HAL
open science

Rééducation attentionnelle chez sept patients cérébrolésés adultes : intérêt du logiciel Cogniplus

Delphine Dejonghe, Laura Greco

To cite this version:

Delphine Dejonghe, Laura Greco. Rééducation attentionnelle chez sept patients cérébrolésés adultes : intérêt du logiciel Cogniplus. Sciences cognitives. 2015. dumas-01212485

HAL Id: dumas-01212485

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01212485v1

Submitted on 17 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ACADÉMIE DE PARIS
UNIVERSITÉ PARIS VI PIERRE et MARIE CURIE
MÉMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPHONISTE

RÉÉDUCATION ATTENTIONNELLE CHEZ SEPT PATIENTS CÉRÉBROLÉSÉS ADULTES : INTÉRÊT DU LOGICIEL COGNIPLUS

Sous la direction d'Anne-Claire TISSIER et de Sophie CHARVÉRIAT
Orthophonistes à l'HÔPITAL RAYMOND POINCARÉ
Service du Professeur AZOUVI

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2014-2015

DEJONGHE Delphine
Née le 28 juin 1988

GRECO Laura
Née le 20 mars 1988

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mr Philippe AZOUVI de nous avoir accueillies et permis de réaliser cette étude dans le service de MPR adulte, pôle handicap-rééducation, à l'hôpital Raymond Poincaré de Garches.

Merci à la société Schuhfried, conceptrice du logiciel informatisé Cogniplus, pour le prêt du matériel ayant permis de mener ces travaux de recherche.

Un grand merci à nos Directrices de mémoire, Anne-Claire TISSIER et Sophie CHARVÉRIAT pour leur disponibilité et leur aide précieuse dans la réalisation de ce mémoire.

Nous tenons à remercier tous les patients qui ont accepté de faire partie de cette étude.

Merci à nos familles, qui nous ont accompagnées tout au long de nos études et de cette recherche, pour leur patience, leur participation et leur soutien.

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je soussignée Laura GRECO, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour ce mémoire.

Signature :

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je soussignée Delphine DEJONGHE, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour ce mémoire.

Signature :

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION **1**

PARTIE THÉORIQUE **2**

I. La notion d'attention (Delphine DEJONGHE) 2
A. Définition de l'attention 2
B. Mobilisation attentionnelle 2
1. Attention automatique ou contrôlée 2
2. Attention endogène ou exogène 3
3. Motivation et émotion 3
4. Orientation overt / covert 4
II. Les fonctions attentionnelles (Delphine DEJONGHE) 4
A. Le filtre de Broadbent 4
B. Evolution du concept d'attention 5
C. Neuro-anatomie fonctionnelle de l'attention 6
1. Localisation du module intensité 6
2. Localisation du module sélectivité 6
D. Une référence en neuropsychologie clinique : le modèle de Van Zomeren et Brouwer 7
E. L'expression des troubles attentionnels (Laura GRECO) 13
1. La fatigabilité cognitive 13
2. La subjectivité des troubles 13
III. La rééducation attentionnelle (Laura GRECO) 14
A. Les stratégies rééducatives dans les approches cognitiviste et fonctionnelle 14
1. L'approche cognitiviste 14
2. L'approche fonctionnelle 15
B. L'efficacité des rééducations dans les approches globale et spécifique 16
1. L'approche globale 16
2. L'approche spécifique 17
3. La généralisation aux autres fonctions 17
C. Les principes de la rééducation spécifique 18
1. La priorité de l'intensité sur la sélectivité 18
2. La rééducation informatisée 18

PARTIE PRATIQUE **21**
(Delphine DEJONGHE et Laura GRECO) **21**

PROTOCOLE **21**
I. Objectif de l'étude et hypothèses 21
A. Objectif 21
B. Hypothèses 21
1. Hypothèse principale 21
2. Hypothèses secondaires 21

II. Méthodologie 22
A. Population 22
1. Choix des patients 22
B. Présentation des patients 23
C. Matériel 24
1. Tests d'évaluation 24
a) Mesures cibles 24
(i) TAP (Zimmermann & Fimm, 1994) 24
(ii) RSAB (Ponsford et Kinsella, 1991) 25
b) Mesure non cible : fluences verbales catégorielle et lexicale (Cardebat et coll., 1990) 25
c) Mesure d'exclusion : barrage de cloches (Gauthier et coll., 1989) 26
2. Le logiciel de rééducation Cogniplus 26
a) L'alerte phasique 27
b) L'attention divisée 28
c) L'attention sélective 29
D. Procédure 30
1. Evaluations 30
2. Rééducation 31
E. Analyse statistique 32
RÉSULTATS 33
I. Présentation de Mr E 33
II. Méthodologie adoptée pour ce patient 33
III. Analyse des résultats de Mr E 34
A. Rééducation de l'alerte (phase B) 34
1. TAP 34
a) **TEMPS DE RÉACTION** en alerte 34
(i) Médiane des temps de réaction en alerte 34
(ii) NAP et PNCD des temps de réaction en alerte 34
b) Qualité des réponses en alerte : **TOTAL DES ERREURS** 35
(i) Médiane du total des erreurs en alerte 35
(ii) NAP et PNCD du total des erreurs en alerte 35
2. Cogniplus 36
a) Temps de réaction en alerte 36
b) Qualité des réponses en alerte 37
3. Conclusion concernant le traitement de l'alerte 37
B. Rééducation de l'attention divisée (phase C) 38
1. TAP 38
a) **TEMPS DE RÉACTION** en attention divisée 38
(i) Médiane des temps de réaction en attention divisée 38
b) Qualité des réponses en attention divisée : **TOTAL DES ERREURS** 38
(i) Médiane du total des erreurs en attention divisée 38
c) Qualité des réponses en attention divisée : **RÉPONSES OMISES ET FAUSSES** 39
(i) Médiane des réponses omises et fausses en attention divisée 39

d) Qualité des réponses en attention divisée : 39
OMISSIONS VISUELLES ET OMISSIONS AUDITIVES....39
(i) Médiane des omissions visuelles et des omissions auditives en attention divisée....39
2. Cogniplus....40
a) Temps de réaction en attention divisée....40
b) Qualité des réponses en attention divisée 40
3. Conclusion sur la rééducation de l'attention divisée....41
C. Résultats relatifs à la spécificité de l'intervention 41
1. TAP....41
a) Temps de réaction des trois modules attentionnels....41
b) Qualité des réponses 42
(i) Qualité des réponses en alerte....42
(ii) Qualité des réponses en attention divisée 43
(iii) Qualité des réponses en attention sélective....43
c) Conclusions des résultats de la TAP sur l'ensemble de la période....44
2. RSAB....44
a) RSAB patient et thérapeute....44
b) RSAB patient : distinction des trois modules attentionnels....45
3. Fluences....46
IV. Synthèse des résultats de l'ensemble des patients de l'étude 47
A. Evaluation avec la TAP....47
1. Après le traitement de l'alerte, fin de phase B 47
a) Temps de réaction....47
b) Qualité des réponses 48
2. Après le traitement de l'attention divisée ou sélective, fin de phase C 48
a) Temps de réaction....48
b) Qualité des réponses 49
3. À distance du traitement (FU) 49
a) Temps de réaction....49
b) Qualité des réponses 50
B. Rééducation sur Cogniplus....50
1. Phase B 50
2. Phase C 51

DISCUSSION 52

CONCLUSION 59

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation des patients
Tableau 2 : Epreuves d'évaluation réalisées au cours du traitement
Tableau 3 : Évolution des temps de réaction sur la TAP en fin de phase B
Tableau 4 : Évolution de la qualité des réponses sur la TAP en fin de phase B
Tableau 5 : Évolution des temps de réaction sur la TAP en fin de phase C
Tableau 6 : Évolution de la qualité des réponses sur la TAP en fin de phase C
Tableau 7 : Évolution des temps de réaction sur la TAP à distance du traitement
Tableau 8 : Évolution de la qualité des réponses sur la TAP à distance du traitement
Tableau 9 : Évolution des performances en alerte sur Cogniplus
Tableau 10 : Évolution des performances en attention divisée et attention sélective sur Cogniplus

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le modèle structural de Broadbent (1958)
Figure 2 : Le modèle de Van Zomeren et Brouwer (1994)
Figure 3 : Procédure de l'étude
Figure 4 : Analyse R de la tendance de la médiane des temps de réaction en alerte
Figure 5 : Analyse R du PNCD des temps de réaction en alerte
Figure 6 : Analyse R de la tendance de la médiane du total des erreurs en alerte
Figure 7 : Analyse R du PNCD du total des erreurs en alerte
Figure 8 : Courbe des temps de réaction en alerte sur Cogniplus
Figure 9 : Histogramme du nombre de réactions non requises et dans les temps en alerte sur Cogniplus
Figure 10 : Analyse R de la tendance de la médiane des temps de réaction en attention divisée
Figure 11 : Analyse R de la tendance de la médiane du total des erreurs en attention divisée
Figure 12 : Analyse R de la tendance de la médiane des réponses omises et fausses
Figure 13 : Analyse R de la tendance de la médiane des omissions visuelles et des omissions auditives
Figure 14 : Courbe des temps de réaction en attention divisée sur Cogniplus
Figure 15 : Histogramme du nombre d'erreurs en attention divisée sur Cogniplus
Figure 16 : Courbes des temps de réaction des trois processus sur la TAP
Figure 17 : Histogramme de la qualité des réponses en alerte sur la TAP
Figure 18 : Histogramme de la qualité des réponses en attention divisée sur la TAP
Figure 19 : Histogramme de la qualité des réponses en attention sélective sur la TAP
Figure 20 : Courbes RSAB patient et thérapeute
Figure 21 : Courbes RSAB patient des trois processus
Figure 22 : Courbes des fluences catégorielles et littérales

GLOSSAIRE et ABRÉVIATIONS

AA / SA : Avec Avertisseur / Sans Avertisseur (en alerte sur la TAP)
Attention divisée : Attention partagée ou situation de double tâche
AVC : Accident Vasculaire Cérébral
BAWL : Battery Attention William Lennox
DDN : Date De Naissance
HAS : Haute Autorité de Santé
GCS : Glasgow Coma Scole. Echelle de coma de Glasgow
Gonogo : Épreuve d'attention sélective
NE : Niveau d'Étude
Phases d'évaluation :

- Phase A : quatre évaluations en ligne de base
- Phase B : évaluations pendant et en fin de traitement de l'alerte
- Phase C : évaluations pendant et en fin de traitement du second processus le plus déficitaire (attention divisée ou attention sélective)
- FU : follow up un mois après la fin de l'intervention

Phase aiguë : de 0 à 14 jours après l'accident
Phase subaiguë : de 14 jours à 6 mois après l'accident
Phase chronique : 6 mois après l'accident
Réactions non requises (RNR) : réactions en dehors du temps de présentation de la cible (en attention divisée sur Cogniplus)
Réactions omises (RO) : omissions (en attention divisée sur Cogniplus)
Réactions positives incorrectes (RPI) : réaction lorsqu'aucune réponse n'est attendue (en attention sélective sur Cogniplus)
Réponses aberrantes (Ab) : réactions en dehors du temps de présentation de la cible (en alerte sur la TAP)
Réponses anticipées (An) : réactions avant l'apparition de la cible (en alerte sur la TAP)
Réponses omises (O) : omissions (sur la TAP)
Réponses fausses (F) : réactions en dehors des cibles visuelles ou auditives pour l'attention divisée et réaction au distracteur pour le gonogo (sur la TAP)
RSAB : Rating Scale of Attentional Behaviour
SAS : Système Attentionnel Superviseur développé par Van Zomeren et Brouwer, 1994.
TAP : Test of Attentional Performance
TC : Traumatisme Crânien
TEA : Test of Everyday of Attention

INTRODUCTION

« L'attention » est un prérequis essentiel au fonctionnement de tout autre processus cognitif ou comportemental. Les auteurs s'accordent aujourd'hui à utiliser l'expression « fonctions attentionnelles » induisant l'existence de plusieurs types d'attention (Van Zomeren et Brouwer, 1994). Les fonctions attentionnelles sont mises en jeu dans tout type d'activité ; Zimmermann et coll. (2002) précisent que l'individu y a recours dans ses rapports à l'environnement mais aussi de manière décisive dans les tâches purement cognitives. Elles occupent une place prépondérante dans notre quotidien et sont également fortement impliquées dans les interventions thérapeutiques. Dans le cadre de la clinique, il est considéré que la récupération de certaines fonctions cognitives ou motrices soit directement dépendante de l'existence ou non de déficits attentionnels (Robertson et coll., 1997). À l'inverse, des fonctions attentionnelles intègres permettent la compensation d'autres troubles (Leclercq et coll., 2000). Les troubles de l'attention sont une des conséquences les plus fréquentes suite à un dysfonctionnement cérébral ; il est désormais reconnu que la rééducation spécifique des processus attentionnels déficitaires doive tenir une place prioritaire dans la prise en charge des patients cérébrolésés.

Des outils informatisés permettent aujourd'hui d'intervenir spécifiquement sur les fonctions attentionnelles déficitaires. Dans ce contexte, la société Schuhfried, en collaboration avec Sturm, a développé le logiciel Aixtent II, réactualisé sous le nom de Cogniplus en 2007, qui comprend un programme dédié à l'entraînement attentionnel.

Dans cette étude, nous proposons d'étudier les effets de la rééducation attentionnelle par le logiciel Cogniplus chez l'adulte cérébrolésé à travers une série de cas. Pour ce faire, nous nous sommes attachées à intervenir spécifiquement sur deux des fonctions attentionnelles les plus déficitaires parmi l'alerte, l'attention divisée et l'attention sélective chez sept patients.

Dans un premier temps, nous présenterons le cadre théorique décrivant les fonctions attentionnelles et les rééducations associées telles que définies par la littérature.

Nous développerons ensuite la méthodologie employée dans cette étude, suivie de l'analyse des résultats d'un des patients ayant bénéficié de l'intervention.

Dans une dernière partie, nous discuterons des conclusions des résultats, de l'intérêt et des limites de nos travaux.

PARTIE THÉORIQUE

I. La notion d'attention (Delphine DEJONGHE)

A. Définition de l'attention

L'attention est un processus complexe qui a un rôle fondamental dans le traitement de l'information.

Il existe de nombreuses définitions de cette fonction mais aucune ne semble plus citée que celle proposée par James en 1980 : « C'est la prise de possession par l'esprit, sous une forme claire et vivace, d'un objet ou d'une suite de pensées parmi plusieurs qui semblent possibles. Focalisation et concentration de la conscience lui sont indispensables. »

L'auteur aborde l'attention comme la sélection d'une pensée ou d'un événement externe. Pour Siéroff (2008), le concept de sélectivité ne suffit pas à définir l'attention, le maintien dans la conscience de l'information sélectionnée est tout aussi important.

La sélectivité, qui renvoie à la sélection de l'information et l'inhibition d'autres stimuli, et l'intensité, qui correspond à la préservation d'un niveau suffisant de concentration, sont donc deux notions indispensables à la description du concept d'attention (Maréchal et coll., 1998).

