

**Discrimination et reconnaissance des expressions faciales émotionnelles chez
l'enfant**

Mathieu Gagnon

Thèse soumise à la
Faculté des études supérieures et postdoctorales
dans le cadre des exigences du programme de
doctorat en psychologie expérimentale

École de psychologie
Faculté des sciences sociales
Université d'Ottawa

Remerciements

Je souhaite remercier mon superviseur, Pierre Gosselin. Il a su me guider subtilement tout au long de mes études supérieures. Sa passion pour le sujet du développement émotionnel fut contagieuse et je suis heureux d'avoir eu l'opportunité de collaborer avec lui. Je suis aussi reconnaissant envers les membres de mon comité de thèse, Dr Jean-François Bureau, Dr Alain Desrochers et Dr Charles Collin. Leurs idées et commentaires m'ont conduit à considérer mes études sous plusieurs angles différents. J'aimerais aussi exprimer ma reconnaissance aux directeurs d'écoles, enseignants et enfants qui m'ont permis d'effectuer la collecte des données. Finalement, je remercie sincèrement mon épouse, Jennifer Lalonde, sans qui rien de ceci n'aurait été possible. J'en profite aussi pour saluer mes enfants, Émanuel et Éloïse, devant lesquels je m'émerveille quotidiennement.

Contribution du candidat

Les études présentées au sein de cette thèse ont fait l'objet des publications et présentations suivantes:

- Gagnon, M.**, Gosselin, P., Hudon-Ven der Buhs, I., Larocque, K., & Milliard, K. (2010). Children's recognition and discrimination of fear and disgust facial expressions. *Journal of Nonverbal Behavior*, *34*(1), 27-42.
- Gagnon, M.**, Gosselin, P., & Maassarani, R. (soumis) Children's ability to recognize emotions from partial and complete facial expressions. *Journal of Infant and Child Development*.
- Gagnon, M.**, Maassarani, R., & Gosselin, P. (2009). Children's Categorization of Fear and Disgust Facial Expressions. Congrès biennuel de la Society for Research in Child Development, Denver, Colorado, USA.
- Gagnon, M.**, Maassarani, R., Gosselin, P., & Hudon-Ven der Buhs, I. (2009). Le développement de la reconnaissance des expressions faciales de colère et de surprise. 31^{ème} congrès annuel de la société québécoise pour la recherche en psychologie, Ottawa, Ontario, Canada.
- Hudon, I., **Gagnon, M.**, Gosselin, P., & Inhat, L. (2009). La discrimination des expressions faciales de peur et de dégoût chez l'enfant. 31^{ème} congrès annuel de la société québécoise pour la recherche en psychologie, Ottawa, Ontario, Canada.
- Hudon-Ven der Buhs, I., **Gagnon, M.**, Gosselin, P., Larocque, K., & Milliard, K. (2008). *Le développement de la discrimination des expressions faciales de peur et de dégoût*. 30^{ème} congrès annuel de la société québécoise pour la recherche en psychologie, Trois-Rivières, Québec, Canada.
- Gagnon, M.**, Gosselin, P., & Hudon-Ven der Buhs, I. (2008). Le développement de la catégorisation des expressions de peur, surprise, colère et dégoût. 30^{ème} congrès annuel de la société québécoise pour la recherche en psychologie, Trois-Rivières, Québec, Canada.

Table des matières

Remerciements.....	i
Contribution du candidat.....	iii
Table des matières.....	iv
Résumé.....	vii
Introduction générale	1
Habilités perceptives visuelles	4
Discriminer entre la neutralité et une expression émotionnelle.....	4
Discriminer entre différentes expressions émotionnelles.....	6
Conceptualisation des émotions.....	8
Conceptualisation préverbale.....	8
Conceptualisation verbale.....	10
Association de l'expression à une catégorie	12
Les études à choix forcé.....	12
Les études à étiquetage spontané.....	15
Erreurs lors de la reconnaissance des expressions faciales.....	17
Objectifs.....	25
Children's Recognition and Discrimination of Fear and Disgust Facial Expressions.....	27
Résumé.....	27
Children's Recognition and Discrimination of Fear and Disgust Facial Expressions.....	28
Étude 1	33
Méthode.....	34
Participants.....	34
Matériel.....	34
Procédure	35
Résultats	37
Discussion.....	38
Étude 2	40
Méthode.....	41
Participants.....	41
Matériel.....	41
Procédure	42
Résultats	43
Discussion.....	45
Discussion générale.....	46
Bibliographie.....	51

	v
Note de l'auteur.....	55
Note de bas de page.....	56
Children's Ability to Recognize Emotions from Action Unit Combinations.....	63
Résumé.....	62
Children's Ability to Recognize Emotions from Action Unit Combinations.....	63
Méthode.....	66
Participants.....	66
Matériel.....	66
Plan de l'étude.....	67
Procédure.....	67
Résultats.....	69
Peur.....	70
Surprise.....	70
Dégoût.....	71
Colère.....	72
Discussion.....	73
La reconnaissance émotionnelle à partir d'expressions partielles.....	73
La reconnaissance émotionnelle des enfants varie-t-elle en fonction des combinaisons d'unités d'action faciale?.....	74
Quelle est la nature du développement entre 5 et 10 ans?.....	75
Bibliographie.....	78
Note de bas de page.....	81
Discussion finale.....	88
La discrimination de la peur et du dégoût.....	90
La reconnaissance de la peur et du dégoût.....	92
Reconnaissance de combinaisons d'unités d'action faciale.....	94
Limites de la présente thèse.....	96
Étude portant sur la discrimination.....	96
Études portant sur la reconnaissance.....	97
Suggestions d'études futures.....	98
Analyse des saccades et fixations oculaires lors de la discrimination des expressions.	98
Discrimination d'expressions sous différentes intensités.....	99
Inférence d'évaluation cognitive à partir d'expressions faciales.....	99
Bibliographie.....	101

Annexes.....	98
Intructions données aux participants de l'étude 1.....	98
Intructions données aux participants de l'étude 2.....	98
Intructions données aux participants de l'étude 3.....	98

Liste des tableaux et figures

Études 1 et 2

Tableau 1. Description des expressions faciales utilisées lors de l'étude 1.....	57
Figure 1. Taux moyen de reconnaissance de la peur et du dégoût selon l'âge et le contraste.....	59
Figure 2. Taux moyen de discrimination de la peur et du dégoût selon l'âge et le contraste.....	60

Étude 3

Tableau 1. Description des expressions faciales utilisées lors de l'étude 1.....	82
Figure 1. Taux moyen de reconnaissance de la peur selon l'âge et la combinaison d'unités d'action faciale.....	83
Figure 2. Taux moyen de reconnaissance de la surprise selon l'âge et la combinaison d'unités d'action faciale.....	84
Figure 3. Taux moyen de reconnaissance de la colère selon l'âge et le sexe.....	85
Figure 4. Taux moyen de reconnaissance de la colère selon l'âge et la combinaison d'unités d'action faciale.....	86

Résumé

Les expressions de peur et de dégoût sont reconnues plus tardivement et avec plus de difficulté que les autres expressions émotionnelles. Bien que plusieurs auteurs se soient penchés sur la reconnaissance des expressions faciales, peu d'études ont examiné spécifiquement le décodage de ces expressions. Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes intéressés au développement du décodage de ces expressions, en considérant deux aspects complémentaires: la discrimination visuelle et la reconnaissance. Ces derniers furent évalués à l'aide d'une série de trois études, utilisant des représentations photographiques d'expressions faciales ainsi que des méthodes sollicitant peu les habiletés verbales.

Nos résultats de la première étude indiquent que les enfants de 10 ans reconnaissent mieux les expressions faciales de peur et de dégoût que ceux de cinq ans. Toutefois, cette différence se limitait à des contrastes spécifiques : dégoût-colère, peur-surprise et peur-tristesse. Les résultats de la seconde étude montrent que les expressions de peur et de dégoût sont très bien discriminées sur le plan visuel des autres expressions dès l'âge de 5 ans. Certains gains de performance furent observés entre cinq et 10 ans, mais ils étaient modestes comparativement à ceux de la première étude. Les enfants avaient plus de difficulté à distinguer entre les expressions de dégoût et de colère qu'entre les expressions de dégoût et celles de tristesse, peur et surprise

Les résultats de la troisième étude indiquent que, dès 5 ans, les enfants sont capables de reconnaître la peur à partir de combinaisons d'unités d'action localisées dans la région des yeux ou de la bouche. De plus, ils montrent qu'ils parvenaient à reconnaître le dégoût à partir d'une seule unité d'action située dans la partie centrale du visage (nose wrinkler). Les combinaisons d'unités d'actions de la peur qui étaient situées dans la région des yeux avaient plus tendance à être confondues avec celles de surprise, comparativement à celle situées dans la région de la bouche.

Introduction générale

Le développement émotionnel est un processus qui s'étend sur plusieurs années et qui comporte différentes facettes. Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes penchés spécifiquement sur la discrimination et la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles entre cinq et 10 ans. Toutefois, comme ces deux habiletés font partie d'un processus évolutif plus large, il est important de s'attarder à la manière dont elles sont reliées aux autres aspects de ce développement émotionnel.

À ce sujet, cette section introductive effectuera un survol des différentes facettes de ce type de développement. En premier lieu, nous aborderons l'importance des expressions faciales émotionnelles en nous basant sur une perspective évolutionniste. Aussi, nous examinerons différents systèmes utilisés afin de classifier les différents états émotionnels. Par la suite, nous présenterons différentes études portant sur le développement des habiletés visuelles permettant de discriminer les expressions faciales d'un visage neutre, ainsi que de les distinguer entre elles. Ensuite, nous aborderons le développement de la conceptualisation non verbale et verbale des émotions. Nous rapporterons les résultats des travaux qui ont examiné la reconnaissance des expressions faciales des émotions, ceci en fonction des deux méthodes principales qui ont été utilisées : le jugement à choix forcé et l'étiquetage spontané. Finalement, nous les examinerons les erreurs de reconnaissance les plus fréquentes qui ont été relevées dans les travaux et nous présenterons les explications qui ont été proposées pour rendre compte de leur prépondérance.

En 1871, Charles Darwin publie *The Descent of Man*, un ouvrage appuyant la théorie de l'évolution par sélection naturelle et l'appliquant aux origines de l'être humain. Un an plus tard, il récidive avec *The Expression of Emotion in Man and Animals* (1872). D'abord supposé être une simple section au sein de son ouvrage précédent, son thème principal consiste à étendre les postulats de la théorie de l'évolution jusqu'à la sphère affective de

l'homme. Armé de différentes études observationnelles de sources secondaires, portant sur l'expression de divers états affectifs chez les animaux et les hommes, il propose que la majorité des émotions et de leurs expressions soient déterminées par le processus de l'évolution. En ce sens, elles auraient une certaine ontogénie qu'il serait possible de comprendre en se questionnant sur l'utilité de leur existence. Un siècle plus tard, les travaux de Darwin influencent directement les théories psychoévolutionnistes (Ekman 1982, 1993; Izard, 1977, 1991; Plutchik 1980).

Ces dernières placent une importance capitale sur la fonction des expressions faciales en tant que signaux communiquant l'intensité et la nature de l'état émotionnel ressentie par l'organisme. Ce faisant, elles participeraient à un système émergent promouvant la régulation des interactions sociales. Or, ce système aurait procuré un avantage distinct à la survie au cours de notre phylogénie en permettant l'évitement de situations conflictuelles ainsi qu'une majoration de la cohésion intra-groupe (Ekman, 1982, 1993; Izard, 1991). Cet avantage semble bien apparent dans la relation qu'un nouveau-né entretient avec les adultes l'entourant. En effet, certains théoriciens conçoivent, qu'en l'absence d'habiletés verbales, la communication parent-poupon soit fondée sur les expressions faciales du nourrisson (Izard, 1991). Cette logique est même poussée jusqu'à considérer leur primauté dans la formation de la relation d'attachement (Magai & McFadden, 1995; Bowlby, 1988) et de l'ajustement social (Zuckerman & Przewuzman, 1979). Toutefois, la complexité du répertoire expressif du visage humain ne peut, à lui-même, se porter garant du maintien de cet équilibre social. En effet, les signaux provenant des patrons musculaires du visage ne sont conséquents que lorsque combinés avec l'aptitude d'autrui à les décoder. Ce décodage est primordial car il permet à l'autre de déchiffrer, dans l'action expressive de la musculature du visage, l'état affectif subjectif de son interlocuteur et d'adapter son comportement en conséquence. La reconnaissance des expressions faciales fait donc référence à l'habileté des êtres humains de

pouvoir attribuer une signification affective particulière à divers patrons d'actions musculaires faciaux.

Cette notion d'action au niveau de la musculature faciale a intéressé plusieurs auteurs qui se sont interrogés sur la manière la plus efficace de répertorier les différentes actions musculaires faciales (Blurton Jones, 1972; Huber, 1931; Hjortsjö, 1970; Ekman, Friesen & Tomkins, 1971). Pour notre part, nous utiliserons le Facial Action Coding System de Ekman, Friesen et Hager (2002). Ce dernier décompose le visage en 44 unités d'actions (UA), chacune correspondant à un changement distinct d'apparence faciale. À l'aide de ce système, ces auteurs peuvent formellement décrire plusieurs milliers d'expressions faciales qui peuvent résulter de l'effet d'une unité d'action particulière ou de la combinaison de plusieurs de celles-ci.

À ce point, notons qu'il existe une variété d'approches théoriques en ce qui concerne le nombre d'émotions fondamentales. À ce sujet, plusieurs auteurs s'entendent pour dire qu'il existe entre six et 10 émotions de ce type (Ekman et Friesen, 1971; Frijda, 1986; Plutchik, 1980; Izard, 1977; 1991). Aussi, un certain consensus serait apparent concernant la nature exacte de ces catégories émotionnelles. Par exemple, certaines émotions telles la joie (ou le plaisir) et la surprise, seraient communes à la nomenclature de tous ces auteurs. D'autres catégories, telles la colère, la peur, le dégoût et la tristesse (chagrin) seraient partagées par une bonne majorité de ceux-ci.

Certaines émotions n'ont été proposées que par un théoricien ou deux. C'est le cas de l'anticipation et de l'acceptation qui ont été proposées par Plutchik (1980), du désir qui a été proposé par Frijda (1986) et de la honte, de la détresse et de la culpabilité qui ont été proposées par Izard (1977; 1991) et Lewis (2008).

Pour sa part, Scherer (1994) argumente qu'il n'y a pas d'émotions proprement fondamentales, mais plutôt des émotions modales. Cette distinction fait référence à des

épisodes émotionnels qui reviendraient souvent chez l'être humain. Ces derniers incluraient, entre autres, le plaisir/contentement, l'exaltation/joie, le déplaisir/dégoût, la tristesse/accablement, le désespoir, l'anxiété/inquiétude, la peur, l'irritation/faible colère, la rage/forte colère, le mépris/dédain, l'ennui/indifférence, la honte, la culpabilité, la fierté.

Pour notre part, nous réserverons le terme « émotion » pour décrire les six états affectifs distingués dans la classification de Ekman et Friesen (1971), soient la joie, la colère, la tristesse, la peur, le dégoût et la surprise. Cette nomenclature particulière est justifiée suite aux travaux de ces auteurs, ayant démontré que ces émotions sont reconnues pan-culturellement et qu'elles ont chacune un patron physiologique spécifique.

Les habiletés visuelles

Discriminer entre la neutralité et une expression émotionnelle. La reconnaissance des expressions faciales repose sur une série d'habiletés perceptives qui impliquent une analyse visuelle du visage et de ses unités d'action. L'exemple le plus fondamental concerne la capacité de détecter la présence d'unités d'action au sein du visage. Autrement dit, l'individu doit être en mesure de discriminer un visage neutre d'un visage non-neutre. Ceci est important puisque la reconnaissance est nécessairement précédée de la détection de variations dans l'apparence faciale d'autrui.

Les études ayant examiné le profil développemental d'une telle habileté suggèrent qu'elle émerge au cours des premiers six mois de vie. Ces dernières varient en ce qui a trait à la méthode préconisée. Certains auteurs ont utilisé l'approche de la préférence visuelle, lors de laquelle une paire de stimuli est présentée au nourrisson (ex : un visage neutre avec un visage souriant) et ses fixations visuelles sont analysées. Si ces dernières sont plus portées vers un stimulus que l'autre, le sujet est apte à discriminer entre les deux images. À l'aide de cette méthode, il fut rapporté que les expressions de joie et de colère étaient discriminées de

la neutralité entre trois et six mois (Kuchuk, Vibbert & Bornstein, 1986; Striano, Brennan & Vanman, 2002).

Une autre approche consiste à présenter un stimulus au sujet (ex. un visage avec un sourire) jusqu'à ce qu'il y ait une diminution importante dans la durée de fixation pour cette image (phase d'habituation). Ensuite, celle-ci est remplacée par un stimulus différent (ex. visage de colère) et la durée de fixation est mesurée de nouveau. Si le nourrisson fixe plus longtemps le second stimulus, c'est qu'il y a eu déshabituatation, indiquant qu'il le discrimine du premier. À l'aide de cette méthode, il fut observé que la joie était distinguée d'un visage neutre à quatre mois (Labarbera, Izard, Vietze & Parisi, 1976) et que la colère était discriminée de la neutralité vers cinq mois (Wilcox & Clayton, 1968).

De surcroît, cette habileté semblerait se raffiner avec l'âge. Par exemple, certains travaux ont examiné l'évolution de l'intensité minimale requise pour permettre une telle discrimination. Une méthode intéressante fait appel au procédé de « morphing », produisant des stimuli d'intensité progressive entre la neutralité et l'expression maximale. À l'aide de tels stimuli, il fut observé que ce « seuil de détection » varie en fonction de l'âge et de la catégorie expressive. Par exemple, Thomas, De Bellis, Graham et LaBar (2007) utilisèrent des expressions de colère et de peur dont l'intensité était fractionnée en six degrés. Les participants devaient indiquer si le stimulus était neutre ou s'il représentait la catégorie émotionnelle proposée par l'expérimentateur (cette catégorie était toujours correcte si le visage n'était pas neutre). Des niveaux de sensibilité égaux à ceux de l'adulte furent observés vers 14 ans pour la peur, mais autour de 18 ans pour la colère. Pour leur part, Gao et Maurer (2009) et Gao et Maurer (2010) utilisèrent des expressions dont l'intensité était fractionnée en 20 degrés. Les participants devaient les classer dans l'une des sept catégories proposées par les auteurs, à savoir la joie, la colère, la tristesse, la peur, la surprise, le dégoût et la neutralité. Le seuil de détection était défini comme l'intensité à laquelle un

visage avait 50% de probabilité d'être classifié dans la bonne catégorie. Ce seuil était atteint à l'âge de cinq ans pour la joie, sept ans pour la peur et le dégoût et 10 ans pour la surprise et la colère. Le portrait pour la tristesse était plus flou. Alors Gao et Maurer (2009) ont observé que ce seuil était atteint à l'âge de cinq ans, une autre étude réalisée par les mêmes auteurs (Gao & Maurer, 2010) a situé l'atteinte de ce seuil à l'âge de sept ans.

Notons que les résultats de Thomas et al. (2007) et Gao et Maurer (2009; 2010) doivent être considérés avec prudence puisque la tâche de jugement effectuée par les participants n'en étaient pas une de discrimination visuelle. En effet, les participants devaient émettre un jugement en termes de catégories émotionnelles. Or, il est possible qu'ils étaient en mesure de discriminer les expressions faciales bien avant de pouvoir les classer dans la bonne catégorie émotionnelle.

Discriminer entre différentes expressions émotionnelles. Au-delà de la discrimination entre la neutralité et l'expressivité, la reconnaissance des expressions faciales implique aussi que l'individu puisse discriminer visuellement entre différents patrons expressifs. Ceci est nécessaire puisque chaque émotion fondamentale est associée à un patron facial prototypique. Par conséquent, avant de pouvoir associer une catégorie émotionnelle particulière à une expression, il faut d'abord être apte de la distinguer des autres patrons faciaux. Une partie des travaux s'étant penchés sur cette habileté ont utilisé la méthode de préférence visuelle et la méthode d'habituation. Les autres ont utilisé un troisième procédé, l'imitation néo-natale, qui consiste à mesurer l'aptitude de sujets à imiter des mouvements faciaux. Les études peuvent être classifiées selon un aspect méthodologique important : l'identité des visages expressifs présentés aux participants.

Dans un premier cas, les expressions à discriminer peuvent être émises par une même personne. Un tel contrôle méthodologique est intéressant puisque les stimuli ne diffèrent que par l'activation de différentes combinaisons d'unités d'actions. Conséquemment, l'analyse

visuelle des enfants est confinée à l'information pertinente à l'état émotionnel. Les études s'inscrivant au sein de ce groupe suggèrent que l'aptitude à discriminer entre différentes expressions émerge très tôt au cours du développement de l'enfant. À titre d'exemple, une série d'études portant sur l'imitation néo-natale (Meltzoff & Moore, 1977; Field, Woodson, Greenberg & Cohen, 1982; Field et al., 1983; Kaitz, Meschulach-Sarfaty, Auerbach & Eidelman, 1988) montrent que les nourrissons de moins d'un mois peuvent discriminer visuellement entre différents types de mouvements faciaux adultes afin de les reproduire. Ceci se produirait pour une série d'actions, dont l'ouverture de la bouche, l'extension de la langue, le froncement des sourcils, le serrement des lèvres, ainsi qu'une gamme de mouvements impliqués dans les expressions de joie, de tristesse et de surprise. Aussi, certains résultats obtenus par la méthode de l'habituation suggèrent que la joie est distinguée de la colère entre trois et quatre mois (Labarbera, Izard, Vietze & Parisi, 1976; Maurer & Barrera, 1981) et de la surprise vers trois mois (Young-Browne, Rosenfeld & Horowitz, 1977). La discrimination entre les expressions de joie et de peur serait observée dès les premiers jours de vie avec la technique de la préférence visuelle (Farroni, Menon, Rigato & Johnson, 2007) et confirmée à sept mois avec la technique de l'habituation (Kotsoni, de Haan & Johnson, 2001).

Dans la vie quotidienne, l'apparence du visage ne dépend pas uniquement de l'activation d'unités d'actions. En effet, il existe une variation en ce qui concerne les caractéristiques physiologiques faciales des individus. À titre d'exemple, même au repos, un individu dont l'arcade sourcilière est basse et proéminente aura une apparence faciale différente que celui dont l'arcade sourcilière est moins saillante. Puisque cette variabilité physiologique ne renferme aucune information pertinente à l'état émotionnel, l'enfant doit apprendre à en faire abstraction et concentrer son analyse visuelle sur les configurations invariantes à l'expression. Les études ayant présenté des expressions faciales provenant de

personnes différentes font état d'un patron développemental un peu plus tardif que celui que nous avons décrit plus tôt. Caron, Caron et Myers (1985) rapportent que la joie est distinguée de la surprise autour de sept mois. Pour leur part, Nelson, Morse et Leavitt (1979) ont observé que la joie était distinguée de la peur à sept mois.

