

M. RICHELLE

Avec la collaboration de F. BELLENS, W. MICHIELS,

M. P. PHILIPPE et M. WALLENS

Laboratoire de Psychologie expérimentale, Université de Liège

Influence d'un stimulus visuel simultané sur la localisation d'un stimulus auditif

(Recherche réalisée à l'aide d'un dispositif imaginé par ANDRÉ REY)¹

Parmi la masse des études sur la perception, qui constituent une part importante des acquisitions de la psychologie expérimentale, il en est relativement peu qui portent sur les interférences entre modalités sensorielles différentes. L'intérêt systématique pour ce domaine de recherche est récent, et sans doute lié aux progrès de la neurophysiologie, notamment à la découverte des structures activatrices non spécifiques dont on sait le retentissement sur les théories psychophysiques de la perception. Les conceptions traditionnelles considéraient la spécialisation sensorielle comme une donnée première, et il était dans leur logique même d'analyser d'abord les sensations propres à chaque modalité puisque ces sensations constituaient les unités élémentaires à partir desquelles s'élaborait l'organisation psychique. Si des interférences devaient être envisagées, ce ne pouvait être qu'à des niveaux d'organisation élevés; par conséquent, il était naturel de n'en aborder l'étude qu'après avoir épuisé l'examen de chaque modalité sensorielle prise isolément. Dans cette perspective, les interférences apparaissaient comme le fruit d'une coordination supposant un haut degré de différenciation nerveuse et des apprentissages compliqués.

La phylogénèse et l'embryogénèse montrent cependant que la spécificité sensorielle émerge à partir d'une indifférenciation initiale. On peut raisonnablement faire l'hypothèse que la différenciation, qu'elle soit phylogénétique ou ontogénétique, n'exclut pas la persistance d'un fonds commun à l'ensemble du système afférent. La description des voies et centres non spécifiques en fournit une confirmation. Les interférences entre modalités sensorielles que l'on observe dans des situations aussi élémentaires que la mesure d'un temps de réaction ou la détermination d'un seuil absolu, trouvent dès lors une expli-

¹ Nous remercions Madame A. Rey de nous avoir communiqué le principe et le plan du dispositif qu'André Rey mettait au point peu avant sa mort en 1965; la Direction et le personnel des écoles communales de la Ville de Liège qui ont bien voulu nous permettre d'examiner leurs élèves; Monsieur Rigo pour son aide technique précieuse dans la mise au point du dispositif.

cation, non en terme de coordination, mais en terme de processus plus primitif de facilitation et d'inhibition.

Il convient sans doute, dès lors, de distinguer deux formes, ou plus exactement deux niveaux d'interrelations entre modalités sensorielles. A un premier niveau, elles rel evaient de ce que ces modalités ont en commun, en déja de leur spécialisation. Un exemple simple en est fourni par l'abaissement du seuil auditif lorsqu'une stimulation lumineuse est présentée conjointement dans des conditions appropriées. A un second niveau, les interrelations rel evaient d'une élaboration complexe à partir des données recueillies par des systèmes récepteurs hautement sp ecialis es. Dans cette catégorie entreraient, par exemple, les mécanismes de traduction des données visuelles en données tactiles, ou inversement. On pourra s'attendre à observer les interrelations du premier niveau dès le plus jeune âge de l'organisme, et  a les voir s'atténuer au cours de la croissance. Au contraire, les interrelations par coordinations complexes ne se constitueront que progressivement au contact de l'expérience.

Nous ignorons si c'étaient ces problèmes qu'André Rey avait à l'esprit, lorsque, dans les derniers mois de sa vie, il cherchait à mettre au point le dispositif dont nous avons exploit e le principe dans la présente recherche. Il ne fait aucun doute qu'il visait à objectiver un phénomène d'interférence entre deux modalités sensorielles – la vision et l'audition – dans le cas particulier de l'organisation de l'espace. L'appareil sur lequel il procéda à quelques sondages préliminaires était à l'état d'ébauche. Nous n'avons rien ajout e à sa conception générale, très simple, et nous sommes contents de la réaliser à l'aide des moyens techniques plus raffin es dont nous avons la chance de disposer.