Les modèles théoriques que nous abordons ensuite nous permettent aujourd'hui de mieux concevoir la notion d'attention.

B. Mobilisation attentionnelle

1. Attention automatique ou contrôlée

Dans leur modèle, Schneider et Shiffrin (1977) évoquent la dissociation entre deux modes de traitement de l'information : automatique et contrôlé.

Le traitement automatique s'opère sur des tâches habituelles correspondant à une succession d'actions répétées, il s'effectue sans contrôle volontaire et de façon inconsciente. Il est rapide, se déclenche de manière irrépressible et permet de traiter les informations en parallèle. Ce traitement est peu voire non coûteux sur le plan cognitif et n'engendre donc pas de limitation des ressources attentionnelles.

Le traitement contrôlé de l'information est, quant à lui, conscient et volontaire. Il intervient dans des tâches non routinières, plus coûteuses en ressources attentionnelles et se confronte donc à une limitation de celles-ci. Ainsi, ne permettant pas de multiplier les activités, il fonctionne de manière sérielle. Ce traitement est plus lent que le traitement automatique.

Dans la vie quotidienne, la répétition d'une tâche contrôlée pourra aboutir à un traitement automatique. A l'inverse, l'attention contrôlée pourra prendre le pas sur l'attention automatique si un plus haut niveau de contrôle de l'information est requis (mémorisation, apprentissages). La mise en place de stratégies pour passer d'un mode de traitement à un autre est permise grâce au système attentionnel superviseur développé par Norman et Shallice en 1980.

2. Attention endogène ou exogène

À partir des travaux de Schneider et Shiffrin (1977), Posner (1990) souligne la dissociation entre processus endogènes et exogènes renvoyant respectivement à une orientation volontaire et à une orientation automatique. L'attention volontaire implique le choix du sujet à s'orienter vers une information particulière de son environnement tandis que l'attention exogène est déployée en réaction à un stimulus inattendu et nouveau en fonction d'attraits émotionnels ou motivationnels (Camus, 2002, Zimmermann et coll., 2009). Couramment, l'attention endogène vient relayer l'attention exogène (Camus, 2006). Par exemple, lorsqu'un stimulus extérieur mobilise notre attention, nous déplaçons notre foyer attentionnel vers celui-ci pour y porter attention volontairement.

3. Motivation et émotion

Les fonctions attentionnelles ont longtemps été limitées à leur aspect cognitif. Pourtant, pour Parasuraman et coll. (1998), l'attention est également intimement liée aux notions de motivation et d'émotion.

La composante émotionnelle joue un rôle important dans l'orientation de l'attention. Nous choisissons de « faire attention » à une information car elle implique chez nous un intérêt particulier ou parce qu'on nous demande de nous y attarder. Le traitement attentionnel varie ainsi selon notre disposition émotionnelle.

La motivation est quant à elle essentielle au maintien attentionnel. On distingue la motivation intrinsèque, inhérente au sujet lui-même, de la motivation extrinsèque développée par le sujet afin d'aboutir à un but externe.

Dans le cadre de l'évaluation et de la rééducation, des études ont montré que des consignes apaisantes et motivantes engendraient de meilleures performances sur le plan attentionnel et notamment en ce qui concerne les temps de réaction (Blackburn, 1958).

L'importance que nous donnons à un stimulus est donc définie en partie par notre système motivationnel et émotionnel (Zimmermann et coll., 2009).

4. Orientation overt / covert

Deux processus intervenant dans l'orientation de l'attention sont à distinguer : les déplacements externes ou « overt » qui se traduisent par des signes comportementaux (mobilisation des yeux, de la tête pour sélectionner une cible) et les déplacements internes de l'attention ou « covert », renvoyant à la capacité à focaliser son attention sur une information sans manifestation corporelle (Posner, 1980).

II. Les fonctions attentionnelles (Delphine DEJONGHE)

Il existe de nombreux modèles se référant à la notion d'attention. Certains la décrivent en termes de goulot (Broadbent, 1958), d'autres préfèrent l'aborder dans son aspect neuroanatomique (Sturm, 2002 (a)).
De nombreuses classifications existent mais notre étude s'oriente vers les modèles neuro-psychologiques, et notamment celui de Van Zomeren et Brouwer (1994).

A. Le filtre de Broadbent

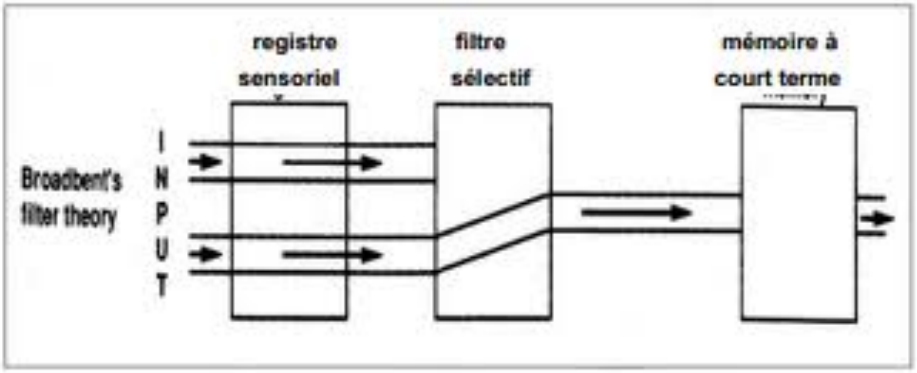
Parmi les modèles les plus connus, le modèle structural unitaire de Broadbent (1958) est un précurseur. Il renvoie à la notion de « filtre attentionnel » : notre système filtrerait le flux d'informations provenant de l'environnement afin de n'en traiter qu'une infime partie. Broadbent suggère la présence d'un filtre entre le registre sensoriel et le registre perceptif. Les informations passeraient par trois étapes avant d'être définitivement traitées :

- Le registre sensoriel qui encode les informations simultanément et en parallèle sans y attribuer de transformation.

- Le filtre sélectif qui sélectionne les cibles prioritaires en fonction de critères sensoriels (« stimulus set ») ou sémantiques (« reponse set ») et bloque les informations non pertinentes. Son but est d'éviter la surcharge à l'étape suivante.
- Le registre perceptif (ou registre central) qui traite les informations sélectionnées par le filtre afin d'accorder un traitement élaboré, de haut niveau.

Broadbent situe la sélection attentionnelle à un niveau précoce puisqu'elle a lieu avant l'identification de l'information.

Figure 1 : Le modèle structural de Broadbent (1958)



B. Evolution du concept d'attention

Depuis les années 50, le concept d'attention a évolué d'une organisation unitaire vers un fractionnement en « processus attentionnels ».

Les auteurs s'accordent à employer l'expression de « fonctions attentionnelles » (Van Zomeren, Brouwer 1994). Elle permet de souligner que l'attention n'est plus appréhendée comme un processus unique mais comme « un ensemble de fonctions très spécifiques contrôlant le flux d'informations au niveau cognitif » (Zimmermann et coll., 2009). Les termes spécifiques tels que sélectivité, alerte, vigilance, attention soutenue, flexibilité, attention divisée ont remplacé le terme unitaire d'attention (Leclercq et coll., 2000).

Les processus attentionnels doivent être considérés comme hiérarchisés, répondant à un fonctionnement d'interdépendance et non plus sériel. Par exemple, la vigilance est un prérequis à la mobilisation des capacités de flexibilité mentale ou bien, de bonnes capacités d'alerte, constituent un préalable à une attention sélective efficace.

Cette évolution du concept d'attention a permis l'émergence de modèles en réseaux plus interactifs. Le premier modèle d'attention fractionnée a été décrit par Posner et Rafal (1987) et repris par Van Zomeren et Brouwer (1994). Ce modèle est bidimensionnel, il distingue les processus de sélectivité des processus d'intensité intervenant dans le traitement attentionnel. Nous les détaillerons par la suite.
En parallèle des modèles neuropsychologiques, certains auteurs ont étudié l'attention d'un point de vue neuro-anatomique.

C. Neuro-anatomie fonctionnelle de l'attention

Mesulam (1990) est le premier à avoir élaboré un réseau neuro-anatomique attentionnel décrivant les aires cérébrales impliquées dans l'orientation visuo-spatiale.

Plus tard, à partir du modèle théorique de Van Zomeren et Brouwer (1994), Sturm (2002, (a)) a proposé une catégorisation des processus attentionnels d'un point de vue neuro-anatomique.

1. Localisation du module intensité

L'hémisphère droit serait intimement lié au maintien et au contrôle du versant intensité de l'attention (Sturm et coll., 1999).

- L'alerte (tonique et phasique) est sous-tendue par la portion de la formation réticulée du tronc cérébral et le gyrus cingulaire antérieur.
- L'attention soutenue et la vigilance activent le cortex préfrontal dorsolatéral et pariétal inférieur de l'hémisphère droit.

2. Localisation du module sélectivité

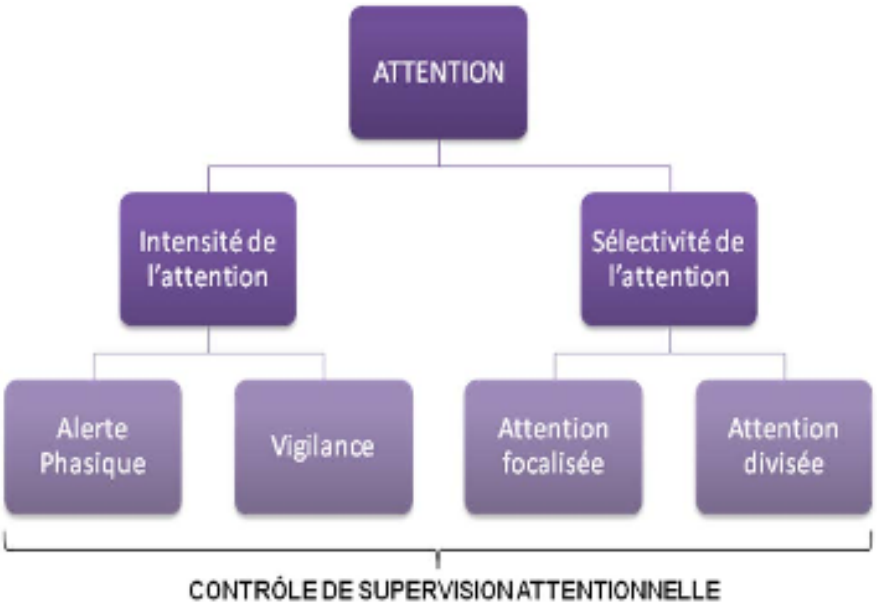
- L'attention focale serait gérée par le cortex orbito-frontal de l'hémisphère gauche, des connexions fronto-thalamiques au noyau réticulaire du thalamus, et par le gyrus cingulaire antérieur.
- Pour l'attention sélective visuo-spatiale, on distingue trois localisations différentes : activation du cortex pariétal postérieur lors du désengagement du foyer attentionnel, activation du colliculus supérieur pour le shifting et du pulvinar du thalamus lors de l'engagement attentionnel.
- L'attention divisée engagerait particulièrement le cortex préfrontal dorso-latéral.

L'attention engage donc un réseau cérébral étendu. Pour cette raison, les différentes régions décrites présentent des interactions évidentes.

D. Une référence en neuropsychologie clinique : le modèle de Van Zomeren et Brouwer

Le modèle de Van Zomeren et Brouwer (1994) sert de référence dans l'élaboration des outils d'évaluation et de rééducation. C'est le cas du matériel d'évaluation (TAP, 1994) et de rééducation (Cogniplus, 2007) que nous utilisons dans cette étude.
À partir de ce modèle, nous décrirons plus spécifiquement les trois fonctions qui concernent notre intervention : l'alerte, l'attention sélective et l'attention divisée.

Figure 2 : Le modèle de Van Zomeren et Brouwer (1994)



Ce modèle distingue deux axes : l'intensité et la sélectivité de l'attention, contrôlées par le système attentionnel superviseur.

- **L'intensité** se réfère à la notion de quantité d'attention fournie dans le traitement de l'information. Nous pouvons mettre peu ou beaucoup de ressources attentionnelles pour traiter une cible en fonction de notre objectif. Le niveau d'intensité détermine notre état attentionnel. Elle renvoie aux notions de vitesse de traitement et d'effort mental (Leclercq, coll., 2000).

L'intensité se compose de deux sous-modules :

- L'alerte :

La notion d'alerte renvoie à la préparation physique et mentale de notre organisme à l'arrivée d'une information prévue ou non. On distingue l'alerte tonique de l'alerte phasique.

L'alerte tonique est décrite comme un état d'éveil général de notre organisme qui varie en fonction de différents critères : moment de la journée ou de la nuit, rythme veille/sommeil, luminosité, température.

L'alerte phasique est la capacité du sujet à augmenter subitement cet état d'éveil suite à un stimulus avertisseur (visuel, auditif ou tactile). On mobilise alors plus de ressources pour être prêt à réagir et à optimiser notre état attentionnel. Zimmermann et coll. (2009) font référence à l'alerte intrinsèque qu'ils distinguent de l'alerte tonique et phasique. Il s'agit pour eux de la focalisation temporaire de l'attention du sujet sur un événement programmé mais non signalé par un avertisseur.

L'évaluation de l'alerte intrinsèque se mesure grâce aux temps de réaction à une cible sans avertisseur, on parle de tâches à temps de réaction simples tandis que l'alerte phasique se mesure grâce à des tâches de détection de cibles précédées d'un avertisseur.

La littérature souligne un déficit des capacités d'alerte se manifestant par un ralentissement important chez les patients cérébrolésés.

Toutefois, la lenteur du traitement de l'information contraste parfois avec la conservation de la précision des réponses, les patients ralentissent pour maintenir une justesse dans leurs réponses (Ponsford et coll., 1992). Si ce compromis n'est pas préservé, cela n'est pas dû à la lenteur mais à un défaut de traitement de l'information, souvent l'inhibition qui est à l'origine d'une précipitation entravant la qualité des réponses.

- L'attention soutenue :

Elle indique la capacité de l'individu à maintenir son attention dans le temps en traitant fréquemment l'information.

Des épreuves de détection de cibles (fréquentes) sur un temps long permettent d'évaluer ce sous-module.

Des difficultés de maintien attentionnel dans le temps et un accroissement de la fatigue s'expriment fréquemment chez les patients cérébrolésés et sont à mettre en lien avec un trouble de l'attention soutenue (Zimmermann et coll., 2009).

- **La sélectivité** se rapporte au nombre limité de stimuli que nous décidons de traiter de manière contrôlée ou non. Elle implique l'inhibition des distracteurs et la focalisation de l'attention sur une voire plusieurs tâches.

Elle recouvre deux processus attentionnels :

- L'attention focale :

Ce processus correspond à la capacité à focaliser son attention (de manière volontaire ou non) sur une information et à inhiber les stimuli non pertinents appelés « distracteurs ».

