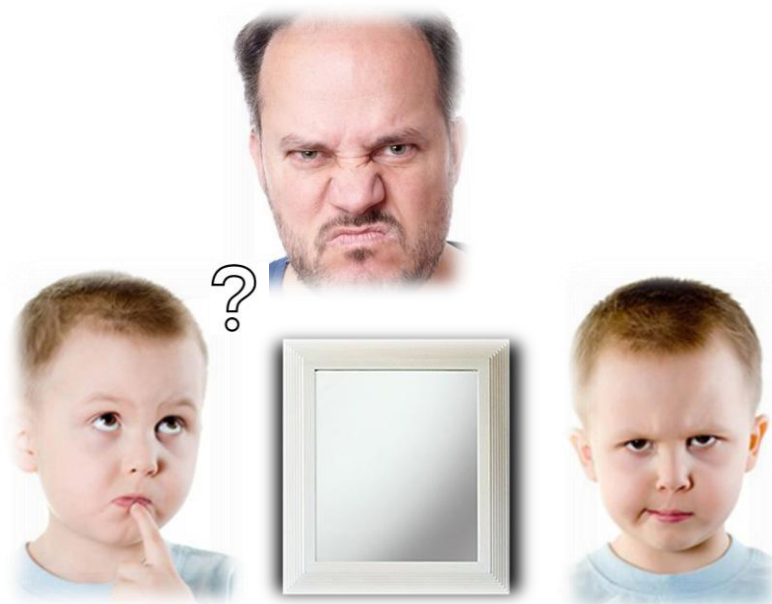


Entraîner les enfants TSA à imiter des expressions faciales ralenties leur permettrait-il d'améliorer la perception des émotions d'autrui ?



**Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de
Psychomotricienne**

Maylis BOUE

Juin 2018

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	<u>1</u>
<u>PARTIE THÉORIQUE</u>	<u>2</u>
I-Traitement des expressions faciales émotionnelles d'autrui: principes généraux ..	2
a) Définition de l'émotion	2
b) Percevoir les expressions faciales d'autrui	4
c) Le développement au cours de l'enfance	9
d) L'empathie, du mimétisme à la contagion émotionnelle	12
e) Bases neuroanatomiques	15
II- Trouble du spectre de l'autisme et perception des émotions faciales d'autrui	20
a) Qu'est ce que l'autisme ?	20
b) Particularités chez la population TSA dans le traitement perceptif visuel des émotions faciales	22 c)
Compréhension d'un contexte émotionnel	28
d) Particularités neurobiologiques lors du traitement des émotions faciales	30
e) Malvoyance du mouvement	33
f) Mimétisme et empathie chez les enfants TSA	38
<u>CONCLUSION PARTIE THÉORIQUE</u>	<u>41</u>
<u>PARTIE PRATIQUE</u>	<u>42</u>
I- Introduction : Présentation du projet	43
II- Présentation des enfants	44
A. Jules	44
1. Communication	44
2. Régulation émotionnelle	45
3. Particularités comportementales	45
4. Socialisation	45
B. Lucas	45
1. Communication	45
2. Particularités comportementales	45
3. Socialisation	45
III- Construction du support vidéo	46
A. Création des vidéos	46

B. Difficultés rencontrées	46
IV- Bilan	47
A- Construction du bilan	47
1. Présentation du bilan complet	47 2.
Test du bilan créé	48 B-
Passation du bilan	48
1. Jules	48
2. Lucas	53
3. Conclusion	57
V- Protocole	58
A- Présentation des séances	58
1. Le déroulement général des séances	58
2. Prototype des expressions faciales apprises	58
3. Aides qui peuvent être apportées	59
B- Evolution des compétences des enfants au cours du protocole	59
1. Evolution des compétences de Jules	59
2. Evolution des compétences de Lucas	61
VI- Résultats du bilan d'évolution	63
A. Jules	63
1. Comportement général de l'enfant	63
2. Comparaison des résultats avec ceux du bilan initial	63
3. Micro-expressions observées lors de la passation des épreuves vidéo	66 4.
4. Comparaison des résultats sur vidéos à vitesse ralentie et vidéos à vitesse normale	67
B. Lucas	67
1. Comportement de l'enfant	67
2. Comparaison des résultats avec ceux du bilan initial	67
3. Micro-expressions observées lors de la passation des épreuves vidéo	68
4. Comparaison des résultats sur vidéos à vitesse ralentie et sur vidéos à vitesse normale	71
C. Conclusion	71

VII- Discussion	72
A. Hypothèse 1/	72
B- Hypothèse 2/	73
1. Conséquences du travail des praxies faciales	73
2. Conséquences du travail de l'imitation des EFE de l'autre	74
C. Les limites du protocole	75
CONCLUSION	77
BIBLIOGRAPHIE	79
ANNEXE	86

INTRODUCTION

La qualité de nos interactions sociales dépend de la compréhension des messages émotionnels envoyés par autrui et de l'adaptation de notre réponse. Ainsi, avoir de bonnes capacités sociales nécessite de traiter rapidement et efficacement les communications non verbales de notre interlocuteur qui expriment son état émotionnel. La communication non verbale correspond à l'ensemble des comportements observables d'un individu qui englobent son aspect extérieur (silhouette, vêtement), les comportements de relation spatiale avec les autres, les mouvements du corps comme les gestes et postures, les expressions faciales et le regard, et enfin les intonations vocales. Cependant, ce sont les expressions faciales qui seraient la modalité d'expression émotionnelle la plus importante. Une bonne perception des expressions faciales d'autrui semble alors nécessaire à la socialisation et la communication.

Or, le déficit de communication et des interactions sociales est un critère fondamental dans le diagnostic du trouble du spectre de l'autisme (TSA). De nombreux auteurs affirment que ce déficit serait lié à une mauvaise perception des émotions d'autrui suite à un défaut de traitement des expressions faciales de son interlocuteur. C'est à partir de ce constat que je fonde ma réflexion en vue de la construction d'un protocole qui a pour objectif de répondre à cette problématique :

Entraîner les enfants TSA à imiter les expressions faciales ralenties d'autrui leur permettrait-il d'améliorer la perception des émotions d'autrui ?

Dans une partie théorique, nous allons voir dans un premier temps les principes généraux du traitement des expressions faciales émotionnelles de l'autre et dans un second temps les particularités de perception des émotions faciales d'autrui chez les personnes avec autisme. Dans une partie pratique, j'exposerai comment j'ai construit et mis en place un protocole ayant pour but d'améliorer la perception des émotions d'autrui chez des enfants avec autisme.

PARTIE THÉORIQUE

I- Traitement des expressions faciales émotionnelles d'autrui : principes généraux

a) Définition de l'émotion

Les premières théories de l'émotion

En 1884, William James définit l'émotion comme « une réaction corporelle spécifique programmée en réponse à des stimuli particuliers environnementaux ». Ces modifications corporelles correspondent à des changements comportementaux (changements de posture, comportement de fuite) et physiologiques (rythme cardiaque, température) et à une expérience cognitive (ressenti subjectif de l'émotion). William James défend donc l'idée que la perception d'un stimulus entraîne directement des changements corporels et que le sentiment de ces changements est l'émotion. En effet, il donne l'exemple que face à un ours, notre cœur s'accélère, nos genoux tremblent et c'est la perception de ces modifications physiologiques qui fait que nous ressentons la peur. Lange partage cette idée que les changements corporels, et donc les variations au sein du système nerveux périphérique, sont à l'origine de l'émotion et c'est ainsi que naît la théorie de l'émotion de James-Lange.

Cette théorie « périphérique » a été ensuite remise en question et la théorie dite « centraliste » a été proposée. Elle défend le rôle du système nerveux central et notamment du thalamus dans le déclenchement de l'émotion (Cannon et Bard, 1931). La question de savoir si la réaction corporelle précède ou non l'émotion est encore d'actualité (Barrett, 2006).

Les caractéristiques de la réaction émotionnelle

Selon Luminet (2002), l'émotion est un processus dynamique qui ne dure que quelques secondes à quelques minutes, provoqué par un stimulus interne ou externe. C'est ainsi qu'on peut différencier l'émotion d'autres phénomènes affectifs comme par exemple l'humeur qui est considérée comme plus diffuse, durant plus longtemps et qui peut être déclenchée sans événement spécifique (Scherer, 2005). D'après Damasio (1994), les émotions sont publiques car elles sont révélées au travers des expressions faciales.

Il semble exister autant de définitions de l'émotion que de théories de l'émotion, selon que l'on se réfère à la dimension subjective, aux stimuli déclencheurs, aux mécanismes physiologiques, aux comportements... Cependant, les psychologues cognitivistes s'accordent sur l'idée selon laquelle la réaction émotionnelle est divisée en cinq composantes :

- l'évaluation cognitive : l'individu doit évaluer un évènement interne ou externe comme étant pertinent, c'est-à-dire qui menace ou favorise l'atteinte de ses objectifs, pour qu'une réponse émotionnelle spécifique soit entraînée. Les quatre autres composantes sont alors déclenchées.
- la réponse biologique en cascade : rapidement après l'évènement déclencheur, on observe des changements physiologiques puis neuro-végétatifs (sueurs, palpitations, ...) à la suite de modifications neuronales.
- la tendance à l'action : l'émotion provoque une préparation à l'action, comme par exemple celle de fuir ou de se cacher lorsque l'on a peur.
- l'expression motrice ou comportementale : l'expression faciale, l'intonation de la voix, les gestes et la posture se modifient.
- le sentiment subjectif : c'est le ressenti de l'émotion dont l'individu a conscience.

Le processus évaluatif montre une grande variabilité intra et inter-individuelle des réactions émotionnelles.

Emotions de base et émotions complexes

On distingue les émotions de base ou primaires et les émotions complexes ou secondaires : les premières sont peu nombreuses mais leur nombre diverge selon les auteurs. Les six émotions primaires les plus connues ont été définies par Ekman : ce sont la joie, la tristesse, la peur, le dégoût, la colère et la surprise. En comparaison aux émotions secondaires, elles sont déclenchées plus rapidement, elles possèdent une expression faciale universelle (Ekman et Friesen, 1971 ; Ekman et Rosenberg, 1997) et ont un patron de réponses physiologiques spécifiques. Les émotions complexes sont des combinaisons d'émotions primaires (par exemple, le mépris résulterait de la combinaison de la peur et du dégoût).

Les rôles des émotions

Plusieurs fonctions sont données aux émotions. Darwin développe l'idée que l'émotion a des fonctions utiles à l'organisme. On a distingué deux grands rôles de l'émotion : elle permettrait d'une part l'adaptation de son comportement à l'environnement physique et d'autre part la régulation des interactions sociales. En effet, les émotions, et notamment la reconnaissance des émotions d'autrui communiquées au travers de l'expression faciale, ont un rôle social majeur. Elles sont un moyen de communication rapide et peuvent annoncer un danger ou indiquer une action future. Elles vont également faciliter ou inhiber certaines actions. De plus, Damasio a démontré que l'émotion était un support à la décision.

Ainsi, avoir de bonnes capacités sociales nécessite l'habileté de percevoir et reconnaître l'émotion de son interlocuteur, exprimée notamment au travers des traits faciaux.

Une bonne perception des expressions faciales d'autrui semble alors nécessaire à la socialisation et la communication.

b) Percevoir les expressions faciales d'autrui

Les expressions faciales, généralités

L'expression faciale est caractérisée par un changement dans le visage que l'on peut percevoir visuellement et qui est dû à l'activation (volontaire ou non) de muscles du visage : ainsi, les 44 muscles présents dans le visage permettent de produire 250 000 expressions différentes. L'information d'une expression faciale émotionnelle est essentiellement contenue dans la déformation de plusieurs traits principaux du visage qui sont les yeux, le nez, les sourcils et la bouche.

La qualité de nos interactions sociales dépend de la compréhension des messages émotionnels envoyés par autrui et de l'adaptation de notre réponse. Il est ainsi nécessaire de traiter rapidement et efficacement les expressions faciales, gestes et postures pour une bonne tenue de notre vie sociale mais aussi pour notre survie puisque tous ces signaux renseignent sur l'état de notre environnement.

Les fonctions des expressions faciales

Selon les auteurs, les expressions faciales peuvent refléter un état interne, sont communicatives, induisent une préparation à l'action ou enfin résultent d'un processus sous-jacent d'évaluation cognitive. Ainsi, une expression faciale peut avoir plusieurs fonctions et peut être :

- un signal régulateur du discours : on va adapter notre discours selon les expressions faciales des auditeurs. Un froncement de sourcil par exemple peut signifier une incompréhension de ce qui a été dit.
- un signal illustratif ou modulateur du contenu du discours : une expression faciale peut être produite pour donner du poids à son argumentation par exemple.
- un régulateur des relations sociales : une expression faciale peut être un moyen d'établir, maintenir ou cesser une relation sociale ou d'indiquer la nature d'une relation.

- un indicateur de l'implication des processus cognitifs : froncer les sourcils peut indiquer une réflexion intense.

- un indicateur de l'état émotionnel d'une personne.

Ce n'est pas évident de savoir si une expression faciale traduit une émotion, transmet un message non verbal, ou recouvre en même temps ces deux fonctions.

Par ailleurs, des auteurs ont étudié le cas de personnes qui ne peuvent pas avoir d'expressions faciales du fait d'une paralysie faciale. Ces personnes montrent alors de grandes difficultés dans le développement et le maintien de relations amicales. Ceci est la preuve de la grande importance des expressions faciales dans notre communication. La production et la reconnaissance des expressions faciales sont alors une compétence sociale ce qui donne à l'étude des expressions faciales un réel intérêt clinique.

Plus précisément, on pourrait dire que les expressions faciales seraient des « affordances sociales » : en les produisant, l'émetteur agit sur le récepteur car il le préconditionne pour l'action, selon la nature de l'émotion exprimée et du contexte social. Par exemple, lorsque le récepteur perçoit l'expression de peur chez autrui, il se prépare à l'action de la fuite. Ainsi, la compréhension de l'émotion de l'autre ne correspondrait pas seulement à une évaluation de l'information du signal reçu mais aussi à une évaluation de la réaction à adopter. C'est pourquoi les expressions émotionnelles d'autrui seraient des « affordances sociales » : elles suggèrent à l'observateur les comportements à adopter.

Stratégies d'exploration visuelle des expressions faciales d'autrui

L'expression faciale est la modalité d'expression émotionnelle la plus étudiée. En effet, si le traitement perceptif des visages permet d'identifier en moins de 200 millisecondes le genre de la personne, son identité, la direction de son regard etc., il permet aussi de reconnaître son émotion. Ainsi, l'exploration visuelle d'un visage serait essentielle à la bonne reconnaissance de l'émotion présentée. Il existe cependant peu d'études qui mettent en évidence le lien direct entre la stratégie d'exploration visuelle et la reconnaissance des émotions. Les outils récents d'eye-tracking permettent tout de même d'étudier le comportement du regard révélant ainsi où une personne recherche des informations dans une scène visuelle. Ils permettent donc d'analyser précisément des mouvements oculaires et la position du regard sur un écran. Ainsi, on peut étudier les stratégies que met en place le sujet pour reconnaître une expression faciale émotionnelle sur photo ou sur vidéo. On a pu alors reconstruire un modèle spécifique du regard à partir de l'étude d'adultes neurotypiques regardant des visages ; ces derniers fixeraient surtout

les yeux mais aussi plus secondairement la zone du nez et de la bouche (Walker-Smith et al., 1977 ; Luria et Strauss, 1978). Ainsi, le balayage visuel d'une zone à une autre du visage forme un triangle entre les yeux, le nez et la bouche.

Les expressions faciales fournissent différents types d'informations : des informations locales sur les différents traits de chaque région du visage, comme la forme des yeux, et des informations globales ou configurales sur la position, les relations spatiales et les distances entre les différentes parties du visage qui permettent la reconnaissance d'un visage. C'est ainsi que la reconnaissance des émotions faciales implique plusieurs mécanismes complémentaires :

- l'analyse de régions faciales spécifiques qui portent des informations émotionnelles,
- l'analyse plus globale (ou holistique) du visage,
- l'implication de son propre réseau neuromusculaire selon la théorie des neurones miroirs et mimicrie aidant à la reconnaissance de l'émotion perçue (théorie développée plus tard).

Par ailleurs, la stratégie d'exploration des visages statiques et celle des visages dynamiques exprimant des émotions sont différentes. L'exploration des visages dynamiques est caractérisée par des fixations plus longues et moins nombreuses et donc la distance totale parcourue sur les visages est moindre. Ces différences pourraient s'expliquer par le fait que l'attention du sujet soit captée vers les zones porteuses de l'information émotionnelle par les mouvements du visage. Les mouvements faciaux nécessiteraient des fixations plus longues pour pouvoir analyser ces changements du visage mais aideraient à la reconnaissance des émotions. De plus, les visages dynamiques dégageraient une émotion d'intensité plus importante que les visages statiques. C'est ainsi que plusieurs données expliqueraient l'importance d'étudier les émotions avec des stimuli dynamiques plutôt que des stimuli statiques (Krumhuber et al., 2013) :

- les stimuli émotionnels dynamiques sont mieux reconnus dans les tâches de catégorisation par rapport aux stimuli statiques (Kätsyri, 2006).
- par rapport à des stimuli statiques, l'exploration visuelle de stimuli dynamiques faciaux est beaucoup plus efficace.
- des régions du lobe temporal seraient spécialisées dans le traitement des mouvements faciaux et ainsi leur activation devrait faciliter la reconnaissance des visages dynamiques.

Codage des expressions faciales émotionnelles

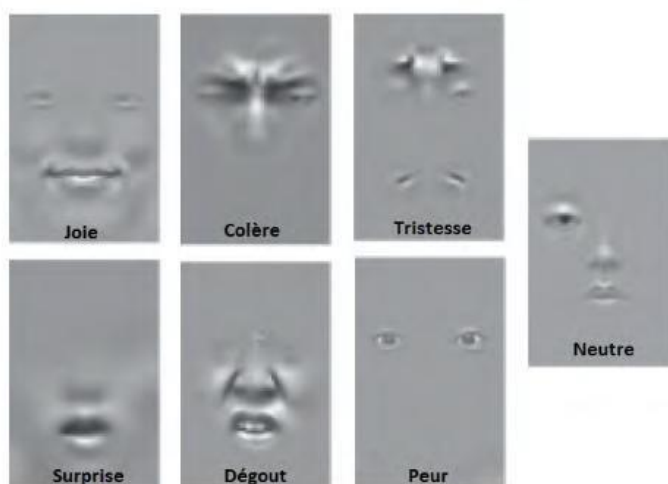
Afin de mesurer objectivement des expressions faciales, sans connotation de signification, Ekman et Friesen (1978) ont créé le FACS (*Facial Action Coding System*).

Utiliser le FACS permet de tester différentes hypothèses sur le lien entre expressions faciales et émotions. Ainsi, dans le FACS, toute expression faciale est codée en termes de plus petites unités d'activité musculaire, sans lien avec une interprétation ou une émotion. Ces unités dites unités d'action sont ensuite regroupées, en fonction de la localisation et du type d'action.

Ekman et Friesen ont ensuite développé le système EMFACS (Emotion FACS) permettant de caractériser les expressions faciales émotionnelles prototypes. Chaque expression faciale émotionnelle (les plus courantes comme les expressions de colère, de peur, de tristesse, de surprise, de dégoût et de joie) est mise en correspondance avec des unités d'action. Plusieurs expressions faciales sont possibles pour une émotion donnée. La joie par exemple est l'émotion dont l'expression faciale implique le moins d'unités d'action : elle se caractérise par le coin des lèvres étirées et les joues relevées ce qui produit des plis cutanés dans la partie latérale extérieure des yeux et sous les yeux. Par ailleurs, Smith et al. (2007) ont également défini les traits faciaux qui seraient les plus pertinents à la reconnaissance d'une émotion (figure 1).

Cependant, on observe rarement dans des interactions réelles les configurations complètes des unités d'actions propres aux émotions. De plus, il faut savoir qu'il existe une grande variabilité inter-individuelle dans ces expressions faciales émotionnelles qui dépendent aussi largement du contexte. Il a été ainsi difficile de prouver la correspondance entre la présence de certaines unités d'action et une émotion donnée.

Figure 1 : informations pertinentes du visage utilisées pour catégoriser les visages, d'après Smith et al, 2007



Reconnaissance d'expressions faciales émotionnelles

Depuis Darwin en 1872, on considère les mimiques faciales comme les supports privilégiés de l'expression des émotions. Si les postures et gestes corporels indiqueraient l'intensité émotionnelle, les expressions faciales informent davantage sur la qualité de l'émotion. Ainsi, de nombreuses expériences de reconnaissance des émotions faciales ont été créées (Nummenmaa et Calvo, 2015). Malgré la variété des conditions expérimentales (durée de présentation des stimuli, type de stimuli, type de question posée : catégorisation par question à choix simple, échelles, réponse libre à l'oral), certains résultats sont constants. Ainsi, chez les sujets sains, la difficulté de cette tâche est faible avec des pourcentages de bonnes réponses souvent supérieures à 75%. De plus, la joie est l'expression émotionnelle la plus vite et la mieux reconnue. Dans une tâche de reconnaissance d'émotions faciales dynamiques et statiques, la peur est l'émotion la moins bien reconnue. Elle est le plus souvent confondue avec la surprise. Le dégoût est très souvent confondu avec la colère.

D'après Green et al. (2003), certaines émotions comme la peur et la colère nécessitent une durée plus longue de fixations lors du traitement des expressions faciales. Une corrélation positive statistique a été prouvée entre le nombre de fixations et la bonne reconnaissance d'une émotion faciale. Par ailleurs, on reconnaît mieux les émotions sur des visages correspondant à notre tranche d'âge (Firestone, Turk-Browne, Ryan, 2007).

La rétroaction faciale

Fondée sur le postulat de Tomkins (1984), l'hypothèse de « rétroaction faciale » stipule que l'expression du visage joue un rôle essentiel dans la régulation émotionnelle. En effet, l'étude de Lanzetta, Cartwright et Kleck (1976) a montré que les sujets dont on avait demandé de supprimer les expressions faciales ont moins ressenti la douleur que ceux dont on avait demandé d'amplifier les expressions. Certains auteurs pensent même que l'induction d'expressions faciales particulières pouvait déclencher l'émotion avec les modifications physiologiques spécifiques (Ekman, Levenson et Friesen, 1983).

En se fondant sur l'idée que l'intensité des expressions faciales serait proportionnelle à l'intensité du ressenti émotionnel, trois hypothèses distinctes subdivisant l'action de la rétroaction faciale ont été proposées (Tourangeau et Ellsworth, 1979). L'« hypothèse de la nécessité » prône la nécessité d'une expression faciale pour qu'il y ait induction d'une émotion. Cependant, très peu d'auteurs ont démontré cette hypothèse. L'« hypothèse de la suffisance », prouvée par plusieurs études, stipule que l'expression faciale seule suffit à l'induction d'un état

émotionnel (il suffirait de sourire pour éprouver de la joie par exemple) (Matsumoto, 1987 ; Strack, 1988). Enfin, plusieurs travaux vont dans le sens de l'« hypothèse de la monocité » qui défend l'idée d'une corrélation positive entre l'intensité de l'émotion ressentie et celle de son expression (Hess, Kappas, McHugo, Lanzetta et Kleck, 1992).

Cependant, selon la culture et le groupe social, des normes et règles sociales sont établies et on apprend dès notre enfance à contrôler nos expressions faciales afin de réguler nos émotions. Cela rend l'étude du comportement expressif particulièrement difficile mais complique aussi le traitement des expressions faciales d'autrui qui se développe dès la naissance et jusqu'à l'âge adulte.

c) Le développement au cours de l'enfance du traitement des expressions faciales émotionnelles d'autrui

Introduction

Les expériences sociales et des facteurs individuels comme le développement cognitif et le tempérament ont une influence sur le développement des compétences émotionnelles de l'individu. Ainsi, la perception des émotions d'autrui se développe « en interaction avec l'accroissement du niveau de conscience de sa propre expérience affective, la capacité d'empathie et de compréhension des causes des émotions ainsi que de leurs conséquences sur le comportement » (Saarni, 2011).

