

Philippe, J. 1893. *Revue Philosophique*; 36: 330 - 334.

Binet, A. 1893.

" : 334 - 336.

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE PSYCHOLOGIE PHYSIOLOGIQUE

RÉSUMÉ D'UNE OBSERVATION D'AUDITION COLORÉE

Le D^r X..., ancien interne des hospices de Paris, ayant eu l'occasion de nous parler de la couleur de certaines lettres, nous lui avons demandé la permission de prendre son observation au point de vue de l'audition colorée et de le soumettre à la série de *tests* proposés pour l'étude des cas d'audition colorée par nos maîtres MM. H. Beaunis et A. Binet¹.

Caractère. Hérité. — Très au courant des questions médico-psychologiques, observateur scrupuleux, le D^r X... a pu fournir sur le mode de son audition colorée des renseignements tout particulièrement intéressants. Il ne croit pas que son audition colorée remonte au delà de sa 10^e année : on verra plus loin à quelle circonstance il l'attribue. Jamais ses ascendants ni ses sœurs ne lui ont parlé de phénomènes analogues. Un frère de son père, aquarelliste bien connu, a nettement déclaré ne les éprouver jamais : par contre, une sœur de son père, qui aime à prendre des croquis, et fait *parfois* de petites aquarelles, s'est aperçu vers l'âge de quarante ans, durant une maladie, qu'elle avait l'habitude de colorer les sons. « Pourquoi lis-tu les O si jaunes et ne les prononces-tu pas plus rouges ? » dit-elle à quelqu'un qui lui faisait alors lecture : toute la prononciation lui paraissait défectueuse.

Au physique, le D^r X..., âgé de vingt-sept ans, est de taille moyenne et doué d'une assez bonne santé, quoiqu'un peu nerveux et sujet à des périodes de dépression et d'humeur triste. C'est un esprit très cultivé, affiné et curieux de littérature et d'arts où il cherche surtout des sensations nouvelles. A ceux qu'il appelle dédaigneusement les « forts en thème de la peinture » qui demandent leurs effets aux procédés classiques, M. X. préfère les « vrais artistes », les chercheurs de formules nouvelles. Amateur de peinture et de musique, il n'est ni peintre ni

1. Sur le dispositif de ces expériences, cf. l'étude de MM. Beaunis et Binet, *Revue phil.*, avril 1892, et *Annales du laboratoire de psychologie physiologique*, 1^{re} année, p. 25.

musicien : mais il aime assez manier les couleurs et c'est avec beaucoup de goût qu'il nous a peint, à l'aquarelle, ses couleurs de voyelles.

Type de mémoire. — De lui-même, il s'est classé parmi les visuels. C'est par leur place sur son cahier qu'il se rappelait les notes prises en classe ou au cours; les figures l'aidaient beaucoup durant ses études anatomiques, et il se sert volontiers de schèmes et de graphiques. Cependant il lui semble, depuis son concours d'internat, n'être plus un visuel aussi franc, parce qu'alors il s'exerça beaucoup à parler d'abondance : au point qu'il se sentait souvent alors, dans ses rêves, traiter les questions orales de l'examen avec une prolixité qui l'étonnait.

Soumis à l'expérience des chiffres, il en répète en moyenne sept : c'est d'ailleurs le son seul qui l'aide à les retenir, parce qu'il n'a pas le temps, nous dit-il, de visualiser les chiffres qu'on lui nomme. Prié d'indiquer de mémoire la page et la place d'un passage qu'il connaît, il fixe assez exactement la position du passage, moins bien la position relative des mots d'une ligne à l'autre.

Sa mémoire des couleurs, prise au Lacouture, est bonne, sans rien d'extraordinaire.

Au d'Arsonval, ses réactions visuelles sont d'environ 0 seconde 15 et ses réactions auditives de 0 seconde 13.

Le Dr X... met en moyenne 0^m71 pour associer un chiffre au suivant et prononcer celui-ci, dans une série — et 0^m80 pour associer à une voyelle et prononcer sa couleur.

