neuroradiologiques, neurochirurgicales et électroencéphalographiques. Les épreuves ont par ailleurs été administrées à un groupe contrôle constitué de 20 adultes normaux N , droitiers et francophones, construit en veillant à le rendre similaire aux sujets cérébrolésés L quant à l'âge et la proportion d'hommes et de femmes. Pour les 80 sujets testés, nous avons distingué trois niveaux de scolarité selon l'âge auquel les études se sont achevées : moins de 14 ans, entre 14 et 18 ans, au-delà de 18 ans.

Le tableau 1 résume les caractéristiques des échantillons. Les groupes ont été comparés entre eux quant à l'âge (t de Student), le sexe, la présence de troubles cliniques de la reconnaissance des visages, la scolarité et la localisation lésionnelle (chi-carré et test L). Il apparaît que ces groupes diffèrent peu entre eux ; au seuil 0.05, les différences sont les suivantes :

- les sujets G_{nA} sont plus jeunes que les N et les B (nA = « sans aphasie ») ;
- les troubles cliniques de reconnaissance des visages sont plus fréquents chez les D et B que chez les G ;
- la lésion est davantage diffuse chez les B et B_{nA} que chez les G , G_{nA} et D ;
- parmi les B , les sujets avec trouble de la reconnaissance des visages sont moins scolarisés et plus âgés que les sujets sans ce déficit ; en outre, les lésions sont surtout postérieures dans le premier cas et diffuses dans le second.

Notons que dans la suite de cet article on ne considérera pas les performances des G_{nA} et des B_{nA} , trop peu nombreux. Remarquons également que les atteintes motrices ne sont pas un critère d'exclusion des sujets : dans les tests (infra) à réponse manuelle, un mouvement très réduit et latéralisé suffit à l'observateur pour objectiver une réponse.

ÉPREUVES

Nous avons arbitrairement décomposé le visage en sept éléments, chacun pouvant recevoir deux caractères différents : les yeux (grands ou petits), le front (haut ou bas), le nez (étroit ou épaté), la racine du nez (large ou étroite), les oreilles (très écartées du crâne ou non), le menton (ovale ou carré) et la bouche (grande ou petite). En procédant à toutes les combinaisons, nous construisons ainsi 128 visages différents, dessinés au trait.

Deux procédures expérimentales sont utilisées. Dans la première, on présente au sujet une paire de visages et la tâche est d'indiquer s'ils sont identiques ou non. Les variables contrôlées sont : la durée de présentation (cinq et dix secondes), le type de réponse requise (verbale - oui ou non - ou non verbale - lever la main gauche ou la main droite -), la présence ou l'absence de renforcement verbal de la

TAB. 1. CARACTÉRISTIQUES DES GROUPES ÉTUDIÉS. Pour chacun des groupes de sujets (colonnes), la table décrit les caractéristiques (lignes) de nombre de sujets (n), d'âge (moyenne et écart-type), de niveaux de scolarité (nombre de sujets par niveau), de localisation lésionnelle intrahémisphérique (nombre de sujets par type de localisation) et de troubles cliniques de la reconnaissance des visages célèbres, du champ visuel et du niveau intellectuel (nombre de sujets avec troubles). Voir explication dans le texte — DESCRIPTION OF THE SUBJECT GROUPS. This table presents the main characteristics (rows) of each group (columns): number of subjects (n), age (mean and σ), educational level (number of subjects), intrahemispheric localisation of lesions (number of subjects) and presence of clinical defects with regard to recognising well-known faces, visual field and intellectual level (number of subjects). See explanation in text. G = unilateral left lesion; D = unilateral right lesion; B = bilateral lesion; nA = without aphasia; N = control group.