D'après de nombreux auteurs, la reconnaissance des visages serait une capacité innée mais elle se spécialiserait avec le développement et s'améliorerait avec l'expérience durant l'enfance (Brace et al., 2001; De Sonnevile et al., 2002; Mondloch et al., 2002; Pascalis, de Haan, & Nelson, 2002; Pellicano & Rhodes, 2003). Un développement des capacités de perception émotionnelle, fondée sur les indices provenant du visage et de la voix de l'autre, est nécessaire dès la naissance puisque le nourrisson est déjà impliqué dans des situations d'interactions sociales. Le traitement des expressions émotionnelles résulte donc de cette sensibilité précoce aux stimuli sociaux, et plus particulièrement au visage de la mère (Bushnell, 2001 ; Grossmann, 2010). Les interactions sociales devenant de plus en plus complexes, ces habiletés s'affinent au cours de l'enfance et de l'adolescence (Russel, 1983).

Nouveau-nés

Les capacités précoces des nouveau-nés en reconnaissance des visages ont été mises en évidence grâce aux méthodes de biais des paradigmes de préférence et d'habituation visuelle. En effet, quand on présente à des nouveau-nés de seulement 2 heures de vie des visages "normaux" en mouvement, ils vont les suivre davantage du regard que des visages en mouvements aux traits mélangés (M. H. Johnson, Dziurawiec, Ellis, Morton, 1991 ; Maurer, Stager, Mondloch, 1999). De même, les nouveau-nés préfèrent regarder des visages dont les yeux les regardent plutôt que des visages dont les yeux les évitent (Farroni, Csibra, Simion, & Johnson, 2002). Cependant, des expériences montrent qu'ils ne sont pas sensibles à la direction du regard mais au fait que le visage et les yeux apparaissent de face. Par ailleurs, il a été observé qu'un bébé de moins d'une semaine peut déjà imiter les expressions faciales simples de l'adulte (Sorce et al., 1985). De plus, les nouveau-nés sont capables de reconnaître des visages puisqu'ils montrent une préférence pour le visage de la mère par rapport au visage d'une étrangère (Bushnell, 1982; 1989; Pascalis, 1995).

Au cours du développement normal des enfants, l'habileté sociale qui apparaît en premier, vers 3 mois, est la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles (Valeri et Speranza, 2009). Les techniques d'habituation ont révélé la sensibilité des nouveau-nés aux expressions faciales de joie, de tristesse et de surprise (Field et al., 1982). Dès 3 mois, le nourrisson est capable de différencier les expressions faciales de joie de celles de la surprise et la colère (Barrera et Maurer, 1981 ; Schwartz et al., 1985). Néanmoins, il existe une grande variabilité dans l'âge d'acquisition de ces compétences (Grossmann, 2010). De plus, si les jeunes nourrissons de cet âge sont capables de traiter perceptivement des indices faciaux émotionnels, leur signification n'est pas forcément encore acquise. En effet, des études ont montré que c'est vers l'âge d'un an que l'enfant va ajuster son comportement en fonction de la valence émotionnelle exprimée par le visage de sa mère (Sorce et al., 1985). De plus, on observe les premières formes d'empathie et d'action prosociale entre un et deux ans.

Période préscolaire

Entre deux et cinq ans, la communication avec les autres, notamment au travers de l'imitation de ses pairs, permet à l'enfant d'évaluer plus en profondeur ses propres émotions et les événements qui les induisent, et d'en être plus conscient. Ainsi, vers 3 ans, l'enfant est capable de prédire de quelle manière les situations peuvent affecter les émotions. Vers 4 ans, il peut prédire ce qu'une personne va ressentir en prenant en compte les désirs et les croyances de l'autre. De plus, l'enfant va progressivement pouvoir décrire ses propres expériences

émotionnelles et expliciter celles d'autrui grâce au développement des compétences linguistiques (Bretherton et al., 1986). Vers 2-3 ans, l'enfant exprime les émotions en termes de « content/pas content » puis la différenciation des émotions s'affine progressivement (Bullock & Russell, 1986). Ainsi, à 4-5 ans, les enfants reconnaissent et nomment sans difficulté des expressions de joie, de colère, de tristesse et l'état neutre. Concernant les expressions de surprise et de dégoût, il faut attendre que l'enfant ait atteint l'âge de 6-8 ans pour qu'il puisse les reconnaître et les nommer (Gosselin et al., 1995).

Un enfant typique d'âge préscolaire réussit-il les tâches de productions faciales émotionnelles ? Certains auteurs montrent la fluctuance significative de la réussite de ces tâches par des enfants de 3 à 5 ans selon le type de stimulus utilisé : modèle facial in vivo, photographies d'expressions faciales ou dénomination émotionnelle (Field et Walden, 1982). D'autres mettent en évidence une acquisition progressive au cours de la période préscolaire de la capacité de contrôle de l'expressivité émotionnelle (Cole, 1986 ; Denham, 1998 ; Saarni, 1999). Le protocole de Loveland et al. (1994) a été repris par Brun (1999) : des enfants de 3 à 6 ans devaient imiter les expressions faciales d'un modèle puis, sur demande verbale, évoquer sous la forme d'expression faciale ces émotions (par exemple : « Montres moi comment tu fais lorsque tu es en colère »). D'après les résultats, l'imitation est à tout âge mieux réussie que l'évocation émotionnelle et ce n'est qu'à partir de 5 ans que des imitations correctes sont observées pour la joie, la tristesse et la surprise. A 6 ans, la joie est la seule émotion correctement évoquée sur demande verbale. Les échecs les plus fréquents sont liés à une confusion entre les émotions négatives. La difficulté de production des expressions émotionnelles négatives peut être liée au fait que celle-ci requiert un plus grand nombre de groupements musculaires et qu'ainsi ce contrôle facial impliqué n'est pas encore bien maîtrisé durant la période préscolaire.

De la période scolaire à l'âge adulte

L'évaluation de l'évolution des performances de reconnaissance des visages au cours du temps a permis de montrer que les scores des enfants de 6, 8 et 10 ans augmentent régulièrement pour cette tâche (Carey et Diamond, 1977 ; Blaney et Winograd, 1978). Cependant, les auteurs débattent toujours sur l'âge exact auquel les performances des enfants sont proches de celles des adultes, allant de 10 ans à 16 ans (Carey et al., 1980, 1994). On se questionne aujourd'hui sur les raisons qui expliquent le fait que les enfants soient moins bons que les adultes pour reconnaître les expressions du visage.

Explications sur l'évolution de la perception des expressions faciales

Certains auteurs expliquent que la différence dans les capacités de reconnaissance des expressions faciales selon l'âge est liée au fait que les jeunes enfants utilisent des traitements différents de ceux des enfants plus âgés ou des adultes (Diamond & Carey, 1977). Ainsi, les adultes traiteraient spécifiquement les visages grâce à un traitement holistique ou configural tandis que les enfants auraient davantage recours à un mécanisme de traitement analytique comme pour les objets.

Un autre point de vue est défendu par certains chercheurs qui pensent que les performances plus faibles des enfants en reconnaissance des visages s'expliquent non pas par un facteur spécifique au traitement des visages mais par des facteurs généraux comme l'attention et la mémoire (McKone & Boyer, 2006; Pascalis, Scott, et al., 2005b; Pellicano et al., 2006). En effet, Tanaka et collaborateurs en 1997 puis Pellicano et Rhodes en 2003 ont trouvé des habiletés précoces de traitement holistique des visages, dès 4 ans.

Par ailleurs, des études ont montré qu'entre 5 et 11 ans, la quantité de substance grise augmente, surtout au niveau des régions frontales et pariéto-occipitales. (Heering, 2009) D'après Chugani et al (1987) et Giedd et al (1996), des changements structurels s'observeraient aussi dans le cortex occipital, même à l'âge adulte. Ainsi, l'organisation des régions cérébrales qui sous-tendent la reconnaissance des visages serait partiellement présente à l'âge de 2 mois et se développerait de la petite enfance à l'adolescence. Cependant, si des auteurs (Aylward et al., 2005; Scherf et al., 2007; Stiles et al., 2003) parlent d'un rétrécissement progressif avec l'âge de ces réseaux neuronaux spécifiques, d'autres chercheurs (Golarai et al., 2007) pensent que ces aires s'étendent avec l'âge et que, par conséquent, le nombre de neurones impliqués dans la reconnaissance des visages augmente significativement avec le temps.

Ce développement progressif des habiletés sociales lors de l'enfance, et notamment des capacités de reconnaissance et de compréhension des expressions faciales émotionnelles d'autrui, est nécessaire à la mise en place de l'empathie.

d) L'empathie, du mimétisme à la contagion émotionnelle

Empathie

Afin que les êtres humains puissent vivre ensemble, il est nécessaire de comprendre les comportements d'autrui. Postures, gestes et mimiques faciales sont le support de l'expression

de l'état subjectif, émotionnel et intentionnel d'une personne, ces informations étant significatives à la fois pour celui qui les produit et pour celui qui les observe. En effet, c'est en percevant ces comportements chez autrui, et notamment ses expressions faciales, qu'on peut reconnaître et comprendre les intentions et les émotions d'une personne mais aussi de l'imiter. Ainsi, les capacités de reconnaissance des expressions faciales émotionnelles font partie des capacités d'empathie.

L'empathie a un rôle majeur dans les interactions sociales puisqu'elle permet la compréhension et le partage des sentiments et émotions des autres. On peut distinguer l'empathie cognitive qui permet la représentation mentale des émotions d'autrui de l'empathie affective qui permet de ressentir ce qu'autrui ressent et ainsi de produire une réponse émotionnelle aux émotions de l'autre. Cela est possible grâce à la capacité de l'être humain à prendre la perspective d'autrui et à s'identifier à lui (Tomasello, 1999).

Mimétisme et contagion émotionnelle

On a observé, lors des interactions, des phénomènes d'échoïsation ou de synchronie mimétique dans lesquels on retrouve des processus d'identification corporelle. En effet, on va avoir tendance à mimer et à synchroniser automatiquement les expressions faciales, les vocalisations, les postures et les mouvements de la personne avec laquelle on interagit. Ces phénomènes sont en fait secondaires à un accordage affectif et permettent des inférences émotionnelles (Hatfield, Cacioppo et Rapson, 1994). Ainsi, cette "contagion émotionnelle" serait une aide à la reconnaissance des affects d'autrui puisqu'elle permet de ressentir l'expérience subjective de l'autre. Wallbott a alors prouvé que lorsqu'une personne perçoit une expression émotionnelle chez autrui, elle imite automatiquement cette expression (1991).

Dans son expérience, des sujets étaient filmés sans le savoir alors qu'ils jugeaient des émotions faciales de visages photographiés. Plus tard, ces sujets ont regardé les vidéos d'eux même et devaient déterminer l'émotion qu'ils étaient en train d'identifier dans la première session. C'est ainsi qu'à partir de leurs propres expressions faciales, ils ont su identifier l'émotion jugée auparavant.

Systèmes musculaire et neural et contagion émotionnelle

De nombreuses études en psychologie cognitive et la neuro-imagerie montrent alors que la compréhension des actions et des émotions d'autrui implique des mécanismes cognitifs et neuraux qui sont également mis en jeu lorsque nous produisons nous même ces actions ou que

nous ressentons nous-mêmes ces émotions. Ainsi, nous utilisons notre propre perspective pour comprendre le point de vue et les émotions de l'autre.

En effet, la perception, même non consciente, des expressions faciales d'autrui entraîne une contraction des muscles responsables de la production de l'émotion perçue chez l'observateur (Dimberg et al., 2000 ; Hess et Blairy, 2001). Déjà en 1982, Dimberg avait montré grâce à une électromyographie que ces réactions musculaires faciales étaient différentes selon l'expression faciale observée. Ainsi, lorsqu'on empêche ce mimétisme en perturbant temporairement la contraction des muscles permettant les expressions faciales, par exemple en demandant aux sujets de mordre un crayon, les capacités de reconnaissance des émotions diminuent (Niedenthal, 2007).

De plus, la neuro-imagerie confirme ces résultats puisqu'elle montre que les aires cérébrales responsables de la production d'une émotion et de son expression faciale (comme l'amygdale et le cortex cingulaire antérieur) sont activées lors de l'observation de cette même expression faciale émotionnelle chez autrui (Carr et al., 2003, Decety et Chaminade, 2003, Sato et al., 2004). Elle révèle aussi les difficultés de reconnaissance des expressions faciales émotionnelles à la suite de lésions ou d'une inhibition transitoire des cortex somatosensoriels, impliqués dans l'expérience sensorielle (Adolphs, 2001 ; Pitcher et al., 2008). Cela confirme donc que pour pouvoir reconnaître les émotions d'autrui, il faut pouvoir accéder à l'éprouvé de l'autre en simulant l'expérience sensori-motrice perçue.

Les étapes de la contagion émotionnelle

Si quelques auteurs défendent l'idée d'une absence de lien entre le mimétisme automatique et la contagion émotionnelle (Hess et Blairy, 2001), de nombreux autres auteurs décomposent la contagion émotionnelle en trois étapes : lorsqu'on perçoit une expression faciale émotionnelle, un mimétisme est engendré (en moins de 400 millisecondes) provoquant alors des feedbacks en provenance des récepteurs faciaux ou des structures neuronales responsables de cette expression faciale qui à leur tour induisent l'évocation de l'émotion perçue (Lipps, 1907 ; Hatfield et al., 1993 ; Adolphs, 2002). Par ailleurs, on peut ajouter dans le cas de la peur une étape supplémentaire qui serait la préparation à agir en réaction à l'émotion perçue.

Cependant, ce phénomène de résonance avec autrui n'est pas automatique. En effet, le niveau d'activation de régions du système dit « miroir » dépend de son sexe (Singer et al., 2006 ; Yang et al., 2009), de son expérience (Decety et al., 2010), du degré d'intimité (Cheng et al.,

2010) et/ou de similarité avec l'autre, notamment selon le groupe social (Lamm et al., 2011 ; Decety et al., 2011 ; Perry et al., 2011), et de la capacité d'empathie du sujet (Masten et al., 2011). De plus, si ce mécanisme de contagion joue un rôle dans les cognitions sociales, il n'est probablement qu'une étape dans l'ensemble des composantes nécessaires à un comportement adapté à son environnement physique et social. Par exemple, l'analyse du contexte est également importante puisqu'elle guide les interprétations que nous avons des états émotionnels d'autrui. En effet, un visage surpris pourra être perçu comme effrayé dans un contexte effrayant.

Pour conclure, la perception et la compréhension des expressions faciales émotionnelles d'autrui sont nécessaires au développement de l'empathie qui elle-même est induite par les mécanismes de mimétisme et de contagion émotionnelle lors de la perception des expressions faciales émotionnelles d'autrui. L'ensemble de ces phénomènes nécessite la mise en place d'un système cérébral complexe.

e) Bases neuroanatomiques

C'est à partir de l'étude de l'exploration des lésions cérébrales et des mécanismes autistiques et d'autres troubles, que nos connaissances sur les fonctions et régions cérébrales qui sous-tendent la cognition sociale se sont développées.

Perception des visages émotionnels

Un système cérébral spécifique à la perception des visages a aujourd'hui été démontré, notamment par des études de neuroimagerie fonctionnelle chez l'homme sain. Ces études ont révélé que le système de perception des visages comprend des régions cérébrales visuelles mais aussi des régions non visuelles surtout situées au niveau du cortex frontotemporal inférieur. Les régions visuelles permettent de percevoir d'une part les caractéristiques fondamentales constantes du visage et d'autre part les modifications des aspects du visage liées aux mouvements faciaux. Les régions non visuelles quant à elles permettent de donner une signification à l'analyse visuelle et ainsi d'identifier l'autre, d'évaluer son état émotionnel et ses intentions.

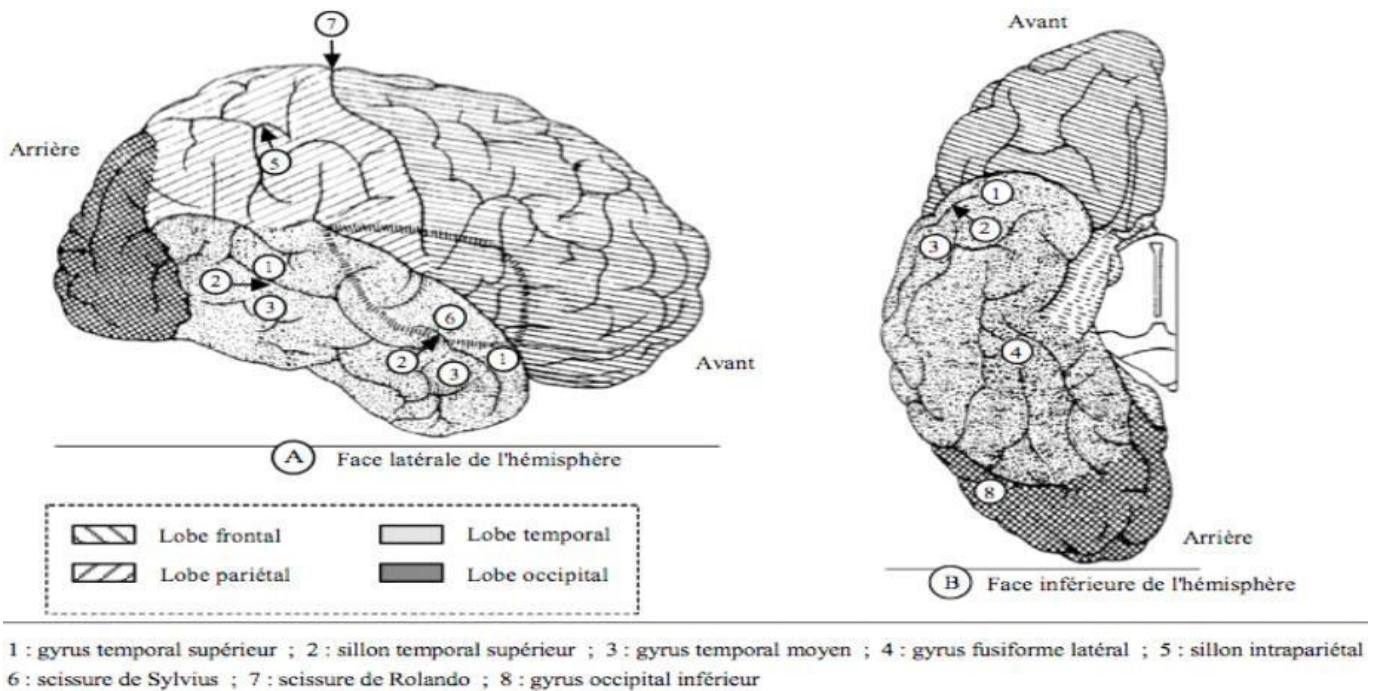
Lors de la perception des visages, trois régions du cortex visuel non primaire sont activées bilatéralement (Kawasaki et al., 2012; Norbury et al., 2013; Ollat, 2002; Rossion et al., 2003) : il s'agit du gyrus fusiforme latéral (GFL), de la partie postérieure du sillon temporal

supérieur (STS), et du gyrus occipital inférieur (GOI) qui est situé entre les deux régions précédentes permettant ainsi de transmettre leurs influx visuels (voir figure 2).

Si plusieurs auteurs défendent la spécialisation de ces régions cérébrales et surtout du GFL dans la perception des visages (Kanwisher et al., 1997; Kawasaki et al., 2012), des études ont montré que ces régions étaient également activées, bien qu'à un moindre degré, par la vue d'objets (Chao, Haxby, & Martin, 1999; Ishai et al., 1999). Certains supposent alors que dans ces régions, il y a des neurones spécifiques aux visages et des neurones qui répondent aux attributs d'autres objets tandis que d'autres supposent que ces zones cérébrales sont globalement spécialisées dans « l'expertise visuelle » et non pas simplement dans la reconnaissance des visages. En effet, une expérience montre qu'elles sont activées à la vue d'une catégorie d'objets si les sujets sont experts pour cette catégorie, mais c'est bien la vue des visages qui entraîne une activation la plus puissante (Gauthier et al., 2000). Il semblerait que le GFL serait essentiellement impliqué dans la reconnaissance de l'identité des visages tandis que le STS permettrait davantage une analyse des modifications de l'aspect des visages (Ollat, 2002). Ainsi, le STS associé au gyrus temporal moyen a un rôle dans le traitement dynamique des visages et donc dans la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles.

Il y a donc chez l'être humain des régions cérébrales spécifiques au traitement d'un visage. En parallèle, il existerait un réseau neuronal plus étendu impliqué dans le traitement émotionnel avec des structures telles que l'amygdale, le système limbique, l'insula et le cortex temporal antérieur (Benuzzi et al., 2007).

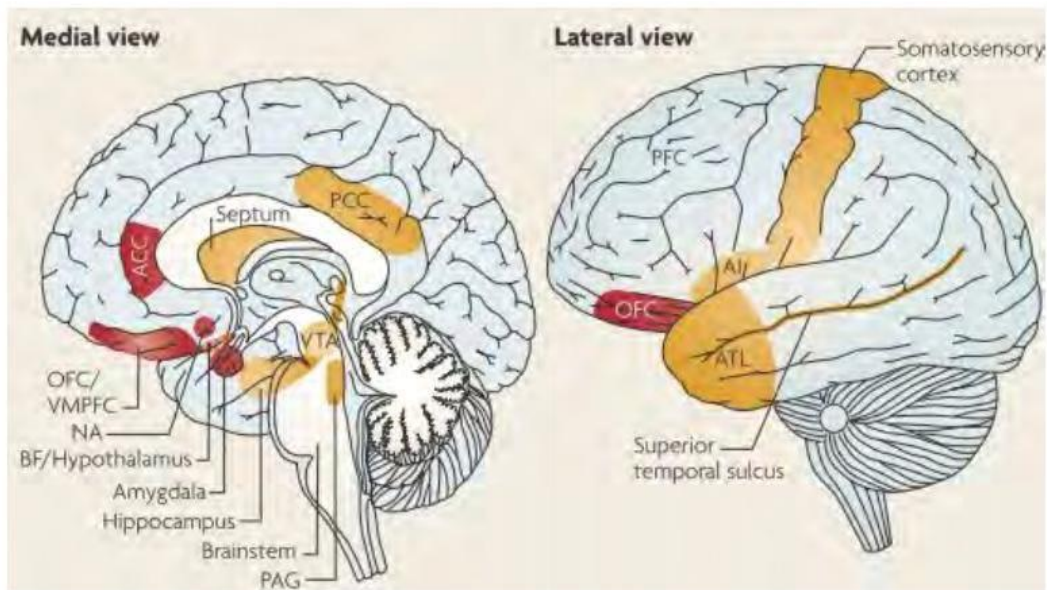
Figure 2 : les régions cérébrales visuelles de la perception des visages (extrait OLLAT, 2002)



Traitement des émotions

Actuellement, on ne sait pas encore exactement quels sont les différents processus neurobiologiques sous-jacents à la perception des émotions. A partir d'études faites sur les animaux, les lésions humaines et de la neuroimagerie fonctionnelle, on a identifié un réseau émotionnel sous cortical, constitué de l'amygdale, de l'hypothalamus et de plusieurs structures des noyaux gris centraux (noyau caudé et putamen, noyau accumbens, pallidum et thalamus) qui joue un rôle très important dans le traitement des émotions. De plus, le striatum a pour rôle de coder la valence des stimuli. Par ailleurs, un traitement rapide des émotions serait permis par une voie automatique parallèle aux voies visuelles, mettant en jeu le colliculus supérieur et le pulvinar, et modulée par le cortex orbito-frontal, le cortex cingulaire ou l'insula. Ainsi, le traitement des émotions mais aussi la régulation automatique des réponses émotionnelles dépendrait de toutes ces régions cérébrales (Phillips, Drevets, Rauch, Lane, 2003 ; Kober et al., 2008).

Figure 3 : le cerveau émotionnel, d'après Pessoa et al., 2008



OFC : Cortex orbito-frontal, **VMPFC** : cortex préfrontal ventro-médial, **NA** : Noyau accumbens, **BF** : Prosencéphale basal, **PAG** : Substance grise périaqueducale, **ACC** : Cortex cingulaire antérieur, **PCC** : Cortex cingulaire postérieur, **VTA** : Aire tegmentale ventrale, **PFC** : cortex préfrontal, **AI** : Insula antérieure, **ATL** : Lobe temporal antérieur.