Ces chiffres sont majorés par le temps nécessaire pour achever chaque prononciation de couleurs, etc. Pour éliminer cet allongement, nous avons cherché un dispositif qui permit de noter dès son apparition la première marque objective du phénomène, pour en calculer la durée sans avoir à tenir compte de la durée de son expression au dehors¹. En inscrivant par l'appareil Rousselot le début même de l'acte de prononciation, les moyennes ont été de :

- 0^m,47 pour percevoir et associer à un chiffre le suivant;
- 0^m,50 pour percevoir et associer à une lettre celle qui suit;
- 0^m,57 pour percevoir et associer à une couleur sa lettre;
- 0^m,55 pour percevoir une des couleurs associées aux lettres.

1. Ce dispositif consiste à faire inscrire par l'appareil Rousselot la prononciation des voyelles ou des noms de couleurs. L'abbé Rousselot a obtenu cette inscription en reliant par un courant électrique un microphone à un tambour de Marey dont la caisse à air est remplacée par une membrane tendue : celle-ci porte un léger disque de fer affleurant un électro-aimant. Les vibrations de voix arrivant aux charbons du microphone déterminent dans l'électro-aimant des modifications de courant qui impriment à la membrane des vibrations correspondant à celles de la voix. Un style identique à celui des tambours ordinaires de Marey les inscrit sur la feuille du cylindre. — Faisons passer sous les yeux du sujet (selon le dispositif de Catell) des lettres, chiffres, couleurs disposés à intervalles inégaux, pour éviter les réactions anticipées : le sujet, dès qu'il les perçoit, les prononce dans le tube du microphone : sa prononciation

Nature et limites. — Ce qu'éprouve le D^r X... n'est pas précisément de l'audition colorée; c'est plutôt, dit-il, de la *vision colorée*. Le son éveille la couleur chez sa tante; chez lui, c'est la lettre même qui est colorée. « Le mot prononcé ne me dit rien : il faut que je voie, ou qu'on me le présente écrit. » Alors il cherche quelle couleur correspond à la sensation de ce mot. Il y a donc là une sorte de transposition du son en couleur, déterminée, semble-t-il, par un besoin esthétique.

Cette coloration ne s'étend d'ailleurs pas à tous les mots qu'on pourrait prononcer à ses oreilles; le son isolé ne lui dit rien; la musique n'a pas de couleur. D'autre part, le sujet nous déclare qu'il n'a ni diagramme ni schème pour les nombres, les dates, etc.

Il me semble, nous dit-il, que j'ai commencé par colorer les jours de la semaine d'après les occupations gaies ou tristes qui les distinguaient durant mes études scolaires; depuis, ces jours ont conservé les tons suivants :

Lundi	— gris bleu.	Mardi	— rouge.
Mercredi	— gris bleu.	Jeudi	— rouge.
Vendredi	— gris bleu.	Samedi	— rouge.
		Dimanche	— blanc.

De lui-même, il observe que ces couleurs ne sont nullement celles que demanderaient les voyelles de ces mots. Le même fait se reproduit pour les noms de couleurs, qui sont teints de la couleur qu'ils désignent à l'exclusion de celle de leurs lettres. Il en est de même pour certains noms : *rue Blanche* est un mot blanc; *rue Bleue* est bleu, etc. — Enfin des formules entières ont leur couleur, autre que celle de leurs lettres. « *Chère madame* » est rouge; « *cher monsieur* » est gris bleuâtre à tons verts.

Nous insistons sur ces détails pour montrer jusqu'à quel point on peut dire que cette coloration est l'œuvre du sujet. Mais à côté de ces cas particuliers où la couleur donnée aux mots dépend du sens plutôt que du son, toute une série de mots restent noirs ou reçoivent leurs couleurs de leurs lettres. Restent noirs ceux qui sont rarement employés par le sujet ou qu'il n'a pas fait siens. « Un nom inconnu, nous dit-il, n'est pas coloré aussitôt entendu; il est transcrit, puis il prend couleur. Il est des mots (étrangers, trop longs, etc.), qui ne peuvent pas

s'inscrire aussitôt, tout entière, sur le cylindre; le début de cette inscription marque le début de l'expression objective du phénomène. Il n'y a plus qu'à repérer et à adapter le diapason au cylindre, comme on le fait ordinairement pour mesurer le temps en centième de seconde.