characteristics	G	GnA	D	B	BnA	N
n	17	3	20	15	5	20
age : $\bar{X}(\sigma)$ (years)	55.7 (13.9)	36.3 (12.7)	53.1 (16.5)	60.2 (10.7)	48.8 (27.8)	54.2 (8.3)
sex : M - F	9 - 8	2 - 1	9 - 11	10 - 5	4 - 1	11 - 9
education :						
1 : < 14 years old	1	0	2	1	1	2
2 : 14-18 years old	12	1	12	10	2	11
3 : > 18 years old	4	2	6	4	2	7
localisation :						
P	5	0	3	1	1	/
NP	9	3	16	2	1	/
D	3	0	1	12	3	/
defects in recogn. faces	0	0	4	3	1	/
defects in visual field	5	0	7	2	1	/
defects of intell. level	0	0	1	6	1	/

part de l'expérimentateur (lorsque le renforcement est présent, toute réponse est suivie d'une appréciation verbale de la part de l'expérimentateur : « bien, juste, correct, ... » ou « faux, erreur, ... ») et le degré de similitude entre les deux visages présentés (de zéro à sept traits communs sur sept; à cette réserve près, les paires sont constituées au hasard). Nous obtenons ainsi huit sous-tests, pour chacun desquels huit paires de visages sont présentées. Dans la seconde épreuve, le patient examine un visage (modèle) et doit retrouver, parmi huit autres

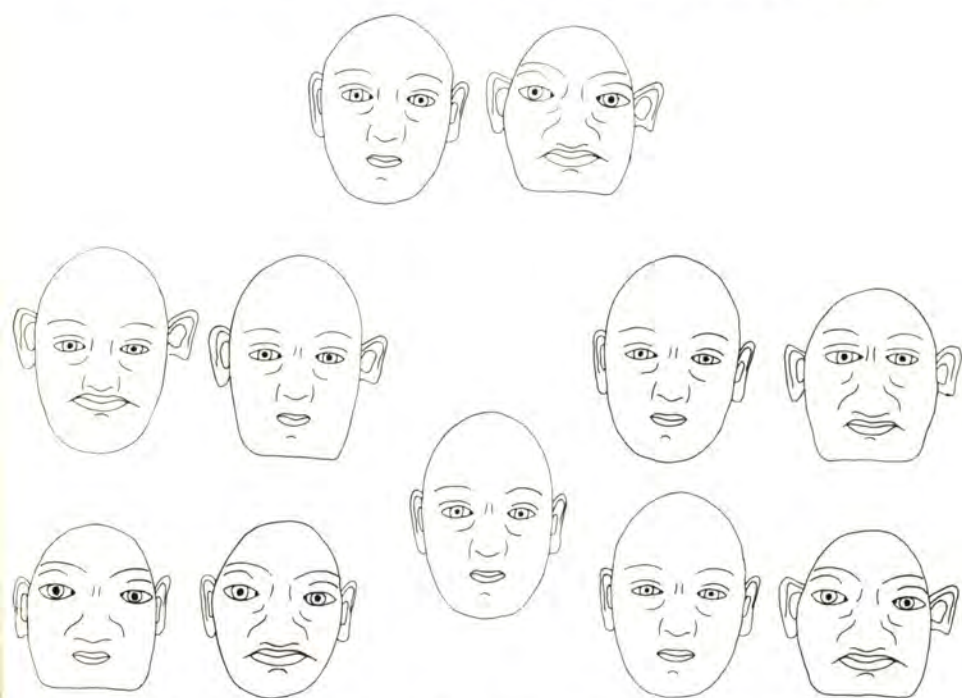


FIG. 1. EN HAUT, EXEMPLE D'UNE PAIRE DE VISAGES À COMPARER (tous les éléments sont différents); EN BAS, UN EXEMPLE DE CHOIX MULTIPLE (le modèle est au centre). Dimensions réelles d'un stimulus: 10 × 8 cm — TOP: EXAMPLE OF A PAIRED COMPARISON ITEM (maximal difference); BOTTOM: EXAMPLE OF A MULTIPLE CHOICE (model in the middle).

Actual dimensions of a stimulus: 10 × 8 cm.

visages, celui qui ressemble le plus au modèle, plusieurs réponses correctes étant possibles sauf lorsqu'un visage identique au modèle est présent parmi les huit; on distingue la présence ou l'absence de renforcement verbal et la « facilité » de la tâche (dans la première présentation, un des visages est identique au modèle; dans la seconde aucun n'est identique, mais deux visages ne diffèrent du modèle que par un trait; dans la troisième aucun ne présente 7 ou 6 traits communs avec le modèle mais trois visages en diffèrent par deux traits; etc...);

deux séries de huit items sont ainsi présentées. L'usage de ces diverses variables n'a d'autre but que de repérer celles qui sont pertinentes pour des études ultérieures. Dans toutes ces épreuves, on enregistre la réponse produite et le temps de réaction entre la présentation du stimulus et la réponse.