Le problème posé peut se formuler de la façon suivante: la localisation d'une source sonore se trouve-t-elle perturbée lorsqu'une stimulation visuelle est présentée au sujet en même temps que la stimulation auditive mais en un point plus ou moins  eloign e de celle-ci dans l'espace?

Méthodes

Matériel

Le dispositif r ealis e est repr esent e schématiquement à la figure 1. Il est constitu e d'un panneau vertical de bois comprimé, d'une longueur de 160 cm, d'une hauteur de 40 cm, fix e à l'aide d'équerres, perpendiculairement à un panneau de même matériel, reposant sur une table. La face avant du panneau vertical (côté *sujet*) est garnie de 10 ampoules miniature de 6,3 volts, régulièrement espacées l'une de l'autre de 15 cm; les ampoules situées aux extrémités de la rangée sont distantes de 12,5 cm du bord du panneau. Sur la face arrière du panneau, dix haut-parleurs sont fix es exactement derrière les ampoules. Il s'agit de haut-parleurs Philips-MBLE 1300.06.

Dans une première version de l'appareil, nous avons utilisé des petits vibreurs, mais un doute subsistait sur la validité des résultats obtenus sur un groupe de sujets adultes en raison des différences de timbre et d'intensité entre les sources sonores. N'étant pas parvenu à les éliminer ni à trouver commercialement des vibreurs émettant des bruits non discriminables, la solution des haut-parleurs raccordés à une même source nous a paru préférable, bien que plus coûteuse¹. Un générateur Basse Fréquence Ribet-Desjardin Type 407 A fournit un signal de 600 cps à une amplitude de sortie de 25 volts.

Un tableau de commande, fixé sur le panneau horizontal du côté de l'expérimentateur permet à ce dernier de sélectionner le diffuseur et/ou la lampe qui fonctionneront ensuite sur commande unique. Il lui suffit de manœuvrer, parmi deux rangées de 10 interrupteurs chacune, ceux qui correspondent aux stimuli souhaités. Les stimuli (un stimulus auditif, isolé ou associé à un stimulus visuel coïncidant ou non dans l'espace) seront ensuite présentés sur commande d'un interrupteur général. Un pulse à capacité, de durée réglable, placé en série dans le circuit d'alimentation des ampoules et des haut-parleurs, permet de donner aux stimuli une durée constante, fixée dans l'expérience décrite à 1,5 sec.

Dans la partie inférieure du panneau vertical, le bois comprimé a été remplacé par une bande de plexiglas translucide, d'une hauteur de 10 cm. Cette bande est graduée en centimètres du côté de l'expérimentateur.

Le sujet est assis à 110 cm du dispositif face aux ampoules, le visage à leur hauteur. Il peut manœuvrer une lampe de poche montée devant lui sur un axe pivotant permettant un balayage latéral à la fois rapide et précis. Le faisceau lumineux, réduit à une pointe de flèche (type de lampe utilisée couramment pour indiquer tel ou tel détail d'une projection lumineuse sur écran) peut ainsi être dirigé aisément en n'importe quel point de la bande translucide. L'expérimentateur peut en repérer la position par transparence et la convertir d'emblée, grâce à la graduation invisible au sujet, en centimètres à partir de l'origine, conventionnellement fixée à l'extrémité gauche, du point de vue de l'expérimentateur, afin de rendre la lecture naturelle.

Consigne

Le sujet est invité à s'asseoir.

«Vous avez devant vous une planche derrière laquelle vous allez entendre des sons. Comme ceci (on fait entendre un son à titre d'exemple). Vous devez nous indiquer, le plus vite et le mieux possible, l'endroit d'où vous semble venir le son, grâce à cette lampe de poche (on fait manœuvrer la lampe par le sujet).»

¹ Cette étude à l'aide d'une première version du dispositif a été réalisée en 1966 en collaboration avec A. Burniat, J. L. Cantigniau, M. Lefèvre et P. Manil.