On peut ainsi mesurer le temps employé par chaque sujet pour associer une couleur à sa lettre, une lettre à sa couleur, etc. Pour ces expériences nous avons employé les couleurs mêmes peintes par le D^r X..., et découpées en carrés de 1 centimètre.

Les lettres et chiffres avaient également un centimètre.

Ce dispositif nous semble très précis : mais l'installation en est délicate et doit être surveillée attentivement. — J. P.

être colorés; ceux qui doivent l'être le sont d'après des habitudes maintenant bien arrêtées, mais cela se fait par une sorte de recherche de la nuance exacte, comme un peintre tâtonne à la recherche du ton juste. Il faut qu'un certain sentiment dise au sujet que le mot est bien coloré.

Règles de coloration. — 1. L'écriture n'est jamais colorée.

2. Les consonnes imprimées ne le sont pas non plus.

3. Les mots imprimés (voyelles et consonnes) sont lus dans la couleur où ils sont imprimés et entendus sans que rien s'ajoute d'abord au son de la voix qui les lit, ensuite seulement ils sont colorés s'il y a lieu.

4. Les voyelles et les diphtongues des mots usuels ont chacune leur couleur, les unes claires, propres, agréables, — les autres ternes et indifférentes, — d'autres enfin sales et « vomitives », selon l'expression du sujet. L'ensemble de ces couleurs se fond en une seule teinte qui s'étend sur tout le mot.

Ces colorations sont assez nettes pour être reproduites en aquarelles; nous en avons obtenu plusieurs modèles, exécutés à différentes époques et qui s'accordent. Il a été plus difficile de les retrouver dans l'atlas de Lacouture.

5. L'accentuation change la couleur de la lettre — les majuscules ont une coloration plus intense que les minuscules.

Tableau des couleurs. — Jusqu'ici, la coloration attribuée par chaque sujet aux voyelles semble déterminée par une sorte de coefficient personnel: cependant il se peut que l'hérédité jette quelque jour sur cette question obscure. Dans le cas présent, les couleurs de ces deux personnes de la même famille nous semblent offrir certaines relations. Pour faciliter la comparaison, nous donnons en regard les couleurs de D^r X... et de Mad. T...

D ^r X...	Mme T...
A — rouge vif, vermillon.	A — noir.
E — brun clair, chamois.	E — blanc transparent.
E — brun clair, terre de Sienné brûlée.	E — blanc laiteux.
E — brun aussi éclatant, mais plus foncé.	E — blanc crayon.
E — plus terne.	È — vrai blanc, crème.
I — bleu clair et vif.	I — jaune.
O — jaune atténué en blanc ou blanc pur éclatant.	O — rouge.
U — vert frais, vert pré.	U — bleu.
æ — tons violets sales, vomitifs ¹ .	AE — gris.
AI — pas de couleur.	AI — plutôt gris que blanc.
AU — couleur sale tirant sur le vert.	AU — bleu indigo.
AO — pas de couleur.	AO — ?
EU — jaune sale.	EU — bleu pâle, atténué.
OE — ?	OE — plus coloré que AE.
OI — à peu près A.	OI — orange.
OU — très vert.	OU — violet.
OI — ?	OI — vert.

1. La double lettre Æ en majuscules ne dit rien au sujet: il lui faut voir æ en minuscules liées. La couleur lui semble alors sale, mais plus propre que æ.

Mots colorés.