Les 80 items seront toujours présentés dans le même ordre, selon la chronologie suivante :

- test 1 : choix pairé – 5 secondes – réponse verbale – sans renforcement (8 items);
- test 2 : choix pairé – 5 secondes – réponse verbale – avec renforcement (8 items);
- test 3 : choix pairé – 5 secondes – réponse non verbale – sans renforcement (8 items);
- test 4 : choix pairé – 5 secondes – réponse non verbale – avec renforcement (8 items);
- test 5 : choix pairé – 10 secondes – réponse verbale – sans renforcement (8 items);
- test 6 : choix pairé – 10 secondes – réponse verbale – avec renforcement (8 items);
- test 7 : choix pairé – 10 secondes – réponse non verbale – sans renforcement (8 items);
- test 8 : choix pairé – 10 secondes – réponse non verbale – avec renforcement (8 items);
- test 9 : choix multiple – sans renforcement (8 items);
- test 10 : choix multiple – avec renforcement (8 items).

En aucun cas, l'expérimentateur ne fournit d'information quant aux erreurs produites. L'ensemble de l'épreuve représente vingt à trente minutes de passation, en une seule séance. La figure 1 présente un item des épreuves à comparaison pairée et un exemple de choix multiple.

RÉSULTATS

Pour chacun des quatre groupes N, G, D, B, nous obtenons les résultats indiqués au tableau 2. Ces derniers ont fait l'objet de plusieurs analyses.

RÉSULTATS PAR GROUPE DE SUJETS

Au sein des groupes, nous avons d'abord recherché l'influence des variables expérimentales sur les résultats : tâche, renforcement, réponse, durée de présentation et interactions de ces variables par le test U de Mann-Whitney et le test de Kruskal-Wallis. Aux quatre échantillons de base, on a ajouté les groupes suivants : lésions unilatérales U (G+D), lésions avec aphasie LA (G+B), lésions L (G+D+B). Au seuil 0.05 de signification, beaucoup d'effets significatifs sont obtenus. On se limitera à présenter les tendances générales.

En ce qui concerne le nombre de réponses correctes (RC), on observe d'abord un effet de la tâche : les choix multiples sont plus difficiles

que les comparaisons pairées. En second lieu, le mode verbal de réponse donne lieu à un plus grand nombre de RC. Enfin, le renforcement exerce généralement un effet bénéfique en particulier dans les épreuves à réponse verbale, les choix pairés ou les épreuves avec 5 sec. de présentation. Ces effets sont absents ou moins marqués chez les sujets D.

Quant au temps de réaction (TR), il s'avère également sensible à la nature de la tâche (TR allongé en choix multiple). En second lieu, la présence du renforcement accroît la vitesse de réponse aux choix pairés.

Ces premiers résultats tendent donc à indiquer le caractère généralement peu pertinent des variables contrôlées dans ce type de procédure. La tâche «choix multiple», le renforcement en tant que tel et la seule durée de présentation ont des effets peu discriminatifs des groupes étudiés; la nature de la réponse, en outre, n'a pratiquement pas d'influence sur les performances.

D'autre part, nous avons testé l'*influence du degré de similitude des items* sur les performances (réponses et temps de réaction), au moyen des corrélations de rang de Spearman. Au seuil 0.05 de signification, toutes les corrélations significatives entre le degré de similitude et le nombre de réponses correctes sont négatives: plus les stimuli à comparer sont semblables, plus les sujets émettent des erreurs (elles sont cependant les plus rares chez les N et absentes pour les épreuves de choix pairés avec renforcement). D'autre part, toutes les corrélations significatives entre le degré de similitude et le temps de réaction sont positives: la vitesse de réaction diminue à mesure que les stimuli à comparer augmentent en ressemblance. En outre, une corrélation significative est plus souvent obtenue avec le temps de réaction qu'avec le nombre de réponses correctes, en particulier chez les N et B. Par ailleurs, on n'observe pas de corrélation significative pour les tests des choix pairés avec renforcement et le choix multiple et les corrélations ne sont significatives que chez les G pour les tests en choix pairés avec renforcement.

