

Effet d'une induction émotionnelle par la couleur sur l'attention d'enfants typiques de 4 à 11 ans

S. BENINTENDI*, A. SIMOËS-PERLANT*, C. LEMERCIER*, P. LARGY**

* CLLE, Université de Toulouse, CNRS, UT2J, France.

** URI OCTOGONE-Lordat, Université de Toulouse, UT2J, France.

RÉSUMÉ : Effet d'une induction émotionnelle par la couleur sur l'attention d'enfants typiques de 4 à 11 ans

L'effet de la valence et de l'intensité d'une émotion sur le comportement attentionnel sélectif a été démontré chez l'adulte jeune et âgé. Notre étude interroge cet effet conjoint chez l'enfant typique de 4 à 11 ans, en utilisant la couleur comme support d'induction émotionnelle. Une première expérience a permis d'apparier chaque émotion primaire à une couleur (jaune/joye, gris/tristesse, marron/neutre). Dans la seconde, ces trois couleurs, déclinées chacune du plus vif au plus sombre, servaient de support à une tâche de barrage en temps limité. Le pourcentage de cibles barrées est significativement plus important lorsque le support est jaune. L'intensité de la couleur n'a pas d'effet. Les résultats sont discutés au regard des modèles de réseaux associatifs et d'allocation de ressources attentionnelles.

Mots clés : *Émotion – Attention – Couleur – Enfant – Congruence émotionnelle.*

SUMMARY: *xxxx*

xxxxx

Key words: *xxxx.*

RESUMEN: *xxxx*

xxxx

Palabras clave: *xxxxx.*

Pour citer cet article : BENINTENDI, S., SIMOËS-PERLANT, A., LEMERCIER, C., LARGY, P. (2016). Effet d'une induction émotionnelle par la couleur sur l'attention d'enfants typiques de 4 à 11 ans. *A.N.A.E.*, 145, 000-000.

INTRODUCTION

Les activités scolaires sollicitent un grand nombre de processus cognitifs sous-tendus par l'action de l'attention. De par sa fonction, l'attention, et plus particulièrement l'attention sélective, joue un rôle majeur dans les apprentissages car elle permet à l'enfant de rester concentré sur une tâche en inhibant les informations non pertinentes (Macdonald, Beauchamp, Crigan & Anderson, 2014). La performance attentionnelle sélective subit l'effet de nombreux facteurs tant cognitifs (ressources disponibles, vitesse de traitement, charge mentale) que conatifs (émotion, motivation, affect), tant intrinsèques à l'individu (âge, niveau d'expertise) qu'extrinsèques (contexte, caractéristiques de la tâche) (Lemerrier, Ansiau, El Massioui & Marquié, 2003 ; Schmidt, De Houwer & Rothermund, 2016 ; Schneider & Shiffrin, 1977 ; Yiend, 2010). Par exemple, Pêcher, Quaireau, Lemerrier et Cellier (2011) ont examiné l'impact de l'inattention, causée par la tristesse et les ruminations associées à cet état, sur les fonctions attentionnelles (l'alerte, l'orientation et le conflit). Ils ont montré une dégradation du traitement des informations spatiales lorsque l'individu est triste. Si l'effet de l'état émotionnel sur l'attention a fait l'objet de travaux multiples sur l'adulte jeune et âgé, aucune étude publiée à ce jour n'a traité de l'influence de l'émotion sur l'attention de l'enfant typique (en développement). La présente étude se propose d'apporter une première réponse à cette question, en interrogeant l'effet provoqué par l'émotion de joie et de tristesse sur l'attention sélective d'enfants de 4 à 11 ans.

Effets délétères ou facilitateurs des émotions sur les processus cognitifs chez l'enfant

La majorité des études s'accorde sur le fait que les émotions auraient des effets sur les performances cognitives chez l'enfant. Reste à savoir si elles les favorisent ou non, et si oui par quels processus. La littérature à ce sujet met en évidence des résultats pouvant être perçus comme contradictoires si l'on s'en tient à leurs simples conclusions. Deux principales façons d'envisager l'effet de l'émotion s'opposent (pour une revue, voir Corson, 2002).

Une première conception souligne les effets de la charge cognitive et considère que, quelle que soit leur valence, les émotions auraient un effet distracteur sur la mémoire de travail, engendrant des pensées non pertinentes et en conséquence, un effet délétère sur les activités cognitives mises en œuvre (Altieri, Lentz, Townsend & Wenger, 2016 ; Chaiken, 1980 ; Corson, 2002 ; Ellis, Seibert & Varner, 1995 ; Oaksford, Morris, Grainger & Williams, 1996). Cet effet serait d'autant plus marqué que la tâche s'avère complexe (Ellis *et al.*, 1995). Selon le modèle d'allocation de ressources attentionnelles d'Ellis et Ashbrook (1988), l'état émotionnel réduirait les ressources attentionnelles qu'une personne déploierait lors d'une tâche, et ce d'autant plus que cette dernière nécessite un effort cognitif. Ce modèle expliquerait ainsi pourquoi les

sujets dépressifs ou anxieux auraient des difficultés à réaliser certaines tâches cognitives complexes (*e.g.*, Harvey, Schmidt, Scarna, Semler & Goodwin, 2005) ; Levens, Muhtadie & Gotlib, 2009). Plusieurs travaux menés chez l'enfant corroborent les conclusions de ce modèle (*e.g.*, Cuisinier, Sanguin Bruckert, Bruckert & Clavel, 2010 ; Gotoh, 2012). Parmi eux, l'étude de Fartoukh, Chanquoy et Piolat (2014) indiquent que les enfants agréablement ou désagréablement induits commettent plus d'erreurs orthographiques lexicales et syntaxiques en tâche de dictée que ceux pour qui l'induction est considérée comme neutre.