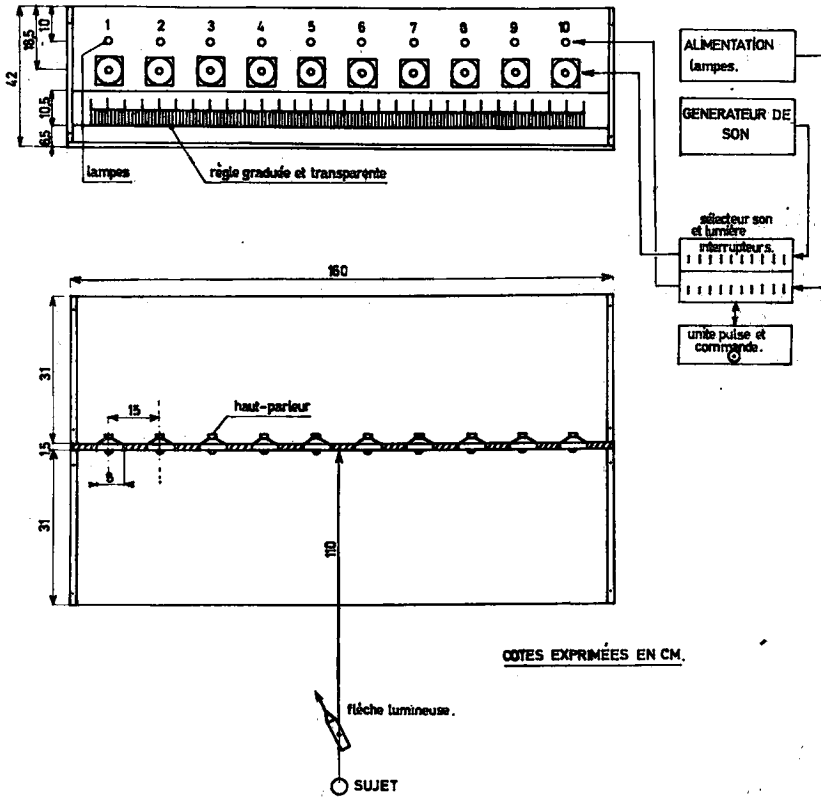


Figure 1. Schéma du dispositif expérimental. En haut: vue de face et schéma des appareils de commande. En bas: plan.

Il n'est fait aucune allusion aux stimuli lumineux qui surviendront en même temps que les sons.

Plan d'expérience

A chaque sujet, on présente:

a) après 3 stimuli de mise en train, 10 stimuli sonores non accompagnés de stimuli lumineux;

b) 30 combinaisons du stimulus auditif et du stimulus visuel, précédées de 5 combinaisons de mise en train. Il n'est pas tenu compte des présentations de mise en train dans le traitement des résultats. Dans la série des stimuli sonores présentés seuls, chacun des 10 stimuli survient donc 1 fois, dans l'ordre suivant (les haut-parleurs et lampes étant numérotés de gauche à droite

du point de vue de l'expérimentateur): 5 - 2 - 7 - 1 - 10 - 4 - 9 - 3 - 8 - 6. Dans la série des stimuli combinés, chacun des dix écarts possibles (y compris l'écart nul, où stimuli auditif et visuel coïncident) est présenté 3 fois, la localisation des deux stimuli variant d'une fois à l'autre lorsque cela est possible (c'est-à-dire toujours, sauf dans le cas de l'écart maximum). Compte tenu des données de l'appareil, les écarts sont les suivants (en cm): 0 - 15 - 30 - 45 - 60 - 75 - 90 - 105 - 120 - 135. L'ordre de présentation, de même que le choix des localisations, ont été établis selon les lois du hasard; ils sont les mêmes pour tous les sujets.

Pour un sujet sur deux, l'expérience commence par la présentation des 10 stimuli sonores seuls, et se poursuit par la présentation des 30 combinaisons. L'autre moitié des sujets subit les deux phases de l'expérience dans l'ordre inverse.

L'expérimentateur note la réponse du sujet, aisément convertible en écart par rapport au stimulus sonore, le sens de l'erreur (du côté du stimulus visuel ou du côté opposé) étant toujours précisé.