Bien que la majorité des études précédentes concernent les aptitudes des nourrissons, certains auteurs se sont intéressés aux enfants plus âgés. Dans ce cas, les participants sont aptes à suivre des directives et il est possible d'utiliser d'autres méthodes que l'habituation, l'imitation ou la préférence visuelle. Ainsi, Vicari et al. (2000) ont utilisé une tâche d'appariement. Les participants voyaient une expression critère (la joie, par exemple) et un groupe de quatre expressions contenant l'expression critère. Ils devaient dire quelle était l'expression qui exprimait la même émotion que celle de l'expression critère. Les auteurs observèrent une amélioration générale de l'exactitude des jugements entre cinq et 10 ans. Des analyses plus spécifiques montrèrent par la suite que cette amélioration ne concernait que les expressions de colère, de tristesse et de peur). Ces résultats appuient l'idée, avancée par Gibson et Spelke (1983), qu'il y aurait un gain dans la différenciation des patrons perceptifs de stimuli complexes pendant la deuxième moitié de l'enfance.

Conceptualisation des émotions

Conceptualisation préverbale. En plus des habiletés perceptives impliquant le système visuel, la reconnaissance des expressions faciales requiert une certaine conceptualisation de la sphère émotionnelle. Selon plusieurs auteurs, celle-ci serait organisée en catégories conceptuelles, chacune représentant un état émotionnel (ex. la joie, la peur, la colère, la tristesse, la surprise et le dégoût). De plus, ces catégories seraient comparables à un scénario regroupant plusieurs éléments d'informations pertinents. Plus précisément, on y retrouverait de l'information quant à son expression verbale (ex. mots reliés à l'émotion) et non verbale (ex. expressions faciales), aux éléments situationnels pouvant déclencher l'émotion, ainsi

qu'à ses manifestations physiologiques, phénoménologiques et comportementales (Fehr et Russell, 1984).

Évidemment, un examen approfondi de la compréhension émotionnelle des enfants préverbaux est difficile. Cela dit, il n'est pas nécessaire d'attendre l'apparition du langage pour étudier leur conceptualisation du monde émotif. À ce sujet, le phénomène de la référence sociale nous offre des informations intéressantes. Ce terme fait référence au fait que le nourrisson a tendance à moduler son comportement en fonction de l'expression faciale d'une personne familière lorsqu'il fait face à une situation ambiguë. Par exemple, si la mère émet une expression de peur, l'enfant aura moins tendance à approcher une personne étrangère que si elle émet une expression de joie. Dès 12 mois, ce phénomène semble bien établi et peut être observé avec différents stimuli, tels des jouets inhabituels (Klinnert, 1984), des animaux inconnus (Boccia & Campos, 1989; Hornik & Gunnar, 1988) ainsi que de la falaise visuelle (Sorce, Emde, Campos & Klinnert, 1985). De plus, il ne s'agit pas uniquement d'une réaction chronologiquement contiguë à l'expression du parent puisque cet effet peut se prolonger sur une période d'au moins une heure (Hertenstein & Campos, 2004). Ces observations suggèrent que l'enfant est en mesure de se représenter l'expression faciale du parent et de moduler son propre comportement en fonction de cette représentation. Bien qu'elles nous renseignent peu sur le développement des catégories émotionnelles chez l'enfant, ces données proposent une piste théorique intéressante. En effet, les travaux démontrent que la modulation du comportement est équivalente avec des visages de peur, colère et tristesse (Sorce et al, 1985) ainsi que de dégoût (Hertenstein & Campos, 2004). Dans tous les cas, l'enfant a plus tendance à éviter le stimulus ambigu, comparativement à une réaction opposée pour des visages de joie et d'intérêt. De tels indices ont amené certains auteurs à émettre l'hypothèse qu'avant l'âge de deux ans, les enfants conceptualisent les émotions selon un modèle binaire reposant sur la valence. Par exemple, Harris (1990),

Nelson (1987) et Russell (1989) considèrent que la tristesse, la colère, la peur et le dégoût sont conceptualisées comme une émotion négative. De l'autre côté, la joie et l'intérêt feraient tous deux partie d'une catégorie positive.

Conceptualisation verbale. L'avènement du langage offre la possibilité d'explorer plus profondément le développement de ce type de compréhension. À ce sujet, des travaux portant sur le profil évolutif du langage tendent à démontrer, qu'entre deux et trois ans, les enfants produisent spontanément un nombre croissant d'étiquettes verbales associées aux émotions (Bretherton, Fritz, Zahn-Waxler & Ridgeway, 1986; Wellman, Harris, Banerjee & Sinclair, 1995). De plus, ces étiquettes sont plus que le simple fruit d'un apprentissage associatif entre un élément de vocabulaire et un stimulus contextuel immédiat. En effet, l'enfant les utiliserait en référence à autrui et les généraliserait à une gamme de situations passées, futures et hypothétiques. Ceci suggère que ces étiquettes verbales feraient partie d'une nomenclature conceptuelle dont les enfants se servent pour comprendre la sphère affective (Harris, 2000). De plus, certaines études suggèrent qu'il y aurait un patron d'émergence spécifique pour ces étiquettes. Par exemple, lors d'une série de tâches reliées à l'identification des émotions, Widen et Russell (2003; 2008b; 2008c; 2010) examinèrent la fréquence d'utilisation de différentes étiquettes émotionnelles. Ils notèrent que si les enfants n'utilisaient qu'une seule étiquette, c'était généralement celle de la joie. Les enfants qui en utilisaient deux faisaient référence à la joie et la colère ou à la joie et la tristesse. Progressivement, les étiquettes de surprise et de peur étaient incluses au sein de cette nomenclature. Finalement, celle de dégoût étaient la dernière à s'ajouter à la liste. Notons que cet ordre d'apparition reflète en grande partie le patron développemental observé pour la discrimination des expressions faciales.

Au-delà de l'aptitude à utiliser ces termes, il est possible de nous questionner quant à la signification que les enfants leur attribuent. Certains auteurs ont examiné cette question en

leur demandant de définir différents mots émotionnels. Ainsi, Cartron-Guérin et Réveillaut (1980) et Harris, Olthof et Meerum Terwogt, (1981) ont demandé à des enfants de définir la joie, la colère, la peur et la tristesse. Leurs résultats indiquent que les enfants de quatre ans définissent principalement les émotions en termes de situations (ex. une fête d'enfant pour la joie). Plus tard, vers 10 ans, leur conceptualisation s'élargirait et les émotions seraient plutôt décrites comme des états internes. Notons que leur conceptualisation ne se résume toutefois pas uniquement à ces deux aspects. En effet, dans des tâches où les enfants devaient tenter de prédire l'émotion ressentie par le personnage d'une histoire, il fut observé que les enfants de trois ans considéraient les désirs et préférences du protagoniste (Harris, Johnson, Hutton, Andrews & Cooke, 1989; Stein & Levine, 1987; Wellman & Banerjee, 1991) et que ceux de quatre ans prenaient aussi en compte ses croyances (Hadwin & Perner, 1991; Wellman & Banerjee, 1991; Wellman, Phillips & Rodriguez, 2000).

Néanmoins, le fait que les enfants aient initialement tendance à définir les émotions en termes de situations ouvre une piste de réflexion intéressante. En effet, certains chercheurs se sont penchés sur la connaissance des enfants quant aux situations pouvant déclencher diverses émotions. Les méthodes utilisées peuvent être classifiées selon leur niveau d'exigence, particulièrement en ce qui a trait à la production verbale. La moins exigeante consiste à présenter des scénarios émotionnels et des triades de termes émotionnels aux participants. Ceux-ci doivent choisir le mot qui exprime le mieux l'émotion que ressent le personnage du scénario. À l'aide de cette méthode, il fut montré que, dès trois ans, les enfants possèdent une connaissance des situations susceptibles de provoquer la joie, la tristesse, la colère et la peur (Borke, 1971; Ribordy, Camras, Stefani, & Spaccarelli, 1988). Une méthode plus exigeante consiste à présenter des scénarios émotionnels et demander aux enfants de produire leurs propres termes émotionnels. Procédant ainsi, Widen et Russell (2010; 2010b; 2011) observèrent, qu'à quatre ans, les enfants avaient beaucoup de difficulté

à nommer les émotions pertinentes aux scénarios de colère, peur, surprise et dégoût. Leur performance s'améliorait grandement entre cinq et 10 ans, bien que ces catégories semblaient encore difficiles à identifier comparativement à la joie ou la tristesse. Finalement, la méthode la plus exigeante, consiste à fournir un terme émotionnel au participant et lui demander de produire les situations. À l'aide de cette dernière, Russell et Widen (2002) et Widen et Russell (2004) ont demandé à des enfants, âgés entre trois et quatre ans, de décrire des situations pouvant provoquer la joie, la colère, la tristesse, la peur, la surprise et le dégoût. Les auteurs notèrent que les enfants avaient plus de facilité à décrire des situations susceptibles de provoquer la joie, la peur et la tristesse qu'à décrire celles qui sont susceptibles de provoquer le dégoût, la surprise et la colère.

La reconnaissance des expressions faciales émotionnelles

De nombreuses études se sont penchées sur le développement de la reconnaissance des expressions faciales. D'une façon générale, ces études mesuraient l'habileté à associer des images d'expressions faciales à des mots dénotant des catégories émotionnelles. Une telle méthode nous permet de vérifier si chacune des catégories expressives est reconnue à un niveau supérieur au hasard chez différents groupes d'âges. Elle est aussi utile pour examiner si cette habileté augmente avec l'âge et si certaines expressions sont mieux reconnues que d'autres. La majorité des études s'étant penchées sur le développement de la reconnaissance des expressions faciales peuvent être divisées selon leur méthode : le choix forcé ou l'étiquetage spontané.

Le jugement à choix forcé. La méthode la moins exigeante, en termes de production verbale, fait typiquement appel à une procédure impliquant un « choix forcé ». Ceci implique que les expressions faciales et les catégories sont offertes aux participants. La tâche consiste donc à associer les différents stimuli aux catégories proposées. Par conséquent, le

participant n'a pas à produire les étiquettes verbales de lui-même. Une variante de cette méthode consiste à présenter deux éléments : une étiquette émotionnelle (ex. colère) et un groupe d'expressions faciales. Dans la plupart des cas, l'étiquette verbale est aussi accompagnée d'un scénario décrivant la situation émotionnelle. Pour sa part, le groupe d'expressions contient l'expression-cible et un nombre d'expression-pièges. Notons que les études peuvent varier en ce qui a trait à la quantité de ces dernières. De manière générale, plus le nombre d'expressions-pièges est élevé, plus la tâche requiert une comparaison visuelle complexe.

Les études ayant fait appel à un nombre restreint d'expressions-pièges ont observé des taux de reconnaissance élevés dès la jeune enfance. En effet, Bullock et Russell (1985) ont montré que les enfants de deux ans reconnaissaient les six expressions fondamentales de manière supérieure au hasard lorsqu'on leur présentait des paires d'expressions. De plus, ils observèrent que leurs taux de reconnaissance avoisinaient ceux des adultes dès cinq ans. Lors d'une série d'études légèrement plus exigeantes, Harrigan (1984), Camras et Allison (1985), Boyatzis, Chazan & Ting (1993) ainsi que Markham et Adams (1992) utilisèrent des triades d'expressions, soit une cible et deux pièges. Dans l'ensemble, leurs résultats confirmèrent que plusieurs expressions d'émotions fondamentales étaient bien reconnues dès trois ou quatre ans. De plus, il fut observé que certaines expressions, dont la joie et la tristesse, étaient mieux reconnues que d'autres, comme la peur et le dégoût.

Un certain nombre d'études ont fait appel à cinq expressions-pièges (Tremblay, Kirouac & Doré, 1987; Gosselin, 1995; Gosselin & Laroque, 2000). Une fois de plus, elles tendent à confirmer que les six expressions fondamentales sont déjà bien reconnues à cinq ans, bien que des gains peuvent s'observer jusqu'à au moins 10 ans. Elles confirment aussi que les expressions de joie et de tristesse sont mieux reconnues que celles de la peur et du dégoût. En ce qui a trait aux expressions de colère et de surprise, le portrait semble un peu

plus flou. La colère est parfois mieux reconnue que la surprise (Tremblay, Kirouac & Doré, 1987; Gosselin, 1995) et parfois moins bien reconnue que celle-ci (Gosselin & Laroque, 2000).

Une seconde variante consiste à fournir une expression faciale au participant et lui demander de choisir le terme approprié parmi un groupe de termes émotionnels (contenant le terme-cible et un nombre de termes-pièges). Tout comme dans les études précédentes, le niveau de difficulté de la tâche varie selon le nombre de termes-pièges. Plus celui-ci est grand, plus la méthode est exigeante en ce qui a trait à la rétention de mots, surtout chez les jeunes enfants. En général, les résultats issus de ce type d'étude sont consistants avec le portrait présenté dans les paragraphes précédents. À titre d'exemple, Markham et Adams (1992), utilisèrent des triades de termes et trouvèrent que dès, quatre ans, les enfants reconnaissaient adéquatement les six expressions fondamentales. Pour leur part, Gosselin, Roberge et Lavallée (1995) utilisèrent des groupes de quatre termes pour évaluer la reconnaissance de la joie, la colère, la surprise et le dégoût. Ils trouvèrent que les enfants de cinq ans reconnaissaient chacune de ces expressions de manière supérieure au hasard, à l'exception du dégoût. Les taux de reconnaissance des expressions de joie et de colère étaient similaires à ceux des participants adultes dès cinq ans. Dans le cas de la surprise, le niveau de performance adulte n'était atteint qu'à l'âge de 8 ans. L'expression de dégoût était celle qui posait le plus de problèmes aux enfants. Même à l'âge de 10 ans, l'exactitude des jugements demeurait inférieure à celle des adultes.

Finalement, Zuckerman & Przewuzman (1979) employèrent une méthode encore plus exigeante, impliquant cinq termes. Une fois de plus, il fut observé qu'entre trois et cinq ans, les expressions de joie, colère, tristesse, peur et surprise étaient adéquatement reconnues, bien que les trois premières étaient mieux reconnues que les deux dernières.

L'étiquetage verbal des expressions faciales. La méthode à choix forcé est intéressante puisqu'elle permet de réduire au minimum l'implication des habiletés de production verbale. Néanmoins, ce type de méthode comporte une limite importante. Selon Widen et Russell (2003), le fait de contraindre le participant à un choix prédéfini de termes ne permet pas d'obtenir des informations utiles sur la reconnaissance que font spontanément les enfants. Autrement dit, cette méthode oblige le participant à utiliser un terme émotionnel qu'il n'aurait peut-être pas utilisé naturellement. Pour ces auteurs, la méthode de l'étiquetage spontané permet donc de recueillir des renseignements importants au sujet du développement de la reconnaissance. Lors de celle-ci, une expression faciale est présentée au participant et il doit identifier ce que ressent le modèle en utilisant ses propres mots. Évidemment, une telle méthode est beaucoup plus exigeante en ce qui a trait à la récupération des informations en mémoire. Il pourrait donc arriver qu'un enfant connaisse un terme émotionnel, mais qu'il n'arrive pas à s'en souvenir au moment où l'expérimentateur lui demande de nommer l'émotion exprimée par le visage.

En général, ce niveau d'exigence accrue se traduit par des scores plus faibles que ceux obtenues avec un choix forcé. À ce sujet, certaines études se sont intéressées spécifiquement aux différences de scores de reconnaissance entre les deux méthodes. Pour ce faire, les chercheurs demandaient à leurs participants d'effectuer différentes tâches de reconnaissance d'expressions faciales (incluant le choix forcé et l'étiquetage libre). À titre d'exemple, Harrigan (1984) et Markham et Adams (1992) observèrent que, chez des enfants entre trois et 12 ans, une tâche d'étiquetage spontané donnait lieu à des scores plus faibles qu'une tâche à choix forcé utilisant des triades d'expressions. Une étude plus récente de Vicari, Reilly, Pasqualetti, Vizzotto et Caltagirone (2000) amena une nuance intéressante à ce sujet. Comparativement aux triades de Harrigan (1984) et Markham et Adams (1992), leur tâche à choix forcé utilisait six expressions (une cible et cinq pièges). Sous ces

conditions, les scores d'étiquetage verbal étaient plus faibles que ceux du choix forcé, mais uniquement dans le cas du dégoût.

De plus, la méthode de l'étiquetage spontané peint un portrait plus tardif de la reconnaissance des expressions faciales comparativement à celle du choix forcé. Widen et Russell (2003) rapportent que vers deux ans, l'étiquetage spontané est très difficile et donne lieu à des scores presque nuls. Cette aptitude serait bien plus développée vers cinq ans, mais principalement pour la joie, la tristesse et la colère. L'étiquetage des expressions de surprise, peur et dégoût continuerait à se développer après cinq ans. L'idée que cette habileté continue à évoluer bien après cinq ans est appuyée par plusieurs études de Widen et Russell (2008a; 2008b). Ces derniers évaluèrent l'étiquetage spontané d'enfants de deux à sept ans, ainsi que d'adultes. Ils observèrent que, jusqu'à cinq ans, les enfants étiquetaient convenablement environ la moitié des expressions. Par contraste, les adultes étiquetaient correctement 90 % des expressions. Fait intéressant, les scores d'exactitude pour la peur étaient semblables à ceux des adultes vers sept ans alors que ceux pour le dégoût étaient encore faibles à cet âge.

Ces données appuient donc l'interprétation que certaines expressions faciales sont plus difficile à reconnaître que d'autres. En effet, le fait que les expressions de peur et de dégoût soient parmi les plus difficiles à étiqueter, même à 10 ans, fut confirmé par une série d'études effectuées par Widen et Russell (2002; 2010a; 2010b; 2010c). Il semble raisonnable de penser que les termes «peur» et «dégoût» pourraient être moins accessibles que les autres termes émotionnels dans le lexique de l'enfant. Néanmoins, cet argument semble plus adapté au cas du dégoût qu'à la peur. En effet, selon la base de données lexicale LEXIQUE 3.8 (New & Pallier, 2012), la fréquence d'occurrence orale du terme «dégoût» serait de loin la plus faible comparativement aux autres termes émotionnels. Toutefois, le terme «peur» se

retrouverait dans la situation inverse avec une fréquence d'occurrence excédant chacune de celles associées aux autres termes émotionnels.

Erreurs de reconnaissance des expressions faciales

Les études s'étant penchées sur la nature des erreurs de décodage ont montré que leur distribution n'est pas équiprobable, certaines erreurs étant beaucoup plus fréquentes que d'autres. L'expression de joie est plus souvent confondue avec l'expression de surprise qu'avec les autres expressions (Green & Ekman, 1973; Bullock & Russell, 1985; Gosselin, 1995). Plusieurs études rapportent aussi que l'expression de colère est plus souvent confondue avec celle de la tristesse qu'avec celles des autres émotions (Gross & Ballif, 1991). Néanmoins, comme la joie et la colère sont relativement bien reconnues dès un jeune âge, ces confusions sont relativement peu fréquentes. Les erreurs les plus fréquentes qui sont rapportées dans la littérature concernent la reconnaissance des expressions de peur et de dégoût. Comme nous l'avons mentionné dans la section précédente, le profil de développement de la reconnaissance de ces deux expressions émotionnelle est plus tardif. Les erreurs les plus communes consiste à interpréter l'expression de peur comme étant de la surprise et à interpréter l'expression du dégoût comme étant de la colère (Camras, 1980; Gosselin & Larocque, 2000; Green & Ekman, 1975; Gosselin, 1995; Bullock & Russell, 1985).

Dans le but d'expliquer la prépondérance de ces deux types de confusions, Wiggers (1982) et Gosselin (1995) font l'argument que ces expressions partagent des changements d'apparence communs au sein du visage. Par exemple, certaines des expressions prototypiques de peur et de surprise proposées par Ekman et Friesen (1978) partagent trois unités d'actions au niveau de la région des yeux et des sourcils: un soulèvement de la partie intérieure des sourcils (Inner Brow Raiser), un soulèvement de la partie extérieure des

sourcils (Outer Brow Raiser) et une ouverture de la paupière supérieure (Upper Lid Raiser). À titre de comparaison, la peur partagerait deux unités avec la tristesse et la colère (et aucune avec la joie ou le dégoût). En somme, la peur partagerait plus d'unités d'actions avec la surprise qu'avec toute autre expression. Ceci ferait en sorte que les participants ont plus de difficulté à discriminer entre ces deux expressions. De telles similarités visuelles seraient particulièrement problématiques chez les enfants dont l'analyse visuelle ne serait pas assez systématique et exhaustive (Gibson & Spelke, 1983).

Dans le but de tester cette hypothèse, Gosselin et Simard (1999) utilisèrent une tâche de reconnaissance dans laquelle ils présentaient le contraste peur-surprise en manipulant le nombre d'unités d'actions communes. Pour ce faire, ils utilisaient des photographies de visages d'individus auxquels on avait demandé d'activer différentes combinaisons d'unités d'actions faciales pertinentes à la peur et à la surprise. Ils observèrent, qu'entre cinq et 10 ans, la probabilité de confondre ces deux expressions augmentait en fonction du nombre d'unités d'action faciales communes. De telles données apportent un certain soutien à l'hypothèse proposée par Wiggers (1982) et Gosselin (1995). Fait intéressant, il fut aussi observé que l'habileté de reconnaître l'expression précédait celle de justifier explicitement son choix. En effet, seuls les participants de 9 et 10 ans étaient capables d'identifier les unités d'actions qui distinguaient les deux expressions.

Bien que cette explication s'applique au cas de la confusion peur-surprise, elle doit être nuancée dans le cas de la confusion dégoût-colère. En effet, le dégoût est principalement communiqué par l'unité « Nose Wrinkler », qui produit un plissement au niveau de la peau du nez (Ekman et Friesen, 1978). Or, cette unité d'action n'est pas présente dans les expressions de colère. Toutefois, son activation entraîne un certain abaissement des sourcils, diminuant ainsi la partie visible des yeux. Or, un tel effet est semblable à celui produit par l'unité « Brow Lowerer » qui fait partie de l'expression de la colère. Cette unité d'action a

pour effet d'abaisser les sourcils et de les rapprocher l'un de l'autre. Notons que l'unité d'action « Brow Lowerer » est aussi incluse dans les expressions de tristesse et de peur. Toutefois, contrairement à la colère, ces deux expressions comprennent aussi des unités d'actions qui ont pour effet de relever les sourcils (Inner brow raiser ou Outer brow raiser). Par conséquent, le dégoût ressemblerait plus à la colère qu'aux autres émotions.

Bien que les résultats rapportés par Gosselin et Simard (1999) fournissent un certain appui à l'hypothèse perceptuelle, il est important de mentionner que la méthode utilisée par les auteurs faisait explicitement référence au concept de la peur. De fait, les participants devaient identifier l'expression qui représentait cette émotion. Par conséquent, la tâche ne permettait pas une mesure pure de la discrimination visuelle. En effet, le patron des résultats pouvait être partiellement attribuable à la manière dont les participants conceptualisaient cette émotion. Afin de contourner ce problème, il faudrait développer une tâche qui évalue seulement les habiletés visuelles des enfants, sans faire appel à leur conceptualisation des émotions. Ceci nous permettrait de mieux documenter les limites de l'analyse visuelle en ce qui concerne le décodage de la peur et du dégoût.

Néanmoins, l'étude de Gosselin et Simard (1999) fut innovatrice par le fait que les participants devaient émettre un jugement quant à différentes parties du visage. Une telle méthode est avantageuse puisqu'elle permet un examen plus fin de la reconnaissance des expressions faciales. En effet, elle nous renseigne sur l'importance de différentes composantes faciales dans le processus de reconnaissance. Par conséquent, cette étude ouvre la porte à toute une avenue de recherche portant sur la reconnaissance de combinaisons d'unités d'actions faciales au sein de différentes régions du visage. Selon nous, ce type d'analyse pourrait contribuer à une meilleure compréhension des confusions dégoût-colère et peur-surprise.