Le degré de similitude entre les visages a donc pour effet principal, et de manière générale pour la plupart des sujets ou épreuves, d'augmenter la difficulté de la tâche (accroissement du nombre d'erreurs ou allongement du délai de réponse).

Enfin, nous avons étudié, par la même procédure, *les relations entre le nombre de réponses correctes et le temps de réaction* pour tous les groupes et sous toutes les variables méthodologiques. Au seuil 0.05, on note d'abord que toutes les corrélations significatives sont négatives (un allongement du délai de réponse coïncide à une augmentation de probabilité d'une réponse fausse). Elles sont les plus élevées et les plus nombreuses pour les N, G et B. Chez les sujets avec lésions droites (D), on n'observe pas de corrélation significative pour les épreuves à choix multiple ou pour les choix pairés avec réponse non-verbale. Pour tous les groupes, les tests à choix pairés avec une durée de présentation de 5 secondes donnent lieu à des corrélations significatives.

Les groupes, pour les mêmes variables que précédemment, ont été comparés par le test U de Mann-Whitney. Au seuil 0.05, nous observons d'abord une influence défavorable de la présence d'une lésion sur le nombre de réponses correctes et, surtout, le temps de réaction; cependant, les épreuves à choix multiples se sont révélées pratiquement insensibles aux atteintes cérébrales. Ensuite, les sujets cérébrolésés les plus fragiles sont les B . On n'observe pas d'influence défavorable de l'aphasie si on considère l'ensemble des lésions ($LA-LHA$). D'autre part, on observe une infériorité des D par rapport aux G ; la différence en nombre de réponses correctes apparaît aux choix paires avec renforcement, en particulier pour la courte durée de présentation. Notons enfin que le temps de réaction est en général peu discriminatif entre les groupes lésionnels (sauf entre G et D , ci-dessus).

VALEURS-LIMITES ET ÉCHECS

Nous établissons, au moyen des résultats des N , les scores déterminant la limite de la pathologie. Pour le nombre de réponses correctes, nous définissons cette valeur comme égale à la moyenne des N moins leur écart-type; pour le temps de réaction, cette limite correspond à la moyenne plus l'écart-type des N . Pour les divers groupes et les différentes épreuves, nous déterminons ainsi le nombre de sujets qui obtiennent un score pathologique. Les résultats pour l'ensemble des choix paires et l'ensemble des choix multiples sont indiqués à la table 3.

TAB. 3. NOMBRE DE SUJETS PRÉSENTANT DES RÉSULTATS PATHOLOGIQUES POUR LES DIFFÉRENTS TESTS (lignes) DANS CHACUN DES GROUPES (colonnes) RESPECTIVEMENT EN NOMBRE DE RÉPONSES CORRECTES ET EN TEMPS DE RÉACTION — NUMBER OF SUBJECTS WITH PATHOLOGICAL RESULTS FOR TESTS (rows) IN EACH GROUP (columns); CR; NUMBER OF CORRECT RESPONSES; RT: REACTION TIME. G = unilateral left lesion; D = unilateral right lesion; B = bilateral lesion.

	limiting values		G $n = 17$		D $n = 20$		B $n = 15$	
	CR	RT	CR	RT	CR	RT	CR	RT
paired choice	52.68	2.79	7	13	11	16	9	12
multiple choice	10.96	27.89	3	7	5	4	2	4

Trois types d'analyses sont réalisés sur ces données pour l'ensemble des choix paires et pour l'ensemble des choix multiples. D'une part, nous avons comparé entre eux les groupes indépendants quant au nombre de sujets pathologiques (chi-carré). Au seuil 0.05 de signification, nous n'observons aucune différence entre les proportions de sujets qui échouent pour les divers groupes, qu'il s'agisse des réponses correctes ou du temps de réaction, des comparaisons paires ou des choix multiples. On note enfin généralement plus d'échecs aux com-

paraisons paires qu'aux choix multiples et que l'échec d'un sujet donné aux choix multiples est plus prédictif d'un déficit aux choix paires. Ceci s'observe pour TR et RC.