Sujets

A. Un groupe de 20 adultes, étudiants en psychologie des deux sexes, a été soumis à l'expérience, en vue de vérifier les données obtenues antérieurement sur une population analogue à l'aide de la première version du dispositif.

B. Une première étude génétique a été entreprise sur trois groupes de 30 enfants chacun, correspondant aux âges de 6, 8 et 10 ans, choisis dans des classes primaires des écoles communales de la Ville de Liège.

Résultats

On a analysé les résultats en envisageant spécialement la grandeur des erreurs en valeur absolue, la fréquence et la grandeur des erreurs témoignant d'une attraction par le stimulus visuel, et la grandeur relative des erreurs en fonction de l'écart objectif.

a) Grandeur des erreurs:

Dans les quatre groupes étudiés, les erreurs de localisation du stimulus sonore sont plus grandes lorsque le stimulus visuel est présenté simultanément. L'ordre dans lequel se déroule l'expérience (stimuli sonores ou combinaisons en premier lieu) n'entraîne aucune différence statistiquement significative; les résultats de tous les sujets d'un même groupe d'âge peuvent donc être rassemblés.

Le tableau 1 fournit les moyennes et déviations standard (σ) des quatre distributions.

Tableau 1. Moyennes d'erreur en valeur absolue (exprimées en cm). S = stimulus sonore seul; S + L = stimulus sonore et stimulus visuel associés.

Age	S		S + L	
	M	σ	M	σ
6 ans	37,7	15,9	56,9	13,8
8 ans	32,7	14,9	49,7	13,6
10 ans	23,8	9,3	37,1	15,5
Ad.	11,6	4,3	16,1	7,2

On voit que l'erreur diminue avec l'âge, mais qu'elle est plus marquée dans le cas de combinaison des deux stimuli. La différence est statistiquement significative dans tous les cas au seuil de $P = 0,01$.

b) Sens de l'erreur

Cet accroissement de l'erreur dans le cas des combinaisons traduit-il une attraction par le stimulus lumineux? Pour répondre à cette question, nous avons calculé séparément les moyennes des erreurs *positives* (dans le sens du stimulus lumineux) et des erreurs *négatives* (dans le sens opposé). Les combinaisons où l'écart objectif était nul ont été négligées. A titre de comparaison, un calcul analogue a été fait pour les 10 présentations de stimuli sonores seuls, en opposant erreurs à gauche et erreurs à droite du stimulus, du point de vue du sujet.

Les résultats sont présentés au Tableau 2.

Tableau 2. Comparaison des moyennes des erreurs positives et négatives pour les combinaisons stimulus sonore + stimulus lumineux (S + L), et des erreurs à gauche et à droite pour les présentations du stimulus sonore seul (S). Les erreurs sont exprimées en cm.

Age	S + L		S	
	Er. positives	Er. négatives	Er. à gauche	Er. à droite
6 ans	58,0	2,5	16,9	21,1
8 ans	47,6	4,5	13,8	18,9
10 ans	33,5	5,2	10,1	13,7
Ad.	11,5	4,8	5,3	7,1

On voit que la moyenne des erreurs témoignant d'une attraction par le stimulus lumineux est nettement plus élevée que la moyenne des erreurs en sens opposé. La différence est significative au seuil de $P = 0,01$ pour tous les groupes, bien que le phénomène d'attraction aille en décroissant avec l'âge.

Le contrôle portant sur la direction de l'erreur dans la localisation des stimuli sonores seuls ne révèle, dans ces conditions, aucune orientation privilégiée. Les erreurs sont légèrement plus grandes vers la droite, mais les différences ne sont pas statistiquement significatives.

Ce phénomène d'attraction par le stimulus lumineux se confirme si l'on envisage la fréquence des erreurs dans le sens du stimulus lumineux et des erreurs en sens opposé. Le Tableau 3 fournit le résultat de cette analyse. Comme dans le Tableau 2, on a porté, à titre de contrôle, les fréquences d'erreur à gauche et à droite du stimulus sonore présenté seul.