Rôle de l'amygdale

L'amygdale est activée dès qu'un stimulus émotionnel est jugé pertinent par l'organisme. Elle modulerait l'activité des régions perceptives participant ainsi au décodage des stimuli émotionnels. Elle participe notamment à la lecture des messages émotionnels véhiculés par le regard. De plus, elle intervient lors du traitement spécifique de l'expression de peur et a une fonction dans la détection du danger, de la menace et donc dans les conduites d'évitement. De plus, l'amygdale et l'hippocampe ont un rôle dans la mémorisation des événements stressants.

Des lésions de l'amygdale peuvent entraîner des incapacités à ressentir certaines émotions. Le patient sera alors capable d'analyser la situation mais il ne pourra pas ressentir l'émotion correspondant à la situation. Par exemple, le déficit de reconnaissance de la peur chez les populations ayant un trouble de la personnalité antisociale pourrait être expliqué par un dysfonctionnement de l'amygdale. Cependant, on n'est pas encore certain du rôle de l'amygdale dans l'identification des expressions de peur. Une des hypothèses est qu'elle permet de ressentir l'émotion de peur perçue afin de mieux l'identifier. En effet, chez certaines populations avec un trouble de la personnalité antisociales, notamment les psychopathes, cette contagion émotionnelle est limitée (Marsh, Blair, 2008).

Emotions et fonctions exécutives

L'explication des stratégies exploratoires des expressions faciales émotionnelles nécessite la compréhension des processus attentionnels liés aux émotions. Ainsi, des théories récentes tentent de relier émotions, attention et noyaux gris centraux. Les noyaux gris centraux auraient la capacité à coder la valence d'un stimulus et pourraient être un des centres régulant l'attention et les émotions (Krauzlis, Bollimunta, Wang, 2014).

Par ailleurs, la voie du colliculus supérieur qui se projette dans les noyaux gris centraux jouerait un rôle dans la production de saccades dirigées et dans certains processus de mémorisation (Shires, Joshi, Basso, 2010). En outre, le cortex préfrontal est considéré comme le centre de contrôle et de planification. Il oriente l'attention et permet le contrôle des émotions et la gestion des conflits.

Synthèse : traitement des expressions faciales émotionnelles

La tâche de reconnaissance d'une expression émotionnelle est complexe. Elle nécessite l'intégrité de nombreuses structures cérébrales car elle implique un traitement perceptif des visages – qui se fait grâce au cortex visuel occipitotemporal, au gyrus temporel supérieur et au gyrus fusiforme –, de l'attention, la mémoire de travail et un traitement sémantique. Ainsi, un dysfonctionnement d'une de ces structures ou des régions impliquées dans le traitement émotionnel et fonctionnellement connectées à l'amygdale, comme le cortex cingulaire antérieur et la région ventromédiane du cortex préfrontal, ou des voies souscorticales impliquant le thalamus et le colliculus supérieur peut entraîner un déficit de traitement des expressions faciales émotionnelles.

Neurones miroirs et empathie

Les neurones-miroirs sont un ensemble de neurones particuliers initialement localisés dans le cortex précentral chez le macaque. On a alors observé qu'ils s'activaient lorsque le singe produisait une action ou lorsqu'il observait un individu produire cette même action dirigée vers un but. Plus récemment, on a également localisé des neurones miroirs dans le lobule pariétal inférieur, une zone connectée au cortex prémoteur ventral. De nombreuses données neurophysiologiques et l'imagerie cérébrale mettent en évidence l'existence d'un système de neurones miroirs chez l'être humain. Ce système a plusieurs fonctions et a pour mécanisme de projeter « une description de l'action, élaborée dans les aires visuelles complexes, vers les zones motrices » (Rizzolatti, 2006).

Les neurones miroirs joueraient un rôle important dans les capacités sociales. En effet, l'une de leurs fonctions de base est d'assurer le mécanisme d'imitation, qu'il s'agisse de la répétition immédiate des actions de l'autre ou de l'apprentissage par imitation. De plus, les données d'imagerie cérébrale suggèrent que les mécanismes miroirs sont aussi impliqués dans l'empathie et dans le phénomène de contagion émotionnelle. Ainsi, une étude IRMf montre que par exemple l'exposition aux odeurs répugnantes et l'observation de l'expression faciale du dégoût activent tous deux spécifiquement l'insula antérieure. Cela suggère donc que l'insula contient une population de neurones miroirs qui s'activent à la fois quand le sujet ressent l'émotion du dégoût et quand cette même émotion est déclenchée à la vue de l'expression faciale émotionnelle de l'autre. Ainsi, cela confirme les résultats vus dans le chapitre précédent que l'empathie, et donc la compréhension des émotions d'autrui, implique des mécanismes neuraux qui sont également mis en jeu lorsque nous ressentons nous-mêmes ces émotions.

A partir de ses recherches sur le développement de l'empathie, Decety (2010) conclut que l'amygdale, l'hippocampe, l'hypothalamus et le cortex orbito-frontal seraient les structures cérébrales sous-jacentes au processus de contagion émotionnelle. Il suppose que les mécanismes impliqués dans la compréhension des émotions de l'autre impliquent les processus mis en jeu dans la théorie de l'esprit et les fonctions exécutives et que donc les bases cérébrales responsables de ces différents mécanismes sont communes. Ainsi, le cortex préfrontal médian et ventro-médian qui sont impliqués dans le processus de la théorie de l'esprit seraient également impliqués dans celui de la compréhension des émotions.

Pour conclure, reconnaître et comprendre une expression faciale émotionnelle est une tâche très complexe mais indispensable aux interactions sociales. Elle nécessite l'intégrité de nombreuses structures cérébrales responsables de la perception visuelle des visages, de l'attention, du traitement de l'émotion perçue, de la contagion émotionnelle et donc du mimétisme. Toutes ces structures sont interconnectées et un dysfonctionnement de l'une peut donc entraîner un déficit de traitement des expressions faciales émotionnelles et donc un déficit de la cognition sociale. Ce déficit se retrouve dans plusieurs troubles mais il est surtout au centre de la symptomatologie du trouble du spectre autistique.

II- Trouble du spectre de l'autisme et perception des émotions faciales d'autrui

a) Qu'est ce que l'autisme ?

Généralités

Kanner a été le premier à décrire l'autisme en 1943. Ce syndrome a été progressivement étendu à un ensemble relativement hétérogène de manifestations cliniques précoces regroupé sous le nom de Troubles Envahissants du Développement (TED) ou de Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA). Le TSA regroupe le trouble autistique, le syndrome Asperger, le trouble désintégratif de l'enfance et les TED non spécifiés. La dernière édition du Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) définit le TED par deux types de symptômes : d'une part, un déficit de la communication et de l'interaction sociale, et d'autre part, la présence de comportements, d'intérêts et d'activités restreints et répétitifs et de particularités sensorielles. Le terme « troubles envahissants du développement » prend en compte le fait que les troubles de la communication et de la socialisation « envahissent » tous les domaines de la vie des enfants.

La notion de « spectre » est introduite lors de la révision du DSM-IV-TR en DSM-V (Mai 2013) pour prendre en compte la grande variété des manifestations du trouble, en fonction de la sévérité des symptômes autistiques, du niveau de développement et de l'âge chronologique. Est ainsi créé un continuum allant de la déficience intellectuelle à la douance, de l'absence totale de langage à un langage très développé, ou d'une apparente absence d'intérêt pour la socialisation à un désir d'entrer en relation, bien que de manière atypique. On note également une hétérogénéité développementale intra-individuelle importante chez les enfants avec TSA avec des niveaux cognitifs, langagiers, moteurs et adaptatifs très différents. Cette hétérogénéité est notamment mise en évidence par la présence d'îlots de compétences quel que soit le niveau intellectuel relevé (Ankenman, Elgin et al., 2014). Elle explique par ailleurs les difficultés à déterminer des critères et à tracer des limites précises entre les sousgroupes des TED.

Fonctionnement socio-émotionnel particulier

Les troubles dans la relation sociale du syndrome autistique ont été peu étudiés dans les années 1970 comparés au retard de développement cognitif et langagier. C'est dans les années 1980 que les chercheurs se sont orientés vers le traitement spécifique des informations sociales telles que les expressions émotionnelles, la perception des visages, la compréhension des « états mentaux » (Giovanni et Mario, 2009).

De plus, les personnes avec autisme présentent des déficits dans le domaine de la communication non verbale que ce soit au niveau de la compréhension (décodage des mimiques

faciales ou des gestes) ou de l'expression (pointage proto-déclaratif, expressions faciales émotionnelles) (Desaunay et al., 2014). Or les comportements non verbaux sont nécessaires dans la prise de contact avec autrui donc leur déficit peut entraîner un défaut dans la réciprocité sociale et émotionnelle. Thommen et Guidoux (2011) parlent de déficits de la modulation des différents aspects du comportement social. Le fonctionnement sociocommunicatif chez les enfants autistes peut être déficitaire dans tous les canaux d'échanges : visuels, gestuels, vocaux ou verbaux.

Par ailleurs, la déficience du domaine socio-émotionnel est souvent plus sévère que celle du domaine cognitif, et constitue ainsi une place importante dans la psychopathologie de l'autisme (Bernard, Thiébaud, Mazetto, Nassif et al., 2016). Elle est caractérisée par un retard ou un déficit du contact visuel, d'attention conjointe, d'interaction sociale, de langage expressif et compréhensif, d'imitation vocale et gestuelle, de relation affective et d'expression émotionnelle. Ce trouble socio-émotionnel et de communication est présent quelque soit le niveau intellectuel de la personne, bien qu'à des intensités variables selon les personnes, et tout au long de sa vie, malgré une évolution positive de la majorité des symptômes (Lord et al., 1994).

Selon certains auteurs, le déficit de communication et de socialisation chez les personnes autistes pourrait s'expliquer par le déficit en théorie de l'esprit (Baron-Cohen et al., 1985 ; Thommen, 1991 ; Yimiya et al., 1998). Une altération de la cognition sociale et notamment de la théorie de l'esprit entraînerait un défaut de compréhension du monde social ce qui peut engendrer des difficultés d'intégration dans une société (Barisnikov, Van der Linden et Detraux, 2002).

Particularités perceptives

Selon les études, 30 à 100% des personnes avec autisme présentent, dès leur plus jeune âge, des anomalies de traitement perceptif des informations sensorielles environnementales (Dawson, Watling, 2000). Ce déficit serait indépendant de la sévérité de leurs troubles (Dunn, Myles, Orr, 2002). La communication entre des partenaires repose sur la perception et l'intégration correcte des indices auditifs et visuels échangés lors de l'interaction. Ainsi, les particularités de traitement visuel et auditif chez les personnes autistes pourraient expliquer leurs troubles de la communication.

Si les particularités perceptives des personnes autistes sont devenues un des sujets neurocognitifs les plus étudiés dans cette population, elles ont une place peu importante dans la

sémiologie des troubles envahissants du développement. En effet, dans le DSM-V et dans le CIM 10, les comportements relevant de la perception concernent uniquement du matériel non social et sont retrouvés dans la dernière partie « comportements répétitifs et intérêts restreints » : « Hyper ou hypo réactivité à des stimuli sensoriels ou intérêt inhabituel pour des aspects sensoriels de l'environnement » (DSM-V) et « Préoccupation persistante pour les parties d'objets » (CIM 10). Ceci est en lien avec les modèles cognitifs du début des années 1990 qui considéraient que les particularités perceptives retrouvées chez les personnes autistes concernaient uniquement du matériel non social et que donc le déficit social de l'autisme est lié à des processus cognitifs d'une autre nature de la perception.

Aujourd'hui, la perception a une place importante dans les particularités cognitives de l'autisme. On a notamment pu mettre en évidence par résonance magnétique fonctionnelle des différences chez les personnes autistes dans le traitement perceptif de l'information sociale élémentaire liée au visage et à la voix (Schultz et al, 2000). De plus, s'il y a vingt ans on pensait que les signes sociaux et les signes non sociaux de l'autisme provenaient d'un type de déficit différent, aujourd'hui on n'en est plus certain.

Pour conclure

Ainsi, le trouble du spectre de l'autisme est caractérisé par un déficit possible au niveau cognitif, social, émotionnel, intellectuel, sensoriel et/ou langagier. Nous allons nous intéresser tout particulièrement aux déficits du fonctionnement cognitif, et notamment aux particularités du traitement temporel des informations, de la cohérence centrale et au surfonctionnement des traitements perceptifs du visage, et aux déficits du fonctionnement social, et notamment de l'imitation, de l'empathie et de la compréhension des émotions faciales (Adrien, Gatteno, 2011).

b) particularités chez la population TSA dans le traitement perceptif visuel des émotions faciales

Introduction

Nombreux sont les auteurs qui affirment que le déficit social primaire dans l'autisme est lié à des déficits dans la reconnaissance, l'identification et la compréhension des expressions faciales émotionnelles (Hobson, 1986 ; Celani et al., 1999). En effet, très tôt, les enfants autistes développent des troubles des comportements sociaux souvent caractérisés par une faible

présence de contact visuel lors des interactions avec autrui, un manque d'attention aux visages, une pauvreté des expressions faciales et un manque d'imitation spontanée. Face à ces comportements sociaux atypiques, de nombreux chercheurs ont essayé de comprendre les modalités de traitement des informations sociales chez les personnes autistes et ont supposé un trouble dans le traitement des visages et donc des informations faciales comme le sexe, la lecture labiale, la discrimination du regard et les expressions émotionnelles (Deruelle, Monin, Gepner et al., 2001). Ainsi, le déficit global de traitement des visages serait responsable des défauts de traitement des émotions faciales.

Comment les personnes avec autisme traitent-elles les visages ? Leurs stratégies dans le traitement des expressions faciales émotionnelles sont atypiques puisqu'on note d'une part une possible préférence pour la partie inférieure du visage (Spezio et al., 2007) et d'autre part une préférence pour un traitement local plutôt que global des informations du visage (Tantam et al., 1989 ; Labruyere et al., 2009).

Traitement particulier des régions des yeux et de la bouche

De nombreuses études ont prouvé l'utilisation de stratégies différentes par les personnes autistes comparées aux personnes neurotypiques pour identifier les expressions faciales émotionnelles (Rutherford et McIntosh 2007, Teunisse et de Gelder 2001, 2003).

Beaucoup ont utilisé la technologie "eye tracking" pour mettre en évidence ces stratégies d'exploration visuelle des visages par les personnes autistes mais elles ne sont pas toutes concordantes. Ainsi, Pelphrey et al. (2002) révèlent une exploration du visage désorganisée en comparaison au groupe contrôle qui présente un balayage oculaire stratégique. En effet, les personnes autistes regardent davantage les parties externes du visage (oreilles, menton) et accordent moins d'importance aux parties internes, surtout à la région des yeux. Le groupe « autisme » est alors moins précis dans l'identification des émotions. D'autres études confirment que, à la différence des personnes au développement typique qui étudient en premier la région des yeux, les personnes avec autisme traitent davantage les informations de la zone buccale (Langdell 1978, Joseph et Tanaka 2003). De même, dans une étude où des sujets doivent regarder des vidéos dans lesquelles des personnes entrent en interaction, les auteurs notent que le groupe « autisme » regarde moins fréquemment les yeux des personnages mais regarde davantage la région de la bouche, les corps et les objets présents dans la scène comparé au groupe contrôle (Klin et al., 2002). Cette même étude montre que les sujets autistes ayant un meilleur niveau social vont davantage fixer les yeux. Au contraire, dans l'étude de Van der

Geest et al. (2002), aucune différence significative n'a été retrouvée dans la manière d'explorer les visages entre des enfants autistes et des enfants au développement normal pour les émotions joie, colère, surprise et neutre : les deux groupes regardent davantage les yeux que la bouche. De même, Rutherford et al. (2007) n'ont pas mis en évidence cette préférence de traitement des informations de la zone de la bouche par les sujets autistes lors de la perception de visages exprimant des émotions plus ou moins complexes.

Dans l'étude de Rutherford et Towns (2008), les sujets doivent identifier l'émotion présentée par des images du visage d'une femme. Les résultats révèlent d'une part aucune différence de stratégie d'exploration visuelle entre le groupe « autisme » et le groupe contrôle pour les émotions simples et d'autre part que le groupe « autisme » regarde moins la région des yeux et davantage celle de la bouche pour les émotions complexes, comme si plus la cible est complexe, plus la source d'information doit être simple. Ces résultats sont en accord avec l'étude de Baron-Cohen et al. (1997) : les personnes autistes seraient capables d'étudier les yeux pour identifier des émotions simples mais auraient plus de difficultés pour les émotions complexes. Le processus de traitement des émotions simples et complexes est donc différent chez les personnes autistes. De plus, contrairement au groupe contrôle, elles regardent un peu plus longtemps les visages lors des émotions simples que lors des émotions complexes, sûrement dû au fait que les émotions simples sont plus familières, elles ont alors plus de significations et donc plus d'intérêt pour les personnes autistes.

Ainsi, de nombreuses études montrent que les personnes autistes accordent autant d'importance à la région des yeux que les personnes neurotypiques lors du traitement des expressions faciales émotionnelles. Cela suggère que les personnes avec autisme pourraient orienter leur attention sur les yeux, mais par manque d'intérêt ou parce qu'elles n'y perçoivent pas des informations pertinentes, elles ont tendance à modifier cette orientation du regard vers une autre zone du visage. Ristic et al. ont d'ailleurs montré en 2005 que les personnes autistes sont plus sensibles aux informations sociales véhiculées par les yeux que les personnes neurotypiques. En effet, d'après les études de neuroimagerie, les personnes avec autisme auraient une sensibilité accrue aux stimuli sociaux. Par conséquent, on suppose que le contact visuel avec les stimuli sociaux peut entraîner d'une part une suractivation cérébrale des centres émotionnels comme l'amygdale et d'autre part un évitement du regard. Pour compenser, les personnes avec autisme vont alors traiter des zones moins saillantes du stimulus social, par exemple celle de la bouche.

Traitements local et configural

De nombreux auteurs ont constaté d'autres différences dans le traitement des visages entre les personnes autistes et la population neurotypique. En effet, les personnes au développement normal traitent les visages de manière globale et donc associent les principales caractéristiques du visage (yeux, nez, bouche) pour le reconstruire tandis que les personnes autistes ont un traitement plus local. Ainsi, les enfants avec autisme sont meilleurs pour discriminer une émotion à partir d'une information locale, notamment à partir de yeux isolés, qu'à partir d'un traitement global du visage. La stratégie de perception des émotions est donc particulière chez les enfants autistes puisqu'elle consiste en l'analyse des traits du visage, c'est-à-dire en un traitement local des visages.

❖ Effet d'inversion des visages

Le paradigme d'inversion pour des stimuli de visage met en évidence ce traitement local des visages par les personnes autistes. Cette manipulation expérimentale consiste à modifier l'agencement général des visages, avec les yeux au dessus du nez qui est lui-même au-dessus de la bouche, ce qui modifie donc le traitement configural c'est-à-dire la perception des relations spatiales entre les différents éléments. Lorsqu'on présente des visages à l'envers aux sujets témoins, leurs performances en reconnaissance de l'expression émotionnelle diminue. En effet, la reconnaissance des expressions faciales nécessite la mise en relation des différents traits du visage afin de former un tout (Bruce et Young, 1986) et cet assemblage est perturbé lorsque le visage est présenté à l'envers (Prkachin, 2003). A l'inverse, cette inversion n'affecte pas ou peu le niveau de reconnaissance des sujets (enfants et adultes) avec autisme (Deruelle, Rondan, Gepener et al., 2004 ; Hobson, Houston, 1988). Selon Carey et Diamond (1977), reconnaître un visage inversé requiert un traitement local des informations. Ainsi, cela suggère une préférence chez les personnes autistes pour un traitement local plutôt que configural et/ou global des visages. A partir de ces observations, certains auteurs ont conclu à un déficit du traitement configural. Cependant, « l'utilisation réduite d'un type de traitement signifie-t-elle nécessairement que ce traitement est déficitaire ? » (Labryère et Hubert, 2008).

❖ Théories cognitives explicatives

En 1983, Frith apporte une première hypothèse et justifie ce traitement préférentiellement local chez les personnes avec autisme par la théorie d'une faiblesse de la cohérence centrale. Une deuxième hypothèse est apportée par Mottron en 2006 qui propose la

théorie d'un surfonctionnement des traitements perceptifs. Ces deux théories s'opposent car la première explique les déficits sociaux observés chez les personnes autistes par un déficit de la perception globale, c'est-à-dire la difficulté à regrouper des informations diverses afin de construire un sens plus global, tandis que la deuxième suppose une habileté particulière pour la perception locale sans réel déficit de perception globale. Ainsi, d'après Mottron, les personnes avec autisme présentent « un biais local en reconnaissance des visages, que nous exprimons comme un traitement supérieur – plus profond, ou plus rapide ; meilleur en tout cas – des parties du visage. [...] Le traitement global des visages est intact en autisme, mais leur traitement local est supérieur ». D'autres auteurs ont supposé à la fois un traitement local des informations faciales supérieur (théorie de surfonctionnement perceptif) et un traitement global de ces mêmes informations déficitaire (théorie de faible cohérence centrale) (Meaux, Gillet, Bonnet-Brilhault, Barthélémy, Batty, 2011).

❖ Hypothèse consensuelle actuelle

Cependant, plusieurs études remettent en question ce déficit du traitement global chez les personnes autistes. En effet, il faut noter que les scores des groupes autistes et non autistes pour les visages présentés à l'envers étaient plus faibles que pour les visages présentés à l'endroit dans l'expérience d'Hobson et al. (1988) : la performance des personnes autistes est tout de même affectée par l'inversion des visages. Dans l'expérience de Lahaie et al. (2006), les sujets devaient reconnaître des visages-cibles juste après la présentation d'une ou plusieurs parties du visage. Des informations configurales (distances entre les parties) sont présentes dès que deux parties du visage sont montrées. Les résultats révèlent que pour les groupes « autisme » et « contrôle » la vitesse d'identification des visages est plus rapide dès lors que deux parties ou plus du visage sont révélées, c'est-à-dire lorsque des informations configurales sont disponibles. Ainsi, le groupe autiste utilise bien aussi un traitement global lors du traitement des visages. Néanmoins, les personnes autistes identifient plus rapidement les visages que le groupe contrôle lorsqu'une seule partie du visage est révélée. Ainsi, les personnes autistes montrent un traitement supérieur des parties du visage et donc une supériorité du traitement local des visages, en dehors d'une atteinte du traitement global. Cette hypothèse semble faire consensus actuellement.

Cependant, ces particularités perceptives retrouvées chez les personnes autistes lors du traitement des informations socio-émotionnelles, et notamment du visage, ne seraient pas spécifiques puisqu'on a observé des biais de traitement comparables pour des stimuli non

sociaux. Ainsi, ce trouble perceptif serait général plutôt que spécifique au traitement des visages (Davies et al., 1994).

Développement précoce

Le développement des compétences de reconnaissance des visages et des émotions dépend de la maturation cérébrale et de l'expérience précoce qui favorise la mise en place de systèmes cérébraux spécialisés. Le nouveau-né aurait alors un système prédisposé au traitement des visages mais celui-ci ne pourra se spécialiser que s'il reçoit des informations visuelles pertinentes. Le traitement des visages – dit configural – est différent de celui des objets et se met donc progressivement en place grâce au développement de l'expertise pour les visages. Si les individus avec autisme ont un traitement plus local des émotions faciales, cela peut être dû à un manque d'expérience et donc d'expertise par rapport aux visages (Faja, Aylward, Bernier et al., 2008). En effet, on suppose qu'un manque d'intérêt précoce pour les visages chez les nourrissons avec autisme appauvrissent les échanges sociaux précoces avec la mère. Cela empêcherait alors la mise en place de systèmes cérébraux spécialisés, ce qui est mis en évidence par les études d'IRMf, et entraînerait une anomalie de traitement des expressions faciales émotionnelles puis de la compréhension des interactions sociales à l'adolescence puis à l'âge adulte (Schultz, R.T., 2005), responsable d'un retrait social.