D'autre part, nous avons recherché la corrélation entre le déficit aux tests et l'âge, le sexe, le niveau de scolarité ou la localisation lésionnelle intrahémisphérique en comparant les sujets pathologiques aux autres sujets du groupe (t de Student pour les âges, chi-carré dans les autres cas). Au seuil 0.05 de signification, pour les RC, on observe de manière globale un effet défavorable de l'âge, du niveau faible de scolarité (chez les B), du sexe féminin et, chez les B, de la localisation diffuse des lésions. D'autre part, en ce qui concerne les TR, on observe un effet globalement défavorable de l'âge; cependant, une influence bénéfique de l'âge apparaît chez les D aux comparaisons multiples.

Enfin, nous avons examiné les *troubles associés* chez les sujets pathologiques. Dans chaque groupe, nous avons distingué les sujets qui réussissent ou échouent à nos épreuves (comparaisons paires, choix multiples) selon qu'ils présentent ou non des troubles à l'examen clinique de la reconnaissance des visages. Nous observons préalablement (U de Mann-Whitney, seuil 0.05) que la présence de signes cliniques de prosopagnosie ne modifie en rien les RC ou les TR à nos épreuves, qu'il s'agisse des choix paires ou multiples, et quels que soient les groupes considérés. D'autre part, nous avons considéré, par groupe, le nombre de sujets qui échouent uniquement à l'examen clinique, uniquement à nos épreuves, aux deux à la fois ou à une seule des deux mesures. Nous exprimons, en pourcentage du nombre n de sujets du groupe qui échouent à au moins une de ces mesures, le nombre de sujets qui échouent à l'une des épreuves (niveau du hasard = 50%) ou aux deux à la fois (niveau du hasard = 25%). On observe que la plupart des sujets qui échouent pour l'une des mesures échouent au moins à nos épreuves, tandis que peu de sujets échouent à la fois à l'examen clinique et à nos épreuves: le niveau du hasard est dépassé chez les D (pour les RC en choix paires et les TR en choix multiples), B et LA (pour les RC en choix multiples). Enfin, globalement, l'absence d'aphasie facilite l'association des deux déficits si on considère les choix paires et la présence d'aphasie par atteintes bilatérale facilite cette association aux choix multiples.

Observons par ailleurs que les troubles intellectuels sont associés à la réussite aux choix multiples et à l'absence de signe clinique de prosopagnosie chez les B. En second lieu, les troubles de la mémoire topographique sont plus souvent rencontrés chez les D et B qui présentent des signes cliniques de prosopagnosie et chez les B qui échouent aux choix paires. En troisième lieu, les déficits du champ visuel sont associés à l'échec aux choix multiples chez les G, et à l'échec aux choix paires, aux choix multiples ou à l'examen clinique chez les D. Quant aux troubles de la reconnaissance visuelle des objets, ils sont plus fréquents chez les B qui présentent des signes cliniques de prosopagnosie.

Nous avons enfin analysé davantage les items ayant induit un nombre important d'erreurs. Dans une première étape nous avons identifié les items donnant lieu à moins de 50 % de réponses correctes. Il apparaît que 19 items différents se sont avérés plus difficiles. Tous les items difficiles pour les N sont également sources de difficultés chez les L; parmi les L, aucun item n'est problématique que chez les G et un item l'est chez les B. La plupart de ces items (13 sur 19) proviennent des épreuves de comparaison pairée et il y apparaît un type privilégié d'erreur : 9 de ces 13 items étaient en fait composés de stimuli différents; ainsi 4 des 8 paires identiques et 9 des 56 paires dissemblables peuvent être considérées comme difficiles. On observe donc que l'erreur consistant à trouver différents des stimuli identiques est plus fréquente, et on peut se demander si cette particularité ne tient pas à la fréquence faible d'apparition (1 fois tous les 8 items) de visages identiques et/ou à une persévération, chez les sujets, des jugements de dissimilitude.

