
TRAVAUX DU LABORATOIRE DE PSYCHOLOGIE PHYSIOLOGIQUE¹
(HAUTES ÉTUDES)

SUR DEUX CAS D'AUDITION COLORÉE

L'étude de l'audition colorée a déjà été l'occasion d'un grand nombre d'articles et même d'ouvrages entiers; nous ne pouvons pas, dans cette simple note, indiquer, même rapidement, l'historique de la question; nous nous contentons de renvoyer le lecteur curieux au livre récent de M. Suarez de Mendoza², qui contient un résumé à peu près complet de tout ce qui a été écrit depuis quatre-vingts ans sur cet intéressant problème de psychologie physiologique.

Nous allons résumer brièvement les expériences que nous avons faites au laboratoire sur deux « auditifs colorés » qui ont bien voulu se prêter à nos recherches. M. X... est venu au laboratoire une première fois en 1890; son cas a été étudié pendant cinq séances en 1891, et quatre séances en 1892; on a pu répéter sur lui, à des intervalles de six et de neuf mois, les mêmes épreuves, afin d'en vérifier les résultats. Mlle R... étudiée d'abord par l'un de nous (M. Binet) en 1888, est venue au laboratoire en 1891; son cas a été étudié pendant six séances; en 1892 (en ce moment même), elle revient au laboratoire, et nous vérifions nos premiers résultats.

I

M. X... est un homme de quarante ans, de tempérament nerveux, qui occupe une position distinguée dans l'enseignement supérieur des sciences. M. X... a remarqué, aussi loin que remontent ses souvenirs, que certains mots éveillent en lui des idées de couleur. Il a constaté ce phénomène subjectif bien avant d'avoir lu quoi que ce

1. Publiés sous la direction de MM. Beaunis, directeur, et Binet, directeur adjoint.

2. *L'audition colorée*, Paris, 1890. Voir *Revue philosophique*, 1891 (1^{er} sem.).

soit sur l'audition colorée; mais, après avoir pris connaissance des observations qui ont été publiées à ce sujet, il n'a pas eu de peine à reconnaître qu'il présente un phénomène de même nature. Ajoutons que M. X... est un observateur scrupuleux dans le témoignage duquel on peut avoir toute confiance. Ce qui provoque chez lui l'impression de couleur, c'est seulement *le mot*; l'effet peut se produire soit pendant l'audition du mot, quand il est prononcé par une autre personne, soit pendant la lecture, soit encore quand le sujet pense spontanément à un mot. De plus, il est à noter que ce n'est pas le mot tout entier, mais certaines lettres, qui sont le point de départ de l'impression subjective. Ce sont les voyelles *a e i o u*. Les consonnes ne lui semblent produire aucun effet appréciable. Il en est ainsi, du reste, dans un grand nombre d'observations publiées.

L'impression ressentie est pour l'*a*, de couleur rouge, d'un rouge indéfinissable; c'est la couleur la plus vive et la plus nette. L'*e* est gris; l'*i* est noir; l'*o* est blanc; l'*u* est vert; *au* est blanc comme *o*, ce qui prouve l'importance d'une même consonance.

Rien n'est plus différent que les listes de couleurs que les auteurs ont données; on pourrait presque dire qu'il n'y en a pas deux de semblables; et le cas de M. X... ne fait qu'ajouter une liste de plus à celles qu'on connaît déjà. Nous croyons cependant devoir faire remarquer qu'une règle, malheureusement très vague, se trouve vérifiée le plus souvent; cette règle peut se formuler ainsi: « l'une des deux voyelles *i* et *a* est rouge ou noire, ou blanche¹. » Chez M. X..., l'*a* est rouge et l'*i* est noir. Une autre remarque à faire, remarque que nous donnons à titre de suggestion et qui demande à être vérifiée, c'est que parmi les couleurs il en est une souvent qui paraît plus vive que les autres, et que cette couleur plus vive est souvent la rouge. Enfin, notons la couleur blanche de la diphtongue *au*, qui est formée par la réunion de l'*a* qui est rouge, et de l'*u* qui est vert; comme M. X... est parfaitement au courant du mélange des couleurs, et sait que de la lumière rouge ajoutée à de la lumière verte donne de la lumière blanche, on peut soupçonner que c'est par une sorte de raisonnement inconscient qu'il attribue la couleur blanche à la diphtongue *au*, et par extension à la voyelle *o*.

Essayons maintenant de bien déterminer, au moyen du témoignage de M. X..., la nature du phénomène; nous nous sommes servi des mots: « l'*a* est rouge, l'*i* est noir », etc. Ces phrases ne sont pas claires, elles ont besoin d'être expliquées. Évidemment, il ne s'agit point de couleurs réelles; M. X... ne voit pas pendant une lecture les lettres en couleur; il n'a pas non plus de sensations objectives à propos des lettres; tout se résume en un phénomène d'idéation, assez compliqué il est vrai; quand M. X... dit que l'*a* est rouge, il veut simplement