A contrario, une seconde conception souligne les effets asymétriques de la valence émotionnelle. Depuis plusieurs dizaines d'années, de nombreux chercheurs s'accordent sur le fait que l'humeur positive entraînerait l'individu à baser ses comportements sur des habitudes et l'humeur négative l'inciterait à l'apprentissage (Gray, 1971). Selon Isen (2002) les émotions agréables permettraient des traitements cognitifs plus complexes et/ou plus efficaces, tandis que les émotions désagréables auraient tendance à altérer et à dégrader ces mêmes traitements car elles entraîneraient une certaine forme de rigidité et une focalisation de l'attention (Fiedler, 1988). De plus, la mobilisation des ressources engagées dans le traitement d'une émotion négative ferait décroître la quantité de ressources disponibles pour le traitement de la tâche cognitive (Damasio, 1999 ; Isen, Daubman & Nowicki, 1987). Allant dans le sens de cette hypothèse, des recherches menées chez l'enfant ont ainsi montré un effet favorable des émotions à valence positive sur la créativité (Green & Noice, 1988), sur la mémoire (Bartlett & Santrock, 1979 ; Duncan, Todd, Perlmutter & Masters, 1985), sur les performances en résolution de problème (Ashby, Isen & Turken, 1999 ; Bryan & Bryan, 1991 ; Masters, Barden & Ford, 1979 ; Rader & Hughes, 2005) et sur la rapidité d'exécution (Masters, Barden & Ford, 1979). Plus récemment, Syssau et Monnier (2012) ont soumis 62 enfants de 7 et 9 ans à une tâche de rappel libre de mots. Quel que soit l'âge des participants, leurs résultats font état de meilleures performances lorsque les mots à rappeler sont associés à des émotions agréables (*i.e.*, ami) plutôt qu'à des mots considérés comme neutres (*i.e.*, cercle).

L'ensemble des recherches évoquées précédemment met en évidence un effet des stimuli émotionnels sur les processus cognitifs. Selon les études, cet effet serait favorable ou défavorable à la performance du sujet. Toutefois, il semble que ces résultats ne soient pas aussi opposés qu'il n'y paraît. Le modèle de réseaux associatifs en partie initié par Bower (1981) permet de reconsidérer cette controverse sous l'effet de ce qu'il nomme « la congruence affective ». Ce concept désigne une configuration selon laquelle l'émotion véhiculée par un stimulus particulier est de même nature que l'état émotionnel dans lequel se trouve l'individu (un exemple de congruence émotionnelle serait le mot « pleurer » présenté à un individu triste). Selon ce modèle, les émotions détermineraient, dans une certaine mesure, des

nœuds sémantiques permettant de catégoriser les informations en mémoire à long terme. Lorsqu'un stimulus véhiculant une émotion surviendrait, il réactiverait les nœuds correspondant aux situations émotionnelles déjà vécues et entraînerait un traitement plus rapide de l'information (Isen, 2008). Ainsi, l'état affectif initial du participant aurait un impact probable sur les performances évaluées en laboratoire selon que le matériel de test véhicule une émotion agréable ou désagréable. De toute évidence, les résultats des différentes études menées dans le champ de l'émotion et de la cognition chez l'enfant souffrent d'une absence de prise en compte de l'état émotionnel initial de l'enfant.

La couleur comme outil pour véhiculer des émotions

L'école est, pour l'enfant, le lieu de tous les apprentissages qu'ils soient cognitifs, conatifs, et sociaux. La joie d'être félicité par la maîtresse, la peur d'être interrogé à l'oral ou la colère d'avoir été injustement puni sont autant de situations émotionnellement chargées que l'enfant doit gérer en parallèle de son travail scolaire, sans compter l'état émotionnel dans lequel il arrive à l'école en fonction de son vécu familial. En classe, la couleur est fréquemment utilisée, que ce soit dans le cadre de la correction des devoirs (*e.g.*, le vert est associé à une bonne réponse et le rouge à une mauvaise), des appréciations du comportement de l'enfant quotidiennement (*e.g.*, les ceintures colorées - du blanc au noir - de comportement, empruntées au judo) ou encore de la mise en relief des éléments importants d'une leçon (*e.g.*, le surlignage en jaune fluo). Il existe donc une sémantique de la couleur, renvoyant à la qualité de la performance scolaire et sociale des enfants dans la classe et plus largement dans l'école. De nombreuses études soulignent justement le lien existant entre émotion et couleur et ce, dès les premiers mois de la vie (*e.g.*, Albert, Burke, Bena, Morrison, Forney & Krajewski, 2013 ; Boyatzis & Varghese, 1994 ; Burkitt, Barrett & Davis, 2003 ; Wang, Shu & Mo, 2014). Indépendamment de leur culture, les enfants de moins d'un an semblent préférer le jaune, le rouge et le orange présentés en nuance claire (*e.g.*, Teller, Civan & Bronson-Castain, 2004 ; Teller, Pereverzeva & Zemach, 2006 ; Valentine, 1962). Peu à peu cette préférence pour les couleurs chaudes s'estompe au profit des couleurs froides (*e.g.*, Bjerstedt, 1960 ; Burkitt & Watling, 2016 ; Choungourian, 1968). Cette appréciation/évaluation de la couleur (*l'appraisal*), souvent automatique et non consciente (*e.g.*, Kappas, 2001), est déterminante dans le processus d'émergence de l'émotion (*e.g.*, Sander, Grandjean & Scherer, 2005 ; Siemer, Mauss & Gross, 2007). Il semble ainsi exister une association incidente (implicite) entre émotion et couleur (EC) puisque les enfants associent principalement les couleurs chaudes à des émotions agréables et les couleurs froides à des émotions désagréables (Burkitt, Tala & Low, 2007). Cependant, la couleur n'est jamais discutée en termes d'émotion véhiculée.