Nous avons ensuite examiné les traits du visage sur lesquels portaient les différences dans ces items, en distinguant les procédures de choix pairés et de comparaisons multiples. Dans les deux cas, nous relevons dans ces items les traits faciaux sur lesquels portaient les différences; nous mesurons ensuite le nombre de fois que chaque trait est impliqué pour l'ensemble des items pathologiques (on se souviendra que, dans la constitution des items, les choix étaient aléatoires parmi les stimuli présentant le nombre recherché de traits communs). En choix pairés, les oreilles et le menton sont rarement sources de difficultés (1 et 2 fois respectivement), la bouche, le nez et le front occupent une position intermédiaire (2, 2 et 3 respectivement), les yeux et la racine du nez sont les plus sensibles à l'erreur (4 et 5). En procédure de choix multiples, l'ordre est quelque peu différent : 7, 7, 6, 4, 3, 3 et 3 respectivement pour les yeux, le front, le nez, la bouche, la racine du nez, le menton et les oreilles. On observera que dans ce dernier cas les variables intervenant dans la stratégie sont plus malaisées à identifier; cependant, les positions extrêmes sont globalement similaires à ce que nous observons au choix pairé. Nous notons par ailleurs, et ceci confirme les corrélations négatives observées entre le degré de similitude et les performances, que ces items difficiles sont toujours composés de visages différant par au plus 3 éléments faciaux (un seul item fait exception : les visages diffèrent par les 7 traits, et seuls les D y échouent). En outre, aux choix multiples, aucun item n'est «difficile» si 4 stimuli ou plus parmi les 8 peuvent être correctement choisis.

Enfin, nous avons comparé les TR à ces items aux TR des autres items. On observe qu'en choix pairés le TR des items difficiles est augmenté, en particulier chez les B (180.3 % du TR des items «faciles»). En choix multiples, la tendance est à un raccourcissement modéré ou à l'absence de modification, sauf chez les N qui montrent un léger allongement du TR (132.5 %). Au total, l'allongement est net pour les B (193.4 %) et aucune variation n'est observée chez les D (97 %).

Ces résultats sont à la fois trop nombreux et trop analytiques pour être discutés ici de manière exhaustive. Nous limiterons l'analyse au niveau strictement neuropsychologique, en rappelant simplement préalablement l'influence non clairement établie et peu discriminante des variables comme la nature de la réponse ou de la tâche, du renforcement, de la durée de présentation ou du degré de similitude entre les stimuli. Remarquons à ce propos que tous les sujets ont reçu les épreuves dans le même ordre; un effet de séquence a donc pu jouer. Cependant, on notera que cette critique ne tient que pour la variable «tâche» (le choix multiple suit les comparaisons paires) et «durée de présentation» (la présentation de 10 sec. vient après celle de 5 sec.); pour les autres variables étudiées, une alternance est pratiquée. Néanmoins, ces effets ne poseraient problème qu'en cas d'influence claire de l'une ou l'autre variables, ce qui n'est pas le cas (à l'exception de la tâche mais où la nature même de l'épreuve et le nombre de stimuli en jeu semblent pouvoir expliquer les différences, qui sont d'ailleurs semblables pour tous les groupes).

a. La présence d'une lésion gauche a une influence défavorable sur la plupart des épreuves. Ces patients sont cependant tous *aphasiques*. Cette observation ne rencontre pas les données de la littérature dans la mesure où, lorsque les auteurs (De Renzi et Spinnler, 1966; Benton et Van Allen, 1968) se sont attachés à étudier l'effet de l'aphasie, ils n'ont pas obtenu de différence significative. On observe cependant un effet défavorable des lésions gauches dans le travail de Warrington et James (1967), mais il s'agissait d'un test de dénomination de visages connus; néanmoins, Hamsher et coll. (1979) montrent que les sujets avec troubles de la compréhension, par lésion gauche, sont déficitaires à ce type de tâche. De même, des études tachistoscopiques chez le sujet normal indiquent une supériorité hémisphérique gauche dans la reconnaissance de visages mais à condition qu'un facteur verbal explicite soit inclus dans la stratégie (Marzi et Berlucchi, 1977; Marzi et coll., 1974) et le travail de Klein et coll. (1976) montre une réduction de la dominance hémisphérique droite lorsqu'une tâche verbale est adjointe à celle de reconnaissance; Leehey et Cahn (1979) observent cependant un maintien de la supériorité hémisphérique droite pour des visages familiers, y compris en réponse dénominative. Nous ne pouvons cependant décider si cet effet, dans la présente étude, est imputable à l'aphasie ou à la latéralisation gauche des lésions.