1. Sur 80 observations publiées par les auteurs, il n'y en a guère que quatre qui fassent exception à cette règle.

dire que cette voyelle et les mots qui la contiennent lui rappellent la couleur rouge, lui en *donnent l'idée*. Un autre sujet, dont l'observation a été publiée, disait semblablement : « Quand je vois telle lettre, les choses se passent comme si on prononçait devant moi le mot « rouge ». Telle est bien l'impression subjective éprouvée par M. X...; il trouve qu'il y a un accord, une harmonie, quelque chose comme un rapport logique, entre la voyelle a et la couleur rouge. Pour bien exprimer sa pensée, M. X... se sert d'exemples qui sont à noter. « Ainsi, dit-il, si dans un texte j'avais à souligner un mot contenant un a, comme bataille, micrographe, bactérie, etc., je le soulignerais volontiers au crayon rouge, et je trouverais que c'est la couleur qu'il convient d'employer. Si j'avais à souligner un mot ne contenant pas cette voyelle, je ferais usage d'une autre couleur. Autre exemple. Je suis marin, pendant mes loisirs d'été, et j'ai un bateau; je trouve très naturelle et très logique la convention de mettre un feu rouge à bâbord, parce qu'il y a un a dans le mot bâbord; comme cette lettre ne se retrouve pas dans le mot tribord, je trouve aussi très naturel d'y mettre un feu vert. Au contraire, le mot feu me paraît mal fait, car le feu est rouge et il n'y a pas d'a dans ce mot. Enfin, dernier exemple, si je fais une figure schématique de la circulation, je serai disposé à représenter les artères en rouge, beaucoup plus à cause de la voyelle a contenue dans le mot artère qu'à cause de la couleur du sang qui circule dans ces vaisseaux. » Nous traçons devant M. X... un grand A au crayon bleu; il trouve que cette association de couleur avec la lettre A est choquante, mais il n'éprouve pas pour cela d'impression pénible. En tout cas, la vue d'un A figuré au crayon bleu ne l'empêche pas d'associer à cette lettre une coloration rouge.

M. X... qui analyse très bien son cas, nous assure, sur notre demande, que lorsqu'il pense à la lettre a il ne se la représente pas en rouge; il ne la voit pas davantage sur un fond rouge; il dit qu'il y a seulement une association entre la représentation, la vision ou l'audition de cette lettre et l'idée du rouge; il en est de même, mais moins nettement, pour les autres voyelles.

En somme ce qui concerne les couleurs et les nuances produites par l'audition est fort simple et peu intéressant; M. X... ne possède pas, comme le sujet que nous allons étudier bientôt, une longue série de couleurs complexes. Mais la qualité des couleurs suggérées par les sons a peu d'importance, à notre avis, et ce n'est pas avec des tableaux de couleur qu'on parviendra à expliquer l'audition colorée. Ce qui nous paraît être beaucoup plus significatif, c'est d'abord ce fait que l'impression de couleur, l'idée de couleur ne se produit chez M. X... qu'à la suite d'une excitation toute spéciale, comme l'excitation visuelle ou auditive de la lettre a. Nous ignorons si la vision de la lettre a agit directement, ou bien si son action est indirecte, et se fait par le rappel de l'image auditive. M. X..., après

s'être scrupuleusement examiné, incline plutôt vers cette seconde opinion. Mais ce qui est certain, c'est que l'idée de la couleur rouge est le résultat de cette excitation particulière, et de nulle autre. Un bruit, un son musical quelconque ne produisent nullement cet effet; c'est le son articulé ou la vision de la lettre a qui seuls ont la propriété de produire la vision interne du rouge. Ce premier fait, qui se trouve bien établi dans l'observation de M. X..., se retrouve du reste dans d'autres observations¹. Un second fait, dont nous saisirons bientôt l'importance, consiste dans le commencement d'obsession qu'exerce sur M. X... la couleur rouge; il a une tendance à souligner en rouge les mots contenant la lettre a, et lorsque de tels mots sont soulignés en vert, en bleu, il est choqué; son esprit n'est pas satisfait. M. X... n'a ni gustation colorée, ni aucun autre phénomène du même genre. Il ne connaît dans sa famille, qui est nombreuse, aucun autre cas d'audition colorée.

Nous avons soumis M. X... à une série d'interrogations et d'expériences qui nous ont conduit aux résultats suivants.

1^o D'après son témoignage, M. X... appartient au type visuel; la mémoire visuelle est très développée chez lui, au détriment surtout de la mémoire auditive. Les preuves du développement de sa mémoire visuelle sont multiples. Quand il se rappelle une citation empruntée à un livre, il revoit l'endroit de la page où elle se trouve. Ceci est un exemple de mémoire visuelle topographique. Quand il relit des notes de cours, il peut dire si à tel moment le professeur était tourné vers le tableau pour y dessiner une figure ou bien s'il regardait l'auditoire. Il a poussé très loin l'étude des mathématiques; au lycée, il excellait en géométrie descriptive parce qu'il avait sur ses camarades l'avantage de se représenter avec la plus grande netteté les figures dans l'espace. En revanche, il n'a jamais pu se rappeler facilement des formules; et même, fait extrêmement curieux, il a toujours été à peu près incapable d'apprendre et de réciter par cœur, ce qui paraît s'expliquer par cette considération que dans les exercices de mémoire verbale on emploie habituellement la mémoire auditive.

Il faut ajouter que la mémoire visuelle comprend principalement deux choses, des couleurs et des formes. M. X... croit qu'il se rappelle mieux les couleurs que les formes; quand il peint ou qu'il fait de l'aquarelle, il arrive, dit-il, assez facilement au ton juste; le dessin lui donne plus de peine.

M. X... paraît avoir une mémoire musicale assez développée; sans avoir jamais appris le piano, il peut jouer, et dans tous les tons, les airs qu'il a entendus.

2^o Nous soumettons M. X... à l'expérience des chiffres. Cette expérience consiste à faire répéter à une personne une série de chiffres

1. Voir par exemple : *Un cas héréditaire d'audition colorée*, par Lauret et Duchaussoy, *Rev. phil.*, février 1887.

qu'on vient de prononcer devant elle, sur un ton uniforme. On commence par en dire quatre; si le sujet les répète exactement, on en dit cinq, puis six, puis sept, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le nombre de chiffres dépasse la capacité de la mémoire du sujet; il faut avoir soin de ne pas cadencer les chiffres en les prononçant, et de mettre entre les diverses épreuves un intervalle suffisant pour que le sujet se repose. Dans les recherches qu'on poursuit en ce moment au laboratoire pour déterminer les types psychologiques, l'expérience des chiffres est constamment employée.

