



**Université Paul Sabatier – Toulouse III**  
**Faculté de Médecine Toulouse Rangueil**  
**Institut de Formation en Psychomotricité**

---

**Etude de Cas : La prise en charge du graphisme  
auprès d'un enfant atteint d'une agénésie du corps  
calleux isolée et totale : existe-t'il des particularités  
pour la prise en charge ?**

---

Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'État de Psychomotricienne

Julia MOURER

Juin 2013

# SOMMAIRE

<b><u>INTRODUCTION</u></b> .....	p 1
<b><u>PARTIE THEORIQUE</u></b> .....	p 3
<b><u>PARTIE 1 : Anatomie, Fonctionnement et Développement du Corps Calleux</u></b>	p 4
<b>I - / Développement du Corps Calleux</b> .....	p 4
<b>II - / Anatomie du Corps Calleux.</b> .....	p 6
<b>III - / Fonctionnement du Corps Calleux</b> .....	p 9
<b><u>PARTIE 2 : Le rôle du Corps Calleux</u></b> .....	p 12
<b>I - / Exploration des rôles du corps calleux grâce aux expériences menées sur les patients « split brain » retrouvées dans la littérature.</b> .....	p 12
<b>1. Les fonctions latéralisées</b> .....	p 13
<b>2. La perception</b> .....	p 15
<b>3. La motricité</b> .....	p 17
<b>4. La coopération inter-hémisphérique et l'unification du comportement</b> .....	p 21
<b>5. Transfert d'apprentissage</b> .....	p 22
<b>Conclusion</b> .....	p 24
<b><u>PARTIE 3 : L' Agénésie du Corps Calleux isolée et totale.</u></b> .....	p 27
<b>I - / Les différentes Agénésies du Corps Calleux</b> .....	p 28
<b>1. Prévalence</b> .....	p 28
<b>2. Etiologie</b> .....	p 28
<b>3. Pronostic des différentes Agénésie du Corps Calleux.</b> .....	p 30

<b>I I - / Le devenir des enfants atteints d'ACC isolée et totale : symptômes, compensation et recommandations pour la prise en charge</b> .....	<b>p 32</b>
<b>1. Le devenir des grossesses</b> .....	<b>p 32</b>
<b>2. Symptômes retrouvés dans la littérature</b> .....	<b>p 32</b>
<b>A) Le domaine cognitif</b> .....	<b>p 33</b>
<b>B) Le domaine moteur</b> .....	<b>p 34</b>
<b>C) Les habiletés sociales.</b> .....	<b>p 36</b>
<b>D) Alimentation, sommeil, douleur et épilepsie</b> .....	<b>p 37</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>p 37</b>
<b>3. Les moyens de compensation</b> .....	<b>p 38</b>
<b>A) La plasticité</b> .....	<b>p 38</b>
<b>B) Autres commissures, voies extra-calleuses, voies sous corticales, stratégies</b> .....	<b>p 39</b>
<b>C) Les limites</b> .....	<b>p 41</b>
<b>4. Recommandations concernant la prise en charge</b> .....	<b>p 42</b>
<b>A) Réflexion sur les axes de prise en charge</b> .....	<b>p 42</b>
<b>B) L'adaptation de la prise en charge</b> .....	<b>p 43</b>
<b>C) Théorie sur la prise en charge du graphisme chez un enfant atteint d'une ACC isolée</b> .....	<b>p 45</b>

**PARTIE PRATIQUE.** .....

**PARTIE 4 : Etude de cas : H., atteint d'ACC isolée et totale : quel impact sur la prise en charge en psychomotricité ?.** .....

<b>I - / Présentation de H. et Anamnèse.</b> .....	<b>p 51</b>
<b>1. Le diagnostic et les conséquences du pronostic.</b> .....	<b>p 51</b>
<b>2. Environnement familial</b> .....	<b>p 51</b>
<b>3. Développement</b> .....	<b>p 52</b>
<b>4. Parcours de Soin.</b> .....	<b>p 52</b>

<b>I I - / L'arrivée de H. au Sessad</b> .....	<b>p 53</b>
<b>1. Bilans et observations des différents professionnels</b> .....	<b>p 53</b>
<b>A) Bilan Educatif</b> .....	<b>p 53</b>
<b>B) Bilan Orthophonique</b> .....	<b>p 54</b>
<b>C) Bilan Psychologique.</b> .....	<b>p 54</b>
<b>D) Bilan Psychomoteur</b> .....	<b>p 55</b>
<b>E) Observations au niveau des interactions (avec ses pairs) par l'ensemble de l'équipe.</b> .....	<b>p 56</b>
<b>F) Avis du médecin psychiatre</b> .....	<b>p 56</b>
<b>2. La réunion d'équipe de suivi</b> .....	<b>p 57</b>
<b>3. Rencontre avec la famille</b> .....	<b>p 59</b>
<b>4. Synthèse et construction du projet.</b> .....	<b>p 60</b>
<b>I I I - / Préalables à la prise en charge en psychomotricité.</b> .....	<b>p 62</b>
<b>1. Choix de l'axe de travail</b> .....	<b>p 62</b>
<b>2. Affinement du bilan psychomoteur</b> .....	<b>p 63</b>
<b>3. Axes complémentaires de prise en charge.</b> .....	<b>p 67</b>
<b>4. Spécificités de la prise en charge selon les difficultés de H.</b> .....	<b>p 67</b>
<b>I V - / La prise en charge en psychomotricité</b> .....	<b>p 69</b>
<b>1. Déroulement général de la séance et adaptations mises en place.</b> .....	<b>p 69</b>
<b>2. Les exercices choisis</b> .....	<b>p 71</b>
<b>3. Retest</b> .....	<b>p 76</b>
<b>4. Interprétation des résultats.</b> .....	<b>p 76</b>
<b>V -/Conclusion</b> .....	<b>p 79</b>
<b><u>DISCUSSION</u></b> .....	<b>p 81</b>
<b><u>ANNEXES : Test et Retest du BHK de H.</u></b> .....	<b>p 83</b>
<b><u>BIBLIOGRAPHIE.</u></b> .....	<b>p 84</b>

# Introduction

L'agénésie du corps calleux isolée et totale est une malformation cérébrale correspondant à une absence complète du corps calleux (elle est donc totale) et non associée à d'autres malformation ou pathologie (c'est pourquoi on dit qu'elle est isolée).

Il s'agit d'une malformation à pronostic dit incertain car chez certains enfants elle peut conduire à un retard global important tandis que d'autres ne présenteront pas de différence par rapport à un développement normal (ces derniers sont dits « asymptomatiques »). Il y a donc une grande variabilité de symptômes. Chaque individu développe des moyens ou des stratégies pour compenser le manque du corps calleux avec une plus ou moins grande efficacité.

Pour aborder la prise en charge d'un enfant, il est nécessaire à mon sens de chercher à comprendre son fonctionnement de façon à cerner le plus précisément possible où sont ses difficultés et de quelle manière nous pouvons l'aider.

C'est en ayant cette démarche de réflexion pour la prise en charge de H., atteint d'agénésie du corps calleux isolée et totale, dans le cadre de mon stage en Sessad IME, que ce mémoire s'est construit peu à peu. Bien que les symptômes varient énormément d'un individu à l'autre, j'ai ainsi cherché à savoir quels étaient les éléments, consécutifs à l'absence du corps calleux, dont je devais tenir compte pour mettre en place ma prise en charge et l'adapter au mieux à H.. Je me suis posée cette question à la fois concernant le choix des domaines à travailler mais aussi concernant les méthodes utilisées, la façon de mener cette prise en charge.

Quelles particularités y aurait il dans la prise en charge en psychomotricité d'un enfant atteint de cette malformation ? Quels sont les domaines où l'absence du corps calleux peut être compensée et à l'inverse les domaines où des retards sont le plus souvent observés ? Enfin quels sont les moyens de compensation mis en place et là aussi comment les prendre en compte lors de la prise en charge de l'enfant dans sa globalité ?

Ce mémoire débute donc par une partie théorique que j'ai ensuite tenté d'appliquer en pratique, en réalisant une étude de cas sur la prise en charge du graphisme chez H..

Dans la partie théorique nous présentons tout d'abord le corps calleux, au travers de son développement, son anatomie et son fonctionnement : mieux connaître cette structure est essentiel pour s'intéresser aux raisons et aux conséquences de son absence.

Ensuite nous aborderons les différents rôles du corps calleux qui ont pu être mis en évidence dans la littérature grâce aux études sur les patients « split brain », c'est à dire dont le corps calleux a été retiré. Là aussi, mieux connaître les fonctions pour lesquelles le corps calleux intervient nous permettra de comprendre les déficits qui peuvent être présents en son absence.

Enfin la dernière partie théorique concernera l'agénésie du corps calleux isolée et totale. Elle présentera l'épidémiologie et les caractéristiques de cette malformation, les symptômes les plus souvent retrouvés dans les différentes études publiées, et enfin les moyens de compensation qui ont pu être mis en évidence de manière expérimentale. A partir de cela nous chercherons à voir en quoi ces données théoriques peuvent avoir un impact sur notre manière d'aborder la prise en charge, en particulier pour le graphisme, axe qui nous intéresse particulièrement pour la partie pratique.

La partie pratique sera l'étude de cas de H., 10 ans, atteint d'une Agénésie du corps calleux isolée et totale : j'ai tenté de voir si la théorie se retrouvait dans la pratique et si les particularités de prise en charge que nous aurons mis en évidence pouvaient permettre d'adapter au mieux le travail du graphisme à H. et à ses difficultés. L'étude de cas comprend donc la présentation de H., la construction de son projet de soin au Sessad I.M.E. en équipe pluridisciplinaire, et enfin la prise en charge en psychomotricité du graphisme avec un premier bilan, le déroulement des séances et un retest.

Nous tenterons ensuite de conclure, dans une partie discussion/conclusion, si, d'après ces points de vue théoriques et pratiques des particularités de prise en charge existent lorsque nous sommes confrontés à des patients atteints d'une Agénésie du corps calleux isolée et totale.

# *Partie Théorique*

---

# **Partie 1 : Développement, Anatomie et Fonctionnement** **du Corps Calleux**

---

Le cerveau humain est une structure très complexe, de mieux en mieux comprise grâce aux avancées dans les travaux scientifiques et en imagerie cérébrale. Pour que son fonctionnement soit possible et adapté il est indispensable que les différentes aires cérébrales puissent échanger leurs informations entre elles de manière à coopérer et unifier le comportement de l'individu.

Ce lien est assuré par des faisceaux d'axones nommés commissures inter-hémisphériques. Il en existe plusieurs mais le Corps Calleux constitue le principal lien entre les hémisphères.

Nous allons aborder en détails dans cette première partie les connaissances actuelles à son sujet au travers de son développement, de son anatomie et de son fonctionnement, de manière à mieux comprendre ce qu'est le corps calleux.

## **I-/ Développement du corps calleux**

Le corps calleux apparaît à partir de la 12<sup>e</sup> semaine de grossesse et son développement durera jusqu'à la 22<sup>e</sup> semaine. (Achiron & Achiron, 2001).

Vers la onzième ou douzième semaine de grossesse la ligne médiane est créée par fusion des vésicules télencéphaliques (futurs hémisphères cérébraux). Les premiers axones corticaux traversent alors cette ligne médiane, guidés par des molécules. Il s'agit d'une période critique où de nombreux facteurs peuvent provoquer l'arrêt ou la perturbation de son développement et donc conduire à une agénésie ou dysgénésie du corps calleux. Ces facteurs seront d'avantage abordés dans la partie concernant l'agénésie du corps calleux.

Si tout se déroule correctement le corps calleux occupera sa place définitive à la 16<sup>e</sup> semaine de grossesse et c'est après le développement du cortex qu'il se développera ensuite de manière rostro-caudale, et s'épaissira au fur et à mesure. La myélinisation des fibres débute vers 30 semaines de grossesse. C'est au cours de la première année de vie qu'elle sera la plus importante mais elle continuera pendant une vingtaine d'année. De ce fait le volume du corps calleux va augmenter jusqu'à la fin de l'adolescence (Lebel, Caverhill-Godkewitsch et al., 2010)

Bien qu'il existe une étape critique au début de son développement, chacune des étapes présentées ci-dessus (migration des axones, épaississement, myélinisation) est susceptible d'être sensible à une anomalie qui provoquerait une malformation du corps calleux voire son absence partielle ou totale selon le moment où cette perturbation intervient durant la grossesse.

A la naissance les neurones calleux relient toutes les parties du cortex puis il survient une perte sélective d'axones et certaines régions vont devenir acalleuses (Mayer, 2002) : on a donc une perte de certaines liaisons calleuses au cours du développement. Chez l'animal près de 70% des fibres et de leurs ramifications vont ainsi disparaître (Innocenti, 1994). Ces modifications seront influencées par les stimulations, les expériences vécues, ainsi que par les hormones (stéroïdes et thyroïdiennes). Les facteurs internes et externes conduisant à la perte sélective d'axones calleux ont également certainement une influence « positive » sur d'autres axones du corps calleux qui seraient alors renforcés.

Avec l'âge, on observe ensuite une augmentation du transfert inter-hémisphérique puis il y a un plafonnement. Par exemple, lors d'une tâche de discrimination tactile croisée, un taux d'erreur élevé est trouvé chez les sujets de 5-6 ans et ce taux se réduit jusqu'à l'obtention d'une asymptote pour les résultats des sujets de 11 ans (Galín, Diamond et Herron, 1977 dans Myers, 2002). Ou encore, lors d'une tâche de coordination bimanuelle, les performances des enfants de 5-6 ans sont proches de celles des enfants atteints d'Agénésie du Corps Calleux (donc avec absence totale ou partielle de corps calleux) tandis que les résultats des enfants de 9-12 ans sont plutôt proches de ceux de l'adulte. (Jeeves, Silver et Milne, 1988 dans Myers, 2002). On observe donc un plafonnement vers 10 ans.

Compte tenu des informations concernant la myélinisation nous nous attendions à une amélioration des performances de transfert inter-hémisphérique jusqu'à environ 20 ans, puisque c'est l'âge jusqu'auquel se poursuit la myélinisation. Les auteurs ont alors suggéré que ce « désaccord »

serait du aux tâches utilisées : elles ne nécessiteraient pas plus de maturation du Corps Calleux que celle présente à 10-12 ans pour être réalisées parfaitement. (Myers, 2002)

Des expériences se sont intéressées également aux modifications structurelles du corps calleux et donc de transfert inter-hémisphérique chez la personne âgée. Ils ont noté que les personnes âgées étaient plus lentes que les jeunes pour les tâches nécessitant un transfert inter-hémisphérique (Lorenz et Stanczak, 2000 dans Myers 2002) et qu'il y aurait une légère diminution de la taille du corps calleux avec l'âge (Parashos, Wilkinson et Coffey, 1995). La réduction de la taille du corps calleux et donc du nombre de liaisons entre les hémisphères pourrait expliquer la baisse de performances dans des tâches de transfert inter-hémisphérique, mais cette perte pourrait n'être présente que dans certains domaines. (Myer, 2002)

Nous ne pourrions pas détailler ce sujet ici, mais nous avons ainsi pu montrer que tout au long de la vie de nombreux facteurs peuvent agir sur le développement et la structure du corps calleux. Des facteurs internes comme les facteurs génétiques, que nous verrons notamment dans les causes d'agénésie du corps calleux ou encore les facteurs hormonaux ; mais aussi des facteurs externes car l'environnement, les stimuli auxquelles la personne est exposée, les aires corticales qui sont plus ou moins stimulées, tout cela va agir sur les différentes étapes du développement et ensuite « modeler » la perte ou la mise en place des liaisons calleuses, ainsi que leurs diamètres et donc leurs vitesses de conduction, selon les besoins de l'individu.

## **II-/ Anatomie du corps calleux**

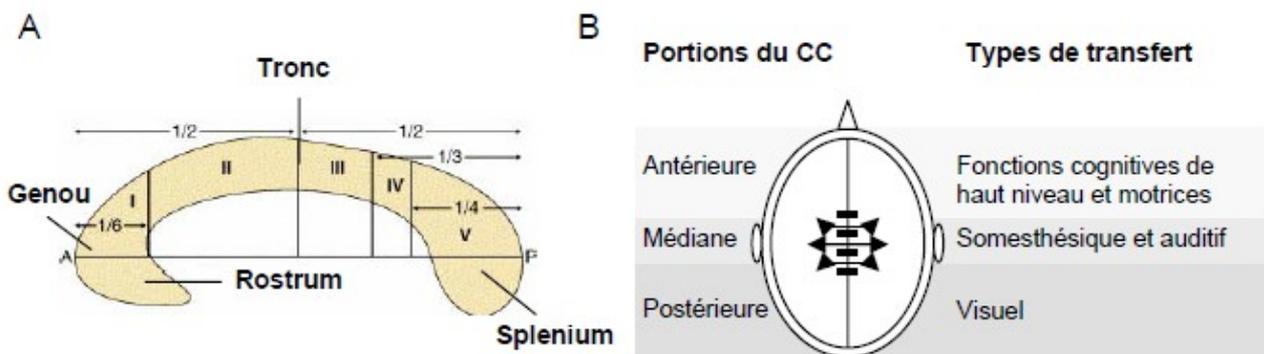
Présent uniquement chez les mammifères, c'est chez l'Homme que le corps calleux se développe avec le plus d'importance, selon les auteurs il serait constitué de 200 à 800 millions d'axones (Aboitiz, 1992) (Kappel et Innocenti 1983). En coupe sagittale médiane on peut observer qu'il a une forme de C à concavité inférieure (Chouchane et al., 1999). Il se situe entre les deux hémisphères et sa surface serait de 622mm<sup>2</sup>.

Cette structure de substance blanche assure donc le transfert d'informations d'un hémisphère à un autre, entre les lobes cérébraux, permettant ainsi l'intégration d'informations sensorielles, motrices et cognitives par les deux hémisphères et la coordination de leurs réponses quand cela est nécessaire : c'est notamment grâce à lui que la plupart des informations afférentes, provenant d'un

hémicorps, pourront avoir une terminaison sur les deux hémisphères.

Les fibres qui le constituent relient en majorité des régions symétriques et donc homologues du néocortex, on parle alors de fibres homotopiques (Witelson, 1989), mais il existe également des fibres hétérotopiques, moins nombreuses : entre des régions différentes mais fonctionnellement associables, comme les aires associatives. (Clarke, 2003b). D'autres commissures reliant les deux hémisphères existent dans le cerveau humain mais le corps calleux est la plus volumineuse et la plus importante de toutes.

Le corps calleux a une structure hétérogène (selon la densité d'axones, leurs myélinisations et leurs diamètres (Aboitiz, Scheibel et al., 1992)) et est composé de 4 parties, nommées de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure : le rostrum ou « bec », le genou, le tronc ou corps, et le splenium ou bourrelet. (Clarke, 2003a) Il n'y a pas de limite anatomique « claire » entre elles mais elles relient des parties différentes du cerveau et interviennent donc dans des fonctions différentes.



A – Topographie d'une coupe sagittale du corps calleux. ( I : préfrontal ; II : prémotrice et prémotrice supplémentaire ; III : motrice ; IV : sensorielle ; V : pariétale, temporale et occipitale) (Schéma adapté de Hofer et Frahm 2006 et extrait de Ouimet C., 2010, p6)

B – Schéma des différentes portions du corps calleux associées au type d'informations dont elles assurent le transfert (schéma extrait de Ouimet C., 2010, p6)

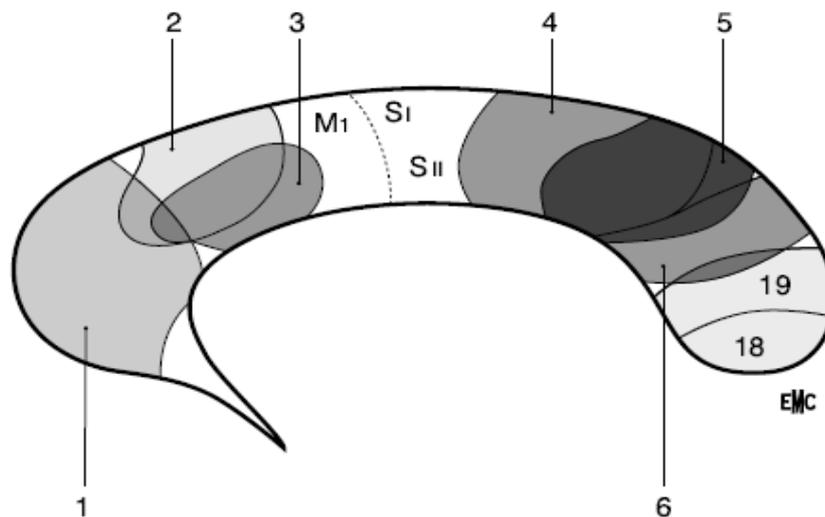
La partie antérieure (le rostrum, le genou et la partie antérieure du tronc) relierait en effet les lobes frontaux, permettant ainsi le transfert des informations liées aux fonctions cognitives de haut niveau comme par exemple l'attention sélective ainsi que celles liées aux fonctions motrices. (Banich, 2003 ; Schmammann et Deepak 2006).

La partie médiane (le tronc) assurerait, elle, le lien entre les lobes temporaux et pariétaux et donc le transfert de l'information somesthésique et auditive en majorité.

Enfin la partie postérieure (le splénium) servirait principalement au transfert des informations visuelles en liant les lobes occipitaux. (Chao et al., 2009 ; Hofer et Frahm, 2006)

Ces indications varient selon les auteurs mais sont celles retrouvées en majorité. En cas de lésion du corps calleux les conséquences peuvent donc varier selon la zone qui a été lésée. On peut penser cependant que les fonctions de ces zones du corps calleux ne sont pas limitées à celles-ci, d'une part par la présence de fibres hétérotypiques et d'autre part parce que les connaissances sur le fonctionnement du corps calleux sont encore incomplètes.

Certain auteurs ont tenté de préciser les fonctions des différentes parties du corps calleux en les reliant aux aires de Brodmann par exemple (Chao, Cho et al., 2009). Peu de relations calleuses existent entre les aires sensorielles primaires. Pandya et al., en 1986, ont établi un schéma (ci-dessous) présentant la distribution des fibres du corps calleux selon leurs origines corticales chez le singe. Des différences existeraient chez l'Homme (DeGo, Gray et al., 1987) mais aucune distribution précise n'a pu être publiée.