L'impact de la couleur sur les performances académiques a été quelque peu étudié chez le jeune adulte (*e.g.*, Jacobs & Blandino, 1992 ; Sinclair, Soldat & Mark, 1998 ; Soldat, Sinclair & Mark, 1997). Par exemple, Sinclair *et al.* (1998) ont présenté à des étudiants des questions d'examen sur feuilles de différentes couleurs. Les résultats indiquent que les étudiants qui avaient composé sur feuille bleue avaient obtenu de meilleures performances que ceux ayant composé sur feuille rouge. Cependant, il semble qu'aucune de ces études n'ait contrôlé la luminosité des couleurs du matériel expérimental, pouvant entraîner un effet de saillance perceptive et ainsi provoquer un traitement plus rapide de l'information lorsque la luminance de la couleur est plus importante (Cocola & Peyrouet, 1986). Chez l'enfant, Piolat et Gombert (2003) ont montré que les enfants de CM2 soumis à une tâche de production écrite sur support coloré, apparié à une émotion joyeuse ou triste, faisaient un usage du lexique émotionnel différent. Les enfants travaillant sur support jaune, apparié à la joie, ont produit davantage de termes émotionnels dans leur récit que ceux travaillant sur un support de couleur grise, apparié à la tristesse. Selon les auteurs, l'état émotionnel provoqué par le support coloré a eu un effet sur les performances des enfants.

La présente étude vise à appréhender l'effet des émotions induites par la couleur sur les performances attentionnelles d'enfants de 4 à 11 ans. Parmi les tâches classiquement utilisées dans la mesure de l'attention sélective, la tâche de barrage a fait l'objet de plusieurs travaux (*e.g.*, Brickencamp, 1969 ; Korkman, Kirk & Kemp, 2003 ; Zimmerman & Fimm, 1994). Cette tâche consiste pour le sujet à barrer, du mieux qu'il le peut et le plus rapidement possible, un signe cible parmi un ensemble de distracteurs. Cette tâche est sensible entre autres à la charge mentale, la vitesse de traitement et le niveau d'éducation (*e.g.*, Dozzi Brucki & Nitri, 2014). Cette étude a pour objet l'analyse de l'effet de l'émotion véhiculée par la couleur du support de présentation d'une tâche attentionnelle sur les performances d'enfants typiques. La première étude vise à identifier les trois couleurs appréciées respectivement comme agréable, neutre ou désagréable, via une tâche d'appariement. Les résultats de cette étude préliminaire permettront de constituer le matériel de test de l'étude 2. Ainsi, nous nous attendons à ce que les enfants associent une couleur différente à chaque émotion proposée. Le jaune devrait être associé à la joie (McMenamin, Radue, Trask, Huskamp, Kersten & Marsolek, 2013 ; Piolat & Gombert, 2003), le gris à la tristesse (Kaya & Epps, 2004 ; Piolat & Gombert, 2003) et le vert à la « neutralité » émotionnelle (Murray & Deabler, 1957). La seconde étude a pour objectif d'évaluer l'effet de la couleur sur l'attention sélective via une tâche de barrage en temps limité. Dans un premier temps, nous souhaitons contrôler l'état émotionnel initial des enfants afin d'éviter d'éventuels effets de congruence affective. Nous nous attendons à ce que l'état émotionnel initial des enfants soit homogène et plutôt favorable. Concernant la tâche de barrage, nous postulons que les couleurs

associées aux émotions devraient avoir un effet mixte sur les performances attentionnelles des enfants et ce quel que soit leur état émotionnel initial. D'une part, les couleurs associées à une émotion agréable et à une émotion désagréable devraient entraîner des performances plus faibles en tâche de barrage que la couleur associée à une émotion neutre (Ellis & Moore, 1999). D'autre part, les performances des enfants soumis à un support coloré associé à une émotion agréable devraient avoir de meilleures performances que ceux soumis à un support coloré associé à une émotion désagréable (Fiedler, 1988 ; Isen, 2002).

ÉTUDE 1 : ASSOCIATION ÉMOTION/COULEUR (EC)

Cette étude vise à identifier les trois couleurs appréciées respectivement comme agréable, neutre ou désagréable par un échantillon de 401 enfants de 4 à 11 ans. Pour ce faire, une tâche d'appariement a été proposée aux participants dans laquelle ils devaient attribuer un « corps » coloré à des visages simples manifestant l'une des trois émotions.

Participants

Quatre cent un enfants (200 filles et 201 garçons), âgés de 4 à 11 ans ($M = 6.9$; $e.t = 1.91$), issus de sept écoles rattachées à l'Académie de Toulouse et aux circonscriptions d'Auch et de Castelginest, ont participé à cette étude. L'enquête menée auprès des enseignants nous renseigne sur le fait qu'aucun ne présentait de daltonisme.

Matériel

Les visages stylisés

Trois visages de 3,6 cm de diamètre manifestant une émotion positive, négative ou neutre ont été créés (cf. *figure 1*). Ces visages ont été présentés a) sur une feuille noire de dimension A4 (Sparavigna, 2015) ; b) un par un, afin d'éviter un éventuel effet d'ordre.

Figure 1. Visages stylisés symbolisant une émotion agréable, neutre et désagréable.