<p>D^r X...</p> <p><i>Immortalité.</i> — bleu.</p> <p><i>Alcarazas.</i> — rouge.</p> <p><i>Savoie.</i> — propre, clair, blanc et rouge.</p>	<p>Mme T...</p> <p><i>Œuf.</i> — bleu atténué.</p> <p><i>Rococo.</i> — éclatant de rouge.</p> <p><i>Polyglotte.</i> — éclatant de rouge et de jaune.</p>
---	--

Les consonnes sont incolores pour tous deux; et cependant certains mots (nous en citons quelques-uns) paraissent à l'un et à l'autre sujet entièrement colorés. La coloration n'est donc pas ici une sorte d'obsession comme chez Mlle C., mais une sensation cherchée. Pas plus que les consonnes, la musique n'est colorée, et cependant il y a, surtout chez Mme T..., de même que chez M. S. G... une certaine tendance à colorer des harmonies, des noms d'instruments, etc. — Mais les sujets reconnaissent eux-mêmes que ce sont choses factices et mal définies.

En terminant ce résumé, contentons-nous de faire remarquer la corrélation qui existe entre les tons gris de Mme T... et les tons saules du D^r X..., comme entre les tons clairs de celui-ci et les tons transparents de celle-ci.

Nous n'avons pas à prendre de conclusions en présentant ces simples documents.

J. PHILIPPE.

L'APPLICATION DE LA PSYCHOMÉTRIE A L'ÉTUDE DE L'AUDITION COLORÉE

Il y a deux ans environ, quand nous avons commencé, M. Beaunis et moi, une étude sur l'audition colorée, nous avons concerté ensemble un plan d'observations, d'interrogations et d'expériences, qui était destiné à nous faire connaître les différents aspects de ce phénomène. Ce plan de recherches, nous l'avons utilisé nous-mêmes, et quelques élèves du Laboratoire, M. Philippe, préparateur, et M. Victor Henri, l'ont adopté et varié de plusieurs façons; un auteur étranger, M. Bryan¹, nous a emprunté l'idée de mesurer le temps de perception des couleurs, et il est arrivé à peu près aux mêmes résultats que nous. — Je pense qu'il peut être utile de présenter quelques réflexions sur la mesure des temps de réaction chez les personnes qui ont de l'audition colorée. Je rappellerai d'abord brièvement en quoi consiste l'expérience.

1. *American journal of Psychology*, 1892.

L'audition colorée étant constituée par une liaison entre des sons et des couleurs, il a paru naturel de rechercher avec quelle rapidité une personne qui a de l'audition colorée nomme la couleur des lettres qu'on prononce devant elle ou qu'on place sous ses yeux. Le mode employé pour mesurer ce temps de nomination varie beaucoup avec les expérimentateurs; on peut, en somme, employer jusqu'à cinq méthodes différentes, qui présentent chacune des avantages et des inconvénients.

1° On met sous les yeux du sujet une liste de 30 lettres écrites en colonne verticale, les unes au-dessous des autres, le sujet est prié de nommer les couleurs qu'il rattache à ces lettres; il doit aller le plus vite possible, et parcourir toute la série sans prendre de repos; on mesure le temps total avec une montre à secondes, et on divise le temps total par le nombre de lettres. Ce procédé, d'ailleurs, si je ne me trompe, à M. Jastrow, est très expéditif; il n'est pas exposé à de grossières erreurs; seulement, la mesure du temps est approximative; on ne peut la prendre qu'à une seconde près; il est vrai qu'une erreur d'une seconde, quand elle est répartie sur trente lettres, devient de peu de valeur, et que du reste, comme on ne doit comparer les temps pris par ce procédé qu'à d'autres temps pris avec le même procédé, cela enlève à l'erreur toute portée. Il faut remarquer que dans ce genre d'expériences, on dit la couleur d'une lettre en même temps qu'on voit la lettre suivante, et que par conséquent les deux opérations mentales ne sont pas rigoureusement consécutives; elles se recouvrent en partie, elles sont *imbriquées*; autre cause d'erreur qui devient négligeable comme la précédente du moment qu'on ne fait des comparaisons qu'entre des résultats obtenus par le même procédé. Enfin, cette expérience en série ne peut faire connaître qu'un temps moyen.