Tableau 3. Pourcentages des erreurs positives et négatives pour les combinaisons (S+L) et des erreurs à gauche et à droite aux stimuli sonores isolés (S). Le pourcentage des localisations sans erreur, toujours faible (2 à 5 %) a été négligé dans ce tableau.

Age	S + L		S	
	Er. positives	Er. négatives	Er. à gauche	Er. à droite
6 ans	86	12	50	48
8 ans	77	21	45	53
10 ans	70	25	41	55
Ad.	56	41	44	53

Toutes les différences observées dans le cas de présentation des stimuli combinés sont significatives au seuil de $P = 0,01$. Les différences moins marquées dans le cas de présentation du stimulus sonore seul ne sont pas significatives statistiquement, à l'exception de celle que l'on relève dans le groupe de 10 ans (significative au seuil de $P = 0,02$).

c) Grandeur et fréquence de l'erreur en fonction de l'écart

Exprimée en valeur absolue, l'erreur augmente en fonction de l'accroissement de l'écart sauf chez les adultes, pour lesquels elle est à peu près constante, et chez les enfants de 10 ans, où elle diminue pour les écarts les plus grands. Exprimée en pourcentage de l'écart objectif, elle diminue. Ces données apparaissent à la Figure 2 et à la Figure 3.

Si l'on envisage uniquement les erreurs témoignant d'une attraction par le stimulus visuel, on constate que leur fréquence ne varie guère en fonction de l'écart. La Figure 4 présente ces données sous forme de courbes d'âge. La valeur moyenne des mêmes erreurs fluctue en fonction de l'écart de façon différente selon l'âge. Les données rassemblées dans la Figure 5 montrent un accroissement de la grandeur de l'erreur en fonction de l'écart pour les groupes de 6 et 8 ans. Pour le groupe de 10 ans, on observe un accroissement jusqu'à l'écart de 90 cm, suivi d'une diminution pour les écarts dépassant 90 cm, tan-

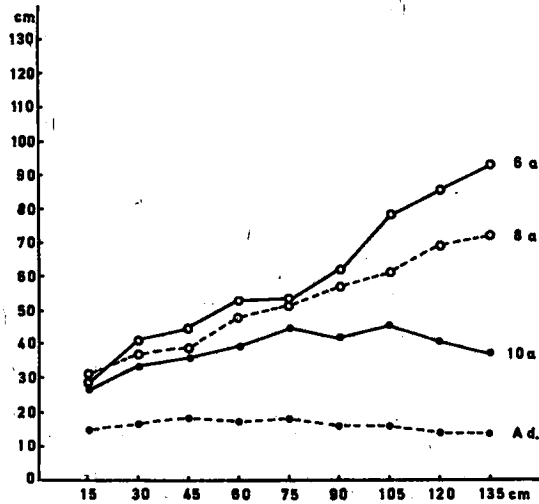


Figure 2. Grandeur absolue des erreurs (positives et négatives confondues) en fonction de l'écart entre stimuli visuels et auditifs. Courbes par âge, portant sur des valeurs moyennes. En abscisse: la grandeur de l'écart; en ordonnée: la grandeur de l'erreur.

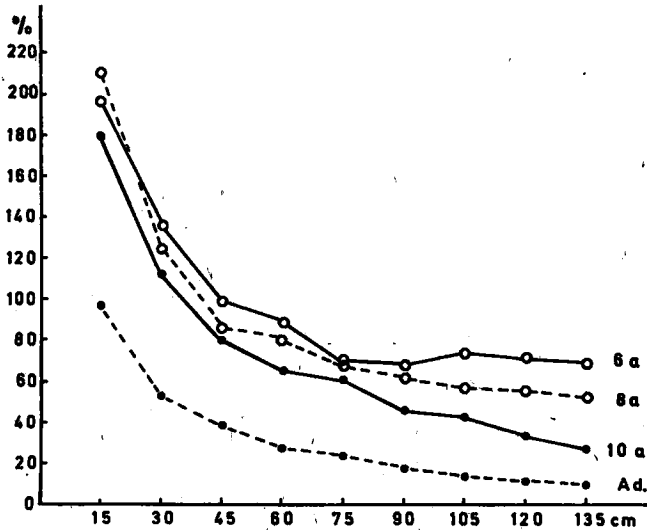


Figure 3. Grandeur relative des erreurs (positives et négatives confondues) en fonction de l'écart entre stimuli visuels et auditifs, exprimée en pourcentage de l'écart objectif. Courbes par âge. En abscisse: la grandeur de l'écart; en ordonnée: la grandeur de l'erreur, en pourcentage de l'écart.