Nous reviendrons ultérieurement sur cette expérience pour en faire l'analyse; nous nous bornons ici à quelques mots. Le but principal de cette expérience est de mesurer — d'une manière approximative — l'étendue de la mémoire immédiate des chiffres. Le nombre des chiffres qui peuvent être répétés varie, suivant les individus, de 4 à 12; M. X... ne peut en répéter exactement que 6; ce nombre, relativement faible, est d'autant plus singulier que M. X... a une excellente mémoire.

L'épreuve des chiffres a une autre utilité: elle permet de s'assurer si la personne qui s'y soumet appartient à un type exclusivement et fortement visuel; voici comment. Lorsqu'on cherche à répéter exactement les chiffres qu'on vient d'entendre, on conserve un moment « dans l'oreille », c'est-à-dire dans la mémoire auditive, le son du chiffre; et des divers moyens qu'on peut employer pour la répétition, le plus simple paraît être de se servir de cette image auditive persistante. Il est vrai que l'image auditive est associée à une foule d'autres images du chiffre, tactiles, visuelles, motrices d'articulation et motrices graphiques, etc., et qu'à l'occasion ces diverses images peuvent se réveiller et servir de base à l'acte de répétition. Mais nous admettons volontiers que chez une personne appartenant au type indifférent, la forme même de l'expérience aura pour effet d'évoquer principalement les images auditives, peut-être aussi les images motrices d'articulation, et que si une personne, dans ces conditions, fait appel à sa mémoire visuelle et voit les chiffres écrits, c'est parce qu'elle appartient au type visuel franc.

Nous avons soumis à cette interrogation un grand nombre de personnes prises au hasard; l'interrogation est toujours faite après l'expérience; la majorité des individus (environ sept sur dix) répond: « je n'ai point vu les chiffres, je les ai entendus, je les ai eus dans l'oreille. » M. X... fait une réponse toute différente: il a nettement vu les chiffres; il les a vus l'un après l'autre, à mesure qu'on les prononçait; et la difficulté qu'il éprouve à garder, dans sa mémoire, l'image visuelle distincte de chacun des chiffres, est le motif pour lequel il en retient un si petit nombre.

Cette expérience confirme donc les résultats de nos interrogations, et prouve que M. X... est un visuel; nous devons nous hâter d'ajouter que plusieurs personnes, entièrement exemptes d'audition colorée,

ont donné les mêmes résultats que M. X..., quand on les a soumises à la même épreuve; on peut être visuel sans avoir de l'audition colorée.

3° Différentes expériences ont été faites sur M. X... pour apprécier directement sa mémoire visuelle; nous ne pouvons entrer dans le détail de ces expériences, qui sans doute seront relatées dans un autre travail, consacré spécialement à l'étude de la mémoire visuelle. Nous nous bornerons pour le moment aux indications suivantes : Pour recopier de mémoire un modèle composé de dix carrés de couleurs différentes, M. X... est obligé de regarder avec attention ce modèle pendant seize secondes. Pour recopier de mémoire une série de 50 chiffres, il les regarde onze fois, et met soixante-douze secondes à l'opération totale, ce qui suppose que, chaque fois, il cherche à retenir un groupe de cinq à six chiffres.

4° Les temps de réaction aux sensations auditives ont été pris au moyen de l'appareil de d'Arsonval; temps moyen : 0",18; ces temps n'ont présenté chez M. X... qu'une seule particularité digne de remarque. Pendant quatre séances, espacées dans une année entière, les temps de réaction motrice ont été constamment plus longs et plus irréguliers que les temps de réaction sensorielle. Cette dérogation à la règle posée par M. Wundt et ses élèves nous a longtemps embarrassés, et nous avons eu un moment l'idée qu'une personne appartenant à un type sensoriel comme M. X... pouvait bien avoir des réactions sensorielles plus courtes que les réactions motrices. Mais des recherches ultérieures nous ont montré que M. X... n'avait pas parfaitement compris la distinction de M. Wundt; notre attention sur ce point a été attirée par M. Delabarre, qui nous a été un précieux collaborateur en ces circonstances. Nous avons pu, en expliquant d'une façon plus précise à M. X... la distinction des deux ordres de réaction, l'amener à donner des réactions motrices plus courtes¹. Les chiffres obtenus dans ces conditions diffèrent d'un centième de seconde.

5° Les réactions simples aux excitations visuelles ont été prises en employant comme signal visuel le départ de l'aiguille du chronoscope; temps moyen : 0",17.

6° Nous terminerons cette note en relatant les expériences faites pour mesurer les temps des associations d'idées. L'idée directrice de ces recherches est la suivante : pour savoir quelle est la nature du lien qui rattache, dans le phénomène de l'audition colorée, la voyelle à sa couleur, il peut être utile de mesurer le temps de suggestion de la couleur par la voyelle, et de voir si ce temps est comparable à celui d'une association d'idées automatiques.

1. Pour qu'un sujet qui réagit reproduise la distinction entre la réaction motrice et la réaction sensorielle, il ne suffit point qu'il porte son attention soit sur le mouvement de sa main, soit sur la sensation qui sert de signal; il faut en outre que pendant la réaction motrice le sujet prépare le mouvement de sa main en maintenant ses muscles dans un état de tension.

Nous avons d'abord mesuré chez M. X... quelques associations d'idées automatiques. Nous avons employé, pour cela, deux procédés; le plus simple, et peut-être le plus exact de ces deux procédés consiste à placer sous les yeux du sujet une série de lettres ou une série de chiffres, en le priant de prononcer à haute voix, avec autant de rapidité que possible, la lettre ou le chiffre qui suivent immédiatement ceux qu'on lui montre; on prend le temps total de l'expérience au moyen d'un chronomètre ou au moyen d'un obturateur mis en communication avec un cylindre enregistreur¹; et un aide vérifie, au moyen d'un tableau dressé d'avance, si le sujet ne commet pas d'erreur. Pour les lettres, le temps moyen de suggestion est de 1",13 (temps calculé sur soixante lettres). Pour les chiffres, le temps moyen est de 0",708 (temps calculé sur soixante chiffres). Ce dernier temps de suggestion correspond à une association automatique.