L'hypothèse de Wiggers (1982) et Gosselin (1995) est intéressante puisqu'elle est vérifiable en manipulant les unités d'actions faciales communes. Toutefois, il serait prématuré de conclure qu'elle explique entièrement la fréquence des confusions observées. En effet, cette hypothèse ne concerne que l'aspect perceptif de la reconnaissance. Or, bien que l'habileté de discriminer entre différentes expressions soit nécessaire à la reconnaissance, elle n'est pas suffisante. En effet, celle-ci doit s'accompagner d'une certaine conceptualisation des émotions (ex. la joie, la colère, la peur, etc.). Il semble donc pertinent d'examiner la manière dont la conceptualisation émotionnelle des enfants contribue à l'émergence de ces confusions systématiques.

À ce sujet, Bullock et Russell (1986) proposent que les enfants classifient initialement les émotions selon deux dimensions : plaisir et niveau d'activation. Selon ce modèle, la joie serait classifiée comme une émotion impliquant du plaisir et beaucoup d'activation. À l'inverse, la tristesse aurait un profil de déplaisir avec peu d'activation. Malgré l'apparente simplicité de ce modèle, son intérêt relève du fait que certains concepts émotionnels peuvent partager le même profil. Par exemple, les expressions de dégoût et de colère sont toutes deux associées au déplaisir et à une activation élevée. Par conséquent, ces deux expressions pourraient être conceptualisées comme exprimant le même état affectif : niveau faible de plaisir et niveau élevé d'activation. Bullock et Russell (1984; 1985) ont réalisé plusieurs études qui appuient l'idée que les expressions les plus souvent confondues ont un profil bidimensionnel similaire.

Plus récemment, Widen & Russell (2003) ont proposé que ce système de classification rudimentaire se métamorphose progressivement en un modèle plus complexe. Ce dernier regrouperait différentes catégories conceptuelles distinctes : joie, colère, tristesse, peur, surprise et dégoût. En guise de preuve, ils font état de données concernant l'émergence du vocabulaire émotionnel chez l'enfant. Ils observent que vers deux ans, ceux-ci n'utilisent

qu'une étiquette : content(e). Celle-ci serait utilisée afin de faire référence au concept « activé » ou « émotionnel ». Vers l'âge de quatre ans, les étiquettes de colère et de tristesse se rajouteraient au vocabulaire de l'enfant. Enfin, vers 5-6 ans, celles de peur, de surprise et de dégoût auraient aussi fait leur apparition.

Widen et Russell (2008) apportent deux nuances importantes en ce qui concerne le développement des catégories émotionnelles. D'abord, l'émergence d'une étiquette verbale ne représenterait que le point de départ dans ce processus d'acquisition. Ensuite, les nouvelles catégories seraient initialement larges et rassembleraient plusieurs éléments d'informations plus ou moins pertinents. Autrement dit, les enfants pourraient faire référence à une émotion (ex. la colère) sans toutefois la conceptualiser de manière spécifique et exclusive. Par exemple, une catégorie donnée pourrait inclure des éléments d'informations relatifs à d'autres émotions.

Objectifs de la thèse

Les études que nous avons répertoriées indiquent que la reconnaissance des expressions faciales est un processus qui se développe sur une longue période. Alors que les expressions de joie, de colère et de tristesse sont bien catégorisées dès le milieu de la période préscolaire (autour de trois ans), les expressions de peur et de dégoût ne deviennent bien catégorisées qu'à la fin de l'enfance. La présente thèse a pour objectif principal de mieux documenter le développement de la reconnaissance de ces deux dernières expressions. Nous nous intéressons en particulier aux changements qui se produisent pendant la deuxième moitié de l'enfance, soit entre 5 et 10 ans. Ce choix nous apparaît judicieux en raison des changements rapportés dans les études antérieures relativement à la reconnaissance de ces deux expressions émotionnelles.

Afin de rencontrer notre objectif général, nous avons réalisé trois études. La première étude a examiné la reconnaissance des expressions faciales de peur et de dégoût. Sa première

contribution originale est d'étudier la reconnaissance à l'aide d'une tâche de jugement très simple qui sollicite peu les habiletés de production verbale. Sa deuxième contribution est d'examiner tous les contrastes possibles entre l'expression de peur et celle des autres expressions ainsi qu'entre l'expression de dégoût et celle des autres expressions. À notre connaissance, aucune étude n'a effectué une analyse aussi détaillée de la reconnaissance des expressions de peur et de dégoût.

La deuxième étude a examiné la discrimination visuelle entre les expressions de peur et de dégoût et les autres expressions émotionnelles. Comme la méthode employée était sur plusieurs plans identiques à celle de l'Étude 1, elle a permis d'obtenir des informations précieuses concernant la relation entre la discrimination visuelle et la reconnaissance des expressions de peur et de dégoût. Elle a donc permis de faire une certaine évaluation de l'hypothèse perceptuelle proposée pour expliquer les confusions entre les expressions émotionnelles.

L'étude 3 avait pour but de vérifier si les enfants sont capables de reconnaître la peur et le dégoût à partir de combinaisons d'unités d'action. Cet objectif fut atteint en présentant aux participants des expressions partielles et complètes. Nous entendons ici par expressions partielles des combinaisons d'unités d'action entrant dans la composition des expressions prototypiques, telles qu'elles ont été définies par Ekman, Friesen et Hager (2002). La contribution originale de cette étude est d'identifier les combinaisons d'unités d'action qui permettent la reconnaissance des expressions de peur et de dégoût. À notre connaissance, aucune étude antérieure n'a étudié cette question chez l'enfant.

Les trois études sont présentées sous la forme d'articles scientifiques. Le premier article présente les deux premières études alors que le deuxième présente la troisième étude. Les articles sont rédigés en anglais parce qu'ils ont été soumis pour publication à des revues américaines et anglaises.

Les études présentées dans de cette thèse évaluent différents aspects du décodage des expressions de peur et de dégoût. Certaines portent sur la discrimination, alors que d'autres portent sur la reconnaissance. De plus, elles varient en ce qui a trait à la manière dont ces habiletés sont évaluées. L'Étude 1 et l'Étude 2 présentent des paires d'expressions complètes aux participants alors que l'Étude 3 utilise des expressions complètes et partielles, présentées de manière isolée. Toutefois, elles ont toutes un aspect central commun : l'utilisation de stimuli faciaux bien contrôlés.

Dans le cadre de cette thèse, nous avons utilisé des stimuli provenant du Japanese and Caucasian Facial Emotional Expressions (Matsumoto & Ekman, 1989). Cet outil regroupe 56 photographies de modèles exprimant différentes expressions avec leur visage. La moitié est d'origine caucasienne et l'autre est asiatique. De plus, il y a un nombre identique de modèles masculins et féminins.

Or, l'utilisation de ces stimuli requiert un certain contrôle méthodologique afin d'assurer un maximum de cohérence aux études. Par exemple, il est important que chaque catégorie d'expression soit représentée par un patron facial spécifique et prédéfini. Celui-ci devrait être décrit de manière formelle, préférablement à l'aide d'un système de codification du visage. À cette fin, deux juges indépendants codifièrent les expressions du JACFEE (Matsumoto et Ekman, 1989) à l'aide du Facial Action Coding System (Ekman, Friesen et Hager, 2002). Ce système de codification décompose le visage en 44 unités d'actions faciales, chacune correspondant à un changement distinct d'apparence dans une région du visage. Par la suite, une série d'expressions fut choisie pour chaque catégorie émotionnelle selon leur correspondance aux critères proposés par Ekman et Friesen (1978b).

Nous venons d'indiquer que l'information pertinente à l'émotion de chaque stimulus était rigoureusement contrôlée. En effet, les unités d'actions étaient identiques entre les expressions d'une même catégorie. Toutefois, ces mêmes stimuli contenaient aussi de

l'information non pertinente au décodage de l'émotion : le sexe et l'origine ethnique.

Rappelons que les modèles pouvaient être masculins ou féminins, ainsi que caucasiens ou asiatiques. Comme notre intérêt ne portait pas sur ces deux sources de variation, nous les avons contrôlées dans nos études, mais nous n'avons pas orienté nos analyses sur leurs effets.

Chaque catégorie d'expression était représentée par un nombre équivalent d'hommes et de femmes, ainsi qu'un nombre équivalent de visages caucasiens et asiatiques.

The following manuscript is a post-print of the article:

Gagnon, M., Gosselin, P., Hudon-ven der Buhs, I., Larocque, K., & Milliard, K. (2010).

Children's recognition and discrimination of fear and disgust facial expressions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 34, 27-42. DOI: 10.1007/s10919-009-0076-z

The final publication is available at <http://link.springer.com/journal/10919/34/1/page/1>

Running head: CHILDREN'S RECOGNITION OF FEAR AND DISGUST

Children's Recognition and Discrimination of Fear and Disgust Facial Expressions

Mathieu Gagnon, Pierre Gosselin, Isabelle Hudon-ven der Buhs,

Karine Larocque and Karine Milliard

University of Ottawa

Keywords: Emotion, facial expression, recognition, visual discrimination

Abstract

Facial expressions of fear and disgust have repeatedly been found to be less well recognized than those of other basic emotions by children. We undertook two studies in which we investigated the recognition and visual discrimination of these expressions in school-age children. In Study 1, children (5, 6, 9, and 10 years of age) were shown pairs of facial expressions, and asked to tell which one depicted a target emotion. The results indicated that accuracy in 9- and 10-year-olds was higher than in 5- and 6-year-olds for three contrasts: disgust-anger, fear-surprise, and fear-sadness. Younger children had more difficulty recognizing disgust when it was presented along with anger, and in recognizing fear when it was presented along with surprise. In Study 2, children (5, 6, 9, and 10 years of age) were shown a target expression along with two other expressions, and were asked to point to the expression that was the most similar to the target. Contrary to our expectations, even 5- and 6-year-olds were very accurate in discriminating fear and disgust from the other emotions, suggesting that visual perception was not the main limiting factor for the recognition of these emotions in school-age children.

Keywords: Emotion, facial expression, recognition, visual discrimination

Children's Recognition and Discrimination of Fear and Disgust Facial Expressions

Facial expressions play an important role in the communication of emotional states and in the regulation of social interactions in human beings. They provide information as to the category (such as fear or anger) and intensity of emotion, and allow protagonists involved in social interactions to adjust their behavior in the appropriate way (Ekman, 1993; Izard, 1991). Other nonverbal channels, like voice and gestures, also play a significant role in the communication of emotion, but the information they provide has not yet been found to be as specific (Johnstone & Scherer, 2000).

Current evidence suggests that the ability to make a connection between facial expressions and specific basic emotions appears around the age of two. When shown only two pictures of facial expressions and asked to point to the face displaying a specific emotion, preschoolers generally do quite well. Using such a method, Bullock and Russell (1985) found that 2-year-olds achieve a level of performance above chance level for happiness, anger, fear, surprise, disgust, and sadness. Preschoolers' performance is also fairly good for most basic emotions with an array of three different facial expressions (Boyatzis, Chazan & Ting, 1993; Camras & Allison, 1985; Harrigan, 1983; Markham & Adams, 1992).

Although preschoolers are able to recognize most of the basic emotions, their performance is far from perfect. Significant improvement between the ages of 5 and 10 years has consistently been found in judgment tasks requiring participants to select the expression of a given emotion from an array of different expressions (Gao & Maurer, 2008; Gosselin, 1995; Gosselin & Larocque, 2000; Markham & Adams, 1992; Tremblay, Kirouac & Doré, 1987). It has also been reported in studies in which participants were shown one expression at the time and asked to select the right emotion name from an array of different names (Gosselin, Roberge & Lavallée, 1995) or asked to generate an emotion label on their own (Vicari, Reilly, Pasqualetti, Vizzotto & Caltagirone, 2000; Widen & Russell, 2003).

The improvement with age in later childhood is not uniform across emotions. Expressions of happiness and sadness are already well recognized by the age of 5, with only modest gain or no gain at all in later childhood (Gao & Maurer, 2008; Gosselin, 1995; Vicari et al., 2000; Tremblay et al., 1987). Accuracy levels for expressions of fear and disgust, although above chance, are typically quite low in 5-year-olds, but improve substantially over the next five years (Gao & Maurer, 2008; Gosselin, 1995; Gosselin & Larocque, 2000; Vicari et al. 2000). The developmental patterns of the recognition of anger and surprise are less clear. While some studies have reported high levels of accuracy in 5- and 6-year-olds for these emotions, other studies have found moderate levels of accuracy, with significant improvement in later years (Camras & Allison, 1985; Gosselin, 1995; Tremblay et al., 1987; Vicari et al, 2000).

Interestingly, the distribution of errors for a given emotion is not uniform. The confusion with surprise is the most frequent error made in recognizing expressions of fear in children between 5 and 10 years old (Bullock & Russell, 1985; Gosselin, 1995). The confusion with respect to expressions of disgust and anger has also been found to account for most of the errors in recognizing the facial expressions of these emotions (Bullock & Russell, 1985; Camras, 1980; Gosselin, Roberge & Lavallée, 1995). Several researchers have also found that the confusion with happiness is the most common error in recognizing expressions of surprise (Bullock & Russell, 1985; Gosselin, 1995). The magnitude of these errors decreases over time, but the errors persist even into adulthood (Gosselin & Kirouac, 1995; Wiggers, 1982).

Recognizing basic emotions from the face is the result of a complex process involving conceptual, as well as perceptual, abilities. According to Widen and Russell (2003), children begin with a very simple meaning system for emotions. The word happy, for instance, seems to be used by 2-year-olds to label all emotions. At the age of 3, most

children use two words to label emotions: one for happiness and the other for sadness or for anger. It is only at the beginning of their fourth year that these three words are used by most children. The words related to fear and surprise are added to children's meaning system at the beginning of the fifth year while those related to disgust are added at the end of the fifth year. This developmental pattern for the acquisition of emotion categories fits quite well with the pattern we have described earlier for the recognition of facial expressions. However, it is not clear to what extent this pattern may really account for the recognition of facial expressions in late childhood. Is the differentiation between basic emotion categories complete in 6-year-olds? If so, it could not account for the improvement in the recognition of facial expressions in late childhood. On the contrary, if the differentiation among emotion categories is still under way in school-age children, does it account for a significant part of the improvement in the recognition of facial expressions?

Although a large corpus of studies has documented infants' ability to discriminate between facial expressions (Borstein & Arterberry, 2003; Labarbera, Izard, Vietze & Parisi, 1976; Nelson, 1987; Nelson & Dolgin, 1985; Striano, Brennan & Vanman, 2002), less is known about the development of this ability in late childhood. Past research in visual development has shown that improvement in pattern recognition, in particular, of complex visual patterns, still takes place in the second half of childhood (Gibson & Spelke, 1983). Such an improvement has been related to more complete visual scanning of objects as well as more efficient use of processing resources. For instance, compared to 4-year-olds, 9-year-olds tend to allocate far more resources to difficult items than to easy items while performing various discrimination tasks (Small, 1990; Vurpillot, Castelo & Renard, 1975).

Facial expressions are clearly complex visual objects composed of several features located in different regions of the face. While some features are perceptually easy to detect, like the mouth opening or the eye opening, other features are more subtle and only involve

fine wrinkling of the skin. Furthermore, it is important to note that the degree of distinctiveness between emotions is not uniform (Ekman, 2003). Fear shares more facial features with surprise than with sadness and anger, and more facial features with sadness and anger than with happiness and disgust. Disgust has more common features with anger than with happiness, surprise, fear and sadness. Among the basic emotions, happiness has the most distinctive facial configuration. Its main feature, the smile, created by the action of the *zygomatic major*, is very salient and is not found in any other emotions. Given the complexity of facial expressions, we think it is likely that the visual discrimination between the facial expressions of emotions still improves during late childhood and is responsible, at least in part, for the better recognition of facial expressions.

Evidence concerning the relation between the degree of distinctiveness between facial expressions and their recognition was reported by Gosselin and Simard (1999). In their study, these authors presented 5- and 9-year-olds with pairs of facial expressions of fear and surprise and asked them which one was fear for half of the trials and which one was surprise for the other half. In order to assess the effect of the distinctiveness of the two types of expressions, some pairs differed by only one facial feature (the lowering of the brows or the mouth stretch) while other pairs differed by two facial features (the lowering of the brows and the mouth stretch). The results indicated that 9-year-olds were more accurate than 5-year-olds, and, more importantly, that accuracy increased as a function of the distinctiveness of the two emotions. The effect of the degree of distinctiveness of the two emotions was strong, accounting for 17% of the variance.

To our knowledge, very little evidence has been gathered concerning the visual discrimination between facial expressions in school-age children. Vicari et al. (2000) used a matching task to assess perceptual abilities in children between the ages of 5 and 10. Participants were presented with a target expression and asked to choose, from an array of

four expressions, the one that best corresponded to what the stimulus person was feeling. The results indicated high accuracy in 5-year-olds for happiness, disgust and surprise, with no improvement in later childhood. Significant improvement between the ages of 5 and 10 years was found for anger and fear. Sadness was fairly well discriminated from other emotions in 5-year-olds, with only a modest improvement in accuracy over the next 5 years. Although informative, this study did not necessarily assess visual accuracy per se because the instructions given to children included a reference to emotion concepts.

In the present paper, we investigated the recognition and discrimination of facial expressions of fear and disgust during late childhood. We chose these emotions because they have consistently been found to have a slower developmental pattern, with significant improvement even in late childhood. Close inspection of the errors made by children indicates that fear and disgust are more often confused with other negative or neutral emotions (like surprise) than with positive emotions. For this reason, we focused our analysis on children's ability to distinguish fear and disgust from anger, sadness, and surprise.

Not surprisingly, children's performance in recognition tasks depends upon the requirements of the tasks. The more demanding the task is in terms of visual attention or information retrieval, the poorer the performance is. The right method to use depends upon the type of questions asked by researchers. To the extent that researchers are interested in children's knowledge of facial emotional expressions, we think it is better to use a recognition task which is as undemanding as possible in terms of visual attention and information retrieval. For this reason, we designed a very simple recognition task in which participants were presented with one emotion label and only two different facial expressions, and asked to point to the one displaying the target emotion (Study 1). Similarly, for the visual discrimination task (Study 2), participants were presented with one target expression (fear or disgust) and asked to choose, from an array of two expressions, the one that was the most

similar to the target expression. Contrary to Vicari et al. (2000), we made no reference to emotion concepts when we asked participants to match the facial expressions. This was done to ensure that the task was concerned only with visual discrimination. Furthermore, the methods used for the recognition and discrimination tasks were identical (except for the type of judgment), allowing a direct comparison between performance in the two tasks.

We also carefully selected the facial expressions among the JACFEE set developed by Matsumoto and Ekman (1989). Using the Facial Action Coding System (Ekman & Friesen, 1978a), two independent judges coded the pictures of the JACFEE set, and then we selected several expressions per emotion that corresponded to a facial emotional prototype proposed by Ekman and Friesen (1978b). Such a strategy also allowed us to ensure that the various exemplars of the same emotion were consistent across stimulus persons.

Study 1

The aim of this study was to examine children's recognition of facial expressions in school-age children. In order to keep the requirements of the recognition task as undemanding as possible in terms of visual attention and information retrieval, only two facial expressions per trial were presented along with an emotion label. Facial expressions of fear and disgust were contrasted with those of three other emotions: anger, sadness, surprise. On the basis of the findings of previous studies, we expected 9- and 10-year-olds to recognize fear and disgust better than 5- and 6-year-olds. Second, we hypothesized that fear would be recognized less accurately when it is contrasted with surprise than with anger, sadness, or disgust. Third, we expected that disgust would be recognized less accurately when contrasted with anger than with sadness, fear, or surprise.

Method

Participants

Twenty-nine 5- and 6- year-olds as well as 29 9- and 10- year-olds participated in this study. They were enrolled in two middle-class, urban elementary schools located in Gatineau, a city in western Quebec, Canada. The younger group contained 15 girls ($M = 6.04$, $SD = .29$) and 14 boys ($M = 6.16$, $SD = .25$) and the older group contained 14 girls ($M = 10.14$, $SD = .29$) and 15 boys ($M = 10.00$, $SD = .50$). All participants spoke French as their mother tongue. Only children with informed parental consent took part in this study. Finally, the recruitment of participants and the conduct of the study were carried out in conformity with the ethical standards in research at the University of Ottawa.

Materials

The materials included facial stimuli selected from the Japanese and Caucasian Facial Emotional Expressions collection (Matsumoto & Ekman, 1989). This collection includes 56 photographs of people displaying facial expressions of the seven basic emotions: anger, disgust, happiness, fear, sadness, surprise and contempt. Half of the people are Japanese and half are Caucasian. The collection also contains equal numbers of males and females. Previous judgment studies with adults reported that the stimuli from this collection were successfully categorized by Americans as well as Japanese decoders, whose accuracy levels were high and analogous (Matsumoto & Ekman, 1989).

For the purpose of this study, we selected 23 photographs from the JACFEE collection, among which 6 for the practice trials and 17 for the test trials. Two independent judges coded the JACFEE set with the FACS (the inter-rater reliability was .83.), and then we selected several expressions per emotion that corresponded to a facial emotional prototype proposed by Ekman and Friesen's (1978b). Table 1 describes the various facial

action units involved in each type of facial expression. All people exhibited the same facial pattern for a given emotion.

The 6 pictures selected for the practice trials were arranged in pairs so as to form three different contrasts: happiness-sadness, anger-happiness, sadness-anger. The 17 pictures used for the test trials included pictures of fear (3), surprise (6), sadness (2), anger (3), and disgust (3). They were arranged in pairs so as to form seven types of contrasts: fear-anger, fear-sadness, fear-disgust, fear-surprise, disgust-anger, disgust-sadness, and disgust-surprise. We created 4 exemplars of each contrast yielding a total of 28 pairs of facial stimuli, each one distinct in terms of gender and ethnicity combination. In order to do so, some pictures were used more often than others. The pair of stimuli always appeared on the right side of the computer screen next to a verbal label which was displayed on the left side. Half of the contrasts involving the expression of fear were presented with the label “fear” whereas the other half were presented with the label corresponding to the emotion that contrasted fear (anger, sadness, surprise, and disgust). In a similar manner, half of the contrasts that involved the expression of disgust used the label “disgust” while the other half used the label associated with the emotion that contrasted disgust (sadness, anger, surprise, and fear). The factors gender and ethnic group (Caucasian vs Asian) were counterbalanced over the different contrasts.

Procedure

The judgment task was conducted individually by the experimenter, in a room situated close to the participants’ classroom. Once the child’s assent was obtained, the experiment began with a ‘warm-up’ session in which the participant and the experimenter discussed the various ways the human face changes according to an individual’s emotional state. Then, the child was invited to produce the following facial expressions: happiness, sadness, anger, fear surprise and disgust. All participants’ attention was drawn to the

perceivable and important changes that occurred in their facial anatomy while they portrayed different expressions. Next, they were informed that they would see 28 consecutive pairs of faces on a laptop computer screen, each of which would be presented with an emotion word displayed on the left side of the screen. The experimenter instructed the children that they would have to point their finger at the expression, among the pairs of facial stimuli, which corresponded to the verbal label.

Before starting the trials, three familiarization trials were run in order to ensure the children's understanding of the task. These trials (happiness-sadness, anger-happiness and sadness-anger) allowed the participants to become accustomed to the task without actually visualizing the stimuli specific to the test phase. The first practice trial was a static trial because the stimuli remained displayed on the screen until the participant gave a response. The participants' answers, whether right or wrong, were mildly praised by the experimenter with comments such as: "Ok, let's keep going". Then children were told that the real task would be carried out a bit faster and that they would have to respond within a time limit. The second and third practice trials gave the participant the opportunity to prepare for the task. These two trials consisted of dynamic trials, meaning that the stimuli were displayed on the computer screen for a determined period (7 sec.) after which they disappeared and the screen went blank.