2° L'expérimentateur dit la lettre en mettant en mouvement l'aiguille d'un chronomètre, et le sujet dit la couleur en agissant avec la main sur un interrupteur qui arrête l'aiguille. Dans ce cas, on suppose que le sujet prononce le mot et fait le mouvement de la main au même moment; en réalité, les deux réponses ne sont point simultanées; le mouvement de la main, qui est plus naturel, devance le mouvement de la parole; d'où une erreur difficile à apprécier; l'avantage du procédé, c'est qu'il ne donne pas une moyenne, mais le temps de réaction pour chaque lettre.

3° Même disposition d'expérience que précédemment, sauf qu'un instrument placé entre les lèvres du sujet s'écarte quand celui-ci ouvre les lèvres pour parler, et agit sur le courant électrique. Cet instrument, que nous avons décrit sommairement déjà, embarrasse les personnes qui n'y sont pas habituées; de plus, on ouvre les lèvres bien avant de parler — ce qui produit la même cause d'erreur que lorsqu'on réagit avec la main.

4° Citons ensuite le procédé de Catell, dont M. Victor Henri s'est servi, en le modifiant un peu; on lit à travers une fente des lettres

collées sur un cylindre tournant; et le nombre des lettres qu'on peut lire, avec une vitesse donnée du cylindre, permet de calculer la rapidité de la perception.

5° On peut aussi — et ce dernier moyen est peut-être le meilleur: il exige seulement une installation compliquée — enregistrer le temps de réaction par la parole en se servant de l'appareil de l'abbé Rousselot, comme l'a fait M. Philippe, préparateur du Laboratoire, dans des expériences récentes.

Voyons maintenant ce que ces différents procédés peuvent nous apprendre sur l'audition colorée. A ce point de vue, il faut distinguer deux ordres de sujets: 1° ceux qui perçoivent la couleur du son, dès qu'ils l'entendent, avant même de comprendre le sens des paroles; 2° ceux qui ont besoin de *chercher* cette couleur pour la connaître (voir l'observation de M. Philippe), ou qui ne se la représentent que dans le souvenir, la rêverie, en un mot dans les moments de loisir de la pensée. Il est clair que si on demande à ces dernières personnes la rapidité maxima avec laquelle elles peuvent nommer des couleurs, on les met dans des conditions artificielles, qui font violence à leurs habitudes d'esprit; circonstance qu'il ne faut pas perdre de vue en interprétant les mesures de temps.

En dehors de toute considération sur la nature des sujets, qu'est-ce que la psychométrie peut nous apprendre sur l'audition colorée? Disons d'abord qu'il ne faudrait pas négliger cette méthode, quand même on n'en verrait pas l'utilité immédiate, parce que c'est une méthode d'observation, et qu'un fait est toujours bon à enregistrer.

En introduisant pour la première fois la psychométrie dans ces questions, je me proposais de rechercher si, en apprenant avec soin les couleurs des mots, je pourrais dire ces couleurs avec autant de rapidité qu'une personne qui a de l'audition colorée. J'ai fait l'expérience en apprenant les couleurs de M. H... (a rouge, e gris, t noir, o blanc, u vert) et je suis arrivé à nommer les couleurs aussi vite que lui et même plus vite. L'expérience était faite de la manière suivante: elle consistait à dire les couleurs des voyelles dans un texte quelconque, contenant vingt voyelles; on changeait de texte à chaque expérience. M. H... venait à bout de la lecture en 15 secondes. J'ai répété l'expérience 18 fois (avec des intervalles de repos et en changeant le texte chaque fois) et cela m'a pris les temps suivants: 18"; 12"; 15"; 13"; 15"; 11"; 11"; 11"; 15"; 15"; 13"; 15"; 15"; 13"; 15"; 14"; 10"; 11"; 12". Le temps minimum a été de 10"; le temps moyen, de 13, inférieur par conséquent à celui de M. H.

Mon audition colorée artificielle est donc aussi rapide que l'audition colorée, bien réelle, de M. H. D'où j'ai cru pouvoir conclure que l'audition colorée *peut être* le résultat d'une association d'idées devenue rapide par l'usage et l'exercice.

ALFRED BINET.

Le propriétaire-gérant : FÉLIX ALCAN.