Quotidiennement, nous sommes confrontés à une grande quantité d'informations mais nous ne pouvons pas tout traiter simultanément. Comme le souligne Broadbent en 1958, le traitement de l'information est séquentiel (on sélectionne une information à la fois) et la limitation de nos ressources attentionnelles implique de déterminer la cible prioritaire à traiter grâce à un contrôle central (Kahneman, 1973).

Posner et coll. (1990) définissent trois étapes dans l'orientation spatiale sélective : l'engagement de l'attention sur une nouvelle cible serait précédé du désengagement du point de sélection initial puis du déplacement vers un autre point d'ancrage. Le passage d'un foyer attentionnel à un autre correspond à la notion d'attention alternée, forme particulière d'attention focalisée, également appelée flexibilité mentale ou cognitive.

L'attention focalisée requiert donc différentes compétences telles que la concentration sur certains aspects de la tâche, de bonnes capacités de traitement, une mobilisation des ressources cognitives pour les tâches complexes, l'inhibition volontaire permettant d'échapper aux interférences (Siéroff, 1998), et une flexibilité mentale intervenant dans le changement rapide de foyer attentionnel (North, 1994).

Les épreuves de temps de réaction à choix multiples permettent d'évaluer l'attention sélective par le concept de résistance à la distraction. Généralement, on utilise des épreuves de type gonogo.

L'attention focale serait particulièrement touchée dans le cadre de lésions corticales gauches (Martin, 2002). Sensibilité aux distracteurs, difficulté dans la sélection de l'information, défaut de flexibilité peuvent être à l'origine d'un trouble de l'attention focale.

La distractibilité est une plainte fréquente chez les patients cérébrolésés (Leclercq et coll., 2000). Elle correspond à une difficulté à maintenir un focus attentionnel efficace au profit d'interférences. En particulier objectivé dans le cadre de lésions frontales (Martin, 2002), ce trouble serait associé à des « tendances » persévératrices (Freedman et coll., 1998). Cependant, Whyte et ses collaborateurs (1996) ont démontré qu'il ne s'agissait pas tant d'une sensibilité accrue aux distracteurs mais que les difficultés rencontrées par les sujets seraient surtout en lien avec la complexité de la tâche et la similarité cible / distracteur (Schmitter et coll., 1992).

La flexibilité est généralement altérée en cas de lésion cérébrale. Cette perturbation se révèle par de nombreuses persévérations, stéréotypies ou encore par des difficultés à passer d'un foyer attentionnel à un autre (Lezak, 2004).

- L'attention divisée :

Elle correspond à la capacité d'un sujet à diviser son attention entre plusieurs informations « en même temps ».

Lane (1982) stipule que, dans la vie quotidienne, les situations de double tâche sont « plutôt la règle que l'exception ». Néanmoins, le fonctionnement de cette composante de sélectivité fait débat dans la littérature et sa compréhension reste absconse (Zimmermann et coll., 2009). Une dissociation est faite entre les modèles à capacité et les modèles à vitesse.

Selon les « modèles à capacité », un partage des ressources attentionnelles a lieu entre les tâches afin qu'elles soient réalisées simultanément. Dans ce contexte, l'individu voit ses ressources attentionnelles divisées donc limitées. D'après Shallice (1982) et Van Zomeren (1994) cités par Maréchal et Martin (1998), l'attention divisée résulterait de la vitesse de traitement de l'information et des stratégies utilisées pour aborder les tâches conjointes.

Directement en lien avec la notion de fonctions exécutives, selon le caractère plus ou moins automatique des deux tâches, le sujet met en place une stratégie pour répartir ses ressources de manière pertinente afin de ne pas se retrouver en surcharge (le partage ne se fait donc pas forcément de manière égale).

À contrario, selon les « modèles à vitesse », le traitement des différentes tâches s'opère sur la base du « shifting », c'est à dire que les ressources attentionnelles se déplacent alternativement d'une tâche à l'autre. Le sujet doit alors bénéficier de bonnes capacités de flexibilité, il conserve la totalité de ses ressources pour la réalisation de chacune des tâches mais doit pouvoir se détacher rapidement de l'une, l'inhiber, pour accéder à l'autre et ainsi de suite.

Dans les deux cas, la charge en mémoire de travail de chacune des deux tâches engendre la complexité de la double tâche.

La performance du sujet à la double tâche est dépendante de deux éléments : le degré d'expertise des tâches et les interférences entre celles-ci. Ainsi, plus les tâches seront automatiques, différentes l'une de l'autre et plus il sera facile de les traiter. À l'inverse, des tâches demandant un effort cognitif important avec une forte mobilisation de ressources attentionnelles et présentant des canaux de traitement similaires ou proches engendreront un traitement plus difficile (Kahneman, 1973).

Des tâches multiples, plus ou moins complexes sont requises pour l'évaluation de l'attention divisée. Le sujet doit d'abord être capable de réaliser ces tâches de manière indépendante pour que l'épreuve en double tâche soit valide.

Les déficits d'attention divisée s'observent fréquemment après lésion cérébrale, ils peuvent être liés à la lenteur cognitive ou à la perturbation des mécanismes de contrôle et de répartition des ressources attentionnelles (Brouwer et coll., 1989), mais également à la nature de la tâche (Azouvi et coll., 1996). Chez le sujet aphasique, il semblerait qu'il s'agisse d'une réduction de ressources disponibles ou de difficultés à les répartir (Martin, 2002).

Le sujet cérébrolésé ne bénéficie que d'une quantité réduite de ressources attentionnelles, qu'il épuise très rapidement puisque chaque action lui demande un effort important. C'est cette limitation des ressources attentionnelles qui expliquerait la lenteur de traitement (Azouvi et coll., 2009 (a)). La plupart des tâches qui étaient auparavant automatiques, et pouvaient être réalisées simultanément, sont devenues coûteuses en attention, (Zimmerman et coll., 2009). Elles nécessitent un traitement plus contrôlé et donc l'activation de ressources attentionnelles supplémentaires. De même, plus la tâche est complexe et chargée en mémoire de travail et plus les difficultés attentionnelles se révèlent (Withaar, 2000).

Les modules sélectivité et intensité sont dissociés et fonctionnent de manière indépendante. Néanmoins, ils présentent des corrélations puisque l'un peut avoir des répercussions sur l'autre. En effet, l'intensité est un prérequis au bon fonctionnement des processus de sélectivité (Sturm et coll., 1997).

Le Système superviseur attentionnel (SAS) est un système de contrôle et de gestion des deux composantes intensité et sélectivité. Il intervient à un haut niveau de traitement (Van der Linden et coll., 2002). C'est ce système de contrôle attentionnel qui permet de réguler la cohérence et l'homogénéité des fonctions attentionnelles. Il joue un rôle dans la flexibilité et les stratégies mises en œuvre en fonction du but à atteindre (Van Zomeren et Brouwer, 1994).
Le SAS serait étroitement lié à la notion de fonctions exécutives : l'individu doit être capable de se détacher d'une tâche pour s'orienter vers une autre cible et adopter des stratégies selon qu'elle soit routinière ou non (Leclercq et coll., 2000).

Le SAS décrit par Van Zoomeren & Brouwer (1994) correspond au SAS du modèle de Norman et Shallice développé en 1980 et peut être mis en relation avec l'administrateur central décrit par Baddeley (1986) dans le cadre de la mémoire de travail. Ces trois systèmes de contrôle ont une fonction similaire : gérer les ressources cognitives pour optimiser l'action.

Même si on reconnaît leur recouvrement, la relation triangulaire entre mémoire de travail, fonctions exécutives et processus attentionnels reste encore imprécise aujourd'hui (Camus, 2003).
Pour des raisons méthodologiques, notre étude ne ciblera que la rééducation de certaines fonctions attentionnelles.

Outre les déficits spécifiques à chaque processus, les troubles attentionnels peuvent s'exprimer plus largement.

E. **L'expression des troubles attentionnels** (Laura GRECO)

Si la plupart des sujets cérébrolésés expriment une plainte de fatigue, certains déficits attentionnels ne sont pas perçus par les patients.

1. La fatigabilité cognitive

La fatigue est une plainte fréquente après un TC ou un AVC. Elle est ressentie comme l'un des premiers symptômes et comme l'un des plus gênants par les patients. Elle semble être la conséquence directe des troubles cognitifs et résulterait, selon l'hypothèse du « coping » (adaptation), de l'effort supplémentaire fourni malgré les déficits cognitifs et la lenteur pour maintenir un bon niveau de performances dans la vie quotidienne (Belmont et coll., 2006).

Ziino et son collaborateur ont trouvé, dans une étude réalisée en 2006, des corrélations entre la fatigue subjective des patients et leurs performances à des épreuves d'attention sélective ou de vigilance. Ce résultat confirme que l'effort cognitif entraîne un coût physiologique qui se traduit par une sensation de fatigue subjective.

2. La subjectivité des troubles

« Certains patients ne se rendent pas toujours compte de la cause et/ou de l'ampleur de leurs difficultés » (Zimmermann et coll., 2009). Les troubles attentionnels ne s'accompagnent pas toujours de manifestations cliniques visibles en vie quotidienne et les patients n'expriment parfois aucune plainte.

Dans les cas les plus graves, les patients sont anosognosiques. Ils ignorent tout de leurs troubles et opposent une certaine résistance à la prise de conscience de leurs déficits. Cette forme sévère de « handicap invisible » rend la réinsertion sociale et/ou professionnelle d'autant plus difficile (Azouvi et coll., 2009 (a)).

Une investigation des processus attentionnels est donc nécessaire pour objectiver la présence ou non de troubles chez ces patients (Leclercq et coll. 2000).

Les capacités attentionnelles d'un sujet sont prédictives de la qualité de ses activités en vie quotidienne (Robertson et coll., 1997). Pour cette raison, les troubles attentionnels, qu'ils soient objectifs ou subjectifs, doivent faire l'objet d'une prise en charge. C'est dans ce contexte que la rééducation attentionnelle s'est développée au cours des dernières décennies.

Les troubles attentionnels et leurs répercussions peuvent constituer un handicap important dans la vie quotidienne des patients, aux plans personnel et professionnel. Plusieurs études ont été menées pour tenter de cerner les caractéristiques de la rééducation des processus attentionnels, et des découvertes fondamentales ont permis d'importants progrès dans ce domaine au cours des trente dernières années (Azouvi et coll., 2009 (b)).

III. La rééducation attentionnelle (Laura GRECO)

Le succès des rééducations attentionnelles trouve son origine dans la démarche de chaque chercheur et clinicien à se référer systématiquement à un modèle théorique de l'attention (Sturm et coll., 2000).
Le traitement doit répondre à un objectif préalablement défini puis réajusté suivant les résultats et mettre en œuvre une technique de rééducation adaptée aux troubles du patient.

A. Les stratégies rééducatives dans les approches cognitiviste et fonctionnelle

L'approche cognitiviste, qui porte sur les déficits, sollicite les réseaux neuronaux qui étaient dédiés à la fonction avant l'accident, tandis que la réadaptation fonctionnelle, qui s'intéresse au patient dans son milieu de vie, emprunte des circuits nouveaux qui vont se spécialiser grâce à l'entraînement (Roberston et coll., 1999).

1. L'approche cognitiviste

Cette approche se concentre sur le réentraînement systématique des processus cognitifs déficitaires.
Lorsqu'elle est possible, la priorité est donnée à cette technique de stimulation cognitive, qui consiste à améliorer le fonctionnement cognitif du patient lorsque des lésions cérébrales ont entraîné des déficits.

Cet entraînement cérébral, applicable à toute rééducation cognitive, emploie diverses méthodes de réapprentissage et de manipulation de l'information, parmi lesquelles la répétition des exercices de difficulté croissante, l'estompage progressif des indices, le feedback des performances, l'encouragement et la médiation verbale ont une place

prépondérante. Le recours à l'informatique se généralise au profit de programmes de plus en plus proches des situations de vie quotidienne.

Une synthèse de publications nous renseigne sur le bénéfice thérapeutique de cette technique de rééducation, même si la généralisation en vie quotidienne n'est pas encore démontrée (Azouvi et coll., 1998). Les performances des patients, relativement bonnes en situation dirigée, se révèlent être plus faibles dans le contexte de vie, qui sollicite davantage de ressources attentionnelles (Leclercq et coll., 2002).

Parmi les différentes stratégies rééducatives décrites dans la littérature (Eustache et coll., 2013), la stimulation cognitive vise en premier lieu la restauration de la fonction, et secondairement sa réorganisation.

La démarche repose d'abord sur la restauration elle vise le retour à l'état antérieur.

La réorganisation de la fonction est, quant à elle, employée lorsque la restauration est impossible. L'objectif est de parvenir à la même fonction que celle qui existait précédemment malgré la perte du processus initial. Le patient pourra effectuer les mêmes tâches qu'avant, grâce au développement d'habiletés spécifiques mettant en œuvre des processus différents.

Si l'on peut attendre de la restauration d'une fonction qu'elle se transfère à d'autres processus, la réorganisation se limite en revanche à l'habileté concernée.

L'approche cognitiviste, qui se focalise sur les troubles, a des limites car elle n'appréhende pas le patient dans sa globalité.

2. L'approche fonctionnelle

Cette approche se veut plus écologique et tient compte de l'environnement du patient pour favoriser le transfert des bénéfices de la rééducation aux tâches de la vie courante.

Dans ce contexte, la technique de compensation s'adresse aux patients dont les déficits gênent les activités de la vie quotidienne. Elle vise l'optimisation du fonctionnement du patient dans la sphère privée comme professionnelle par l'aménagement de son environnement et l'instauration d'aides externes humaines ou matérielles (Azouvi et coll., 2009 (b)).

Ce mode de réadaptation nécessite une analyse précise des situations concernées pour la mise en place d'une adaptation personnalisée au contexte de vie de chaque patient.

Si la remédiation fonctionnelle s'apparente davantage à un accompagnement en vie quotidienne, l'approche cognitive implique un réentraînement cérébral intensif dont la spécificité s'est progressivement dégagée des recherches menées en la matière.

B. L'efficacité des rééducations dans les approches globale et spécifique

Les approches rééducatives, d'abord globales, ont ensuite laissé place au principe de spécificité de la rééducation.

1. L'approche globale

Les premières études portant sur la rééducation de l'attention recouraient à des méthodes globales ne ciblant pas spécifiquement le module déficitaire (Leclercq et coll., 2002). Le choix des tâches faisant l'objet du traitement ne reposait sur aucune évaluation préalable permettant de distinguer les composantes attentionnelles atteintes de celles préservées (Sturm et coll., 2000).

Au cours d'une étude portant sur un réentraînement informatisé non spécifique de l'attention sur jeux vidéo, Malec et ses collaborateurs (1984) n'ont pas relevé de différence significative sur les progrès observés en attention soutenue entre les périodes avec ou sans pratique des jeux.

Les travaux aspécifiques de Ponsford et son collègue en 1988 ont conclu à l'amélioration des performances des patients en vitesse de traitement de l'information sans que celle-ci puisse être imputée au réentraînement, en dépit d'une méthodologie rigoureuse : cette amélioration aurait aussi pu être attribuée à la récupération spontanée.