After the warm-up session the experimenter ran the 28 test trials. In each test trial, the stimuli were shown on the computer after which a blank screen appeared for an inter-trial period. This allowed the experimenter to indicate the participants' answers on the computer's keyboard. The inter-trial period lasted for three seconds before the next trial began. In each trial, the experimenter asked: "Can you point with your finger to the face that is the angry/sad/afraid/surprised/disgusted face?" The children's answers were mildly praised,

with the experimenter saying things such as “OK, let’s try the next one” or he/she restating the participant’s response by replying, for instance: “OK, you say this one is the sad face”.

Results

Our dependent measure was the index of accuracy (Wagner, 1993), and it was defined as the proportion of hits actually observed minus the proportion of hits expected by chance, and divided by the proportion of hits expected by chance. Overall accuracy was high for older children ($M = .89$ for boys and $M = .92$ for girls) as well as for younger children ($M = .78$ for boys and $M = .66$ for girls). A series of t tests confirmed that accuracy was above chance (all $ps < .0001$) in all cases: $t(13) = 16.39$, for the younger boys, $t(14) = 10.24$ for the younger girls, $t(14) = 27.33$ for the older boys, and $t(13) = 26.22$ for the older girls.

We expected an increase in overall recognition with increasing age. Given the perfect performance of older children for some contrasts (the variance was null), it was not possible to examine the effects of age, gender, and contrast with a factorial design including all these factors at once. Therefore, we performed one analysis to test the effect of age and gender and two separate analyses to test the effect of contrast, one per age group. In order to decrease the heterogeneity of variances, the data were first submitted to an arcsine transformation¹. A 2 x 2 (Age x Gender) ANOVA indicated a main effect of age, $F(1, 54) = 16.06, p < .0002$, accounting for 21% of the variance (partial ω^2). As predicted, 9- and 10-year-olds ($M = .90$) were more accurate than 5- and 6-year-olds ($M = .72$).

The effect of Contrasts was examined with a separate ANOVA for each age group because the variance was null in the older age group for the contrast fear-anger. The first analysis indicated a significant effect of the factor Contrast in younger children, $F(6, 168) = 11.17, p < .0001$, accounting for 23% of the variance. The Tukey test ($p < .05$) revealed that accuracy was lower for the contrast disgust-anger than for the contrasts disgust-sadness, disgust-fear, and disgust-surprise (see Figure 1). It also showed that accuracy for the contrast

fear-surprise was lower than for the contrast fear-anger, and fear-disgust, but did not differ from accuracy for the contrast fear-sadness. For older children, only six contrasts were included in the analysis given that the variance was null for the contrast fear-anger. No significant effect was found, although the F ratio was near significance, $F(5, 140) = 2.28, p < .06$, and the ordering of the means in the expected direction.

Six ANOVAs were then performed to examine the effect of age for the different contrasts². The contrast fear-anger was not considered given the absence of variance in older children for this contrast. The analyses indicated a significant effect of age for three contrasts: disgust-anger, $F(1, 57) = 15.89, p < .0002, \omega^2 = .20$, fear-surprise, $F(1, 57) = 5.93, p < .02, \omega^2 = .08$, and fear-sadness, $F(1, 57) = 5.22, p < .03, \omega^2 = .07$. For each of these contrasts, older children were more accurate than younger children.

The effect of ethnicity and gender of stimulus persons on recognition accuracy was assessed with a 2 x 4 (Age x Stimulus person) ANOVA, with repeated measures for the latter factor. There were four levels for the factor Stimulus person because the pairs of expressions for a given contrast differed according to ethnicity only, gender only, both ethnicity and gender, or did not differ according to these dimensions. As was shown in the previous analyses, accuracy was found to improve as a function of age, $F(1, 56) = 5.56, p < .02$, but did not differ according to variations in ethnicity and gender of the stimulus persons.

Discussion

Our objective was to examine the recognition of facial expressions of fear and disgust in school-age children. On the basis of past research, we hypothesized that the recognition of these two emotions would improve during the second half of childhood. This hypothesis was supported by the data: 9- and 10-year-olds performed generally more accurately than 5- and 6-year-olds. More importantly, our results allowed us to specify where the improvement took

place among the different contrasts. Older children were found to be better than younger children in distinguishing fear from surprise, disgust from anger, and fear from sadness.

We made special efforts to design a recognition task which was as simple as possible in terms of visual attention and information retrieval. The target expression was presented along with only one other expression, and we provided children with emotion labels. It is interesting to note that some improvement in the recognition of fear and disgust took place during the second half of childhood with such a simple task. Because of the simplicity of the task, we think the improvement in accuracy reflects a better knowledge of fear and disgust expressions, not simply a better ability to distribute visual attention between the stimuli or to retrieve information from memory.

As Expected, even 5- and 6-year-olds' performances were above chance level. This suggests that the recognition of fear and disgust is well underway in young school-age children. In fact, such results concur with a number of studies showing adequate recognition by 5 years of age when using a relatively simple recognition task with pairs or triads of expressions (Bullock & Russell, 1985; Camras & Allison, 1985; Boyatzis, Chazan & Ting, 1993).

Our study showed that the ability to recognize disgust and fear expressions varies based on the adjacent displayed stimuli. As predicted, we found that fear was harder to recognize when it was presented along with surprise, and disgust harder to recognize when it was presented along with anger. Such data are clearly in line with a number of studies showing that disgust-anger and fear-surprise confusions are the most common forms of error, even in adults. (Bullock & Russell, 1985; Camras & Allison, 1985; Gosselin, 1995; Gosselin & Larocque, 2000; Gosselin, Roberge & Lavallée, 1995).

Because our methodology uses labels meant to tap children's conceptual categories of emotions, a possible explanation of such results is an incremental conceptual differentiation

hypothesis under which concepts of disgust and fear gradually emerge from previously acquired concepts of happiness, anger and sadness (Widen & Russell, 2003). According to this type of explanation, children's conceptualisation of disgust would be undifferentiated from anger, both being conceived of as a negative state with high arousal. Such an explanation is supported by the fact that disgust and angry faces are often rated in a similar way in terms of valence and activation (Bullock & Russell, 1984, 1985). Fear and surprise could also be thought to form an overarching category as both are predicted to emerge around the same period (Widen & Russell, 2003).

A second explanation for the confusions between fear and surprise and between disgust and anger pertains to similarity of their facial patterns. Facial expressions of fear and surprise share three different action units: the raising of the inner brows, the raising of the outer brows, and the raising of the upper eyelids. This is far more than what fear shares with any other emotions. Facial expressions of disgust and anger have in common the lowering of the inner part of the brows. For anger, this change in appearance is produced by the action unit Brow Lowerer while for disgust it is produced by the Nose Wrinkler. Camras (1980) and Wiggers (1982) proposed that confusion in recognizing facial expressions might result from poorer performance in visually discriminating between them. We examined this possibility in the next study.

Study 2

In this study, we investigated children's visual ability to discriminate fear and disgust from the other emotions. In order to allow a comparison with the results of the first study, we used the same visual materials and a very similar procedure. However, the judgment task differed as it was concerned only with the visual appearance of facial expressions, and not the portrayed emotion. First, we hypothesized that fear would be more difficult to distinguish from surprise than from anger, sadness, or disgust, and disgust would be more difficult to

distinguish from anger than from sadness, fear, or surprise. Second, we expected 9- and 10-year-olds to be generally more accurate than 5- and 6-year-olds in the discrimination task.

Method

Participants

Fifty-eight children, enrolled in two middle-class, urban primary schools located in the Gatineau region of Quebec, Canada, participated in this study. Participants were equally distributed according to gender and age group (5-6 and 9-10 years). In the 5 to 6 year-old group, there were 17 girls ($M = 6.16$, $SD = .46$) and 10 boys ($M = 6.53$, $SD = .63$). In the 9 to 10-year-old group, there were 21 girls ($M = 10.29$, $SD = .67$) and 10 boys ($M = 10.22$, $SD = .60$). All participants spoke French as their mother tongue. Only children with informed parental consent took part in this study. Finally, the recruitment of participants and the conduct of the study were carried out in conformity with the rules of ethics at the University of Ottawa.

Materials

The visual stimuli were identical to the ones described in Study 1, with 6 different pictures for the practice trials and 17 different pictures for the test trials. However, the verbal label associated with each contrast was replaced by a criterion facial expression, meaning that the pictures used for this purpose were presented more often than in Study 1. For the three practice trials, the criterion facial expressions were those of happiness, anger and sadness, while, for the 28 test trials, they were those of disgust and fear. The facial action units involved in each expression were therefore the same as those listed in Table 1 and were constant across stimulus persons. For a given trial, the criterion facial expression was presented on the left side of the computer screen and two facial expressions, corresponding to the response choices, were presented on the right side. Practice trials included the following response choices: happiness-sadness when happiness was the criterion, happiness-

anger when the criterion was anger, and sadness-anger when the criterion was sadness. The response choices for the test trials were fear-surprise, fear-anger, fear-sadness and fear-disgust when the criterion was fear, and disgust-fear, disgust-surprise, disgust-anger, and disgust-sadness when the criterion was disgust. The relative position (left or right) of the two response choices was counterbalanced across the task. As for the factors gender and ethnicity, they were counterbalanced over the different contrasts.

Procedure

The procedure was virtually identical to that of study 1, except for the requested task which consisted of the main difference. This time, participants were asked to “point their finger at the expression on the right, among the pair of facial stimuli, that most resembled the expression on the left (the criterion expression)”. Again, three practice trials were run in order to evaluate children’s understanding of the task itself. These trials (happiness-sadness, anger-happiness and sadness-anger) allowed children to familiarize themselves with the task without being exposed to the stimuli specific to the test phase. The first practice trial consisted of a static trial, meaning that the stimuli remained displayed on the screen until the participant responded. For this first practice trial only, the experimenter corrected the participant’s answer if necessary by showing the common features of the criterion and target expressions. This part of the procedure was aimed at ensuring that children’s visual analysis was focused on the invariant features of the facial expressions as opposed to irrelevant features such as hair color, gender, ethnic group and physiognomic features unrelated to emotional expression. Participants were then instructed that the actual task would be performed a bit faster and that it would require them to respond within a time limit. In this respect, the second and third practice trials were dynamic trials, each stimulus being presented on the screen for 7 sec., after which they were replaced by a blank screen.

After the preparatory phase, the test began and continued until the child completed all 28 test trials. In each test trial, the stimuli disappeared after 7 seconds and there was a blank screen for an inter-trial period. This allowed the experimenter to insert the children's answers by means of the computer's keyboard. The blank screen lasted for 3 seconds before the next trial began. In each trial, the experimenter asked: "Can you point to the expression (referring to the pair of facial expressions) that looks most like this one (referring the criterion expression)?" Again, the participant's answers were mildly praised.

Results

The dependent measure was also the index of accuracy (Wagner, 1993) used in Study 1. As shown in Figure 2, accuracy in discriminating facial expressions was generally high, with mean scores ranging from .74 to 1.00. Accuracy was perfect for the discrimination between fear and surprise in younger children as well as in older children. Accuracy was also perfect for two other types of discriminations in older children, namely fear-anger, and disgust-surprise. However, participants seemed to have more difficulty in discriminating disgust from anger than from sadness, fear, and surprise. While mean accuracy was .74 in younger children for discriminating between disgust and anger, it was .89 or higher for the other types of discrimination. A similar pattern of results was found in older children. A series of *t* tests confirmed that performance for the overall task was above chance for younger boys and girls, $t(9) = 21.69, p < .0001$ and $t(16) = 51.93, p < .0001$, as well as for older boys and girls, $t(9) = 50.28, p < .0001$ and $t(20) = 112.23, p < .0001$, respectively.

Given the absence of variance in many instances, it was not possible to assess the effects of age, gender, and contrast with a factorial design including all these factors at once. Therefore, separate and more focused analyses were performed in order to test our hypotheses. A 2 x 2 (Age x Gender) ANOVA revealed a main effect of age on overall performance in the discrimination task, $F(1, 54) = 5.41, p < .02, \omega^2 = .07$. Nine- and 10-

year-olds ($M = .97$) did slightly better than 5- and 6-year-olds ($M = .92$). Differences in accuracy between the different contrasts were examined separately for each age group. In the younger group, six contrasts were considered (all contrasts except fear-surprise). A repeated design ANOVA indicated a significant effect of contrast, $F(5, 130) = 6.33, p < .0001, \omega^2 = .08$. The Tukey test ($p < .05$) showed that the younger children were less accurate in discriminating disgust from anger than from sadness, fear or surprise. For older children, only four contrasts were included in the analysis of variance (fear-sadness, fear-disgust, disgust-anger, and disgust-sadness) as the variance was null for the other three contrasts. In this case, the effect of contrast failed to reach significance, although it was close to significance, $F(3, 90) = 2.97, p < .07$, and the means in the expected direction.

Given the above results, we decided to examine the effect of age more specifically by performing an analysis on the data pertaining to the contrast disgust-anger. This analysis revealed that the slight improvement in accuracy over childhood, from .74 in the younger group to .87 in the older group, was not significant, $F(1, 56) = 3.37, p < .07$.

In order to investigate further the discrimination between anger and the other emotions, we treated the data with a 2 x 2 (Age x Ethnicity) ANOVA, with repeated measures on the latter factor. Specifically, we compared discrimination scores when disgust was displayed by stimulus persons of the same ethnicity as those of the criterion photograph with discrimination scores when disgust was displayed by stimulus persons of different ethnicities. The analysis indicated no main effects or interaction effects.

Because Study 1 and Study 2 used very similar methods, it was possible to make a direct comparison between the discrimination and recognition scores. In order to do so, we conducted separate analyses for each contrast and age group. Significant differences between recognition and discrimination scores were found in 5- and 6-year-olds for the contrasts disgust-anger, $F(1, 54) = 7.94, p < .007$, with discrimination scores ($M = .74$) higher than

recognition scores ($M = .33$). However, both scores were equivalent in older children ($M = .87$ and $.83$, respectively). Discrimination scores ($M = .92$) were also higher than recognition scores ($M = .66$) for the contrast fear-sadness in the younger group. $F(1, 548) = 7.70, p < .008$. In the case of the fear-surprise contrast, discrimination scores were perfect. The Kruskal-Wallis test showed that they were significantly higher than recognition scores for younger children, $\chi^2(1) = 19.90, p < .0001$, as well as for older children, $\chi^2(1) = 9.67, p < .002$.

Discussion

Our objective was to examine the development of children's visual ability to discriminate facial expression of fear and disgust from those of other emotions. The fact that accuracy was high is interesting if we take into consideration that the visual material we used varied not only according to facial expression but also according to gender and ethnicity of the stimulus persons. From a perceptual perspective, our results are interesting as they indicate that children are able to extract the invariant features specifying emotions despite variations in gender and ethnicity. Although we confirmed the effect of age on overall accuracy, the improvement was very slight, meaning that the development of visual abilities does not account very much for the pattern of results obtained in Study 1. Contrary to our expectations, 5- and 6-year-olds reached perfect accuracy in discriminating fear from surprise. A slight support for the perceptual hypothesis was found for the discrimination between disgust and the other emotions. Younger children's performance was somewhat lower for the contrast disgust-anger than for the contrasts disgust-sadness, disgust-fear, and disgust-surprise. However, this difference was not found in older children, probably because accuracy was very high for each of the contrasts.

The modest improvement in overall performance associated with age suggests that some fine tuning of the visual system might still take place in later childhood. The exact

nature of this improvement remains to be determined. According to past research, the ability to discriminate between visual patterns improves far beyond infancy and is related to various developmental changes, including physical maturation, better attention, more complete visual exploration, and more efficiency in the allocation of processing resources. Our results suggest that such improvement is not limited to physical objects but also applies to social objects, such as facial expressions.

General discussion

Both studies have allowed us to better examine the evolution of the decoding of disgust and fear facial expressions in children between the ages of 5 and 10 years. Whereas the first study confirmed the previously observed higher incidence of fear-surprise and disgust-anger confusions, the second study informed us as to the development of the visual abilities involved in the discrimination of such contrasts. Because both studies employed identical contrasts and varied only in terms of the type of judgment performed by participants, it was possible to compare discrimination and recognition scores in order to estimate the role that limited perceptual abilities might play in such common errors. More precisely, if participants showed great difficulty in discriminating disgust from anger and fear from surprise, one could conclude that perceptual limitations play an important role in the errors observed in previously mentioned recognition tasks. Conversely, if discrimination scores were considerably stronger than recognition ones, this would suggest the fairly limited role of this perceptual aspect. If so, one would have to at least tentatively conclude that, instead, these errors stem from shortcomings in the conceptual development of such affective categories.

Comparing both types of scores tended to support the latter interpretation.

Discrimination scores were higher than recognition scores for the contrasts disgust-anger and fear-sadness in younger children, and for the contrast fear-surprise in both age groups. Such

data suggest that even though younger participants have relatively little difficulty extracting the invariant facial features of disgust and fear, their conceptualization of these emotions as a distinct state from anger, surprise, and sadness might still be imperfect. Consequently, our results suggest that limitations in the quality of visual analysis play a fairly limited role in the difficulties that school-age children experience when recognizing disgust and fear facial expressions.

Although discrimination scores for disgust were high, it is interesting to note that disgust was indeed harder to discriminate from anger than from any other expressions. It is therefore at least conceivable that the similarities between anger and disgust expressions, notably in the eyebrow and eye region, play some role in children choosing the angry faces more often than others when asked to point to the disgust expression. The fact that our results preclude such an argument in the case of fear and surprise hints at another interesting possibility. It is conceivable that subtle differences exist between conceptual and perceptual factors for different types of recognition errors. An increased difficulty in discriminating between facial features might have a larger role to play in errors made during disgust recognition compared to that of fear. It is also possible that the interaction between perceptual and conceptual factors varies over time throughout childhood, perhaps with discrimination errors becoming less of an issue as children's visual analysis system fully develops.

It is also important to take into consideration the limits of our discrimination paradigm. Asking participants to tell which of two expressions is the most similar to a target expression is only one possible method for assessing perceptual abilities. Some previous studies have taken a detailed look at these perceptual abilities using different methods. For example, Gosselin and Simard (1999) showed participants a series of fear-surprise contrasts that they had manipulated in terms of the amount of common facial action units. Their results

suggested that, between 5 and 10 years of age, the likelihood of confusions between expressions of fear and surprise increased as a function of common facial action units. The fact that such results contrast with the perfect scores observed in our discrimination task attests to the need for further studies.

The pattern of results observed in both of our studies seem to fit best with those previously observed by Russell and collaborators (Russell & Widen, 2002; Widen & Russell, 2003, 2004, 2008). According to these authors, emotional categories such as disgust and fear start off as semantically broad and gradually narrow over the years. As a guiding model for this incremental process, Widen & Russell (2003) found that the disgust label emerges around the sixth year of life, and the fear label around the fourth and fifth. They also explain that the acquisition of a verbal label by the child does not imply a complete understanding of the conceptual category referred to by this label. Instead, labels and concepts are thought to develop gradually together (Widen & Russell, 2008). Therefore, children may refer to, or be familiar with, the verbal label of a concept while still having difficulty understanding what this category entails, notably in terms of its facial display. An example of such a phenomenon is given by Widen & Russell (2003) where a group of 3- and 4-year-olds who all had access to disgust as part of their lexicon, only applied this label to the correct expression in 13% of the cases. That prototypical facial expressions are only gradually included within their relative category is also apparent in a series of studies showing a label superiority effect in recognition (Widen & Russell, 2004) and categorization tasks (Russell & Widen, 2002). The first such study reported that verbal labels were more efficient than facial expressions in tapping 3 to 4 year olds' knowledge of the causes of a host of emotions including fear and disgust. The latter found the same effect even in 7-year-olds when participants included more correct faces in the appropriate boxes for happiness, anger and

sadness when such categories were presented in the form of verbal labels compared to facial expressions.

According to Russell & Bullock's model (1986), facial displays of affective states similar in terms of valence and arousal would be more likely confused with each other, as children have a natural tendency to process facial expressions in terms of those two broad dimensions. Since disgust and anger expressions share the same valence and degree of arousal, the younger children in our study would have a harder time associating them with distinct conceptual categories. Older children would have developed a more complete and narrow concept of disgust over time and could more easily distinguish it apart from anger, even in terms of their respective facial expressions. Note that the same explanation can be called upon to account for the difficulties children experienced recognizing fear facial expressions when they were presented along with surprise ones.

Finally, we would like to point out the limitation of our approach regarding the process underlying the recognition of facial emotional expressions. Although participants in Study 1 were quite accurate in choosing the expressions for the labels of fear and disgust, it is not clear which process was responsible for their performance of the task. One possibility is that they chose the right expressions because they had accurate internal representations of fear and disgust facial expressions and were able to match them with the stimuli of fear and disgust they were shown. However, we cannot exclude the possibility that they made their choice by exclusion, first rejecting the alternative choice (anger, sadness or surprise), and then pointing to the anger or disgust expression. Furthermore, they could have used both strategies to perform the task. The fact that performance in the recognition task was good in 5- and 6-year olds for five of the seven contrasts is interesting with respect to the exclusion strategy because it means they were able to exclude several types of expressions (anger, sadness and surprise). Furthermore, their performance for the contrast fear-anger, fear-

sadness, fear-disgust, and disgust-sadness could not be made on the basis of the valence because all of these emotions were negatively valenced.

In conclusion, the two studies reported in this paper indicate that limitations in the quality of visual analysis play a fairly limited role in the difficulties that school-age children experience when recognizing disgust and fear facial expressions. It seems more likely that 5- and 6-year-olds' difficulty in recognizing fear and disgust facial expressions results instead from their imperfect conceptualization of these emotions.

References

- Boyatzis, C. J., Chazan, E., & Ting, C. Z. (1993). Preschool children's decoding of facial emotions. *The Journal of Genetic Psychology, 154*, 375-382.
- Bornstein, M. H., & Arterberry, M. E. (2003). Recognition, discrimination and categorization of smiling by five-month-old infants. *Developmental Science, 6*, 585-599.
- Bullock, M., & Russell, J. A. (1984). Preschool children's interpretation of facial expressions of emotion. *International Journal of Behavioral Development, 7*, 193-214.
- Bullock, M., & Russell, J. A. (1985). Further evidence on preschoolers' interpretation of facial expressions. *International Journal of Behavioral Development, 8*, 15-38.
- Camras, L. (1980). Children's understanding of facial expressions used during conflict encounters. *Child Development, 51*, 879-885.
- Camras, L., & Allison, K. (1985). Children's understanding of emotional facial expressions and verbal labels. *Journal of Nonverbal Behavior, 9*, 84-94.
- Ekman, P. (2003). *Emotions revealed: Recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. New York: Times Books.
- Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American Psychologist, 48*, 384-392.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978a). *Facial action Coding System: A technique for the measurement of facial action*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978b). *Facial action Coding System: Part two*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Gao, X., & Maurer, D. (2009). Influence of intensity on children's sensitivity to happy, sad, and fearful facial expressions. *Journal of Experimental Child Psychology*, doi: 10.1016/j.jecp.2008.11.002

- Gibson, E. J., & Spelke, E. S. (1983). The development of perception. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Eds.), *Handbook of Child Psychology: Vol. 3. Cognitive development* (pp. 1-76). New York: Wiley.
- Gosselin, P. (1995). Le développement de la reconnaissance des expressions faciales des émotions chez l'enfant [The development of the recognition of facial expressions of emotion in children]. *Canadian Journal of Behavioral sciences*, 27, 107-119.
- Gosselin, P., & Kirouac, G. (1995). Le décodage de prototypes émotionnels faciaux [Decoding facial emotional prototypes]. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 49, 313-329.
- Gosselin, P., & Larocque, C. (2000). Facial morphology and children's categorization of facial expressions of emotions: A comparison between Asian and Caucasian faces. *The Journal of Genetic Psychology*, 161, 346-358.
- Gosselin, P., Roberge, P., & Lavallée, M. C. (1995). Le développement de la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles du répertoire humain [The development of the recognition of facial emotional expressions comprised in the human repertoire]. *Enfance*, 4, 379-396.
- Gosselin, P. & Simard, J. (1999). Children's knowledge of facial expressions of emotions: Distinguishing fear and surprise. *The Journal of Genetic Psychology*, 160, 181-193.
- Harrigan, J. A. (1984). The effects of task order on children's identification of facial expressions. *Motivation and Emotion*, 8, 157-169.
- Izard, C. E. (1991). *The psychology of emotion*. New York: Plenum.
- Johnstonsone, T., & Scherer, K. R. (2000). Vocal communication of emotion. In M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 220-235). New York: The Guildford Press.