**1** Schéma du corps calleux chez le singe d'après Pandya et al.<sup>[103]</sup> montrant la topographie des fibres interhémisphériques selon leur provenance corticale. 1. Cortex préfrontal ; 2. cortex prémoteur ; 3. aire motrice supplémentaire ; 4. cortex pariétal postérieur ; 5. cortex temporal supérieur ; 6. cortex temporal inférieur ; 18-19 : cortex juxtastrié ; M1 : cortex moteur primaire ; SI : cortex somesthésique primaire ; SII : cortex somesthésique secondaire.

*Schéma extrait de l'article de Verstichel P. et Degos JD (2000), p2.*

### **III-/ Fonctionnement du corps calleux**

Nous avons vu que la structure du corps calleux présente encore des éléments méconnus, il en est de même pour son fonctionnement. Dans cette partie nous allons présenter les connaissances actuelles sur la manière dont le corps calleux exerce une influence réciproque entre les hémisphères pour permettre la coopération et l'échange d'informations. Le corps calleux ne serait en effet pas un simple « pont » par lequel transite l'information, mais bien une sorte de « régulateur » de l'action des deux hémisphères. Pour cela son action sur les hémisphères peut être excitatrice et/ou inhibitrice.

Son influence excitatrice est mise en évidence notamment par les crises d'épilepsie qui se propagent par son biais d'un hémisphère à un autre. (Erikson, 1940)

L'inhibition calleuse, quand à elle, assure un contrôle sur les aires homotopiques controlatérales à celles stimulées dans l'autre hémisphère afin de leurs permettre des fonctionnements indépendants et une unification des comportements. C'est le cas par exemple pour permettre une indépendance entre les mains lors de l'exécution de mouvements bimanuels asymétriques (Schnitzer et al., 1996) : pour réaliser un mouvement avec la main droite, les zones correspondantes dans l'hémisphère gauche sont activées tandis que grâce au corps calleux les zones symétriques de l'hémisphère droit sont inhibées permettant d'empêcher un mouvement non voulu, non attendu pour cette action, de la main gauche. Cette inhibition permet également de réduire l'action des fibres non croisées.

C'est donc en majorité grâce au corps calleux que nous pouvons obtenir une perception unifiée de notre environnement et fournir des réponses comportementales homogènes et adaptées (Cook, 1984). Il semble évident que le corps calleux est essentiel à notre fonctionnement global. Nous aborderons plus en détail dans une partie ultérieure les fonctions nécessitant l'intervention du corps calleux. En revanche pour tenter d'avoir un aperçu global plus précis de son fonctionnement nous allons à présent nous intéresser aux différents modèles de fonctionnement proposés les plus retrouvés dans la littérature. Ainsi nous verrons le modèle de Zaidel, le modèle de Kinsbourne et le modèle de Norman Cook.

### **Le modèle de Zaidel (1986)**

Il se base sur la spécialisation hémisphérique en décrivant que certaines tâches peuvent être réalisées par les deux hémisphères bien que l'un soit plus performant que l'autre selon la tâche, alors que d'autres tâches ne pourront être réalisées que par l'un des hémisphères: on parle de spécialisation hémisphérique relative ou absolue. En cas de spécialisation hémisphérique relative l'information ne nécessite pas d'être transmise à un hémisphère en particulier pour être traitée : elle sera traitée dans l'hémisphère qui la « recevra », c'est le modèle d'accès direct (direct access model). En cas de spécialisation hémisphérique absolue si l'information ne parvient pas dans l'hémisphère spécialisé pour la fonction requise elle devra y être transmise via le corps calleux afin d'être traitée : on parle de modèle à relais callosal (callosal relay model). Ce modèle place donc les fonctions latéralisées comme étant le principal « domaine d'intervention » du corps calleux.

Les autres modèles tentant de décrire le fonctionnement du corps calleux placent le plus souvent l'activation ou l'inhibition au cœur du mécanisme. Le corps calleux régulerait les fonctions d'éveil et d'attention selon les demandes de traitement, le fonctionnement des hémisphères, la complexité de la tâche. (Ansado et al., 2009) Son rôle « principal » serait ainsi d'attribuer les ressources attentionnelles aux hémisphères. (Myers, 2002)

### **Le modèle de la balance attentionnelle de Kinsbourne (1970)**

Il postule que lorsqu'une région d'un hémisphère est activée, l'autre hémisphère, entier, est systématiquement inhibé via le corps calleux. De ce fait la quantité d' « activation hémisphérique » disponible est limitée et répartie entre les deux. Le type de tâche demandée recrute l'hémisphère le plus compétent qui est alors plus activée. Son activation déclenchera de plus l'inhibition de l'hémisphère controlatéral. Du fait de l'activation plus importante d'un hémisphère par rapport à l'autre on aura aussi d'avantage d'attention orientée vers l'hémichamp ou l'hémicorps controlatéral. (Myers 2002)

## Le modèle de Norman Cook

Il présente quand à lui une inhibition topographique : lorsqu'un groupe de neurone est actif dans un hémisphère le corps calleux inhibe exactement la même zone dans l'hémisphère controlatérale. En revanche les neurones situés autour de cette zone sont activés. Cela permet d'obtenir une information supplémentaire concernant le stimulus, comme une information contextuelle. Pour le langage si la zone de l'hémisphère gauche correspondant à un mot spécifique est activée, dans l'hémisphère droit la zone périphérique activée pourrait permettre d'avoir un sens général de ce mot par exemple. (Baynes, 2002)

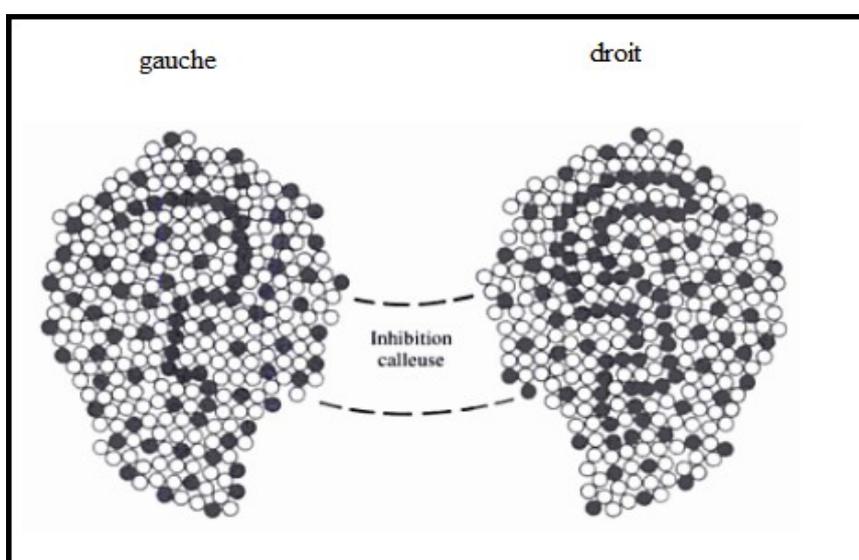


schéma de l'inhibition calleuse selon Norman Cook extrait de Cook,  
« Callosal Inhibition : the key of the brain code » Fig 1 p 102 in *Behavioral Science*, 1984

Ces différents modèles donnent un aperçu des modes de fonctionnement possible du corps calleux. Des études sont encore nécessaires pour affirmer de manière certaine la façon dont les relations inter-hémisphériques sont traitées. En revanche il est certain que le corps calleux a un rôle complexe ne pouvant être limité à un « câble » par lequel transite l'information.

Le corps calleux peut varier en terme de volume, de surface, de microstructure selon la latéralité manuelle (Witelson et Goldsmith, 1991), le sexe (Hasan, Kamali et al., 2009) et les compétences (Muetzel, Collins et al, 2008) de la personne. Ces corrélations n'ont pas encore pu être expliquées clairement. Il est cependant certain que le corps calleux dispose d'une adaptation le rendant plus ou moins efficace selon les différents rôles qui lui sont alloués.

---

## **Partie 2 : Le rôle du corps calleux**

---

Nous avons vu précédemment que le corps calleux est la plus importante des commissures inter-hémisphériques et qu'il est essentiel dans le transfert de l'information d'un hémisphère à l'autre. Mais son rôle ne doit pas être limité à un chemin par lequel transite l'information. Il reste beaucoup encore à découvrir sur son fonctionnement et sur la manière dont il intervient dans les différentes fonctions de notre cerveau, notamment concernant les fonctions cognitives supérieures.

Durant l'évolution le corps calleux est apparu assez récemment, en lien avec l'évolution du néocortex et avec l'apparition des fonctions cognitives supérieures. (Mayer, 2002) Nous allons dans cette partie tenter de décrire le rôle du corps calleux en nous intéressant aux différentes fonctions nécessitant son intervention. Cela est permis grâce aux études effectuées sur des patients dont on a retiré le corps calleux (ou patient « split brain ») : l'étude des déficits qu'ils présentent suite à l'absence du corps calleux a permis aux scientifiques de mieux connaître les fonctions pour lesquelles il intervient.

### **I-/ Exploration des rôles du corps calleux grâce aux expériences menées sur les patients « split brain » retrouvées dans la littérature**

Afin de mieux comprendre les fonctions pour lesquelles le corps calleux intervient, et également les phénomènes présents chez les patients atteints d'Agénésie du Corps Calleux, de nombreuses études se sont intéressées aux patients commissurotomisés, c'est à dire dont le corps calleux (et parfois d'autres commissures inter-hémisphériques telles que la commissure antérieure ou postérieure) a été entièrement ou partiellement retiré, et donc qui ne bénéficient plus d'un transfert inter-hémisphérique normal.

Ces callosotomies ont été effectuées sur des animaux tout d'abord, dans un but expérimental, puis également sur l'Homme dans un but thérapeutique afin de traiter des épilepsies réfractaires aux

traitements médicamenteux. En effet Erikson en 1940 décrivait que chez le singe le passage des décharges épileptiques d'un hémisphère à l'autre se faisait principalement voire totalement via le corps calleux. Le retirer permet donc de limiter la propagation de la crise.

Comme on peut s'y attendre, et comme l'affirmait Sperry en 1986, la callosotomie cause un fonctionnement isolé de chaque hémisphère. Pourtant les perturbations que cela engendre sur les sujets opérés ne sont pas toujours aussi flagrantes que ce que l'on peut imaginer. Nous allons présenter ici, grâce à l'apport de différentes expériences, les façons dont différentes fonctions sont perturbées ou conservées après la commissurotomie et ainsi les domaines pour lesquels le corps calleux semble jouer un rôle essentiel. Nous verrons un résumé des résultats et conclusions de différentes expériences au travers de plusieurs grandes parties : les fonctions latéralisées, l'aspect perceptif, l'aspect moteur, le transfert d'apprentissage et la coopération inter-hémisphérique.

## **1 – Les fonctions latéralisées**

Chez l'Homme une spécialisation hémisphérique se met en place tout au long du développement. Il y a latéralisation de certaines fonctions, c'est à dire qu'un hémisphère devient plus performant pour une fonction par rapport à l'autre. C'est le cas du langage qui est, chez la plupart des personnes, localisé dans l'hémisphère gauche (Borca, 1865) ou encore du traitement des visages, des émotions, des informations spatiales qui sont, eux, localisés dans l'hémisphère droit. (Bourne, 2008 ; Vogel, Bowers et al., 2003).

Grâce à cette spécialisation hémisphérique notre cerveau est plus efficace : elle évite une redondance des fonctions et facilite l'acquisition des compétences (Baynes, 2002).

« Le développement de cette structure (le corps calleux), en favorisant la spécialisation hémisphérique des fonctions cognitives les plus évoluées, est effectivement à l'origine de l'architecture cognitive régissant la condition humaine. » E. Mayer in « Rôle du corps calleux dans la spécialisation hémisphérique » 2002, p130, à propos de l'article de Gazzaniga, 2000

Le corps calleux semble avoir un rôle important pour cette latéralisation des fonctions : des animaux dont on a retiré le corps calleux ne présentent qu'une faible spécialisation hémisphérique par rapport à la « normale » (Seymour et al., 1994, Gazzaniga et al., 1996 ; Funnel et al., 2000a, 2000b). De plus, pour Baynes en 2002, la corrélation positive entre la taille du corps calleux et l'importance de la latéralisation cérébrale (retrouvée en comparant l'Homme et le singe) est une

preuve du rôle que jouerait le corps calleux dans le développement et le maintien des compétences latéralisées.

Le langage est l'un des exemples les plus retrouvés dans les expériences portant sur les patients split brain car il est très souvent utilisé comme « mode de réponse » aux stimulations.

Pour la majorité des droitiers le langage est localisé dans l'hémisphère gauche. Lorsque nous avons besoin de verbaliser un stimulus (reconnaissance visuelle ou tactile d'un objet, lecture,...) provenant de notre hémicorps gauche ou de notre champs visuel gauche, l'information sur ce stimulus est reçu par l'hémisphère droit (l'hémisphère controlatéral). Un transfert de cette information est nécessaire de l'hémisphère droit vers l'hémisphère gauche pour qu'elle parvienne jusqu'aux aires du langage.

Ce transfert étant absent chez les patients commissurotomisés on observe alors des difficultés telles qu'une anomie visuelle gauche, une alexie unilatérale gauche, une anomie olfactive droite, une anomie auditive gauche ou encore une anomie tactile gauche. Cette dernière par exemple ne vient pas d'un défaut de manipulation tactile ni d'un défaut de perception tactile. Ces deux dernières sont fonctionnelles : yeux bandés, après avoir touché un objet avec une main, le sujet arrive à retrouver ce même objet tactilement avec la même main, il ne peut seulement pas le nommer. C'est la verbalisation qui est impossible. Cette difficulté se retrouve pour la dénomination de lettres en relief palpées avec la main gauche ou encore tracées sur la peau de l'hémicorps gauche au niveau distal (par exemple sur la paume de la main). L'anomie tactile gauche est donc bien causée par l'absence de transfert de l'information tactile reçue par l'hémisphère droit aux aires du langage dans l'hémisphère gauche. Au contraire la discrimination tactile d'une lettre tracée sur les zones proches du tronc, telles que les épaules, ne posent pas de soucis car ces zones bénéficient de projections bilatérales. (Bachoud-Levy et al., 2000)

L'alexie unilatérale gauche est un autre exemple : le patient commissurotomisé ne peut pas lire un mot projeté par tachistoscopie (processus permettant de ne projeter un stimulus qu'à un hémichamp visuel grâce notamment à une présentation extrêmement rapide : inférieure à 150 ms pour que le sujet n'ait pas le temps de changer de point de fixation des yeux) dans le champs visuel gauche ni le réécrire. Il affirme même ne rien avoir vu. En revanche il est capable de choisir avec la main gauche l'objet correspondant au mot qu'il a lu. Cela prouve que l'hémisphère droit a bien lu le mot. Le sujet a pourtant l'impression d'avoir effectué son choix au hasard. L'incapacité à nommer un

objet n'empêche donc pas l'hémisphère droit de lui donner une signification et surtout de l'utiliser de manière adaptée.

Le sujet peut également utiliser d'autres indications pour tenter de nommer l'objet qu'il touche : la douleur (objet pointu par exemple), la température de l'objet sont des informations qui transitent par les voies spinothalamiques et se projettent donc de manière bilatérale.

Les patients « split brain » présentent donc des difficultés pour des tâches faisant intervenir des fonctions latéralisées si les informations nécessaires à l'exécution de la tâche sont détenues par l'hémisphère controlatéral à celui au sein duquel est localisée la fonction. Il est donc certain que le corps calleux est essentiel dans ce domaine.

De plus le corps calleux interviendrait également dans la mise en place de cette latéralisation mais nous ignorons encore quel peut être l'impact de son absence sur la spécialisation hémisphérique : il se pourrait qu'elle soit moins importante ou différente de celle observée chez la plupart des individus.

## **2- La perception**

Pour aborder cette partie il faut bien retenir de la partie précédente que les sujets commissurotomisés semblent parfois ne pas entendre, voir ou sentir tactilement un stimulus car ils ne peuvent verbaliser sa présence ou le nommer. Ce n'est pas pour autant qu'ils ont une anomalie au niveau sensoriel.

En revanche le corps calleux a un rôle important dans l'unification des expériences perceptives, notamment pour la vision. (Lepore, 1995) Cependant les personnes commissurotomisées parviennent à garder une unité du monde visuel en compensant grâce aux mouvements des yeux. Seule la vision de la zone médiane (méridien vertical) du champ visuel semble être vraiment affectée par l'absence du corps calleux car elle nécessite un transfert d'information entre les deux hémisphères. Les sujets commissurotomisés ont en effet de meilleurs résultats en vision périphérique qu'en vision médiane et leurs performances en vision médiane sont bien inférieures à celles des sujets normaux. (Jeeves, 1991)

Ce déficit en vision médiane est moins important chez les sujets commissurotomisés dont la commissure antérieure est conservée. Il est possible que la commissure antérieure compense un peu l'absence du corps calleux et permette le transfert d'informations visuelles d'un hémisphère à un autre. Cette compensation a des limites : pour une tâche de comparaison entre les deux champs visuels (c'est à dire un stimulus présenté dans chaque hémichamp), et donc nécessitant une mise en commun des deux informations, un patient atteint d'une agénésie du corps calleux, avec conservation de la commissure antérieure, ne sera performant que lorsque ces comparaisons sont assez simples (différences importantes) (Karnath, Schumacher et Wallesch, 1991).

En 1995, Corballis affirmait que c'est la reconnaissance des objets qui requiert un transfert calleux tandis que la localisation, le mouvement ou l'orientation de l'objet sont des indications transitant par des voies sous-corticales telle que la communication intercolliculaire.

Dans la vie quotidienne les personnes sans corps calleux ne semblent pas présenter de déficit au niveau visuel. Ces difficultés ne sont observées que dans des conditions expérimentales particulières, telles que la tachistoscopie, qui ne sont pas écologiques.

Lassonde et coll., en 1991, ont constaté que des personnes atteintes d'agénésie du corps calleux ou commissurotomisées ont de meilleurs résultats que des sujets normaux pour des expériences de discrimination tactile inter-manuelle. Cela laisse suggérer qu'ils bénéficient d'autres voies permettant un transfert inter-hémisphérique en l'absence du corps calleux. Il peut s'agir par exemple d'un renforcement des voies homo-latérales qui permettrait une intégration tactile croisée : chaque main envoie des informations aux deux hémisphères. Cette adaptation est possible uniquement lorsque le corps calleux est absent depuis la naissance ou retiré avant la fin de la période de plasticité cérébrale. Dans ce cas très peu voire pas de perturbations ne sont observables au quotidien au niveau tactile.

En revanche lorsque la commissurotomie ou la perte du corps calleux a lieu à l'âge adulte il est plus difficile de compenser ces déficits. On peut observer alors différentes manifestations.

Par exemple, on place le sujet yeux fermés et l'on touche une partie de son corps. On lui demande de désigner cette partie avec la main controlatérale à la zone touchée. Si il s'agit d'une partie du corps « distale » le sujet en sera incapable. Il y parvient en revanche si il s'agit de parties du corps proximales (comme les épaules) car elles disposent d'une représentation bilatérale.

On trouve également des difficultés voire une impossibilité à reproduire, avec le bras opposé, une position dans laquelle on place son bras. Le sujet échoue également pour retrouver en le palpant avec la main un objet qu'il a touché avec l'autre main (Badan et Caramazza, 1997).

Ces trois exemples montrent que l'information tactile détenue par un hémisphère ne peut pas transiter vers l'autre hémisphère pour accomplir la tâche demandée. Dans ces expériences il n'est pas précisé si les patients privés du corps calleux avant la fin de la période de plasticité cérébrale réussissent ces tâches et parviennent à compenser grâce aux afférences homolatérales.

Ces afférences homolatérales ont leurs limites d'efficacité. Si on place un objet dans chaque main du sujet, hors de sa vue et simultanément, et qu'on lui demande de les nommer, le sujet nomme l'objet détenu dans la main droite mais affirme qu'il ne tient pas d'objet dans sa main gauche. Les afférences homolatérales devraient pourtant informer l'hémisphère gauche, siège du langage, de la présence de l'objet. Il semblerait que ces informations soient inhibées par les afférences contralatérales que l'hémisphère gauche reçoit de la main droite. Ces informations semblent passer de manière « prioritaire ».

Pour résumer, au niveau perceptif, les patients « split brain » vont être en difficultés pour les tâches nécessitant une mise en commun et donc un partage d'informations entre les hémisphères. Ces difficultés peuvent être mises en avant par des protocoles expérimentaux particuliers, tels que ceux que nous avons cités. Dans la vie courante ces situations sont rares et les sujets réussissent souvent à s'adapter grâce à des moyens de compensation comportementaux (mouvement des yeux pour la vision ou utilisation d'indices telles que la température ou la douleur pour le tact) ou grâce à des structures extra-calleuses (commissure antérieure, voie ipsilatérale). Ces compensations ont cependant des limites et les difficultés peuvent apparaître alors dans des tâches complexes, mais rares dans la vie courante.

### **3 – La motricité**

Des expériences se sont également portées sur les conséquences d'une absence du corps calleux au niveau de la motricité.

Comme on peut s'y attendre les patients « split brain » sont déficitaires pour les tâches nécessitant un transfert d'informations entre l'hémisphère recevant une information perceptive et

l'hémisphère devant contrôler le mouvement. L'ataxie optique croisée, c'est à dire l'incapacité à saisir un objet présenté dans un hémichamp visuel avec la main controlatérale, en est un exemple.

Le fait que l'information perceptive ne soit reçue que par un hémisphère requiert des conditions expérimentales particulières : tachistoscopie pour la vision, yeux bandés pour le tact, processus particulier également pour l'audition. Si bien que il s'agit là aussi d'un symptôme qui ne sera pas retrouvé dans la vie quotidienne sauf situation vraiment exceptionnelle et donc pas handicapante pour le sujet.

En revanche, en 1908, Liepman décrivait qu'une section calleuse pouvait être responsable d'une apraxie idéomotrice unilatérale gauche. Le manque de transfert hémisphérique ne permet en effet pas une communication d'information entre la ou les fonctions nécessaire(s) à la praxie idéomotrice (programmation des gestes intentionnels ou langage), situées dans l'hémisphère gauche, et l'hémisphère droit contrôlant la main gauche. (Watson et Heilman, 1983).