Des capacités de traitement des émotions préservées

Dans l'expérience de Rieffe, Terwogt et Stockmann (2006), les enfants doivent sélectionner, parmi quatre images, deux visages qui se ressemblent. Dans les deux premiers essais, le critère sur lequel l'enfant doit porter son choix n'est pas précisé tandis que pour les deux derniers essais, un critère social est donné. Lorsque la consigne est ouverte, les enfants atteints d'autisme choisissent moins souvent le critère d'émotion que les enfants du groupe contrôle pour sélectionner les deux visages ressemblants. Cependant, lorsque la consigne demande de prendre en considération l'indice social, la plupart des enfants dans les deux groupes assemblent les deux images qui correspondent à l'émotion attendue. Ainsi, les auteurs en concluent que les enfants autistes ont la capacité de reconnaître les émotions sur un visage mais pour cela il faut centrer leur attention sur la question d'émotion.

Si de nombreuses expériences ont mis en évidence les difficultés des enfants autistes à reconnaître les expressions faciales émotionnelles, les données plus récentes montrent des résultats plus nuancés avec, pour cette tâche de reconnaissance, des compétences similaires entre les groupes d'enfants autistes et les groupes contrôles (Thommen, Guidoux, Pachoud,

2007 ; Castelli, 2005 ; Balconi & Carrera, 2007). Loveland (2005) fait alors la distinction entre les capacités de reconnaissance des émotions sur un visage statique qui semblent préservées chez les enfants autistes et les capacités de traitement des stimuli émotionnels à partir de films ou de jugements sociaux qui sont altérées chez les enfants autistes. Par ailleurs, pour expliquer ces données récentes (Castelli, 2005 ; Lacroix et al., 2009), des auteurs supposent que dans ces récentes études, les enfants ont en fait bénéficié d'un apprentissage des connaissances sur les émotions et les états mentaux, enseignement récemment introduit dans les programmes d'accompagnement des enfants atteints d'autisme. On peut alors supposer que la capacité de lecture des émotions sur le visage est préservée dans la population autistique mais que l'apprentissage de cette reconnaissance ne serait pas spontanée comme chez l'enfant typique, il nécessite donc un enseignement. Cependant, la compréhension des émotions d'autrui ne dépend pas que de la perception des expressions faciales émotionnelles mais aussi de la prise en compte du contexte dans lequel s'inscrit l'émotion.

c) Compréhension d'un contexte émotionnel

Compréhension de la cause d'une émotion : situation, désir, croyance

La cognition sociale implique la compréhension des conséquences émotionnelles des événements. Attribuer une émotion en fonction du contexte demande une analyse des raisons, intentions et états mentaux d'autrui propres à la théorie de l'esprit. Ces analyses semblent difficiles pour les enfants autistes du fait de leur difficulté à concevoir des relations entre les états mentaux et les événements. Ainsi, des études montrent que le groupe autisme est capable de reconnaître l'émotion à partir de photos de visages mais que ses résultats sont inférieurs au groupe contrôle lorsqu'il s'agit d'attribuer une émotion à partir de scénarios imagés. De plus, l'étude de Thommen et al. (2010) montre que les enfants autistes ont de réelles difficultés à identifier des émotions ressenties par un personnage impliqué dans un scénario émotionnel, notamment quand les scénarios suscitent une émotion négative. Quelques enfants autistes vont alors attribuer une émotion négative à une situation impliquant normalement la joie du fait de leur sensibilité à un détail non pertinent du point de vue de celui qui a élaboré le scénario. A l'inverse, certains vont attribuer une émotion positive à une situation impliquant normalement une émotion négative. Par ailleurs, il a été noté que de nombreux enfants autistes ont tendance à attribuer plus souvent une émotion de tristesse que de colère au personnage, bien que l'histoire

ait été comprise. Il a été vérifié que la difficulté ne venait pas d'un manque lexical mais bien d'une incompréhension des situations sociales.

Dans un développement classique, les enfants de 3-4 ans comprennent que les émotions peuvent être causées par des situations (Borke, 1971 ; Trabasso, Stein et Johnson, 1981) et par des désirs (Wellman et Bartsch, 1988 ; Yuill, 1984). Entre 4 et 6 ans, ils sont capables de comprendre que les croyances peuvent induire des émotions (Harris et al., 1989). Harris et Muncer (1988) ont mis en place un test dans lequel deux personnages sont décrits, l'un voulait X et a obtenu X et l'autre voulait X mais a obtenu Y. Les sujets devaient dire puis expliquer ce que ressentaient les personnages. Cette expérience révèle que la majorité des personnes avec autisme ne comprennent pas cette relation entre désir et émotion. De même, l'expérience de Baron-Cohen consiste à évaluer si les personnes autistes comprennent les situations, les désirs et les croyances qui causent les émotions de joie et de colère. Les résultats montrent que, comparées aux sujets neurotypiques et aux sujets ayant une déficience intellectuelle, appariés selon l'âge mental, les personnes autistes sont le seul groupe présentant des difficultés importantes de compréhension des émotions lorsqu'elles sont causées par des croyances, d'autant plus si on est dans un contexte de fausses croyances. Cela confirme d'autres études qui montrent que les personnes avec autisme ont des difficultés supérieures au niveau attendu pour leur âge mental dans la tâche d'attribution de croyances à d'autres personnes (Baron-Cohen, 1989). Lorsque les émotions sont causées par des situations ou des désirs, le groupe « autisme » et le groupe « déficience intellectuelle » ont une compréhension des émotions semblable mais ont des résultats inférieurs au groupe contrôle.

Ces difficultés d'interprétation des scénarios peuvent en partie être expliquées par l'analyse perceptive particulière des personnes autistes qui est centrée sur les détails entraînant la prise en compte d'éléments non pertinents pour attribuer une émotion et donc des erreurs d'interprétations.

Prise en charge adaptée

Les prises en charge dont bénéficient les enfants avec autisme sur plusieurs années permettent d'améliorer leurs capacités de reconnaissance des aspects perceptifs des émotions. Cependant, la généralisation de ces aspects perceptifs en contexte social et donc la compréhension de la signification sociale des émotions en contexte reste difficile. Il semble logique qu'apprendre à comprendre les scénarios émotionnels soit plus complexe puisque cela demande une analyse des intentions du protagoniste et de celui qui est à l'origine de l'émotion.

Ainsi, les programmes de prise en charge de la population avec autisme devraient intégrer un entraînement d'interprétation de scénarios sociaux.

Travailler à partir de vidéos est plus écologique que de travailler sur des photographies car dans la vraie vie sociale, on ne perçoit pas que des visages statiques, il y a de multiples distracteurs avec plusieurs personnes en mouvement et de nombreux objets. Cependant, peu d'études utilisent ce support vidéo. Par ailleurs, il est aussi important de prendre en compte que l'utilisation de la vidéo a aussi ses limites car, contrairement à la vie réelle, les personnes filmées ne peuvent pas regarder en retour les patients autistes.

Enfin, si de nombreuses données mettent en évidence les déficits de traitement des émotions chez les personnes autistes, l'hétérogénéité de la population rend la généralisation de ces résultats difficiles. En effet, les sujets autistes doués intellectuellement peuvent présenter un déficit relativement léger dans la reconnaissance des stimuli émotionnels. Par ailleurs, Corbett et al. (2009) montrent dans une expérience que même si les enfants autistes ont une performance égale au groupe contrôle dans la tâche de reconnaissance d'expressions faciales émotionnelles, l'analyse de l'activité cérébrale révèle de nombreuses différences dans l'amygdale et le gyrus fusiforme lorsqu'ils effectuent cette tâche.

d) Particularités neurobiologiques lors du traitement des émotions faciales

Introduction

Les théories neuroscientifiques postulent que les déficits de traitement de l'information sociale chez les personnes autistes seraient la conséquence d'anomalies du cerveau au sein du réseau cérébral social (social brain network) et seraient en partie responsables des troubles de communication et de socialisation caractéristiques du TSA. Les principales zones cérébrales impliquées dans le traitement de l'information sociale sont : l'amygdale, le sillon temporal supérieur, l'insula, le gyrus fusiforme, la jonction temporopariétale et le cortex préfrontal.

Anomalies cérébrales structurelles générales

Les recherches en neuroimagerie anatomique mettent en évidence chez les personnes avec autisme une altération possible de plusieurs régions corticales et sous corticales, notamment les cortex frontal, temporal et cingulaire, l'hippocampe et l'amygdale mais aussi parfois le striatum, le thalamus ou encore le corps calleux (Abell et al., 1999 ; BaronCohen et al., 2000 ; Howard et al., 2000, Boddaert et Zilbovicius, 2002). Ainsi, une taille neuronale

réduite a été observée au niveau de l'hippocampe, l'amygdale cérébrale et le gyrus cingulaire, de même qu'une diminution globale du nombre de neurones dans l'amygdale. De plus, des enfants autistes de 2 à 16 ans présenteraient une augmentation de 67% du nombre de neurones dans le cortex préfrontal comparé aux enfants contrôles (Courchesne et al., 2011).

Anomalies cérébrales lors du traitement des visages

Les études en neurobiologie sont en accord avec l'idée d'un traitement des visages neutres et émotionnels différents chez les personnes autistes comparé aux personnes neurotypiques, bien qu'il n'y ait pas de consensus sur le dysfonctionnement d'une ou plusieurs régions. En effet, des enfants non autistes de 3-4 ans présentent une réponse cérébrale électrique à la perception d'un visage qui est plus rapide que chez les enfants autistes du même âge (Webb, Dawson, Bernier, 2006).

Par ailleurs, les personnes présentant une lésion du gyrus fusiforme ont une atteinte du traitement configural des visages. Le gyrus fusiforme est donc une région cérébrale considérée comme spécifique pour le traitement des visages (Barton, Press, Keenan, 2005).

De plus, des études utilisant la technique d'eye tracking associée à la neuroimagerie révèlent que le nombre de fixations des yeux est lié au niveau d'activité du gyrus fusiforme. Lors d'une tâche de perception de visages neutres ou émotionnels, une hypoactivation du gyrus fusiforme est observée chez les personnes autistes (Pierce, Müller, Ambrose, Allen, 2001 ; Schultz, Gauthier, Klin, 2000) qui serait alors corrélée à la moindre fixation de la région des yeux (Dalton, Nacewicz, Johnstone, 2005).

D'autres auteurs supposent que le modèle particulier de fixations par les personnes autistes serait lié à un dysfonctionnement de l'amygdale. En effet, l'étude du cas de SM, une personne ayant des lésions de l'amygdale (Adolphs et al., 2005), montre que la durée de fixation des yeux d'autrui est réduite (Pelphrey et al., 2002). De plus, l'amygdale est une région cérébrale normalement très impliquée dans les tâches émotionnelles. Concernant les personnes autistes, les études se contredisent. Si certaines révèlent une hypoactivation de l'amygdale lors du traitement d'expressions faciales émotionnelles (Steele et al., 2004 ; Ashwin, Baron-Cohen et al., 2007), d'autres trouvent une activation de l'amygdale similaire aux personnes neurotypiques (Dapretto, Davies, Scott, Sigman, 2006). Des régions frontales comme le gyrus frontal inférieur et le cortex préfrontal dorsomédian sont aussi activées différemment lors du traitement des émotions faciales comparé aux groupes témoins.

Par ailleurs, lors de la perception d'expressions faciales, les zones cérébrales activées chez les personnes autistes correspondent aux zones normalement responsables du traitement visuel des objets (Schultz et al., 2000). Ainsi, les personnes autistes traitent les objets et les visages de manière identique ce qui confirme qu'elles privilégient le traitement des informations locales.

Anomalies cérébrales lors du traitement des mouvements biologiques

De plus, une faible activation du cortex préfrontal médian et du sillon temporal supérieur impliqué dans le traitement des mouvements biologiques, et notamment des mouvements faciaux, a été repérée chez les adultes autistes de haut niveau ou présentant un syndrome Asperger (Castelli, Frith, Happé, 2002 ; Gervais et al., 2004).

Dans un premier temps, un ou plusieurs réseaux neurofonctionnels seraient à l'origine de la difficulté de traitement du mouvement chez les personnes autistes puis secondairement, des systèmes neurofonctionnels connectés aux premiers seraient impliqués (voie dorsale, voie visuocérébelleuse, cervelet, sillon temporal supérieur, amygdale...). Cela expliquerait alors de nombreuses découvertes en neuro-imagerie anatomique faites ces dix dernières années.

Anomalies cérébrales fonctionnelles

Plusieurs auteurs ont supposé récemment que c'est un dysfonctionnement des interactions entre des zones cérébrales, et non pas un dysfonctionnement d'une structure particulière, qui est à l'origine de ces anomalies cérébrales observées lors du traitement de visages émotionnels (Welchew et al., 2005 ; Wicker et al., 2008).

Dans les années 2000, les recherches en IRMf expliqueraient les difficultés des personnes autistes à établir des contacts socio-émotionnels avec autrui. En effet, on retrouve une différence chez cette population dans le fonctionnement du « cerveau social ». Ainsi, lors des tâches de traitement de visages, la connectivité fonctionnelle est réduite entre ces différentes régions du « cerveau social » chez les personnes autistes. On retrouve une connectivité fonctionnelle anormale également lors d'une tâche de reconnaissance de mimiques émotionnelles, bien que les adultes autistes soient, dans cette étude, aussi performants que les adultes contrôles. Ainsi, on a observé d'une part une sous-connectivité entre les régions occipitales visuelles et le gyrus fusiforme, et entre l'amygdale et le cortex préfrontal, et d'autre part, une surconnectivité entre le cortex préfrontal et le gyrus fusiforme (Wicker et al., 2008). De plus, l'étude d'imagerie cérébrale fonctionnelle de Masson et al. (2008) révèle une sous-

connectivité entre les aires frontale et temporo-pariétale droites qui sont des aires normalement impliquées dans la théorie de l'esprit, ce qui pourrait expliquer en partie le défaut d'intégration des informations sociales chez les personnes autistes.

Par ailleurs, lors des tâches impliquant le traitement de stimuli dynamiques plus ou moins rapides, comme celui des expressions faciales par exemple, les enfants et adultes autistes peuvent présenter une synchronisation neuronale amoindrie et une connectivité fonctionnelle diminuée. Au contraire, lors des tâches impliquant le traitement de stimuli visuels statiques ou se déplaçant très lentement, ils présentent une synchronisation neuronale et une connectivité fonctionnelle accrues. Ainsi, ces anomalies de fonctionnement cérébral chez l'enfant autiste vont gêner son traitement de l'information en temps réel de ce monde environnant en perpétuel mouvement. Ce traitement nécessite notamment l'implication de la voie visuelle dorsale responsable de la perception du mouvement, du sillon temporal supérieur participant au traitement des mouvements humains et du système des neurones miroirs responsable du couplage entre perception et action.

Neurones miroirs

Le bon fonctionnement du système des neurones-miroirs est important à la vie sociale car ces neurones participent au développement des capacités d'imitation et des capacités d'empathie, permettant ainsi de comprendre les émotions d'autrui, d'anticiper ses réactions, etc. Ce système neurones-miroirs serait atteint chez les personnes avec autisme ce qui expliquerait en partie leur difficulté au niveau de la communication. De plus, la sévérité de l'autisme serait corrélée à l'importance du déficit de ce système neurones-miroirs (Rizzolatti, 2006). Une étude a examiné en IRMf le système neurones-miroirs d'enfants avec autisme de haut niveau et d'enfants contrôles lors d'une tâche d'observation et d'imitation d'expressions faciales émotionnelles. Si les deux groupes ne présentent pas de différences dans leur performance, les neurones-miroirs présents dans le gyrus frontal inférieur des enfants avec autisme ne s'activent pas contrairement à ceux des enfants contrôles, preuve d'une atteinte de ce système neurones-miroirs (Rizzolatti, 2006).

Pour conclure, on retrouve donc une différence chez cette population autistique dans le fonctionnement du « cerveau social » et donc notamment dans le fonctionnement du système des neurones miroirs qui est impliqué dans les capacités d'imitation et d'empathie (Oberman et al., 2005 ; Dapretto et al., 2006). de l'amygdale (Baron-Cohen et al., 2000), du gyrus fusiforme qui est impliqué dans le traitement des visages (Haxby et al., 2001), et du sillon temporal

supérieur qui traite les mouvements biologiques (Allison et al., 2000 ; Gervais et al., 2004). Nous allons maintenant voir comment cette altération du traitement des mouvements a un impact sur la compréhension des émotions faciales d'autrui.

e) Malvoyance du mouvement

Introduction

Chez la population autistique, il existe une importante dissociation entre la perception de l'information statique et la perception d'éléments en mouvement (Gepner). Il a été montré que certains enfants autistes présentent des anomalies sûrement très précoces de la perception des mouvements physiques environnementaux et des mouvements biologiques comme les mouvements faciaux. Ces particularités augmentent avec la rapidité du mouvement et la sévérité du degré d'autisme. Cette hypothèse expliquerait les troubles de la communication et de la socialisation dans l'autisme.

En effet, d'une part les recherches étudiant la reconnaissance des visages révèlent chez les personnes autistes des difficultés dans le traitement des mouvements du visage et donc notamment des émotions véhiculées par les yeux et les lèvres en mouvement. D'autre part, des études sur la perception du mouvement suggèrent que certaines personnes autistes ont d'importantes difficultés pour discriminer les vitesses élevées, contrairement aux vitesses lentes qui sont relativement bien traitées (Spencer et al, Milne et al ; 2000). Ainsi, s'appuyant sur ces deux principes, une expérience dans laquelle des enfants autistes de 4 à 7 ans doivent regarder des vidéos courtes d'une femme exprimant des mimiques émotionnelles ralenties puis les reconnaître sur photographies est créée (Gepner, Deruelle, Grynfeldt, 2001). Cette étude serait la première à utiliser un support dynamique de visages dans ce contexte de reconnaissance des expressions faciales chez des enfants autistes. Les résultats montrent que les enfants autistes ont la capacité d'extraire une information faciale pertinente grâce à un mouvement lent. Plus tard, une étude montre que le degré de malvoyance du mouvement facial est d'autant plus important que le retard développemental et/ou le syndrome autistique est sévère (Rodriguez et Essling, 2003).

Cette malvoyance du mouvement semble apparaître très précocement au cours du développement et est observée pour les mouvements biologiques (mouvements faciaux, mouvements corporels) mais aussi pour les mouvements physiques. Elle pourrait expliquer le retrait sensoriel et social des personnes autistes.

Développement de l'enfant autiste

Dès la naissance, le nouveau-né au développement normal montre une préférence visuelle pour le faciès humain en mouvement latéral par rapport à la même cible statique. De plus, les nourrissons semblent préférer parmi deux stimuli en mouvement celui qui est le plus rapide (Nelson et Horowitz, 1987). A l'inverse, dès les premières semaines voire les premiers jours, les bébés autistes présentent fréquemment des défauts de contact oculaire et de la poursuite oculaire des objets ou des personnes en mouvement. Ce manque d'intérêt pour les objets en mouvement persiste au deuxième semestre, et s'ajoutent à cette période des intérêts inhabituels pour des formes statiques de leur environnement, un défaut d'attention pour leur environnement humain, une absence d'imitation des mimiques d'autrui, et une faible présence de sourires et d'expressions faciales. Lors de la deuxième année, on observe en plus un retrait et des interactions pauvres.

Ainsi, comparé au développement ordinaire de l'enfant, les très jeunes autistes présentent une hyposensibilité visuelle aux mouvements ou au contraire une hypersensibilité aux mouvements, et notamment à ceux du visage, ce qui entraîne un évitement du regard et donc un évitement relationnel. De plus, l'enfant autiste se focalise davantage sur les détails du fait d'une attention visuelle accrue pour les formes statiques. Le fait que les enfants autistes surinvestissent le monde statique et les détails pourrait être conséquent de leurs difficultés à traiter les événements rapides et transitoires. Ces désordres précoces de la perception du mouvement auront un impact sur le développement de la représentation cérébrale du mouvement et de l'action, de l'imitation, des interactions verbales et émotionnelles.

Ces difficultés peuvent ensuite persister à l'adolescence et à l'âge adulte. Cela peut être illustré par le témoignage d'un jeune Asperger de 18 ans : « C'est assez aisé pour moi de décrypter une émotion sur une image, mais, en situation, c'est plus difficile ; une mimique faciale imagée est fixée, tandis qu'une mimique faciale d'une personne en situation ne reste pas toujours identique ».

Ralentir les expressions faciales émotionnelles ?

On a vu précédemment que de nombreuses études ont comparé les stratégies d'exploration du visage d'autrui entre les personnes neurotypiques et les personnes autistes. Ces dernières présenteraient moins de fixations sur la zone des yeux et le temps passé à explorer le visage est moindre. Lors du ralentissement des vidéos d'expressions faciales, la fixation

visuelle sur la zone de la bouche augmenterait chez l'ensemble des enfants autistes par rapport à la présentation de vidéos à vitesse normale. Chez les enfants ayant un autisme léger, la durée de fixation de la zone de la bouche mais aussi de la zone des yeux augmente. Ainsi, ralentir les mimiques faciales aiderait les enfants autistes à stabiliser leur regard sur la zone du visage, de la bouche et des yeux leur permettant alors d'extraire des informations essentielles au traitement des expressions faciales (Charrier et al., 2013).

Des auteurs ont alors émis l'hypothèse que le déficit de traitement des informations émotionnelles du visage est la conséquence des anomalies de perception du mouvement, et notamment des mouvements faciaux qui permettent l'expression d'émotions (Gepner, Deruelle, Grynfeltt, 2001). Néanmoins, des déficits dans le traitement de stimuli faciaux statiques chez les personnes autistes ont été rapportés par de nombreuses études. Ainsi, il existerait un réel déficit de traitement des émotions supplémentaire à celui du traitement des mouvements.

Par ailleurs, le bénéfice du ralentissement des expressions faciales chez les enfants autistes n'est pas observé chez les enfants au développement typique ou atteints de trisomie 21. Il serait donc spécifique aux enfants autistes (Lainé et al., 2011). Une expérience de Tardif et al. (2007), fondée sur la tâche de reconnaissance des expressions faciales émotionnelles, révèle que la performance de certains enfants est davantage améliorée par le ralentissement des mimiques faciales par 2 tandis que pour d'autres, le ralentissement par 2,5 est plus bénéfique. Chaque enfant semble donc avoir son propre « tempo perceptif ».

Cependant, même si leurs performances s'améliorent lorsque les mouvements sont ralentis, les enfants autistes reconnaissent moins bien les expressions faciales que les enfants ordinaires, quelle que soit la vitesse de présentation, et que ces performances de reconnaissance sont d'autant plus faibles que l'autisme est sévère. Cette atteinte de la perception visuelle et de l'intégration visuo-motrice des mouvements faciaux pourraient expliquer leurs difficultés de traitement et de compréhension des expressions faciales, d'imitation faciale, de communication émotionnelle et d'interaction socioaffective.

Malvoyance de l' « é-motion » et DTTS

Gepner élargit le concept de « malvoyance du mouvement », qu'on retrouve chez certains enfants et adultes autistes et qui désigne les « désordres de la perception et de l'intégration visuelle du mouvement physique (mouvements de l'espace environnant, mouvements des objets) » (Gepner), au concept de « malvoyance de l'é-motion ». Celui-ci associe les anomalies perceptives aux mouvements biologiques et donc notamment aux

expressions faciales émotionnelles, aux mouvements des yeux et de la bouche lors de la parole. Gepner a ensuite élargit ce concept à celui de « désordres du traitement temporo-spatial des flux multisensoriels » (voir figure 4). En effet, les enfants autistes auraient également un déficit dans le traitement de la parole qui disparaîtrait lors du ralentissement de la parole (Tardif et al., 2002). Ainsi, ce n'est pas uniquement les informations visuelles qui iraient trop vite pour les personnes autistes mais le monde en général. C'est pourquoi Gepner intègre d'autres modalités sensorielles que la vision, notamment l'audition et la proprioception, aux anomalies de traitement perceptif des événements sensoriels rapides.