En employant exactement le même procédé pour mesurer la vitesse de la suggestion des couleurs par les lettres, nous avons obtenu comme temps moyen le nombre 0",780 (temps calculé sur cent deux voyelles).

La comparaison de ce temps moyen avec celui des suggestions de chiffres nous amène à cette conclusion importante que chez M. X... la suggestion des couleurs, telle qu'elle se fait dans l'audition colorée, a la même rapidité qu'une association artificielle, devenue automatique par un long usage.

Nous avons employé, avons-nous dit, un second procédé pour mesurer les temps de suggestion; voici en quoi il consiste: l'opérateur prononce un chiffre ou une voyelle en ouvrant un courant; l'ouverture du courant met en marche l'aiguille du chronomètre de d'Arsonval; le sujet doit, suivant les conventions de l'expérience, prononcer aussi vite que possible le chiffre qui suit celui qu'il a entendu, ou bien désigner la couleur correspondant à la voyelle que l'opérateur vient de prononcer; en même temps, le sujet doit réagir avec la main droite sur une presselle et fermer le courant, ce qui arrête l'aiguille du chronomètre. Une lecture sur le cadran montre le temps nécessaire au sujet pour accomplir l'association d'idées qu'on lui demande. Cette expérience a, sur les précédentes, un grand avantage; elle donne le temps de suggestion pour un chiffre isolé et pour une voyelle isolée, et non un temps de suggestion moyen; mais en revanche, une grave erreur est possible; bien qu'on recommande au sujet de réagir avec la main au moment même où il répond vocalement, on n'a aucune garantie que les deux actions soient simultanées; il nous a même semblé que dans la majorité des cas, la parole est

1. Dans ce dernier cas, la carte qui porte les lettres ou les chiffres est placée derrière un obturateur que le sujet fait marcher au moyen d'une poire en caoutchouc; la pression sur la poire, en même temps qu'elle ouvre l'obturateur et met la carte à découvert, agit sur un style inscripteur relié à un cylindre tournant.

devancée par le mouvement de la main, sans que nous ayons pu mesurer l'intervalle de temps qui s'écoule entre ces deux actes.

Le temps moyen pour les suggestions de couleur a été de 0",34 (temps calculé sur 78 expériences). Le temps est beaucoup plus court que celui que nous avons obtenu par les méthodes précédentes; il ne faut pas y attacher trop d'importance, puisqu'il est altéré, comme nous venons de le dire, par une erreur difficile à apprécier. Néanmoins, il est intéressant de comparer entre eux les temps de suggestion des différentes couleurs, qui composent cette moyenne. Ce sont : pour l'A, 0",297; pour l'E, 0",404; pour l'O, 0",354; pour l'I, 0",3379; pour l'U, 0",3416. Il résulte de ces chiffres que les temps ont été sensiblement les mêmes pour l'I, l'O et l'U; ils ont atteint un maximum pour l'E, et un minimum pour l'A.

Il faut se rappeler à ce propos que, d'après le témoignage du sujet, la lettre A lui donne l'impression du rouge, et que cette couleur rouge est la plus nette et la plus vive de toutes celles qui figurent dans son audition colorée. L'expérience directe semble confirmer le témoignage du sujet, puisqu'elle nous montre que le temps de suggestion est plus rapide pour la lettre A que pour les autres voyelles.

II

La seconde personne chez laquelle nous avons étudié le phénomène de l'audition colorée, est une jeune fille, Mlle R..., aquarelliste de profession. Avant de se soumettre à nos observations, elle n'avait jamais entendu parler, dit-elle, de l'audition colorée; et ce fut par hasard qu'un jour, causant avec l'un de nous, elle lui demanda pourquoi elle voyait des couleurs quand elle entendait parler. Voici la liste des couleurs qui apparaissent à Mlle R... A la différence de M. X..., Mlle R... n'a pas seulement des idées de couleur à propos de certaines lettres, mais la lettre même apparaît colorée.

L'I lui paraît rouge vif, vermillon, et se détache sur un fond qui présente des rayons rouges moins foncés. L'O est d'un rouge très foncé, presque noir; il se détache sur une plaque rouge plus claire, de forme indistincte. L'U est plutôt noir sur un fond gris clair, à contours indistincts. L'E paraît d'un gris bleu très clair, un peu plus foncé que le fond. L'A est effacé, sur un fond blanc brillant, un peu jaunâtre. Les consonnes présentent des teintes moins vives et moins caractéristiques. Elles sont généralement grisâtres, d'un gris violet. G, x, y sont légèrement colorées en brun rouge, parce que, dit Mlle R..., ces lettres ont un son commun avec l'I. La lettre g est quelquefois jaune très pâle, mais quinze fois sur vingt elle passe inaperçue et rentre dans les tons gris.

La vision de ces couleurs est si nette chez Mlle R... qu'elle a pu les reproduire dans des aquarelles que nous conservons au laboratoire;

ces aquarelles, au nombre de trois, ont été faites à des intervalles de six mois et de un an; elles ne sont pas parfaitement concordantes; les couleurs sont les mêmes, mais les nuances sont un peu variées. Priée d'indiquer les couleurs de son audition dans un *Répertoire chromatique*, Mlle R... a indiqué aussi des nuances assez différentes de celles qu'elle avait figurées dans ses aquarelles.