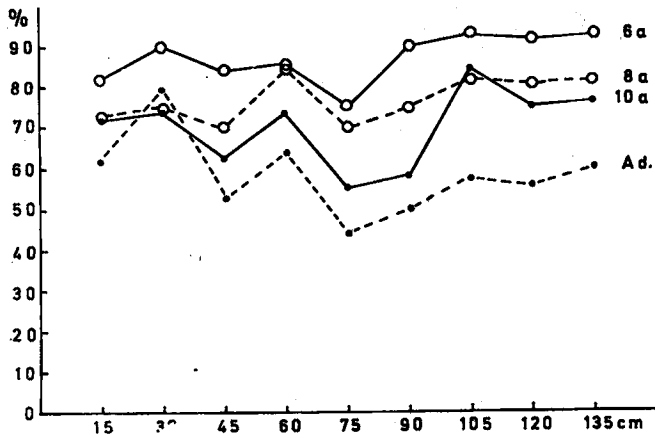


Figure 4. Fréquence des erreurs positives (= témoignant d'une attraction par le stimulus visuel) en fonction de l'écart objectif. Courbes par âge. En abscisse: la grandeur de l'écart; en ordonnée: la fréquence des erreurs positives exprimée en pourcentage du nombre total de réponses fournies pour chaque écart.

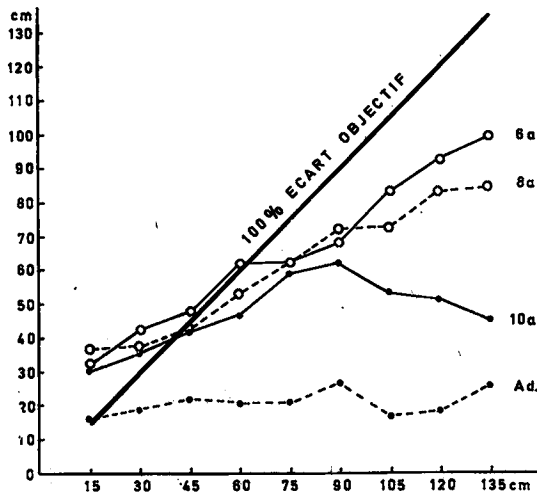


Figure 5. Grandeur absolue des erreurs positives en fonction de l'écart. Courbes par âge, portant sur des valeurs moyennes. En abscisse: la grandeur de l'écart; en ordonnée: la grandeur de l'erreur. La diagonale en trait gras est la courbe théorique correspondant à une erreur constante de 100 % de l'écart objectif.

dis que chez les adultes, la grandeur de l'erreur demeure sensiblement la même quel que soit l'écart.

Le cas de l'écart nul entre stimulus auditif et stimulus visuel mérite examen particulier. En effet, si le phénomène d'attraction par le stimulus visuel joue ici, il devrait entraîner une localisation plus précise du stimulus auditif que lorsque ce dernier est présenté seul. L'écart nul, rappelons le, survenait trois fois au cours de la série des combinaisons, les stimuli auditifs correspondant aux haut-parleurs 2, 5 et 8. Chez les sujets les plus jeunes, à 6 et 8 ans, la localisation est plus précise que celle des mêmes sons présentés sans accompagnement de stimulus visuel; la différence n'est significative cependant, que pour le haut-parleur no 5, qui occupe une position centrale. Chez les sujets de 10 ans, on observe également une amélioration, significative d'ailleurs, pour le haut-parleur no 5, mais une détérioration, non significative, pour les haut-parleurs latéraux 2 et 8. Enfin, chez les adultes, la détérioration est plus accentuée, concerne les 3 stimuli, y compris le haut-parleur 5, mais n'est dans aucun des 3 cas statistiquement significative. Il serait prématuré de tirer des conclusions de données peu nombreuses: il faudrait au préalable étendre l'échantillon et voir si les tendances relevées ici se confirmeront et atteindront un degré suffisant de signification statistique. Si c'était le cas, on serait autorisé à conclure qu'une stimulation visuelle coïncidant spatialement et temporellement avec une stimulation auditive améliore la localisation de cette dernière, et ce en vertu des mêmes règles qui interviennent pour perturber la localisation lorsque les deux stimuli sont dissociés dans l'espace. Ceci ne serait vrai, cependant, que jusqu'à un certain âge, les adultes localisant avec moins de précision un son accompagné d'une stimulation visuelle survenant au même endroit. Ce renversement du phénomène au cours de l'évolution génétique s'expliquerait peut-être par le fait que les adultes tendent à résister à l'attraction du stimulus lumineux et à en corriger l'effet; ils en viendraient, par souci de ne tenir compte que du son, à se méfier de la stimulation lumineuse et à localiser systématiquement le son autre part.