Cette théorie temporo-spatiale est compatible avec la plupart des autres théories neuropsychologiques développementales contemporaines de l'autisme qui sont entre autres :

- la théorie de la faiblesse de la cohérence centrale : elle est compatible avec l'idée d'un monde trop rapide et détaillé puisque « le regroupement des multiples informations dans un tout cohérent dépend de l'intégration temporelle rapide et synchrone des événements multisensoriels, émotionnels et contextuels » (Gepner, 2014).
- la théorie du déficit de théorie de l'esprit ou encore les défauts d'empathie : elle est compatible avec – voire provoquée par – la théorie des désordres du traitement temporo-spatial des événements sensoriels (DTTS) étant donné que, pour que l'empathie puisse se mettre en place, l'intégration dynamique des informations faciales et corporelles émotionnelles d'autrui doit être efficace.
- la théorie du surfonctionnement perceptif (Mottron) : ce surfonctionnement concerne certains types d'informations statiques et/ou locales et serait lié au déficit d'intégration des stimuli dynamiques rapides et globaux.

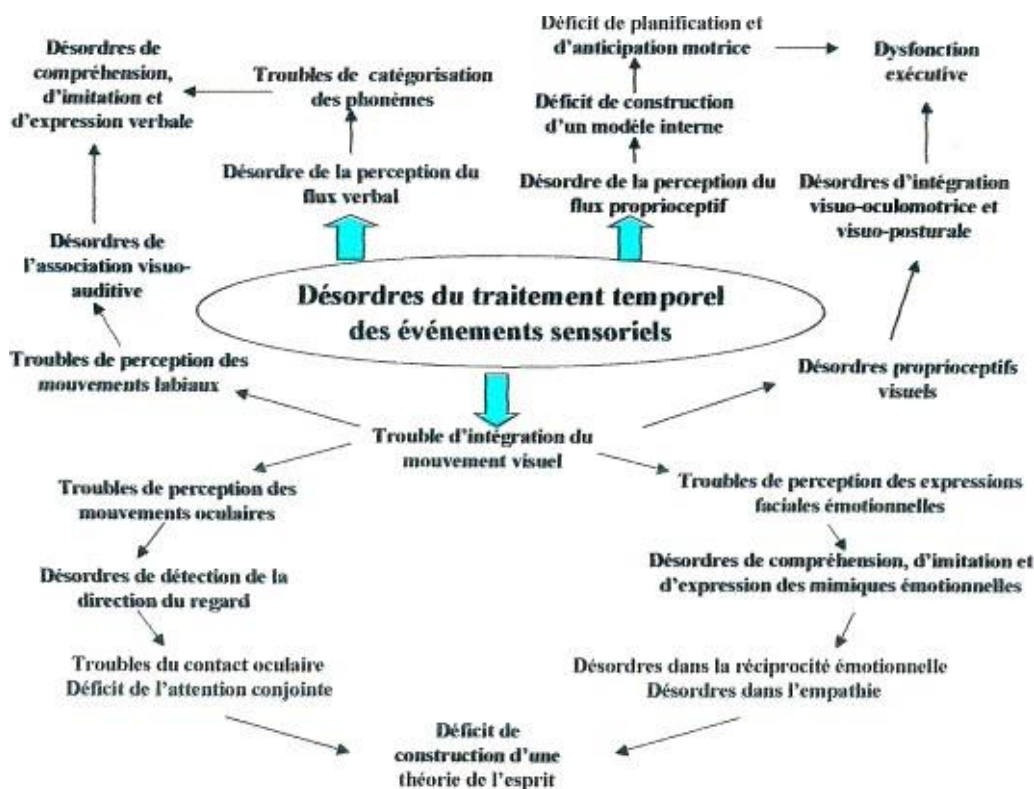
Ralentir le monde extérieur au quotidien

Avec ces connaissances, il semble pertinent que les parents des enfants autistes mais aussi les éducateurs, orthophonistes, psychomotriciens et psychologues qui entourent ces enfants devraient parler et se déplacer lentement, agir et interagir avec eux lentement. Chaque enfant ayant son propre « tempo perceptif », il faut ajuster l'environnement au plus près de celui-ci. Par exemple, la psychothérapeute Chantal Lheureux-Davidse s'est ajustée au rythme d'un de ses patients autistes et rapporte que, suite au ralentissement de ses gestes et des paroles, le patient semblait plus disponible à la relation. Progressivement, elle a augmenté la vitesse de ses gestes et paroles pour l'habituer à une intensité plus forte (Lheureux-Davidse,

2004). De même, une étude montre qu'à la suite de séances hebdomadaires pendant trois mois, les quatre jeunes sujets, atteints d'autisme sévère, présentent une augmentation significative de la fréquence de comportements positifs (attention, réciprocité socioémotionnelle, imitation) et une diminution significative de comportements inadaptés.

Il serait donc pertinent de s'appuyer sur ces découvertes pour créer un projet permettant aux personnes autistes de leur faciliter le traitement perceptif du monde visuel et auditif dynamique. Cependant, cela est complexe à mettre en place car il faudrait réussir à ralentir la parole et les mouvements biologiques de manière synchrone et quasiment en temps réel. Par ailleurs, ces découvertes pourraient également aider au dépistage de l'autisme chez les enfants et à l'intervention précoce.

Figure 4 : Schéma synthétique des désordres du traitement temporo-spatial des événements sensoriels dans l'autisme (Gepner, 2005)



f) Mimétisme et empathie chez les enfants TSA

Malvoyance du mouvement et contagion émotionnelle

On a vu que les personnes autistes ont des difficultés à traiter les expressions faciales émotionnelles dynamiques. La perception du mouvement est nécessaire à la mise en place de l'imitation qui elle-même est importante dans le développement émotionnel et social de l'enfant (Nadel et Beaudonnière, 1991). Ainsi, l'atteinte du traitement des mouvements biologiques pourrait être à l'origine des difficultés des sujets autistes à imiter et à produire volontairement des expressions faciales émotionnelles (Hertzog et al., 1989 ; Loveland et al., 1994). D'après Stern, l'imitation précoce est déterminante dans le développement de l'accordage affectif et d'après Meltzoff, elle est nécessaire à la mise en place à la théorie de l'esprit et notamment à la capacité de se représenter les émotions d'autrui. Ainsi, les troubles imitatifs précoces des émotions faciales chez les personnes autistes expliqueraient leurs défauts d'empathie et de réciprocité émotionnelle avec autrui.

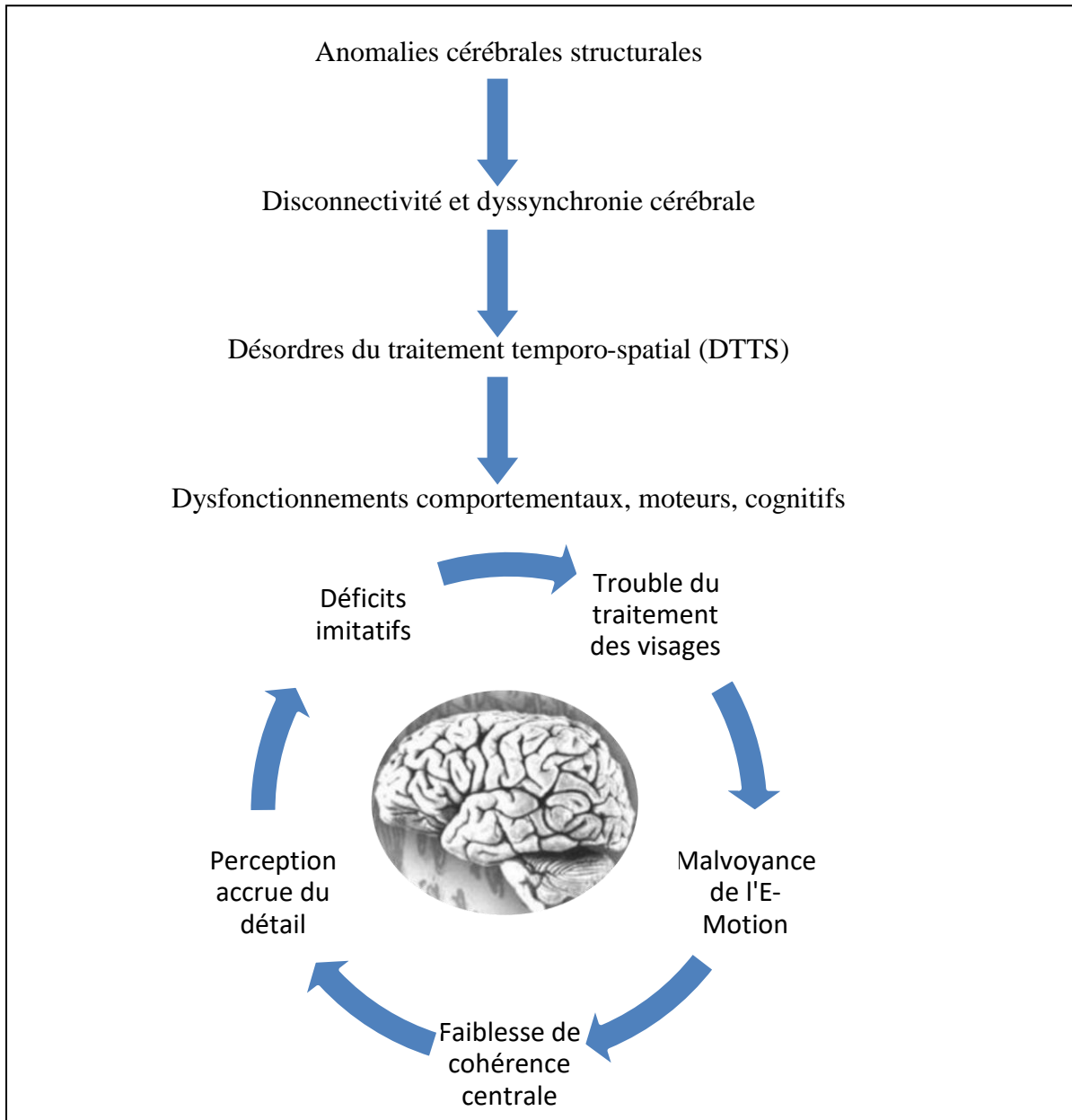
Nous avons également vu précédemment que les personnes autistes présentent des stratégies d'exploration du visage particulières. Cependant, lors d'une tâche d'identification des émotions faciales, les différences observées entre les personnes autistes et neurotypiques ne sont pas uniquement liées à ces stratégies. En effet, des études révèlent des spécificités neurophysiologiques dans le traitement automatisé des émotions faciales chez les personnes autistes. La réponse électrodermale normalement élevée chez les personnes neurotypiques suite à la présentation de visages exprimant la joie ou la colère n'est pas plus intense chez les personnes autistes que lors de la présentation d'objets (Hubert et al., 2009). Par ailleurs, nous avons vu précédemment que, du fait du phénomène de contagion émotionnelle, les personnes neurotypiques imitent inconsciemment les mimiques faciales de l'autre lorsqu'ils perçoivent un visage émotionnel. McIntosh et al. ont montré que dans une tâche d'imitation volontaire d'une expression faciale émotionnelle, les personnes autistes et les personnes témoins imitaient de manière similaire les émotions observées. Cependant, la tâche d'imitation automatique dans laquelle les sujets devaient simplement regarder des photographies de visages joyeux et en colère montre que les personnes autistes ne présentent pas les mêmes patterns d'activation physiologique des muscles faciaux que les sujets contrôles : les personnes autistes ne présentent pas d'imitation automatique lors de la perception d'expressions faciales émotionnelles (McIntosh et al., 2006). D'autres processus automatiques tels que la variation de l'activité physiologique normalement provoquée lors du traitement des expressions faciales émotionnelles ne sont également pas induits chez les personnes autistes.

Par ailleurs, dans l'expérience de Gepner consistant à évaluer la capacité de reconnaissance des expressions faciales dynamiques chez les enfants autistes, nombreux sont ceux qui, en visualisant les mimiques faciales un peu ralenties, ont involontairement imité en miroir les expressions faciales perçues. Ainsi, le mouvement lent permettrait à ces enfants autistes d'identifier et d'imiter une expression faciale ce que la présentation statique sur photographie ou le mouvement trop rapide du quotidien ne leur permet pas. Ces résultats confirment donc que le défaut de traitement des mouvements biologiques est bien à l'origine des déficits imitatifs chez les sujets autistes.

Pour conclure

En résumé, pour certaines personnes autistes le monde semble aller trop vite entraînant ainsi de nombreux symptômes majeurs de l'autisme. Ainsi ce déficit du traitement des stimuli sensoriels dynamiques rapides génèrent d'une part une aversion envers la vitesse excessive des mouvements faciaux et notamment des mouvements oculaires et labiaux, entraînant un évitement du regard et du visage d'autrui, et d'autre part des troubles de perception des mouvements faciaux et corporels dans leurs aspects émotionnels (« malvoyance de l'émotion ») entraînant des défauts de compréhension des émotions d'autrui et donc des défauts d'empathie. L'ensemble de ces altérations peut expliquer l'apparition précoce chez de nombreux enfants autistes de troubles imitatifs des expressions faciales émotionnelles et un ralentissement du traitement cognitif de ces informations dynamiques rapides. Ralentir les stimuli visuels améliorerait alors la reconnaissance et la compréhension des expressions faciales émotionnelles mais aussi l'imitation faciale et en cascade cela améliorerait l'expression et la communication émotionnelle et donc diminuerait l'évitement relationnel.

Schéma synthétique des cascades mal-développementales dans l'autisme



CONCLUSION

La communication et les interactions sociales sont des domaines déficitaires dans le trouble du spectre de l'autisme. Nombreux sont les auteurs qui affirment que ces déficits sont liés à des difficultés dans la reconnaissance et la compréhension des expressions faciales émotionnelles d'autrui.

A une émotion donnée correspond une ou plusieurs expressions faciales spécifiques. Ainsi, la bonne reconnaissance d'une émotion nécessite l'exploration visuelle du visage. Malgré les discordances entre les études, des particularités dans le traitement des informations faciales

chez les personnes TSA ont été mises en évidence. D'une part, ces personnes ont une stratégie d'exploration désorganisée et accordent une importance différente aux parties des visages par rapport aux personnes neurotypiques. D'autre part, elles présentent une efficacité supérieure pour le traitement local des parties du visage tandis que les personnes neurotypiques traitent les informations du visage de manière globale.

Par ailleurs, il existe chez la population autistique une importante dissociation entre la perception de l'information statique et la perception d'éléments en mouvement. En effet, le déficit de traitement des informations émotionnelles du visage pourrait être la conséquence d'anomalies précoces de perception du mouvement, et notamment des mouvements faciaux : Gepner nomme ce phénomène « la malvoyance de l'é-motion ».

En outre, lorsqu'un individu perçoit une expression faciale émotionnelle chez autrui, il a tendance à imiter automatiquement cette expression. Ce phénomène de "contagion émotionnelle" aide à la reconnaissance des affects d'autrui puisqu'il permet de ressentir l'expérience émotionnelle de l'autre (empathie). Cette contagion émotionnelle est induite par plusieurs régions cérébrales spécifiques et surtout par les neurones-miroirs. Or, ce système neurones-miroirs serait atteint chez les personnes avec autisme. En effet, ces dernières ne présentent pas d'imitation automatique lors de la perception d'expressions faciales émotionnelles. Ainsi, les troubles imitatifs précoces des émotions faciales chez les personnes autistes expliqueraient leurs défauts d'empathie et de réciprocité émotionnelle avec autrui. Enfin, d'autres anomalies structurelles et fonctionnelles du cerveau au sein du réseau cérébral social (social brain network) expliquent les déficits de traitement de l'information sociale chez les personnes autistes.

TSA : effets du ralentissement des expressions faciales émotionnelles d'autrui

Ralentir les mimiques faciales aiderait les enfants autistes à stabiliser leur regard sur la zone du visage, de la bouche et des yeux leur permettant alors d'extraire des informations essentielles au traitement des expressions faciales et ainsi d'augmenter leur capacité de reconnaissance des émotions (Charrier et al., 2013). De plus, dans l'expérience de Gepner consistant à évaluer la capacité de reconnaissance des expressions faciales dynamiques chez les enfants autistes, nombreux sont ceux qui, en visualisant les mimiques faciales ralenties, ont involontairement imité en miroir les expressions faciales perçues.

Ainsi, le mouvement lent permettrait à des enfants autistes d'identifier et d'imiter une expression faciale émotionnelle ce que la présentation statique sur photographie ou le mouvement trop rapide du quotidien ne leur permet pas. Travailler à partir de vidéos ralenties serait donc d'une part plus écologique que les photographies et d'autre part une aide pour les enfants autistes à améliorer leur compréhension et imitation des expressions faciales émotionnelles d'autrui permettant à long terme d'améliorer leurs compétences sociales. En effet, on a vu que les enfants autistes ont des compétences préservées dans la capacité de traitement des émotions faciales mais que l'apprentissage de ce traitement n'est pas spontané comme chez l'enfant typique et nécessite donc un enseignement. Cela est confirmé par une étude de Mori et al. en 2014 : lors d'une tâche d'imitation d'expressions faciales émotionnelles, on observe une hypoactivité du gyrus frontal inférieur chez des enfants autistes sans déficience intellectuelle comparé aux sujets contrôles. Cependant, cette activité augmente significativement chez ces sujets autistes après qu'ils aient bénéficié d'un entraînement à l'imitation d'expressions faciales émotionnelles. De plus, la région du gyrus frontal inférieur comprend un système de neurones-miroirs important. Ainsi, ces résultats montrent qu'une imitation répétée des expressions faciales émotionnelles d'autrui par les enfants avec autisme pourrait activer ces neurones miroirs.

Cependant, la compréhension des émotions d'autrui ne dépend pas que de la perception des expressions faciales émotionnelles mais aussi de la prise en compte du contexte dans lequel s'inscrit l'émotion. Or, les enfants autistes ont de réelles difficultés à identifier des émotions ressenties par un personnage impliqué dans un scénario émotionnel.

PARTIE PRATIQUE

I- Introduction : Présentation du projet :

Dans le cadre de ce mémoire, je me suis intéressée dans un premier temps aux difficultés des enfants avec autisme à percevoir les émotions d'autrui au travers des communications non verbales. Les expressions faciales (EF) étant les communications non verbales véhiculant le plus d'informations émotionnelles, j'ai décidé de me centrer sur la perception des expressions

faciales émotionnelles (EFE) d'autrui par l'enfant autiste. J'ai choisi de travailler à partir de quatre émotions primaires : la joie, la colère, la peur, la tristesse. J'ai retiré de mon projet d'étude les émotions primaires de dégoût et de surprise car il faut attendre que l'enfant ait atteint l'âge de 6-8 ans pour qu'il puisse les reconnaître et les nommer (Gosselin, 1995) contrairement aux autres émotions qui sont reconnues à 4-5 ans.

Dans un second temps, j'ai réfléchi au protocole que je voulais mettre en place. Mon objectif était alors de me rapprocher le plus possible de la réalité. En effet, jusqu'ici la plupart des expériences se font à partir d'images. J'ai donc proposé des EFE en mouvement, en utilisant un support vidéo, et intégrées à un contexte. Cependant, on a vu que plusieurs études ont prouvé que certains enfants TSA ont des difficultés pour percevoir les émotions d'autrui ou comprendre une situation contextuelle car le « monde » va trop vite pour eux (Gepner). Leur capacité de reconnaissance des émotions serait améliorée par le ralentissement des EFE (Lainé et al., 2011). De plus, dans le protocole de Pannetier (2013), le ralentissement par deux de la vitesse normale semble le plus efficace pour améliorer les capacités d'enfants autistes à imiter des mouvements biologiques. J'ai donc décidé d'utiliser comme support des vidéos ralenties par deux. Mon hypothèse de départ était donc de tenter d'améliorer la perception des émotions d'autrui chez les enfants TSA en ralentissant les EFE.

Par ailleurs, de nombreux auteurs expliquent que le fait de ressentir l'émotion de l'autre par contagion émotionnelle augmente la perception des émotions d'autrui (Hatfield et al., 1994). Cela est observé grâce aux micro-expressions qui sont inconsciemment produites par mimétisme (Wallbott, 1991). De plus, l'hypothèse de « rétroaction faciale » stipule que l'intensité des EFE est proportionnelle à l'intensité du ressenti émotionnel (Tomkins, 1984). Ainsi, je suppose que plus on va imiter (inconsciemment) les EF de la personne avec qui on interagit, plus on va ressentir l'émotion qu'elle exprime. Or les personnes avec autisme ne présentent pas ou peu d'imitation automatique lors de la perception d'EFE (McIntosh 2006).

A partir de ces connaissances, j'ai organisé mon protocole autour de trois axes :

- travailler les praxies faciales générales du patient : diversifier et réguler l'intensité de ses EF

(pré requis à la capacité d'imitation des mimiques faciales d'autrui),

- travailler sur l'association de la bonne EF à une émotion de base spécifique, - travailler le mimétisme à partir de la visualisation d'EFE sur vidéo ralentie.

J'ai pour hypothèses de départ que ralentir les EFE d'autrui sur vidéo aide les enfants autistes à mieux percevoir les émotions et que travailler les praxies faciales et l'imitation des expressions faciales sur vidéos aide les enfants autistes à mieux percevoir les émotions.

II- Présentation des enfants

J'ai proposé le protocole à deux garçons TSA de cinq ans. Avant cela, j'ai du vérifier les compétences normalement acquises à cet âge. Ainsi, dans le développement typique, entre deux et cinq ans, la communication avec les autres permet à l'enfant d'être plus conscient de ses propres émotions et des événements qui les induisent. A 4-5 ans, les enfants reconnaissent et nomment sans difficulté des expressions de joie, de colère, de tristesse et l'état neutre (Gosselin et al., 1995). A 5 ans, l'enfant est capable d'imiter correctement les expressions faciales de joie, de tristesse et de colère d'un modèle (Brun, 1999).

Les deux enfants participant au protocole font partie du même groupe d'habiletés sociales. En parallèle du protocole, ils ont commencé un travail sur l'émotion de la joie avec une psychologue. De plus, ils ont acquis des notions de théorie de l'esprit et comprennent alors que tout le monde n'a pas les mêmes goûts ni les mêmes désirs.

A. Jules

Au début du bilan, Jules a. [...] Il n'a pas de retard sur le plan des apprentissages scolaires.

1. Communication

Sur le plan expressif, l'utilisation syntaxique est plutôt correct[...]. Il faut s'assurer de la compréhension des consignes. A part le pointer, Jules utilise peu de gestes accompagnant son discours. Le regard est fluctuant mais s'améliore avec la familiarisation. Il peut interpeller l'adulte, lui faire des demandes, mais avec les pairs, il peine à initier et maintenir un échange. L'imitation l'aide à réaliser certains apprentissages ou interactions.

2. Régulation émotionnelle

Jules a des difficultés importantes à réguler ses émotions positives et négatives, il a du mal à canaliser son excitation. Il est fragile au niveau émotionnel, beaucoup de choses l'inquiètent. Lorsqu'un adulte monte un peu le ton, il se renferme totalement. Il est hypomimique. Il commence à exprimer son ressenti, à décoder certaines émotions chez autrui.

3. Particularités comportementales

Jules présente une forte rigidité ce qui entraîne des difficultés face aux changements. Il a du mal à gérer la frustration, à accepter l'échec et se met alors dans l'évitement. Il a une très bonne mémoire. L'attention est fluctuante. Son agitation augmente au cours de l'année.

4. Socialisation

Jules imite beaucoup ses pairs. Il aime donner des ordres aux autres enfants. Il commence à jouer avec eux mais avec impulsion de l'adulte.

B. Lucas

Au début du bilan, Lucas [...]

1. Communication

Lucas a de bonnes compétences verbales mais il les utilise peu. Il va spontanément poser des questions. Il a une bonne compréhension des consignes simples. La pragmatique et les fonctions de communication (demander, interpeller) ne sont pas adaptées, de même que le ton et le volume de la voix qui ne sont pas modulés. Il est dans l'évitement du regard.

2. Particularités comportementales

Lucas a une tendance fréquente à détourner les consignes données, et peut être dans l'opposition. Il est en permanence dans la recherche d'attention. Il a peur de l'échec et est alors dans l'évitement. Il présente une rigidité de fonctionnement, il a des difficultés à accepter le changement. La gestion de l'attente et de la frustration est difficile. Il présente une agitation motrice, une impulsivité et une attention labile. Il a une bonne mémoire.