Si certaines études ont pu montrer des effets favorables au réentrainement non spécifique de l'attention, la plupart débouchent sur l'absence de résultats, à l'instar des conclusions de Park et Ingles (2001). L'amélioration attentionnelle proviendrait plutôt de l'apprentissage d'une stratégie. Aucune de ces études ne démontre de généralisation aux situations de vie quotidienne (Gray et coll., 1992).

La rééducation globale n'ayant jamais pu montrer son efficacité, les études se sont progressivement tournées vers une rééducation spécifique de l'attention.

2. L'approche spécifique

Ce postulat implique une évaluation fine des différents mécanismes attentionnels afin d'identifier le ou les modules déficitaires et cibler leur prise en charge (Sturm et coll., 2000).

Comme nous l'avons vu, le modèle le plus couramment utilisé en pratique clinique est celui de Van Zomeren et Brouwer (1994) qui distingue les processus attentionnels d'intensité et de sélectivité, eux-mêmes subdivisés en sous-composantes. La rééducation spécifique tient compte de ces mécanismes sous-jacents, et a pour objectif de se centrer sur le module déficitaire.

Plusieurs études datant des années 80 ont introduit la notion de spécificité de la rééducation de l'attention en montrant une amélioration des modules rééduqués pendant la phase de réentrainement. Ces modules restaient stables en dehors des périodes de traitement, à la manière des fonctions non rééduquées, comme l'illustrent les travaux de Ben-Yishay et collaborateurs (1987) portant sur divers aspects de l'attention (alerte, fluctuations attentionnelles, attention soutenue, allongement des temps de réponse). Les auteurs ont également relevé une répercussion favorable du traitement sur l'adaptation des sujets en situation de vie courante, au niveau de la prise d'initiatives dans leurs activités et de leur coopération sur le plan social.

L'intérêt de la spécificité de la rééducation attentionnelle a été validé dans les années 90 par Sturm et ses collaborateurs (1997) dans une étude qui, en expérimentant un programme de rééducation informatisé sur quatre modules attentionnels, atteste l'amélioration significative de la composante attentionnelle spécifiquement ciblée par le réentraînement : le principe selon lequel des déficits spécifiques nécessitent une rééducation spécifique est désormais avéré.

Une étude plus récente empruntant la même méthodologie confirme ces résultats, qui s'appliquent aussi bien aux patients souffrant des séquelles d'un accident vasculaire cérébral que d'un traumatisme crânien (Sturm et coll., 2002).

L'efficacité de la rééducation spécifique est d'autant plus reconnue que les performances des patients se maintiennent à distance de la rééducation (Couillet et coll., 2010).

3. La généralisation aux autres fonctions

Considérant les diverses études portant sur des réentraînements aspécifiques de l'attention, force est de constater que la pratique d'une rééducation attentionnelle globale

limite le transfert des bénéfices à des tâches non entraînées qui sollicitent les mêmes mécanismes cognitifs que la fonction travaillée, mais ne permet pas la généralisation des effets à d'autres fonctions cognitives (Sturm et coll., 1991, Robertson et coll., 1988, Gray et coll., 1992).

La rééducation spécifique quant à elle présente le double avantage de son efficacité s'agissant du processus ciblé et d'une certaine généralisation des effets à d'autres fonctions cognitives non travaillées, qui s'améliorent en même temps que la fonction rééduquée (Ben-Yishay et coll., 1987, Sohlberg et coll., 1989, Sturm et coll., 1997, Sturm et coll., 2002 (b), Couillet, 2002).

C. Les principes de la rééducation spécifique

La spécificité de la rééducation attentionnelle implique certains facteurs qui garantissent et témoignent de son efficacité.

1. La priorité de l'intensité sur la sélectivité

Comme nous l'avons vu précédemment, l'étude de Sturm (1997) portant sur le réentraînement spécifique de deux des quatre composantes attentionnelles les plus touchées apporte plusieurs résultats intéressants.

Concernant la composante d'intensité de l'attention, elle ne peut être appréhendée que par une rééducation spécifique.

S'agissant de la composante de sélectivité, une amélioration portant sur le nombre d'erreurs nécessite également une intervention spécifique, mais une réduction des temps de réponse peut s'observer après un simple réentraînement des processus d'intensité.

Sturm et ses collaborateurs affirment également en 1997 le caractère prioritaire de la réhabilitation des procédures d'intensité sur la sélectivité : les aspects quantitatifs risquent de se dégrader davantage si la rééducation des aspects qualitatifs est entreprise avant leur revalidation, en raison de la probable surcharge du système.

2. La rééducation informatisée

Beaucoup d'auteurs réalisent leurs études à l'aide de tâches informatisées pour les nombreux avantages qu'elles présentent : administrer des exercices pendant un temps défini, mesurer précisément les temps de réaction à un stimulus, analyser immédiatement et objectivement les résultats, ajuster le niveau de difficulté et la vitesse de réponse autorisée (Leclercq et coll., 2002).

Pour être efficaces, les supports informatisés doivent cibler spécifiquement un processus attentionnel, en référence aux modèles cognitifs. Cela explique pourquoi les progrès observés chez des patients rééduqués au moyen de jeux vidéo standards n'ont pu être attribués à ce réentrainement (Malec et coll., 1984).

Certains auteurs ont conçu des logiciels de rééducation (Sohlberg et coll., 1987) pouvant cibler indépendamment chaque module attentionnel, permettant ainsi de respecter les principes de spécificité et de priorité de la composante intensité.

Plus tard, d'autres auteurs ont mis en place des programmes informatisés de rééducation à visée écologique, reproduisant au plus près les situations de vie quotidienne des patients. Le programme « Aixtent » élaboré par Sturm et ses collaborateurs (1997) et destiné au réentraînement de quatre composantes attentionnelles (alerte, vigilance, attention sélective et attention divisée) en est le premier exemple. Réactualisé en 2007 par Sturm et ses partenaires, ce logiciel de rééducation devenu « Cogniplus » s'est perfectionné au profit d'une modélisation plus réaliste des situations de la vie courante. Deux études très récentes ont testé l'efficacité de ce programme.

Les travaux de Casutt et ses collaborateurs (2014) ont inclus 77 sujets âgés de 62 à 87 ans, répartis en trois groupes : le premier a bénéficié d'un entraînement sur simulateur, le second a reçu un entraînement sur Cogniplus (attention et vigilance), et le groupe contrôle n'a pas été entraîné. La rééducation comprenait dix séances à raison de deux par semaine. L'étude a révélé de meilleures performances aux épreuves cognitives chez les sujets ayant bénéficié d'un entraînement sur Cogniplus par rapport aux contrôles n'ayant reçu aucune rééducation. À l'évaluation sur route, les sujets entraînés sur simulateur ont manifesté des signes de nausées et de plus vives réactions à la nouveauté comparativement au groupe Cogniplus.

Reve et ses collaborateurs (2014) ont mené leur étude sur 182 sujets âgés répartis en deux groupes : ceux ayant bénéficié d'un entraînement physique, et ceux ayant reçu un entraînement physique ainsi qu'un entraînement cognitif. Les auteurs ont démontré qu'une stimulation physique associée à un entraînement cognitif sur Cogniplus améliorait davantage l'état général des sujets âgés qu'une simple stimulation physique. Ils ont notamment montré une plus forte significativité des résultats aux épreuves cognitives d'attention divisée ainsi qu'une longueur de pas plus importante au test de marche en double tâche chez les patients ayant bénéficié de la double stimulation.

Toutefois la rééducation attentionnelle reste une prise en charge interdisciplinaire associant des approches cognitives et fonctionnelles qui prennent en compte le patient dans sa globalité dans le but, in fine, de le réhabiliter dans son environnement social, familial et professionnel, et ainsi lui permettre de retrouver les meilleures conditions générales d'existence possible. L'approche cognitive a pour objet la récupération complète ou partielle des fonctions altérées du fait d'une lésion cérébrale. Le développement de programmes spécifiques de rééducation informatisée semble être une voie efficace pour y parvenir. À ce jour, aucune étude ne porte sur les effets du programme Cogniplus dans la récupération des déficits cognitifs chez les personnes cérébrolésées. C'est dans ce cadre que notre mémoire se propose d'évaluer l'efficacité d'un réentraînement des fonctions attentionnelles au moyen du logiciel Cogniplus auprès des patients cérébrolésés.

PARTIE PRATIQUE

(Delphine DEJONGHE et Laura GRECO)

PROTOCOLE

I. Objectif de l'étude et hypothèses

A. Objectif

L'objectif de cette étude consiste à évaluer l'efficacité de la rééducation des fonctions attentionnelles au moyen du logiciel Cogniplus. La rééducation, déterminée selon la ligne de base de chaque patient, porte sur les deux processus attentionnels les plus déficitaires parmi l'alerte, l'attention sélective et l'attention divisée. Toutefois, conformément au principe évoqué dans la partie théorique (Sturm et coll., 1997), la priorité de l'intensité sur la sélectivité implique que l'alerte soit rééduquée en premier lorsque cette composante est touchée, ce qui a été le cas chez tous les patients de notre étude.

B. Hypothèses

1. Hypothèse principale

La rééducation du premier processus attentionnel ciblé a un effet spécifique sur celui-ci, en l'occurrence l'alerte dans notre étude. Pour valider cette hypothèse le traitement de l'alerte devra avoir un effet sur ce processus mais pas sur les autres composantes attentionnelles évaluées. De la même façon, les performances en alerte ne devront pas s'améliorer à distance de ce traitement.

2. Hypothèses secondaires

Le second processus attentionnel rééduqué s'améliore sur un effet de cumul avec le premier module.

Le processus attentionnel non rééduqué parmi les trois évalués ne s'améliore pas du fait de la spécificité de chaque rééducation.

Les patients perçoivent les effets de la rééducation dans leur vie quotidienne.

La rééducation n'améliore pas les performances dans les épreuves de fluences.

II. Méthodologie

A. Population

Les patients ont été recrutés dans le service de rééducation de l'hôpital Raymond Poincaré de Garches, pôle handicap-rééducation, service du Professeur Azouvi, en hospitalisation complète ou de jour.

1. Choix des patients

Critères d'inclusion :

- Adulte cérébrolésé (TC, AVC)
- Troubles attentionnels
- Pas de critère de délai depuis l'accident
- Consentement du patient : chaque sujet a donné son accord pour participer à cette étude (Annexe I)

Critères d'exclusion :

- Négligence majeure : omissions totales dans une des colonnes périphériques à l'épreuve des cloches
- Tétraparésie : les évaluations et la rééducation informatisée nécessitant la préservation d'au moins un des deux membres supérieurs pour appuyer sur les boutons réponses
- Agnosie visuelle
- Trouble majeur de la compréhension
- Troubles perceptifs rendant impossible les évaluations et la rééducation (troubles visuels ou auditifs)
- Les 4 derniers points ont pu être évalués grâce aux bilans orthophoniques et médicaux préalables.

B. Présentation des patients

Sept patients ont participé à l'étude qui s'est déroulée du 23/09/2014 au 10/03/2015.

Patients	DDN	Date de l'accident	Délai post-accident	NE	Latéralisation	Lésion
Mme C	06/09/1964	10/03/2014	6 mois	2	droitière	AVC hémorragique droit
Mme L	16/03/1944	13/08/2014	1 mois	1	droitière	AVC ischémique gauche
Mr L	21/05/1974	25/07/2014	2 mois	2	droitier	TC léger (GCS à 13)
Mr D	23/12/1991	20/05/2014	4 mois	2	droitier	AVC hémorragique tronc basilaire
Mr G	06/09/1935	11/09/2014	2 mois	2	droitier	AVC ischémique droit
Mr C	06/02/1942	14/10/2014	2 mois	1	gaucher	AVC ischémique droit
Mr E	12/02/1956	01/09/2014	2 mois	1	droitier	AVC hémorragique droit

Tableau 1 : Présentation des patients

NE = Niveau d'études (1 ou 2). Le niveau 1 équivaut à moins de 9 ans d'études à partir du cours préparatoire ; le niveau 2 correspond à plus de 9 ans d'études.

C. Matériel

1. Tests d'évaluation

a) Mesures cibles

(i) TAP (Zimmermann & Fimm, 1994)

La TAP est une batterie informatisée d'évaluation de l'attention. Elle se base sur le modèle de Van Zomeren et Brouwer et permet d'évaluer spécifiquement chaque module attentionnel pour préciser l'atteinte et mieux orienter la rééducation.

Dans le cadre de notre étude, nous avons sélectionné trois épreuves : alerte, attention sélective, attention divisée.

- Alerte :

Cette épreuve a pour but de mesurer les temps de réaction du sujet à la survenue d'une cible visuelle (une croix) apparaissant au centre de l'écran, précédée ou non d'un signal avertisseur sonore.

Cette tâche se présente suivant un schéma ABBA (A = sans signal avertisseur ; B = avec signal avertisseur) et évalue « l'alerte intrinsèque » pour la passation sans avertisseur et « l'alerte phasique » pour celle avec avertisseur.

Dans le cadre de notre protocole, nous avons retenu la valeur médiane des temps de réaction (en millisecondes) dans les modalités avec ou sans avertisseur ainsi que la qualité des réponses (omissions, aberrantes et anticipées) comme critères à étudier. Différents types d'erreurs sont relevés : les réponses aberrantes (réaction en dehors du temps de présentation de la cible), les omissions (absence de réaction) et les anticipées (réaction au signal avertisseur).

- Gonogo :

Il s'agit d'une épreuve d'attention sélective où le sujet doit réagir lorsqu'il reconnaît une des cibles prédéterminées parmi plusieurs distracteurs qu'il doit inhiber.

Notre étude s'est concentrée sur l'épreuve comprenant cinq stimuli avec deux cibles et trois distracteurs.

Pour analyser les résultats à cette tâche, nous avons retenu les temps de réaction en millisecondes, le nombre de réponses fausses (appui sur un distracteur) ainsi que le nombre d'omissions.

- Attention divisée :

Dans cette épreuve, le sujet est soumis simultanément à une tâche visuelle et une tâche auditive. Il doit appuyer sur le bouton lorsqu'une configuration de quatre croix forme un carré à l'écran ou lorsqu'il entend deux sons identiques à la suite (aigus ou graves).

Comme critères à étudier, nous avons retenu les temps de réaction en millisecondes et le nombre d'omissions dans chacune des modalités, ainsi que le nombre d'omissions et le nombre de réponses fausses (réactions en dehors d'une cible) toutes modalités confondues.

(ii) RSAB (Ponsford et Kinsella, 1991)

La "Rating Scale of Attentional Behaviour" a été élaborée à partir du modèle de Van Zomeren et Brouwer par Ponsford et Kinsella (1991) en langue anglaise. Nous avons utilisé sa version adaptée et traduite en français par Dana Gordon et ses collaborateurs en 2010.

Il s'agit d'un questionnaire écologique de quatorze items constitué de deux parties à destination du patient et de son entourage (proche et thérapeute). Il permet d'évaluer les plaintes du patient sur le plan attentionnel grâce à l'échelle de Lickert (1932) de réponses aux questions en cinq points.