Conclusions

Les résultats de cette expérience préliminaire indiquent une influence certaine d'une stimulation visuelle sur la localisation de la source d'une stimulation auditive simultanée. Cette influence n'est pas une simple perturbation, mais bien une attraction par le stimulus visuel. Le phénomène semble, si l'on peut se fier à une série génétique certes incomplète, s'atténuer nettement avec l'âge. Il s'agirait donc, pour reprendre la distinction proposée dans l'introduction, d'un cas d'interférence du premier niveau, s'estompant au cours du développement au fur et à mesure que les analyseurs sensoriels développent leur autonomie.

La méthode très simple que nous avons employée devrait permettre d'aborder une série de problèmes intéressants que soulèvent nos premiers résultats. Il importe de se demander, en premier lieu, si le type d'interférence observé relève d'un mécanisme général dans lequel la nature des modalités sensorielles en jeu est indifférente ou s'il traduit une certaine hiérarchisation des modalités sensorielles propre à l'espèce. On voit d'emblée dans quel sens poursuivre l'expérience pour résoudre cette question: il faudra placer les sujets devant une tâche inverse, en leur demandant de localiser un stimulus lumineux, un stimulus sonore étant présenté simultanément¹. Si l'on enregistre une attraction par le stimulus sonore, comparable à celle du stimulus visuel dans notre expérience, on pourra conclure que les modalités sensorielles en jeu, audition ou vision, sont indifférentes, et l'on se trouvera en présence d'un aspect des mécanismes généraux d'attention dans lequel aucun sens n'est privilégié. Si, par contre, la localisation du stimulus visuel n'est nullement perturbée par le stimulus sonore, le phénomène devrait s'interpréter comme un cas de dominance d'une modalité sensorielle sur l'autre. On déboucherait ainsi non plus sur un problème général d'attention, mais de hiérarchisation des sens. On entrevoit l'intérêt de cette approche en psychologie comparée, pour autant qu'on puisse transposer la technique dans l'étude de l'animal. Au niveau humain, l'étude systématique de la hiérarchisation sensorielle nous paraît essentielle pour aborder expérimentalement le problème de la prise de conscience: pour saisir celle-ci dans ses aspects les plus élémentaires, il n'est pas de moyen plus sûr que de rechercher à partir de quelles afférences elle émerge et autour de quelles afférences elle s'organise.

D'autre par, quelle que soit l'issue de l'expérience contrôlée que nous venons d'envisager, il nous paraît nécessaire d'analyser plus avant les conditions d'apparition du phénomène. Varierait-il en fonction de l'intensité des stimulations, de leur durée, de leur superposition temporelle totale ou partielle? Est-il lié au nombre de localisations possibles de chacun des stimuli, à leur probabilité d'apparition? Il y aurait sans doute intérêt à reprendre l'expérience en augmentant et en réduisant le nombre des stimuli et la distance qui les sépare, et à traiter les résultats à l'aide de la théorie de l'information. Enfin, il serait éclairant de poursuivre l'étude génétique chez l'enfant en dessous de 6 ans, mais il faudrait imaginer une technique adaptée à ces âges, celle que nous avons décrite s'étant révélée inutilisable lors d'une exploration chez des enfants de 4 ans.