3. Socialisation

Lucas a des difficultés importantes à initier des interactions simples et à y répondre. Il a tendance à s'isoler. Le partage et le tour de rôle dans le jeu sont difficiles. La compréhension et l'expression des émotions sont encore fragiles. Ses expressions faciales sont peu nuancées.

III- Construction du support vidéo

A. Création des vidéos

Environ vingt adultes âgés de 20 à 55 ans et cinq enfants âgés de 5 à 10 ans faisant du théâtre ont accepté de se faire filmer. L'objectif était d'avoir une population diversifiée et mixte, pour que les patients ne soient pas sensibilisés qu'à un seul type de visage.

Dans un premier temps, j'ai filmé uniquement leurs visages exprimant une des quatre émotions primaires ou une expression neutre, sur un fond blanc. Les « acteurs » devaient jouer l'émotion pendant quelques secondes en commençant par une expression neutre afin d'avoir une EFE dynamique et non statique comme sur les photos. Ils devaient reproduire chacune des quatre émotions avec trois intensités différentes.

Dans un second temps, j'ai créé des scénarios simples impliquant un à quatre adultes. Afin d'être mieux repéré, l'acteur dont l'enfant doit identifier l'expression émotionnelle porte un foulard particulier. Cette fois-ci, les personnages sont filmés en entier, pas seulement leur visage. L'individu au foulard doit se positionner face à la caméra ou de trois quart afin que son visage soit visible. A vitesse normale, la durée des vidéos varie entre 4 et 20 secondes. Un autre type de vidéo mettant en scène un contexte émotionnel a été créé mais cette fois-ci le « protagoniste » est filmé de dos, l'objectif étant ensuite de deviner son expression faciale.

B. Difficultés rencontrées

Lors de la création et sélection des vidéos, j'ai dû faire face à plusieurs difficultés :

- Il m'était parfois difficile d'évaluer le réalisme de l'émotion jouée. J'essayais de me rendre compte si je ressentais l'émotion par contagion émotionnelle mais cela restait subjectif. De plus, je me fondais sur les FACS et j'avais ainsi pour chaque émotion plusieurs prototypes d'expression faciale. Cependant, il existe une grande variabilité inter-individuelle dans la manière d'exprimer une émotion (Sander et Scherer, 2009).
- Il m'a été difficile de filmer les vidéos avec un contexte émotionnel. En effet, je devais faire en sorte de filmer le visage de la personne dont on devait deviner l'émotion tout en filmant toute la scène pour que le contexte soit le plus visible possible, et cela en évitant les mouvements de caméra qui perturbent le suivi de l'histoire.
- J'ai commencé à filmer les vidéos avec mon appareil photo personnel mais je me suis ensuite rendu compte que la qualité était trop mauvaise sur l'ordinateur. J'ai dû recommencer toutes les vidéos avec une meilleure caméra.

J'ai alors sélectionné 10 vidéos « expressions faciales émotionnelles » pour le bilan, soit deux vidéos pour chacune des quatre émotions et l'expression neutre, et 24 pour le protocole,

soit six vidéos pour chacune des émotions. J'ai aussi retenu 8 vidéos « contexte » pour le bilan, deux par émotion, et 24 pour le protocole.

IV- Bilan

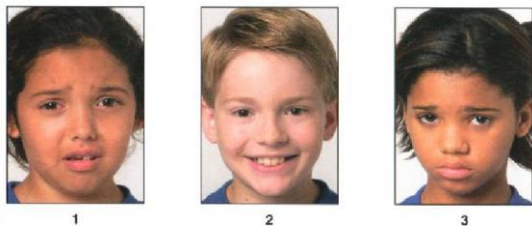
A- Construction du bilan

1. Présentation du bilan complet

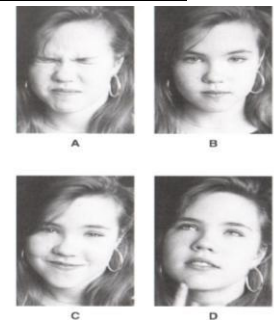
La passation du bilan est individuelle et divisée en deux séances de 20 minutes, afin de limiter le plus possible l'impact de difficultés attentionnelles sur les résultats.

Dans un premier temps, j'évalue la capacité des enfants à reconnaître des émotions sur des photographies grâce au test Reconnaissance d'affect de la Nepsy II, qui a pour consigne « Montre-moi les deux enfants qui ont l'air de ressentir la même chose ». J'évalue également leur capacité à associer une émotion à un contexte simple et statique avec le test Théorie de l'esprit de la Nepsy II, épreuve « tâche contextuelle ». Elle a pour consigne « Trouve la photo du visage de Julie qui montre le mieux ce qu'elle ressent sur le dessin », à laquelle j'ajoute « qu'est-ce qui est arrivé à Julie ? » pour évaluer la compréhension.

Un item du test Reconnaissance d'Affect



Exemple de l'épreuve « tâche contextuelle »



Dans un deuxième temps, j'évalue la capacité des enfants à déterminer l'émotion perçue sur une vidéo présentée sur l'ordinateur. Le premier exercice est constitué de vidéos montrant seulement l'EFE d'une personne. La question posée est « Quelle est l'émotion de la personne ? ». Devant l'enfant étaient posés des pictogrammes représentant les cinq réponses possibles : joie, colère, peur, tristesse et neutre (nommé « pas d'émotion »). J'avais au préalable vérifié que l'enfant les reconnaissait. Il pouvait donc donner la réponse oralement et/ou désigner un pictogramme. Le deuxième exercice est constitué de vidéos qui mettent en scène une ou plusieurs personnes dans un contexte. Elles terminent avec un petit zoom sur la personne dont l'enfant doit deviner l'émotion. Je demande ensuite à l'enfant, si possible, de justifier son choix. Par ailleurs, pour ces deux épreuves, la moitié des vidéos est en vitesse normale, l'autre moitié est en vitesse ralentie par deux. Lors de la passation, j'ai alterné de manière aléatoire (mais

identique pour chaque enfant) entre les différentes émotions, les différents acteurs et les deux types de vitesse. De plus, pendant la visualisation des vidéos, l'enfant est filmé avec la webcam de l'ordinateur.

Dans un dernier temps, j'évalue les capacités de l'enfant à produire des EFE de joie, tristesse, colère et peur. Cette évaluation se fait sur demande verbale (par exemple « comment fais-tu la colère avec ton visage ? ») tandis que l'enfant peut se voir grâce à la webcam de l'ordinateur, s'il accepte ce feedback visuel. L'objectif est d'évaluer à la fois si l'enfant a de bonnes praxies faciales permettant des expressions variées et s'il est capable d'exprimer une EF liée à une émotion précise.

2. Test du bilan créé

Pour m'assurer que les vidéos créées pour le bilan soient adaptées au niveau d'un enfant de cinq ans, je les ai présentées à trois enfants neurotypiques du même âge. Suite à ces passations, je décide de conserver les vidéos de ce bilan. En effet, pour chaque vidéo, l'item a été réussi par au moins deux des enfants me permettant de m'assurer que les émotions jouées étaient suffisamment justes pour pouvoir les reconnaître.

B- Passation du bilan

La passation du bilan s'est déroulée sur deux séances. A la première séance, j'ai fait passer les épreuves de la Nepsy II et les vidéos « expressions faciales ». La deuxième séance a été dédiée aux vidéos « contexte » et à l'exercice de « production de praxies faciales ».

1. Jules

Comportement général de l'enfant

Entre chaque item ou épreuve, Jules est très agité. Il réussit tout de même à retrouver son sérieux pendant les exercices. ***Observations cliniques et résultats***

Epreuve de Reconnaissance d'Affects de la Nepsy II :

Au début de l'épreuve, Jules persiste à ne montrer qu'une image, puis il explique que les deux personnes ne sont pas pareilles car elles n'ont pas les mêmes cheveux. Je modifie alors la consigne de départ (« montre-moi les deux enfants qui ont l'air de ressentir la même chose ») et je lui demande image par image quelle est l'émotion de l'enfant. Jules répond juste. Je lui explique alors qu'ils n'ont pas la même émotion et donc qu'ils ne ressentent pas la même chose. Il me semble avoir compris. Pour les premiers items, j'insiste dans ma consigne « lesquels

ressentent la même chose, lesquels ont la même émotion ? » et Jules répond juste à chaque fois. A partir de l’item 13, je n’adapte plus les consignes. Jules prend le temps de regarder les photos et comprend bien la consigne sauf pour les items 22 et 23 où il persiste à ne montrer qu’une photo, en continuité avec la consigne précédente. Avec les adaptations de consigne, il a un score de 16 points soit une note étalonnée de 10, il est donc dans la moyenne par rapport aux enfants de son âge. Ainsi, une fois les consignes comprises, Jules montre qu’il a de bonnes capacités dans la reconnaissance des affects sur images.

Epreuve de la Théorie de l’Esprit de la Nepsy II, Partie Contextuelle :

Jules regarde trop rapidement les dessins, il s’attarde davantage sur les visages. Pour l’exemple, Jules trouve la bonne réponse et sait justifier « elle s’est fait mal ». Cependant, ses justifications pour les autres items sont très approximatives. En plus de l’exemple, Jules retrouve le bon visage émotionnel à 2 items sur 4. Il comprend qu’une personne peut ressentir une émotion particulière en lien avec la situation vécue.

Epreuve des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 1*)

Jules peut utiliser les pictogrammes pour répondre mais il nomme généralement l’émotion. Il donne six bonnes réponses sur les dix vidéos dès le premier visionnage et donne une fois la bonne réponse au deuxième visionnage. Il ne fait pas d’erreur pour les émotions de joie et de colère. Cependant, il a des difficultés à différencier les émotions négatives entre elles et avec l’expression neutre.

Epreuve des vidéos « contexte » : (voir *Document 2*)

Jules nomme correctement l’émotion pour toutes les vidéos. Il comprend la plupart des situations, excepté une situation sociale où des personnes se moquent d’une jeune fille. Les justifications sont pour la plupart correctes mais elles manquent de précision, un élément est généralement mal identifié. Cette approximation des justifications est en concordance avec l’épreuve contextuelle de la Nepsy. Jules comprend donc la situation et l’émotion induite mais il lui est difficile de justifier sa réponse, sûrement aussi lié à un manque de vocabulaire.

Epreuve « production des EFE » :

Quand il se voit dans la caméra ou dans le miroir, Jules est très agité. Je décide donc de retirer le feedback visuel et de le filmer sans qu’il puisse se voir.

Pour la joie, Jules sourit tout en plaçant systématiquement ses doigts sur sa bouche, je ne sais pas si c'est pour signifier le sourire ou pour « faire le clown ». Pour la colère, il fronce rapidement les sourcils, mais ne sait pas maintenir la position, et pince ses lèvres vers l'avant. Quand je lui demande de froncer les sourcils (en touchant ses sourcils et en fronçant les miens), Jules ne réussit pas à le faire. Pour la peur, il étire la bouche sur les côtés et lève le coin interne de ses sourcils. Pour la tristesse, Jules fait une expression très rapide avec les coins de la bouche allant vers le bas et les sourcils se levant. Sur imitation, il ne réussit pas à reproduire cette expression de la tristesse. Or Jules fait souvent cette expression en dehors de tout contexte émotionnel et d'interaction (voir photo « expression spontanée»). Il semble donc ne savoir la produire que spontanément.

Ainsi, sur demande, Jules réussit à produire correctement les quatre expressions faciales émotionnelles. Cependant, il n'arrive pas à maintenir les expressions de colère et de tristesse et ne sait pas les reproduire sur une nouvelle demande ou par imitation.

[...]

Micro-expressions observées lors de la passation des épreuves vidéos

Epreuve des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 1*)

Jules sourit lorsqu'il voit une personne exprimer la joie : on observe donc une synchronie mimétique. Lorsqu'il regarde une vidéo dans laquelle une personne exprime une émotion négative (colère, peur ou tristesse), il produit généralement une expression qui est toujours la même : bouche qui s'étire vers le bas et sourcils froncés.

Document 1 : Jules : Epreuve des vidéos « expressions faciales »

[...]51

Document 2 : Jules : Epreuve des vidéos «contexte »

[...]

Eléments mal identifiés : « bouquet de fleur » au lieu de « cadeau », « clés » au lieu de « téléphone », « volé » au lieu de

On peut alors faire plusieurs hypothèses. Premièrement, on peut supposer que les micro-expressions exprimées par Jules lors de la perception d'une émotion négative sur le visage d'autrui ne soient pas produites par mimétisme mais seulement par contagion émotionnelle : il ressentirait l'émotion négative mais il ne nuancerait pas son expression selon l'expression perçue. Deuxièmement, on peut supposer qu'il y ait bien mimétisme mais que Jules, de nature hypomimique, n'a pas les praxies faciales suffisamment développées pour nuancer son expression.

Epreuve des vidéos « contexte » (voir *Document 2*)

A nouveau, Jules sourit lorsqu'il voit une personne exprimer la joie donc il y a bien imitation synchrone. Face aux vidéos où l'acteur exprime la colère ou la tristesse, Jules produit à nouveau l'EF caractérisée par une bouche tirée vers le bas et des sourcils froncés.

Pour l'autre vidéo « tristesse » et les vidéos « peur », Jules n'exprime pas ou très peu d'EF.

Comparaison vidéos à vitesse ralentie et vidéos à vitesse normale

Contrairement à ce qu'on pouvait attendre, le ralentissement des vidéos ne semble pas aider Jules à reconnaître et à imiter l'EFE, que ce soit pour les vidéos « expressions faciales » ou les vidéos « contexte ». Il est difficile de conclure à partir de ces résultats étant donné que, pour chaque émotion, il n'y a qu'une vidéo à vitesse ralentie et une vidéo à vitesse normale : la différence des résultats peut être liée à la difficulté de l'EFE présentée. De plus, les émotions jouées sur les vidéos à vitesse normale sont sûrement plus expressives que dans la réalité, elles seraient alors plus facilement reconnaissables que celles au quotidien. Il est également possible que Jules ne présente pas de « malvoyance de l'e-motion ».

2. Lucas

Comportements de l'enfant

Durant la première séance du bilan, Lucas est calme et attentif. Il est très sensible aux renforcements sociaux qui maintiennent sa motivation. Pour l'épreuve des vidéos « expressions faciales », Lucas se trouve plus en difficulté et perd toute attention. Je décide d'arrêter l'épreuve pour la continuer la semaine d'après. Lors de la deuxième séance, les exercices avec les vidéos ont l'air d'amuser Lucas . Néanmoins, quand je lui demande de « faire la joie » face ou hors caméra, il réagit assez brutalement en refusant catégoriquement.

53

Observations cliniques et résultats

Epreuve de Reconnaissance d'Affects de la Nepsy II

Je n'ai besoin de faire aucune adaptation de consignes. Pour les cinq derniers items, Lucas ne prend pas le temps de regarder tous les visages et répond très rapidement. Cela peut être notamment dû au fait que je le renforce beaucoup et que, par conséquent, il se sente très à l'aise. Le score total est de 15, correspondant à une note étalonnée de 9. Lucas se situe donc dans la moyenne inférieure par rapport aux enfants de son âge. Il n'a pas de difficultés pour percevoir différents affects sur des photographies.

Epreuve de la Théorie de l'Esprit de la Nepsy II, Partie Contextuelle :

Lucas se montre concentré sur la tâche même s'il répond vite. Il n'y a qu'une situation qu'il ne comprend pas. Excepté pour cet item, les justifications sont justes, claires et concises. En plus de l'exemple, Lucas répond correctement à 2 items sur 4. Il est capable d'associer une émotion à une situation particulière.

Epreuve des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 3*)

Pour répondre, Lucas sait nommer l'émotion et mais il peut regarder les pictogrammes quand il a un doute. Il donne quatre bonnes réponses sur dix. Cependant, je constate que lors de la première séance où j'ai fait passer les quatre premiers items (tous échoués), Lucas montre de moins bonnes compétences que pour la deuxième séance. Je pense que cela est lié à un défaut d'attention durant la première séance.

Epreuve des vidéos « contexte » : (voir *Document 4*)

Lucas est concentré. A l'exception d'une vidéo, toutes ses justifications sont justes et claires, il comprend donc bien chaque situation. Lucas nomme correctement toutes les émotions. Il n'a alors pas de difficulté pour reconnaître une émotion au sein d'un contexte.

Epreuve « production des EFE » :

Cette épreuve n'a pas pu être passée dû à un refus catégorique de Lucas , que ce soit avec ou sans feedback visuel ou par imitation.

Micro-expressions observées lors de la passation des épreuves vidéos Epreuve
des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 3*)

Document 3 : Lucas : Epreuve des vidéos « expressions faciales »

[...]

[...]

Lors de la visualisation des vidéos « joie », Lucas sourit : il y a donc une synchronie mimétique. Lors de la visualisation d'une vidéo « colère », on note une imitation rapide de l'EF. Par ailleurs, Lucas peut sourire lorsqu'il regarde des vidéos de « peur », « tristesse » ou « neutre ». De plus, lorsqu'il visualise des vidéos de « colère », « tristesse » et « peur », Lucas peut lever haut les sourcils, parfois associé à une ouverture de la bouche. Cette expression récurrente, non observée en dehors de cet exercice, semble être réactive à l'expression émotionnelle perçue mais ne correspond pas à une imitation.

Epreuve des vidéos « contexte » : (voir *Document 4*)

On ne perçoit aucune expression sur le visage de Lucas lorsqu'il regarde les vidéos de « joie », « tristesse » et « neutre » alors qu'il nomme correctement l'émotion. Cependant, son expression faciale est en concordance avec l'expression perçue pour une vidéo « colère » et les vidéos « peur » : Lucas peut donc imiter involontairement l'émotion qu'exprime une personne dans un contexte particulier.

Comparaison vidéos à vitesse ralentie et vidéos à vitesse normale

Lucas ne semble pas avoir plus de difficultés ou de facilités à reconnaître une expression faciale émotionnelle qu'elle soit à vitesse normale ou à vitesse ralentie.

3. Conclusion

Jules et Lucas sont tous deux capables de reconnaître les EF des quatre émotions de base. Cependant, on note des erreurs fréquentes concernant les émotions négatives. On peut également observer un mimétisme des EFE perçues par l'enfant. A nouveau, ce mimétisme est très peu présent pour les émotions négatives. Aussi la difficulté est-elle de savoir, lorsque l'enfant imite involontairement l'EFE perçue sur vidéo, s'il s'agit d'une contagion émotionnelle. En effet, on ne peut que faire des hypothèses. Certains auteurs pensent que le mimétisme et la contagion émotionnelle sont deux mécanismes différents (Hess et Blairy, 2001). Cependant, pour de nombreux autres auteurs, le mimétisme est une étape de la contagion émotionnelle (Hatfield et al., 1993 ; Adolphs, 2002). Néanmoins, ce qui est certain est que, si Jules et Lucas sont capables de synchronie mimétique, ils sont donc capables de produire une réponse émotionnelle face à l'émotion de l'autre : c'est l'empathie.

L'objectif est alors d'augmenter cette compétence empathique qui est présente mais peu développée. L'imitation synchrone étant possible grâce aux neurones miroirs, entraîner

l'imitation de manière volontaire pourrait développer le réseau neuronal du système miroir de Jules et Lucas . De plus, on peut supposer que le mimétisme soit aussi peu présent du fait de praxies faciales peu nuancées : il est donc important de les entrainer également.

V- Protocole

A- Présentation des séances

1. Le déroulement général des séances

Le protocole se déroule en sept séances de 20 minutes, chacune étant divisée en deux temps. Pour chaque séance, je remplis une grille d'observation (cf annexe) et je filme l'enfant.

Le premier temps consiste à travailler les praxies faciales en produisant des EF face au miroir ou, si intoléré, face à face. Pour les premières séances, on commence par produire des mouvements isolés de chaque partie du visage : lever ou froncer les sourcils, grandir ou plisser les yeux, lever ou baisser les coins des lèvres etc. L'objectif est de diversifier et nuancer les praxies faciales de l'enfant. Ensuite, lors de chaque séance, l'enfant apprend à associer une EF à une émotion donnée. Au début, je montre à l'enfant l'expression émotionnelle en détaillant verbalement les différents mouvements (par exemple, « pour la colère, il faut froncer les sourcils »). L'enfant doit alors imiter. Progressivement, il doit être capable de produire seul l'EFE. Durant les dernières séances, j'apprends à l'enfant à moduler l'EF selon l'intensité de l'émotion.

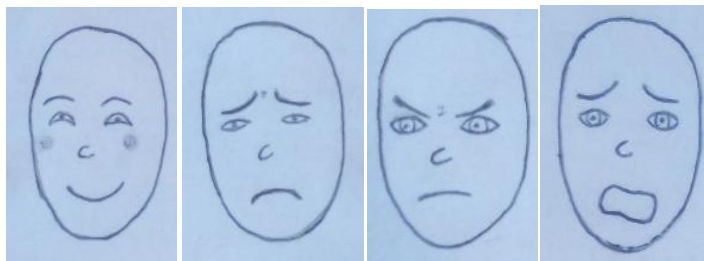
Le deuxième temps de chaque séance consiste à travailler la reconnaissance des émotions et l'imitation des EFE à partir de vidéos ralenties. La consigne de départ est d'imiter l'expression du visage que fait la personne en même temps que lui (imitation synchrone). Après la vidéo, je redemande à l'enfant de faire l'EFE perçue face au miroir (imitation différée avec feedback visuel) puis je lui demande l'émotion correspondante. Les vidéos « expressions faciales » sont travaillées lors des séances 1 à 3, et les vidéos « contexte » lors des séances 5 et 6. La séance 4 est particulière : les vidéos présentent une petite histoire mais le visage du protagoniste est caché : l'enfant doit comprendre l'histoire et produire l'EF qu'il pense que le personnage fait. Enfin, lors de la séance 7, l'enfant doit à chaque fois visualiser à la suite deux vidéos dont l'histoire est identique mais l'EFE différente : il doit ensuite dire quelle est l'émotion qui est adaptée au contexte.

2. Prototype des expressions faciales apprises

Dans ce protocole, l'enfant apprend une EF prototype de chaque émotion :

- la joie : le coin des lèvres étiré vers le haut, les joues relevées et les yeux plissés,
- la tristesse : le coin des lèvres abaissé, la partie intérieure des sourcils relevée et rapprochée, les joues relevées et les yeux plissés,
- la colère : les sourcils froncés, les yeux plissés ou grossis et les lèvres pincées,
- la peur : les yeux écarquillés, la partie intérieure des sourcils relevée et rapprochée et la bouche ouverte.

Néanmoins, en réalité, il existe plusieurs EF pour une même émotion (Ekman, 1978). Ainsi, les EFE présentées sur vidéo ne correspondent pas toujours aux expressions prototypes apprises. L'enfant doit alors être capable d'imiter l'EFE perçue et non produire l'EFE apprise théoriquement. Cela permet d'augmenter son répertoire comportemental. *Schéma des expressions faciales émotionnelles prototypes*



Joie

Tristesse

Colère

Peur

3. Aides qui peuvent être apportées

J'ai prévu d'apporter quelques aides si besoin. Ainsi, lors du travail des praxies faciales, je peux donner plusieurs feedbacks à l'enfant lorsqu'il produit une EF : un feedback verbal (« tu vois, ta bouche est vers le bas quand tu es triste »), un feedback visuel en imitant l'expression que fait l'enfant, et un feedback tactile (je vais par exemple lui toucher les sourcils quand je lui demande de les froncer). Par ailleurs, si après avoir regardé une vidéo l'enfant n'est pas capable de nommer l'émotion et/ou d'imiter correctement l'EF il est possible de la visualiser à nouveau. De plus, s'il ne réussit toujours pas à reproduire l'EF, je peux imiter avec mon visage cette même expression pour qu'il m'imité à son tour. Enfin, lorsque l'enfant doit justifier l'émotion de la personne en expliquant l'histoire, je peux le guider dans son explication avec des questions plus ou moins précises. En effet, il est possible que l'enfant ait compris l'histoire mais qu'il n'ait pas les mots pour la raconter.

B- Evolution des compétences des enfants au cours du protocole

1. Evolution des compétences de Jules

Les praxies faciales et expressions émotionnelles

Joie : le sourire est moins forcé. Jules réussit en plus à plisser les yeux mais il lève alors haut les sourcils. Il peut diminuer ce levé de sourcils lors des dernières séances.