D'après Dana Gordon et coll. (2010), on peut distinguer les items faisant référence à l'alerte (1, 6, 7), à l'attention sélective (3, 4, 5, 8, 9, 11, 12), à l'attention divisée (10) et à l'attention soutenue (2, 13, 14).

Les scores obtenus aux items en lien avec les trois fonctions étudiées dans notre protocole ainsi qu'un score total (sur 56) ont été analysés grâce à la cotation suivante : pas du tout = 0, rarement = 1, parfois = 2, presque toujours = 3, toujours = 4.

La confrontation des questionnaires patient et thérapeute a également permis de juger de la prise de conscience des troubles par le sujet.

b) Mesure non cible : fluences verbales catégorielle et lexicale (Cardebat et coll., 1990)

Afin de contourner un effet d'apprentissage sur cette tâche lors des nombreuses évaluations proposées aux patients, nous avons utilisé les fluences de Cardebat et coll. permettant de varier entre trois critères de catégorie et de lettre initiale.

Dans l'épreuve de fluence catégorielle le sujet doit évoquer un maximum de mots appartenant à une catégorie sémantique donnée (fruits, meubles ou animaux), alors que

dans la tâche de fluence littérale, il doit donner le plus de mots commençant pas une lettre déterminée (p, r, v) (épreuve présentée en annexe B).

Les sujets disposaient de deux minutes pour évoquer le plus de mots possible. L'écart à la norme a été calculé à partir des notes brutes obtenues.

Pour valider la spécificité de la rééducation attentionnelle par le logiciel Cogniplus, les performances à cette épreuve ne devaient pas s'améliorer.

c) Mesure d'exclusion : barrage de cloches (Gauthier et coll., 1989)

Dans cette épreuve, le patient doit barrer trente-cinq cloches parmi d'autres distracteurs, répartis sur une feuille A4.

Cette tâche de barrage de cloches permet de dépister une négligence spatiale en prenant en compte la latéralisation des oublis (épreuve présentée en annexe A). Pour être intégrés à notre protocole et pouvoir répondre à la tâche d'attention divisée sur le logiciel de la TAP, les patients ne devaient pas omettre toutes les cloches d'une des colonnes périphériques.

2. Le logiciel de rééducation Cogniplus

Les patients de notre étude ont bénéficié d'une rééducation attentionnelle par l'intermédiaire du programme de rééducation informatisé Cogniplus.

Nous avons choisi ce logiciel de rééducation pour sa validité méthodologique. Conçu sur la base du modèle attentionnel de référence (Van Zomeren et Brower, 1994), il distingue les composantes d'intensité et de sélectivité de l'attention et leurs sous composantes. Issu des travaux du Professeur Sturm, ce programme repose sur le principe de la spécificité de la rééducation attentionnelle qui implique que chaque module déficitaire devra être entraîné isolément (Sturm et coll., 1997).

De plus, il s'agit d'un système intelligent et interactif qui ajuste automatiquement le niveau d'entraînement aux performances du patient, dont les effets sur la motivation renforcent l'efficacité du traitement.

Ce logiciel propose un entraînement des fonctions cognitives, et notamment des fonctions attentionnelles parmi lesquelles nous avons ciblé l'alerte, l'attention sélective et l'attention divisée dans le cadre de notre étude.

a) L'alerte phasique

Le programme propose d'entraîner l'état d'alerte phasique de l'attention, c'est-à-dire la capacité à augmenter rapidement et à maintenir l'intensité attentionnelle du patient.

L'entraînement consiste en une simulation de conduite de moto sur route sinueuse à la ville comme à la campagne, sur laquelle peuvent survenir des obstacles que le patient devra éviter en appuyant le plus rapidement possible sur la touche de réaction. Les « freinages d'urgence » informent le patient qu'il n'a pas réagi ou trop tardivement. Un nombre restreint de ces signaux témoigne de temps de réaction satisfaisants et permet de passer au niveau supérieur. À l'inverse, un cumul trop important d'erreurs ou d'omissions rétrograde le sujet au niveau inférieur.

On compte une dizaine d'obstacles visuels facilement identifiables qui se succèdent de manière aléatoire. Néanmoins, s'ils apparaissent régulièrement en bord de route, ils peuvent rester statiques et donc s'agir de "fausses alertes". Le patient doit donc attendre que l'obstacle commence à surgir pour réagir. Les réactions non requises sont également prises en compte par le logiciel. Elles peuvent correspondre à des difficultés pour le patient à inhiber les distracteurs.

L'entraînement se compose de dix-huit niveaux de difficulté croissante selon le temps de réaction maximal autorisé, le patient devant réagir de plus en plus vite pour accéder aux niveaux supérieurs.

Les objectifs visés par l'entraînement de l'alerte sont principalement la diminution des temps de réaction, mais aussi la disparition des réactions non requises aux "fausses alertes".

b) L’attention divisée

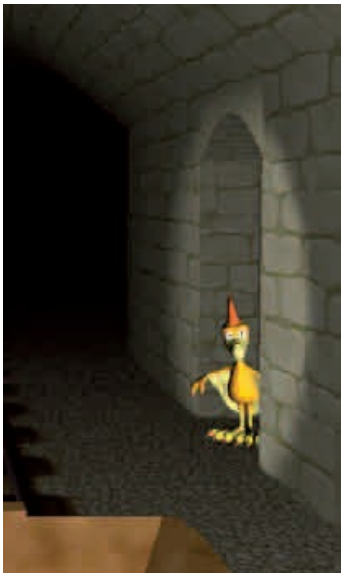
Le programme s’intéresse à la capacité de partager l’attention entre la modalité visuelle et la modalité auditive, qui repose sur les ressources de traitement et la qualité des réponses dans les différentes tâches.

Le patient prend le rôle d’un agent de sécurité dans un aéroport et doit surveiller différents écrans de contrôle ainsi que les annonces des haut-parleurs et les sonneries d’un téléphone. Il doit réparer les pannes qui surviennent en appuyant sur la touche de réaction. S’il omet de réagir à temps à une panne ou à une annonce pertinente, l’image se fige sur tous les canaux, et le canal affichant la panne est alors mis en valeur jusqu’à ce que le patient réagisse.

L’entraînement compte quinze niveaux de difficulté, qui se distinguent par le nombre de canaux que le sujet doit surveiller, par la fréquence d’occurrence des pannes, par le temps minimum qui sépare deux pannes et par le temps maximum disponible pour détecter une panne.

Les objectifs ciblés par l’entraînement de l’attention divisée concernent en priorité la diminution des réactions omises et non requises (contrôle des réponses) concernant la qualité des réponses, ainsi que la baisse des réactions tardives s’agissant de la rapidité de traitement. On cherche à obtenir un meilleur compromis vitesse-précision.

c) L’attention sélective



Le programme d’entraînement de l’attention sélective porte sur la distinction entre les stimuli pertinents et les distracteurs, et sur l’amélioration de la prise de décision rapide.

Le patient se trouve dans une petite benne qui roule dans un tunnel d’où surgissent dans le noir des stimuli pertinents auxquels il doit réagir, et des stimuli non pertinents qu’il doit inhiber. S'il réagit trop tard ou s’il omet de réagir à un stimulus pertinent, il reçoit un feedback négatif sous forme de tonnerre et d’éclair. S’il réagit par erreur à un stimulus non pertinent, celui-ci s'allume en rouge.

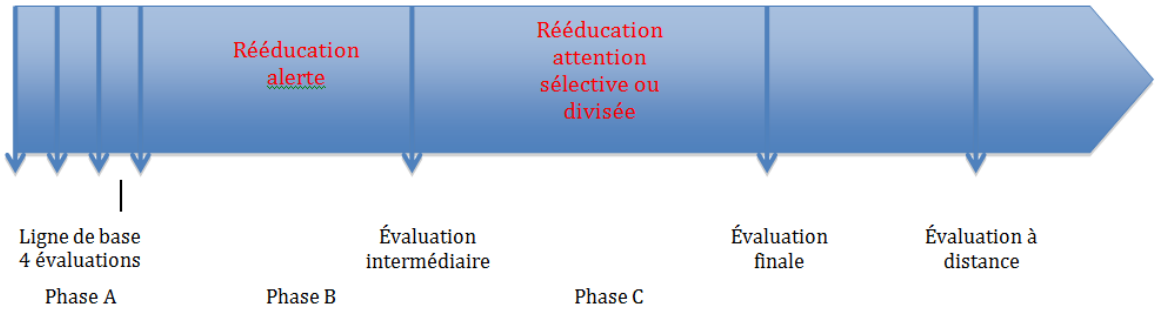
Nous avons choisi d’entraîner les patients dans la modalité visuelle de l’attention sélective qui met en scène des personnages imaginaires, en corrélation avec l’épreuve d’attention sélective de la TAP qui consiste en une tâche de gonogo visuel.

L’entraînement comprend quinze niveaux de difficultés et s’ajuste à la performance du patient : d’une part, le nombre de stimuli pertinents et non pertinents varie ; d’autre part, le temps de réaction maximum accordé s’aligne sur la performance réactive du patient.

Les objectifs ciblés par l’entraînement de l’attention sélective portent sur l’augmentation des réactions positives aux cibles, la diminution des réactions positives aux distracteurs, et la réduction des temps de réaction, dans les limites d’un compromis vitesse-précision opérant.

D. Procédure

Figure 3 : Procédure de l'étude



1. Évaluations

Une ligne de base à raison d'une mesure hebdomadaire pendant quatre semaines a été proposée avant d'entamer la rééducation, son objectif étant d'établir le profil de chaque patient.

Au cours des deux périodes de rééducation le patient était évalué chaque semaine sur le module attentionnel travaillé.

Une évaluation complète lui était ensuite proposée en fin de traitement.

Afin de juger de la stabilité des résultats dans le temps et en l'absence de traitement attentionnel spécifique, nous avons pu revoir certains sujets et leur proposer une dernière évaluation complète à distance.

Le rééducateur, présent aux côtés du patient pendant toute la durée du traitement, était une personne distincte de l'évaluateur.

Le tableau suivant reprend les différentes évaluations proposées aux sept patients à différents moments de l'étude :

	Mesures phase A				Mesures phase B	Mesures fin de phase B	Mesures phase C	Mesures fin de phase C	Follow up (4 patients)
	1	2	3	4					
Barrage de cloches	X								
TAP Alerte	X	X	X	X	X (7 patients)	X		X	X
TAP Attention divisée	X	X	X	X		X	X (6 patients)	X	X
TAP Attention sélective	X	X	X	X		X	X (1 patient)	X	X
Fluences	X	X	X	X		X		X	X
RSAB	X	X	X	X		X		X	X

Tableau 2 : Épreuves d'évaluation réalisées au cours du traitement

2. Rééducation

Bien que le protocole prévoyait une période de six semaines pour la rééducation de chaque processus, l'entraînement de chaque module s'est déroulé sur une période comprise entre deux semaines et demie et six semaines, en fonction des contraintes hospitalières des patients, et à raison de six séances par semaine.

Chaque séance durait vingt minutes d'abord, puis trente minutes dès que le niveau de fatigabilité des sujets le permettait, et se clôturait par une présentation du profil des performances afin de rendre compte des résultats du patient (temps de réaction, erreurs, omissions, niveau atteint) et de fixer de nouveaux objectifs.

E. Analyse statistique

Apparus au milieu des années 80 en réponse aux limites des essais contrôlés randomisés (ECR), les Single-Case Experimental Design suscitent un intérêt croissant notamment dans la réadaptation neuropsychologique (Tate et coll., 2013).
Aussi appelés N-of-1 trial, les SCED permettent d'étudier le bénéfice d'un traitement sur un sujet (ou un petit groupe) au cours du temps par la réplication de mesures appliquée à différentes phases. Chaque sujet constitue donc son propre contrôle (Kratochwill et coll., 2010).
Parmi les différents SCED existants, notre étude s'est basée sur la méthode de la ligne de base multiple à travers les sujets.

Le PND, « Pourcentage of nonoverlapping data », permet d'identifier les mesures du traitement qui chevauchent celles de la ligne de base par une technique de calcul du taux de chevauchement appelée NAP, « Nonoverlap of all pairs » (Parker et coll., 2009). Le traitement est considéré comme efficace lorsque le NAP est compris entre 80 et 100%. Dans les cas où le NAP était de bonne qualité, nous avons analysé les résultats au regard du PND, mais quand le recouvrement était trop important, nous avons vérifié les données avec le PNCD. Le « Pourcentage of nonoverlapping corrected data » permet d'observer les résultats du traitement une fois qu'ils ont été corrigés par rapport à ceux de la ligne de base : il s'agit des résultats obtenus après soustraction de la tendance prévue par la ligne de base. L'effet du traitement est visible si la courbe de la phase de traitement est éloignée de celle de la ligne de base.

Les traitements statistiques propres au SCED ont été réalisés grâce au logiciel statistique R. Certaines données n'ayant pas pu être analysées par cette méthode statistique, nous avons également élaboré des graphiques sur le tableur Excel.

RÉSULTATS

Nous avons choisi d'exposer le détail des résultats de Mr E, un des patients le plus représentatif de notre étude. Les résultats individuels des 6 autres patients figurent en annexes (C à H).

I. Présentation de Mr E

Mr E a 59 ans, il a été inclus dans notre étude deux mois après la survenue d'un AVC hémorragique droit (hématome thalamo-pédonculé droit avec effraction ventriculaire). Le test des cloches n'a pas souligné d'asymétrie dans la recherche visuelle (dix-huit omissions au test des cloches réparties aléatoirement) mais des difficultés attentionnelles importantes, objectivées notamment sur les processus d'alerte et d'attention divisée grâce à la TAP.

II. Méthodologie adoptée pour ce patient

M. E a participé à l'étude sur une période comprise entre octobre 2014 et mars 2015.

Quatre mesures de ligne de base lui ont été proposées en phase A avant les deux phases de rééducation : six semaines de traitement de l'alerte (phase B) puis quatre semaines de traitement de l'attention divisée (phase C). Six mesures ont été proposées en phase B (dont cinq de manière spécifique sur l'alerte) et quatre en phase C (dont trois ciblées sur l'attention divisée).

Les contraintes hospitalières n'ont pas permis à ce patient de bénéficier des six semaines de prise en charge de l'attention divisée ni de l'évaluation à distance.