Nous attirons spécialement l'attention sur la complexité que présente l'arrangement des couleurs pour chaque voyelle. D'abord la voyelle a sa couleur propre; en outre, elle se détache sur un fond qui a une couleur un peu différente, le plus souvent d'une nuance plus claire; enfin, dans certains cas, comme pour la lettre I, une complication de plus s'ajoute; le fond présente des stries, des bandes colorées. Nous retrouvons ces particularités dans les observations de quelques auteurs seulement. À notre avis, il est important de constater l'existence de ces figures colorées dans le phénomène de l'audition colorée; ce fait peut mettre sur la voie de l'explication du phénomène, en montrant qu'il ne consiste pas tout simplement, comme on l'a cru, dans de pures excitations sensorielles se transmettant d'un sens à l'autre; car ces excitations, comparables par exemple à des douleurs en écho, ne produiraient vraisemblablement que des sensations élémentaires; la complexité des figures colorées peut être considérée comme la preuve d'une intervention de l'intelligence, au moins chez les personnes où ces phénomènes particuliers s'observent.

Relativement à la nature des couleurs suggérées, nous avons déjà dit qu'elles présentent de grandes variétés d'une personne à l'autre; et parmi les observations publiées jusqu'à ce jour, il n'y en a peut-être pas une seule où l'on retrouve la même série de couleurs que chez Mlle R... Néanmoins il est intéressant de relever, à travers ces variations, un fait qui demeure à peu près constant dans un grand nombre de cas; c'est que les voyelles sont plus nettement colorées que les consonnes; ces dernières n'ont pas de couleurs franches, elles sont toutes plus ou moins grises. Il y a profit à comparer à ce point de vue notre observation à celle de MM. Lauret et Duchaussoy, que nous avons citée plus haut; chez les deux sujets observés par ces auteurs, les voyelles présentent des couleurs rouges noires, blanches, ou grises, et les consonnes présentent un gris fondamental. Ces coïncidences, quand elles existent, constituent de précieux indices de la sincérité des observations, car de tels détails ne s'inventent pas; c'est ce qu'il faut rappeler aux personnes trop promptes à nier l'audition colorée, sous prétexte que c'est un phénomène subjectif.

En second lieu, conformément à une règle que nous avons proposée en relatant le cas de M. X... (une des deux voyelles *a* et *i* est rouge ou noire, ou blanche) l'*a* est blanc et l'*i* est rouge. Enfin, en troisième lieu, de toutes les couleurs qui figurent dans l'audition colorée de Mlle R..., c'est la couleur rouge qui est la plus vive, comme cela a lieu pour M. X...

Voici en outre quelques autres détails qui nous ont été communiqués par Mlle R..., et qu'on retrouve dans plusieurs autres observations. Les mots ont une coloration qui résulte de la nature des lettres composantes; seulement la coloration de certaines lettres, principalement des consonnes, s'efface devant celle des voyelles. Ainsi, le mot ALBA présente deux lettres très blanches (les deux a) sur un fond clair qui empiète un peu sur la coloration des consonnes, et les éclaireit. La couleur rouge de l'i s'étend également aux lettres voisines, et dans le mot SAINTE, la lettre n, qui est généralement grise, se colore en rouge à cause de son voisinage avec l'i. Même fait a été observé par MM. Lauret et Duchaussoy. Ainsi, chaque mot se distingue des autres par un ensemble de colorations qui sont principalement dues aux voyelles. *Dieppe* est rouge et gris; *rouge* est rouge noir très foncé; *parole* est blanc et rouge foncé, etc.

Examinons les conditions dans lesquelles se manifeste l'audition colorée. Mlle R... a l'idée de lettres colorées dans deux cas bien distincts: quand elle lit, et quand elle écoute quelqu'un qui parle. C'est ce que nous avons observé chez M. X..., c'est aussi ce qu'on a observé chez presque tous les sujets. Dans la lecture, les grandes lettres donnent des colorations plus vives que les petites, et le texte imprimé a aussi plus d'effet que les lettres cursives. Quand elle lit, elle *pense* à des lettres colorées; elle ne voit pas à proprement parler de couleurs sur son livre. Cependant le soir, à la lumière de la lampe, elle voit parfois sur le papier les couleurs des lettres, mais très faiblement. Dans l'audition, les phénomènes de couleur augmentent beaucoup; un mot entendu donne une impression de couleur bien plus nette qu'un mot simplement lu. C'est une observation que Mlle R... a faite spontanément. Dans une courte note qu'elle a rédigée à ce sujet, j'extrait le passage suivant: « Plus je m'interroge, plus je regarde au dedans de moi-même, plus je reconnais que cette chose est produite par le son de la voix. » Cette impression est si nette que lorsqu'elle écoute une conversation peu intéressante, elle s'occupe davantage de la couleur des mots que de leur signification. Ainsi, quand on prononce le mot Waterloo, elle voit d'abord du blanc, du gris et du rouge foncé; ce n'est qu'après qu'elle pense au sens du mot.

Le timbre de la voix exerce aussi une influence sur la qualité de la couleur. Quand Mlle R... entend la lettre i prononcée par une voix grave, i lui paraît rouge plus foncé que s'il était prononcé par une voix aiguë; de même pour a, e, o, u. D'une façon générale, les voix d'homme donnent des couleurs foncées, et les voix de femme donnent des couleurs claires, cette particularité a déjà été relevée par d'autres observateurs. D'après Pedrono, à des notes élevées peuvent correspondre des couleurs claires, et à des notes basses des couleurs sombres. Cette influence explique probablement en partie pourquoi les sujets ne désignent pas la nuance des couleurs avec précision et cons-

tance, le timbre et la hauteur de la voix qui prononce la lettre modifiant les nuances des couleurs.

Les sons non articulés, par exemple la musique, ne produisent chez Mlle R... rien de bien net, de simples lueurs.