Au contraire, dans une situation sans commande verbale, on observe plutôt des perturbations des gestes de la main droite chez les patients commissurotomisés de l'ordre d'une mauvaise disposition des objets à utiliser ainsi que des erreurs dans la réalisation ou l'ordre des gestes. Cela s'expliquerait par la nécessité d'une coopération des deux hémisphères pour l'organisation spatio-temporelle du geste (réalisation de gestes coordonnés, planification des séquences et disposition spatiale des objets) (Buxbaum et al., 1995). Chez les sujets normaux la coopération des hémisphères, avec chacun leurs spécificités, permet la réalisation de gestes adaptés. La coopération entre les hémisphères est également nécessaire lors de l'imitation de séquences gestuelles complexes des membres et de la face. (Milner et Kolb, 1985)

note : ces deux derniers paragraphes auraient pu être évoqués dans la partie concernant les troubles dus à la spécialisation hémisphérique.

De nombreux auteurs évoquent quand à eux le syndrome de la main étrangère (alien hand) chez les patients « split brain » : c'est à dire la non reconnaissance, à l'aveugle, de leur propre main lorsque les expérimentateurs la leur place dans leur autre main. (Brion et Jedynak, 1972) Le sujet callosotomisé reconnaît qu'il s'agit de sa main seulement si il tire assez fortement dessus, grâce aux afférences proprioceptives de l'épaule qui se projettent de manière bilatérale.

Cette observation, plutôt de l'ordre du perceptif, est souvent mise en lien avec les phénomènes moteurs puisqu'elle s'accompagne d'un autre trouble nommé l'apraxie diagonistique ou « main capricieuse ». Elle correspond à un comportement aberrant, voire involontaire d'une main, pouvant entrer en conflit avec l'action de l'autre main (une main ouvre la porte tandis que l'autre la referme par exemple). (Akelaitis, 1945) C'est souvent la main gauche qui présente ces comportements en désaccord avec la volonté du patient : le patient a l'impression que sa main ne lui appartient plus. Cela peut aussi concerner les membres inférieurs ou la totalité d'un hémicorps. Bien qu'assez « impressionnants » et retrouvés chez plusieurs patients ce sont néanmoins des phénomènes « occasionnels » et transitoires.

D'autres gestes involontaires de la main gauche ont été décrits chez le patient « split brain » par Tanaka et al. en 1996 sans qu'ils n'évoquent une apraxie diagonistique. Quel que soit le terme employé il semble que le manque d'inhibition sur l'hémisphère controlatéral (normalement assuré via le corps calleux lors de l'activation de l'hémisphère concerné par l'action volontaire) soit responsable de ces mouvements non appropriés. Les deux parties du corps peuvent alors être affectées du fait de la spécialisation hémisphérique : c'est l'hémisphère qui est le moins compétent pour la tâche qui a tendance à donner des réponses trop rapides et non adaptées, voire contradictoires, avec les instructions de l'autre hémisphère. (Barbizet et al., 1978)

Ces comportements contradictoires entre les deux mains cessent en général lorsque les sujets ont un contrôle visuel sur leurs mains : le contrôle visuel permet d'unifier les connaissances des hémisphères sur les actions des deux mains.

La coordination bimanuelle est le domaine moteur le plus affecté en cas d'absence du corps calleux, particulièrement sans contrôle visuel. Ce sont les mouvements d'alternance des deux mains qui sont déficitaires, surtout lorsqu'ils sont rapides (Zaidel et Sperry, 1977), alors que les mouvements synchronisés, en phase, sont bien réussis (Stephan et al., 1999). Ces difficultés lors de mouvements bimanuels alternatifs rapides sont également retrouvés chez les enfants dont la myélinisation du corps calleux n'est pas terminée. (Dennis, 1976) La moitié antérieure du corps calleux, reliant les aires motrices supplémentaires et les cortex pré-moteurs, serait la partie du corps calleux permettant d'inhiber la tendance naturelle de chaque hémisphère à effectuer le geste en miroir par rapport à l'hémisphère controlatéral.

Les perturbations de la coordination bimanuelle chez les patients « split brain » peuvent aussi se manifester par un mauvais « accordement » des gestes de chaque main lors de certaines tâches. Par exemple verser l'eau avec une main avant que l'autre main n'ait approché le verre. (Donnet, Schmitt et Poncet, 1998). L'un des hémisphères répond alors au contexte sans tenir compte de l'action de l'autre hémisphère.

Les patients « split brain » présentent également une apraxie constructive droite, soit une impossibilité pour la main droite à réaliser des dessins ou des constructions de cubes en spontanée ou en copie. Les performances de la main droite dans ce domaine s'améliorent avec le temps après l'opération. Pour expliquer cette amélioration il y a soit une prise en charge par l'hémisphère ipsilatéral (donc par l'hémisphère droit qui est dominant pour les compétences visuospatiales) du contrôle moteur de la main droite, soit un gain de compétences de l'hémisphère gauche dans le domaine visuospatial. (Bogen, 1969)

L'apraxie constructive droite n'est pas toujours présente lors d'une callosotomie partielle. Il semble que ce soit la partie postérieure du tronc qui est nécessaire au transfert des compétences visuospatiales de l'hémisphère droit à l'hémisphère gauche contrôlant la main droite. (Habib et Pelletier, 1994)

Pour Hamilton, en 1967, les mécanismes de coordination visuo-motrice sont assurés par des structures sous-corticales permettant une mise en commun des informations sans passer par le corps calleux. Il a émis cette hypothèse en observant que les singes « split brain » avaient des résultats identiques à ceux du groupe contrôle pour des tâches de coordination visuo-motrice sans feedback visuel en ipsi et en controlatéral. En 1964, Gazzaniga proposait une explication différente à ces résultats. Pour lui les singes « split brain » parviennent à amener le bras vers la cible grâce au feedback proprioceptif du bras, de la nuque et des yeux et à un système coordinateur dans le tronc cérébral. Nous pouvons donc en conclure que les coordinations oculomotrices peuvent être altérées dans certaines conditions mais que des structures sous-corticales peuvent intervenir pour compenser et permettre des comportements adaptés dans la vie quotidienne.

Le temps de réaction des sujets sans corps calleux est plus court que celui des sujets normaux lorsque le stimulus et la réponse motrice sont traités dans le même hémisphère. (Di Stefano, Saverwein et Lassonde, 1992). Les traitements à l'intérieur d'un même hémisphère semblent donc plus efficace.

En revanche le temps de transmission inter-hémisphérique (ou paradigme de Poffenberger), soit la différence entre le temps de réponse homolatérale et le temps de réponse controlatérale, est trois fois plus long chez les sujets sans corps calleux par rapport aux sujets normaux. Des voies de transfert existent donc en absence du corps calleux mais elles sont plus lentes. \*

Chez un adulte sain le temps de transfert interhémisphérique est de 2 ou 3 ms mais d'autres valeurs ont été trouvées grâce à de nouveaux outils de mesures : notamment 12 ms pour les stimuli visuels et 8 à 26 ms pour des stimuli somesthésiques. Il existe donc des variations selon les stimuli traités. Plusieurs types de transfert existent donc au sein du corps calleux ou via d'autres commissures inter-hémisphériques selon le type d'information traitée. (Baynes, 2002)

Cette partie nous a donc permis de voir que malgré la commissurotomie peu de déficits moteurs sont présents dans la vie de tous les jours : leurs observations nécessitent souvent des protocoles spécifiques. Des difficultés praxiques sont cependant parfois présentes car l'exécution de certains gestes nécessitent une coopération des hémisphères. Enfin lors d'actions bimanuelles asymétriques des gestes en miroir ou des gestes contradictoires peuvent apparaître à cause du manque d'inhibition.

L'individu réussit en général à s'adapter : par exemple son temps de réaction est plus long lorsque répondre à un stimulus nécessite un transfert inter-hémisphérique ; en revanche lorsque ce n'est pas le cas le patient « split brain » est plus rapide.

#### **4 – La coopération inter-hémisphérique et l'unification du comportement**

Le rôle du corps calleux dans la coopération inter-hémisphérique a déjà été montré dans certaines parties précédentes mais d'autres expériences permettent de le mettre en évidence de manière plus précise.

Nous avons abordé le fait que chacun des hémisphères a des fonctions pour lesquelles il serait plus performant. Mais chacun a également un mode de fonctionnement différent : l'hémisphère gauche est d'avantage analytique, réfléchi tandis que l'hémisphère droit assure au contraire un traitement global, intuitif. (Trope et al., 1992). En synchronisant leurs actions le corps calleux permet une certaine harmonie inter-hémisphérique : l'action d'un hémisphère plutôt que l'autre varie selon la tâche demandée ce qui évite des contradictions.

La coopération hémisphère n'est, en revanche, pas nécessaire ni avantageuse pour toutes les tâches. En effet lors d'une tâche de comparaison simple, telle que la comparaison de deux formes, les sujets sont plus efficaces lorsque les 2 formes sont projetées dans le même hémichamp visuel. Le traitement n'est alors réalisé que par un hémisphère. A l'inverse, pour une comparaison plus complexe, telle que majuscule/minuscule, les sujets sont plus performants si une lettre est présentée dans chaque hémichamp visuel et que chaque hémisphère traite une lettre. (Banich et al., 1997). L'utilité de la coopération inter-hémisphérique varie donc selon la complexité de la tâche.

De plus, pour une tâche simple, le fait de ne la résoudre qu'au sein d'un hémisphère permet un gain de temps (pas de temps de transfert inter-hémisphérique). Quand la tâche se complexifie les ressources d'un seul hémisphère peuvent être saturées, c'est alors le traitement de la tâche par les deux hémisphères qui est le plus avantageux. (Myers, 2002) Selon Baynes, en 2002, un mécanisme cérébral existe pour déterminer la nécessité de faire intervenir un seul ou les deux hémisphère(s) selon la tâche.

Enfin, cette coopération entre les hémisphères permet une unification du comportement. On constate en effet qu'un patient sans corps calleux, lorsqu'il est confronté plusieurs fois à un même problème, peut présenter des stratégies de résolution totalement différentes d'une fois à l'autre. On ne retrouve pas cette « inconstance » dans la résolution chez les sujets « normaux ». Chez les patients acalleux l'un des hémisphères semble prendre le contrôle aléatoirement et agir selon son mode de fonctionnement. (Sperry, 1982) Cela met bien en évidence que le corps calleux permet à l'individu d'avoir une attitude cohérente d'une fois à l'autre face à un problème. Il permet également d'éviter des processus neuronaux incompatibles entre les deux hémisphères (Baynes 2002), c'est à dire que les deux hémisphères effectuent un traitement chacun de leur côté et qu'ils élaborent des réponses contradictoires.

## **5 – Transfert d'apprentissage**

Pour finir nous allons aborder différentes expériences mettant en avant le rôle du corps calleux dans des situations d'apprentissage.

L'expérience, peut être la plus ancienne et la plus connue, est celle de Myers en 1955 qui réalisa une étude concernant l'apprentissage visuel chez des chats ayant subi une section du chiasma optique (chaque œil ne peut donc transmettre les informations visuelles qu'à l'hémisphère

ipsilatérale). L'étude consiste à obturer l'un des yeux du chat, de lui faire apprendre une tâche de discrimination de formes puis d'inverser l'œil obturé afin d'observer les résultats de l'autre œil pour cette même tâche. On constate que la discrimination de formes qui a été apprise est immédiatement appliquée par l'autre œil. Ces résultats ont été comparés avec des chats dont on a sectionné le chiasma optique mais aussi les commissures inter-hémisphériques. Dans ce cas-là la confrontation de l'autre œil à la tâche demande un second apprentissage, identique au premier. Il n'y a donc pas eu de transfert d'apprentissage comme chez les chats de l'autre groupe. Le corps calleux permet donc le transfert d'information et d'apprentissage visuels d'un hémisphère à un autre. (Myers, 1965). Ces résultats avaient également été retrouvés chez le singe par Downer en 1958 et Sperry, également en 1958.

La même expérience a été effectuée avec une tâche de discrimination de brillance, moins complexe que la discrimination de formes, et dans ce cas le transfert d'apprentissage a lieu même chez les chats commissurotomisés. Pour Meikle et Sechzer, en 1960, le transfert d'apprentissage pour une tâche visuelle simple chez les individus sans corps calleux est permis par le tronc cérébral et le corps genouillé interne. Des structures sous-corticales permettent donc une nouvelle fois une compensation. Cette dernière a cependant, à nouveau, des limites : l'expérience des chats de Myers ci-dessus montre bien que pour une tâche plus complexe les structures extra-calleuses ne suffisent plus.

Ebner et Myers ont également mis en évidence en 1962 un transfert d'apprentissage dans des tâches « tactiles » via le corps calleux. Si on apprend une tâche à un singe avec l'une de ses mains puis qu'on pratique une section du corps calleux, on observe que l'autre main, non entraînée, a tout de même bénéficié d'informations qui ont été transmises par le corps calleux. Ces informations ont donc été conservées dans cet hémisphère. En revanche les singes dont le corps calleux est retiré avant le premier apprentissage ne présentent aucun transfert d'information tactile entre leurs deux mains (ou pieds) que ce soit pour des tâches simples ou complexes : les auteurs ont trouvé que le même apprentissage est requis pour les deux mains. En 1966 Lee-Teng et Sperry soulignent cependant que les zones plus proches de l'axe du corps, disposant donc d'une projection sur les deux hémisphères, ne sont pas concernées par ce manque de transfert inter-hémisphérique.

Dans des tâches de résolution de problème manuel sans contrôle visuel et réalisées d'abord avec une main puis avec l'autre, des chimpanzés « normaux », après un apprentissage avec la première main, réussissent plus rapidement à résoudre le problème avec la deuxième main, en

utilisant la même technique et les mêmes doigts que ce qu'ils ont appris (transfert d'apprentissage). En revanche les chimpanzés commissurotomisés vont là aussi avoir besoin du même temps d'apprentissage avec la deuxième main qu'avec la première. De plus ne vont pas forcément utiliser la même technique pour résoudre le problème, ni forcément les mêmes doigts.

Si la commissurotomie affecte le transfert d'apprentissage d'un hémisphère à l'autre, en revanche elle n'affecte pas l'apprentissage des tâches perceptives propres à chaque hémisphère. Au contraire elle semble même accroître leurs capacités de traitement d'informations lorsque cela ne nécessite pas de transfert inter-hémisphérique. En effet des singes « split brain » sont capables de répondre à une plus grande quantité d'informations visuelles en un temps donné que des singes normaux. Cela pourrait s'expliquer par l'absence d'inhibition d'un hémisphère sur l'autre qui s'effectue normalement via le corps calleux. (Gazzaniga et Young, 1967)

## **Conclusion**

Le passage en revue des différentes publications au sujet des patients Split Brain nous a donc permis de dégager plus précisément les fonctions du corps calleux.

Dans un premier temps nous avons vu qu'il était essentiel pour la bonne mise en place et l'exécution des fonctions latéralisées : les tâches nécessitant un transfert de l'hémisphère droit à l'aire du langage étant les plus étudiées (anomie visuelle gauche, alexie unilatérale gauche, anomie olfactive droite, anomie auditive gauche, anomie tactile gauche).

Ensuite il a également été montré son rôle dans l'unification des expériences perceptives.

Au niveau moteur les difficultés signalées chez les personnes sans corps calleux ont mis en évidence que le corps calleux intervenait dans l'inhibition de l'hémisphère controlatéral lors d'une action commandée par un hémisphère. Ce manque d'inhibition interhémisphérique cause donc des comportements inadaptés, des gestes « incontrôlés » (on parle de « main capricieuse » ou d'apraxie diagonistique). Enfin ces patients présentent surtout des difficultés de coordination bimanuelle demandant un contrôle indépendant des deux mains, mais aussi des difficultés pour l'organisation spatio-temporelle de certains gestes complexes.

En lien avec les fonctions latéralisées le corps calleux participe également au fait que l'un des hémisphères intervienne d'avantage que l'autre selon la tâche. Il permet aussi la coopération des deux hémisphères lors d'une tâche complexe. Sans corps calleux les patients peuvent présenter des difficultés de résolution de problème et pour mettre en place et conserver une stratégie. Tout cela permet de faire le lien entre le corps calleux et l'unification du comportement de l'individu. En permettant la synchronisation hémisphérique le corps calleux prévient la duplication ou la compétition des efforts

Enfin le corps calleux intervient pour le transfert d'apprentissage d'un hémisphère à un autre. De manière plus générale le corps calleux favorise l'acquisition de nouvelles compétences.

A partir des données retrouvées dans différents articles concernant les patients split brain Joseph Bogen, en 1993, a réalisé une liste de ce qu'il a appelé les 10 symptômes de déconnexion inter-hémisphérique. (Baynes, 2002) :

- 1) Agnosie verbale unilatérale
- 2) Double hémianopsie
- 3) Hémialexie
- 4) Extinction auditive pour l'hémisphère controlatéral
- 5) Apraxie idéomotrice unilatérale gauche
- 6) Agraphie gauche
- 7) Anomie tactile gauche
- 8) Apraxie constructive droite
- 9) Acalculie spatiale
- 10) Incapacité de transfert d'information somesthésique

Tous peuvent s'expliquer par les différents rôles du corps calleux que nous avons dégagé ci-dessus.

Il est important de garder en tête qu'une grande partie des symptômes trouvés chez les patients split brain sont observés dans des conditions expérimentales particulières et assez éloignées de la réalité (comme la tachistoscopie). Ils ne sont donc pas forcément signalés ou à l'origine de plaintes de la part du patient. Certains de ces signes ont de plus été décrits comme transitoires, on parle alors de syndrome de déconnexion inter-hémisphérique aiguë : certains déficits pourraient alors être compensés par le patient. Nous décrirons plus loin dans ce mémoire les moyens de compensation pouvant être utilisés en cas d'absence du corps calleux.

Pour le moment nous intéresser aux travaux sur les patients « split brain » nous a permis de mieux appréhender les fonctions du corps calleux et nous pouvons conclure qu'il a bien un rôle central dans notre cerveau pour permettre un développement, des apprentissages et un fonctionnement adapté. De nombreuses études sont d'ailleurs en cours pour lier des différences de morphologie calleuse avec l'asymétrie cérébrale, le sexe, des difficultés d'apprentissage (comme la dyslexie) ou certaines pathologies (la schizophrénie, l'autisme, le trouble bipolaire, le TDAH, le syndrome de Gilles de la Tourette) (Innocenti, Ansermet et al., 2003 ; Arnone, McIntosh et al., 2008 ; Luders, Narr et al., 2008 ; Stanfield, McIntosh et al., 2008 ; Wang, Kalmar et al., 2008)

---

## **Partie 3 : L'Agénésie du corps calleux isolée et totale**

---

---

L'agénésie du corps calleux (ACC) est une malformation cérébrale se traduisant par une absence totale ou partielle du corps calleux.

Les avancées scientifiques en imagerie cérébrale ont permis l'apport de nouvelles connaissances sur le corps calleux et de grands progrès diagnostiques pour l'ACC. Aujourd'hui son diagnostic peut se faire à partir de la 19<sup>e</sup> ou de la 20<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée, période où le corps calleux est visible, grâce à une échographie anténatale. La malformation doit ensuite être confirmée par un IRM foetale à la 28<sup>e</sup> semaine. Une recherche d'éventuelles malformations associées est alors effectuée pour déterminer s'il s'agit d'une agénésie partielle ou totale.

Suite à ce diagnostic les parents sont confrontés au choix de poursuivre ou non la grossesse. Cette décision dépend beaucoup du pronostic qui leur est donné par les spécialistes. Ce pronostic n'est pas simple à évaluer : les phénotypes d'agénésie du corps calleux sont très variables, pouvant aller de la dysmorphie avec retard mental à l'absence de symptôme. Cette disparité s'explique à la fois par l'existence de différentes agénésies du corps calleux mais aussi par l'influence de la plasticité cérébrale qui permet aux individus porteurs d'une Agénésie du Corps Calleux de s'adapter, en mettant en place des moyens de compensation.

Dans une première partie nous présenterons les différentes agénésies du corps calleux.

Ensuite nous décrirons plus en détail l'Agénésie du Corps Calleux isolée et totale, en présentant les « symptômes » retrouvés chez les sujets qui en sont atteints et qui ont été présentés dans la littérature ainsi que les moyens de compensation qu'ils peuvent utiliser.

Enfin dans une dernière partie nous ferons le lien entre les symptômes, les moyens de compensation et la prise en charge en psychomotricité : soit une base à la partie pratique qui va suivre.

## I- Les différentes Agénésies du Corps Calleux

Nous avons décrit précédemment les étapes du développement du corps calleux : c'est une anomalie durant l'une d'entre elles qui peut aboutir à l'absence ou à une formation incomplète du corps calleux. On parle alors d'agénésie du corps calleux.

Il existe cependant différentes sortes d'ACC. Elles peuvent en effet être d'une part isolées ou associées à d'autres malformations et d'autre part totale ou partielle selon si le corps calleux est absent en entier ou si il manque seulement une partie.

### 1 - Prévalence

Si elle reste assez rare, avec une incidence de 0,05% à 0,7% dans la population générale et de 2 à 3% parmi les patients présentant un retard mental (Andermann E et al. 1981 ; Jeret JS, et al. 1986) il s'agit d'une des malformations cérébrales les plus souvent détectées en anténatal (Dobyns, 1992). La prévalence est cependant difficile à établir précisément puisqu'il existe des cas asymptomatiques qui ne sont pas décelés. Les rapports d'autopsie estiment cette proportion d'ACC asymptomatique à 0,5/10000 à 13-70/10000 (Blum et al., 1990 ; Gupta et al., 1995)

La moitié des sujets présentent une Agénésie du Corps Calleux associée tandis que l'autre moitié présentent une Agénésie du Corps Calleux isolée.

### 2 - Etiologie

Au niveau du développement on observe deux possibilités amenant à une agénésie du corps calleux. Soit les axones du corps calleux existent mais ne parviennent pas à traverser la ligne médiane : dans ce cas ils vont former des faisceaux nommés fibres de Probst qui resteront de part et d'autre. Soit les axones du corps calleux n'ont pas été formés. (Dobyns, 1996) Ces anomalies du développement peuvent avoir différentes causes.

## Tous types confondus

Les causes possibles d'une agénésie du corps calleux qu'elle soit isolée ou associée, partielle ou totale sont très nombreuses et variables : infectieuses, toxiques, métaboliques, génétiques, environnementales,... La cause n'est de plus identifiée que dans moins de la moitié des cas.

Ce sont les causes génétiques qui sont les mieux décelées (20 à 40%), mais elles sont très nombreuses, reflétant bien la complexité de la formation du corps calleux. Les gènes en cause peuvent concerner un défaut à n'importe quel stade de son développement : prolifération cellulaire, croissance des axones, migration, mise en place sur la ligne médiane,... (Gelot et al., 1998 ; Ren et al., 2006).