*Prof. Marc Richelle, Institut de Psychologie de l'Université de Liège,
32, Bd. de la Constitution, Liège, Belge*

¹ Quelques aménagements techniques de l'appareil seront nécessaires: en effet, il importe de présenter les stimuli visuels, comme les sons, sur un continuum non découpé par les repères permanents que constituent les ampoules, qui demeurent visibles en dehors de leur éclairage.

RICHELLE, M.: Influence d'un stimulus visuel simultané sur la localisation d'un stimulus auditif.

Revue Suisse de Psychologie 28 (1) 1969 1-11.

Des sujets de 6, 8 et 10 ans et des adultes ont été soumis à une tâche de localisation de la source d'un stimulus sonore, d'une durée, d'une fréquence et d'une intensité constantes. Le stimulus est présenté soit isolément, soit en association simultanée avec un stimulus visuel (éclairage d'une ampoule électrique). Le stimulus visuel est ou bien exactement au même endroit que le stimulus auditif, ou bien plus ou moins éloigné de ce dernier, l'écart pouvant aller de 15 à 135 cm. La fréquence et la grandeur des erreurs de localisation indiquent un phénomène d'attraction par le stimulus visuel, phénomène d'autant plus marqué que l'enfant est jeune (dans les limites de la série génétique utilisée). Des recherches ultérieures devront permettre de trancher s'il s'agit d'une interférence entre modalités sensorielles pouvant jouer dans les deux sens, selon le stimulus auquel le sujet est invité à porter son attention, ou d'une interférence traduisant une hiérarchisation des modalités sensorielles.

RICHELLE, M.: Influence d'un stimulus visuel simultané sur la localisation d'un stimulus auditif. (Beeinflussung der Lokalisation eines akustischen Reizes durch einen gleichzeitig gegebenen optischen Reiz.)

Schweizerische Zeitschrift für Psychologie 28 (1) 1969 1-11.

Kinder von 6, 8 und 10 Jahren und erwachsene Versuchspersonen hatten den Ursprungsort eines akustischen Reizes von konstanter Frequenz, Intensität und Dauer anzugeben. Der Ton wurde entweder allein oder in Verbindung mit einem gleichzeitigen optischen Reiz (elektrische Lampe) gegeben, und zwar konnte das Licht am gleichen Ort wie der Ton oder in einer variablen Entfernung vom Ton (zwischen 15 und 135 cm) dargeboten werden.

Die Analyse der Lokalisationsfehler ergibt eine Verschiebung des wahrgenommenen Ortes des akustischen Reizes in Richtung auf den Ort des optischen Reizes. Im Bereich der untersuchten Altersgruppen ist das Phänomen um so ausgeprägter, je jünger die Kinder sind. Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob diese Interferenz zwischen den Sinnesmodalitäten davon abhängt, auf welchen Reiz die Aufmerksamkeit gerichtet ist, oder ob sie eine hierarchische Ordnung der Sinnesmodalitäten wieder spiegelt.

RICHELLE, M.: Influence d'un stimulus visuel simultané sur la localisation d'un stimulus auditif. (Influence of a simultaneous visual stimulus on the localisation of an auditory stimulus.)

Schweizerische Zeitschrift für Psychologie 28 (1) 1969 1-11.

Children (6, 8 and 10 years old) and adults were instructed to localize an auditory stimulus (pure tone of constant intensity and duration). This stimulus is presented either alone, or associated in time with a visual stimulus (flashing of small electric bulb). The visual stimulus is either located exactly at the same place as the auditory stimulus, or located at a distance from the auditory stimulus, varying from 15 to 135 cm. The frequency and size of errors in localizing the tone indicate a shift in the direction towards the visual stimulus. This phenomenon is the more pronounced, the younger the subject (within the limits of the ages considered).

Further research should allow to decide whether this interference between sensory modalities occurs in either direction according to the stimulus to which the subject is supposed to pay attention, or whether it reflects a hierarchy of the senses.