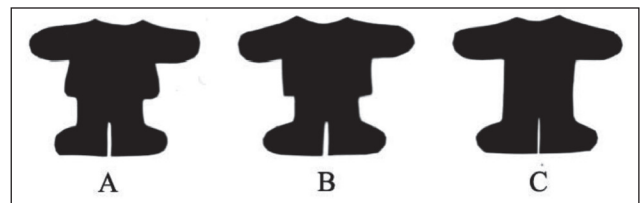
Les corps colorés

Afin d'éviter l'association d'une couleur en fonction de l'éventuelle perception d'un genre, 3 formes de corps de 8,3 cm de largeur et de 6,5 cm de hauteur (cf. *figure 2*), ont été pré-testées individuellement auprès de 146 enfants n'ayant pas participé à la suite de l'expérience, 79 filles et 67 garçons âgés de 4 à 12 ans ($M = 7.52$, $e.t = 1.31$). Les formes de corps ont été présentées dans 6 ordres différents

selon les participants. La consigne était identique pour tous les enfants mais sa formulation était inversée pour la moitié d'entre eux : a) « *Voilà trois corps, peux-tu me donner celui qui te fait penser à une fille s'il te plaît [...] Merci [...]* Peux-tu me donner celui qui te fait penser à un garçon s'il te plaît [...] Merci [...] » ou b) « *Voilà trois corps, peux-tu me donner celui qui te fait penser à un garçon s'il te plaît [...] Merci [...]* Peux-tu me donner celui qui te fait penser à une fille s'il te plaît [...] Merci [...] ». Les résultats montrent que le corps le moins associé par les participants à l'un des deux sexes est le corps B.

Sur la base de ces résultats, cinq corps « B » de couleur jaune (R248 V228 B25 ; Code Hex = F8E419), rouge (R234 V0 B29 ; Code Hex = EA001D), vert (R77 V229 B49 ; Code Hex = 4DE531), gris (R155 V160 B165 ; Code Hex 9BA0A5) et marron (R128 V61 B25 ; Code Hex 803D19) ont été créés. Le choix de ces 5 couleurs s'est basé sur les résultats de l'étude de Piolat et Gombert (2003) et ceux de Zentner (2001) selon lesquels les enfants associaient les couleurs vives à la joie et les couleurs sombres à la tristesse. Les couleurs pouvant faire appel à un effet de genre, telles que le bleu et le rose, ainsi que les couleurs achromatiques, blanc et noir, dont les nuances, difficiles à obtenir, sont très sensibles au type d'éclairage (Bertalmío, Caselles & Provenzi, 2009) ont été exclues.

Figure 2. Formes de corps proposées.



Procédure

Une tâche d'appariement consistant à associer des visages à valence émotionnelle à des corps colorés a été proposée aux enfants. Les passations étaient individuelles. Le recueil des données a été réalisé par deux expérimentateurs. La consigne était la suivante « *Devant toi, il y a 5 corps de couleur. Mets celui qui te semble aller le mieux avec ce visage content (ou triste ou ni content ni triste)* ». L'ordre des visages énoncés dans la consigne était contrebalancé d'un enfant à l'autre afin d'éviter tout effet d'ordre. Les participants disposaient des 5 corps colorés pour chaque visage.

Résultats

L'objectif de cette étude était d'évaluer le pourcentage d'association « émotion/couleur » (EC) par les enfants de notre échantillon. Selon notre première hypothèse, les enfants associeraient une couleur différente à chaque émotion proposée. Effectivement, l'analyse en Khi2 a montré un lien significatif global entre couleur et

émotion, $X^2(1, N = 401) = 286.27, p < .001$. Des analyses en sous-plan, émotion par émotion, ont été menées. L'analyse révèle un appariement significativement plus important entre la couleur jaune et l'émotion de joie, $X^2(1, N = 401) = 50.91, p < .001$ (36.16 % d'association) et entre la couleur grise et l'émotion de tristesse, $X^2(1, N = 401) = 56.9, p < .001$ (36.41 % d'association). Enfin pour l'émotion dite neutre, l'analyse ne révèle pas de différence significative.

Discussion

Conformément à nos hypothèses, les couleurs majoritairement associées à la joie et à la tristesse sont respectivement le jaune et le gris. Ces résultats corroborent ceux de nombreux travaux menés chez l'enfant (e.g., Albert *et al.*, 2013 ; Boyatzis & Varghese, 1994 ; Burkitt *et al.*, 2003 ; Pastoureau, 2010 ; Piolat & Gomber, 2003 ; Wang *et al.*, 2014 ; Zentner, 2001). Par contre, nous ne soulignons pas de différence significative entre couleurs concernant le neutre. Certains travaux dans le domaine de l'acquisition du lexique mettent en évidence une acquisition tardive du vocabulaire permettant de nommer cette couleur (Pitchford & Mullen, 2005). Ceci aurait pour effet d'entraîner a) une faible préférence pour cette couleur dans l'enfance (Burkitt *et al.*, 2003 ; Zentner, 2001) et b) son association plus ambiguë à une émotion agréable ou désagréable (e.g., Kaya & Epps, 2004 ; Manav, 2007 ; Pitchford & Mullen, 2005). Ainsi, sur la base de nos résultats, notre choix s'est porté sur la sélection des associations suivantes joie/jaune, triste/gris. Concernant l'émotion neutre, même si les résultats ne montrent pas de différence significative, nous avons sélectionné le marron, couleur qui obtenait le pourcentage d'appariement le plus élevé. Ces trois couleurs ont permis la constitution du matériel de l'étude 2 visant à évaluer l'effet de la couleur sur l'attention sélective chez l'enfant.

ÉTUDE 2 :

EFFET DE LA COULEUR SUR L'ATTENTION

Participants

Cette étude a été réalisée auprès de 378 enfants (182 filles et 196 garçons) âgés de 4 à 11 ans ($M = 7.13$ [1.89]) scolarisés dans 7 écoles rattachées à l'Académie de Toulouse et aux circonscriptions d'Auch et de Castelginest. Les informations relatives aux participants sont présentées dans le *tableau 1*.

Matériel

Échelle d'auto-évaluation de l'émotion

Une échelle d'auto-évaluation émotionnelle en 7 points allant de très positif à très négatif a été construite (cf. *figure 3*).