Le phénomène de l'audition colorée a toujours existé chez Mlle R..., aussi loin que remontent ses souvenirs; elle n'en connaît pas le début. C'est ce que nous avons observé chez M. X..., et c'est ce qu'on retrouve à peu près dans toutes les autres observations. Les couleurs varient d'intensité avec les circonstances; l'ouverture ou la fermeture des yeux ne paraissent pas les influencer; mais elles augmentent d'énergie le soir, dans un demi-sommeil; elles ont aussi augmenté le lendemain du jour où cette observation a été prise, ce qui tient, à ce que prétend Mlle R..., à ce que nous en avons longuement parlé. Dans les moments de fatigue ou de souffrance morale, les impressions de couleur deviennent très intenses. D'une manière générale, l'audition colorée s'accompagne chez ce sujet de sensations pénibles, douloureuses même, et prend parfois le caractère d'une obsession.

Nous avons vu au contraire que chez M. X... ce phénomène ne produit ni plaisir ni peine; il est indifférent. Remarquons à ce propos que chez un autre sujet, M. T..., dont nous ne rapportons point l'observation parce que nous n'avons pas pu le soumettre à des expériences, l'apparition et le développement des impressions de couleur sont accompagnés d'un sentiment de plaisir assez vif.

Mlle R... ne présente point de gustation colorée ni phénomènes équivalents. La vue ou l'audition d'un chiffre ne provoque pas des impressions de couleur, mais des impressions de formes, de silhouettes; le chiffre 8, par exemple, suscite l'image d'une femme petite et obèse, etc. Mlle R... a bien voulu dessiner pour nous toute une série de ces silhouettes.

Voici maintenant les expériences et interrogations auxquelles nous avons soumis Mlle R...

1^o Cette personne appartient au type visuel; elle a la mémoire des couleurs et des formes très développée: elle dessine facilement de mémoire; nous rappelons qu'elle est aquarelliste.

2^o Soumise à l'épreuve des chiffres, elle peut en répéter cinq ou six: elle voit les premiers, elle entend les autres.

3^o Les expériences de réaction simple auxquelles on l'a soumise, en employant comme modes d'excitation des sensations tactiles et auditives, ne nous ont présenté rien de particulier; la réaction motrice s'est montrée peu différente, comme durée, de la réaction sensorielle; nous ne sommes pas certains, malgré le nombre de fois que l'expérience a été répétée, que le sujet ait bien su faire la distinction un peu subtile de ces deux modes de réaction.

Voici quelques chiffres: Excitation auditive; temps moyen (calculé sur une centaine d'expériences), 0",1887.

Excitation tactile; temps moyen (calculé aussi sur une centaine d'expériences), 0",1723.

4° Les temps de réaction visuelle ont été pris au moyen de plusieurs procédés; d'abord avec l'appareil à chute de Cattell, et ensuite avec le cylindre enregistreur et, en troisième lieu, en employant comme signal le départ de l'aiguille du chromoscope; cette dernière expérience, la seule qui nous paraisse à l'abri de l'erreur, nous a donné comme temps moyen : 0",13; les réactions auditives prises le même jour ont donné également comme temps moyen : 0",13.

5° On a fait également sur Mlle R... quelques expériences de *réaction de choix*; il était convenu d'avance qu'on toucherait sa main gauche soit sur le poignet, soit sur le doigt, et qu'elle devrait réagir seulement dans le cas où le doigt serait touché. (Expériences faites avec le chronomètre de d'Arsonval.) Temps moyen : 0",37.

Le temps moyen est calculé sur vingt et une réactions.

6° La mesure des temps de suggestion des couleurs a été faite avec le même procédé que pour M. X..., c'est-à-dire en priant le sujet d'agir, au moyen d'un interrupteur, sur un courant en même temps qu'il nommait la couleur correspondant à la voyelle que l'expérimentateur venait de nommer.

Nous avons pris, comme terme de comparaison, afin de pouvoir apprécier les temps de suggestion aux couleurs, les temps d'une association automatique, fournie par les chiffres.

Dans une première série d'épreuves, le sujet, dès qu'on prononce un chiffre devant lui, doit prononcer le chiffre suivant; les chiffres prononcés sont en nombre limité, de 1 à 5. Chaque expérience est précédée de l'avertissement : « attention! »

Temps d'association de chiffres.

Temps moyen	0",5
Temps maximum	0",87
Temps minimum	0",41

Le temps moyen résume vingt-huit réactions.

Une seconde série d'épreuves consiste à faire répéter au sujet la lettre qu'on prononce : les seules lettres prononcées sont les voyelles a, e, i, o, u.

Temps de répétition de lettres.

Temps moyen	0",45
Temps maximum	0",59
Temps minimum	0",27

Les expériences précédentes sur les associations n'étaient qu'une introduction à celles que nous devons faire sur l'audition colorée. Voici en quoi ont consisté ces dernières : on prononce devant le sujet l'une des cinq voyelles (sans qu'il sache d'avance laquelle) et il en dit

la couleur, en agissant avec la main sur l'interrupteur. Les résultats ont été les suivants :

Temps d'association des lettres aux couleurs.

	A	E	I	O	U	Moyenne générale.
Temps moyen	0",47	0",62	0",43	0",49	0",56	0",50
Temps maximum	0",58	0",73	0",33	0",60	0",69	
Temps minimum	0",36	0",44	0",36	0",42	0",48	

Les réactions les plus rapides ont été dans l'ordre suivant i, a, o, u, e. Il semble que ce soit conforme à l'ordre d'importance et d'éclat des couleurs affectées à chaque voyelle. Pour Mlle R..., c'est l'i qui présente la couleur la plus intense; il est rouge sang, tandis que l'e est d'un lilas pâle...

Mlle R... remarque que pendant ces expériences elle ne cherche point la couleur à nommer; celle-ci se présente spontanément à sa pensée; c'est surtout vrai pour l'i et pour l'a.

Quelques jours auparavant, ayant fait cette même expérience, nous avons obtenu (la réaction étant faite avec l'appareil d'Ewald) :

Temps de la répétition des lettres.

(Cette expérience consiste à répéter la voyelle aussitôt qu'elle est entendue.)