Les évènements ayant lieux durant la grossesse sont également des facteurs de risque importants. Une embryofetopathie virale, une prise de produits toxiques (drogue, alcool) (Roebuck, Mattson et Riley, 2002) ou de médicament (valproate,...) ou encore une cause infectueuse (rubéole et toxoplasmose congénitales), un diabète maternel peuvent être mis en cause dans l'absence ou le mauvais développement du corps calleux. Chouchane en 1999 a notamment observé un amincissement du corps calleux en cas d'atteinte anoxo-ischémique cérébrale d'origine pré ou périnatale.

En cas d'agénésie partielle c'est le plus souvent la partie postérieure du corps calleux qui est absente : dernière à se développer. Cela laisse supposer que l'anomalie causant cette agénésie partielle survient plus tard que celle pouvant être responsable d'une agénésie totale.

## ACC associées

La moitié des ACC dépistées à la naissance présentent des pathologies associées et ont un pronostic constamment défavorable (Gupta et Lilford, 1995).

On retrouve des associations avec :

- une ou des autre(s) malformation(s) cérébrale(s) (Dandy Walker, trouble de la gyration, microcéphalie, holoprosencéphalie...),
- une anomalie chromosomique (trisomie 8, trisomie 13, trisomie 18, trisomie 21...),
- une maladie métabolique, à l'origine de la perturbation du développement foetal
- une ou des malformations faciales, cardiaques, rénales,...

De plus l'ACC associée peut aussi être l'une des manifestations d'un syndrome. Elle est alors associée à d'autres symptômes spécifiques comme c'est le cas pour le syndrome d'Aicardi, le syndrome orofacial digital, le syndrome d'Anderman ou encore le syndrome de Shapiro.

Certains autres syndromes, comme le syndrome d'Opitz, le syndrome d'Apert, le syndrome de Rubinstein et Taybi, le syndrome de Joubert ou encore le syndrome de Papillon-Léage et Psaume, peuvent parfois contenir une Agénésie du corps calleux. (Chouchane et al., 1999)

### **ACC isolées**

L'autre moitié des ACC dépistées sont isolées et 75% d'entre elles n'ont pas de cause identifiée. (Paul, Brown et al., 2007) Les études à ce sujet rapportent que les apparitions de ces ACC peuvent être sporadiques, récessives liées à l'X, autosomiques récessives ou autosomiques dominantes et que plusieurs chromosomes semblent impliqués dans le développement et le maintien du corps calleux (K 1, 8, 13, 15, 18, 21, X... ). L'identification précise des gènes responsables est donc difficile. (Moutard, 2003)

L'origine génétique de cette malformation, au moins en partie, est cependant indiscutable puisqu'il existe des formes familiales d'ACC isolées (Nizard et al., 2004). La réalisation d'un caryotype et l'analyse des antécédents familiaux sont donc essentielles. Mais ce n'est pas parce que l'un des parents présente une ACC isolée asymptomatique qu'il est garanti que si leur enfant est atteint d'une ACC il soit lui-aussi asymptomatique. L'enfant peut présenter des symptômes plus ou moins importants. L'adaptation du système nerveux est propre à chaque individu, d'où la complexité d'établir un pronostic.

Les malformations faciales, souvent présentes dans le cas d'ACC associée peuvent aussi apparaître chez les sujets ACC isolés mais sont souvent plus « légères » dans ce cas. (Moutard, 2003)

### **3 – Pronostics des différentes Agénésies du corps calleux**

Plusieurs études ont mis en évidence la grande variabilité dans le devenir des enfants atteints d'ACC. L'une d'entre elles, menée par Droullé et André en 1995, a suivi l'évolution de 26 enfants dont l'ACC a été diagnostiquée en anténatale. 15 de ces enfants (ce qui correspondait à 8 ACC

totales dont 2 étaient associées et 7 ACC partielles dont 3 étaient associées) ont eut un développement normal. 5 d'entre eux (5 ACC totales dont 3 associées) ont présenté un handicap modéré (retard de langage, retard scolaire, retard mental...). Enfin les 6 autres étaient atteints d'un trouble grave du développement (de type infirmité motrice cérébrale)

La symptomatologie varie donc d'une absence de symptômes jusqu'à un retard important, voire un trouble envahissant du développement. Elle peut également contenir des troubles du comportement. (Fratelli, Papageorghiou et al., 2007 ; Moutard, Kieffer et al., 2003) ainsi que, très souvent, des crises d'épilepsie (50% en cas d'ACC isolée et totale)

Il arrive que le diagnostic d'ACC ne soit réalisé qu'en postnatal et ce à n'importe quel âge. Dans certains cas un examen d'imagerie cérébrale est effectué dans le cas d'une épilepsie ou d'un retard mental, afin d'en déterminer les causes, et on constate alors l'absence de corps calleux. Dans d'autres cas l'ACC est asymptomatique et le patient apprend sa malformation par hasard au cours d'un examen quelconque, sans en avoir ressenti de conséquences jusque là.

Les raisons pour lesquelles certains patients sont asymptomatiques restent encore inconnues. Cela ne s'explique pas par le caractère partiel ou total de l'agénésie, l'histoire familiale, le sexe ou des complications lors de l'accouchement (Blum et al., 1990). On sait uniquement que les formes asymptomatiques sont plus présentes dans le cas d'ACC isolées, qui ont un meilleur pronostic que les ACC associées (Vergani, 1994 ; Pilu, 1993 ; Sztrihai, 2005). Aucun facteur prédictif au moment du diagnostic anténatal ne peut déterminer si une ACC isolée aura des conséquences importantes ou pas sur la vie de l'enfant.

Les différences de pronostic entre agénésie isolée partielle et agénésie isolée totale sont encore débattues : certains auteurs trouvent peu de différences, d'autres en ont rapporté d'avantage. (Goodyear et al., 2001 ; Volpe et al., 2006 ; Bedeschi et al., 2006).

C'est donc le caractère isolée ou associé de cette malformation qui influence de manière plus importante le pronostic. Les symptômes dépendront particulièrement des lésions extracalleuses en cas d'ACC associées. La symptomatologie des patients atteints d'ACC partielle ou associée à d'autres malformations ne sera pas détaillée ici car il existe également une grande variabilité selon les parties du corps calleux manquantes et les malformations qui sont associées.

## **II-/ Le devenir des enfants atteints d'ACC isolée et totale : symptômes, compensation et recommandations pour la prise en charge**

Nous avons vu que l'ACC isolée présente un meilleur pronostic que l'ACC associée. Pourtant son pronostic est très incertain. Cela rend l'information à donner aux parents compliquée lors du diagnostic anténatal. Nous le verrons dans une partie consacrée au devenir des grossesses. Pour tenter d'éclaircir cette « incertitude » du pronostic nous nous intéresserons aux symptômes les plus souvent retrouvés et décrits dans la littérature chez les enfants atteints d'ACC isolée. Cela nous permettra de décrire les moyens de compensation utilisés pour faire face au manque du corps calleux et enfin nous verrons quelles sont les recommandations pour la prise en charge de ces enfants.

### **1 - Devenir des grossesses**

Dans la plupart des cas le diagnostic anténatal d'ACC isolée conduit les parents à prendre la décision d'interrompre la grossesse (Fratelli, Papageorghiou et al., 2007 ; Volpe, Paladini et al., 2006). Cette décision est prise selon les informations dont ils disposent concernant le pronostic. Elles informations sont difficiles à donner compte tenu des phénotypes variés, de plus elles varient beaucoup d'un centre prénatal à l'autre. (Moutard, 2001)

Mettre en avant les facteurs influençant la qualité du développement en cas d'ACC isolée permettrait de mieux orienter ce pronostic.

### **2 - Les symptômes retrouvés dans la littérature**

Dans les études plus récentes les descriptions de patients totalement asymptomatiques , sans aucun symptôme de déconnexion inter-hémisphérique, sont de plus en plus rares. (Lemesle, 1997) Bien qu'ils ne présentent pas le syndrome de déconnexion inter-hémisphérique tel qu'il est décrit chez les patients « split brain » il y a tout de même un trouble du transfert inter-hémisphérique. On peut observer des « déficits subtils » dans leurs comportements comme étant des conséquences de l'absence du corps calleux. (Sauerwein et Lassonde, 1983 ; Lassonde et Jeeves, 1994)

Bien que beaucoup d'auteurs rapportent que les manifestations d'une ACC isolée sont très variables d'un sujet à l'autre les différents articles présentant des études prospectives de sujets atteints d'ACC isolées semblent pourtant s'accorder sur certains symptômes.

Je vais donc présenter ici les symptômes les plus souvent retrouvés dans la littérature, pouvant être considérés comme « à risque » en cas d'ACC isolée et totale. Ils sont classés par « domaine » : nous verrons les difficultés au niveau cognitif, moteur et social.

### A) Le domaine cognitif

Moutard et ses collaborateurs ont réalisé en 2003 une étude prospective de 21 enfants présentant une ACC isolée révélée par diagnostic prénatal avec évaluation neuropsychologique à 2 ans, 4 ans et 6 ans. Ces évaluations ont montré qu'à 2 ans environ 80% des enfants présentent un QI normal mais à 4 ans 22% des enfants ont un QI qui se rapproche de la limite inférieure. Ce chiffre va augmenter et sera de 29% pour les enfants de 6 ans. Le QI tend donc à diminuer vers la limite inférieure avec l'âge. Le retard intellectuel est donc variable, lorsqu'il est présent il est souvent dépisté lors de la scolarisation de l'enfant. Le plus souvent on retrouve néanmoins un quotient intellectuel dans la norme, mais s'approchant de la limite inférieure. Dans cette étude les auteurs ont également trouvé que le nombre d'enfants présentant des troubles attentionnels ou des troubles du comportement augmentaient également avec l'âge.

Des troubles dans les fonctions exécutives et les apprentissages sont aussi retrouvés dans la plupart des cas. Frateli N. et ses collaborateurs en 2007 dans Heron (génétique ACC) : ont publié une étude sur 117 fœtus avec diagnostic anténatal d'ACC, parmi ceux qui présentaient une ACC isolée on trouve 36% de retard des acquisitions avec notamment des difficultés en calcul, raisonnement abstrait, résolution de problème et syntaxe.

Les domaines « cognitifs » déficitaires les plus souvent rapportés dans les différents articles sont :

- **l'attention**
- **la mémorisation** (Jeeves, 1992)
- **le raisonnement abstrait** (David, Wachanasindhu et al., 1993 ; Badaruddin et al., 2007 ; Brown, Symington et al., 2005)
- **la résolution de problèmes** (Moes, Schilmoeller et al., 2009 ; Brown, Paul et al., 2005 ;

Doherty et al., 2006))

- **la fluence catégorielle** (David, Wachanasindhu et al., 1993)
- **l'intégration centrale**
- **l'apprentissage** : difficultés de transfert d'apprentissage d'un hémisphère à un autre (De Guise, Del Pesce et Foschi, 1999 ; Chicoine, Proteau et Lassonde, 2000)
- **le langage** : compréhension de la **syntaxe** et **pragmatique** (David, Wachanasindhu et al., 1993 ; Banich et Brown, 2000 ; Brown, Symington et al., 2005) ainsi que tests de rime (Jeeves, 1992)

Certains déficits, cognitifs ou comportementaux, ne seraient pas dus au manque d'intégration inter-hémisphérique de l'information mais à l'absence des bénéfices normalement conférés par l'inhibition et l'excitation exercées par le corps calleux. Ces dernières ne peuvent donc pas entièrement être compensées grâce à la commissure antérieure ou aux voies sous corticales. C'est la différence de compensation entre les individus qui expliquerait la variabilité au niveau cognitif qui est retrouvée en cas d'ACC isolée. (Jeeves, 1992)

Les difficultés d'apprentissage sont surtout secondaires aux déficits cognitifs que nous avons énoncé ici. Si ils sont très variables d'un enfant à l'autre beaucoup d'entre eux nécessite néanmoins une scolarisation spécialisée.

## **B) Le domaine moteur**

Au niveau de la motricité les patients atteints d'ACC ne présentent pas à première vue de grande particularité dans leur quotidien, mais certaines difficultés sont néanmoins souvent retrouvées. En accord avec ce que nous avons abordé dans la partie sur les patients split brain, les activités motrices impliquant des fonctions latéralisées peuvent mettre le sujet ACC en difficultés. Un allongement du temps de transfert hémisphérique est parfois constaté. Mais très peu, voire pas, de différences sont présentes lors de tâches simples. Les sujets parviennent à compenser via d'autres structures telles que la commissure antérieure (Barr et Hamm, 2005 ; Bayard, Gosselin et al., 2006 ; Bloom et Hynd, 2005 ; Fecteau, Lassonde et al., 2006 ; Hausmann, Corballis et al., 2005 ; Midorikawa, Kawamura et al., 2006 ; Riecker, Ackermann et al., 2007 ; Moutard et al., 2006)

Le domaine moteur le plus étudié et où des déficits sont le plus souvent observés est la motricité uni et bimanuelle (Sona et al., 198 ; Jeeves, 1992 ; Ferris et Dorsen, 1975 ; Sauerwein et Lassonde, 1994). Pour Chiappedi, en 2012, leurs difficultés se trouvent plus particulièrement dans des tâches nécessitant une alternance droite/gauche ou une coordination fine telle qu'une tâche graphomotrice. On observe qu'en effet les patients ACC présentent des difficultés à coordonner leurs deux mains lorsque chacune d'elles doit suivre un pattern spatio-temporel qui lui est propre. (Mark et Sperry, 1968 ; Kennerley et al., 2002) Chez les individus « normaux » l'inhibition inter-hémisphérique augmente durant une tâche bimanuelle en antiphase. (Giovaneli et al., 2009). Le manque d'inhibition chez les sujets sans corps calleux expliquerait leurs difficultés dans ce type de tâche où les actions des deux mains sont différentes. Cette inhibition permet d'éviter des mouvements parasites de la part de l'autre hémicorps tels que des mouvements en miroir. Meyer et al., en 1995, a mis en évidence que cette inhibition calleuse est dépendante de la présence de la partie antérieure du corps calleux. Pour Mayer en 2002, le déficit moteur dans ce type de tâches serait du à une compétition entre les voies ipsi et controlatérales. Les voies ipsilatérales n'étant pas inhibées comme c'est le cas chez les individus « normaux » elles pourraient même être renforcées et parasiter l'action des voies controlatérales.

Dans les tâches unimanuelles les sujets peuvent être en difficulté pour les mêmes raisons. Ils doivent réguler par d'autres moyens les synchronies pouvant apparaître de la main opposée à celle réalisant l'action. Les synchronies diminuent normalement en grandissant, avec notamment le développement du corps calleux. Une des fonctions du corps calleux dans un apprentissage moteur distal proche de l'écriture est d'isoler l'hémisphère compétent des interférences possibles de l'hémisphère controlatéral (Kinsbourne, 1974 ; Moscovitch, 1977 dans Mayer, 2002).

Preilowski en 1972 et Zaidel et Sperry en 1977 ont observé également une altération, pour des tâches venant d'être apprises, lorsque celles-ci requièrent une indépendance des mouvements bimanuels. Ce sont les tâches demandant un contrôle bilatéral indépendant qui posent problème aux patients atteints d'ACC, et pas les tâches où les hémisphères font la même action simultanément, lorsqu'il s'agit de tâches apprises récemment.

Toutes ces difficultés n'apparaissent plus (ou apparaissent moins) lorsque les tâches sont maîtrisées. Une fois qu'elles sont automatisées elles ne requièrent donc plus autant de participation du corps calleux (Lepore et al., 1982). Cela pourrait expliquer le fait que dans la vie courante et donc dans des activités habituelles, les sujets ACC ne se plaignent pas de trouble de la motricité.

## C) Les habiletés sociales

Des difficultés pour créer des relations avec ses pairs sont très souvent rapportées par les différentes études sur les sujets ACC et par leurs familles. Il s'agirait des difficultés les plus handicapantes pour le quotidien. Certaines études ont interrogé l'entourage des patients ACC. Il revient souvent que ces derniers développent des relations avec leurs pairs appauvries, superficielles, avec généralement un isolement social qui est difficile à vivre pour eux.

Des conflits peuvent être présents à la maison et à l'école à cause de mauvaises interprétations des indices sociaux : les patients ACC ayant des difficultés à exprimer et à interpréter les indices adaptés. Ces sujets ne semblent pas adaptés au niveau des communications à cause d'une immaturité émotionnelle, un manque d'introspection, un déficit en jugement et planification sociales et une pauvre communication des émotions (Stickles JL, Schilmoeller GL et Schielmoeller KJ, 2002 ; Turk, Brown et al., 2010). Il est également très souvent signalé des difficultés à comprendre l'humour, le second degré, les métaphores, les notions abstraites.

Pour Brown et Paul en 2000 cela serait dû à des difficultés à intégrer efficacement des informations en provenance de différents canaux sensoriels : auditives et visuelles dans le cas de la communication. Cela peut être mis en lien avec le déficit en intégration centrale signalée dans la partie sur les fonctions cognitives. Pour d'autres auteurs cela proviendrait aussi de difficultés à utiliser les communications non verbales pour décoder et exprimer des émotions, et à comprendre le « langage non littéral ». (Symington SH, Paul LK, Simington MF, Ono M et Brown WS, 2010)

Les habiletés sociales requièrent des traitements rapides d'informations assez complexes et l'intervention de fonctions lateralisées. Elles mettent en effet en jeu les capacités lexicales (les aires du langage, présentes dans l'hémisphère gauche) mais aussi « l'affectif » et les émotions (plutôt localisées dans l'hémisphère droit).(Paul L. et al., 2007) Il s'agit donc d'un domaine particulièrement « sensible » ou « à risque » lors d'une atteinte du corps calleux.

En plus de ces difficultés au niveau des habiletés sociales, l'autre répercussion la plus évoquée chez les patients ACC est la présence de troubles du comportement. Ils peuvent être « de type » trouble des conduites, défaut d'attention, hyperactivité ou autistique avec perturbations émotionnelles (Moutard 2003).

Panos, Porter et al., en 2001, expliquent ces troubles du comportement comme étant réactionnels à l'incapacité à répondre d'une manière appropriée ou adaptée à une demande complexe. Le trouble du comportement devient un moyen pour l'enfant d'échapper ou de mettre fin à une situation où il est trop en difficultés ou trop angoissé.

L'un de ces troubles du comportement est quasiment toujours signalé : il s'agit du défaut d'attention. Les ressources attentionnelles de l'enfant limitent ses capacités à répondre aux demandes complexes de l'environnement.

Leurs difficultés pour interpréter et respecter les communications sociales peuvent aussi conduire leurs proches à se plaindre de troubles du comportement : trop familier, ne s'arrête jamais de parler...

#### **D) Alimentation, sommeil, douleur, épilepsie**

Dans les études où ils ont été interrogés les parents rapportent souvent des problèmes pour l'alimentation ou le sommeil de leur enfant et parfois une tolérance inhabituelle à la douleur par rapport à la normale. (Ng, McCarthy, Tarby, Bodensteiner, 2004 ; Doherty, Tu et al. ; 2006)

L'épilepsie est présente dans 50% des cas sous la forme de crises partielles et généralisées, se traitant assez aisément par médicaments. (Moutard, 2003)

#### **Conclusion**

Cette partie nous aura ainsi permis de mettre en évidence la liste des symptômes les plus souvent retrouvés en cas d'agénésie du corps calleux. Cela nous donne une idée des « domaines à risque » lorsque le corps calleux est absent, et en aucun cas il ne faut prendre ces informations comme le « profil » d'une personne atteinte d'ACC. Une grande variabilité existe bel et bien entre les individus, tous les domaines ne sont pas forcément touchés et d'autres domaines peuvent également être déficitaires chez certains patients.

En revanche, je m'interroge en ayant parcouru ces recherches sur l'existence réelle de patients totalement asymptomatiques. Beaucoup d'études prospectives n'ont pas un recul suffisant.

Les enfants de moins de 6 ans porteurs d'ACC ont souvent un développement qui semble normal et l'écart se creuse plus tard. On peut mettre en parallèle cet écart qui se creuse avec la poursuite du développement du corps calleux jusqu'à l'adolescence. Nous avons vu également que beaucoup des « domaines à risque » pouvaient passer inaperçus dans la vie quotidienne alors que des déficits sont bien présents.

Les « symptômes » que nous avons évoqué sont cependant assez « faibles » par rapport à ce que nous pouvions attendre suite au rôle primordial du corps calleux que nous avons évoqué dans notre première partie. Sans vouloir minimiser les symptômes de ces patients il est cependant étonnant de voir que l'absence du corps calleux n'ait pas d'avantage de répercussion. L'individu semble pouvoir s'y adapter. Dans la partie suivante nous allons tenter d'établir quels sont ces moyens de compensation.

### **3 – Les moyens de compensation**

Si l'on compare les symptômes les plus souvent retrouvés chez les patients atteints d'une ACC isolée et totale, et ceux décrits précédemment en cas de syndrome de déconnexion inter-hémisphérique, cela ne laisse plus de doute quant à l'existence de mécanismes compensateurs. Une organisation, une connectivité spécifique se met donc en place en cas d'ACC afin de compenser le manque du corps calleux. Cependant la variabilité interindividuelle restante ne doit pas faire perdre de vue que cette adaptation est aussi propre à l'individu et à son vécu. (Fischer, Ryan et Dobyns, 1992)

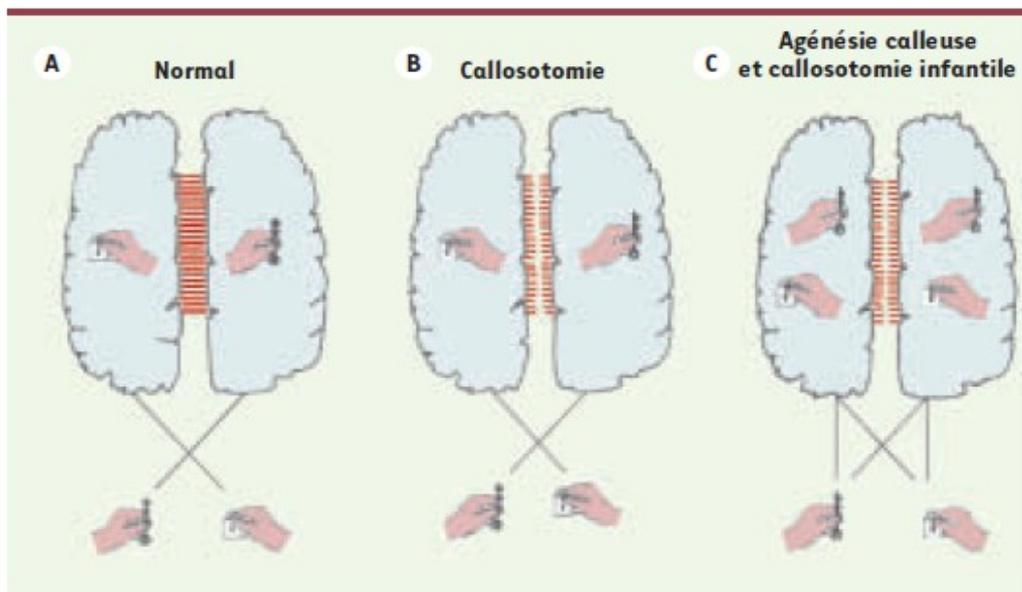
Dans cette partie nous allons tenter de mieux comprendre de quelle manière les patients arrivent à compenser le manque d'une structure qui est aussi importante pour notre fonctionnement, mais également quelles sont les limites de cette compensation. Mieux comprendre cette organisation particulière permettra certainement d'adapter au mieux notre prise en charge.