- Labarbera, J. D., Izard, C. E., Vietze, P., & Parisi, S. A. (1976). Four- and six-month-old infants' visual responses to joy, anger, and neutral expressions. *Child Development, 47*, 535-538.
- Markham, R., & Adams, K. (1992). The effect of type of task on children's identification of facial expressions. *Journal of Nonverbal Behavior, 16*, 21-39.
- Matsumoto, D., & Ekman, P. (1989). Japanese and Caucasian facial expressions of emotion (JACFEE). (Available from David Matsumoto, Department of Psychology, San Francisco State University, 1600 Holloway, San Francisco, CA 94132).
- Nelson, C. A. (1987). The recognition of facial expressions in the first two years of life: Mechanisms of development. *Child Development, 58*, 889-909.
- Nelson, C. A., & Dolgin, K. (1985). The generalized discrimination of facial expressions by seven-month-old infants. *Child Development, 56*, 58-61.
- Russell, J. A., & Bullock, M. (1986). On the dimensions preschoolers use to interpret facial expressions of emotion. *Developmental Psychology, 22*, 97-102.
- Russell, J. A., & Widen, S. C. (2002). A label superiority effect in children's categorization of facial expressions. *Social Development, 11*, 30-52.
- Small, M. Y. (1990). *Cognitive Development*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Striano, T., Brennan, P. A., & Vanman, E. J. (2002). Maternal depressive symptoms and 6-month-old infants' sensitivity to facial expressions. *Infancy, 3*, 115-126.
- Tremblay, C., Kirouac, G., & Doré, F. (1987). The recognition of adults' and children's facial expressions of emotions. *The Journal of Psychology, 12*, 341-350.
- Vicari, S., Snitzer Reilly, J., Pasqualetti, P., Vizzotto, A., & Caltagirone, C. (2000). Recognition of facial expressions of emotions in school-age children: The intersection of perceptual and semantic categories. *Acta Paediatr, 89*, 836-845.

- Vurpillot, E., Castelo, R., & Renard, C. (1975). Extent of visual exploration and number of elements present around the stimulus in a perceptual differentiation task. *Année Psychologique, 75*, 362-363.
- Wagner, H. L. (1994). On measuring performance in category judgment studies of nonverbal behavior. *Journal of Nonverbal Behavior, 17*, 3-28.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2003). A closer look at preschoolers' freely produced labels for facial expressions. *Developmental Psychology, 39*, 114-128.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2004). The relative power of an emotion's facial expression, label, and behavioral consequence to evoke preschoolers' knowledge of its cause. *Cognitive Development, 19*, 111-125.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2008). Children acquire emotion categories gradually. *Cognitive Development, 23*, 291-312.
- Wiggers, M. (1982). Judgments of facial expressions of emotion predicted from facial behavior. *Journal of Nonverbal Behavior, 7*, 101-115.

Author note

Correspondence concerning this article should be addressed to the School of Psychology (Faculty of Social Sciences), University of Ottawa, 136 Jean Jacques Lussier, Vanier Hall, Ottawa, Ontario, Canada, K1N 6N5. Electronic mail may be sent to psycho@uottawa.ca.

Footnotes

¹ The data were also submitted to arcsine transformations prior to ANOVAs in the rest of this article.

² It was not possible to perform an Age x Contrast ANOVA because the variance was null for the contrast fear-anger in the older age group.

Table 1

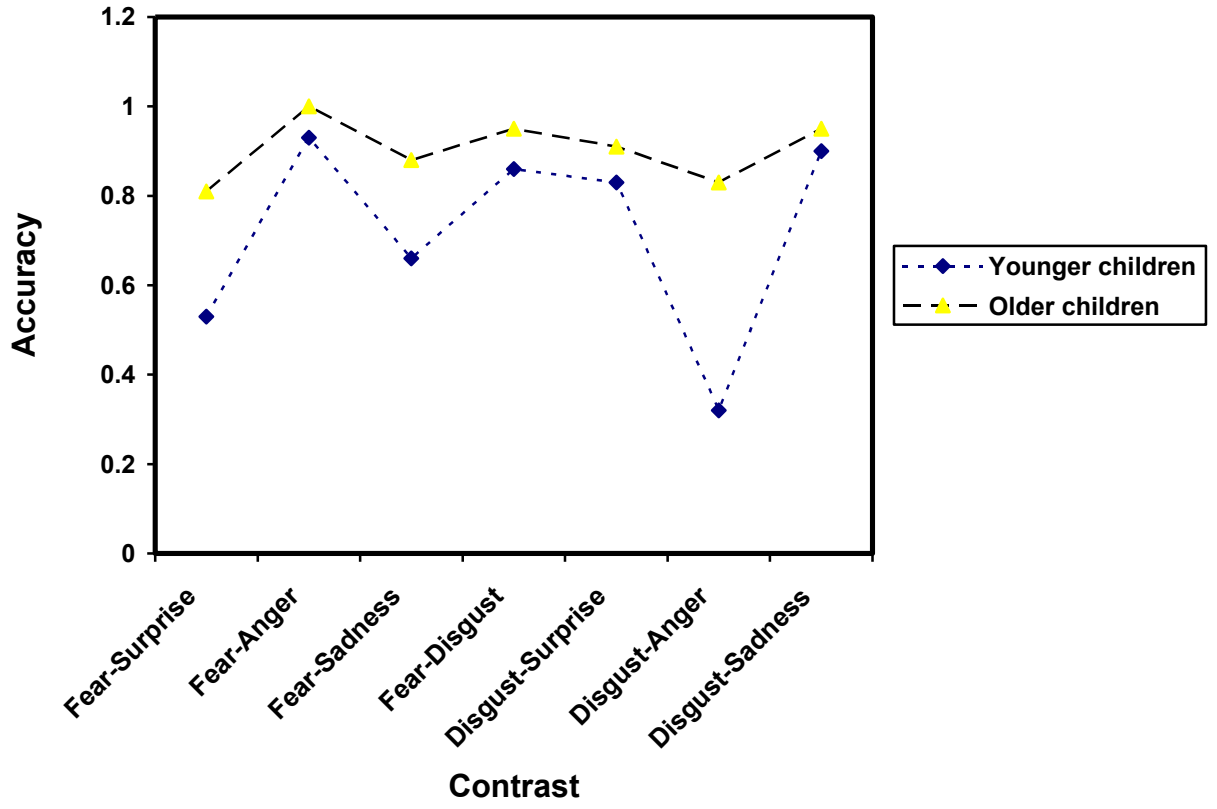
Description of the facial expressions shown to participants in Study 1

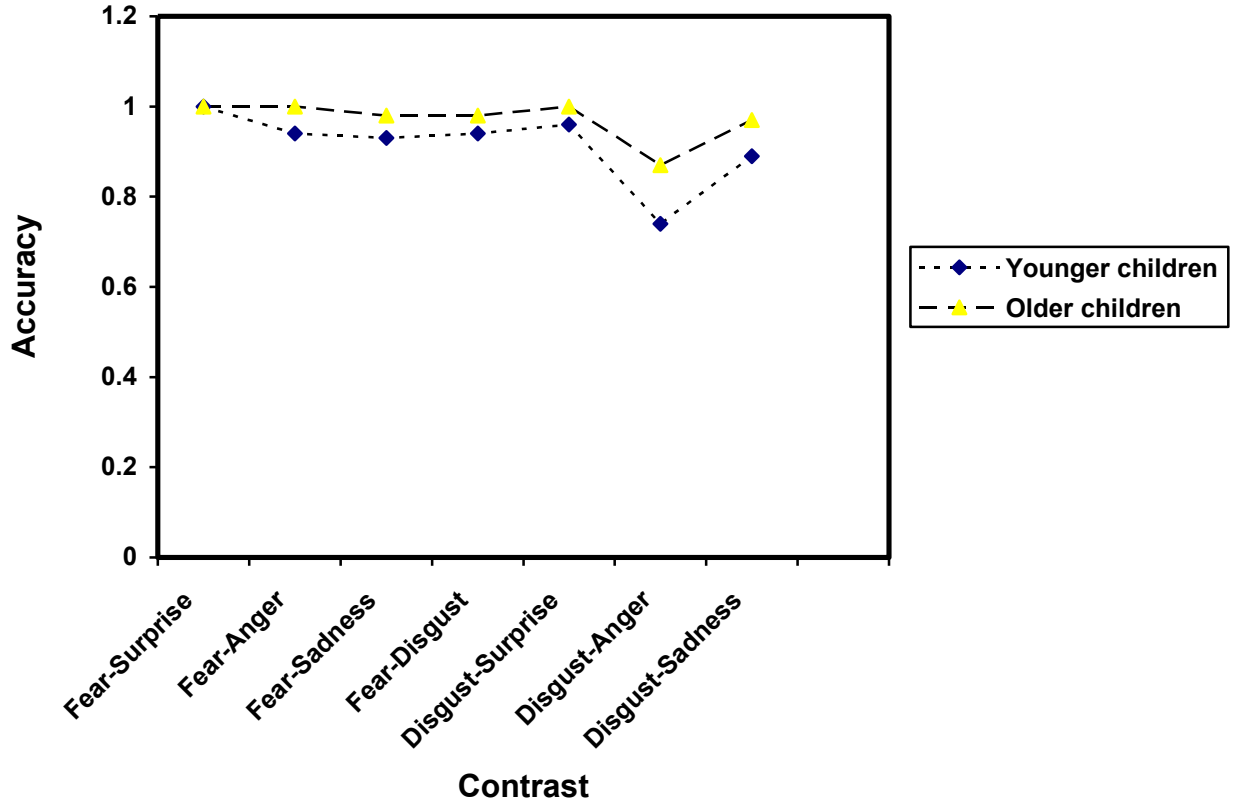
Emotion	Facial Action Units
Happiness	Cheek Raiser, Lip Corner Puller, Lips Part
Fear	Inner Brow Raiser, Outer Brow Raiser, Brow Lowerer, Upper Lid Raiser, Lip Stretcher, Lips Part
Anger	Brow Lowerer, Upper Lid Raiser, Chin Raiser, Lip Tightener
Surprise	Inner Brow Raiser, Outer Brow Raiser, Upper Lid Raiser, Jaw Drop
Sadness	Inner Brow Raiser, Brow Lowerer, Lip Corner Depressor
Disgust	Nose Wrinkler

Figure Caption

Figure 1. Mean accuracy in recognizing facial expressions of fear and disgust as a function of age, and contrast.

Figure 2. Mean accuracy in discriminating facial expressions of fear and disgust as a function of age, and contrast.





Running head: CHILDREN'S ABILITY TO RECOGNIZE EMOTIONS

Children's Ability to Recognize Emotions from Action Unit Combinations

Mathieu Gagnon, Pierre Gosselin and Reem Maasarani

University of Ottawa

Keywords: Emotion, facial expression, recognition, facial action units

Abstract

We investigated children's ability to recognize emotions from various action unit combinations located in the lower or the upper face. School-age children were shown different action unit combinations and asked to say whether they corresponded to a given emotion (anger, fear, surprise, or disgust). The results indicate that 5-year-olds were able to recognize fear, anger, and surprise from partial expressions, and to recognize disgust from a single action unit (Nose Wrinkler). Fear was better recognized from the action units located in the upper face than those located in the lower face. A similar pattern of results was found for anger, but only in girls. Recognition improved between the ages of 5 and 10 years for surprise and anger, but not for fear and disgust.

Key words: emotion, facial expression, children, facial action units

Children's Ability to Recognize Emotions from Action Unit Combinations

Learning to recognize emotions from facial expression is a long process. Although some emotions, like happiness and sadness, are well recognized by preschoolers, others have a much slower developmental pattern of recognition. Two emotions seem particularly challenging for children: fear and disgust. Accuracy levels for these two emotions are typically quite low in 5-year-olds, and improve gradually over the next five years to reach adult-like accuracy. This slow developmental pattern has been found with a variety of judgment tasks: when children are presented with an array of facial expressions and asked to tell which one depicts a specific emotion (Gosselin & Larocque, 2000; Tremblay, Kirouac & Doré, 1987; Vicari, Reilly, Pasqualetti, Vizzotto, & Caltagirone, 2000), when they are presented with one expression at a time and instructed to tell which emotion, among an array of emotions, it depicts (Gao & Maurer, 2008; Gosselin, Roberge & Lavallée, 1995), and when they are presented with one expression at a time and asked to provide their own emotion label (Vicari et al., 2000; Widen & Russell, 2003; 2008; 2010).

In a recent study, Gagnon et al. (2010) found that children's accuracy in recognizing fear and disgust is affected by the array of expressions they are shown. The authors presented school-age children with an array of two expressions at a time (the target expression and a non-target expression), and asked them to tell which one depicted fear or disgust. The authors found that the 9- and 10-year-olds succeeded in carrying out the task very well, with mean accuracy (expressed in terms of unbiased hit rate¹) varying between .80 and 1.00, depending upon the non-target expressions. More importantly, their performance did not vary as a function of the particular array of expressions they were presented with. The pattern of the results in the 5- and 6-year-olds was different. The array of non-target expressions affected the recognition of both fear and disgust. Accuracy for fear was lower when the fear expression was presented along with the surprise expression than when it was presented

along with the happiness, anger, sadness, or disgust expression. In the case of disgust, accuracy was lower when the disgust expression was presented along with the anger expression than when it was presented along with the happiness, fear, surprise or sadness expression.

The results reported by Gagnon et al. (2010) are consistent with the pattern of errors reported in past studies. Several studies have found that the most common errors made by school-age children consist in confusing anger and disgust expressions (Bullock & Russell, 1985; Camras, 1980; Gosselin et al., 1995; Widen & Russell, 2008), and in confusing surprise and fear expressions (Bullock & Russell, 1985; Gosselin & Larocque, 2000). The likelihood of these two types of errors decreases markedly between 5 and 10, suggesting that the general improvement in the recognition of fear and disgust across childhood is mainly due to children's improving ability to distinguish between fear and surprise and between disgust and anger. Interestingly, these two types of errors are also the most common errors made by adults (Kirouac & Doré, 1982; Tomkins & McCarter, 1964; Widen & Russell, 2010; Wiggers, 1982).

In this paper, we investigated the nature of the facial information allowing children to recognize facial expressions of anger, disgust, fear, and surprise. Specifically, we were interested in knowing whether children could correctly recognize the facial expressions of these emotions from action unit combinations located in the upper or lower face. Previous research has primarily addressed this issue by examining the extent to which recognition accuracy varied as a function of the area of the face shown to participants. Kestenbaum (1992) asked 5-to-7-year-olds and adults to recognize partial and complete expressions of fear, anger, surprise and happiness. Partial expressions included sections of the eyes, sections of the mouth, or a combination of eyes along with the mouth. The author found that all three age groups were better at recognizing fear, surprise and anger from the eye area than from

the mouth area, with the exception of 5-year-olds whose performances in recognizing surprise from both facial regions were equally poor.

Boucher and Ekman (1975) asked college students to recognize emotions from three areas of the face: eyes and eyelids, eyebrows and forehead, and mouth and cheeks. Their results indicated that recognition of disgust was most accurate for the mouth and cheek areas whereas fear was best recognized from the facial area that includes the eyes and eyelids. Anger and surprise were recognized equally well from all three sections of the face.

One question unanswered by the two aforementioned studies concerns the nature of the facial information processed by the participants. As the authors did not specify which action units or action unit combinations were shown to the participants, the exact nature of the information needed to achieve recognition of basic emotions remains unknown. This question is important because emotion theorists have proposed several prototypical expressions for each basic emotion (Ekman 1993; Scherer & Ellgring, 2007).

For the purpose of the present study, we selected four prototypical expressions that were found to be well recognized by 9- and 10-year olds in the Gagnon et al. (2010) study. The composition of these expressions is described in Table 1. The four expressions were taken from the JACFEE set developed by Matsumoto and Ekman (1989), and selected on the basis of the FACS scoring we made of the pictures it includes.

In order to prevent methodological demands from hindering children's performance, we designed a task that would be as undemanding as possible in terms of visual attention and verbal skills. Participants were shown one facial expression at a time and asked to tell whether or not it corresponded to a specific emotion (anger, fear, surprise or disgust).

On the basis of the findings reported by Kestenbaum (1992), we expected older children (10-year-olds) to better recognize fear, anger and surprise from the action unit combinations (AUC) located in the upper face than from those located in the lower face.

Specifically, it was hypothesized (1) that fear would be better recognized from the AUC involving the Inner brow raiser, Outer brow raiser, Brow lowerer, and Upper lid raiser than from the AUC involving the Lips part and Mouth stretch, (2) that anger would be better recognized from the AUC involving the Brow lowerer and Upper lid raiser than from the AUC involving the Chin raiser and Lip tightener, and (3) that surprise would be better recognized from the AUC involving the Inner brow raiser, Outer brow raiser, and Upper lid raiser than from the Jaw drop.

Method

Participants

The participants were 56 5-year-olds ($M = 5.84$, $SD = 0.37$) and 57 10-year-olds ($M = 10.06$, $SD = 0.44$), with roughly the same number of boys and girls in each group. They were recruited from five elementary schools in middle-income neighborhoods in Gatineau and Ottawa, Canada. The participants spoke French as their mother tongue. Only children with informed parental consent took part in this study. The recruitment of participants and the study itself were carried out in conformity with the ethical standards in research at the University of Ottawa. No compensation was given for participation.

Materials

Facial stimuli were chosen from the Japanese and Caucasian Facial Expressions of Emotion collection (JACFEE) developed by Matsumoto and Ekman (1989). This set is composed of 56 photographs of Caucasian and Asian individuals displaying prototypical facial expressions of anger, disgust, happiness, fear, sadness, surprise and contempt.

For the purpose of this study, we selected 14 photographs from the JACFEE collection. First, two independent judges coded the JACFEE set with the FACS (the inter-rater reliability was .88.), and then we selected several expressions of fear, anger, disgust and surprise that corresponded with a prototypical facial expression (Ekman, 2003; Ekman and

Friesen, 1978b). Every model exhibited the same facial pattern for a given emotion. Three displayed the facial expression of fear, (one Caucasian male and two Caucasian females), five, the expression of surprise (one Asian female, two Caucasian females, one Asian male and one Caucasian male), three, the expression of anger (one Asian male, one Caucasian male and one Caucasian female) and three, the expression of disgust (one Asian male, one Caucasian male and one Caucasian female).

Furthermore, specific combinations of action units were isolated using image processing software. This involved cropping rectangular sections which contained the appropriate combinations. Table 1 describes the different action unit combinations that were used in this study for each emotion.

There were three exemplars of each action unit combination per emotion, resulting in a total of 33 trials. The stimuli always appeared on the right side of the computer screen next to a verbal label which was displayed on the left side. For children in the first condition, trials involving disgust or anger combinations were presented with the label “disgust”. Fear and surprise combinations were presented with the label “fear”. For participants in the second condition, disgust or anger combinations were presented with the label “anger”. Fear and surprise combinations were presented with the label “surprise”. For each condition, the models’ gender and ethnicity were counterbalanced across the different trials.

Design of the study

The participants were distributed randomly in two conditions: one in which the verbal labels shown to participants were fear or disgust, and another in which they were surprise or anger. The facial stimuli shown to participants during the test trials were presented in a random order.

Procedure

The study was conducted with each participant individually, in an area located close to his or her classroom. After having obtained child assent, the experimenter started a warm-up session by introducing the idea that different emotions may bring about different changes in the face's appearance. Participants were asked to recall events that had led them to feel afraid, surprised, disgusted and angry in the past, and were asked to reproduce these four expressions with their own face, as best they could. During this period, the experimenter drew attention to the main changes that occurred in the participant's facial appearance. Subsequently, the participants were told that they would see 33 successive faces or parts of faces on a laptop computer screen, each being adjacent to an emotion word displayed on the far left side of the screen. The experimenter instructed the children they would have to state, by saying "yes" or "no", whether the expression shown matched the provided label. To make the task easier, the experimenter read the label out loud and told the children they could respond by nodding or shaking the head.

Prior to the test trials, three practice trials were run in order to ensure participants' understanding of the task. The first one displayed the lip corner puller and lips part action units of happiness with the label "happy". The second displayed the cheek raiser action unit of happiness with the label "angry". The third displayed a complete expression of sadness (inner brow raiser, brow lowerer and lip corner depressor) with the label "sad". The first practice trial was meant to introduce the children to the task that would be asked of them. The experimenter described the content of the computer screen (ex. "Look, here is a mouth shaped in this way and here is the word happy) and reiterated that the objective was to say whether or not the label matched the visual stimulus (e.g. Do you think that this is part of a happy face?). All the while, the stimulus and emotional word were displayed on the screen until the child demonstrated an understanding of the task. Participants' answers (whether accurate or not) were simply acknowledged by the experimenter with remarks such as: "Ok,

let's keep going'. Afterward, the experimenter informed children that the real task would be carried out under stricter time constraints. The second and third practice trials gave the participant the opportunity to prepare for the actual task demands. These were identical to normal trials from the test trials. Both were dynamic, meaning that the stimuli and label were displayed on the computer screen for a determined period (7 s.) after which they disappeared and the screen went blank. After the warm-up session the experimenter reminded participants that close attention should be paid to the task since answers were not all "yes" or all "no". Then, the 33 test trials were run. Each was followed by a blank screen which allowed the experimenter to enter the child's answers via the computer's keyboard. Upon entering this response, there was a 3 s. inter-trial period before the next trial began. In the first condition, the experimenter asked for each trial: "Do you think this is (is part of) a disgust / fear face?" In the second condition, the experimenter asked for each trial: "Do you think this is (is part of) an anger / surprise face?" The children's answers were mildly praised, with the experimenter saying things such as "OK, let's try the next one" or restating the participant's response by replying, for instance: "OK, you say this is (is part of) a fear face".