Temps moyen	0",40
Temps maximum	0",65
Temps minimum	0",27

Temps d'association des lettres aux couleurs.

Temps moyen	0",48
Temps maximum	0",68
Temps minimum	0",18

Quelques voyelles ont été répétées par le sujet comme voyelles, tandis qu'il aurait dû donner le nom de la couleur correspondante. On voit que les résultats obtenus par la répétition de la même expérience sont à peu près équivalents; le temps de répétition des lettres a été, la première fois, de 0",45 et la seconde fois de 0",40; le temps d'association des lettres aux couleurs a été la première fois de 0",50 et la seconde de 0",48. En prenant les moyennes totales, nous avons pour le premier cas 0",425, et pour le second 0",49.

Maintenant, pour conclure, si nous comparons le temps d'association des couleurs avec les lettres et le temps d'association des chiffres, nous trouvons des résultats à peu près équivalents. Pour les chiffres, le temps moyen a été de 0",5019; pour la désignation des couleurs, il a été de 0",5061, différence tout à fait insignifiante quand il s'agit de temps aussi longs. Ce rapprochement nous paraît démontrer que nous sommes en présence, dans les deux cas, du même

processus, en d'autres termes que les relations des voyelles avec les couleurs, dans le phénomène de l'audition colorée, résultent d'*associations mentales*. Nous donnons cette conclusion avec réserve; c'est la simple indication d'une idée à suivre; on peut du reste juger de sa valeur en examinant le fait d'expérience sur lequel elle s'appuie ¹.

Nous avons également soumis Mlle R... à l'épreuve plus simple, décrite plus haut, qui consiste à montrer au sujet vingt chiffres et vingt voyelles, et à lui faire énoncer le chiffre supérieur d'une unité à chaque chiffre écrit, et la couleur correspondant à chaque voyelle; le temps moyen de suggestion a été : pour les chiffres, 0",9; pour les couleurs des voyelles, 0",72. Ces nombres sont calculés chacun sur une centaine de suggestions. Ils confirment les résultats fournis par l'autre méthode.

7° Temps de discernement pour les suggestions de chiffres et de couleurs. L'expérimentateur prononce rapidement deux chiffres, et il ouvre un courant au moment où il prononce le second; le sujet doit réagir si les deux chiffres se suivent (comme n et $n + 1$); temps moyen : 0",54; ensuite, l'expérimentateur prononce rapidement une voyelle et un nom de couleur; le sujet ne doit réagir que si la couleur correspond à la voyelle d'après son audition colorée; temps moyen : 0",47. On voit que les deux opérations prennent à peu près le même temps.

Nous terminons ici cette étude préliminaire, espérant la compléter plus tard par d'autres observations et d'autres expériences.

H. BEAUNIS et A. BINET.

ÉTUDE SUR UN NOUVEAU CAS D'AUDITION COLORÉE

Le plan d'observations et d'expériences qui a été concerté par M. Beaunis avec l'un de nous (M. Binet) nous a servi à étudier le phénomène de l'audition colorée chez M. E. G., jeune avocat; nous nous contenterons de résumer brièvement les résultats de cette étude, renvoyant, pour plus de détails, à la note précédente. Voici l'alphabet coloré de M. E. G. Il ne comprend que les voyelles; l'A est jaune; l'E est blanc; l'È (avec accent grave) est jaune, dans les tons chamois; l'I est rouge, tirant sur le jaune; l'O est noir, ou plutôt correspond à l'absence de lumière, l'U est bleu foncé. La diphtongue

1. Au moment même où nous terminons ce travail, nous recevons d'une personne qui présente de l'audition colorée, une intéressante auto-observation, dans laquelle nous lisons que cette personne explique la liaison de certaines couleurs aux voyelles et aux diphtongues par des associations fortuites qui datent de l'enfance. Cette explication, que la personne en question appuie sur des faits très probants, nous paraît être d'accord avec nos expériences sur la rapidité des suggestions de couleurs par les voyelles.

IN est carmin; la diphtongue EN est grisâtre. Cette liste ne correspond à aucune de celles de nos autres sujets; remarquons seulement, comme points de concordance, que : 1° les consonnes sont incolores; 2° conformément à la règle posée plus haut, l'I est rouge; 3° la couleur rouge est la plus nette de toutes celles qui apparaissent au sujet.

Les mots présentent la couleur résultant des voyelles qui les composent; cependant certains mots ont une couleur propre, qui ne s'explique pas par la nature des voyelles; ainsi le mot « Ernest » est vert.

La couleur apparaît soit à la lecture du mot, soit pendant l'audition; elle reste toujours image interne, et ne s'objective pas; elle n'a point de forme précise, comme chez Mlle R...; la lettre n'apparaît point colorée; c'est une image de couleur qui apparaît à propos de la lettre, ou plutôt de la voyelle. Sur notre demande, M. E. G. a bien voulu représenter dans une aquarelle les couleurs qu'il percevait; en comparant ces couleurs avec celles qu'il avait désignées deux semaines auparavant dans le *Répertoire chromatique* de Lacouture, nous avons remarqué des différences notables de nuances, ce qui nous montre que chez M. E. G. les couleurs, quoique très nettes et assez intenses, d'après son témoignage, ne présentent point de précision ni de fixité.

M. E. G. n'a point de gustation colorée ni d'autres phénomènes analogues. L'audition colorée remonte à son enfance, et il en ignore l'origine. Le phénomène ne s'accompagne chez lui d'aucune impression de douleur ou de fatigue.