#### **A) La plasticité**

La plasticité cérébrale est la capacité du cerveau à adapter sa structure et sa fonction selon les événements de la vie de l'individu (lésions, stimulations, apprentissages...). Elle est particulièrement importante durant le développement embryonnaire et l'enfance.

Sa place dans l'adaptation des patients à l'absence de corps calleux a été mise en évidence lorsqu'il a été observé que les signes de déconnexion interhémisphérique observés chez les patients commissurotomisés disparaissaient beaucoup plus rapidement lorsque la commissurotomie avait lieu avant la puberté. (Lassonde Sauerwein et al., 1986 ; 1988 et 1991)

La plasticité cérébrale permet la création ou le renforcement de voies neuronales différentes afin de compenser l'absence du corps calleux. Le schéma ci-dessous montre un exemple concernant les comparaisons bimanuelles.



**Figure 2. Acheminement de l'information tactile dans une tâche de comparaison bimanuelle d'objets.** **A.** Chez l'individu normal, l'acheminement est typiquement croisé et la comparaison intermanuelle et donc interhémisphérique est assurée par le corps calleux. **B.** Chez l'adulte callosotomisé, l'intégration bimanuelle n'est plus possible puisque le corps calleux n'assume plus sa fonction de transfert d'information tactile. **C.** Chez l'enfant callosotomisé et l'individu agénésique du corps calleux, nous présumons que des voies d'acheminement bilatéral de l'information tactile permettent d'effectuer les comparaisons bimanuelles.

*Schéma extrait de l'article de Lassonde M. et Sauerwein H. en 2007 ; p 925*

## **B) Autres commissures, voies extra-calleuses, voies sous corticales, stratégies**

Nous allons donc tenter de voir plus précisément quelles sont les autres voies pouvant être mises en place.

D'autres commissures inter-hémisphériques existent :

- **la commissure blanche antérieure** : celle-ci assurerait de nombreuses connexions entre les aires corticales vers la 10ème semaine de grossesse qui disparaîtraient au profit des connexions calleuses lors de leur apparition. Il se pourrait que ces fibres subsistent en l'absence de corps calleux. (Brown et al., 1999 dans Myers, 2002)

Chez des sujets sans corps calleux on ne note pas d'anomalie de transfert visuel ou tactile lorsque la commissure blanche antérieure est présente. En revanche en son absence ils seront altérés. (Fischer, Ryan et Dobyns, 1992)

La compensation via cette structure a cependant des limites : la vitesse de transfert de l'information est moins importante, elle sera efficace pour des tâches simples, mais pas pour des tâches complexes, et elle ne permet pas l'inhibition assurée par le corps calleux.

- **la commissure blanche postérieure**
- **le fornix**
- **la commissure habénulaire**

La commissure interthalamique et la commissure interhippocampique peuvent également servir de compensation.

Les fonctions de ces différentes commissures sont encore peu connues de mêmes que leurs rôles en l'absence du corps calleux, mais de nombreuses études suggèrent leurs implications dans la compensation des sujets présentant une ACC.

Il est également possible que les fonctions hémisphériques soient moins latéralisées en cas d'absence du corps calleux.

Les voies ipsilatérales seraient plus largement utilisées. Elles pourraient même être plus importantes que chez l'individu sain : dans le développement normal c'est le corps calleux qui inhiberait leurs développements au profit des voies contralatérales. Les études pour expliquer la manière dont cette compensation a lieu sont encore en cours. L'une des hypothèses étant que l'information tactile serait projetée de manière bilatérale plutôt que uniquement croisée (Forest, Vanasse, Lassonde, 1994)

Lors des expériences sur les patients split brain des moyens de compensation avaient également été mis en évidence, nous allons les reprendre ici :

- pour nommer un objet qu'on touche avec la main gauche par exemple, et compenser le manque de transfert entre l'hémisphère gauche et l'hémisphère droit, le sujet peut utiliser la douleur ou la température de l'objet comme « indices » pour l'identifier : ce sont alors **les voies spinothalamiques** qui interviennent.
- Le **contrôle visuel**, par exemple pour les activités bimanuelles, permet d'unifier les connaissances des hémisphères sur les actions des deux mains.
- Le déficit en transfert d'apprentissage peut être compensé via le **tronc cérébral**, le **corps genouillé interne** mais cela sera limité si la tâche est complexe.

### C) Les limites

Malgré tous ces moyens il y a des limites à cette compensation, elle ne permettra pas une adaptation à toutes les situations ou de répondre à toutes les difficultés. (Midorikawa, Kawamura et Takaya, 2006 ; Forget, Lippé et Lassonde, 2009) L'habileté des personnes atteintes d'ACC à compenser leurs déficits dépend notamment des contraintes de la tâche (Serrien et al., 2001) : ils pourront compenser pour une tâche simple par exemple mais pas pour une tâche complexe. (Barr et Hamm, 2005 ; Bayard, Gosselin et al., 2006 ; Bloom et Hynd, 2005 ; Fecteau, Lassonde et al., 2006 ; Hausmann, Corballis et al., 2005 ; Midorikawa, Kawamura et al., 2006 ; Riecker, Ackermann et al., 2007 ; Moutard et al., 2006)

Pour mieux comprendre la façon dont la compensation se met en place et les facteurs influençant les pronostics il serait intéressant de réaliser une étude comparant la symptomatologie de différents patients en tentant de mettre en lien les écarts avec des différences environnementales, de stimulations,...

Mieux connaître la symptomatologie et la manière de compenser permet également de mieux appréhender la prise en charge de ces patients, nous allons voir dans la partie suivante quelques recommandations retrouvées dans la littérature.

## 4 - Recommandations concernant la prise en charge en psychomotricité

En 2007, Brown et al. ont précisé qu'on observait des déficits dans les fonctions cognitives supérieures chez les patients ACC isolés mais qu'ils n'étaient pas forcément cotables via une évaluation neuropsychologique standard. Il est donc probable que les patients atteints d'ACC aient des difficultés qui leur sont propres mais qui nécessiteraient des outils de mesure particuliers afin d'être mis en évidence. Ce manque d'outils adaptés peut expliquer que certaines études ne décèlent pas de particularités chez certains patients atteints d'ACC.

Nous avons cependant vu que des « domaines à risque » sont retrouvés chez de nombreux sujets, et que les moyens de compensation existent mais ont leurs limites. Dans le cas d'une prise en charge psychomotrice d'un patient atteint d'une ACC isolée il serait donc intéressant de prendre en compte ces particularités afin d'adapter la prise en charge et répondre au mieux, en utilisant les meilleurs stratégies possibles, aux difficultés de la personne.

### A) Réflexion sur les axes de prise en charge

D'après la symptomatologie retrouvée majoritairement décrite ci-dessus les champs d'action du psychomotricien semblent donc être en majorité les suivants :

- au niveau des fonctions cognitives : un travail de stimulations, de mise en place et d'appropriation de stratégies. Cela pourra être mis en place le plus précocement possible pour optimiser les capacités de l'enfant et favoriser son accès aux apprentissages
- au niveau moteur : le travail variera évidemment selon les attentes et les besoins propres au patient en matière de coordinations, et il faudra tenir compte du temps d'apprentissage en général plus long, mettre en place les indices adaptés (visuels, sonores mais en évitant les consignes verbales trop complexes). Le travail sur les coordinations bimanuelles ou unimanuelles, la motricité fine semble important à souligner, puisque ce sont les domaines où ils sont souvent signalés en difficultés.

- au niveau des habiletés sociales : en individuel ou en groupe cet axe pourrait être abordé afin de permettre à la personne d'enrichir ses capacités de communication, sa compréhension de l'humour, de manière à être plus adapté. L'expression et la compréhension des communications non verbales pourront également être favorisées.
- Un travail de relaxation et de prise de conscience de son corps peut également sembler cohérent avec la description de la symptomatologie pour répondre à l'anxiété consécutive à la prise de conscience de ces difficultés mais aussi pour « anticiper » ou « apaiser » des troubles du comportement de type hyperactivité par exemple. De même mieux connaître les parties de son corps et les différentes sensations permettraient une meilleure intégration des informations en provenance de chacune d'elles.
- au niveau de la vie quotidienne : le psychomotricien peut également avoir sa place pour intervenir auprès des parents, au domicile ou à l'école, pour tenter d'informer, d'aménager des choses du quotidien et permettre au mieux l'adaptation de l'enfant à son milieu mais aussi du milieu à l'enfant. Ces conseils seront également un moyen de soutenir les familles.

Ces axes varient évidemment selon l'enfant et la liste est non exhaustive, il s'agit seulement de quelques pistes de réflexion suite à la partie théorique.

## **B) L'adaptation de la prise en charge**

Il y a peu d'articles concernant la prise en charge des enfants atteints d'agénésie du corps calleux. Le principal m'ayant renseigné à ce sujet est « Corpus Callosum Agenesis and rehabilitative treatment » de Chiappedi en 2010.

Cette adaptation de la prise en charge n'a pas pour objectif de traiter le manque de communication inter-hémisphérique mais de favoriser l'établissement de stratégies ou de moyens compensatoires selon les besoins et les attentes de l'individu et de son entourage ainsi que de les prendre en compte au mieux pour s'adapter à l'individu.

Évidemment l'un des objectifs principaux est de stimuler l'enfant le plus efficacement et le plus précocement possible de manière. Cela permet, grâce à la plasticité cérébrale, de renforcer l'adaptation du cerveau, les autres voies neurologiques, les moyens de compensation.

Un entraînement cognitif assez « intense » ciblant des fonctions précises est également un bon moyen pour l'enfant d'être confronté aux traitements de stimuli de plus en plus complexes ou exigeant plus de rapidité. Ces stimulations permettent de réduire les déficits futurs dans les différents domaines cognitifs présentés précédemment tels que l'attention, la résolution de problèmes, le raisonnement abstrait,... et ainsi diminuer l'apparition de difficultés dans les apprentissages. (Chiappedi, 2010)

Pour favoriser cette adaptation des voies neurologiques ainsi que cet entraînement des fonctions cognitives l'environnement familial et social de l'enfant a évidemment une influence centrale de part la richesse des expériences et stimulations auxquelles il sera exposé.

La plasticité cérébrale ayant ses limites, les stimulations précoces et l'entraînement cognitif ne pourront certainement pas répondre à toutes les difficultés de l'enfant selon les situations. La prise en charge a donc également pour but de détecter ces limites afin d'y répondre au mieux. Il s'agit notamment d'aider l'enfant à repérer quelles sont les situations où il risque d'être en difficultés, et à trouver des moyens ou des stratégies pour y répondre. (Chiappedi, 2010) L'utilisation de nouvelles stratégies peut notamment améliorer des fonctions cognitives et participer également à activer la plasticité cérébrale puisque ces nouvelles stratégies vont engendrer une utilisation non habituelle de certaines aires cérébrales. (Riecker et al., 2007)

Comme toute prise en charge, elle sera plus efficace si l'enfant y adhère et comprend son intérêt. La connaissance de ses difficultés et de leurs causes, lorsqu'elle est possible de part l'âge et le niveau de compréhension de l'enfant, semble donc très importante.

Il est également important d'expliquer les comportements et difficultés de l'enfant aux personnes qu'il côtoie ainsi que de les conseiller sur les façons de s'y adapter. Par exemple pour l'instituteur : tenter de lui suggérer des moyens pour faciliter les apprentissages ou pour la famille : prendre en compte ses difficultés de compréhension des notions abstraites. Il faut leur donner de bonnes stratégies de stimulations et d'aménagements de l'environnement pour favoriser l'adaptation de l'enfant sans être bloqué à cause du déficit neuropsychologique. (Chiappedi, 2010)

La position des parents n'est pas toujours facile suite au pronostic qui leur a été donné lors du diagnostic. Le moment de l'annonce du diagnostic est une étape très difficile pour eux, mais en cas d'ACC isolée et totale il se produit souvent une « deuxième claque ». Durant les premières années l'enfant « semble asymptomatique », la famille est soulagée, puis c'est vers 6-7 ans que ses difficultés sont mises en avant et l'écart avec les autres enfants va ensuite se creuser. Il faut expliquer, rassurer, déculpabiliser la famille et une information préalable leur permettrait de se préparer à ce « risque ».

Enfin les points essentiels pour que l'individu s'adapte au mieux à son environnement, rejoignent évidemment ceux conseillés dans de nombreux troubles psychomoteurs :

- une prise en charge **le plus tôt possible** pour exploiter la plasticité cérébrale et éviter l'apparition de symptômes secondaires (par exemple une exclusion sociale à cause de déficits en habiletés sociales ...)
- une prise en charge **globale** prenant en compte le fonctionnement de l'individu dans son entier. (« the aim of rehabilitation is improving patient's global functioning » (chiappedi 2010, p 5) Cela suggère d'une part une prise en charge pluridisciplinaire selon les axes de travail à aborder mais aussi tenir compte de ce qu'il est dans la manière dont ces axes de travail seront abordés. L'adaptation de la prise en charge aux enfants atteints d'ACC isolée concernera donc les axes choisis mais aussi et surtout les techniques, les moyens utilisés pour lui permettre de progresser (par exemple s'appuyer sur des indices visuels ou sonores, en évitant des consignes verbales trop complexes).

### C) Théorie sur la prise en charge du graphisme chez un enfant atteint d'une ACC isolée

Cette dernière partie théorique, qui sera directement en lien avec la pratique, a pour but de faire le lien entre les recommandations propres à l'ACC isolée présentée ci-dessus et les principes de prise en charge généraux du graphisme en psychomotricité. Une base à partir de laquelle j'ai construit la prise en charge présentée dans ma partie pratique.

L'écriture consiste en la coordination de deux types de mouvement : l'inscription tracé des lettres) et la progression cursive (enchaînement de ces tracés vers la droite). Ajuriaguerra parle de « déroulement kinétique ». Il s'agit d'une activité unimanuelle complexe demandant un contrôle

important et mettant en jeu différentes articulations (épaule, coude, poignet, doigts). Dans le cas des patients atteints d'ACC il semble indispensable d'avoir pour objectif l'automatisation de ce geste d'écriture puisque de part son caractère complexe demandant vitesse et précision et son caractère unimanuel, c'est un geste susceptible de les mettre en difficultés. On essaiera donc en rendant ce geste automatique de réduire le contrôle nécessaire à son exécution.

Pour cela le travail de dissociation des mouvements entre les deux mains est indispensable afin de réduire les mouvements involontaires de la main opposée et augmenter le contrôle et la précision du geste de la main dominante.

De plus le travail de l'écriture ne comprend pas uniquement l'écriture au sens propre mais l'acquisition de **pré-requis** indispensables :

- le contrôle du tonus : via des exercices corporels, d'équilibre, de prise de conscience de son corps.
  
- la connaissance du schéma corporel : en lien avec les exercices proposés ci-dessus, particulièrement pour les articulations entrant en jeu dans l'écriture.
  
- l'organisation spatio-temporelle : elle sert de base pour comprendre l'organisation spatiale de l'écriture : connaître la droite et la gauche, les différentes directions, orientations seront des atouts pour la construction du graphisme.  
De même, la perception du temps qui passe permet de percevoir la succession des notions passé/présent/futur pour acquérir le rythme de l'écriture, le repérage sur la feuille et la correspondance gauche/droite avec avant/après.
  
- la latéralisation
  
- la prise du crayon : tonifier les muscles des doigts et travailler le déliement digital, l'indépendance des doigts, la motricité fine, permettront un meilleur contrôle sur l'outil et une plus grande précision.

Le travail de ces pré-requis doit prendre en compte les difficultés propres aux enfants porteurs d'une agénésie du corps calleux : les notions spatiales et temporelles pouvant être assez

abstraites elles peuvent leur poser problèmes et nécessiter un travail plus long que chez d'autres enfants. De même, le travail de la prise et du contrôle du crayon semble être l'un des pré-requis les plus à travailler en cas d'ACC.

Petit à petit il faut alors introduire un travail en parallèle à ces pré-requis sur la construction de la lettre : pour bien la tracer l'enfant doit connaître le point de départ du tracé ainsi que le sens de rotation. Ce sens de rotation peut être horaire ou anti-horaire, et dans ce dernier cas ce n'est pas un geste automatisé. En effet entre les deux sens de rotation le sens horaire est le pattern stable et acquérir le pattern instable nécessite d'automatiser le sens anti-horaire grâce à des activités mettant en mouvement dans ce sens de rotation.

Ensuite pour intégrer la construction de la lettre il est recommandé d'utiliser différents canaux sensoriels : le tact (lettres tracées sur la peau), la proprioception (mouvement du bras en entier par exemple, passif ou actif), la vision (repère visuel), l'audition (indication sonore). Ensuite cela devra être automatisé grâce à la répétition. Pour favoriser l'appropriation de cet apprentissage par l'enfant atteint d'ACC on peut recommander l'utilisation d'un indicage visuel ou auditif, au mieux choisi par l'enfant. Le but étant qu'il comprenne comment la lettre se produit plutôt que le geste à produire.

Il ne faut cependant pas se limiter à travailler les lettres isolément car il est surtout important pour l'enfant d'intégrer leurs tracés dans un enchaînement de plusieurs lettres : pour cela l'utilisation des trigrammes et digrammes les plus utilisés dans la langue française est très intéressante. Il faudra favoriser la fluidité du geste grâce à de grands tracés au tableau, la réalisation de guirlandes, des « jeux » sur feuille,...

Enfin la prise en charge devra alterner travail corporel et travail à table, en proposant des exercices ludiques et assez courts pour tenir compte du déficit d'attention très souvent présent. Les consignes, explications, conseils devront être assez simples et surtout pas abstraits pour ne pas créer de doutes dans la compréhension pour l'enfant.

L'écriture est une activité complexe dont l'apprentissage est coûteux et particulièrement pour les enfants atteints d'ACC. Bien que ces enfants bénéficient souvent d'une scolarisation spécialisée et ainsi d'une aide plus adaptée à leurs besoins spécifiques, une prise en charge individuelle du graphisme peut s'imposer selon les difficultés propres à chacun. En effet de part ses caractéristiques l'écriture risque d'être un apprentissage compliqué pour ces enfants : les mettant plus en difficultés

et leur demandant plus de temps pour être acquis.

Dans le cas d'une prise en charge de l'écriture avec un enfant atteint d'une ACC il faudra donc comme toujours adapter la théorie générale de prise en charge du graphisme aux spécificités de l'enfant. Comme nous l'avons vu une grande variabilité existe entre les patients atteints d'ACC est donc important de prendre en compte ces recommandations comme des pistes de travail.

*Partie Pratique*

---

## **Partie 4 : Étude de cas : H., atteint d'ACC isolée et totale : quel impact sur la prise en charge en psychomotricité ?**

---

La grande variabilité de symptomatologie retrouvée dans le cas de l'Agénésie du corps calleux isolée et totale rend difficile le fait de parler de spécificité de prise en charge. Mais compte tenu du rôle essentiel du corps calleux dans notre fonctionnement, ainsi que des « domaines à risques » mis en évidence précédemment en cas d'ACC isolée et totale, il me semble impossible que cette malformation n'ait pas un impact sur la manière d'aborder ces patients.

C'est en tenant compte de ces informations que j'ai abordé la prise en charge de H. durant mon stage dans un SESSAD IME. Sa prise en charge a débuté en septembre 2012, il était alors âgé de 9 ans, et je suis arrivée en tant que stagiaire au mois d'octobre. La grande question que je me suis posée était donc de savoir quelle influence aurait l'Agénésie du Corps Calleux de H. sur l'adaptation de sa prise en charge ?

Nous verrons dans cette partie un exemple pratique de prise en charge en psychomotricité d'un enfant porteur d'une agénésie du corps calleux isolée et totale, que j'ai tenté de mener en tenant compte des données théoriques présentées précédemment.

Dans un premier temps nous verrons la présentation de l'enfant, H., que j'ai suivi cette année ainsi que son anamnèse.

Ensuite je présenterai la manière dont s'est construit son projet au Sessad, en équipe pluridisciplinaire : les différents bilans et observations des professionnels, la rencontre avec la famille et enfin la synthèse.

La dernière partie comprendra ma réflexion concernant la prise en charge de H. (choix des axes de travail, adaptations), l'application pratique de cette prise en charge, et enfin une évaluation du travail réalisé.

Le but est ainsi de voir si nous retrouvons ou non dans cette pratique des éléments pouvant être spécifiques à cette pathologie et aux moyens de compensation.

## I-/ Présentation de H. et Anamnèse

### 1 – Le diagnostic et les conséquences du pronostic

[REDACTED]

[REDACTED]

### 2 - Environnement familial

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]

- [REDACTED]

- [REDACTED]

- [REDACTED]

- [REDACTED]

[REDACTED]

### **3 – Développement**



Selon le neurologue le développement moteur a été normal avec une marche acquise à 8 mois et un enfant qui a su faire du vélo sans petites roues à 6 ans alors qu'il a présenté un retard important au niveau du développement du langage oral.

Il n'a jamais présenté de crises d'épilepsie et n'a jamais eut de médication particulière.

Son examen neurologique (2011) est non déficitaire, les bilans neurosensoriels sont normaux, l'examen neuromoteur est globalement satisfaisant, ne mettant en avant que des difficultés de coordination visuo-motrice et des capacités d'attention soutenue de niveau limite. On note une déficience intellectuelle légère dans le cadre d'une agénésie complète du corps calleux isolée dans un bilan neurologique.

Actuellement H. présente une surcharge pondérale.