Tableau 1. Informations relatives au niveau de classe, à l'âge et au genre des participants de l'étude 2.

Niveau de classe	Effectifs	Âge moyen (écart-type)	Rapport filles/garçons
MSM	43	4.5 (0.32)	17 / 26
GSM	68	5.5 (0.38)	28 / 40
CP	78	6.5 (0.33)	36 / 42
CE1	72	7.6 (0.4)	38 / 34
CE2	57	8.6 (0.47)	29 / 28
CM2	50	10.6 (0.32)	24 / 26

Figure 3. Échelle d'auto-évaluation en 7 points allant de très positif à très négatif.



Épreuve de barrage

Une tâche de barrage de type papier-crayon inspirée de la tâche de Corkum, Byrne et Ellsworth (1995) a été créée et pré-testée auprès de 71 enfants de 4 à 12.8 ans ($M = 7.8$ [1.98]). Elle se composait de 126 items dont 25 cibles imprimées sur une feuille A3 à l'horizontal afin qu'elle n'entrave pas les mouvements des plus jeunes lorsqu'ils barrent. La durée de la tâche a été fixée à 45 secondes conformément au temps proposé par le WISC-V (Wechsler, 2016). La feuille destinée à la tâche de barrage a été imprimée en 3 couleurs sur la base des résultats de l'étude 1, à savoir : le jaune, le marron et le gris. Afin de contrôler l'effet de la saillance, chacune de ces couleurs a été déclinée en trois nuances distinctes : le vif, le clair et le foncé (cf. *tableau 2*). Ces couleurs sont issues du système normalisé de notation de Munsell (1929) permettant de les décliner en fonction de leur nuance, luminosité (i.e., intensité) et saturation (i.e., le niveau d'autre couleur présent en plus de la nuance principale).

Procédure

Les passations ont été effectuées collectivement le matin afin de contrôler l'effet de la rythmicité journalière de l'attention (Janvier & Testu, 2005). Dans un premier temps, il a été demandé aux participants de renseigner leur état émotionnel immédiat grâce à l'échelle de Likert présentée au dos de la feuille de barrage (cf. *figure 3*). La consigne était la suivante : « *Devant vous il y a des visages. Celui-ci est très content, celui-ci est moyennement content, celui-ci est un peu content, celui-ci n'est ni content - ni pas content, celui-ci est un peu pas content, celui-ci est moyennement pas content et celui-ci n'est très pas content. Entourez celui qui montre le mieux comment vous vous sentez, là tout de suite.* » Suite à cela, la consigne concernant la tâche de barrage a été énoncée : « *Sur votre feuille il y a plusieurs chats, vous devez retrouver et barrer le plus vite possible le plus de chats qui sont exactement comme celui qui est tout en haut de votre feuille. Au top, vous retournerez votre feuille.* »

Tableau 2. Code RVB et Code Hex de chaque couleur.

Nuance	Jaune			Marron			Gris		
	Vif	Clair	Foncé	Vif	Clair	Foncé	Vif	Clair	Foncé
Code RVB	R248 V228 B25	R239 V226 B131	R220 V191 B25	R128 V61 B25	R167 V120 B102	R83 V47 B33	R155 V120 B165	R210 V208 B229	R115 V120 B125
Code Hex	F8E419	EFE283	DCBF30	803D19	A77866	532F21	9BA0A5	D2D0E5	73787D

Ils disposaient de 45 secondes pour barrer le plus de cibles possible. Les participants de chaque niveau scolaire ont été aléatoirement affectés à 9 groupes. Chaque groupe a été soumis à l'une des 9 associations couleur/nuance.

Résultats

Échelle d'auto-évaluation émotionnelle

Une ANOVA mixte a été effectuée à 6 niveaux scolaires : MSM vs. GSM vs. CP vs. CE1 vs. CE2 vs. CM2, sur le score à l'échelle d'auto-évaluation émotionnelle. Aucun effet n'est significatif. Les scores obtenus ne diffèrent pas significativement en fonction du niveau scolaire de l'enfant. Le score moyen est de 6.38 [1.2] ce qui correspond à un état initialement joyeux. L'écart-type est faible.

Tâche de barrage

Une ANOVA mixte à 6 niveaux scolaires : MSM vs. GSM vs. CP vs. CE1 vs. CE2 vs. CM2 x 3 (couleurs : jaune vs. marron vs. gris) x 3 (nuances : clair vs. vif vs. foncé) x 7 (état émotionnel initial : 1 à 7) a été effectuée. Les variables dépendantes sont relatives au pourcentage de cibles barrées et au pourcentage d'erreurs commises en tâche de barrage. Concernant le pourcentage de cibles barrées, l'analyse globale fait état d'un effet non significatif de la nuance, $F(2,377) = 2.5$, *ns* et de l'état émotionnel initial des participants, $F(6,377) = 1.26$, *ns*. Par contre, elle met en évidence un effet significatif du niveau scolaire, $F(5,377) = 61.39$, $p < .01$, $\eta^2_p = .49$, indiquant que les enfants de MSM ont barré moins de cibles ($M = 18$ [2.04]) que les enfants de GSM ($M = 27.35$ [1.84]), de CP ($M = 32.21$ [1.6]), de CE1 ($M = 42.47$ [1.77]), de CE2 ($M = 48.43$ [1.97]) et de CM2 ($M = 64.24$ [2.14]). L'effet de la couleur est significatif, $F(2,377) = 5.6$, $p < .01$, $\eta^2_p = .03$. L'analyse post-hoc indique que les enfants ont barré plus de cibles en condition jaune ($M = 42.43$ [1.35]) qu'en condition marron ($M = 35.94$ [1.35]), $p < .01$ et plus de cibles en condition jaune qu'en condition gris ($M = 37.97$ [1.37]), $p = .07$. Ainsi, lorsque la couleur jaune, associée par les enfants à l'émotion de joie, sert de support à une tâche d'attention sélective, les performances des enfants sont meilleures que lorsque la couleur du support est associée à une émotion neutre ou triste. La différence marron/gris est non significative $F < 1$, *ns*. Aucune interaction n'est significative, *F*s, *ns*.