Results

As the study was primarily concerned with the effect of age, action unit combinations (AUCs), and gender on recognition, a series of separate analyses were performed for each emotional category². First, the effects of age, gender and action unit combinations on recognition accuracy were examined with a 2 x 2 x 3 ANOVA, with age and gender as between-subject factors, and action unit combination as a within-subject factor. The index of accuracy we chose was the unbiased hit rate (Wagner, 1993). This measure is the joint probability that a given expression is correctly recognized, given that it is presented at all, and that a given response is correctly used, given that it is used at all. The value of this index varies between 0 (null accuracy) and 1 (perfect accuracy). Second, we assessed whether

recognition accuracy differed from chance, using the t-test for two related samples, as recommended by Wagner (1993). The number of tests performed for this purpose were dependent upon the factors that reached significance in the previous series of analyses. Third, we examined the occurrences of false alarms to gain more insights into the type of errors made by children. Again, the number of tests performed for this purpose was determined by the factors found to be significant in the first series of analyses. Effect sizes were estimated from the partial omega squared. Multiple comparisons were examined with the Tukey test, with the alpha error set at .05.

Fear

The 2 x 2 x 3 (Age x Gender x AUC) ANOVA indicated that recognition of fear was affected by the factor AUC, $F(2, 112) = 15.48, p < .0001$, and by the interaction between age and AUC, $F(2, 112) = 3.74, p < .03$, which accounted for 32.55% and 4.18% of the variance, respectively (see Figure 1). The simple effect tests showed that AUC was significant only for the 10-year-olds, $F(2, 58) = 17.22, p < .0001$. Tukey tests revealed that recognition was better when they were presented with the complete fear expression or its upper part than when they were presented with its lower part. No age effects were found. Performance was above chance level for all AUCs, $F(1, 59) = 13.94, 8.88, \text{ and } 25.58$ (all $ps < .004$), respectively.

In order to get more insights into the errors made by children, we examined the occurrences of false alarms as a function of age and AUCs. A 2 x 3 (Age x AUC) ANOVA indicated that the occurrences of false alarms decreased with age, $F(1, 58) = 7.49, p < .008$, and differed according to AUC, $F(2, 116) = 10.53, p < .0001$. More false alarms occurred (in terms of probability) when the participants were shown the complete surprise expression ($M = .72$) or its upper part ($M = .73$) than when they were shown its lower part ($M = .55$).

Surprise

A 2 x 2 x 3 (Age x Gender x AUC) ANOVA indicated significant effects of AUC, $F(2, 98) = 5.93, p < .004$, and Age x AUC, $F(2, 98) = 3.90, p < .02$, on recognition accuracy, accounting for 8.50% and 5.18% of the variance, respectively. Tests of simple effects showed that age had an effect for the complete surprise expression only, $F(1, 51) = 8.33, p < .006$, with 10-year-olds being more accurate than 5-year-olds (see Figure 2). The factor AUC had an effect only in 10-year-olds, $F(2, 52) = 7.65, p < .001$. The Tukey test showed that surprise was better recognized from its complete expression than from its upper part. Further analyses indicated that performance in recognizing surprise was above chance level for the younger group when they were presented with the complete surprise expression, $F(1, 25) = 8.99, p < .006$, and from its lower part, $F(1, 25) = 9.37, p < .005$, but not when they were presented its upper part. An identical pattern of results was found in 10-year-olds, $F(1, 26) = 26.67$ and $43.50, p < .0001$.

A 2 x 3 (Age x AUC) ANOVA, with repeated measure on the latter factor, indicated that the likelihood of false alarms decreased with age, $F(1, 51) = 7.01, p < .01$, and differed according to AUC, $F(2, 102) = 53.64, p < .001$. The interaction between these two factors was significant, $F(2, 102) = 7.12, p < .002$. The analysis of the interaction revealed that false alarms occurred less often in 10-year-olds ($M = .29$) than in 5-year-olds ($M = .63$), but only when they were presented with the lower part of fear expressions, $F(1, 51) = 12.41, p < .001$. The factor AUC had a significant effect for both the younger, $F(2, 50) = 14.93, p < .001$, and the older group, $F(2, 52) = 40.13, p < .001$. However, the patterns of the differences were not exactly the same. Both groups were more prone to interpret the upper part of fear expression as a surprise display ($M = .94$) than the complete fear expression ($M = .64$) or its lower part ($M = .46$). However, only the older group was more prone to interpret the complete fear expression ($M = .56$) as a surprise display than its lower part ($M = .29$).

Disgust

The disgust facial prototype presented to participants included only the Nose wrinkler. The effects of age and gender were examined with a 2 x 2 ANOVA which failed to detect any significant effect. Mean accuracy in recognizing disgust was .64 ($SD = .26$), and above chance, $F(1, 59) = 47.47, p < .001$. The occurrences of false alarms were examined with a one-way ANOVA, with AUC as a repeated measure. A significant effect of AUC was found, $F(2, 118) = 12.28, p < .001$. The Tukey test indicated that false alarms occurred more often when the participants were shown the lower part of anger expression ($M = .70$) than when they were presented with the complete anger expression ($M = .52$) or its upper part ($M = .49$).

Anger

A 2 x 2 x 2 (Age x Gender x AUC) ANOVA showed that recognition accuracy improved as a function of age, $F(1, 49) = 26.80, p < .0001$, partial $\omega^2 = .32$, and differed according to AUC, $F(2, 98) = 29.81, p < .0001$, $\omega^2 = .52$. These effects were, however, qualified by the interactions Age x Gender, $F(1, 49) = 10.84, p < .002$, $\omega^2 = .16$, Age x AUC, $F(2, 98) = 4.37, p < .02$, $\omega^2 = .11$, and Gender x AUC, $F(2, 98) = 3.27, p < .05$, $\omega^2 = .08$. Tests of simple effects indicated that the improvement of accuracy according to age (see Figure 3) was significant for girls, $F(1, 21) = 31.56, p < .0001$, but not for boys. In the younger group, girls were less accurate than boys, $F(1, 24) = 6.60, p < .02$. However, the opposite was found in the older group, $F(1, 25) = 4.25, p < .05$. Tests of simple effects also revealed that the improvement in accuracy as a function of age was observed when the participants were presented with the complete expression of anger, $F(1, 51) = 6.09, p < .02$ or its lower part, $F(1, 51) = 16.03, p < .0002$, but not when they were shown its upper part (see Figure 4). Furthermore, accuracy scores in boys were not affected by AUC in the same way as they were in girls. Accuracy in girls was greater for the complete expression of anger ($M = .67$) than for its upper part ($M = .57$), which in turn was greater than for its lower part

($M = .34$). In boys, accuracy was greater for the complete expression of anger ($M = .63$) than for its lower part ($M = .45$). However accuracy for the upper part ($M = .54$) did not differ from that of the two others. Performance was above chance level ($p < .005$) for each AUC in the 10-year-olds, $F(1,26) = 15.10, 11.50, \text{ and } 40.35$, and for the complete expression of anger and its upper part in 5-year-olds, $F(1, 25) = 14.88 \text{ and } 36.96$.

False alarms were examined with a 2 x 2 (Age x Gender) ANOVA. The only significant factor was age, $F(1, 49) = 8.95, p < .004$. Not surprisingly, false alarms decreased as a function of age, meaning that, overall, younger children were more likely to interpret the nose wrinkler ($M = .94$) as an anger display than the older children were ($M = .70$).

Discussion

Our objective was to examine children's recognition of emotions as a function of the facial action unit combinations involved in fear, surprise, disgust and anger expressions. Specifically, we were interested in their ability to distinguish between fear and surprise expressions and between disgust and anger expressions.

Recognizing emotions from partial expressions

Our results indicate that children can recognize fear, surprise, and anger as early as 5 years of age and can do so from partial expressions. They recognized fear from the action units located in the upper face (Inner brow raiser, Outer brow raiser, Brow lowerer, and Upper lid raiser) as well as from those located in the lower face (Lip stretcher and Lips part). They succeeded in recognizing surprise from the Jaw drop, a single action unit located in the lower face. They also recognized anger from the action units located in the upper face (Brow lowerer and Upper lid raiser). In three instances, recognition from partial expressions was as good as recognition from complete expressions. Fear was recognized from the action units located in the upper face as well as from the complete expression, and surprise was recognized from the Jaw drop as well as from the complete expression. As for anger, it was

recognized from the action units located in the upper face as well as from the complete expression. However, only boys recognized it this way.

The fact that children were able to recognize emotions from partial expressions raises an interesting question concerning the process underlying this ability. We see two possibilities. First, children might have used the partial expression as a cue for retrieving the complete expression. According to this line of explanation, each action unit has no meaning. The emotional meaning is attached to the complete facial configuration only.

A second possibility is that children gave a meaning to individual action units, and subsequently integrated the information to form a judgment concerning the category of the emotion portrayed in the face. According to the componential model proposed by Scherer (2001), facial action units convey information as to the appraisal process involved in emotions. For instance, the raising of the upper eye lids is a motor component associated with appraisals of novelty while the lowering of the brows is associated with appraisals of goal obstruction. The model predicts that human beings have the ability to infer specific aspects of the appraisal process taking place during emotional episodes from facial components. The evidence in support of this line of explanation is still scarce. However, Scherer and Grandjean (2008) have recently shown that adults can interpret some action unit combinations in terms of elementary appraisal components.

Does children's recognition of emotion vary as a function of action unit combinations?

As predicted, we found that children were more accurate at recognizing fear from the action units located in the upper face than from those located in the lower face. This result is in agreement with those reported by Kestenbaum (1992) and Boucher and Ekman (1975). It is interesting to note that the superiority of the upper face over the lower face was observed in the context of a difficult task involving the contrast between fear and surprise. This leads us to conclude that the superiority of the upper face over the lower face is not limited to easy

discriminations but extends to difficult discriminations. As for surprise, we observed that recognition was above chance level from the action unit located in the lower face (Jaw drop) but not from those located in the upper face (Inner brow raiser, Outer brow raiser, and Upper lid raiser).

We think that the aforementioned differences can be explained in terms of commonalities in action units. Surprise has all the same action units in the upper face as fear has (Inner brow raiser, Outer brow raiser and Upper lid raiser). The addition of the Brow lowerer unit to this combination is specific to fear. Interestingly, false alarms for fear occurred less often when the participants were shown the action units located in the lower face (Jaw drop) than when they were shown the action units located in the upper face (Inner brow raiser, Outer brow raiser, and Upper lid raiser). We believe that commonalities in action units around the eyes and eyebrows might explain the increase in the probability of false alarms regarding the upper and complete expression as well as participants' failure to recognize surprise from the action units located in the upper face. Because the Jaw drop (acting alone) is specific to surprise, we think it might have acted as a distinctive signal that prompted participants to reject the category "fear". The Lip stretcher is not shared with surprise and might have prompted participants to reject the category "surprise".

We also found that children were more accurate at recognizing anger from the action units located in the upper face (Brow lowerer and Upper lid raiser) than those located in the lower face (Lip tightener and Lips part). Although this difference was significant only in girls, it is important to note that the accuracy was above chance level in the former case but not in the latter. Taken together, our results also provide support for a superiority of the upper face over the lower face.

What kind of improvement takes place between the ages of 5 and 10?

We found that recognition improved between the ages of 5 and 10 for surprise but not for fear. The improvement in the recognition of surprise was limited to complete expressions. However, it is interesting to note that the likelihood of false alarms decreased for both fear and surprise as a function of age. False alarms for fear decreased for both the lower and upper parts of surprise expressions. In other words, older children were less likely to detect fear from the joint action of the Inner brow raiser, Outer brow raiser and Upper lid raiser than the younger children were. Furthermore, they were less likely to detect fear from the Jaw drop than the younger children were. False alarms for surprise decreased with age only for the lower part of the fear expression, involving the Lip stretcher and Lips part.

Improvement in recognition as a function of age was also found for complete expressions of anger and for its lower part, meaning that older children were more likely to interpret the joint activation of the Chin raiser and Lip tightener as expressing anger than the 5-year-olds were. Conversely, our analysis of false alarms indicated that older children were less likely to associate the Nose wrinkler with anger than the younger children were. As for disgust, we found no improvement in recognition and no decrease in the likelihood of false alarms as a function of age.

Overall, our study indicates that children develop a better knowledge of the action unit combinations involved in surprise and anger. In terms of accuracy, recognition was modest even in 10-year-olds, confirming that the discrimination between fear and surprise and between anger and disgust is difficult until the end of childhood. It is interesting to note that the performance we observed for the complete fear and disgust expressions in the older group was much lower than the values reported by Gagnon et al. (2010). We think this is due to the fact that our judgment task was more demanding in terms of information retrieval. Only one expression at a time was presented, and the participants had to decide whether it

portrayed or not a given emotion. In Gagnon et al.'s study, the participants were presented with two expressions at a time and asked to tell which one depicted a given emotion.

Children's ability to recognize emotions from partial expressions suggests an interesting avenue for future research. According to the componential model of emotion proposed by Scherer (2001), particular aspects of the appraisal process characterizing emotional episodes are expressed by facial action units. Given that available evidence is limited to adults (Scherer & Grandjean, 2008), it would be worthwhile to examine whether children are able to associate facial action units with specific aspects of the appraisal process. At first glance, one might wonder whether this type of knowledge is too abstract for children. However, theory of mind literature indicates that children have a rudimentary understanding of some cognitive processes involved in emotions. For instance, preschoolers have an implicit understanding of the relation between emotions, desires and beliefs. Given the importance of facial expressions in social interactions, we think it is possible that children have some knowledge of the relation between facial action units and aspects of the appraisal process taking place during emotional episodes.

References

- Boucher, J. D., & Ekman, P. (1975). Facial area and emotional information. *Journal of Communication, 25*, 21-29.
- Bullock, M., & Russell, J. A. (1985). Further evidence on preschoolers' interpretation of facial expressions. *International Journal of Behavioral Development, 8*, 15-38.
- Camras, L. (1980). Children's understanding of facial expressions used during conflict encounters. *Child Development, 51*, 879-885.
- Ekman, P. (2003). *Emotions revealed: Recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. New York: Howl Books.
- Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American Psychologist, 48*, 384-392.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978a). *Facial action Coding System: A technique for the measurement of facial action*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978b). *Facial action Coding System: Part two*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Gao, X., & Maurer, D. (2009). Influence of intensity on children's sensitivity to happy, sad, and fearful facial expressions. *Journal of Experimental Child Psychology, 102*, 503-521.
- Gagnon, M., Gosselin, P., Hudon-ven der Buhs, I., Larocque, K., & Milliard, K. (2010). Children's recognition and discrimination of fear and disgust facial expressions. *Journal of Nonverbal Behavior, 34*, 27-42.
- Gosselin, P., & Larocque, C. (2000). Facial morphology and children's recognition of facial expressions of emotions: A comparison between Asian and Caucasian faces. *The Journal of Genetic Psychology, 161*, 346-358.

- Gosselin, P., Roberge, P., & Lavallée, M. C. (1995). Le développement de la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles du répertoire humain [The development of the recognition of facial emotional expressions comprised in the human repertoire]. *Enfance, 4*, 379-396.
- Kestenbaum, R. (1992). Feeling happy versus feeling good: the processing of discrete and global categories of emotional expressions by children and adults. *Developmental Psychology, 28*, 1132-1142.
- Kirouac, G., & Doré, F. Y. (1982). Identification des expressions faciales émotionnelles par un échantillon québécois francophone [Recognition of facial emotional expressions in a French-speaking sample from Quebec] . *International Journal of Psychology, 17*, 1-7.
- Matsumoto, D., & Ekman, P. (1989). Japanese and Caucasian facial expressions of emotion (JACFEE). (Available from David Matsumoto, Department of Psychology, San Francisco State University, 1600 Holloway, San Francisco, CA 94132).
- Scherer, K. R (2001). Appraisal considered as a process of multi-level sequential checking. In K. R. Scherer, A. Torr, & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 92-120). New York: Oxford University Press.
- Scherer, K. R., & Ellgring, H. (2007). Are facial expressions of emotion produced by categorical affect programs or dynamically driven by appraisal? *Emotion, 7*, 113-130.
- Scherer, K. R., & Grandjean, D. (2008). Facial expressions allow inference of both emotions and their components. *Cognition and Emotion, 22*, 789-801.
- Tomkins, S. S., & McCarter, R. (1964). What and where are the primary affects? Some evidence for a theory. *Perceptual and Motor Skills, 18*, 119-158.
- Tremblay, C., Kirouac, G., & Doré, F. (1987). The recognition of adults' and children's facial expressions of emotions. *The Journal of Psychology, 12*, 341-350.

- Vicari, S., Snitzer Reilly, J., Pasqualetti, P., Vizzotto, A., & Caltagirone, C. (2000). Recognition of facial expressions of emotions in school-age children: The intersection of perceptual and semantic categories. *Acta Paediatrica*, *89*, 836-845.
- Wagner, H. L. (1993). On measuring performance in category judgment studies of nonverbal behavior. *Journal of Nonverbal Behavior*, *17*, 3-28.1
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2003). A closer look at preschoolers= freely produced labels for facial expressions. *Developmental Psychology*, *39*, 114-128.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2008). Children's and adults' understanding of the disgust face. *Cognition and Emotion*, *22*, 1513-1541.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2010). The disgust face conveys anger to children. *Emotion*, *10*, 455-466.
- Wiggers, M. (1982). Judgments of facial expressions of emotion predicted from facial behavior. *Journal of Nonverbal Behavior*, *7*, 101-115.

Footnotes

1. This index of sensitivity was proposed by Wagner (1993) and takes into account the hit rate as well as the utilization of response categories.

2. Preliminary analyses did not indicate that the ethnicity of the stimulus person was an important factor affecting decoding accuracy. Given that there was just one trial per facial region to assess the effect of ethnicity, we performed the Chi square tests. None of the tests were significant for disgust and surprise. In the case of fear, ethnicity was not a concern because the three stimulus persons were Caucasian. As for anger, only one of the 12 tests (3 facial regions x 2 age groups x 2 genders) we conducted was significant. Older boys were less accurate in recognizing anger from the lower face when the stimulus person was Asian than when he or she was Caucasian.

Table 1

Description of the facial expressions shown to participants in Study 1

Emotion	Facial Action Units
Happiness	Cheek Raiser, Lip Corner Puller, Lips Part
Fear	Inner Brow Raiser, Outer Brow Raiser, Brow Lowerer, Upper Lid Raiser, Lip Stretcher, Lips Part
Anger	Brow Lowerer, Upper Lid Raiser, Chin Raiser, Lip Tightener
Surprise	Inner Brow Raiser, Outer Brow Raiser, Upper Lid Raiser, Jaw Drop
Sadness	Inner Brow Raiser, Brow Lowerer, Lip Corner Depressor
Disgust	Nose Wrinkler

Figure Caption

Figure 1. Mean accuracy in recognizing fear as a function of age and action unit combination

Figure 2. Mean accuracy in recognizing surprise as a function of age and action unit combination

Figure 3. Mean accuracy in recognizing anger as a function of age and gender

Figure 4. Mean accuracy in recognizing anger as a function of age and action unit combination