### **4 – Parcours de soin**

H. a été suivi par un neurologue depuis sa naissance à raison d'une rencontre par an.

L'entrée en maternelle a été difficile pour H. : il était très angoissé et présentait des difficultés de séparation importantes. Ces difficultés sont réapparues à chaque rentrée scolaire. La maman indique qu'un jour à la halte garderie H. a été enfermé dans un placard dans le noir (punition). C'est pour elle l'une des raisons des angoisses de H. car c'est ce qui a marqué le début des comportements d'évitement et de peurs intenses.

Les difficultés de H. ont été révélées par ses difficultés à entrer dans les apprentissages du langage oral et écrit, et il a alors commencé un suivi en CMPP lors de sa 3ème année de maternelle (2007-2008). Il a ensuite effectué une quatrième année de maternelle avec un suivi au Centre de Rééducation de l'Enfant (C.R.E.). (2008-2009) Le C.R.E. a posé un diagnostic de Trouble Envahissant du Développement non spécifié.

H. est ensuite entré en CLIS où il effectue actuellement sa quatrième année. Le suivi au CRE a été conservé durant les 3 premières années. C'est à la rentrée 2012 qu'il a été arrêté et qu'un suivi SESSAD I.M.E. a été mis en place, afin de soulager un peu la mère qui réalisait des allers et retours très fréquents pour les prises en charge de H..

Les suivis au CMPP et au C.R.E. comprenaient des prises en charge en psychomotricité et en orthophonie, un suivi en orthophonie en libéral a également été mis en place. En tentant d'éclaircir ses difficultés de langage l'orthophoniste qui suivait H. rapporte également un diagnostic de dysphasie sur les deux versants (expressif et réceptif) retrouvée dans les deux langues mais qui ne peut être posé en raison de ses antécédents neurologiques.

## **II-/ L'arrivée de H. au Sessad**

### **1 - Bilans et Observations des différents professionnels (octobre 2012)**

Lors de l'arrivée de H. au Sessad en septembre 2012 les différents professionnels ont réalisé une évaluation et/ou des observations dans le but de pouvoir ensuite construire le projet de sa prise en charge globale.

#### **A) Bilan Éducatif**

H. est un garçon anxieux, il redoute notamment d'être seul ou enfermé.

Il parle beaucoup, son discours semble décousu ou en tout cas sans but « précis » puisqu'il parle par association d'idées.

Il a tendance à vouloir être toujours identique aux autres « moi aussi... »

Ses interactions avec les autres ne sont pas de qualité, nécessitent d'être médiatisés et il ne semble pas avoir acquis la théorie de l'esprit.

Il lui est arrivé d'avoir des propos sectaires sur le Sessad liés à la religion musulmane : ne veut manger qu'avec des musulmans et pas avec des filles.

C'est un enfant qui a besoin d'une permanence dans ses repères, les changements l'angoissent beaucoup.

Enfin il est autonome dans les activités du quotidien, ce qui a notamment été observé lors du transfert (séjour de plusieurs jours) auquel il a participé.

## B) Bilan Orthophonique

H. présente un retard du langage oral massif sur les versants réceptifs et expressifs.

Sur le versant réceptif (compréhension), il est plus facile pour H. de désigner à partir d'un indice que de désigner à partir d'un mot. Il peut donc compenser un manque de vocabulaire par la prise d'indices.

Sur le versant expressif on note un trouble morphosyntaxique, une difficulté d'évocation lexicale lorsqu'il s'agit d'évoquer les parties et le tout d'un objet, ou de trouver la réponse à une devinette. On note une faiblesse lexicale. En revanche H. a accès aux termes génériques simples et la fluence est correcte.

En ce qui concerne les aptitudes nécessaires à l'acquisition du langage écrit H. a de bonnes aptitudes visuo-attentionnelles, on ne note pas de difficultés particulières concernant la discrimination phonémique. En revanche la mémoire à court terme et la mémoire de travail sont déficitaires : empan de chiffres à l'endroit de 3 et à l'envers de 2.

En ce qui concerne les aptitudes métalinguistiques H. a de bonnes capacités de jugement métaphonologique et métasyntaxique. On note plus de difficultés de jugement en ce qui concerne le métalexique.

En langage écrit H. est en cours d'acquisition des graphèmes et des associations consonnes/voyelles pour former des syllabes simples.

Les compétences logico-mathématiques sont en cours d'acquisition. H. commence à mettre en place des stratégies logiques.

## C) Bilan Psychologique

H. a des difficultés pour interpréter les émotions d'autrui et les interactions sociales.

Il évoque de nombreuses angoisses, notamment la nuit.

WISC IV : QI global : 72

Indice de Compréhension Verbal : 79

Indice de Raisonnement Perceptif : 88

Indice de Vitesse de Traitement : 83

Indice de Mémoire de Travail : 58

Le profil est hétérogène avec une mémoire de travail particulièrement faible mais pas de retard mental. Bien que le QI global est dans la limite inférieure il n'est pas interprétable du fait de l'écart supérieur à 20 points entre les différents indices. Il faut également tenir compte des difficultés langagières de H.

### D) Bilan Psychomoteur (octobre 2012, par ma maître de stage)

H. est âgé de 9 ans et 10 mois.

Droitier homogène.

#### **Orientation spatio-temporelle**

H a un gros trouble du rythme : poursuivre ou reproduire une séquence rythmique simple est impossible.

Il est également en difficulté pour comprendre l'enchaînement avant/après.

Les jours de la semaine, les mois, les saisons ne sont pas connus.

Au niveau spatial H. ne connaît pas la droite et la gauche sur lui-même.

#### **Coordinations dynamiques générales**

Difficultés dans la coordination entre le côté droit et le côté gauche lors d'une coordination nouvelle, en revanche H. est à l'aise pour les activités qu'il effectue en spontanée ou qui lui semblent habituelles (jeux de ballon,...) . Au niveau du tonus, les jambes semblent hypertoniques tandis que le tonus des bras semble bien régulé.

#### **Schéma Corporel**

La connaissance des parties du corps présente des « séquelles » : le coude, la cheville, la cuisse, le front, le poignet, le menton ne sont pas connus mais cela peut être dû à son retard de langage.

#### **Équilibre statique**

Les yeux ouverts l'équilibre statique est bon ; yeux fermés on observe des mouvements importants de la tête, il est vite perturbé par l'extérieur (moindre bruit,...)

H. présente donc des difficultés dans ces différents domaines pouvant être amplifiées par une faible conservation des consignes, des difficultés d'attention et des angoisses qui se manifestent parfois.

## E) Observation au niveau des interactions (avec ses pairs) par l'ensemble de l'équipe

Le Sessad permet des moments où plusieurs enfants se retrouvent, notamment lors des repas, ce qui a ainsi permis d'observer les attitudes de H. avec ses pairs.

H. est un enfant pouvant paraître particulier dans ses interactions : bien qu'il parvienne à établir des liens et des jeux avec les autres assez facilement, les relations vont rester assez superficielles.

H. est en effet en difficultés pour comprendre l'humour, il interprète tout ce qui est dit au 1<sup>er</sup> degré. Il exprime cependant dès qu'il ne comprend pas et demande des explications spontanément. Le contact du regard est présent et adapté mais il semble avoir des difficultés à décoder les émotions sur autrui et la distance à l'autre est souvent diminuée.

H. semble beaucoup imiter les autres, afin d'être intégré dans le groupe ou de ne pas se sentir différent.

Il présente parfois un discours décousu et des difficultés à maintenir le fil de sa pensée ou alors il peut interroger l'adulte de manière répétée sur un sujet, montrant une grande angoisse suite à des images de tsunami, ou d'autres catastrophes naturelles qu'il a vu à la TV. Il faut alors le rassurer pour qu'il puisse changer de sujet.

Il montre toujours un grand désir de communiquer, d'être écouté, d'obtenir des réponses et il pose beaucoup de questions sur tout ce qui l'entoure. H. ne semble pas en retrait, ses « particularités » de communication peuvent s'expliquer par des difficultés de langage très importantes. Dans les situations où H. comprend tout il montre un comportement tout à fait adapté.

## F) Avis du médecin psychiatre

Il semble que H. soit un enfant ayant un bon potentiel cognitif mais que ses apprentissages soient entravés par ses troubles neurologiques.

Au domicile il semble il y avoir une ambivalence entre une surprotection avec maintien dans une position infantile et de grandes exigences en terme d'autonomie et d'apprentissages scolaires le mettant en échec. Cela provoque chez H. à la fois des bénéfices secondaires à rester dans une position infantile mais aussi des angoisses face aux attentes de l'autre.

## **2 – La réunion d'équipe de suivi (19 novembre 2012)**

Cette réunion a permis de réunir la famille, les professionnels du Sessad, la Clis et une neuropsychologue libérale ayant effectué un bilan sur demande de la famille.

### **Avis de la famille**

La famille se plaint d'un manque d'évolution et d'un nombre insuffisant de prise en charge en charge en orthophonie au Sessad , leur attente principale étant qu'H. apprenne à lire. Suite à leur demande et à une discussion en équipe sur les possibilités de mise en place la prise en charge orthophonique de H. est passée de 1 heure à 2 heures par semaine.

La sœur de H., servant d'interprète à la famille, exprime également une déception vis-à-vis de la Clis : ils pensaient que H. pourrait sortir de la Clis, réintégrer le système scolaire ordinaire. Ils pensent donc qu'il stagne après y avoir passé 4 ans.

La famille exprime un fort sentiment d'impuissance face aux difficultés d'H et à l'écart qui se creuse avec les autres à mesure qu'il grandit. Malgré les stimulations importantes et leur grand investissement dans les prises en charge, ils ne voient que peu de progrès.

### **Neuropsychologue**

En octobre 2012 H. est allé passé un bilan chez un neuropsychologue libéral, il s'agit d'une initiative de la famille.

La neuropsychologue a tenu à être présente à la réunion éducative et a ainsi pu y exposer son bilan. Un bilan écrit avait été transmis précédemment à la coordinatrice du Sessad.

Ce bilan a été réalisé au cours de 3 sessions de 2h.

Les outils utilisés sont les suivants :

- **KABC-II** : batterie d'évaluation des processus et des aptitudes cognitives des enfants âgées de 3 à 12 ans.
- **TEA-Ch** : batterie d'évaluation de l'attention pour les enfants âgées de 6 à 12 ans.
- **NEPSY-II** : batterie d'évaluation approfondie du fonctionnement cognitif des enfants âgés de 3 à 16 ans.

L'ensemble de l'évaluation met en évidence un fonctionnement intellectuel dans la moyenne, néanmoins on observe un profil très hétérogène.

Au niveau attentionnel, H. a de bonnes capacités en attention sélective tant sur la modalité visuelle qu'auditive. Néanmoins il ne parvient pas à maintenir intentionnellement son attention sur des actions ou tâches spécifiques durant un temps trop long : l'attention soutenue est déficitaire. Il est important de le prendre en compte dans le cadre des apprentissages scolaires.

Concernant les fonctions exécutives, l'un des points forts d'H. sont ses compétences en raisonnement : bonnes capacités dans la résolution de problèmes, qui lui permettent d'acquérir des concepts complexes et progresser dans les apprentissages. Cependant il montre de grandes difficultés dans les notions temporelles.

Au niveau mnésique, H. présente un important déficit dans toute les sphères mnésiques qui est symptomatique des personnes présentant une Agénésie du Corps Calleux. Ces difficultés se répercutent directement sur ses capacités d'apprentissage. Il serait donc pertinent que H. bénéficie d'une prise en charge spécifique de remédiation cognitive afin d'améliorer ses compétences mnésiques.

Concernant le langage :

- au niveau expressif : ses difficultés d'accès à la mémoire sémantique, le fait que ce soit le turc qui soit parlé à la maison, et son retard de langage le mettent en difficultés pour élaborer son discours. H. a tendance à se décourager. Il est important de le soutenir notamment grâce à des supports visuels.
- Au niveau compréhension : H. a de bonnes capacités, mais si une consigne est trop longue il ne pourra maintenir l'information suffisamment longtemps.

Enfin, H. montre de bonnes capacités visuo-spatiales et visuo-constructives.

Tout au long du bilan H. s'est montré très conciliant, en revanche il manque énormément de confiance en lui et a besoin d'être rassuré sur ses performances.

### Maître de la Clis

Il répond à la famille en insistant sur le fait que H. ne stagne pas. Ses progrès sont peut être plus lents et moins importants que ce que la famille attend mais ils sont bien là : H. entre dans la combinatoire, arrive à reconnaître des mots en global, sait compter jusqu'à 70 et bientôt jusqu'à 100 (en cours d'acquisition).

Mais H. a tendance à arrêter la tâche en cours dès qu'il se sent en difficultés : une stratégie pour éviter une tâche longue lui demandant un effort d'attention trop compliquée. C'est un enfant qui a besoin d'être encouragé, motivé.

H. est en inclusion avec la classe de CM2-CM1 pour l'EPS. Cette inclusion est compliquée car il est en difficultés pour comprendre et retenir les consignes et il a besoin d'être accompagné. De plus ses réactions affectives semblent immatures et ses relations avec les enfants de cette classe sont compliquées.

### Le Sessad

La réunion ne durant pas assez longtemps pour exposer le contenu des prises en charge une autre rencontre avec la famille est programmée la semaine suivante. En revanche la coordinatrice a mis en avant la nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire et pas seulement orthophonique.

### 3 – Rencontre avec la famille (le 26 novembre 2012)

Cette réunion avait pour but de présenter aux familles les projets mis en place pour leurs enfants, de rencontrer les différents professionnels les prenant en charge et de signer ces projets. J'ai ainsi rencontré les parents de H. en compagnie de ma maître de stage et de l'orthophoniste. Il a été important d'expliquer l'importance de la psychomotricité pour H. car sa famille n'en voyait pas l'intérêt. Des liens ont été faits entre ses difficultés au niveau spatio-temporel et au niveau des coordinations nouvelles et ont ainsi permis à la famille de mieux cerner les objectifs de la prise en

charge. L'importance du travail pluridisciplinaire a été à nouveau souligné en mettant en avant la manière dont la psychomotricité pouvait intervenir pour faciliter l'acquisition de la lecture et de l'écriture.

La demande de la famille concerne essentiellement des progrès dans le domaine scolaire, signalant que pour les tâches du quotidien H. est autonome et qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Il pratique la natation en dehors de l'école. Les mouvements de brasses et leurs coordinations lui ont demandé un apprentissage plus long que pour les autres enfants. Il sait nager à présent.

La famille se plaint aussi du fait que H. parle énormément, ne sait pas s'arrêter et il a tendance à se braquer avec eux lorsqu'ils le sollicitent pour les devoirs ou pour du travail scolaire. Ils sont très en demande de conseils.

La discussion s'est ensuite orientée sur l'importance pour H. de comprendre son trouble et les raisons pour lesquelles il n'arrive pas encore à lire par exemple malgré toute sa bonne volonté. Cette conversation génère beaucoup d'émotions de la part de la maman qui culpabilise énormément. Pour elle le neurologue lui avait évoqué à la naissance de H. que celui-ci pouvait ne pas avoir de retard du tout. Elle a ainsi peur de ne pas avoir fait suffisamment de choses ou d'avoir mal fait pour lui permettre d'avoir un développement normal.

#### 4 – Synthèse et construction du projet

Les différents bilans, observations et rencontres réalisés ont ainsi permis à l'équipe de construire le projet de soin pour H. qui devrait rester sur le Sessad pour une durée de 2 ans.

H. dispose de 9 heures par semaine au Sessad IME avec les prises en charge et objectifs de travail suivants :

- **Psychologue** : une séance hebdomadaire individuelle ayant pour but de travailler sur ses angoisses et les émotions pour le moment, puis un travail sur les interactions sociales pourrait être envisagé notamment en groupe.

- **Éducateurs** : H. dispose d'une après midi éducative par semaine où sont réalisées des activités manuelles, en groupe. L'objectif principal est de lui permettre de créer des relations, de s'insérer dans un groupe. Depuis le début de l'année H. est de plus en plus adapté dans son comportement avec les autres. La participation aux activités est de qualité, bien qu'il ait tendance à se disperser par moment. Ces activités ont également pour but de lui redonner confiance en lui.  
H. participe également à un repas éducatif permettant de travailler la socialisation ; l'autonomie, la prise d'initiatives mais aussi le contrôle alimentaire (H. est en surpoids et supporte assez mal d'être limité durant les repas).
- **Orthophoniste** : deux séances hebdomadaires individuelles ont été mises en place pour H. ce qui permet de travailler la remédiation cognitive lors de l'une d'elle et la lecture, avec la méthode des alphas, lors de la seconde. H. fait des progrès en lecture et a notamment acquis la combinatoire.
- **Psychomotricien** : H. présente des difficultés dans de nombreux domaines psychomoteurs, bien que au quotidien il ait réussi à bien s'adapter. Lors de la séance hebdomadaire, individuelle la psychomotricienne a commencé à travailler sur l'apprentissage de la corde à sauter, dont H. était en demande, le repérage temporel et le rythme. Ces deux derniers domaines correspondaient à un besoin de H. mais aussi à une demande de l'orthophoniste (pré-requis à l'apprentissage de la lecture)

Le travail des différents professionnels s'inscrit dans une prise en charge en collaboration.

Les difficultés retrouvées chez H. correspondent aux symptômes retrouvés le plus souvent dans la littérature chez les enfants atteints d'ACC :

- Au niveau cognitif : QI tendant vers la limite inférieure, difficultés dans les apprentissages et dans le langage, attention soutenue faible, difficultés de mémorisation.
- Au niveau moteur : difficultés d'apprentissage moteur mais bonne adaptation pour les activités du quotidien.
- Au niveau des habiletés sociales : des difficultés à comprendre l'abstrait, l'humour et des interactions aux autres pas toujours adaptées.

Certaines de ces difficultés recourent ce qui peut être retrouvé dans le cas du diagnostic de TED non spécifié posé par le C.R.E.. L'étiquette « TED » faisant débat au sein de l'équipe et surtout ayant beaucoup « blessé » la famille au moment où le diagnostic a été formulé, l'équipe du Sessad a ainsi pris le parti d'évoquer des difficultés conséquentes à la malformation cérébrale sans évoquer le terme de TED.

Il a également été décidé en équipe de mettre en place un travail auprès de la famille, au domicile, ayant pour objectifs de se renseigner sur les difficultés que peut rencontrer H. mais aussi son entourage au quotidien et tenter d'y apporter des réponses, de l'information et de les déculpabiliser tout en renforçant la relation de confiance avec le lieu de soin.

Nous allons voir à présent la prise en charge psychomotrice que j'ai mise en place avec H. dans le cadre de mon stage et de ce mémoire.

### **III-/ Préalables à la prise en charge en psychomotricité**

Afin de déterminer les axes à travailler en psychomotricité pour H., face à ses difficultés importantes dans de nombreux domaines, je me suis particulièrement intéressée à la demande de la famille et de l'instituteur de la CLIS.

#### **1) Choix de l'axe de travail**

Nous avons rencontré l'instituteur de la CLIS afin de savoir si H. présentait des difficultés lors d'activités motrices spécifiques dans la cour de récréation ou en EPS. Ce n'est apparemment pas le cas : l'instituteur a bien remarqué une lenteur chez H. lors de l'apprentissage d'un nouvel acte moteur (pour le tir à l'arc par exemple) mais ces gestes ne posent donc plus de problème à H. une fois qu'ils sont automatisés. L'instituteur signale cependant que H. progresse peu dans le domaine de l'écriture.

Cette demande s'accordant également avec celle de la famille le graphisme a ainsi été choisi comme axe principal de rééducation pour H. Cela permet aussi un travail en coopération avec l'orthophoniste.

Avant de débiter le travail sur le graphisme j'ai réalisé un nouveau bilan afin de compléter celui rédigé en octobre 2012 et d'avoir une base pour évaluer l'évolution de H. après la prise en charge.

## 2) Affinement du bilan psychomoteur (décembre 2012)

Ce bilan a été réalisé au cours de deux séances : le 4 et le 11 décembre 2012, par manque de temps mais aussi pour tenir compte de la fatigabilité et des capacités attentionnelles de H.

H. est alors âgé de 9 ans et 11 mois.

**MABC** : ce test permet d'évaluer la motricité

J'ai fait passer à H. les items de la tranche 9-10 ans.

Il obtient les résultats suivants :

- dextérité manuelle : 9,5 points, soit un résultat **inférieur au 5<sup>e</sup> percentile**
- maitrise de balle : 2 points, soit un résultat **supérieur au 15<sup>e</sup> percentile**
- équilibre statique et dynamique : 7,5 points, soit un résultat **inférieur au 5<sup>e</sup> percentile**.

Au total H. obtient **19 points**, soit un résultat **inférieur au 5<sup>e</sup> percentile** par rapport à sa tranche d'âge, ce qui montre donc un retard significatif dans sa motricité.

Les résultats permettent de voir que son retard concerne le domaine « dextérité manuelle » (particulièrement pour coordonner l'action des deux mains pour visser les écrous sur les boulons), et le domaine « équilibre statique et dynamique » (ce sont surtout les sauts sur un pied dans les carrés qui sont échoués).

**Charlop-Atwell** : ce test permet d'évaluer les coordinations dynamiques générales.

H. obtient un score de **-3,7 DS** par rapport à la tranche d'âge de 6 ans.

Les items de coordination de deux actions simultanées sont bien réussies.

En revanche les items d'équilibre et de coordination membre supérieur/membre inférieur mettent H. en difficultés. Ses capacités en équilibre statique ou dynamique ainsi que pour apprendre une tâche motrice rapidement et avec précision sont donc déficitaires.

Il semble également pertinent de noter que l'item le moins bien réussi par H. est « l'animal préhistorique » : item nécessitant d'alterner les mouvements de chaque bras et de chaque jambe.

Ce test ne correspond pas à la tranche d'âge de H. mais étant rapide et simple à faire passer je trouvais intéressant d'administrer à H. des items nécessitant d'apprendre une tâche motrice rapidement avec notamment une alternance entre les mouvements de chaque bras et de chaque jambe.

### Imitation de Gestes de Berges Lezine

H. ne connaissant pas la droite et la gauche sur lui-même ce test a été réalisé sans tenir compte de la réversibilité. Tous les items sont réussis : H. obtient 10/10 aux gestes simples et 16/16 aux gestes des bras. H. a donc de bonnes capacités d'imitation concernant les praxies idéomotrices.

Figure A de Rey : ce test permet d'évaluer les capacités perceptives visuelles et visuoconstructives ainsi que les capacités mnésiques visuelles et visuoconstructives.

La copie : elle est réalisée de proche en proche en 1 minute et 4 secondes.

H. obtient un score de **- 5 DS**.

La reproduction de mémoire est **non cotable**.