b. On note que les sujets avec *lésion droite* émettent plus d'erreurs et ont un temps de réaction plus long que les patients porteurs de lésion gauche. Cette sensibilité des atteintes hémisphériques droites rencontre les données de la littérature (voir Bruyer, 1979 et 1980). En outre, la faiblesse des patients avec lésion droite se marque surtout lors des choix paires avec une présentation de cinq secondes, on

observera par ailleurs que la moitié de ces patients (9 sur 20), et seulement trois sujets avec lésion gauche, ont répondu après cinq secondes si on considère la moyenne des quatre épreuves à présentation courte. Cet ensemble de faits pourrait indiquer que la spécificité du trouble, en cas de lésion droite, porte sur deux aspects indépendants : un *ralentissement de l'analyse des informations* et un *déficit discriminatif*. Ce second aspect est supporté par le fait que ces patients produisent davantage d'erreurs que les sujets avec lésion gauche pour la plupart des épreuves. Le premier aspect est appuyé par le fait que les sujets avec lésion droite ont un T_R plus long lors des présentations courtes. Il existe donc des tests où ces patients produisent plus d'erreurs mais ne sont pas plus lents et d'autres où ils répondent moins vite sans produire davantage d'erreurs. On peut ainsi imaginer l'existence, en cas de lésion droite, d'un double déficit. Certaines épreuves cependant sont indicatives des deux déficits simultanément; un biais technique peut avoir joué dans ce dernier cas : répondant après la disparition des stimuli, les sujets sont en conditions mnésiques et ont ainsi plus de difficultés. Le point qui paraît important à souligner est donc le suivant : les patients avec lésion droite utilisent plus de temps pour réaliser l'analyse visuelle des stimuli. Ceci pourrait indiquer qu'il s'agit, chez ces derniers, d'une difficulté de discrimination entre des stimuli visuellement complexes (voir par exemple Vignolo, 1972).

c. On observe une plus grande fragilité de la *zone faciale centrale* (yeux, racine du nez) et un ordre de décroissance vers les autres traits faciaux d'abord (bouche, nez, hauteur du front) et la périphérie ensuite (forme du menton, oreilles). Cette observation jointe à la précédente pourrait suggérer que l'analyse du stimulus commence par l'examen du contour général et que, étant donné la procédure utilisée ici, dès qu'une différence de contour est observée la décision de répondre est prise. Chez les sujets présentant des difficultés, on pourrait penser que l'analyse s'arrête toujours au contour (ils prennent une décision de similitude en cas de contours identiques, quelles que soient les différences éventuelles des traits centraux), dans certains cas parce que le temps de présentation ne leur permet pas de procéder à une analyse des autres traits (voir b ci-dessus) et/ou parce que, placés en condition mnésique, ils ne se souviennent que de la périphérie générale. Ces déficits seraient essentiellement le fait de sujets avec lésion droite. — Remarquons qu'il a parfois été objecté que si les yeux paraissent plus importants, c'est qu'ils disposent de propriétés perceptives qui leur sont propres : couleur, brillance, contraste figure-fond, mobilité (par exemple Rondot et Tzavaras, 1969). Toutefois, dans nos observations, l'utilisation de dessins au trait atténue fortement ces caractéristiques et, inversement, nous accentuons les traits périphériques (les oreilles sont généralement cachées par la chevelure, le menton est habituellement perçu sur un fond constitué par la région antérieure du cou); or, il est remarquable de constater que les différences persistent dans les réponses des sujets. Observons que Gloning et

coll. présentent des arguments expérimentaux qui tendent à indiquer que les prosopagnosiques ont des difficultés de reconnaissance de la région oculaire (Gloning et Quatember, 1966; Gloning et coll., 1966). Cependant, chez des sujets non prosopagnosiques, De Renzi et coll. (1968) ne trouvent pas de différence entre les sujets porteurs de lésions gauches ou droites à la reconnaissance de fragments faciaux comme la bouche ou les yeux, mais les patients avec lésion droite ou hémianopsie sont déficitaires lorsqu'on leur présente des hémifaces latérales.