III. Analyse des résultats de Mr E

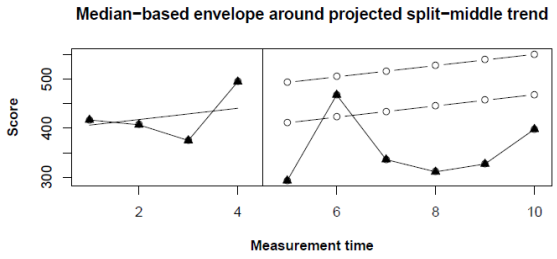
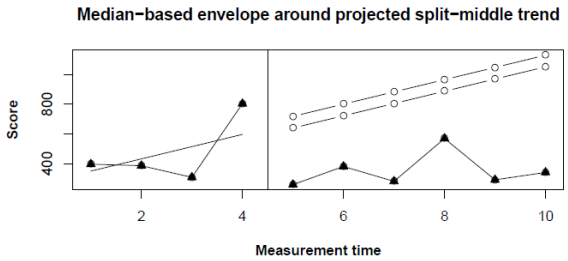
A. Rééducation de l'alerte (phase B)

1. TAP

a) **TEMPS DE RÉACTION** en alerte

(i) Médiane des temps de réaction en alerte

Figure 4 : Analyse R de la tendance de la médiane des temps de réaction en alerte

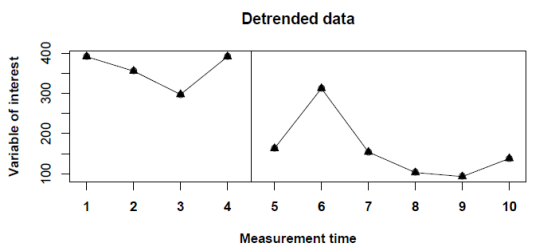
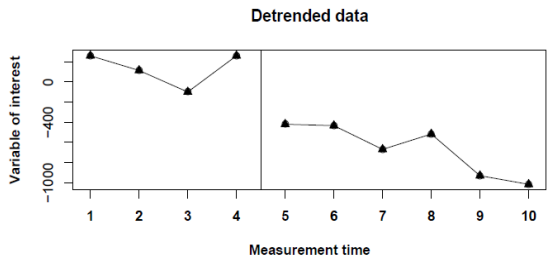
Médiane des temps de réaction (ms) **TAP Alerte sans avertisseur**	**Médiane des temps de réaction (ms)** **TAP Alerte avec avertisseur**
	

Les performances du patient en termes de temps de réaction sont meilleures que la tendance établie à partir des résultats de la phase A. Le patient acquiert une meilleure vitesse de traitement en fin de rééducation de l'alerte.

(ii) NAP et PNCD des temps de réaction en alerte

Les pourcentages de non recouvrement du NAP entre les phases A et B sont de 83% pour la tâche d'alerte phasique et 79% pour l'alerte intrinsèque. Les résultats pendant le traitement sont visiblement différents de ceux de la ligne de base.

Figure 5 : Analyse R du PNCD des temps de réaction en alerte

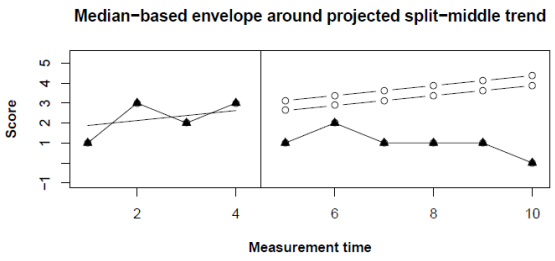
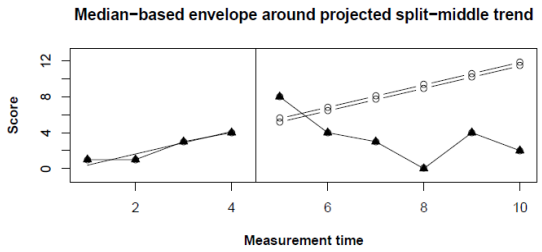
PNCD des temps de réaction **TAP Alerte sans avertisseur**	**PNCD des temps de réaction** **TAP Alerte avec avertisseur**
	

Le PNCD indique que le non recouvrement va dans le sens d'un effet du traitement sur les temps de réaction en alerte.

b) Qualité des réponses en alerte : **TOTAL DES ERREURS**

(i) Médiane du total des erreurs en alerte

Figure 6 : Analyse R de la tendance de la médiane du total des erreurs en alerte

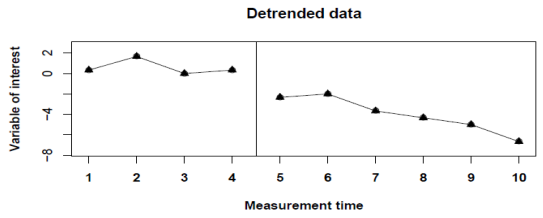
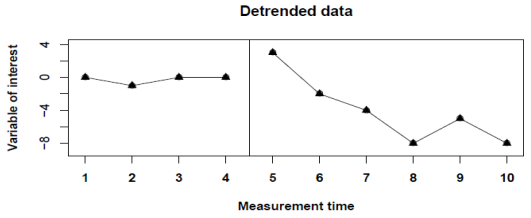
Médiane de la qualité des réponses **(omises et aberrantes)** **TAP Alerte sans avertisseur**	**Médiane de la qualité des réponses** **(omises, aberrantes et anticipées)** **TAP Alerte avec avertisseur**
	

De manière générale, les réponses du patient sont de meilleure qualité en fin de traitement par rapport à la tendance mesurée au cours de la ligne de base.

(ii) NAP et PNCD du total des erreurs en alerte

En ce qui concerne la qualité des erreurs, le pourcentage de non recouvrement du NAP entre les phases A et B est de 85% pour la tâche d'alerte sans avertisseur.

Figure 7 : Analyse R du PNCD du total des erreurs en alerte

PNCD du total des erreurs (omises et aberrantes) **TAP Alerte sans avertisseur**	**PNCD du total des erreurs (omises, aberrantes et anticipées)** **TAP Alerte avec avertisseur**
	

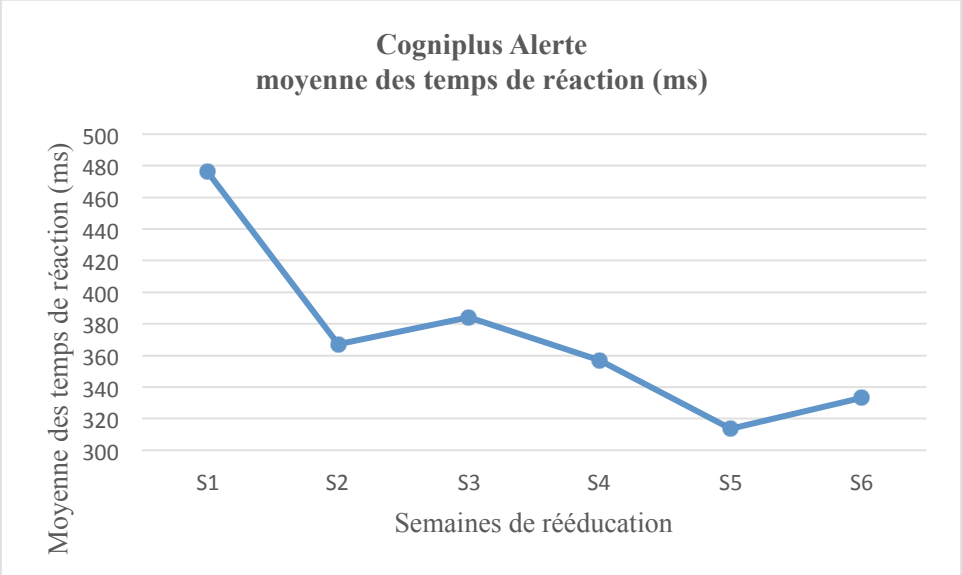
Le non recouvrement des résultats entre les phases A et B attesté par le PNCD va dans le sens d'un effet du traitement de l'alerte sur la qualité des réponses.

Le bénéfice de l'intervention se confirme par la dissociation entre des performances stables en phase A et une pente d'amélioration progressive en phase B.

2. Cogniplus

a) Temps de réaction en alerte

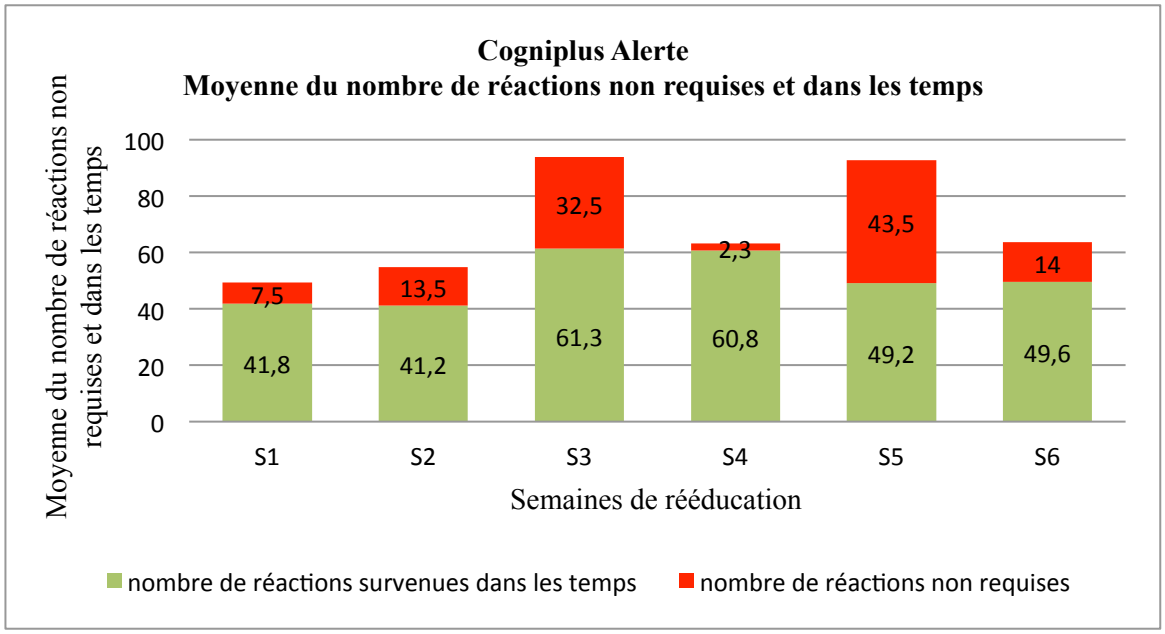
Figure 8 : Courbe des temps de réaction en alerte sur Cogniplus



Les résultats de l'entraînement sur le logiciel de rééducation Cogniplus montrent une réduction progressive de la vitesse de traitement en tâche d'alerte.

b) Qualité des réponses en alerte

Figure 9 : Histogramme du nombre de réactions non requises et dans les temps en alerte sur Cogniplus



Concernant la qualité des réponses, on observe une instabilité du nombre de réactions survenues dans les temps et de réactions non requises.

Mr E s'est amélioré sur la tâche d'entraînement de l'alerte et sur ce processus ciblé.

3. Conclusion concernant le traitement de l'alerte

Le patient a amélioré ses performances en termes de temps de réaction et de qualité des réponses sur la tâche d'alerte à la fin du traitement de ce processus. **Ceci valide en partie la première hypothèse selon laquelle le traitement de l'alerte a eu un effet sur cette fonction.**

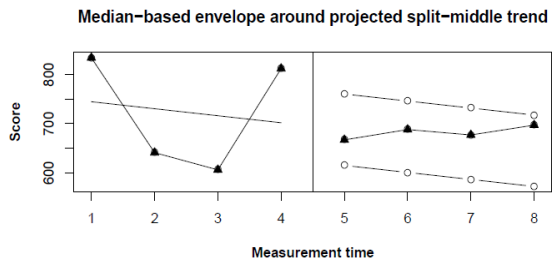
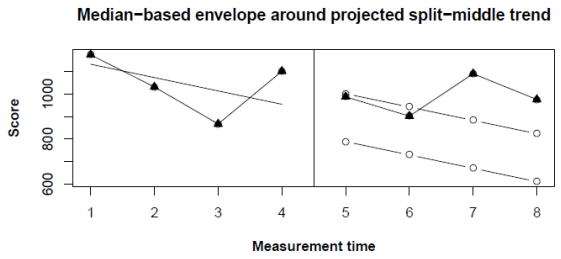
B. Rééducation de l'attention divisée (phase C)

1. TAP

a) **TEMPS DE RÉACTION** en attention divisée

(i) Médiane des temps de réaction en attention divisée

Figure 10 : Analyse R de la tendance de la médiane des temps de réaction en attention divisée

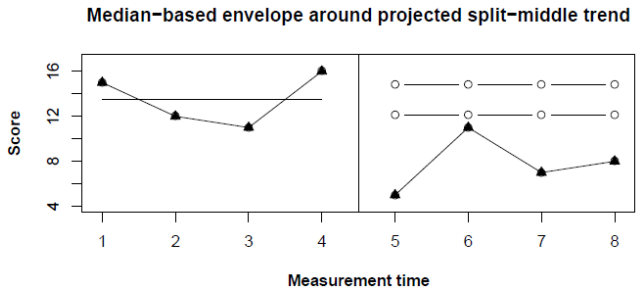
Médiane temps de réaction (ms) **TAP Attention divisée modalité auditive**	**Médiane temps de réaction (ms)** **TAP Attention divisée modalité visuelle**
	

En ce qui concerne l'attention divisée, les temps de réaction aux cibles auditives correspondent à la projection établie par la phase A. À l'inverse, les temps de réponses aux cibles visuelles sont plus élevés que la tendance estimée par la ligne de base.

b) Qualité des réponses en attention divisée : **TOTAL DES ERREURS**

(i) Médiane du total des erreurs en attention divisée

Figure 11 : Analyse R de la tendance de la médiane du total des erreurs en attention divisée

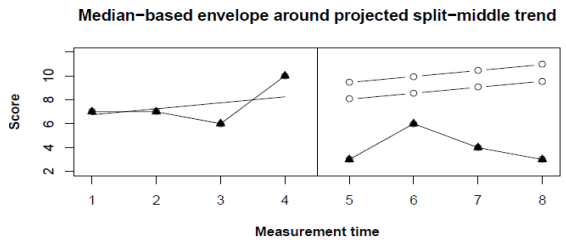
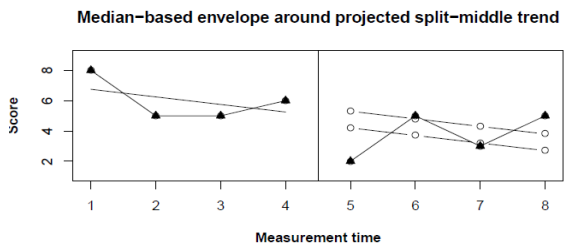
Médiane de la qualité des réponses (omises et fausses) **TAP Attention divisée**


Le traitement de l'attention divisée cumulé à celui de l'alerte a permis au patient d'améliorer la qualité de ses réponses en double tâche.

c) Qualité des réponses en attention divisée : **RÉPONSES OMISES ET FAUSSES**

(i) Médiane des réponses omises et fausses en attention divisée

Figure 12 : Analyse R de la tendance de la médiane des réponses omises et fausses