On observe un déficit important en visuoconstruction mais ces résultats sont également à mettre en lien avec ses faibles capacités attentionnelles ainsi qu'à la rapidité d'exécution : H. s'est peu appliqué.

Frostig : ce test permet d'évaluer la perception visuelle. Il a été réalisé suite aux résultats de la Figure de Rey mais n'est étalonné que jusqu'à 7 ans et 5 mois. Les scores de H. donnés ci-dessous sont donc obtenus par rapport à la tranche d'âge de 7 ans.

Subtest 1 : Coordination Visuomotrice : **- 1,2 DS**

Subtest 2 : Discrimination Figure-Fond : **+ 0,74 DS**

Subtest 3 : Constance de Formes : **+ 0,19 DS** (H. n'a pas reconnu les carrés lorsqu'ils sont inclinés).

Subtest 4 : Position dans l'espace : **0 DS**

Subtest 5 : Relations dans l'espace : **- 0,45 DS** (aucune organisation n'est mise en place dans les items de points à relier)

H. obtient un **Quotient Perceptif de 102** ce qui le situe entre les rangs centiles 50 et 60.

H. n'a donc pas de retard significatif de perception visuelle par rapport à la tranche d'âge de 7 ans. En revanche il est à noter que la coordination visuomotrice est le domaine le mettant le plus en difficultés et que H. ne parvient pas à mettre en place une organisation spatiale efficace. (subtest 5)

Durant ce test H. est un peu impulsif (il a tendance à vouloir commencer avant de connaître la consigne) mais également angoissé (il pose beaucoup de questions). Il est à noter que c'est l'une des premières séances où ma maître de stage n'est pas présente avec nous.

### Echelle de développement moteur de Lincoln-Oseretsky

Nous ne nous sommes intéressés qu'aux items correspondants aux facteurs 4 et 8 ainsi qu'aux items 11 et 17.

**Le facteur 4 : 43 % de réussite : H. a obtenu des résultats conformes à ceux de son âge pour 3 items sur 7.**

Pour l'item 23 (tri d'allumettes) : H. a un score inférieur à 6 ans, en effet il ne marque aucun point pour les deux mains car il est très lent. De plus des erreurs sont notées car H. a tendance à vouloir prendre plusieurs allumettes à la fois : c'est la prise qui lui semble coûteuse et il cherche à l'économiser. Il faut donc être vigilant car H. tente de « tricher » de cette manière tout au long de l'exercice malgré mes remarques. Le temps d'exécution est cependant déjà équivalent à 0 point pour chaque main sans compter les erreurs qui s'y sont ajoutées.

Pour les item 18 (pièces et allumettes) et 20 la performance de H. correspond respectivement à un niveau de 9 et 8 ans. Il a été très compliqué pour lui de placer les deux objets en même temps dans la ou les boîte(s) malgré mes nombreux rappels.

Le quatrième item échoué est l'item 15 (bâton en équilibre sur un doigt).

L'item 26 (mettre les pièces dans une boîte) est mieux réussi avec la main droite qu'avec la main gauche. Il est à noter que H. semble donc plus à l'aise lors d'une action unimanuelle que bimanuelle. De plus, par rapport à l'item 23, H. est avantagé car les pièces demandent une prise moins fine que les allumettes.

Les items 12 (attraper une balle) et 13 (faire une boulette) sont bien réussis.

**Le facteur 8 : 67% de réussite : H. a obtenu des résultats conformes à ceux de son âge pour 2 items sur 3.**

C'est l'item 8 (tricotage) qui est échoué dans sa totalité, H. étant très en difficulté pour délier l'action de chaque doigt et comprendre la séquence attendue.

L'item 10 (fermer et ouvrir alternativement les mains) est bien réalisé, on note des syncinésies faciales légères mais surtout lors de la démonstration H. s'exclame « ah oui je connais » : il semble déjà « entraîné » à cet exercice.

**Item 11 : pointillage** : on attend de l'enfant qu'il synchronise le pointillage de chaque main et qu'il maintienne un rythme au cours de la réalisation. Dès le départ malgré deux essais H. ne parvient pas à conserver une synchronisation entre ses deux mains et aucun rythme n'est présent. Il obtient donc un score de 0 ce qui est inférieur à ce qui est attendu pour un enfant de 6 ans.

**Item 17 : pointillage** : cette fois chaque main réalise le pointillage isolément.

Cet item est bien réalisé avec la main droite puisque H. obtient 3 points sur 3 en revanche la performance de la main gauche n'est pas cotable. Le crayon est tenu dans son point et le pointillage semble être très coûteux et pénible pour lui. Il avait environ 40 points effectués avec la main gauche lorsqu'il a changé le crayon de main au cours de l'essai et ajouté des points. La passation est donc arrêté. Le second essai est proposé : H. refuse, puis accepte si c'est avec la main droite. Il finit par collaborer mais sans grande motivation et ne réalise que 21 points durant les 15 secondes ce qui n'est pas représentatif de ce qu'il est capable de faire. On note en revanche le caractère coûteux de cette action de la main gauche.

Les différents items du Lincoln-Oseretsky qui ont été choisis ont permis d'évaluer les coordinations manuelles et bimanuelles ainsi que la motricité fine et de cibler d'avantage les difficultés de H : la motricité fine (notamment la prise pouce-index, le déliement digital), l'action simultanée des deux mains ainsi que la capacité à maintenir une action sur une durée, selon un rythme.

**BHK** : il s'agit d'un test diagnostique de la dysgraphie.

H. étant en Clis les résultats de ce test ont été comparé aux enfants de classe de CP.

La prise du crayon est une pince pouce-index et le crayon est en appui sur le coté gauche du majeur.

La main gauche est utilisée à plat pour tenir la feuille.

La vitesse de l'écriture correspond à 76 caractères écrits en 5 minutes et donc à un score de 1,37 DS

par rapport à une classe de CP.

Concernant la qualité de l'écriture H. obtient un score brut de 31 points (score de dégradation), ce qui correspond à un score de - 1,55 DS par rapport à un niveau de CP.

Par rapport à cette écriture il semble important d'effectuer un travail sur la construction des lettres et de leur enchaînement car on observe de nombreux liens interrompus, des variations de hauteurs des lettres troncs, des hauteurs relatives incorrectes, des distorsions de lettres et des formes de lettres ambiguës.

**Cubes de Corsi** : ce test permet de mesurer l'empan visuo-spatial.

H. parvient à retenir l'ordre de 6 cubes.

On note, par rapport aux résultats de l'orthophoniste, que l'empan visuo-spatial est meilleur qu'en verbal.

### **Observations lors du bilan**

H. est un garçon très volontaire et motivé lorsqu'il est lancé dans un exercice bien qu'il puisse se décourager lorsque cet exercice lui paraît difficile. Il faut en revanche limiter au maximum les moments de flottement entre deux épreuves car ils semblent l'angoisser : H. a alors besoin de faire autre chose, de bouger ou pose beaucoup de questions.

### **3) Axes « complémentaires » de prise en charge**

L'axe principal de la prise en charge de H. et donc celui qui sera décrit dans ce mémoire est le graphisme. Cependant du fait des conclusions de ce bilan ainsi que des pré-requis, évoqués dans la partie théorique, nécessaires au travail de l'écriture d'autres axes de travail doivent bien sur être abordés afin de permettre et faciliter sa progression, à savoir : le déliement digital, la motricité manuelle et la motricité fine, la visuo-construction et les repères spatio-temporels. La prise du crayon est bonne et H. se tient correctement pour écrire. Le travail d'écriture lui demande beaucoup de contrôle mais je ne note pas de pression sur le crayon trop importante.

### **4) Spécificités de la prise en charge du graphisme selon les difficultés de H.**

Nous avons vu dans la dernière partie théorique quelques pistes concernant la prise en charge de l'écriture chez un enfant atteint d'ACC isolée et totale. Cette recherche m'a permis de cibler des

sous-objectifs par rapport aux difficultés propres à H tout en prenant également compte les résultats et observations du bilan.

Les axes « complémentaires » mis en avant ci-dessus et la production du BHK nous indiquant qu'un travail sur la construction de la lettre est nécessaire permettent de cibler ce qu'il y a à travailler.

La question que l'on se pose à présent est Comment ?

Mon hypothèse est qu'une adaptation « spécifique » à l'agénésie du corps calleux peut être mise en place pour favoriser la prise en charge.

L'objectif principal est d'automatiser la bonne construction de chaque lettre car on a pu relever que H. éprouvait moins de difficultés motrices lors d'activités routinières ou automatisées. Cette automatisation va pouvoir s'obtenir grâce à l'intégration du geste par différentes médiations corporelles ainsi qu'à un indiçage visuel et/ou verbal qu'il pourrait s'approprier : le travail consisterait ainsi à associer le visuel (puisque H. a un meilleur empan visuo-spatial que verbal) au geste à effectuer.

Pour cela il est bien entendu essentiel de prendre en compte les difficultés de motricité manuelle que rencontrent une majorité d'enfants atteints d'ACC et qui sont présentes chez H. :

- difficultés en motricité fine notamment pour la prise pouce-index et le déliement digital
- difficulté à maintenir une coordination rythmique dans le temps

En revanche, bien que l'action isolée de chaque main pose problème, lorsqu'une action unimanuelle avec la main droite est demandée H. la réussit plutôt bien, ce qui pourra être un avantage pour le travail de l'écriture.

Les consignes verbales devront être simples, en évitant les expressions pouvant avoir un double sens et ne pas être ou être mal comprises par H.

Les faibles capacités mnésiques et attentionnelles sont également à prendre en compte notamment en proposant des exercices assez courts, en évitant les moments de flottement.

## IV-/ La Prise en Charge en psychomotricité

Ma prise en charge, au moment du rendu de ce mémoire, s'est déroulée sur 8 séances.

Nous allons présenter dans cette partie le déroulement général d'une séance avec les adaptations mises en place pour répondre aux difficultés de H., puis les exercices utilisés selon les axes choisis et enfin un exemple de séance.

### 1) Déroulement général de la séance et adaptations mises en place

La séance hebdomadaire de psychomotricité de H. a lieu le mercredi matin et dure environ trois quart d'heure. C'est l'orthophoniste qui va chercher H. et un autre élève de sa classe à l'école pour les amener au Sessad. Les deux enfants ont chacun une prise en charge en psychomotricité et en orthophonie puis sont ramenés à l'école par la psychomotricienne. L'ordre de succession entre séance de psychomotricité et d'orthophonie varie d'une fois à l'autre donc parfois H. vient d'abord en psychomotricité puis il ira en orthophonie ou l'inverse. Dans ce dernier cas H. est plus fatigué, moins réceptif au travail réalisé en psychomotricité. C'est également le cas en orthophonie lorsqu'il s'y rend après la psychomotricité. L'enchaînement des deux prises en charge sans coupure semble ne pas être très adapté à H. dont les capacités attentionnelles sont assez faibles mais l'organisation du Sessad ne permettait pas d'autre solution cette année. Lorsque H. venait donc en séance de psychomotricité après l'orthophonie il fallait donc lui accorder un petit temps de pause ou proposer une activité très ludique et demandant peu d'effort attentionnelle pour commencer.

La séance débute toujours par un temps d'entrée dans la salle : H. dépose ses affaires, retire ses chaussures, nous discutons un peu de sa semaine, de son week end, du sujet qu'il aborde ce jour-là. Ce moment est assez bref avant que H. ne soit intéressé par un jeu ou un élément de la salle de psychomotricité donc assez rapidement il faut l'orienter vers les activités que nous souhaitons lui proposer.

## Mise en place de Pictogrammes et d'un chronomètre pour l'organisation temporelle de la séance

Je lui présente au tableau le déroulement de la séance sous la forme de « cartes » aimantés où sont dessinées les activités que nous allons effectuer. Il y en a en général 4. Cela a été mis en place pour permettre à H. d'avoir une image de la succession des activités de la séance et donc de prendre conscience du temps qui passe. De plus H. est plus réceptif aux informations visuelles que verbales. Les cartes sont présentées en ligne, afin de rappeler le sens de lecture et le rapport avant/après, gauche/droite.

Pour consolider ce rapport au temps, chaque activité a une durée déterminée au départ qui est matérialisée par un chronomètre. Celui-ci sonne à la fin du temps imparti.

Tout cela a permis rapidement à H. de poser moins de questions et de sembler moins anxieux : il n'était pas inquiet lors des temps de flottement quand je préparais du matériel par exemple car il savait en regardant le tableau ce que nous allions faire. Moins envahi par ses questions il était ainsi plus disponible pour les activités proposées.

### Adaptations pour favoriser le maintien de l'attention durant la séance

La principale difficulté de H., dont il faut tenir compte pour la prise en charge et qui est fréquemment retrouvée chez les enfants atteints d'une ACC isolée et totale, est le déficit d'attention soutenue. Celle-ci n'a pas été choisie comme axe de travail à proprement parlé car cela nécessiterait une prise en charge beaucoup plus intensive que celle dont H. dispose en psychomotricité au Sessad. En revanche ce domaine est néanmoins travaillé à chaque séance puisqu'il est demandé à H. de rester concentré sur des exercices de plus en plus difficiles ou de plus en plus longs.

Durant les séances il lui arrivait très souvent d'abandonner complètement l'exercice en cours ou de ne pas s'appliquer du tout pour aller sauter sur le trampoline, jouer avec les ballons, faire un dessin,... Réussir à garder mes objectifs de prise en charge était au début très compliqué. J'ai tenté de m'adapter aux jeux qu'il choisissait pour travailler les domaines psychomoteurs requis. Cela ne fonctionnait pas car H. jouait à sa façon ou changeait de jeu.

Pour répondre à cette difficulté, parmi les « cartes » présentant les activités du jours j'ai mis en place une carte particulière sur laquelle est écrit son prénom. Cette carte signifiait qu'il pourrait

choisir l'activité de son choix à ce moment-là à condition d'avoir bien réalisé les activités précédentes. H. a accepté et cela a ainsi mis en place une sorte de « contrat » entre nous. Cette carte était toujours placée en dernière position et a permis une meilleure participation de H. aux différentes activités. Il est moins distrait ou du moins se contrôle d'avantage. Lorsque, malgré tout, il a tendance à s'éparpiller il suffit de lui rappeler le « contrat » pour qu'il se reconcentre.

Il a été assez simple d'orienter H. vers des activités en lien avec les domaines à travailler puisqu'il était happé par les jeux visibles dans la pièce. Si je posais un jeu sur la table avant son arrivée H. était rapidement intéressé et en demande d'y jouer à la fin de la séance. D'autant plus si c'était un jeu « nouveau » pour lui.

La séance était également fractionnée en différentes activités assez courtes avec alternance d'exercice à table et d'exercice plus dynamique et ludique pour optimiser le maintien de l'attention. Les renforcements durant les activités devaient également être assez nombreux pour l'encourager et conserver sa motivation. Le fait qu'il ait un cahier à lui où il réalisait des exercices d'écriture à table a également été efficace puisqu'il a permis à H. de voir ses progrès par rapport aux séances précédentes. Ainsi il semble que H. a bien saisi le but de ce travail du graphisme.

### Limites de cette adaptation

Le seul inconvénient noté est que malgré le chronomètre mis en place pour déterminer la durée de chaque activité H. était parfois « inquiet » de ne pas avoir assez de temps à la fin pour réaliser son jeu, son esprit n'était alors pas entièrement disponible pour l'exercice demandé. Toutefois, dans l'ensemble, cette adaptation a tout de même permis de mieux le canaliser.

## 2) Les exercices choisis

Je vais à présent décrire les exercices proposés au cours des 8 séances avec des observations « rapides » pour chacune d'elles sur la manière dont elles se sont déroulées.

### Séance n°1

- présentation des pictogrammes décrivant les activités de la séance
- poursuite d'un travail commencé lors de séances précédentes sur les **repères spatiaux**,

particulièrement la droite et la gauche. Le contour des mains est dessiné au tableau pour lui permettre d'avoir un support visuel, puis la droite et la gauche sont travaillées sur le trampoline.

- Travail à table de **graphisme** : des petits dessins de différentes couleurs sont dispersés sur une feuille, il faut les « attraper » en réalisant une boucle autour de chacun d'eux, sans lever le stylo et cela pour chaque couleur. Chaque passage est chronométré : le premier passage est très soigneux, tandis que les suivants vont devenir plus brouillons car H. veut réussir à aller plus vite. Cela permet de lui montrer que réaliser un joli tracé nécessite parfois de ralentir. Le dernier passage redevient soigneux.
- « Carte au Trésor » : un « trésor » est caché dans la salle, H. doit le retrouver en respectant les consignes d'**orientation spatiale** : devant, derrière, dessus, dessous, à droite, à gauche,... Cela permet de voir que H. maîtrise mieux les notions spatiales.
- H. a bien trouvé le trésor, il s'agissait de la boîte de perles car la séance précédente H. était en demande de réaliser un bracelet. Il est donc très content de réaliser cette activité et cela permet d'effectuer un exercice de **motricité fine avec une action différente de chaque main**.

### Séance n°2

- Dès le début H. est assez dispersé malgré les pictogrammes : il a d'abord été en orthophonie. On débute donc par la poursuite du bracelet en perles dont il est en demande pour lui permettre de faire une « pause ». (**motricité fine**)
- On débute ensuite le travail sur le « a » que H. trace à l'envers : réalisation de grands cercles au tableau dans le **sens anti-horaire**, cercles avec les bras sur le trampoline, utilisation du ruban.
- La séance n'a pas pu se dérouler comme je le souhaitais car H. était très dispersé et posait beaucoup de questions sur les jours de la semaine, les mois,... La fin de la séance est alors consacrée à travailler le **repérage dans le temps** en lui montrant sur un calendrier ce que représentait un jour, une semaine, un mois. Ce sont des notions abstraites qui sont compliquées pour H.

### Séance n°3

- Suite aux difficultés pour maintenir son attention rencontrées lors de la séance précédente, le système de contrat a alors été mis en place. Au début de la séance je

présente donc à H. les pictogrammes des activités de la séance et le dernier pictogramme où est écrit son prénom. Je lui explique que cela correspond à l'activité de son choix. Il est d'accord et nous débutons alors la séance. Cette technique aura permis de garder son attention et de la récupérer.

- On refait le « a » en grand dans le bon sens au tableau : on repasse par dessus de plus en plus vite puis lentement. Ensuite on réalise ce cercle dans le **sens anti-horaire** avec le ruban : devant soi, sur le côté, au-dessus de la tête,... Pour que H. comprenne bien l'intérêt de cet exercice je lui explique donc bien qu'il s'agit du sens de tracé du « a ». On dessine alors chacun notre tour un « a » au tableau, l'objectif étant pour H. de dire s'il est tracé dans le bon sens ou non. H. ne donne que des bonnes réponses.
- Après le **travail « corporel »** mettant en jeu les articulations du coude ou de l'épaule, ce travail est poursuivi **à table** par des exercices sur feuille que j'avais préparé (peut être en annexe ? )
- A la fin de la séance H. choisit le jeu « Jenga » où il faut construire une tour avec des briques puis les retirer une par une sans faire tomber la tour. Je lui propose que nous fassions alors ce jeu en alternant les mains utilisées pour placer les briques en construisant la tour. Ensuite retire chaque brique permet à H. de travailler sur la **précision et le contrôle de ses gestes manuels**.

#### Séance n°4 :

- présentation du déroulement de la séance avec les pictogrammes
- On reprend le tracé du a au tableau : d'abord spontanément H. le fait dans le mauvais sens mais il me regarde, s'exclame « Ah non » et le refait dans le bon sens. On travaille alors sur les **trigrammes et digrammes** comprenant un « a » les plus retrouvés dans la langue française : « ela », « ant », « par », « an », « an », « la », « ait », « ai ».  
H. doit écrire chacun d'eux au tableau. Lorsque le a n'est pas la première lettre H. ne lève pas le crayon pour le tracer et donc le fait dans le mauvais sens. Après explications je lui dis « stop » avant le tracé pour qu'il pense à lever le crayon.
- Ces trigrammes et digrammes sont utilisés dans un jeu où chacun notre tour nous devons en **tracer un dans le dos de l'autre**, afin que ce dernier le devine et l'écrive au tableau. D'abord avec les trigrammes et digrammes toujours écrits au tableau puis sans ce support visuel. Ce jeu plaît beaucoup à H., il s'applique beaucoup et les « a » sont écrits dans le bon sens.

- La séance se termine par le jeu choisi par H. : il s'agit d'une sorte de memory avec des couleurs.

### Séance n° 5

- présentation des pictogrammes des activités de la séance
- On étend le travail du « a » au « g », « q », « d », « c » et « o » : en expliquant à H. ce qu'elles ont en commun : **sens du tracé au début, point de départ, et levé de crayon**. H. se disperse un peu, est inquiet de ne pas avoir le temps de réaliser son jeu. Il faut récupérer son attention sans arrêt. On travaille le tracé de chaque lettre, en l'interrogeant pour qu'il s'auto-corrige et en faisant le lien avec le son.
- Travail de construction d'un dessin : H. doit choisir le dessin qu'il souhaite réaliser parmi différentes cartes : il choisit un feu rouge. Sur la carte la construction du dessin est décrite en différentes étapes qu'il faut respecter : faire d'abord un rectangle, puis des ronds, puis un poteau,... Cela nécessite de bien observer et **d'organiser spatialement son dessin**.  
Toujours inquiet de ne pas avoir assez de temps pour son jeu, H. s'applique peu. Après avoir été suffisamment rassuré il réussit cependant à bien effectuer son dessin.
- Pour terminer la séance H. choisit de faire de la corde à sauter.

### Séance n° 6 :

- présentation des exercices de la séance avec les pictogrammes
- je propose à H. de lui donner un cahier d'écriture qu'il retrouvera dans la salle à chaque séance pour travailler. Cela l'enthousiasme beaucoup. Alors pour « bien s'appliquer » on commence par un **échauffement des doigts** en faisant quelques exercices de déliement digital avec des billes, une carte, la marche de l'araignée, ... et aussi des poignets avec des rotations.
- Il obtient alors son cahier, il veut alors écrire son prénom et la date. Ensuite je lui propose d'écrire une phrase. Il choisit donc une phrase, ce qui n'est pas évident car au début il n'a pas d'idée. J'écris alors cette phrase au tableau. H. doit repérer quels sont les endroits où il devra lever le crayon : il les désigne en mettant un **repère** au dessus des lettres concernées. Pour bien les repérer il peut réécrire les mots au tableau. Ensuite il recopie la phrase dans son cahier.