Concernant le pourcentage d'erreurs commises, l'analyse globale fait état d'un effet non significatif de la nuance, $F < 1$, *ns* et de l'état émotionnel initial des participants, $F < 1$, *ns*. Par contre, elle met en évidence un effet significatif du niveau scolaire, $F(5,377) = 2.3$, $p < .05$,

$\eta^2_p = .03$). L'analyse post-hoc indique que les différences entre niveaux scolaires ne concernent que le pourcentage d'erreurs des enfants de GSM avec celui des niveaux plus avancés (CP, CE1, CE2, CM2), $ps < .05$. L'effet de la couleur est non significatif, $F < 1$, *ns*, mais ce facteur entre en interaction avec la nuance, $F(10,377) = 1.93$, $p < .05$, $\eta^2_p = .06$. Aucun autre effet n'est significatif, *F*s, *ns*.

DISCUSSION

Globalement, nos résultats soutiennent un effet de la couleur sur le pourcentage de cibles barrées, quel que soit le niveau scolaire. En effet, si l'avancée en âge entraîne une amélioration des performances, celles-ci semblent dépendre de la couleur de présentation de la tâche. Ainsi, les participants soumis à la condition jaune, couleur majoritairement associée à la joie, ont obtenu de meilleurs résultats que ceux ayant été soumis à la condition marron, couleur majoritairement considérée comme neutre, et ce, quelle que soit la nuance de ces couleurs. L'absence d'effet de la nuance laisse penser que l'augmentation des performances n'est pas due à un effet de saillance ni d'intensité émotionnelle. De plus, l'absence de différence significative entre les performances en condition marron et en condition gris, amène à penser que les émotions véhiculées par la couleur n'entravent pas plus les ressources cognitives impliquées dans la tâche et n'ont à priori pas d'effet délétère sur la répartition des ressources attentionnelles (e.g., Ellis & Moore, 1999). La joie semble même faciliter ce processus. Les travaux menés chez l'enfant sur la créativité (Green & Noice, 1988), la mémoire (Bartlett & Santrock, 1979 ; Duncan *et al.*, 1985), sur la résolution de problèmes (Bryan & Bryan, 1991 ; Rader & Hughes, 2005) aboutissent à des conclusions similaires. Concernant le pourcentage d'erreurs, nous observons un effet de l'âge, ce qui est congruent avec nos attentes. Néanmoins, aucun effet de la couleur n'a pu être mis en évidence, à l'exception d'une interaction avec la nuance. Ce résultat est dû au faible pourcentage d'erreurs commises dans l'échantillon total. En effet, seulement 6,61 % des participants ont commis des erreurs, parmi eux 72 % n'en ont fait qu'une seule. Ainsi, l'interaction couleur/nuance sur la base de ces données est très sensible à interpréter.

Nos résultats invitent à questionner les études menées jusqu'alors auprès d'enfants. En effet, la majorité d'entre elles n'évaluent pas l'état émotionnel initial des participants (e.g., Cuisinier *et al.*, 2010 ; Piolat & Gombert, 2003 ; Rader & Hughes, 2005 ; Syssau & Monnier,

2012), il est difficile d'établir si les résultats observés sont directement imputables au type d'émotion présenté (agréable ou désagréable) ou à un effet de congruence entre l'état émotionnel initial de l'enfant et l'émotion induite. Notre étude a mis en évidence que 81,22 % des enfants interrogés étaient « très contents » ou « contents » avant la tâche de barrage. Ce pourcentage élevé permet de poser une nouvelle hypothèse basée sur le modèle de Bower (1981) qui stipule que la valence émotionnelle de la tâche entraîne la mobilisation de processus cognitifs différents et que les émotions agréables favorisent la flexibilité attentionnelle. Cet effet de congruence permettrait aux enfants de changer de point de vue, tout en conservant la représentation initiale de la tâche, et de repérer plus rapidement les cibles (Beck, Williams, Cutting, Apperly & Chappell, 2016).

L'attention est un processus cognitif multidimensionnel qui peut être sélectif, divisé ou soutenu selon la nature de la tâche à laquelle l'individu est confronté. L'attention joue un rôle essentiel dans le processus d'apprentissage et influence la réussite des élèves (Boujon & Quaireau, 1998). Bien que cette étude ait permis d'investiguer l'effet des émotions véhiculées par la couleur sur l'attention sélective, il serait intéressant d'observer si cet effet influence les différents systèmes attentionnels, a) au cours du développement, b) selon le type de stimuli proposés et c) en fonction de la difficulté de la tâche.