Nous avons pu constater chez M. E. G. les particularités suivantes :

1° Il a une excellente mémoire visuelle; il a beaucoup de goût pour la couleur et la lumière. Tout jeune il a fait de la peinture et de l'aquarelle, et se plaisait à broyer des couleurs, et il regrette que sa profession d'avocat l'oblige à renoncer à son occupation favorite. Son père, qui était médecin, son grand-père, qui était industriel, avaient aussi de grandes dispositions comme peintres et surtout comme coloristes. M. E. G. a la mémoire des physionomies plus que celle des voix. Il a la mémoire d'orientation bien développée; il aime la musique, mais n'est pas du tout musicien. L'audition colorée intervient parfois d'une manière curieuse dans ses exercices de mémoire; il lui arrive de confondre ensemble les dossiers de deux affaires, quand les noms propres d'un des dossiers présentent des couleurs analogues à ceux de l'autre affaire.

2° Soumis à l'expérience des chiffres, M. E. G. voit les chiffres; il les voit successivement, et ils s'effacent à mesure; il ne les voit pas tous. Il en voit trois simultanément, au maximum; il les entend un peu. Le nombre maximum de chiffres qu'il peut répéter correctement est de 8.

3° Soumis à l'expérience de l'obturateur, il met 102 secondes à copier 54 chiffres; il fait l'opération entière en huit fois, et commet cinq erreurs (il en copie donc de 6 à 7 de mémoire).

4° Les chiffres suivants donnent les résultats des expériences sur la mémoire des angles.

Prié de reproduire un angle de 145°	le sujet reproduit	143
—	—	90
—	—	135
—	—	45
—	—	90
		89
		134,5
		47
		90,5.

5° Les réactions auditives simples (avec l'appareil de d'Arsonval) donnent un temps moyen de 0",19; les réactions tactiles simples, un temps moyen de 0",15. Les réactions visuelles simples (le signal consiste dans la perception du départ de l'aiguille), un temps moyen de 0",15. Les réactions tactiles de choix (le sujet devant réagir au contact sur le dos de la main gauche et ne pas réagir au contact sur la face dorsale du médium gauche) donnent un temps moyen de 0",24. Ces chiffres ne présentent, à notre avis, aucun caractère particulier. La réaction sensorielle est plus courte que la motrice, mais nous ne sommes pas certains que le sujet ait compris et réalisé la distinction des deux genres de réactions. Nous ne parlons point des réactions visuelles aux couleurs, que nous n'avons pu enregistrer dans de bonnes conditions.

6° La mesure des temps de suggestion des couleurs a été prise, comme pour M. X... et Mlle R..., par deux procédés distincts :

Le premier procédé, nous le rappelons, est le suivant : on prononce une voyelle devant le sujet, et il dit la couleur correspondante; l'opérateur, en prononçant la voyelle, ouvre un courant, qui met en mouvement l'aiguille du chronomètre; et le sujet, en prononçant la couleur, est prié d'agir sur un interrupteur, qui, en se fermant, arrête l'aiguille. Ce procédé a servi à mesurer deux choses : d'abord le temps nécessaire au sujet pour prononcer le chiffre qui suit celui qu'on vient de dire devant lui; le temps moyen de cette association automatique a été de 0",35; ensuite le temps nécessaire au sujet pour dire la couleur correspondant à la voyelle prononcée : ce temps moyen a été de 0",34. La comparaison de ces deux chiffres montre que la suggestion de la couleur, chez M. E. G., prend à peu près le même temps qu'une association automatique. Mais, comme il a été dit dans la note précédente, ce procédé contient une grave cause d'erreur.

Le second procédé, qui se passe d'appareils, et consiste à prendre le temps total d'une série d'expériences, a donné les résultats suivants : le temps moyen pour dire le chiffre qui suit un chiffre lu a été de 0",58 (temps calculé sur quarante réactions); le temps moyen pour dire la couleur correspondant à une voyelle lue a été de 0",91 (l'expérience a été faite sur un texte anglais et résume 95 temps de réaction). Dans une autre séance, les temps de suggestion pour les

chiffres ont été de 0^{»,76}, et pour les couleurs de 0^{»,70}. Il résulte du rapprochement entre ces divers chiffres que les temps de suggestion de couleurs, dans ces conditions spéciales, ont été sensiblement aussi longs que les temps d'une association automatique.

BINET et PHILIPPE.

LIVRES DÉPOSÉS AU BUREAU DE LA REVUE

- V. CHERBULIEZ. *L'art et la nature*. In-18, Paris, Hachette.
 LAMAIRESSE. *La vie du Bouddha, suivie du bouddhisme dans l'Indo-Chine*. In-12, Paris, Carré.
 P. MARIN. *Les médiums et thaumaturges du XIX^e siècle*. In-12, Paris, Carré.
 G. DWELSHAUVERS. *Les méthodes de l'idéalisme scientifique*. In-8, Paris et Verviers.
 GOBLET D'ALVIELLA. *L'Idée de Dieu d'après l'anthropologie et l'histoire*. In-8, Paris, Alcan, et Bruxelles, Muquardt.
 SCOTUS NOVANTICUS. *Ethica or the Ethics of Reason*. In-8, London, Williams and Norgate.
 J. ROYCE. *The Spirit of modern Philosophy*. In-8, Boston et New-York, Houghton.
 PICCIONE. *Le leggi biologiche e le leggi giuridiche*. In-8, Roma, Forzani.
 G. ZUCCANTE. *Saggi filosofici*. In-8, Torino, Liescher.
 M. GUTIÉRREZ. *El misticismo ortodoxo*. In-12, Valladolid.
 C. MUINOS SAENZ. *Polemica con los Espiritistas*. In-12, Valladolid, Gaviria.

Une session du *Congrès international d'anthropologie criminelle* se tiendra à Bruxelles, du 7 au 14 août 1892, sous le patronage du gouvernement belge. Un grand nombre de criminalistes et d'aliénistes ont déjà envoyé leur adhésion et fait connaître les sujets qu'ils doivent traiter.

Toutes les communications relatives à ce Congrès doivent être adressées (autant que possible avant le 1^{er} mai) au président du Comité, M. le D^r SEMAL, rue de la Loi, 11, à Bruxelles.

Le propriétaire-gérant, FÉLIX ALCAN.