Figure 1

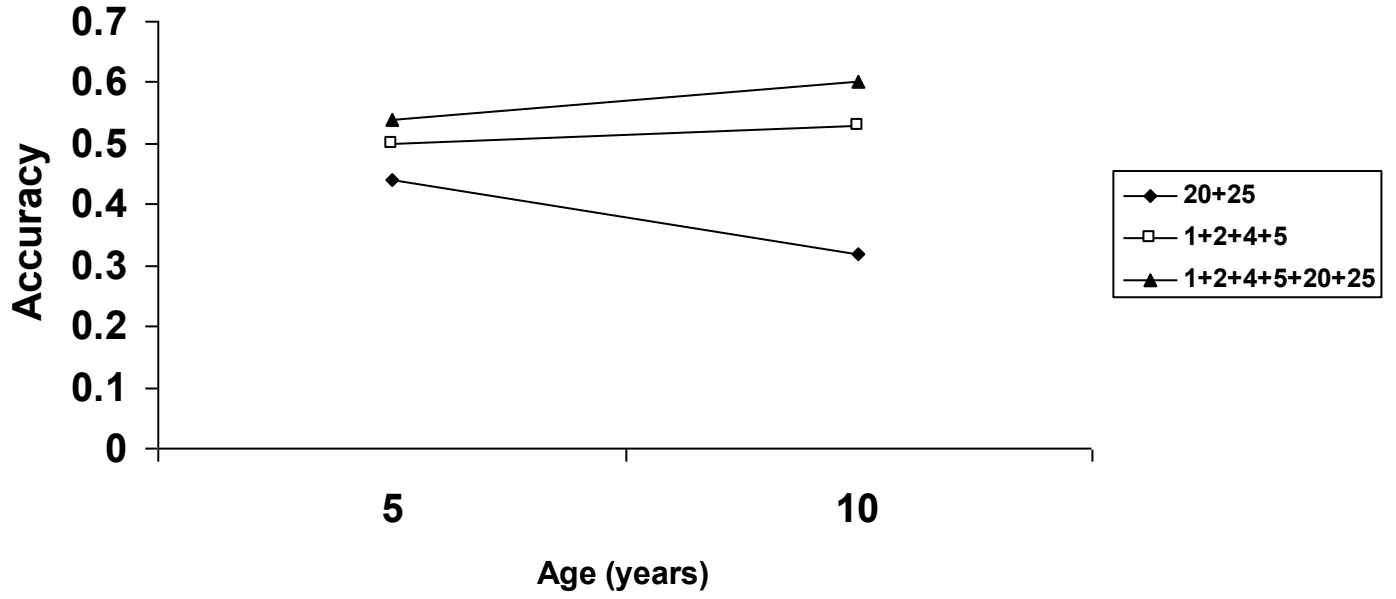


Figure 2

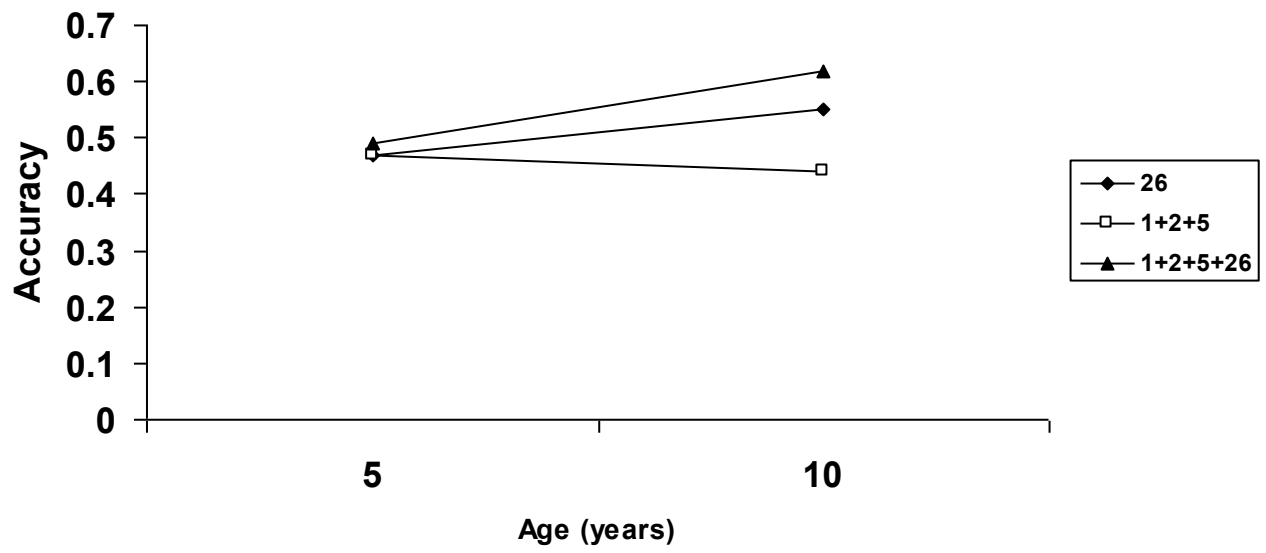


Figure 3

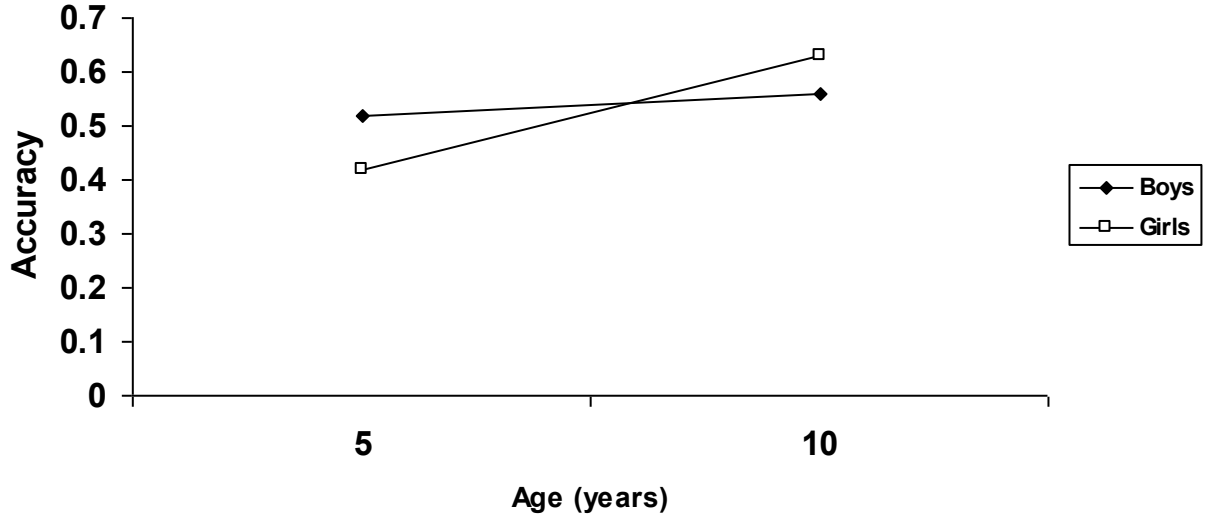
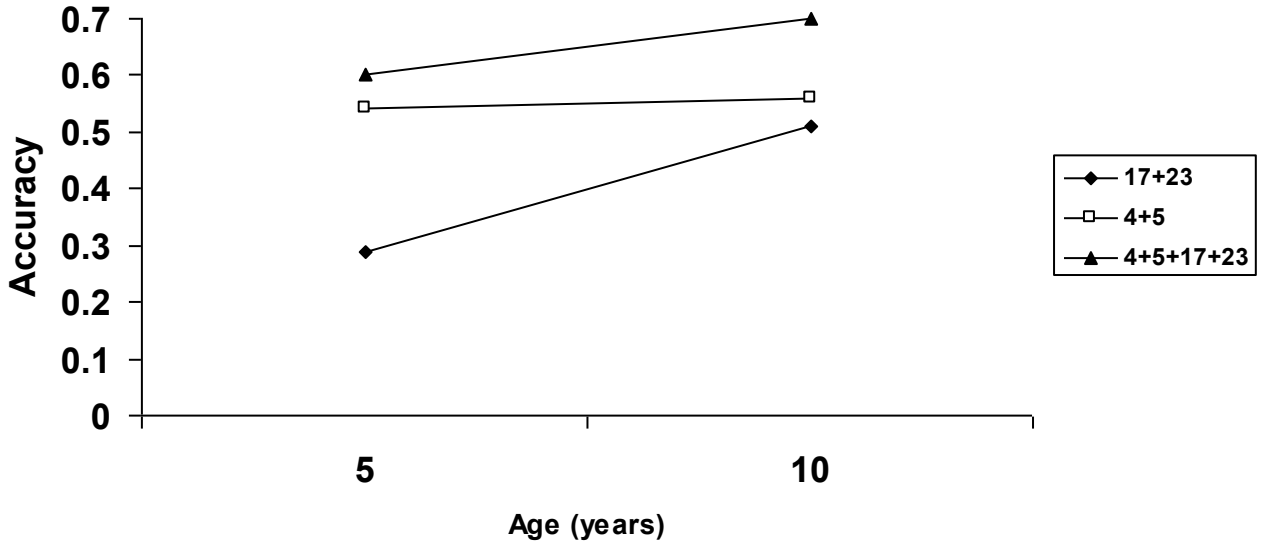


Figure 4



Discussion générale

Cette thèse avait comme objectif d'examiner le développement du décodage des expressions faciales de peur et de dégoût, chez les enfants de cinq à 10 ans. Plus précisément, nous avons abordé trois aspects spécifiques à ce décodage. Dans le cadre de l'étude 1, nous nous sommes intéressés à la reconnaissance de ces expressions. Les participants étaient exposés à un terme émotionnel ainsi qu'à une paire d'expressions (regroupant la cible et une expression-piège). La tâche consistait à identifier l'expression qui était concordante au terme fourni. Par la suite, l'étude 2 a abordé la discrimination de la peur et du dégoût. Dans ce cas, le terme émotionnel était remplacé par une expression critère. La tâche consistait à identifier l'expression, parmi la paire, qui ressemblait le plus au stimulus critère. Finalement, l'étude 3 a exploré la reconnaissance de différentes combinaisons d'unités d'action, en contraignant l'analyse visuelle des participants à différentes sections du visage. Plus précisément, ils étaient exposés à des expressions complètes, ainsi que des expressions partielles supérieures (yeux, sourcils et front) et inférieures (bouche et menton). Pour chacun de ces stimuli, la tâche consistait à accepter ou rejeter un terme émotionnel qui était fourni.

Une des contributions importante de cette thèse fut le contrôle rigoureux des stimuli faciaux. En effet, dans chacune des études, les catégories d'expressions étaient représentées par une combinaison spécifique et constante d'unités d'actions faciales. Ces combinaisons ont été sélectionnées en accord avec les critères d'Ekman et Friesen (1978). Une telle démarche nous a permis d'associer les résultats observés à des patrons faciaux spécifiques, qui pourront être reproduits lors d'études ultérieures.

De plus, une seconde contribution consiste en l'utilisation de méthodes peu exigeantes en ce qui a trait aux habiletés de production verbale. Bien que des méthodes comme celle de l'étiquetage spontané offrent certains avantages, nous avons jugé important

de limiter le plus possible le rôle dans des habiletés de production verbale afin de ne pas désavantager les enfants plus jeunes. Notre but était d'isoler les habiletés reliées au développement du décodage des expressions, de celles associées au vocabulaire émotionnel. À cette fin, les participants des études 1 et 2 devaient simplement répondre en montrant du doigt. Pour leur part, les participants de l'étude 3 devaient produire une réponse très simple qui consistait à dire si oui ou non le visage présenté exprimait une émotion particulière.

Finalement, cette thèse contribue à notre compréhension du décodage de la peur et du dégoût en prenant en considération tous les contrastes possibles entre ces deux expressions et les autres émotions négatives. En effet, dans les deux premières études, la peur et le dégoût étaient contrastés entre eux, ainsi qu'avec chacune des autres émotions négatives : peur-colère, peur-tristesse, peur-surprise, peur-dégoût, dégoût-colère, dégoût-tristesse, dégoût-surprise et dégoût-peur. Une telle démarche nous a permis d'évaluer si la performance des participants était uniforme ou variait selon les contrastes, ce que peu d'études ont fait auparavant.

Notons que la présente discussion ne suivra pas spécifiquement l'ordre d'apparition des études au sein du texte. Plutôt, elle sera organisée selon la logique inhérente à la reconnaissance. Plus précisément, nous avons déjà expliqué que la discrimination des expressions faciales précède leur reconnaissance. Par conséquent, nous discuterons d'abord de l'étude 2 ayant porté sur la discrimination de la peur et du dégoût. Puis, nous réfléchirons à l'apport des études 1 et 3 s'étant penchées sur la reconnaissance de ces expressions. Dans les deux cas, nous discuterons de leur développement, en prenant en considération la méthodologie employée et les différents contrastes. Ensuite, nous évaluerons la pertinence de l'hypothèse perceptive afin d'expliquer les confusions peur-surprise et dégoût-colère. Puis, nous discuterons de la capacité des enfants à reconnaître les émotions de peur, de dégoût, de colère et de surprise à partir des combinaisons d'unités d'action. Finalement,

nous aborderons les limites de notre thèse et nous proposerons différentes questions de recherche qui pourraient être examinées dans le futur.

La discrimination de la peur et du dégoût. Nous avons expliqué que la reconnaissance du dégoût et de la peur implique que l'individu puisse visuellement discriminer ces expressions des autres patrons expressifs. À ce sujet, l'étude 2 suggère qu'une telle habileté est déjà en place à cinq ans. En effet, les enfants de cet âge sont capables de discriminer entre ces deux expressions et celle des autres émotions. De tels résultats sont intéressants, puisque peu d'études s'étaient attardées à la discrimination d'expressions négatives entre cinq et 10 ans. Plusieurs avaient examiné la discrimination entre la joie et certaines émotions négatives chez les nourrissons (Labarbera, Izard, Vietze & Parisi, 1976; Younge-Browne, Rosenfeld & Horowitz, 1977; Nelson, Morse et Leavitt, 1979; Barrera & Maurer, 1981; Caron, Caron et Myers, 1985; Nelson et Dolgin, 1985; Kotsoni, de Haan & Johnson, 2001; Farroni, Menon, Rigato & Johnson, 2007). À notre connaissance, une seule étude comportait des données pertinentes à la discrimination du dégoût et de la peur chez les enfants de cinq à 10 ans (Vicari et al., 2000). Toutefois, comme la méthode utilisée dans cette étude faisait explicitement référence au concept d'émotion, elle ne représentait pas une mesure pure des habiletés perceptives. Néanmoins, il est intéressant de constater que ses résultats concordent avec les nôtres en ce qui a trait à la présence d'une telle habileté dès cinq ans.

Par ailleurs, l'étude 2 nous renseigne sur le développement de la discrimination de la peur et du dégoût après cinq ans. Nos résultats indiquent que ce type d'habileté continue à se développer au moins jusqu'à 10 ans. Ils concordent avec les résultats de plusieurs travaux ayant montré que l'analyse visuelle se raffine entre cinq et 10 ans (Vurpillot et al., 1975; Gibson et Spelke, 1983; Small, 1990). Vicari et al. (2000) ont aussi observé une amélioration entre cinq et 10 ans pour ce qui est de la discrimination de la peur. Bien que

cette étude comporte des différences méthodologiques importantes, il est intéressant de constater que ses résultats concordent avec les nôtres dans le cas de cette émotion.

Évidemment, le portrait développemental que nous avons observé dans l'étude 2 est spécifique au cas où les participants doivent regarder une expression-critère, puis regarder deux autres expressions et dire laquelle des deux est la plus semblable à l'expression-critère. Notons que ces conditions sont peut-être peu exigeantes pour les enfants puisque l'effet de l'âge était présent mais relativement modeste.

Finalement, nous avons observé que la facilité avec laquelle les enfants discriminent le dégoût varie en fonction de l'expression contrastée. En effet, les participants avaient plus de difficulté à discriminer le dégoût lorsqu'il était présenté avec la colère qu'avec les autres expressions. Plus précisément une telle différence concernait uniquement les enfants de 5-6 ans, même s'ils sélectionnaient la bonne expression dans 75% des cas.

Ce patron de résultats suggère que la probabilité de confondre deux expressions n'augmente pas nécessairement en fonction du nombre d'unités d'action faciale partagées. En effet, la peur fut parfaitement discriminée de la surprise même si ces deux expressions comprenaient trois unités d'actions faciales communes. Le fait que les participants eurent un peu plus de difficulté avec le contraste dégoût-colère suggère une nuance importante. Les confusions pourraient aussi émerger de l'effet indirect de certaines unités d'action non partagées. L'unité d'action «nose wrinkler» du dégoût a comme effet de plisser la peau du nez. Toutefois, elle a aussi un effet d'abaisser la partie intérieure des sourcils et de diminuer la partie visible des yeux. Ces derniers changements d'apparence ressemblent à ceux produits par l'unité d'action «brow lowerer» de la colère. Ceci pourrait expliquer pourquoi les participants de l'étude 2 ont eu plus de difficulté à discriminer entre le dégoût de la colère, même si ces deux expressions ne partagent aucune unité d'action faciale.

Néanmoins, il est important de noter que les participants de l'étude 2 avaient visuellement accès à l'expression critère afin d'effectuer la tâche. Nous sommes donc en mesure de nous demander si la peur et le dégoût seraient discriminés des autres expressions si les enfants n'avaient pas directement accès à ce stimulus. Notons que, dans la vie quotidienne, l'enfant décode l'expression faciale de ses pairs sans avoir accès à des expressions-critères. Or, l'étude 2 ne nous permet pas de nous prononcer sur une telle habileté chez les enfants entre 5 et 10 ans.

La reconnaissance de la peur et du dégoût. Nous avons constaté dans l'étude 1 des taux de performance plus faibles pour les contrastes de dégoût-colère et peur-surprise. En effet, ces deux types de confusions sont souvent observées lors de tâches de reconnaissance d'expressions faciales (Camras, 1980; Gosselin & Larocque, 2000; Green & Ekman, 1975; Gosselin, 1995; Russell & Bullock, 1985). À ce sujet, nos études indiquent que les enfants de cinq ans peuvent reconnaître la peur et le dégoût, même lorsqu'elles sont contrastées avec la surprise et la colère. De plus, nous avons remarqué que cette habileté pouvait s'observer avec plus d'une méthode expérimentale. En effet, ce fut le cas lorsque les participants devaient sélectionner ces expressions parmi des paires de visages (étude 1) ou lorsqu'ils devaient se prononcer sur la concordance entre une expression et un concept émotionnel (étude 3). Le fait qu'une telle habileté fut confirmée par l'étude 3 est particulièrement intéressant car nous croyons que sa méthode contourne une des limites de la méthode à choix forcé.

En effet, lorsque les expressions sont appariées, il est possible que les participants arrivent à la bonne réponse par un processus d'élimination. Par exemple, ils pourraient simplement identifier l'expression de dégoût parce qu'ils associent l'expression piège à une autre émotion. Autrement dit, il y a une différence subtile entre identifier l'expression qui exprime le dégoût et éliminer l'expression qui ne l'exprime pas. Or, l'étude 3 intègre ces

deux aspects en obligeant les participants à accepter le terme lorsqu'il est approprié et le rejeter lorsqu'il ne l'est pas. En plus, elle nous permet d'explorer les limites de la reconnaissance en contraignant l'analyse visuelle des participants à certaines régions du visage. Par exemple, il fut intéressant d'observer que la peur pouvait être reconnue à partir du visage supérieur (yeux, sourcils et front) ou inférieur (bouche et menton) dès cinq ans.

Par ailleurs, les études 1 et 3 suggèrent que la reconnaissance de la peur et du dégoût, continue à se développer au moins jusqu'à 10 ans. Notons que certaines études avaient déjà observé un tel effet de l'âge (Tremblay, Kirouac & Doré, 1987; Gosselin, 1995; Gosselin & Laroque, 2000). Toutefois, la présente thèse apporte des précisions importantes en ce qui a trait à ce développement. En effet, l'étude 1 indique que l'amélioration avec l'âge concerne principalement le cas où la peur est appariée avec la surprise ou la tristesse. Dans le cas du dégoût, elle toucherait le cas où cette expression est présentée avec la colère. Pour sa part, l'étude 3 indique que les enfants de 10 ans ont moins tendance que ceux de cinq ans à accepter l'étiquette de surprise pour une expression de peur, ou l'étiquette de colère pour une expression de dégoût. Elle suggère aussi que cette amélioration avec l'âge est relativement fragile. En effet, lorsqu'on leur montrait des expressions de peur et de surprise, les enfants de cinq et 10 ans n'arrivaient pas à distinguer celles qui étaient de la peur, de celles qui n'en étaient pas. Notons que ce même patron fut observé entre le dégoût et la colère.

Une fois de plus, nous notons que la majorité des contrastes identifiés dans l'étude 2 concordent avec ceux identifiée dans l'étude 1, ainsi qu'avec les confusions typiques observées dans les tâches de reconnaissance (Camras, 1980; Gosselin & Larocque, 2000; Green & Ekman, 1975; Gosselin, 1995; Russell & Bullock, 1985). Une des particularités importantes de l'étude 1 est que sa tâche était comparable à celle de l'étude 2 portant sur la discrimination. Une telle démarche avait comme but d'estimer la pertinence de l'hypothèse perceptive pour les confusions impliquant la peur et le dégoût. Le fait que les taux de

performance pour la tâche de discrimination (étude 1) étaient plus élevés que ceux de reconnaissance (étude 2) suggère que l'analyse visuelle n'est pas exclusivement responsable des confusions peur-surprise et dégoût-colère.

Au-delà de la question de l'analyse visuelle, ces confusions pourraient aussi refléter une limite développementale dans la représentation des changements d'apparence faciale associés aux différentes émotions. En effet, les participants de l'étude 1 avaient accès à une expression-critère qu'ils utilisaient pour résoudre la tâche de discrimination. Par contraste, les participants de l'étude 2 ne pouvaient se fier qu'à leurs propres représentations mentales en ce qui a trait aux changements d'apparence faciale associés au terme émotionnel fourni. Il est concevable que cette base de connaissance soit limitée et qu'elle entraîne à des erreurs de reconnaissance.

Reconnaissance de combinaisons d'unités d'action faciale. Nous venons de suggérer que les changements d'apparence que les enfants associent aux catégories de peur et de dégoût pourraient expliquer la fréquence des confusions typiques impliquant ces deux émotions. L'étude 3 examina la reconnaissance de certaines combinaisons d'unités d'actions prédéfinies chez les cinq à 10 ans. Notons que les prochains paragraphes porteront principalement sur le cas de la peur et de la surprise, puisque leurs expressions comportent plusieurs unités d'actions qui peuvent être regroupées en combinaisons spécifiques. Dans le cas du dégoût, une telle analyse était plus limitée puisque qu'une seule unité d'action était présente.

Les données indiquent que les enfants de cinq ans et plus considéraient que l'action conjointe des unités «inner brow raiser, outer brow raiser, upper lid raiser et brow lowerer» exprimait plus souvent la peur que la combinaison «inner brow raiser», «outer brow raiser» et «upper lid raiser» au niveau du visage supérieur. De plus, ils percevaient plus souvent cette émotion lorsqu'ils voyaient la combinaison «lips part» et «mouth stretch» que

lorsqu'ils voyaient l'unité «aw drop». De plus, leur niveau de performance était supérieur à celui associé au hasard pour ces combinaisons d'unités d'action.

Une telle habileté est intéressante lorsqu'on considère le nombre d'unités d'action faciale communes aux stimuli. La peur ne partage aucune unité avec la surprise dans la partie inférieure du visage. Par conséquent, il n'est pas surprenant que les enfants soient capables d'identifier les visages inférieurs qui sont spécifiques à la peur. Toutefois, pour le visage supérieur, la peur partage toutes ses unités avec la surprise, à part pour le «brow lowerer». Il est donc intéressant de constater que les enfants étaient toujours aptes à identifier les visages supérieurs de peur. Nos résultats suggèrent que l'unité «brow lowerer» jouerait un rôle particulièrement important, puisqu'elle permettrait aux participants de reconnaître la peur malgré la présence de trois unités communes à une autre émotion (la surprise).

Selon la logique voulant que le nombre d'unités d'action communes augmente la probabilité de confondre deux expressions (Gosselin et Simard, 1999), nous devrions nous attendre à ce que les participants aient plus de difficulté à distinguer la peur de la surprise à partir de la partie supérieure du visage qu'à partir de la partie inférieure. Or, nous avons observé le patron inverse : cette distinction s'effectuait plus facilement entre les visages supérieurs qu'entre les visages inférieurs. Un tel phénomène suggère que le nombre d'unités d'action partagées avec d'autres émotions n'est pas le seul élément à considérer pour comprendre la mécanique des confusions dans le cas de la peur. En effet, il est concevable que les unités d'actions ne soient pas toutes équivalentes en termes de valeur signalétique. Certaines seraient peut-être plus importantes que d'autres en ce qui a trait à la communication de la peur.

Néanmoins, il est important de préciser que notre réflexion s'applique spécifiquement à la peur et ne se généralise pas nécessairement au décodage de toutes les catégories

d'expressions. En effet, les expressions de surprise sont identiques à celles de peur dans la partie supérieure du visage, sauf qu'elles ne comprennent pas l'unité « brow lowerer ». Or, l'absence de cette unité ne conduisait pas nécessairement les participants à décoder la surprise. De fait, lorsqu'on leur présentait la partie supérieure des visages de peur et de surprise, les enfants ne pouvaient différencier ceux qui exprimaient la surprise, de ceux qui exprimaient une autre émotion. Autrement dit, la combinaison «inner brow raiser », « outer brow raiser », « upper lid raiser » et « brow lowerer » était aussi souvent associée à la surprise que celle qui comprenait les unités «inner brow raiser », outer brow raiser » et « upper lid raiser». De surcroît, les enfants avaient plus de difficulté à reconnaître la surprise à partir des unités d'action situées dans la partie supérieure du visage qu'à partir de celle se trouvant dans la partie inférieure.

Ce patron de résultats suggère que le nombre d'unités d'action communes joue un rôle important dans le décodage de la surprise. Comme dans le cas de la peur, il est possible que certaines unités d'action qui contribuent davantage à la reconnaissance de la surprise. Nos données suggèrent que c'est le cas, elles ne se situent pas dans la partie supérieure du visage. Elles pourraient se situer dans la région de la bouche et du menton puisque la surprise était mieux reconnue à partir de la partie inférieure du visage.

Limites de la présente thèse

Étude portant sur la discrimination. Notre examen de la discrimination des expressions faciales de peur et de dégoût comporte plusieurs limites. La première limite concerne le niveau de précision de nos observations. Bien que nous sachions que la peur peut être distinguée de la surprise dès l'âge de 5 ans, nous ne connaissons pas encore l'information visuelle précise sur laquelle se basent les enfants afin d'émettre leur jugement. D'une part, il est possible qu'un tel jugement émerge d'une analyse portant sur l'ensemble des unités d'action du visage. À l'inverse, il est concevable que cette discrimination

s'effectue principalement à l'aide de certaines combinaisons d'unités d'actions situées dans le haut ou le bas du visage. Or, l'étude 2 de la thèse ne nous permet pas de répondre à cette question. Par contre, l'étude 3 indique que la peur peut être reconnue à partir de la partie inférieure ou à partir de la partie supérieure du visage.

Une deuxième limite concerne l'intensité des expressions faciales présentées aux participants. Dans le cadre de nos études, nous avons utilisé des expressions de forte intensité. Toutefois, dans la vie quotidienne, les émotions ne sont pas toujours exprimées aussi intensément. Selon Ekman (2003), les personnes ont tendance à atténuer leur expression faciale dans les situations sociales. Or, nos données ne nous renseignent pas sur le décodage des expressions de faible intensité.

Études portant sur la reconnaissance. Ensuite, nous jugeons qu'il est aussi important d'aborder une limite générale qui s'applique aux études 1 et 3, ayant porté sur la reconnaissance des expressions de peur et de dégoût. Comme nous l'avons déjà expliqué, l'étude 1 comportait une limite importante : le choix par élimination. Plus exactement, il est possible que les enfants aient parfois choisi la bonne expression simplement parce qu'ils savaient que l'expression piège représentaient une autre émotion. Nous avons résolu ce problème dans l'étude 3 en présentant une seule expression à la fois. Toutefois, cette étude comporte aussi certaines limites qu'il vaut la peine d'aborder.