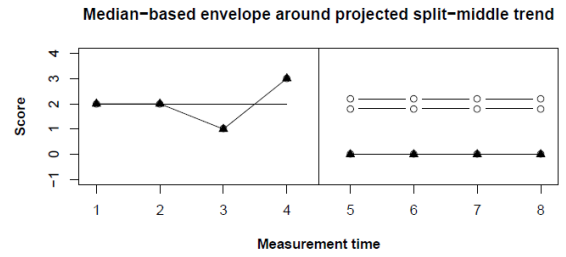
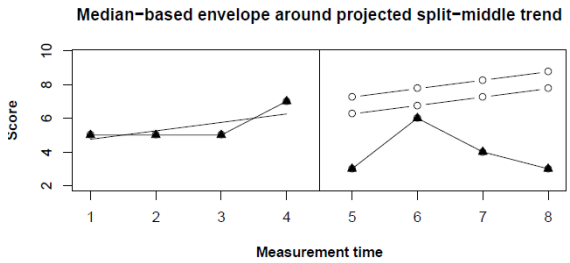
Médiane des réponses omises **TAP Attention divisée**	**Médiane des réponses fausses** **TAP Attention divisée**
	

Alors que les omissions ont eu tendance à diminuer en cours de traitement de l'attention divisée, on relève l'effet inverse pour les réponses fausses.

d) Qualité des réponses en attention divisée :
OMISSIONS VISUELLES ET OMISSIONS AUDITIVES

(i) Médiane des omissions visuelles et des omissions auditives en attention divisée

Figure 13 : Analyse R de la tendance de la médiane des omissions visuelles et des omissions auditives

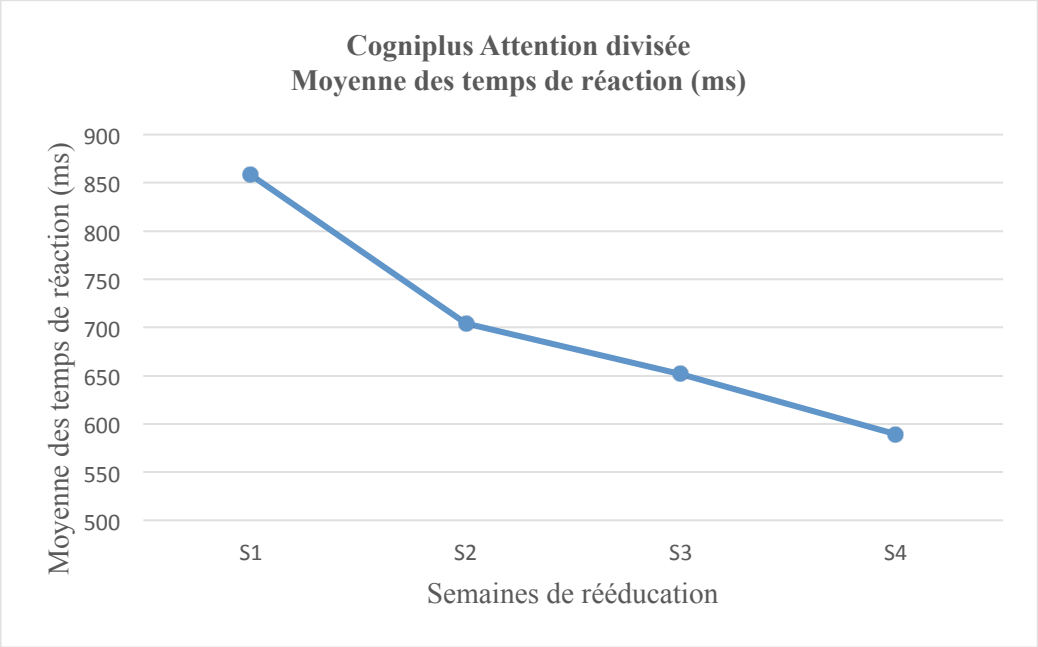
Médiane des omissions **TAP Attention divisée modalité auditive**	**Médiane des omissions** **TAP Attention divisée modalité visuelle**
	

L'analyse de la répartition des omissions sur la tâche d'attention divisée permet de souligner un effet du traitement sur les omissions visuelles et auditives.

2. Cogniplus

a) Temps de réaction en attention divisée

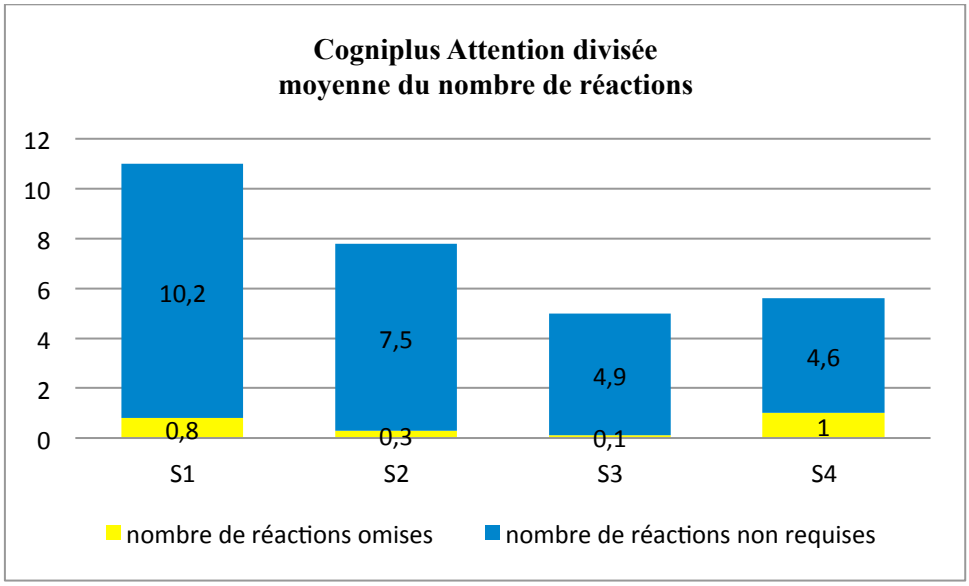
Figure 14 : Courbe des temps de réaction en attention divisée sur Cogniplus



Les résultats de l'entraînement sur le logiciel de rééducation Cogniplus montrent une réduction progressive et continue des temps de réaction en tâche d'attention divisée.

b) Qualité des réponses en attention divisée

Figure 15 : Histogramme du nombre d'erreurs en attention divisée sur Cogniplus



Concernant la qualité des réponses, les réactions omises ont tendance à baisser avec le temps tout comme le nombre de réactions non requises qui diminuent au fil des semaines.

Le traitement de l'attention divisée consécutif à celui de l'alerte a eu un effet sur la tâche entraînée et a permis de maintenir les performances en termes de qualité des réponses du processus rééduqué.

3. Conclusion sur la rééducation de l'attention divisée

L'absence de ligne de base avant le traitement du second processus limite l'interprétation des résultats sur cette phase et explique que nous ne parlions que d'effet cumulé des deux traitements.

En fin de phase C, la qualité des réponses s'est améliorée mais pas la vitesse de traitement.

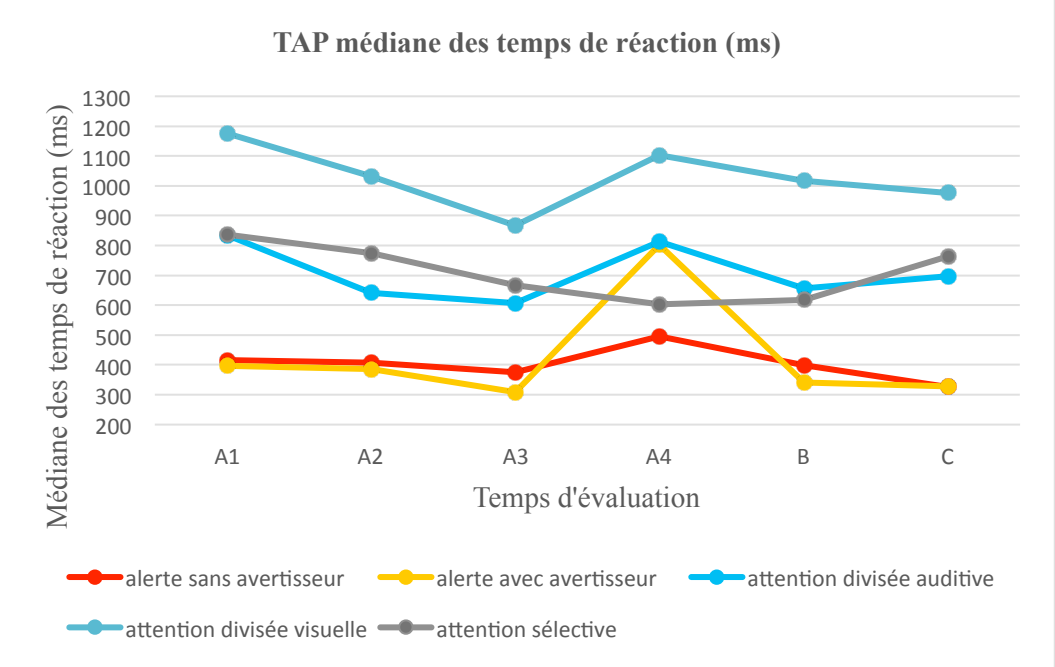
L'hypothèse secondaire selon laquelle la rééducation de l'attention divisée améliore ce processus sur un effet de cumul avec le premier module ne peut donc être validée que partiellement pour ce patient.

C. Résultats relatifs à la spécificité de l'intervention

1. TAP

a) Temps de réaction des trois modules attentionnels

Figure 16 : Courbes des temps de réaction des trois processus sur la TAP



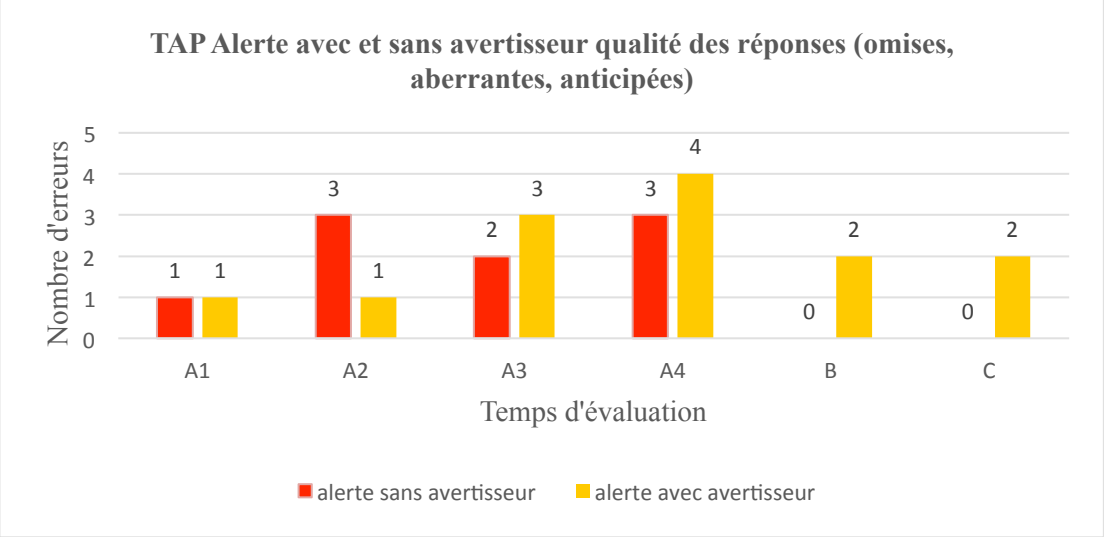
En fin de période de traitement de l'attention divisée (phase C), le patient améliore toujours sa vitesse de traitement sur la tâche d'alerte sans avertisseur tandis qu'il se stabilise sur la tâche d'alerte phasique.

Les traitements de l'alerte et de l'attention divisée n'ont pas eu d'effet positif sur les temps de réponse de la double tâche ni de l'attention sélective.

b) Qualité des réponses

(i) Qualité des réponses en alerte

Figure 17 : Histogramme de la qualité réponses en alerte sur la TAP

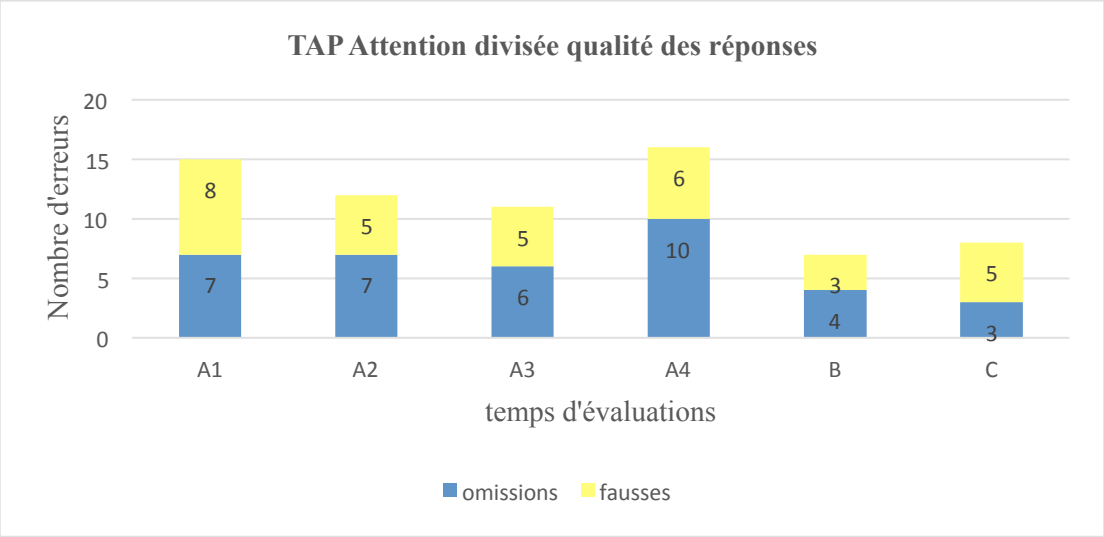


Il n'y a pas d'évolution de la qualité des réponses sur les tâches d'alerte après la phase de rééducation de l'attention divisée.

Le patient ne faisait déjà plus aucune erreur depuis la fin du traitement sur la tâche d'alerte sans avertisseur.

(ii) Qualité des réponses en attention divisée

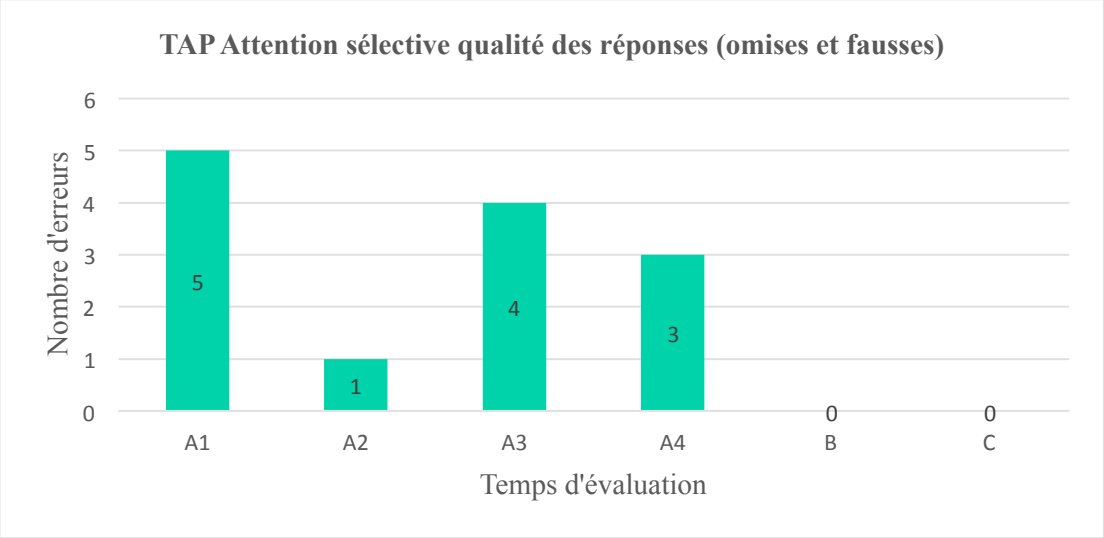
Figure 18 : Histogramme de la qualité des réponses en attention divisée sur la TAP



Le traitement de l'alerte a eu un effet sur la qualité des réponses d'attention divisée. Cet effet s'est relativement maintenu après la rééducation de l'attention divisée.