Dans des études ultérieures, nous nous proposons d'analyser davantage et chez des sujets cérébrólésés cette sensibilité différentielle à certains traits faciaux. Ces travaux ne considéreront toutefois plus la durée de présentation, la présence du renforcement verbal ou la nature verbale ou manuelle de la réponse, ces variables n'ayant pas produit d'effet significatif majeur dans la présente recherche.

RÉFÉRENCES

- BENTON, A.L., & VAN ALLEN, M.W. Impairment in facial recognition in patients with cerebral disease. *Cortex*, 1968, 4, 344-358.
- BRUYER, R. Le cerveau et la reconnaissance visuelle du visage humain. *Acta Psychiatrica Belgica*, 1979, 79, 113-143.
- BRUYER, R. Perception du visage humain et différences cérébrales hémisphériques chez le sujet normal. *L'Année Psychologique*, sous presse, 1980.
- DE RENZI, E., & SPINLER, H. Facial recognition in brain damaged patients. An experimental approach. *Neurology*, 1966, 16, 145-152.
- DE RENZI, E., FAGLIONI, P., & SPINLER, H. The performance of patients with unilateral brain damage on face recognition tasks. *Cortex*, 1968, 4, 17-34.
- ELLIS, H.D. Recognizing faces. *British Journal of Psychology*, 1975, 66, 409-426.
- GLONING, K., & QUATEMBER, R. Methodischer Beitrag zur Untersuchung der Prosopagnosie. *Neuropsychologia*, 1966, 4, 133-141.
- GLONING, I., GLONING, K., HOFF, H., & TSCHABITSCHER, H. Zur Prosopagnosie. *Neuropsychologia*, 1966, 4, 113-132.
- HAMISHER, K. DE S., LEVIN, H.S., & BENTON, A.L. Facial recognition in patients with focal brain lesions. *Archives of Neurology*, 1979, 36, 837-839.
- KLEIN, D., MOSCOVITCH, M., & VIGNA, C. Attentional mechanisms and perceptual asymmetries in tachistoscopic recognition of words and faces. *Neuropsychologia*, 1976, 14, 55-56.
- LEEHEY, S.C., & CAHN, A. Lateral asymmetries in the recognition of words, familiar faces and unfamiliar faces. *Neuropsychologia*, 1979, 17, 619-635.
- MARZI, C.A., & BERLUCCHI, G. Right visual field superiority for accuracy of recognition of famous faces in normals. *Neuropsychologia*, 1977, 15, 751-756.
- MARZI, C.A., BRIZZOLARA, D., RIZZOLATTI, G., UMILTA, C., & BERLUCCHI, G. Left hemisphere superiority for the recognition of well-known faces. *Brain Research*, 1974, 66, 358.
- RONDOT, P., & TZAVARAS, A. La prosopagnosie après vingt années d'études cliniques et neuropsychologiques. *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 1969, 2, 133-165.
- VIGNOLO, L.A. Les deux niveaux de l'agnosie. In H. HECAEN, *Neuropsychologie de la perception visuelle*. Paris: Masson, 1972.

WARRINGTON, E., & JAMES, M. An experimental investigation of facial recognition in patients with unilateral cerebral lesions. *Cortex*, 1967, 3, 317-326.

R. Bruyer
U.C.L. - St-Luc
Neurologie
Avenue Hippocrate, 10
1200 Bruxelles

Reçu avril 1979

UNIVERSITÉ DE LIÈGE
CLINIQUE PSYCHIATRIQUE
Rue St-Laurent, 58
4000
LIÈGE