Colère : il réussit à mieux maintenir les sourcils froncés et à pincer les lèvres.

Tristesse : à partir de la quatrième séance, il réussit à associer aux mouvements des sourcils et de la bouche les yeux plissés. A la cinquième séance, il fait spontanément cette expression triste, jusque là il ne la faisait que sur imitation.

Peur : au cours des séances, ses difficultés à isoler les mouvements du haut du visage de ceux du bas du visage tendent à disparaître. Néanmoins, pour imiter la peur, Jules continue à ouvrir exagérément la bouche, surtout lorsque je lui demande de grossir les yeux.

Les praxies faciales de Jules sont progressivement plus précises. Sur les dernières séances, il sait spontanément nuancer son expression selon l'intensité de l'émotion.

Les capacités de reconnaissance de l'émotion

Les erreurs fréquentes de Jules de nommer la tristesse alors qu'il regarde une expression de colère ou une expression de peur diminuent au cours du protocole. Sur les dernières séances, Jules fait très peu de confusions pour toutes les émotions. Lors de la séance 4, il montre qu'il est capable de se mettre à la place d'une autre personne (théorie de l'esprit) afin de comprendre l'émotion qu'elle ressent et d'imaginer avec finesse son EFE.

Les capacités d'imitation de l'expression faciale sur vidéo

Lors de la visualisation des vidéos "expressions faciales" (hors contexte), Jules réussit dès la première séance à imiter volontairement l'EFE de la personne de manière synchrone. De plus, il sait faire le lien entre l'expression qu'il imite et l'émotion en appliquant ce qu'il a appris durant le temps « praxies faciales » de début de séances. En effet, si je lui demande par exemple "comment tu sais qu'elle est en colère?", il va montrer sur lui en expliquant que c'est parce que les sourcils sont froncés et que la bouche est « droite ».

Cependant, cette imitation synchrone est plus fluctuante lors de la visualisation des vidéos "contexte". Cela s'explique par le fait que Jules doit aussi observer les détails de la scène et que le visage du protagoniste n'est plus en gros plan donc l'exercice est plus couteux. Néanmoins, Jules réussit à imiter en même temps que le personnage pour la plupart des vidéos. Il sait toujours reproduire l'expression par imitation différée.

Evolution globale

Pour conclure, au cours des séances Jules fait moins d'erreurs dans la reconnaissance de l'émotion, et l'imitation des expressions faciales est plus précise. Seule l'expression de la peur est peu nuancée: il va systématiquement lever haut les sourcils quand il grandit les yeux.

2. Evolution des compétences de Lucas

Je redoutais un peu que Lucas soit opposant aux exercices proposés étant donné sa réaction lors du bilan lorsqu'il devait "exprimer une émotion avec son visage" devant la caméra. De plus, je m'étais renseignée auprès de la mère de Lucas qui avait dit qu'il ne supportait pas de se voir dans le miroir, et auprès des psychologues qui avaient remarqué qu'il n'aimait pas produire des expressions ou émotions avec son visage. Néanmoins, il a accepté de faire les exercices, même devant le miroir.

Les praxies faciales et expressions émotionnelles

Peur : Lucas maintient ses difficultés à grossir les yeux sans lever les sourcils.

Tristesse : Lucas est au début incapable de relever et rapprocher la partie intérieure des sourcils. Progressivement, cette praxie complexe va émerger.

Colère : il réussit à mieux maintenir les sourcils froncés mais il a du mal à pincer les lèvres en même temps et a alors tendance à étirer la bouche sur les côtés (comme pour le sourire). De plus, il ne va faire l'EF de la colère spontanément qu'à partir de la 5^e séance.

Joie : à partir de la 5^e séance, il réussit à combiner le haut du visage (yeux plissés et joues relevées) et le bas du visage (sourire).

Ainsi, à la sixième séance, Lucas sait mimer spontanément (donc seul) les expressions de joie, de peur, de tristesse et de colère de manière précise et nuancée selon l'intensité de l'émotion annoncée.

Les capacités de reconnaissance de l'émotion

Au début, Lucas nomme systématiquement la colère lorsque la personne a les sourcils froncés, même si la bouche est tirée vers le bas lors de la tristesse. De la troisième séance à la dernière, il va ensuite faire très peu d'erreurs dans la reconnaissance de l'émotion.

De plus, Lucas a une très bonne compréhension des différents contextes émotionnels perçus qu'il explique avec précision. La réussite complète de l'exercice de la séance 4 montre

qu'il est capable de se mettre à la place d'une autre personne afin de comprendre l'émotion qu'elle ressent et l'EFE qu'elle pourrait faire.

Les capacités d'imitation de l'expression faciale sur vidéo

Durant toutes les séances du protocole, Lucas ne va que rarement imiter l'expression de l'acteur de la vidéo de manière synchrone. Après avoir regardé la vidéo, il va savoir imiter correctement l'expression. Cependant, une fois la bonne émotion et la bonne expression retrouvée, je peux lui remontrer la vidéo et il va alors être capable d'imitation synchrone.

A la première séance, on peut percevoir une imitation synchrone pour l'expression de la joie que je suppose être non volontaire mais davantage induite par contagion émotionnelle comme on a pu le voir durant le bilan. Au cours des séances d'après, d'autres mimétismes sont parfois notés. Cependant, Lucas tend à imiter seulement une seule partie du visage :

- ainsi, face à une expression de colère, il fronce les sourcils mais il ne pince pas les lèvres.
- face à une expression de peur, il peut écarquiller les yeux mais il n'ouvre pas la bouche.
- face à une expression de tristesse, il peut soit imiter spontanément la bouche vers le bas, soit imiter le froncement des sourcils mais pas les deux en même temps.

Ainsi, Lucas ne semble observer et donc imiter par mimétisme qu'une seule partie du visage. La stratégie d'exploration du visage n'est donc pas complètement efficace. Néanmoins, lors des dernières séances, Lucas va faire quelques imitations synchrones impliquant le visage entier lors de la perception d'expressions de colère et de peur.

Evolution globale

Pour conclure, les EFE mimées par Lucas sont de plus en plus souples et précises au cours des séances. Il différencie davantage les expressions négatives. L'imitation différée des EFE, devant un miroir, est de plus en plus complète. L'imitation synchrone semble progressivement se développer. Néanmoins, je me demande si ces imitations ponctuelles sont réellement volontaires comme demander dans la consigne ou si elles sont induites par contagion émotionnelle. En effet, ces expressions imitatives sont légères alors que lorsque je demande à Lucas d'imiter après la vidéo, l'expression est alors beaucoup plus prononcée, forcée. La question est de savoir si c'est ce travail durant le protocole qui a développé chez Lucas cette capacité empathique.

Ainsi, j'ai fait repasser le bilan initial aux deux enfants pour pouvoir constater s'il y a une évolution quant à la capacité de Jules et Lucas à reconnaître et imiter inconsciemment, par contagion émotionnelle, les expressions émotionnelles d'autrui sur vidéo ralentie mais aussi sur vidéo à vitesse normale.

VI- Résultats du bilan d'évolution

A. Jules

1. Comportement général de l'enfant

Le bilan a dû se faire sur trois séances car Jules est à chaque fois très agité et non attentif. Il n'a pas su réguler son comportement pendant les épreuves ce qui pouvait l'empêcher de montrer ses réelles compétences.

2. Comparaison des résultats avec ceux du bilan initial

Epreuve de reconnaissance d'affects de la Nepsy II :

Les consignes sont très rapidement comprises. De plus, je note que pour un item, Jules imite l'EFE d'une des photos avant de répondre : ainsi, il utilise l'imitation pour s'aider à reconnaître l'EFE, comme travaillé durant le protocole.

Aucune consigne n'a besoin d'être adaptée contrairement au premier bilan. Jules a alors un score de 18 points soit une note étalonnée de 12, il est donc dans la moyenne supérieure par rapport aux enfants de son âge. Ce score est supérieur de 2 points au premier bilan révélant une légère amélioration dans la reconnaissance des EFE statiques.

Epreuve de la théorie de l'esprit, partie contextuelle, de la Nepsy II :

Pour l'exemple de cette épreuve, Jules désigne la photo avec l'expression neutre mais tout en racontant correctement la scène : « elle s'est fait mal ». Je lui demande alors quel visage fait-on quand on a mal. Il regarde les photos puis imite l'expression de douleur de la photo A (la bonne réponse) avant de désigner cette photo. De même, pour le dernier item où l'EF correspondante est complexe, Jules l'imita à nouveau. Ainsi, quand l'expression est difficile ou non travaillée durant les séances précédentes, Jules imite l'EFE : cela peut être une stratégie pour ressentir l'émotion par rétroaction faciale afin de mieux la reconnaître. Il reproduit donc ce qu'on a travaillé à bon escient, lorsqu'il est en difficulté.

Sur les quatre items, il donne trois bonnes réponses contre deux lors du bilan initial.
Dans l'ensemble, les justifications sont plus précises qu'au premier bilan.

Epreuve des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 5*)

Document 5 : Jules : Epreuve des vidéos « expressions faciales »

[...]

64

Document 6 : Jules : Epreuve des vidéos «contexte »

[...]

65

Jules est toujours peu attentif et agité. La durée de passation de cette épreuve est de plus de 10 minutes alors qu'au premier bilan elle était de 3 minutes 45. Son manque de concentration induit des erreurs lors du premier visionnage des vidéos, surtout au début de l'épreuve. Un deuxième visionnage est alors nécessaire, permettant à Jules de corriger correctement ses réponses. Il donne alors 5 bonnes réponses sur les dix vidéos dès le premier visionnage (contre 6 au premier bilan) et 3 bonnes réponses au deuxième visionnage (contre 1 au premier bilan).

Epreuve des vidéos « contexte » : (voir *Document 6*)

Les résultats sont exactement les mêmes que ceux du bilan initial : Jules donne correctement toutes les émotions. Il reconnaît les vidéos puisqu'il demande pourquoi on les refait. Les explications des histoires sont similaires à celles du bilan initial, soit du fait de sa bonne mémoire, soit parce qu'il perçoit la même chose. Lorsqu'il ne sait pas justifier son choix d'émotion, on note des persévérations avec l'histoire de la vidéo précédente.

Epreuve « production des expressions faciales émotionnelles » :

A nouveau, quand il se voit dans la caméra, Jules s'agite beaucoup. Je décide donc de le filmer sans qu'il puisse se voir, comme au bilan initial. Les quatre EFE sont très bien mimées, elles sont précises, comme apprises lors de l'entraînement à la production d'EFE. Pour la joie, Jules ne met plus ses doigts dans le coin de ses lèvres comme au premier bilan. De plus, il sait maintenir longtemps le froncement de sourcils [...]

3. Micro-expressions observées lors de la passation des épreuves vidéo

Epreuve des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 5*)

Je précise que, contrairement aux exercices sur vidéo lors du protocole, je ne demande pas à l'enfant de « faire avec son visage comme la personne » ; dans cet exercice, l'unique consigne est de dire l'émotion de l'acteur.

Jules étant très agité pour les deux premières vidéos, il est difficile de percevoir sur la caméra son EF. Néanmoins, pour au moins une vidéo de chacune des cinq EFE, Jules va imiter de manière synchrone l'émotion des acteurs. Cette expression mimétique est différente et adaptée selon l'émotion : il sourit pour la joie, fronce les sourcils et pince les lèvres pour la colère, entrouvre la bouche et/ou grossit les yeux pour la peur, tire la bouche vers le bas pour la tristesse, et son visage devient neutre face à une expression neutre. Or, lors du premier bilan, son mimétisme était indifférencié face aux différentes expressions négatives : lorsqu'il regardait

une expression de peur, de colère ou de tristesse, il relevait et rapprochait la partie interne des sourcils et étirait la bouche vers le bas (voir *Document 1*).

Epreuve des vidéos « contexte » : (voir *Document 6*)

Même lorsque l'EFE est associée à un contexte, Jules va imiter de manière synchrone l'émotion du protagoniste, et ce, pour les quatre émotions de base. Le mimétisme est spontané pour les expressions de joie, de colère, de peur à vitesse ralentie et de tristesse à vitesse ralentie. Il est volontaire pour la tristesse et la peur à vitesse normale : Jules s'amuse à jouer l'expression en l'exagérant. Ce mimétisme est encore une fois plus nuancé et plus proche de l'expression de l'acteur que celui observé lors du bilan initial (voir *Document 2*).

4. Comparaison des résultats sur vidéos à vitesse ralentie et vidéos à vitesse normale

Comme pour le bilan initial, on n'observe aucune différence entre les résultats sur vidéo ralentie et ceux sur vidéo à vitesse normale, que ce soit pour la reconnaissance de l'émotion ou le mimétisme, pour les vidéos «expressions faciales» ou les vidéos «contexte».

B. Lucas

1. Comportement de l'enfant

Lucas est agité pendant les épreuves de la Nepsy, il peut devenir opposant et sortir du bureau. Présentant une rigidité de fonctionnement, il a des difficultés à accepter le changement. Or cela faisait huit séances qu'on travaillait sur l'ordinateur, donc se mettre à travailler à partir de photos sur papier l'a perturbé. Il réussit tout de même à finir les épreuves de la Nepsy II. Lors de la séance suivante, il se comporte bien.

2. Comparaison des résultats avec ceux du bilan initial Epreuve

de reconnaissance d'affects de la Nepsy II :

Comme lors du bilan initial, Lucas comprend toutes les consignes. Le score total est identique à celui du premier bilan : il est de 15, correspondant à une note étalonnée de 9. Il faut prendre en compte que Lucas est plus agité et opposant lors du bilan d'évolution.

Epreuve de la théorie de l'esprit, partie contextuelle, de la Nepsy II :

Lucas comprend toutes les situations à part celle de la dispute. Excepté pour cet item, les réponses et justifications sont justes. En plus de l'exemple, Lucas répond correctement à 2 items sur 4, score identique à celui du bilan initial.

Epreuve des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 7*)

Pour nommer l'émotion, Lucas n'utilise pas les pictogrammes alors qu'ils pouvaient l'aider lors du bilan initial. Sur les dix vidéos, il retrouve la bonne émotion à la première visualisation pour sept vidéos, et à la deuxième visualisation pour deux vidéos. Ces résultats sont meilleurs qu'au premier bilan où Lucas avait donné quatre bonnes réponses sur dix.

Néanmoins, j'avais supposé que ce faible score pouvait être lié à un défaut d'attention.

Epreuve des vidéos « contexte » : (voir *Document 8*)

Les résultats sont identiques à ceux du bilan initial : Lucas nomme correctement toutes les émotions dès la première visualisation et toutes ses justifications sont justes, excepté une histoire où il explique qu'on « s'est moqué de lui » alors que la personne se faisait disputer.

Epreuve « production des expressions faciales émotionnelles » :

Rappelons que lors du bilan initial, Lucas avait refusé catégoriquement de faire cet exercice. Lors du bilan d'évolution, il le fait avec plaisir et même devant la caméra. La posture accompagne l'EFE de manière adaptée. Ainsi, les quatre EFE sont bien mimées, Lucas reproduit globalement ce qu'il a appris lors du protocole. [...]

3. Micro-expressions observées lors de la passation des épreuves vidéo

Document 7 : Lucas : Epreuve des vidéos « expressions faciales »

[...]

69

Document 8 : Lucas : Epreuve des vidéos «contexte »

[...]

70

Lorsque Lucas regarde les vidéos, il a tendance à beaucoup bouger et à approcher son visage très près de l'écran de l'ordinateur donc parfois la caméra n'a pas pu filmer son visage.

Epreuve des vidéos « expressions faciales » : (voir *Document 7*)

On observe une imitation synchrone des EFE perçues pour la joie (Lucas sourit), la colère (il fronce les sourcils et pince les lèvres), la peur (il écarquille les yeux et entrouvre la bouche) et l'expression neutre. Lors de la perception d'une expression triste, ce mimétisme est peu présent (Lucas perd seulement son sourire) voire absent (il sourit).

Lors du premier bilan, on avait observé une expression récurrente avec un lever de sourcils, parfois associé à une ouverture de la bouche (voir *Document 3*). Cette expression faciale n'est jamais reproduite lors de ce bilan d'évolution. Son mimétisme est plus nuancé.

Epreuve des vidéos « contexte » : (voir *Document 8*)

Même lorsque l'EFE est associée à un contexte, on observe un mimétisme chez Lucas alors qu'il regarde les vidéos des expressions de joie, de colère et de peur. A nouveau, lors de la visualisation d'une EF triste, l'imitation synchrone chez Lucas est peu perceptible.

Lors du bilan initial, on percevait chez Lucas une imitation synchrone uniquement lorsqu'il regardait les vidéos « peur » et une vidéo « colère ». Ainsi, le mimétisme émotionnel est un peu plus développé lors du bilan d'évolution. De plus, j'ai noté que, pour deux vidéos, lorsqu'il raconte l'histoire, Lucas utilise un ton de voix adapté à l'émotion (tristesse et colère), comme s'il ressentait l'émotion.

4. Comparaison des résultats sur vidéos à vitesse ralentie et sur vidéos à vitesse normale

Comme pour le bilan initial, on n'observe aucune différence entre les résultats sur vidéo ralentie et ceux sur vidéos à vitesse normale, que ce soit pour la reconnaissance de l'émotion ou le mimétisme, pour les vidéos « expressions faciales » ou les vidéos « contexte ».

C. Conclusion

En comparant les résultats du bilan d'évolution à ceux du bilan initial, on observe que l'entraînement lors du protocole a permis aux deux enfants de diversifier leurs expressions faciales, qui sont alors plus précises et mieux contrôlées.

De plus, lors du bilan initial, Jules et Lucas avaient tendance à produire chacun une expression faciale particulière lors de la visualisation d'expressions faciales d'émotions

négatives. Cette expression, produite en réaction à l'émotion perçue, n'est pas retrouvée lors du bilan d'évolution. Le mimétisme est en effet devenu, à la suite de l'entraînement, beaucoup plus précis et adapté à l'expression émotionnelle observée pour les deux enfants.

Par ailleurs, l'entraînement lors du protocole a légèrement amélioré la capacité de reconnaissance des émotions de Lucas et Jules, que ce soit sur photo statique ou sur vidéo. Cette faible amélioration s'explique notamment par le fait que Jules et Lucas avaient déjà de bonnes compétences dans ce domaine. Néanmoins, Jules, qui est celui dont le mimétisme s'est le plus développé, utilise plusieurs fois l'imitation des photos des visages émotionnels pour s'aider à retrouver la bonne émotion, lui permettant d'avoir de meilleurs résultats à la Nepsy II par rapport au bilan initial. Ainsi l'entraînement à l'imitation des EFE sur vidéo lors du protocole peut aider à mieux reconnaître l'émotion sur photographie.

A partir de ces résultats, nous allons discuter des questions qui en découlent afin d'essayer de confirmer ou infirmer les hypothèses de départ.

VII- Discussion

Entrainer les enfants TSA à imiter les expressions faciales ralenties d'autrui leur permettrait-il d'améliorer la perception des émotions d'autrui ? A partir de cette problématique, nous avons émis deux hypothèses :

- 1/ ralentir les expressions faciales sur vidéo aide les enfants autistes à mieux percevoir les émotions,
- 2/ travailler les praxies faciales et l'imitation des expressions faciales sur vidéo aide les enfants autistes à mieux percevoir les émotions.

A. Hypothèse 1/

Ralentir les expressions faciales sur vidéo aide-t-il les enfants TSA à mieux percevoir les émotions ?

Que ce soit lors du bilan initial ou du bilan d'évolution, on ne note pas de différences de résultats entre les vidéos à vitesse normale et celles à vitesse ralentie. Ainsi, pour ces deux enfants TSA, ralentir les EFE sur vidéo n'aide ni à reconnaître l'émotion ni à la percevoir par contagion émotionnelle. Cela suppose que ces enfants ne présentent pas de malvoyance de « l'émotion ». En effet, une étude montre que le degré de malvoyance du mouvement facial est d'autant plus important que le retard développemental et/ou le syndrome autistique est sévère

(Rodriguez et Essling, 2003). Or ni Jules ni Lucas ne présente de retard développemental ou de déficience intellectuelle. De plus, les émotions jouées sur les vidéos à vitesse normale sont sûrement plus expressives que dans la réalité, et seraient alors plus facilement reconnaissables que celles au quotidien.

Néanmoins, est-ce que cela signifie que travailler à partir de vidéos à vitesse normale plutôt qu'à vitesse ralentie lors du protocole aurait autant amélioré les compétences de Lucas et Jules à percevoir les émotions d'autrui ? En effet, on peut supposer que le ralentissement des EFE aide à mieux percevoir les détails et donc à les imiter volontairement de manière plus précise, et ce même en l'absence de malvoyance de « l'é-motion ».

Cependant, travailler à partir de vidéos ralenties a un désavantage puisqu'on s'éloigne alors de la réalité. Ainsi, si les enfants n'ont pas de malvoyance du mouvement, cela aurait été plus logique de travailler directement sur des EFE à vitesse normale pour faciliter ensuite la généralisation. De plus, on a vu que la performance de certains enfants avec autisme est améliorée par le ralentissement des mimiques faciales par 2 mais est dégradée lors du ralentissement par 2,5 (Tardif et al., 2007). Ainsi, il est possible que les compétences de Jules et Lucas soient désavantagées par le ralentissement des vidéos et qu'ainsi, les résultats aient été meilleurs s'ils s'étaient entraînés à partir d'EFE à vitesse normale lors du protocole.

B- Hypothèse 2/

Travailler les praxies faciales et l'imitation des expressions faciales sur vidéo aide-t-il les enfants TSA à mieux percevoir les émotions ?

Le modèle de Lipps (1907) définit le mimétisme comme un des processus nécessaires à l'empathie cognitive et émotionnelle. Dans la théorie de Lipps, observer les EFE de la personne avec qui on interagit conduit à les imiter ce qui induit, via un processus de rétroaction faciale, l'état émotionnel correspondant. Cet état émotionnel interne permet de percevoir et de comprendre l'émotion de notre partenaire d'interaction. Plus tard, Hatfield et son équipe reprennent ce modèle et définissent la contagion émotionnelle comme « la tendance à mimer automatiquement et synchroniser ses expressions faciales, vocalisations, postures, et mouvements avec ceux d'une autre personne et par conséquent à converger émotionnellement » (Hatfield et al., 1994). Ainsi, d'après ces auteurs, la perception des émotions d'autrui peut être mise en évidence grâce aux micro-expressions faciales induites par mimétisme.

1. Conséquences du travail des praxies faciales

❖ Travailler les praxies faciales améliore-t-il le mimétisme ?

On peut supposer que si une personne est de nature hypomimique et que ses praxies faciales sont faibles, alors le mimétisme des expressions faciales d'autrui sera peu nuancé voire absent.

Dans ce cas, améliorer les praxies faciales d'une personne permettrait d'augmenter ses capacités de mimétisme. Ainsi, l'amélioration du mimétisme chez Lucas et Jules, de nature hypomimiques, peut être due à l'augmentation de leurs praxies faciales.

❖ Travailler les praxies faciales émotionnelles améliore-t-il la perception des émotions?

Certains auteurs pensent que l'induction d'expressions faciales particulières peut déclencher l'émotion et que l'intensité des expressions faciales est proportionnelle à l'intensité du ressenti émotionnel (Ekman, Levenson et Friesen, 1983) : il s'agit de l'hypothèse de la rétroaction faciale. Ainsi, imiter l'expression émotionnelle d'autrui permet par rétroaction faciale de ressentir l'émotion de l'autre : c'est la contagion émotionnelle. Des études ont indiqué que, lorsque des sujets regardent une personne cible sur une vidéo, le fait d'inhiber leur expression faciale diminue le phénomène de contagion émotionnelle (J. I. Davis, et al., 2009; Stel, Van Baaren, et al., 2008; Stel & Vonk, 2009). Par conséquent, une personne ayant des praxies faciales peu développées, aura une rétroaction faciale de petite intensité et donc un faible ressenti de l'émotion de l'autre.