Entre 6 et 12 ans, un certain nombre de compétences émotionnelles connaît un accroissement important (Reichert, Genoud & Zimmermann, 2012), que ce soit dans la capacité à identifier, nommer et discriminer les émotions et leurs composantes (e.g., Bajgar, Ciarrochi, Lane & Deane, 2005 ; Calkins, 1994 ; Carroll & Steward, 1994) ou dans la capacité à réguler ses émotions. Cette dernière capacité semble d'ailleurs corrélée positivement aux compétences attentionnelles (e.g., Carlson & Wang, 2007 ; Simonds, Kieras, Rosario Rueda & Rothbart, 2007). L'étude du développement des compétences émotionnelles des enfants d'âge scolaire apporterait ainsi des pistes de compréhension supplémentaires au lien qui unit attention et cognition (Mikolajczak, Quoidbach, Kotsou & Nélis, 2009). De plus, elle permettrait d'apporter un éclairage important afin d'enrichir les dispositifs d'évaluation et d'entraînement pour les enfants présentant des troubles de l'attention et de l'inhibition (e.g., Noël, Bastin, Schneider & Potelle, 2007 ; Poissant, 2007 ; Shalev, Tsal & Mevorach, 2007) qui se basent à l'heure actuelle, essentiellement sur la dimension cognitive en délaissant la dimension émotionnelle pourtant affectée par ce type de troubles (Turine, Catale, Lejeune & Dimension Rousselle, 2016). Ainsi, c'est en poursuivant la recherche qu'il sera possible, à terme, de fournir au milieu éducatif des informations précises permettant de favoriser les apprentissages, en proposant un contexte propice tenant compte de la dimension émotionnelle.

RÉFÉRENCES

- ALBERT, N. M., BURKE, J., BENA, J. F., MORRISON, S. M., FORNEY, J. & KRAJEWSKI, S. (2013). Nurses' uniform color and feelings/emotions in school-aged children receiving health care. *Journal of pediatric nursing*, 28 (2), 141-149. doi: 10.1016/j.pedn.2012.03.032
- ALTIERI, N., LENTZ, J. J., TOWNSEND, J. T. & WENGER, M. J. (2016). The mcgurk effect: An investigation of attentional capacity employing response times. *Attention, Perception & Psychophysics*, 78 (6), 1712-27. doi: 10.3758/s13414-016-1133-4
- ASHBY, F. G., ISEN, A. M. & TURKEN, A. U. (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review*, 106 (3), 529-550. doi: 10.1037/0033-295X.106.3.529
- BAJGAR, J., CIARROCHI, J., LANE, R. & DEANE, F.P. (2005). Development of Levels of Emotional Awareness Scale for Children (LEAS-C). *British Journal of Developmental Psychology*, 23 (4), 569-586. doi: 10.1348/026151005X35417
- BARTLETT, J. C. & SANTROCK, J. W. (1979). Affect-dependent episodic memory in young children. *Child Development*, 50 (2), 513-518. doi: 10.2307/1129430
- BECK, S. R., WILLIAMS, C., CUTTING, N., APPERLY, I. A. & CHAPPELL, J. (2016). Individual differences in children's innovative problem-solving are not predicted by divergent thinking or executive functions. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 371 (1690), 20150190. doi: 10.1098/rstb.2015.0190
- BERTALMIO, M., CASELLES, V. & PROVENZI, E. (2009). Issues about retinex theory and contrast enhancement. *International Journal of Computer Vision*, 83 (1), 101-119. doi: 10.1007/s11263-009-0221-5
- BJERSTEDT, Å. (1960). Warm-cool color preferences as potential personality indicators: Preliminary note. *Perceptual And Motor Skills*, 1031-34. doi: 10.2466/PMS.10.1.31-34
- BOUJON, C. & QUAREAU, C. (1998). *Attention et réussite scolaire*. Paris : Dunod.
- BOWER, G. H. (1981). Mood and memory. *American psychologist*, 36 (2), 129. doi: 10.1037/0003-066X.36.2.129
- BOYATZIS, C. J. & VARGHESE, R. (1994). Children's emotional associations with colors. *Journal of Genetic Psychology*, 155 (1), 77. doi: 10.1080/00221325.1994.9914760
- BRICKENCAMP, R. (1969). *Manuel du test d2*. Bruxelles : Éditest.
- BURKITT, E., BARRETT, M. & DAVIS, A. (2003). Children's colour choices for completing drawings of affectively characterised topics. *Journal of child psychology and psychiatry*, 44 (3), 445-455. doi: 10.1111/1469-7610.00134
- BRYAN, T. & BRYAN, J. (1991). Positive mood and math performance. *Journal of Learning Disabilities*, 24, 490-494. doi: 10.1177/002221949102400808
- BURKITT, E., BARRETT, M. & DAVIS, A. (2003). Children's colour choices for completing drawings of affectively characterised topics. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44 (3), 445-455. doi: 10.1111/1469-7610.00134
- BURKITT, E., TALA, K. & LOW, J. (2007). Finnish and English children's color use to depict affectively characterized figures. *International Journal of Behavioral Development*, 31 (1), 59-64. doi: 10.1177/0165025407073573
- BURKITT, E. & WATLING, D. (2016). How do children who understand mixed emotion represent them in freehand drawings of themselves and others? *Educational Psychology*, 36 (5), 935-955. doi: 10.1080/01443410.2015.1044942
- CALKINS, S. (1994). Origins and outcomes of individual differences in emotion regulation. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59 (2-3), 53-72.
- CARLSON, S. M. & WANG, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22 (4), 489-510. doi: 10.1016/j.cogdev.2007.08.002

CARROLL, J. J. & STEWARD, M. S. (1984). The role of cognitive development in children's understandings of their own feelings. *Child Development*, 55 (4), 1486-1492. doi: 10.2307/1130018

CHAIKEN, S. (1980). Heuristic Versus Systematic Information Processing and the Use of Source Versus Message Cues in Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39 (5), 752-766. doi: 10.1037/0022-3514.39.5.752

CHOUNGOURIAN, A. (1968). Color preferences and cultural variation. *Perceptual And Motor Skills*, 26 (3, PT. 2), 1203-1206. doi: 10.2466/pms.1968.26.3c.1203

COCULA, B. & PEYROUTET, C. (1986). *Sémantique de l'image. Pour une approche méthodique des messages visuels*. Paris : Delagrave.