Tout d'abord, il est possible que les participants aient été biaisés vers la réponse «oui». Il pourrait y avoir plusieurs raisons à cette tendance. Les participants pourraient répondre de la sorte de manière à ne pas contrarier l'expérimentateur. Ils pourraient aussi le faire s'ils croient qu'on leur demande s'il serait possible, à un moment, que quelqu'un exprime le dégoût de cette manière. Plus encore, ils pourraient comprendre la question «est-ce que cette personne est dégoûté?» comme voulant dire «est-ce que cette personne est dans une situation dégoûtante?». Ceci est particulièrement problématique puisque les participants

pourraient répondre «oui» à la question de dégoût pour une expression de colère. En effet, lors de situation dégoûtantes, il est possible qu'un individu passe à travers différentes émotions, dont la colère et le dégoût. Notons que cette limite s'applique aussi aux expressions de peur et de la surprise. En effet, plusieurs stimuli peuvent d'abord déclencher la surprise chez l'individu et la peur quelques secondes plus tard.

Aussi, l'étude 3 ne nous permet pas de connaître l'émotion que l'enfant décode dans une expression, lorsqu'il répond «non». Or, une telle information serait intéressante puisqu'elle permettrait de vérifier les confusions qui ressortent le plus.

Suggestions d'études futures

Les études présentées dans cette thèse ont mis en lumière plusieurs éléments intéressants concernant le décodage de la peur et du dégoût entre 5 et 10 ans. Néanmoins, elles laissent aussi plusieurs questions sans réponse et ouvrent la voie à diverses avenues de recherche futures. Dans le cadre de cette section, nous nous intéresserons à trois questions de recherche spécifiques et proposerons certaines stratégies afin de les examiner.

Analyse des saccades et fixations oculaires lors de la discrimination des expressions

La première question concerne la discrimination des expressions de peur et de dégoût. À ce sujet, nous savons que les enfants peuvent discriminer ces deux expressions des autres catégories émotionnelles dès l'âge de 5 ans (du moins sous des conditions semblables à celles de l'étude 2). Or, il serait intéressant d'examiner cette habileté plus en profondeur à l'aide d'une analyse des saccades oculaires des participants, ainsi que de l'emplacement et du temps de leurs fixations. Ceci nous permettrait, entre autres, de déterminer les combinaisons d'unités d'action faciale sur lesquelles les participants portent leurs regards, ainsi que la fréquence à laquelle ces combinaisons sont fixées. Les résultats de l'étude 3 suggèrent que l'analyse visuelle serait plutôt concentrée vers le haut du visage pour les contrastes peur-

surprise. Rappelons que dans cette étude, la peur était mieux reconnue à partir du haut du visage qu'à partir du bas du visage.

Discrimination d'expressions faciales de différentes intensités. Une seconde avenue de recherche que nous jugeons intéressante concerne la discrimination d'expressions de différentes intensités. Comme nous l'avons déjà mentionné, les expressions utilisées dans le cadre des études de cette thèse étaient toujours de forte intensité. Or, dans la vie quotidienne, le décodage des signaux émotionnels doit se faire parfois à partir de signaux de faible intensité. À notre connaissance, aucune étude n'a encore étudié l'intensité requise pour que les enfants soient en mesure de reconnaître l'émotion. Comme les expressions de peur et de dégoût sont reconnues avec plus de difficulté que les autres expressions, elles ont très probablement des seuils de détection plus élevés. Il serait possible d'étudier cette question à l'aide de logiciels permettant la transformation d'images, de manière à créer une gradation contrôlée de l'intensité des expressions faciales.

Inférence d'évaluation cognitive à partir d'expressions faciales. La troisième avenue de recherche que nous jugeons intéressante consiste à examiner plus en profondeur la nature du décodage de la peur et du dégoût. Dans le cadre des études 1 et 3 de la thèse, nous nous sommes penchés sur le décodage de ces expressions en termes de catégories émotionnelles. Ces études nous ont démontré que les enfants de 5 ans peuvent associer les expressions de peur et de dégoût à leurs catégories respectives. Or, d'un point de vue théorique, chacune de ces catégories regroupe de l'information spécifique quant à différents aspects d'un épisode émotionnel (changements physiologiques, éléments déclencheurs, conséquences comportementales, etc.). Nous aimerions donc savoir si les enfants sont capables d'inférer certains de ces aspects à partir d'expressions faciales. Plus précisément, nous aimerions nous pencher sur l'évaluation cognitive qu'un individu se fait d'une situation. Selon le modèle componentiel des émotions (Scherer, 2001), les unités d'actions faciales sont

directement associées à différentes composantes d'une telle évaluation. À titre d'exemple, l'unité «Brow lowerer» serait associée à la perception d'un obstacle qui bloquerait l'obtention d'un but. Or, certaines données suggèrent que les adultes sont capables d'inférer des éléments de l'évaluation cognitive à partir d'expressions faciales (Scherer & Grandjean, 2008). Toutefois, aucune étude ne semble avoir évalué le développement d'une telle habileté chez l'enfant.

Par conséquent, nous aimerions proposer une étude dans laquelle des enfants seraient exposés à des vignettes décrivant diverses situations vécues par un personnage principal. À titre d'exemple, nous proposons la vignette suivante : «Paul est au zoo avec ces parents, il regarde les tigres et les lions». Fondamentalement, ces histoires n'auraient aucune information pertinente à l'émotion ressentie par le personnage. Par la suite, un énoncé d'évaluation serait offert aux participants. Par exemple, l'énoncé pertinent à la peur pourrait être «ces tigres sont très dangereux, ils pourraient me manger». Dans le cas du dégoût, il pourrait être «ces animaux sentent très mauvais et j'ai mal au cœur». Pour chaque essai, le participant serait exposé à une paire d'expressions, de manière identique à l'étude 1. La tâche consisterait à identifier l'expression qui concorde le plus avec l'évaluation cognitive représentée par l'énoncé.

Bibliographie

- Blurton-Jones, N. (1972). *Ethological studies of child behaviour*. London, England: Cambridge University Press.
- Boccia, M., & Campos, J. J. (1989). Maternal emotional signals, social referencing, and infants' reactions to strangers. *New Directions for Child Development*, 44, 25-49.
- Borke, H. (1971). Interpersonal perception of young children: Egocentrism or empathy? *Developmental Psychology*, 5, 263- 269.
- Bowlby, J. (1988). *A secure base: Parent-child attachment and healthy human development*. New York: Basic Books.
- Bretherton, I., Fritz, J., Zahn-Waxler, C., & Ridgeway, D. (1986). Learning to talk about emotions: A functionalist perspective. *Child Development*, 57, 529-548.
- Bullock, M., & Russell, J. A. (1986). Concepts of emotion in developmental psychology. Dans C. E. Izard & P. B. Read (Éds.), *Measuring emotions in infants and children* (p. 203-237). Cambridge: Cambridge University Press.
- Caron, R. F., Caron, A. J., & Myers, R. S. (1985). Do infants see emotional expressions in static faces? *Child Development*, 56, 1552–1560.
- Cartron-Guérin, A., & Réveillaut, E. (1980). Étude de la représentation des états émotifs de l'enfant d'âge préscolaire. *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 1, 63-83.
- Darwin, C. (1871). *The descent of man*. New York : D. Appleton and Company.
- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London, UK: John Murray.
- Ekman, P. (1982). *Emotion in the human face*. New York: Cambridge University Press.

- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 17*, 124-129.
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Hager, J. C. (Éds.), (2002). *Facial action coding system: Research Nexus*, Network Research Information, Salt Lake City, UT.
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Tomkins, S. S. (1971). Facial Action Scoring Technique (FAST): A first validity study. *Semiotica, 3*(1), 37-38.
- Farroni T., Menon E., Rigato S., & Johnson M.H. (2007). The perception of facial expressions in newborns. *European Journal of Developmental Psychology, 4*(1), 2-13.
- Fehr, B., & Russell, J. A. (1984). Concept of emotion viewed from a prototype perspective. *Journal of Experimental Psychology: General, 113*, 464-486.
- Field, T. M., Woodson, R., Cohen, D., Greenberg, R., Garcia, R., & Collins, K. (1983). Discrimination and imitation of facial expressions by term and preterm neonates. *Infant Behavior and Development, 6*, 485-490.
- Field, T. M., Woodson, R. W., Greenberg, R., & Cohen, C. (1982). Discrimination and imitation of facial expressions by neonates. *Science, 218*, 179-181.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. London: Cambridge University Press.
- Gao, X., & Maurer, D. (2009). Influence of intensity on children's sensitivity to happy, sad and fearful facial expressions. *Journal of Experimental Child Psychology, 102*, 503-521.
- Gao, X., & Maurer, D. (2010). A happy story : Developmental changes in children's sensitivity to facial expressions of varying intensities. *Journal of Experimental Child Psychology, 107*, 67-86.
- Green, J., & Ekman, P. (1973). *Age and the recognition of facial expressions of emotion*. Unpublished manuscript.

- Gross, A.L., & Ballif, B. (1991). Children's understanding of emotion from facial expressions and situations: A review. *Developmental Review, 11*, 368–398.
- Hadwin, J., & Perner, J. (1991). Pleased and surprised: children's cognitive theory of emotion. *British Journal of Developmental Psychology, 9*, 215-234.
- Harris, P.L. (1990). The child's theory of mind and its cultural context. Dans G. E. Butterworth and P.E. Bryant (Éds.), *The causes of development*. London: Harvester Wheatsheaf.
- Harris, P.L. (2000). Understanding emotion. Dans M. Lewis & J. Haviland-Jones (Éds.), *Handbook of emotions* (p. 281-292). New York: Guildford Press.
- Harris, P.L., Johnson, C.N., Hutton, D., Andrews, G., & Cooke, T. (1989). Young children's theory of mind and emotion. *Cognition and Emotion, 3*, 379-400.
- Harris, P.L., Olthof, T., & Meerum Terwogt, M. (1981). Children's knowledge of emotion. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 22*, 247-261.
- Hertenstein, M. J., & Campos, J. J. (2004). The retention effects of an adult's emotional displays on infant behavior. *Child Development, 75*, 595–613.
- Hjortsjo, C. (1970). *Man's face and mimic language*. Sweden: Nordens Boktryckeri.
- Hornik, R., & Gunnar, M.R. (1988). A descriptive analysis of infant social referencing. *Child Development, 59*, 626–634.
- Huber, E. (1931). *Evolution of facial musculature and facial expression*. Baltimore: The Johns Hopkins Press.
- Izard, C.E. (1977). *Human emotions*. New York : Plenum Press.
- Kaitz, M., Meschulach-Sarfaty, O., Auerbach, J., & Eidelman, A. (1988). A reexamination of newborns' ability to imitate facial expressions. *Developmental Psychology, 24*, 3-7.
- Klennert, M. D. (1984). The regulation of infant behavior by maternal facial expression. *Infant Behavior & Development, 7*, 447-465.

- Kotsoni, E., de Haan, M., & Johnson, M. H. (2001). Categorical perception of facial expressions by 7-month-old infants. *Perception, 30*, 1115-1125.
- Kuchuk, A., Vibbert, M., & Bornstein, M. H. (1986). The perception of smiling and its experiential correlates in three-month-old infants. *Child Development, 57*, 1054-1061.
- Lewis, M. (2008). The emergence of human emotions. Dans M. Lewis & J. M. Haviland-Jones & L. Feldman Barrett (Éds.), *Handbook of emotions* (pp. 304-319). New York: Guildford Press.
- Magai, C., & McFadden, S. H. (1995). *The role of emotions in social and personality development: History, theory, and research*. New York: Plenum Press.
- Maurer, D., & Barrera, M. E. (1981). Infants' perception of natural and distorted arrangements of a schematic face. *Child Development, 52*(1), 196-202.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science, 198*, 75-78.
- Nelson, C. A., Morse, P. A., & Leavitt, L. A. (1979). Recognition of facial expressions by 7-month-old infants. *Child Development, 50*, 1239-1242.
- New, B., & Pallier, C. (2012). LEXIQUE 3.80. Récupéré le 14 décembre 2012, du site : <http://www.lexique.org>.
- Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. Dans R. Plutchik & H. Kellerman (Éds.), *Emotion: Theory, research, and experience: Vol. 1. Theories of emotion* (pp. 3-33). New York: Academic.
- Ribordy, S. C., Camras, L. A., Stefani, R., & Spaccarelli, S. (1988). Vignettes for emotion recognition research and affective therapy with children. *Journal of Clinical Child Psychology, 17*, 322-325.

- Russell, J. A. (1989). Culture, scripts, and children's understanding of emotion. Dans C. Saarni & P. L. Harris (Éds.), *Children's understanding of emotions*. Cambridge: University of Cambridge Press.
- Russell, J. A., & Bullock, M. (1986). Fuzzy concepts and the perception of emotion in facial expressions. *Social Cognition*, 4, 309-341.
- Russell, J. A., & Bullock, M. (1986). On the dimensions preschoolers use to interpret facial expressions of emotion. *Developmental Psychology*, 22, 97-102.
- Scherer, K. R. (1994). Toward a concept of modal emotions. Dans P. Ekman & R. J. Davidson (Éds.), *The nature of emotion : Fundamental questions* (p.25-31). New York : Oxford University Press.
- Sorce, J. F., Emde, R. N., Campos, J. J., & Klinnert, M. D. (1985). Maternal emotional signaling: Its effects on the visual cliff behavior of 1-year-olds. *Developmental Psychology*, 21, 195–200.
- Stein, N.L., & Levine, L.J. (1987). Thinking about feelings: The development and organization of emotional knowledge. Dans R.E. Snow & M. Farr (Éds.), *Aptitude, learning, and instruction: Cognition, conation and affect* (p. 165-197). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Thomas, L. A., De Bellis, M. D., Graham, R., & LaBar, K. S. (2007). Development of emotional facial recognition in late childhood and adolescence. *Developmental science*, 10, 547-558.
- Wellman, H.M., & Banerjee, M. (1991). Mind and emotion: Children's understanding of the emotional consequences of beliefs and desires. *British Journal of Developmental Psychology*, 9, 191-124.
- Wellman, H.M., Harris, P.L., Banerjee, M., & Sinclair, A. (1995). Early understanding of emotion: Evidence from natural language. *Cognition and Emotion*, 9, 117-149.

- Wellman, H. M., Phillips, A. T., & Rodriguez, T. (2000). Young children's understanding of perception, desire, and emotion. *Child Development, 71*, 895-912.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2002). Gender and Preschoolers' Perception of Emotion. *Merrill-Palmer Quarterly, 48*, 248-262.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2010). Children's scripts for social emotions: Causes and consequences are more central than are facial expressions. *British Journal of Developmental Psychology, 28*, 565-581.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2010). Descriptive and Prescriptive Definitions of Emotion. *Emotion Review, 2*, 377-378.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2010). Differentiation in preschoolers' categories for emotion. *Emotion, 10*, 651-661.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2011). In Building a Script for an Emotion, Do Preschoolers Add Its Cause Before Its Behavior Consequence? *Social Development, 20*, 471-485.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2010). The "disgust face" conveys anger to children. *Emotion, 10*, 455-466.
- Wilcox, B. M., & Clayton, F. L. (1968). Infant visual fixation on motion pictures of human faces. *Journal of Experimental Child Psychology, 6*, 22-32.
- Young-Browne, G., Rosenfeld, H. M., & Horowitz, F. D. (1977). Infant discrimination of facial expressions. *Child Development, 48*, 555-562.
- Zuckerman, M., & Przewuzman, S. J. (1979). Decoding and encoding facial expressions in preschool-age children. *Environmental Psychology and Nonverbal Behavior, 3*, 147-163.

Annexes

Instructions aux participants de l'étude 1

Présentation

Salut. Je m'appelle _____. Toi, comment t'appelles-tu? Et quel âge as-tu? C'est bien. Moi j'ai ____ ans et moi aussi je vais à l'école. Est-ce que tu as des devoirs à faire des fois? Bien moi j'ai un gros devoir à faire. Est-ce que tu aimerais m'aider? Ça ne sera pas trop difficile et tu vas voir, c'est assez amusant. Je vais te montrer quoi faire.

Explication de la distinction entre les expressions du visage

As-tu déjà remarqué que le visage change quand les gens se sentent de différentes façons? Par exemple, quand tu es content, que fais-tu avec ton visage? Très bien. Quand tu es fâché, que fais-tu avec ton visage?

Est-ce que tu remarques que ton visage était différent entre la première et la deuxième fois? Très bien. Tes expressions étaient différentes.

(Au besoin, on peut poser la question une deuxième fois. S'il ne comprend toujours pas, on demande encore une fois en utilisant notre visage: lorsque je fais ceci, (visage content) est-ce que mon visage est différent de ceci (visage fâché)? Très bien. Mes expressions étaient différentes.)

Explication de la tâche avec un essai statique

Je vais te montrer deux photos de visages sur l'écran de l'ordinateur. Les voici. Il y a un visage de ce côté (*on pointe*) et un visage de ce côté (*on pointe*). Lequel de ces visages est un visage de _____? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là? Très bien.

(Si l'enfant n'a pas la réponse correcte, l'assistant(e) ne corrige pas sa réponse et continue.)

Pratique dynamique

Maintenant, on va faire la même chose, mais ça va aller plus vite. Fais bien attention, les images vont être sur l'écran pendant seulement 7 secondes. Ça y est, on commence. Lequel de ces visages (pointer les deux visages) est un visage de _____? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là?

Très bien, maintenant on va faire une autre pratique. Lequel de ces visages (pointer les deux visages) est un visage de _____? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là? Très bien.

Expérimentation

Maintenant on va commencer pour de vrai. Il va y avoir 28 essais en tout. Es-tu prêt(e)? On commence.

Essai numéro 1 à 28

Lequel de ces visages (pointer les deux visages) est un visage de _____? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là?

Fin

C'est terminé. Merci beaucoup pour ton aide. Allons maintenant retrouver tes amis de classe.

Instructions aux participants de l'étude 2

Présentation

Salut. Je m'appelle _____. Toi, comment t'appelles-tu? Et quel âge as-tu? C'est bien. Moi j'ai ____ ans et moi aussi je vais à l'école. Est-ce que tu as des devoirs à faire des fois? Bien moi j'ai un gros devoir à faire. Est-ce que tu aimerais m'aider? Ça ne sera pas trop difficile et tu vas voir, c'est assez amusant. Je vais te montrer quoi faire.

Explication de la distinction entre les expressions du visage

As-tu déjà remarqué que le visage change quand les gens se sentent de différentes façons? Par exemple, quand tu es content que fais-tu avec ton visage? Très bien. Quand tu es fâché, que fais-tu avec ton visage?

Est-ce que tu remarques que ton visage était différent entre la première et la deuxième fois? Très bien. Tes expressions étaient différentes.

(Au besoin, on peut poser la question une deuxième fois. S'il ne comprend toujours pas, on demande encore une fois en utilisant notre visage: lorsque je fais ceci, (visage content) est-ce que mon visage est différent de ceci (visage fâché)? Très bien. Mes expressions étaient différentes.)

Explication de la tâche avec un essai statique

Je vais te montrer trois photos de visages sur l'écran de l'ordinateur. Les voici. Il y a deux visages de ce côté (*on pointe*) et un visage de ce côté (*on pointe*). Lequel de ces deux visages (*pointe les deux visages à la droite de l'écran*) ressemble le plus à celui-ci (*pointe le visage à la gauche de l'écran*)? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là?

Si l'enfant n'a pas la réponse correcte, l'assistant(e) corrige sa réponse en attirant son attention aux similarités entre les deux expressions.

Pratique dynamique

Maintenant, on va faire la même chose, mais ça va aller plus vite. Fais bien attention, les images vont être sur l'écran pendant seulement 7 secondes. Ça y est, on commence. Lequel de ces deux visages (*pointe les deux visages à la droite de l'écran*) ressemble le plus à celui-ci (*pointe le visage à la gauche de l'écran*)? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là?

Très bien, maintenant on va faire une autre pratique. Lequel de ces deux visages (*pointe les deux visages à la droite de l'écran*) ressemble le plus à celui-ci (*pointe le visage à la gauche de l'écran*)? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là?

Expérimentation

Maintenant on va commencer pour de vrai. Il va y avoir 28 essais en tout. Es-tu prêt(e)? On commence.

Essai numéro 1 à 28

Lequel de ces deux visages (*pointe les deux visages à la droite de l'écran*) ressemble le plus à celui-ci (*pointe le visage à la gauche de l'écran*)? Est-ce que c'est celui-ci ou celui-là?

Fin

C'est terminé. Merci beaucoup pour ton aide. Allons maintenant retrouver tes amis de classe.

Instructions aux participants de l'étude 3

Présentation

Salut. Je m'appelle _____. Toi, comment t'appelles-tu? Et quel âge as-tu? C'est bien. Moi j'ai ____ ans et moi aussi je vais à l'école. Est-ce que tu as des devoirs à faire des fois? Bien moi j'ai un gros devoir à faire. Est-ce que tu aimerais m'aider? Ça ne sera pas trop difficile et tu vas voir, c'est assez amusant. Je vais te montrer quoi faire. Je vais te montrer des visages et je vais te poser des questions. Mais avant, je dois te demander quelques questions.

Vérification de la compréhension des termes émotionnels

Est-ce que tu es parfois dégoûté/apeuré/fâché/surpris/? Qu'est-ce qui peut te dégoûter/apeurer/fâcher/surprendre? *Si le participant ne sait pas on peut dire : qu'est-ce qui pourrait dégoûter/apeurer/fâcher/surprendre quelqu'un d'autre/ ton ami/ton papa?*

Est-ce que tu penses que quand quelqu'un est dégoûté/apeuré/fâché/surpris, on peut le voir sur son visage? A quoi ressemble un visage dégoûté/apeuré/fâché/surpris? D'accord. *Si le participant ne peut pas le faire, l'expérimentateur peut en faire un et dire : est-ce que c'est un visage comme ça?*

Explication de la tâche et essai statique

Si je te pose ces questions c'est parce que je vais te montrer des visages. Certains visages sont des visages dégoûtés/fâchés, d'autres sont des visages de peur/surprise. Attention, certains visages ne sont ni dégoutés/fâché, ni de peur/surprise. À chaque fois que je vais te montrer un visage je vais te demander : « est-ce que ça c'est un visage dégoûté/fâché ou est-ce que ça c'est un visage de peur/surprise » et toi, tu vas devoir me dire « oui ou non », tout dépendant ce que tu penses être la bonne réponse.

Je t'ai dit que j'allais te montrer des visages. Des fois il y aura de hauts de visages, d'autre fois, il s'agira de bas de visages. Je vais aussi te montrer des visages au complet.

Alors, regarde bien comment cela fonctionne. Ici, on a un bas de visage. Est-ce que ce visage-là est un visage de « ____ », oui ou non? *Aucune correction n'est proposée si l'enfant répond incorrectement.*

Pratique dynamique

Bon, maintenant on va l'essayer un peu plus vite. Tu vas avoir 7 secondes pour regarder le visage, y penser, et me dire « oui » ou me dire « non ». Regarde bien, est ce que ce visage-là est un visage de « ____ ». Très bien on va en essayer un autre.

Expérimentation

Bon maintenant que tu comprends, on va commencer. Il y aura 33 visages en tout. Es-tu prêt? On y va.

Essai numéro 1 à 33

Regarde bien ce visage. Est-ce un visage de « ____ »? Oui ou non?

Fin

C'est terminé. Merci beaucoup pour ton aide. Allons maintenant retrouver tes amis de classe.