Prenons le cas des personnes botoxées : le botox diminuant l'intensité de leurs expressions faciales, elles sont hypomimiques. Des auteurs ont montré qu'elles percevaient plus difficilement l'émotion d'autrui que les populations contrôles (Neal et Chartrand, 2011 ; Baumeister, Papa, Foroni, 2016). Ainsi on peut supposer qu'augmenter les praxies faciales d'une personne hypomimique permettrait d'augmenter sa capacité à percevoir l'émotion de l'autre.

Pour conclure, Lucas et Jules ayant naturellement des expressions faciales peu nuancées et des praxies faciales limitées, le fait de les avoir travaillées durant le protocole peut être à l'origine de l'amélioration du mimétisme et de leur compétence à percevoir l'émotion de l'autre.

2. Conséquences du travail de l'imitation des EFE de l'autre

❖ Travailler l'imitation des expressions faciales d'autrui améliore-t-il le mimétisme ?

On est parti de l'hypothèse que travailler la synchronisation des expressions faciales des enfants TSA avec celles d'autrui par imitation améliorerait par la suite le mimétisme.

Cependant, l'imitation est cognitive et volontaire, consciente, tandis que le mimétisme ou la contagion émotionnelle relève de mécanismes non conscients (Delphine Van Hoorebeke, 2008).

Au vu des résultats du bilan initial, Jules et Lucas semblent avoir tous deux un mimétisme présent bien que peu développé. Les résultats suite au protocole ne me permettent pas de savoir si l'augmentation du mimétisme est uniquement liée à une amélioration des praxies faciales ou de celle-ci combinée au travail de l'imitation synchrone des expressions faciales d'autrui. Néanmoins, on peut supposer que répéter ce travail d'imitation a permis de développer le système des neurones miroirs des deux enfants, système aussi impliqué dans le mimétisme.

❖ Travailler l'imitation des expressions faciales émotionnelles d'autrui améliore-t-il la perception des émotions d'autrui ?

Je pense que travailler de manière isolée l'imitation des EFE n'améliore pas forcément la perception des émotions. En effet, on peut supposer que si l'enfant ne met pas de sens derrière l'expression faciale perçue et donc imitée, il ne pourra pas percevoir l'émotion correspondante. Ainsi, il faudrait combiner ce travail d'imitation avec un apprentissage de reconnaissance de l'émotion à partir des expressions faciales.

En effet, apprendre à associer une expression faciale prototype à chacune des émotions peut aider à reconnaître cette même émotion. Ces connaissances vont alors guider l'enfant dans son exploration visuelle du visage de l'autre puisqu'il a appris que les zones faciales importantes à la reconnaissance de son émotion sont les yeux, les sourcils et la bouche.

Par exemple, « je vois que la personne fronce les sourcils, plisse les yeux et pince les lèvres, je sais que cette expression faciale correspond à l'émotion de la colère donc je reconnais la colère, j'itime ensuite cette expression reconnue et, suite à la rétroaction faciale, je perçois son émotion par contagion émotionnelle ».

Dans le protocole, les enfants ont bien appris d'une part à associer des expressions faciales à l'émotion et d'autre part à imiter les EFE des autres. Ainsi, je ne peux confirmer qu'un travail d'imitation seul n'aurait pas été (autant) bénéfique à la perception de l'émotion d'autrui.

C. Les limites du protocole

Il est nécessaire de nuancer mes observations et les résultats obtenus à la suite du protocole pour plusieurs raisons :

- une émotion jouée est plus lisible qu'une émotion naturelle,

- une émotion donnée correspond à plusieurs EF spécifiques, alors que dans le protocole on travaille surtout sur un prototype d'une EF pour chaque émotion,
- sur les vidéos « contexte », la caméra est centrée sur la personne dont le visage est bien visible alors qu'en réalité, la personne avec qui on interagit peut être en mouvement, de même ce qui l'entoure.
- le protocole est testé sur seulement deux enfants, on ne peut pas donc généraliser ces résultats,
- le protocole ne dure que 7 séances : je pense que cela est trop peu pour que l'enfant puisse généraliser ses acquis au quotidien,
- les deux participants du protocole sont de jeunes enfants autistes de bons niveaux, avec un profil similaire. Or, au sein du trouble du spectre autistique, les profils sont très hétérogènes. Il serait intéressant d'adapter le protocole à des enfants TSA avec une déficience intellectuelle et un langage absent. De plus, ces enfants devraient davantage bénéficier du ralentissement des vidéos.
- on s'est basé sur le modèle de Lipps et ceux qui s'en sont inspirés pour justifier les résultats. Or certains auteurs ne sont pas parvenus à montrer une réelle relation causale entre mimétisme et contagion émotionnelle (Blairy, et al., 1999; Gump & Kulik, 1997; Hess & Blairy, 2001).
- dans la théorie de Lipps, on parle de mimétisme des EFE de la personne avec qui on interagit. De même, Bourgeois et Hess (2008) explique que le mimétisme dépendrait des caractéristiques de l'interaction, de si on coopère ou si on est en désaccord avec la personne avec qui on interagit. Or, dans ce protocole, les enfants n'interagissent pas avec les personnes des vidéos.

Enfin, dans le protocole que je propose, plusieurs facteurs entrent en jeu : le travail des praxies faciales générales, le travail de reconnaissance des émotions grâce à l'apprentissage des expressions émotionnelles prototype, le travail de l'imitation synchrone, le ralentissement des vidéos. Il est alors difficile d'être certain de si c'est l'interaction de tous ces facteurs ou de seulement quelques uns qui a permis l'amélioration de la perception des émotions chez Lucas et Jules (mise en évidence par l'augmentation du mimétisme). Pour le savoir, il faudrait créer plusieurs protocoles qui impliquent chacun uniquement un de ces facteurs.

CONCLUSION

Le déficit de communication et des interactions sociales est un critère fondamental dans le diagnostic du trouble du spectre autistique. De nombreux auteurs affirment que ce déficit serait lié à une mauvaise perception des émotions d'autrui. Cette difficulté de perception serait la conséquence d'un défaut de traitement et de reconnaissance des expressions faciales de son interlocuteur, d'une « malvoyance de l'é-motion » pour certains et d'un défaut de « contagion émotionnelle ». Ce phénomène de « contagion émotionnelle », qui permet de ressentir l'émotion de son interlocuteur par mimétisme de ses expressions faciales émotionnelles, serait induit par les neurones-miroirs. Or, ce système neurones-miroirs serait atteint chez les personnes avec autisme. En effet, ces dernières ne présentent pas d'imitation automatique lors de la perception d'expressions faciales émotionnelles.

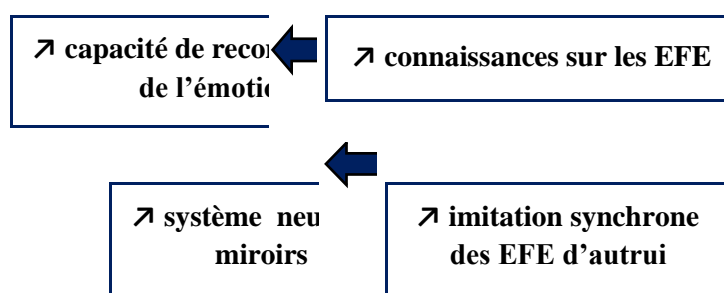
Entrainer les enfants TSA à imiter les expressions faciales ralenties d'autrui leur permettrait-il d'améliorer la perception des émotions d'autrui ?

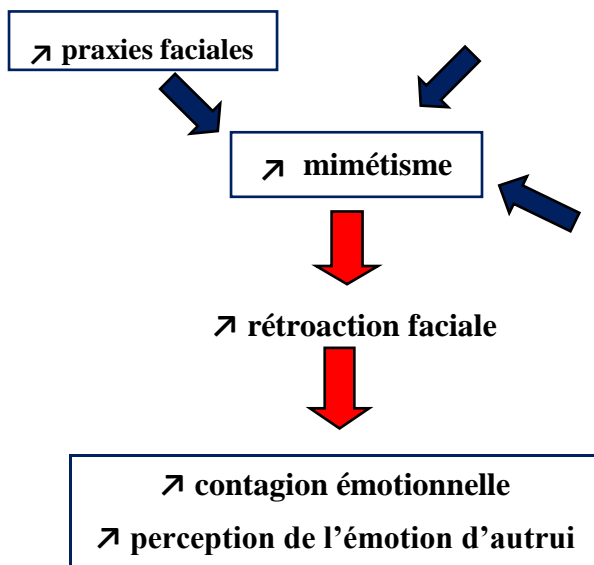
A partir de cette problématique, j'avais émis deux hypothèses. La première – ralentir les expressions faciales sur vidéo aide les enfants autistes à mieux percevoir les émotions – a été réfutée : en effet, les deux enfants participants du protocole, ne présentant pas de malvoyance de l' « é-motion », n'ont pas bénéficié du ralentissement des expressions faciales de l'autre. La deuxième – travailler les praxies faciales et l'imitation des expressions faciales sur vidéo aide les enfants autistes à mieux percevoir les émotions – a été confirmée.

Néanmoins, il est difficile de savoir si c'est l'interaction de ces facteurs ou uniquement un des facteurs qui est responsable de cette amélioration de perception des émotions d'autrui.

Schéma des différents facteurs hypothétiquement responsables d'une meilleure

perception de l'émotion d'autrui





Légende :

↗ : amélioration

Ainsi, les enfants avec autisme ont des compétences préservées dans la capacité de traitement des émotions faciales mais l'apprentissage de ce traitement n'est pas spontané comme chez l'enfant neurotypique et nécessite donc un enseignement. L'objectif est ensuite de généraliser cet apprentissage : l'enfant TSA doit pouvoir appliquer ce qu'il a appris à ses différents milieux de vie. Cependant, pour pouvoir percevoir l'émotion de l'autre dans le quotidien, le travail sur le traitement des expressions faciales peut ne pas suffire. En effet, la contagion émotionnelle correspond à la tendance à « synchroniser ses expressions faciales, vocalisations, postures, et mouvements » avec ceux de la personne avec qui on interagit (Hatfield et al., 1994). Ainsi, il est nécessaire d'appliquer le travail effectué à partir des expressions faciales à toutes les communications non verbales et paraverbales. De même, dans le protocole on s'est centré uniquement sur quatre émotions primaires : il faudrait élargir ce travail aux émotions complexes, omniprésentes au quotidien.

Par ailleurs, lorsque la personne avec autisme est alors capable de percevoir l'émotion de l'autre, elle est ensuite souvent en difficulté pour trouver des solutions face à cette émotion et est alors dans l'évitement des interactions. Ainsi, percevoir l'émotion d'autrui n'aide pas forcément à agir par la suite. Ce travail doit donc précéder autre entraînement lors duquel les personnes TSA apprennent à apporter des solutions adaptées aux situations après qu'elles aient reconnu l'émotion de l'individu avec qui elles interagissent.

BIBLIOGRAPHIE

Abdat, F. (2010). Reconnaissance automatique des émotions par données multimodales: expressions faciales et signaux physiologiques. *Université de Metz, France*.

Alvernhe, C. (2017) La reconnaissance des expressions faciales affectives et cognitives chez les enfants avec troubles du spectre autistique. Étude à travers le paradigme d'inversion. (Mémoire de maîtrise, Université Jean Jaurès, Toulouse).

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-5* (5e éd.). Arlington, VA : American Psychiatric Publishing.

Amestoy, A. (2013). *La perception des visages dans la population typique et les Troubles du Spectre Autistique (TSA)* (Doctoral dissertation, Bordeaux 2).

Argaud, S. (2016). *Reconnaissance et mimétisme des émotions exprimées sur le visage: vers une compréhension des mécanismes à travers le modèle parkinsonien* (Doctoral dissertation, Rennes 1).

Baron-Cohen, S. (1991). Do people with autism understand what causes emotion?. *Child development*, 62(2), 385-395.

Baudier, A., & Céleste, B. (2010). *Le développement affectif et social du jeune enfant*. Armand Colin.

Baumeister, J. C., Papa, G., & Foroni, F. (2016). Deeper than skin deep—The effect of botulinum toxin-A on emotion processing. *Toxicon*, 118, 86-90.

Beautin, M. (2015). Lien entre théorie de l'esprit, reconnaissance faciale des émotions et socialisation dans l'autisme. Document soumis pour publication, Université Jean Jaurès, Toulouse.

Bernard, M. A., Thiébaud, E., Mazetto, C., Nassif, M. C., De Souza, M. C. C., Nader-

Grosbois, N., ... & Rousseau, M. (2016). L'hétérogénéité du développement cognitif et socioémotionnel d'enfants atteints de trouble du spectre de l'autisme en lien avec la sévérité des troubles. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 64(6), 376-382.

Berthoz, Alain. *Autisme (L'): De la recherche à la pratique*. Odile Jacob, 2005.

Boraston, Z., & Blakemore, S. J. (2007). The application of eye-tracking technology in the study of autism. *The Journal of physiology*, 581(3), 893-898.

Borke, H. (1973). The development of empathy in Chinese and American children between three and six years of age: A cross-cultural study. *Developmental psychology*, 9(1), 102.

Botbol, M., Garret-Gloanec, N., & Besse, A. (2014). *L'empathie: Au carrefour des sciences et de la clinique*. Doin.

Brisot-Dubois, J., & Baghdadli, A. Entraînement aux habiletés sociales pour enfants et adolescents avec TSA-SDI1: le programme MIA2.

Brun, P. (2001). Psychopathologie de l'émotion chez l'enfant: l'importance des données développementales typiques. *Enfance*, 53(3), 281-291.

Cartron, A., & Winnykamen, F. (2009). Les relations sociales chez l'enfant: genèse, développement, fonction [Social relations in children: genesis, development, function]. *Paris: Armand Colin*.

Charrier, A., & Tardif, C. (2013). Autisme: illustrations des difficultés à traiter les informations dynamiques à travers une synthèse de trois études. *Science*, 14(2), 151-157.

Charrier, A., Tardif, C., & Gepner, B. (2017). Amélioration de l'exploration visuelle d'un visage par des enfants avec autisme grâce au ralentissement de la dynamique faciale: une étude préliminaire en oculométrie. *L'Encéphale*, 43(1), 32-40.

Claudon, P., Dall'Asta, A., Lighezzolo-Alnot, J., & Scarpa, O. (2008). Étude chez l'enfant autiste d'un des fondements corporels de l'intersubjectivité: le corps propre comme partage émotionnel. *La psychiatrie de l'enfant*, 51(1), 125-152.

Cosnier, J. (1996). Les gestes du dialogue, la communication non verbale. *Psychologie de la motivation*, 21, 129-138.

Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature neuroscience*, 9(1), 28.

Debbané, M., Murray, R., Damsa, C., Cocchi, L., Glaser, B., & Eliez, S. (2010). Traitement visuel et cognition sociale chez des enfants et adolescents avec traits autistiques. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 58(8), 463-468.

Dethier, M. (2012). L'expression faciale émotionnelle au cœur des problèmes interpersonnels.

Gaudron, C. Z., & Florin, A. (2010). *Le développement social de l'enfant: du bébé à l'enfant d'âge scolaire*. Dunod.

Gepner, B. (2001). "Malvoyance" du mouvement dans l'autisme infantile?. *La psychiatrie de l'enfant*, 44(1), 77-126.

Gepner, B. (2001). "Malvoyance" du mouvement dans l'autisme infantile : Une nouvelle approche neuropsychopathologique développementale. *La psychiatrie de l'enfant*, vol. 44,(1), 77-126. doi:10.3917/psy.441.0077.

Gepner, B. (2006). Le monde va trop vite pour les personnes autistes! Hypothèses neurophysiopsychopathogéniques et implications rééducatives. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 54(6), 371-374.

Gepner, B. (2014). *Autismes: ralentir le monde extérieur, calmer le monde intérieur*. Odile Jacob.

Gosselin, P. (2005). Le décodage de l'expression faciale des émotions au cours de l'enfance. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 46(3), 126.

Grézes, J., & De Gelder, B. (2005). Contagion motrice et émotionnelle. *Autisme, cerveau et développement: de la recherche à la pratique*. Paris: Odile Jacob, 295-319.

Hennel-Brzozowska, A. (2008). La communication non-verbale et paraverbale-perspective d'un psychologue. *Synergies Pologne*, 5, 21-30.

Howlin, P., Hadwin, J., Baron-Cohen, S., & Henrion, A. (2017). *Apprendre aux enfants autistes à comprendre la pensée des autres*. De Boeck Supérieur.

http://www.risc.cnrs.fr/mem_theses_pdf/2015_PEGAT.pdf

Labruyère, N., & Hubert, B. (2009). Traitement de l'information faciale dans l'autisme. *L'Evolution psychiatrique*, 74(1), 65-77.

Lainé, F., Tardif, C., & Gepner, B. (2008). Amélioration de la reconnaissance et de l'imitation d'expressions faciales chez des enfants autistes grâce à une présentation visuelle et sonore ralentie. In *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique* (Vol. 166, No. 7, pp. 533-538). Elsevier Masson.

Lainé, F., Tardif, C., Rauzy, S., & Gepner, B. (2008). Perception et imitation du mouvement dans l'autisme: une question de temps. *Enfance*, 60(2), 140-157.

Lainé, F., Rauzy, S., Gepner, B., & Tardif, C. (2009). Prise en compte des difficultés de traitement des informations visuelles et auditives rapides dans le cadre de l'évaluation diagnostique de l'autisme. *Enfance*, (1), 133-141.

Lancelot, C., Roy, A., Speranza, M., & Mère-Enfant, C. H. U. Développement des capacités de traitement et de régulation des émotions: Approches neuropsychologique et psychiatrique.

Marsh, A. A., & Blair, R. J. R. (2008). Deficits in facial affect recognition among antisocial populations: a meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32(3), 454-465.

Meaux, E., Gillet, P., Bonnet-Brilhault, F., Barthélémy, C., & Batty, M. (2011). Les anomalies du traitement des émotions faciales dans l'autisme: un trouble de la perception globale. *L'Encéphale*, 37(5), 371-378.

Meiss, E., Tardif, C., Arciszewski, T., Dauvier, B., & Gepner, B. (2015). Effets positifs d'une exposition à des séquences vidéo ralenties sur l'attention, la communication sociale et les troubles du comportement chez 4 enfants autistes sévères: une étude translationnelle pilote. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 5(63), 302-309.

Montagner, H. (2012). *L'enfant et la communication: comment gestes, attitudes, vocalisations deviennent des messages*. Dunod.

Neal, D. T., & Chartrand, T. L. (2011). Embodied emotion perception: amplifying and dampening facial feedback modulates emotion perception accuracy. *Social Psychological and Personality Science*, 2(6), 673-678.

Pannetier, H. (2013). Effets de la vidéo ralentie sur l'apprentissage par imitation de compétences motrices chez deux jeunes adolescents autistes.

Pegar, B. (2015). Reconnaissance des émotions faciales dynamiques étudiées par eye tracking (Mémoire de maîtrise, ENS Paris V).

Pelphrey, K. A., Sasson, N. J., Reznick, J. S., Paul, G., Goldman, B. D., & Piven, J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 32(4), 249-261.

Perrin, J., & Maffre, T. (2013). *Autisme et psychomotricité*. de Boeck Solal.

Phillips, M. L., Drevets, W. C., Rauch, S. L., & Lane, R. (2003). Neurobiology of emotion perception I: The neural basis of normal emotion perception. *Biological psychiatry*, 54(5), 504-514.

Rizzolatti, G. (2006). Les systèmes de neurones miroirs. *Paper delivered at the Paris Academy of Sciences, December, 12.*

Rutherford, M. D., & Towns, A. M. (2008). Scan path differences and similarities during emotion perception in those with and without autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders, 38(7), 1371-1381.*

Saarni, C. (2011). Développement affectif chez l'enfant. *Émotions, 28.*

Sander, D., & Scherer, K. R. (2014). *Traité de psychologie des émotions.* Dunod.

Tardif, C. (2010). *Autisme et pratiques d'intervention.* Solal.

Thommen, É., Suárez, M., Guidetti, M., Guidoux, A., Rogé, B., & Reilly, J. S. (2010). Comprendre les émotions chez les enfants atteints d'autisme: regards croisés selon les tâches. *Enfance, (3), 319-337.*

Van Hoorebeke, D. (2008). L'émotion et la prise de décision. *Revue française de gestion, (2), 33-44.*

ANNEXE : grilles d'observation d'une séance du protocole

1. Production d'expressions faciales émotionnelles face au miroir :

S = spontanée

Im = sur imitation

Ve = avec aide verbale

COLERE	Réussite	Emergence	Echec	Observations
Froncer les sourcils				
Plisser les yeux				
Pincer les lèvres				

PEUR	Réussite	Emergence	Echec	Observations
Ecarquiller les yeux				
Relever et rapprocher les sourcils				
Ouvrir légèrement la bouche				

JOIE	Réussite	Emergence	Echec	Observations
Coin des lèvres étirées				
Joues relevées et yeux plissés				

TRISTESSE	Réussite	Emergence	Echec	Observations
abaisser le coin des lèvres				
Relever et rapprocher les sourcils				
Joues relevées et yeux plissés				

2. Vidéos expressions faciales :

v : bonne imitation

≈ : imitation émergente

X : mauvaise imitation

∅ : imitation absente

Vidéo 1 : Emotion nommée :

COLERE	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Froncer les sourcils				
Grossir les yeux				

Vidéo 2 : Emotion nommée :

PEUR	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Ecarquiller les yeux				
Ouvrir légèrement la bouche				

Vidéo 3 : Emotion nommée :

COLERE	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Froncer les sourcils				
Plisser les yeux				
Pincer les lèvres				

Vidéo 4 : Emotion nommée :

PEUR	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Ouvrir légèrement la bouche				
Relever et rapprocher sourcils				
Ecarquiller les yeux				

Vidéo 5 : Emotion nommée :

JOIE	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Coin des lèvres étirées				
Joues relevées				
Yeux plissés				

Vidéo 6 : Emotion nommée :

TRISTESSE	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Plisser un peu les yeux				

Relever et rapprocher sourcils				
--------------------------------	--	--	--	--

Vidéo 7 : Emotion nommée :

COLERE	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Froncer légèrement les sourcils				
Relever le coin droit de la lèvre supérieure				

Vidéo 8 : Emotion nommée :

PEUR	Imitation synchrone	Imitation spontanée différée	Imitation sur demande	Observations
Ouvrir légèrement la bouche				
Relever et rapprocher sourcils				

RÉSUMÉ

Les déficits de communication et d'interaction sociale dans le trouble du spectre de l'autisme seraient liés à des difficultés de reconnaissance et de compréhension des expressions faciales émotionnelles d'autrui. Cela peut être la conséquence d'une anomalie précoce de perception du mouvement, et notamment des mouvements faciaux, mais aussi d'un trouble imitatif des émotions faciales. En effet, le mimétisme serait à l'origine de la perception des émotions d'autrui. L'objectif de ce mémoire est de trouver des stratégies qui aideraient les enfants autistes à ressentir l'émotion de l'autre par empathie. Je propose alors un protocole à deux enfants TSA lors duquel ils s'entraînent à produire des expressions faciales et à imiter les expressions émotionnelles d'autrui à partir de vidéos ralenties. Les résultats suggèrent que le travail des praxies faciales et de l'imitation volontaire des émotions augmente le mimétisme, et donc la contagion émotionnelle. Cependant, le ralentissement des expressions faciales ne semble pas aider les deux enfants à percevoir l'émotion de l'autre.

Mots clés : autisme, expression faciale, émotion, contagion émotionnelle, mimétisme, mouvement

ABSTRACT

The deficiencies of communication and social interaction in the autism spectrum disorder would be related to difficulties in recognising and understanding others' emotional facial expressions. This could be caused by an early abnormality in motion perception, including facial movements, and in the imitation of facial emotions. Indeed, mimicry would allow us to perceive others' emotions. The purpose of this dissertation is to highlight the strategies that would help children with ASD to feel others' emotions with empathy. To meet this objective, I propose a protocole enabling two children with ASD to practise in the recognition of facial expression and in the imitation of others' emotion expressions, using slow-motion videos. The results suggest that practising the facial praxis and the voluntary imitation of emotions increase the mimicry and thus the emotional contagion. However, the slowdown of facial expression does not seem to help the two children to feel others' emotion.

Mots clés : ASD, facial expression, emotion, emotional contagion, mimicry, movement