Une fois qu'elle est recopiée il **s'auto-corrige** ce qui permet :

- de dire avec lui que ses « a » sont très jolis, et tracés dans le bon sens
  - d'expliquer les lettres que nous pourrions travailler ensuite et pourquoi, afin qu'il y adhère et comprenne le sens de son travail en psychomotricité.
- La séance se termine par la réalisation d'un collage des parties du corps que H. a choisi en le voyant affiché au mur.

### Séance n°7

- présentation des exercices de la séance avec des pictogrammes
- On débute la séance par un jeu de **reconnaissance tactile** de lettres en 3D.  
Ensuite on dessine les lettres avec le doigt dans le dos de l'autre qui doit les écrire sur le tableau.
- Travail au bureau avec des **jeux sur feuille** demandant des courbes, un tracé fluide mais précis et chronométré.  
Ensuite réalisation de **guirlandes** sur le cahier : boucles, alternance horaire/anti-horaire,...
- Ces « guirlandes » sont reprises avec le ruban pour tenter de travailler la **fluidité**.
- Enfin la séance se termine par un jeu de « balle » : H. doit **viser** des blocs en cartons en étant debout sur le banc : ce qui nécessite une bonne visée et se déplacer sur le banc en gardant l'équilibre, réceptionner la balle en étant sur le banc donc **adapter son tonus** pour ne pas tomber.

### Séance n°8

- c'est le retour des vacances donc H. est en demande de savoir quelle est la date et dans combien de temps sont les prochaines vacances. On débute donc la séance en revoyant les **jours de la semaine, les mois et les saisons** et en montrant quels sont les mois où H. sera en vacances.
- Ensuite nous reprenons le travail des **guirlandes** au tableau avec différentes lettres à enchaîner car le tracé de H. manque encore de **fluidité** dans l'enchaînement
- On retravaille l'écriture d'une phrase dans le cahier avec **repérage** ensuite des « choses à améliorer »
- Pour terminer j'avais laissé un classeur d'exercices de **repérage spatial** sur le bureau qui a donc attisé la curiosité de H. : il a donc décidé de le regarder lors du choix de « son

jeu ». Cela a permis de travailler la reconnaissance de formes, l'orientation, des figures enchevêtrées, la prise de repères.

### **3) Retest**

J'ai réalisé un retest à l'issue de ces 8 séances pour tenter d'évaluer l'efficacité de ma prise en charge. Seule l'épreuve du **BHK** a été repassée car dans le cadre de ce mémoire c'est la prise en charge du graphisme qui nous intéresse.

La passation s'est déroulée dans de bonnes conditions, H. était volontaire et appliqué.

Il écrit 103 caractères en 5 minutes ce qui correspond à un score de + 2,67 DS par rapport à une classe de CP.

Concernant la qualité de l'écriture H. obtient un score brut de 25 points, ce qui correspond à un score de - 0,66 DS par rapport à un niveau de CP.

### **4) Interprétation des résultats**

Les deux productions de H. au BHK sont placés en annexe de ce mémoire.

On trouve une amélioration au niveau du score de vitesse puisque lors de la première passation H. avait écrit 76 caractères contre 103 à cette passation. Il est cependant à noter que lors de la seconde passation H. connaissait ce test et n'a posé aucune question, tandis que lors de la première passation il s'est arrêté plusieurs fois pour demander le temps qu'il restait.

Dans les deux passations je pense également que H. a été « dérangé » par l'écriture en script, notamment pour le « b », le « j » et le « f » (lors de la première passation). C'est également le cas pour le « Il » : le i majuscule et le l minuscule sont pour lui tous deux des l minuscules. Bien que après la passation il ait été capable d'identifier ces lettres, il n'a pas fait le lien lors de l'écriture avec la « forme » de la lettre qu'il connaît en écriture cursive. Ce manque de lien pourrait être du au fait qu'il ne soit pas encore lecteur et que la transformation de l'écriture script en écriture cursive pour la recopier demande un effort supplémentaire à l'enfant. Il serait intéressant cependant

d'interroger l'orthophoniste et l'instituteur de la Clis pour savoir si ils effectuent un travail à ce sujet car H. risque d'être confronté à cette difficulté lorsqu'il recopie des lignes de n'importe quel support imprimé ou même pour la lecture.

Les scores qualitatifs montrent une progression entre le test (+ 1,55 DS) et le retest (+ 0,66 DS). Dans le tableau suivant nous présentons les points attribués selon les différents critères, pour les deux passations, de manière à pouvoir comparer. Nous avons mis un arrière plan orange pour les critères s'étant dégradés et un arrière plan bleu pour les critères s'étant améliorés.

CRITERES	TEST	RETEST
1 – Ecriture grande	0	0
2 – Inclinaison de la marge vers la droite	0	0
3 – Ligne non plane	1	2
4 - Mots serrés	3	4
5 – Ecriture chaotique	5	2
6 – Liens interrompus entre les lettres	3	3
7 – Telescopage	1	3
8 – Variation de la hauteur des lettres	4	1
9 – Hauteur relative incorrecte	3	1
10 – Distorsion des lettres	3	2
11 – Forme des lettres ambiguës	3	3
12 – Lettres retouchées	2	2
13 – Hésitations et tremblements	3	2
<b>Total :</b>	<b>31</b>	<b>25</b>

*Tableau des points de dégradation par critère du BHK passé par H. en Test et en Retest.*

Les critères 3, 4 et 7 se sont dégradés.

- **Le critère 3 : ligne non plane :** L'écriture « plane » n'a pas du tout été travaillée lors de la prise en charge, d'autant plus que le travail sur table était effectué sur un cahier ligné la plupart du temps pour répondre au mieux à la demande scolaire et permettre à H. d'avoir des repères. On pourra garder en tête de lui proposer parfois de travailler sur feuille blanche pour lui permettre de s'entraîner à garder une trace écrite plane.
- **Le critère 4 : mots serrés et le critère 7 : telescopage** montreraient des difficultés persistantes dans l'organisation spatiale des lettres dans le mot (soit le facteur 3 proposé par Isabelle Sage, qui mettrait en jeu le traitement visuo-spatial, la mémoire de travail et la motricité digitale)

On observe une « stagnation » pour les critères 1, 2, 6, 11, 12

- **Le critère 1 : écriture grande** et le **critère 2 : inclinaison de la marge vers la droite** sont restés à 0 points de dégradation ce qui montre une taille d'écriture correcte comparé à un élève de CP et à une marge qui ne se décale pas sur le coté. Malgré ces résultats concernant la taille de l'écriture par rapport à la classe de CP, il faudra encourager H. à réduire la taille de l'écriture, notamment pour le travail en classe. Le travail sur cahier ligné lui permet d'avoir des repères et il parvient à réaliser une écriture plus petite.
- **Le critère 6 : lien interrompu entre les lettres, le critère 11 : forme des lettres ambiguës et le critère 12 : lettres retouchées** mettent en avant que malgré le travail réalisé en prise en charge la construction de toutes les lettres et leurs enchaînements entre elles ne sont pas encore automatisés. Mais ce travail demande du temps, d'autant plus pour H. (et les enfants atteints d'une ACC isolée et totale en générale) du fait de ses grandes difficultés d'apprentissage.

Les critères 5, 8, 9, 10 et 13 se sont améliorés.

- **Le critère 5 : écriture chaotique** et le **critère 13 : hésitations et tremblement** : sont tous deux des critères classés dans le facteur 1 d'Isabelle Sage : production motrice des lettres, mettant en jeu le traitement visuo-spatial et la motricité digitale. Cette amélioration ne peut que nous encourager à poursuivre le travail commencé en renforçant encore le travail de certaines lettres.
- **Les critères 8 : variation de la hauteur des lettres, 9 : hauteur relative incorrecte et 10 : distorsion des lettres** ont pour moi été améliorés grâce au travail réalisé en prise en charge sur la construction des lettres et de leur enchaînement, ainsi que sur le contrôle graphique.

## V-/ Conclusion

L'interprétation des résultats en comparant les résultats au Test et au Retest par critères nous a permis de mettre en évidence des domaines en « progrès », nous permettant de dire que la façon dont la prise en charge du graphisme a été effectuée avec H. a été efficace jusqu'à présent. Cela nous encourage à poursuivre en conservant les adaptations mises en place : appui visuel, consignes simples, système de contrat, organisation temporelle de la séance, exercices courts et alternance entre travail à table et travail plus dynamique. A certains moments H. s'auto-corrige spontanément, par exemple pour le « e », mais on voit que dans le mouvement de l'écriture certaines choses nécessitent d'être encore travaillé pour être automatisé (notamment concernant le sens de rotation pour le « a »).

Ces résultats nous permettent également d'avoir un guide pour la poursuite de la prise en charge puisqu'ils nous suggèrent les pistes de travail à explorer : poursuivre le travail sur la construction des lettres et la manière de les enchaîner entre elles mais aussi aborder l'organisation spatiale des lettres dans le mot et dans une phrase : espace entre les lettres, entre les mots,... Enfin le travail sur la dimension corporelle et au tableau semble à poursuivre pour continuer à rendre le tracé plus fluide et limiter les liens interrompus entre les lettres là où il ne devrait pas y en avoir.

Il faut cependant tenir compte d'importantes fluctuations des performances de H. d'une séance à l'autre selon sa motivation et ses capacités attentionnelles. Lui montrer ses progrès, le valoriser, et continuer à lui expliquer l'intérêt de ce travail sont indispensables au maintien d'une bonne participation de sa part.

Il aurait de plus été pertinent de réaliser une « épreuve » de test supplémentaire au début de la prise en charge : des boucles ou l'écriture de certaines lettres. Cela aurait été un complément d'évaluation et donc de comparaison pour le retest.

En général l'ensemble des prises en charge de H. au Sessad cette année lui ont été bénéfiques. Il semble aujourd'hui plus en confiance, plus à l'aise dans ses interactions avec les autres et en progrès concernant les apprentissages scolaires. Le fonctionnement du Sessad, en étroite collaboration avec la famille et l'école, ont également permis de tisser un rapport de confiance très profitable à la maman. Dans le cas de H. un travail en équipe pluridisciplinaire fut indispensable pour mettre en place la prise en charge la plus adaptée possible mais également pour harmoniser les

attitudes de chacun : l'appui sur du visuel, la prise en compte de ses faibles capacités attentionnelles, la connaissance et la prise en compte de sa pathologie neurologique.

---

## Discussion

---

« Le corps calleux semble être un levier susceptible de déverrouiller nos connaissances sur le fonctionnement du cerveau. » (« the corpus callosum appears to be a lever that could unlock our knowledge of brain function » p62, « Corpus Callosum », Baynes, 2002) Bons nombres de notions sont encore inconnues concernant le corps calleux, son fonctionnement et ses rôles pour l'Homme comme nous avons pu le voir dans la partie théorique. Il en est de même concernant les mécanismes et structures mis en place ou renforcés lorsqu'il est absent, ainsi que pour les facteurs influençant un bon ou un mauvais pronostic en cas d'agénésie isolée et totale.

En cas de diagnostic anténatal d'ACC isolée et totale il est difficile pour les médecins d'informer les parents sur le pronostic : l'atteinte pouvant aller d'un retard très important à une absence de symptômes. Ce mémoire avait pour objectif de déterminer s'il existait des particularités de prise en charge propres à l'agénésie du corps calleux isolée : la grande variabilité dans la symptomatologie peut nous amener à penser, au premier abord, qu'aucune spécificité ne peut être retrouvée. Nous avons tenté de nuancer ce propos. Pourrait-il s'agir d'une « non spécificité de surface » ? Nous avons vu que les études manquaient parfois de recul, que les outils utilisés n'étaient pas forcément adaptés, comme l'a souligné notamment M.L. Moutard dans certains de ses articles. Enfin des domaines « à risque » en cas d'ACC isolée et totale ont été retrouvés dans plusieurs études.

Au niveau cognitif nous avons vu que le QI de ces enfants, bien qu'en restant dans la norme, avait tendance à s'approcher de la limite inférieure (soit un QI total proche de 70). Très souvent leurs capacités attentionnelles et mnésiques sont souvent déficitaires par rapport aux autres enfants et ils présentent des difficultés dans les apprentissages, en particulier concernant le langage. Tout cela est en majorité révélé à l'entrée à l'école, particulièrement vers 6-7 ans : il semble possible que certains enfants puissent paraître alors asymptomatiques jusque là alors que des difficultés bien spécifiques à l'absence du corps calleux existent.

Au niveau moteur, leurs capacités d'adaptation, via la plasticité et les moyens de compensation, leur permettent très souvent d'être parfaitement autonomes dans leur quotidien (activités automatisées) et de « camoufler » leurs difficultés. Il faudra être vigilant et observer si ces

enfants ne compensent pas en évitant les situations problèmes, notamment pour les jeux avec leurs camarades ou les activités nouvelles. Le fait que l'enfant ne présente pas de difficultés motrices dans son quotidien pourrait là aussi faire penser à une absence de symptômes. Ces difficultés apparaîtront plutôt lors de nouveaux apprentissages moteurs. L'accompagnement psychomoteur prend alors tout son sens pour faciliter l'accès à ces apprentissages selon les demandes de l'enfant et de son entourage. Il s'agit également d'un moyen d'augmenter la confiance de l'enfant en ses capacités motrices, de favoriser ainsi sa motricité spontanée, son envie d'apprendre et d'essayer de réduire l'écart qui se creuse avec les enfants du même âge.

Favoriser l'insertion sociale est primordiale et ce dès le plus jeune âge : nous avons vu que les habiletés sociales posent problèmes aux enfants atteints d'ACC isolée et totale. Il s'agit là aussi de difficultés à prendre en compte le plus précocement possible pour éviter l'apparition de troubles du comportement secondaires ou d'un isolement social qui mettra l'enfant en souffrance.

Les axes de travail varieront évidemment d'un enfant à l'autre selon ses besoins, ses envies, les attentes de l'entourage, son projet de vie. La prise en charge est avant tout spécifique à l'individu. En revanche je pense qu'il y a bien ici des particularités propres à l'ACC isolée et totale dont il faut tenir compte pour adapter la prise en charge. Mieux connaître l'agénésie du corps calleux, et ne pas la perdre de vue lors de la prise en charge sous prétexte qu'il existe une grande variabilité de symptômes, ne pourra qu'enrichir, préciser et justifier les adaptations mises en place.

C'est le travail que j'ai tenté de faire lors de la prise en charge du graphisme de H.. L'axe de travail fut déterminé selon ses besoins, l'attente de la famille et une demande de l'instituteur de la CLIS. En revanche la manière de l'aborder a été construite selon les difficultés de H. mises en lien avec les connaissances théoriques sur l'ACC isolée et totale. L'étude de cas d'un seul enfant ne peut me permettre de prétendre à recommander une conduite à tenir, en revanche j'espère avoir pu dégager dans ce mémoire des pistes de réflexion ou d'action particulières aux enfants atteints d'ACC isolée et totale.

# Bibliographie

## Livres

LE ROUX, Y., (2005). *Apprentissage de l'écriture et psychomotricité*. Solal

PES, J.-P., (2011). *Nouvelle approche de l'apprentissage par la psychomotricité*. Vernazobres Grego.

SPRINGER, S., & DEUTSCH G., (2000). *Cerveau gauche cerveau droit : à la lumière des neurosciences*. Boeck Supérieur.

## Mémoires et Thèses

CREPEL, M. (2007). *Etude de Cas, Clément, un enfant atteint d'une agénésie du corps calleux ainsi qu'une hypoplasie du cervelet*. Mémoire de Psychomotricité. Toulouse.

LEGARDEUR, C. (2011). *Guide pour une approche psychomotrice de l'écriture*. Mémoire de Psychomotricité. Toulouse.

MOUTARD, M.-L. (2001). *L'agénésie du corps calleux : analyse des pratiques en matière de diagnostic prénatal d'une malformation cérébrale à pronostic incertain*. Mémoire de DEA d'Ethique Médicale et Biologique. Paris (Université René Descartes).

OUIMET, C. (2010). *Investigation des fonctions du corps calleux par l'étude du transfert interhémisphérique de l'information visuelle et motrice chez les individus normaux et callosotomisés*. Thèse de Psychologie – recherche et intervention option Neuropsychologie clinique. Montréal.

## Articles

ANSADO J., FAURE S., & JOANETTE Y. (2009). Le cerveau adaptatif : rôle du couplage interhémisphérique dans le maintien des habiletés cognitives avec l'âge et découplage dans la maladie d'Azheimer ?. *Revue de Neuropsychologie*. 159-169.

BAYNES K. (2002). Corpus Callosum. *Encyclopedia of the Human Brain, vol. 2, Elsevier Science*, 51-64.

BENEZIT A. et al. Le corps calleux : sa vie précoce, son œuvre tardive.

CHIAPPEDI M., & BEJOR M. (2010). Corpus callosum agenesis and rehabilitative treatment. *Italian Journal of Pediatrics*, 36-64.

CHIAPPEDI M., et al. (2012). Complete Corpus Callosum Agensis : Can It Be Mild ?. *Case Reports in Pediatrics, Volume 2012, Article ID752751, 4 pages*.

CHEN Y., CAMPBELL R., MARSHALL J.-C., & ZAIDEL D.-W. (1990). Learning a unimanual motor skill by partial commissurotomy patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, vol. 53, 785-788.

CHOUCHANE M., BENOUACHKOU-DEBUCHE V., et al. (1999). Les agénésies du corps calleux : aspects étiologiques, cliniques, moyens de diagnostic et pronostic. *Archives Pédiatriques*, vol. 6, 1306-1311.

COOK N., (2002). Modèles de la communication interhémisphérique. *Revue de Neuropsychologie*, vol. 12, n°1, 51-85.

DE GUISE E., et al. (1999). Callosal and cortical contribution to procedural learning, *Brain*, vol. 122, 1049-1062.

DOYON J., et al. (2011). Plasticité fonctionnelle du cerveau et apprentissage moteur. *Médecine/Sciences*, vol. 27, 413-420.

- GAZZANIGA M. (2000). Cerebral specialization and interhemispheric communication. Does the corpus callosum enable the human condition ?. *Brain*, 123, 1293-1326.
- HERON D. (2011). Génétique des agénésies du corps calleux (ACC) avec déficience intellectuelle. *Sauramps Médical*, 303-313.
- HECAEN H., & ASSAL G. (1968). Les relations interhémisphériques et le problème de la dominance cérébrale. *L'année psychologique*. Vol. 68, n°2, 491-523
- ISAPOF A., MOUTARD M.L. et al. (2010). Impact du dépistage anténatal des agénésies du corps calleux sur le devenir des grossesses. Étude de 155 dossiers de 2000 à 2006. *Archives de Pédiatrie*, vol. 17, 226-232
- LASSONDE M. et al. (2007). Neuropsychologie, plasticité et épilepsie infantile. *Médecine/Sciences*, vol. 23, 923-928.
- MAYER E. (2002). Rôle du corps calleux dans la spécialisation hémisphérique. *Revue de Neuropsychologie*, vol. 12, 129-163.
- MIDORIKAWA A., KAWAMURA M., & TAKAYA R. (2010). A disconnection syndrome due to agenesis of the corpus callosum : disturbance of unilateral synchronization. *Cortex*, vol. 42, 356-365.
- MOUTARD M.L. et al. (2003). Agenesis of corpus callosum : prenatal diagnosis and prognosis. *Childs Nerv Syst*, vol. 19, 471-476.
- MOUTARD M.L. et al. (2011). Agénésie du Corps Calleux : 10 ans plus tard que sont ils devenus ?. *Archives de Pédiatrie*, vol. 11, 429-431.
- MOUTARD M.L. et al. (2012). Isolated corpus callosum agenesis : a ten-year follow-up after prenatal diagnosis (How are the children without corpus callosum at 10 years of age?). *Prenatal Diagnosis*, vol. 32, 277-283.

NIZARD S. et al. (2004). Les agénésies isolées et familiales du corps calleux sont-elles de bon pronostic ?

PAUL L., BROWN W. et al. (2007). Agenesis of the corpus callosum : genetic, developmental and functional aspects of connectivity. *Neuroscience*, vol. 8, 287-299.

PISANI F., BIANCHI M., et al. (2006). Prenatal diagnosis of agenesis of corpus callosum : what is the neurodevelopmental outcome ?. *Pediatrics International*, 48, 298-304.

VERSTICHEL P., & DEGOS J.-D. (2000). Syndromes de déconnexion interhémisphérique. *Encycl. Med. Chir. (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Neurologie*, 17-036-C-10, 16 P.

### **Sites internet**

<http://www.medix.free.fr/cours/syndromes-deconnexion-interhemispherique.php>

<http://www.orpha.net> : l'Agénésie isolée du corps calleux. Dr M.-L. MOUTARD (2003)

### **Cours de psychomotricité**

R. SOPPELSA – *Cours sur la rééducation de l'écriture* – 3ème année de Psychomotricité 2012-2013 – Toulouse -

## RESUME

---

L'Agénésie du Corps Calleux (ACC) isolée et totale est une malformation cérébrale à pronostic dit « incertain ». Les déficits et les moyens de les compenser, en cas d'absence du corps calleux, ne sont pas encore parfaitement connus.

Nous avons tenté de rassembler les données théoriques à ce sujet afin de mieux comprendre les fonctions pour lesquelles le corps calleux est essentiel (via l'étude des patients « split brain »), les symptômes retrouvés en cas d'ACC ainsi que les moyens de compensation permettant de réduire les déficits. A partir de ces informations nous tentons de savoir s'il existe des particularités ou des recommandations de prise en charge en cas d'ACC.

Ces recommandations ont été mises en pratique via l'étude de cas d'un garçon de 10 ans atteint d'une ACC isolée et totale. Nous présentons dans la partie pratique la prise en charge du graphisme de ce garçon.

**MOTS CLES :** Agénésie du Corps Calleux isolée et totale - Compensation - Adatation – Déconnexion Inter-hémisphérique – Prise en charge – Pronostic incertain -

---

## SUMMARY

---

The Agenesis of the Corpus Callosum (ACC) isolated and total is a brain malformation with prognosis “uncertain”. Deficits and the means to compensate for the absence of the corpus callosum, are not yet fully known.

We tried to collect data to better understand the functions for which the corpus callosum is essential (through the study of "split brain" patients), the symptoms found in cases of ACC and the means of compensation to reduce deficits. From this information we are trying to find out if there are special recommendations of care if ACC.

These recommendations have been put into practice through a case study of a 10 year old boy suffering from an isolated and total ACC. We present in the practical part the writing support of this boy.

**KEY WORDS :** Agenesis of the Corpus Callosum isolated and total - Adaptation – Adjustment - Interhemispheric Disconnection – Care – Prognosis uncertain -