CORKUM, V., BYRNE, J. M. & ELLSWORTH, C. (1995). Clinical assessment of sustained attention in preschoolers. *Child Neuropsychology*, 1 (1), 3-18. doi: 10.1080/09297049508401338

CORSON, Y. (2002). Effects of positive, negative and neutral moods on associative and conceptual priming.

- and ruminations alter attention functions evaluated with the Attention Network Test. *Journal of European Applied Psychology*, 61, 43-50. doi: 10.1016/j.erap.2010.10.003
- PIOLAT, A. & GOMBERT, A. (2003). Effet d'une couleur gaie et triste sur l'usage du lexique émotionnel par des enfants de 11 ans lors de la rédaction d'un récit. In : Colletta, J. M. & Tcherkassoff, A. (Eds), *Les Émotions. Cognition, langage et développement* (pp. 235-247). Bruxelles, Belgique : Mardaga,
- PITCHFORD, N. J. & MULLEN, K. T. (2005). The role of perception, language, and preference in the developmental acquisition of basic color terms. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 90 (4), 275-302. doi: 10.1016/j.jecp.2004.12.005
- POISSANT, H. (2007). *Le PMCR (programme multidimensionnel de remédiation cognitive)*. Retrieved June 16, 2011. From <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/prprs/files-/2004014/activit%E9%20de%20suivi%201.pdf>
- RADER, N. & HUGHES, E. (2005). The influence of affective state on the performance of a block design task in 6- and 7-year-old children. *Cognition and Emotion*, 19 (1), 143-150. doi: 10.1080/02699930441000049
- SANDER, D., GRANDJEAN, D. & SCHERER, K. R. (2005). A systems approach to appraisal mechanisms in emotion. *Neural Networks*, 18, 317-352. doi:10.1016/j.neunet.2005.03.001
- SCHNEIDER, W. & SHIFFRIN, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84 (1), 1-66. doi: 10.1037/0033-295X.84.1.1
- SCHMIDT, J. R., DE HOUWER, J & ROTHERMUND, K. (2016). The Parallel Episodic Processing (PEP) model 2.0: A single computational model of stimulus-response binding, contingency learning, power curves, and mixing costs. *Cognitive Psychology*, 91, 82-108. doi: 10.1016/j.cogpsych.2016.10.004
- SHALEV, L., TSAL, Y. & MEVORACH, C. (2007). Computerized Progressive Attentional Training (CPAT) Program: Effective Direct Intervention for Children with ADHD. *Child Neuropsychology*, 13 (4), 382-388.
- SIEMER, M., MAUSS, I. & GROSS, J. J. (2007). Same situation. Different emotions: How appraisals shape our emotions. *Emotion*, 7 (3), 592-600. doi: 10.1037/1528-3542.7.3.592
- SIMONDS, J., KIERAS, J. E., ROSARIO RUEDA, M. & ROTHBART, M. K. (2007). Effortful control, executive attention, and emotional regulation in 7-10-year-old children. *Cognitive Development*, 22 (4), 474-488. doi: 10.1016/j.cogdev.2007.08.009.
- SINCLAIR, R. C., SOLDAT, A. S. & MARK, M. M. (1998). Affective cues and processing strategy: Color-coded examination forms influence performance. *Teaching of Psychology*, 25, 130-132. doi: 10.1207/s15328023top250214
- SOLDAT, A. S., SINCLAIR, R. C. & MARK, M. M. (1997). Color as an environmental processing cue: External affective cues can directly affect processing strategy without affecting mood. *Social cognition*, 15 (1), 55. doi: 10.1521/soco.1997.15.1.55
- SPARAVIGNA, A. C. (2015). Gimp Retinex for enhancing images from microscopes. *International Journal of Sciences*, 4 (6), 72-79. doi: 10.18483/ijSci.758
- SYSSAU, A. & MONNIER, C. (2012). The influence of the emotional positive valence of words on children memory. *Psychologie française*, 57 (4), 237-250. doi: 10.1016/j.psf. 2012.09.003
- TELLER, D. Y., CIVAN, A. & BRONSON-CASTAIN, K. (2004). Infants' spontaneous color preferences are not due to adult-like brightness variations. *Visual neuroscience*, 21 (03), 397-401. doi: 10.1017/S0952523804213360
- TELLER, D. Y., PEREVERZEVA, M. & ZEMACH, I. K. (2006). Infant color perception and discrete trial preferential looking paradigms. In C. P. Biggam & N. Pitchford (Eds.), *Progress in colour studies* (vol. 2, pp. 69-90). Philadelphia, US: John Benjamins Publishing. doi: 10.1075/z.pics2
- TURINE, H., CATALE, C., LEJEUNE, C. & ROUSSELLE, L. (2016). Prise en charge neuropsychologique des troubles attentionnels sans hyperactivité chez l'enfant (TDA) : à propos de deux cas. *ANAE*, 141, 1-10.
- VALENTINE, C. W. (1962). *The experimental psychology of beauty*. New York, NY, US: Routledge.
- WANG, T., SHU, S. & MO, L. (2014). Blue or red? The effects of colour on the emotions of Chinese people. *Asian Journal Of Social Psychology*, 17 (2), 152-158. doi: 10.1111/ajsp.12050
- WECHSLER, D. (2016). *Échelle d'intelligence de Wechsler pour la période préscolaire et primaire: WPPSI*. Paris : ECPA.
- YIEND, J. (2010). The effects of emotion on attention: A review of attentional processing of emotional information. *Cognition and Emotion*, 24 (1), 3-47. doi: 10.1080/02699930903205698
- ZENTNER, M. R. (2001). Preferences for colours and colour-emotion combinations in early childhood. *Developmental Science*, 4 (4), 389. doi: 10.1111/1467-7687.00180
- ZIMMERMAN, P. & FIMM, B. (1994). *Tests d'évaluation de l'attention (TEA)*. Version 1.02. Psytest.