(iii) Qualité des réponses en attention sélective

Figure 19 : Histogramme de la qualité des réponses en attention sélective sur la TAP



La rééducation de l'alerte a eu un effet sur la qualité des réponses en attention sélective. Cet effet s'est maintenu après le traitement de l'attention divisée.

c) Conclusions des résultats de la TAP sur l'ensemble de la période

Pour ce patient, la première hypothèse avançant un effet spécifique de la rééducation de l'alerte sur ce processus pourrait être validée par les arguments suivants :

- **amélioration des temps de réaction et de qualité des réponses sur la tâche d'alerte à la fin du traitement de ce processus**
- **stabilisation des temps de réaction et de la qualité des réponses dans les deux tâches d'alerte après le traitement de l'attention divisée**
- **absence d'effet immédiat du traitement de l'alerte sur les temps de réponses en attention sélective et divisée**

Toutefois, d'autres résultats viennent infirmer cette hypothèse principale :

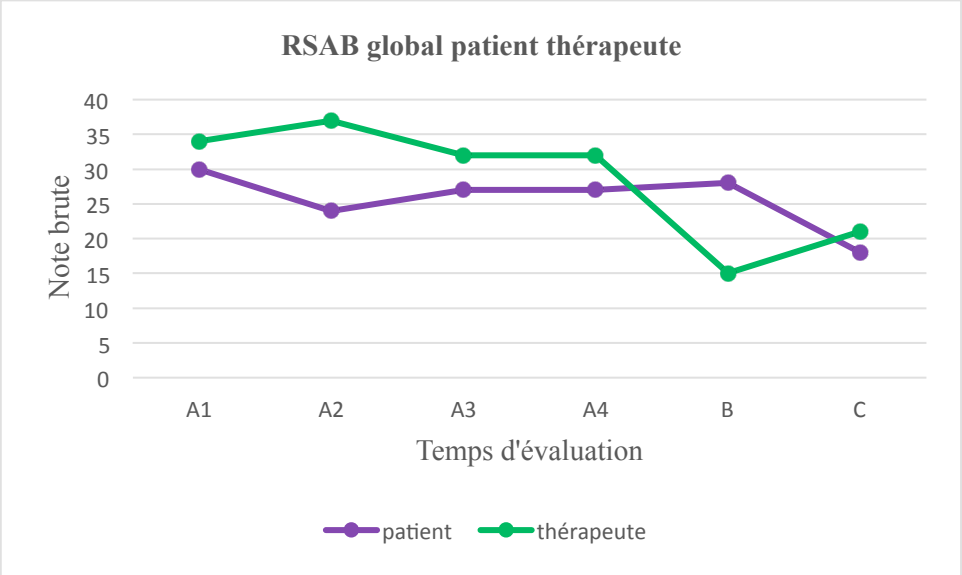
- **amélioration de la qualité des réponses en attention divisée et sélective après le traitement de l'alerte signifiant un effet partiel de la première rééducation sur ces deux processus.**

L'hypothèse selon laquelle le processus non rééduqué ne s'améliore pas ne peut quant à elle pas être validée. La qualité des réponses en attention sélective, composante non travaillée, s'est en effet améliorée sans intervention spécifique sur ce processus.

2. RSAB

a) RSAB patient et thérapeute

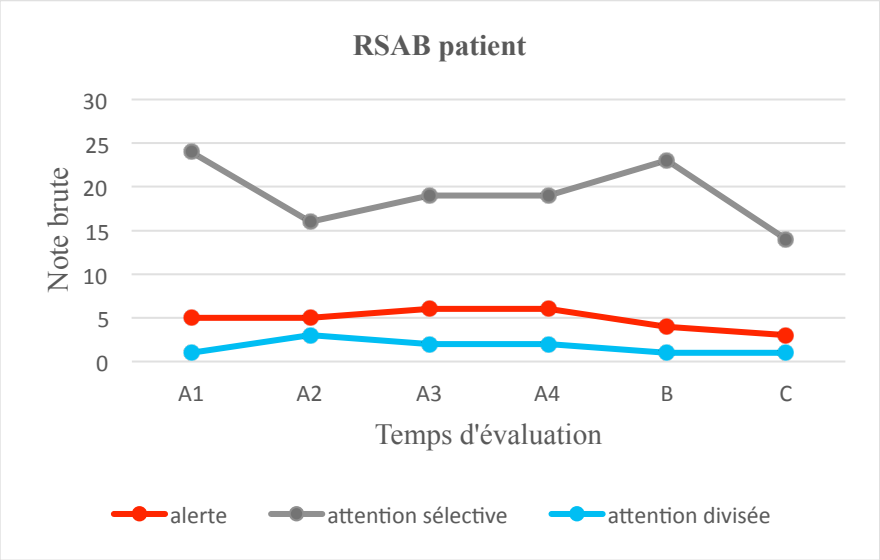
Figure 20 : Courbes RSAB patient et thérapeute



Pendant l'étude, le patient était conscient de la répercussion de ses troubles attentionnels en vie quotidienne. Toutefois, en comparaison à l'évaluation du thérapeute, Mr E avait tendance à minimiser cette répercussion avant le traitement. Cet effet s'est inversé après les rééducations ; l'anosognosie semble s'être levée en fin de traitement de l'attention divisée : patient et thérapeute répondent de manière similaire au dernier questionnaire.

b) RSAB patient : distinction des trois modules attentionnels

Figure 21 : Courbes RSAB patient des trois processus



La répercussion des troubles attentionnels du patient dans sa vie quotidienne :

- est ressentie après la rééducation de l'alerte puis de l'attention divisée concernant le processus alerte
- est ressentie après la rééducation de l'alerte et se stabilise après la phase C concernant la rééducation du processus attention divisée
- est fluctuante tout au long de l'étude mais s'atténue fortement à l'issue du traitement de l'attention divisée concernant le processus attention sélective.

Notre hypothèse selon laquelle le patient perçoit un bénéfice de la rééducation sur ses troubles attentionnels en vie quotidienne est en partie validée :

- **il se sent moins gêné sur des tâches en lien avec l'alerte après le traitement de ce processus**

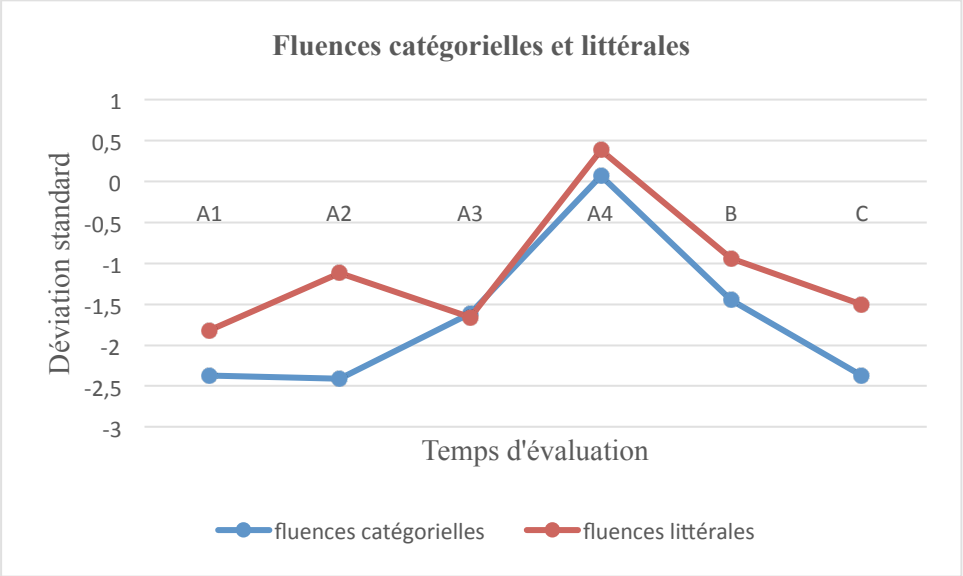
Cependant, d'autres résultats invalident cette hypothèse :

- **le traitement de l'attention divisée a eu un effet sur les tâches quotidiennes en lien avec l'alerte et l'attention sélective**
- **le patient se sent moins gêné sur des tâches en lien avec l'attention divisée après le traitement de l'alerte**

3. Fluences

Le patient obtient de meilleurs scores aux épreuves de fluences catégorielles et littérales après les deux phases de traitement. **Ces résultats ne permettent pas de valider notre dernière hypothèse avançant que les scores aux tâches de fluences ne se sont pas améliorés. Toutefois, nous ne pouvons pas confirmer que ces résultats soient davantage liés au traitement attentionnel plutôt qu'à un effet de la rééducation orthophonique menée en parallèle et/ou de la récupération spontanée non contrôlée sur cette mesure.**

Figure 22 : Courbes des fluences catégorielles et littérales



IV. Synthèse des résultats de l'ensemble des patients de l'étude

Les tableaux suivants présentent les résultats des 7 patients de l'étude aux évaluations sur la TAP et au cours de la rééducation sur Cogniplus. La phase A correspond à la ligne de base, la phase B à celle après le traitement de l'alerte, la phase C renvoie au temps de la rééducation du second module (attention divisée ou sélective selon les patients). FU correspond au follow up, c'est à dire à l'évaluation à distance des traitements.

Le signe + correspond à une amélioration observée, - une dégradation, = une stabilisation des performances.

A. Evaluation avec la TAP

Signification des abréviations des tableaux suivants :

SA = sans avertisseur et AA = avec avertisseur

Ab = réponses aberrantes

An = réponses anticipées

O = omissions

F = réponses fausses

1. Après le traitement de l'alerte, fin de phase B

a) Temps de réaction

Patients	Temps de réaction				
	Alerte		Attention divisée		Attention sélective
	Sans avertisseur	Avec avertisseur	auditive	visuelle	
Mme L	-	-	=	=	=
Mme C	+	+	=	=	=
Mr L	+	+	=	=	=
Mr D	-	+	+	-	-
Mr G	-	-	+	+	+
Mr C	+	-	+	=	-
Mr E	+	+	=	=	=

Tableau 3 : Évolution des temps de réaction sur la TAP en fin de la phase B

b) Qualité des réponses

Patients	Qualité des réponses										
	Alerte					Attention divisée				Attention sélective	
	SA		AA			O			F	O	F
	Ab	O	Ab	O	An	auditives	visuelles	toutes			
Mme L	=	=	-	=	+	+	-	+	=	=	=
Mme C	=	=	=	=	=	+	+	+	+	+	+
Mr L	=	+	=	+	=	+	=	+	+	=	=
Mr D	+	+	+	=	+	=	=	=	=	=	=
Mr G	=	=	=	=	-	+	=	+	=	=	-
Mr C	=	=	-	-	+	+	+	+	+	-	+
Mr E	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 4 : Évolution de la qualité des réponses sur la TAP en fin de la phase B

Globalement, le traitement de l'alerte a eu un effet plus marqué sur les temps de réaction de ce processus et sur la qualité des réponses des composantes de sélectivité.

2. Après le traitement de l'attention divisée ou sélective, fin de phase C

a) Temps de réaction

Patients	Temps de réaction				
	Alerte		Attention divisée		Attention sélective
	Sans avertisseur	Avec avertisseur	auditive	visuelle	
Mme L	=	=	=	+	-
Mme C	=	=	+	+	-
Mr L	=	=	+	+	+
Mr D	+	+	-	=	-
Mr G	=	=	+	-	=
Mr C	=	=	+	-	+
Mr E	+	=	=	-	-

Tableau 5 : Évolution des temps de réaction sur la TAP en fin de la phase C

b) Qualité des réponses

Patients	Qualité des réponses										
	Alerte					Attention divisée				Attention sélective	
	SA		AA			O			F	O	F
	Ab	O	Ab	O	An	auditives	visuelles	toutes			
Mme L	=	=	=	=	=	+	+	+	=	=	-
Mme C	=	=	=	=	=	+	+	+	-	=	=
Mr L	=	=	=	=	+	=	+	+	=	+	-
Mr D	=	=	-	=	-	=	+	+	=	+	+
Mr G	+	+	+	=	+	+	+	+	+	=	+
Mr C	=	-	=	=	-	-	-	-	+	+	-
Mr E	=	=	=	=	=	+	+	+	-	=	=

Tableau 6 : Évolution de la qualité des réponses sur la TAP en fin de la phase C

De manière générale, le traitement du second processus (attention divisée pour six patients et attention sélective pour Mr C) a eu un effet plus important sur la qualité des réponses de cette composante. On ne retrouve pas d'effet sur la tâche d'alerte.

3. À distance du traitement (FU)

a) Temps de réaction

Patients	Temps de réaction				
	Alerte		Attention divisée		Attention sélective
	Sans avertisseur	Avec avertisseur	auditive	visuelle	
Mme L	=	=	=	=	-
Mme C	=	=	=	+	-
Mr L	=	=	=	=	-
Mr G	=	=	-	=	=

Tableau 7 : Évolution des temps de réaction sur la TAP à distance du traitement

b) Qualité des réponses

Patients	Qualité des réponses										
	Alerte					Attention divisée				Attention sélective	
	SA		AA			O			F	O	F
	Ab	O	Ab	O	An	auditives	visuelles	toutes			
Mme L	-	=	=	=	+	-	-	-	=	=	=
Mme C	-	=	+	=	+	+	+	+	-	=	=
Mr L	+	=	-	=	=	=	-	-	=	=	=
Mr G	-	=	-	=	=	+	+	+	-	=	=

Tableau 8 : Évolution de la qualité des réponses sur la TAP à distance du traitement

À distance des traitements, les temps de réaction des différents processus se stabilisent pour la plupart des patients et la qualité des réponses en attention divisée continue de s'améliorer pour certains.

B. Rééducation sur Cogniplus

1. Phase B

Les sept patients ont reçu le traitement de l'alerte lors de la phase B.

Patients	Alerte	
	Temps de réaction	Qualité des réponses : Réactions non requises
Mme L	+	+
Mme C	+	-
Mr L	+	-
Mr D	+	+
Mr G	+	-
Mr C	+	+
Mr E	+	-

Tableau 9 : Évolution des performances en alerte sur Cogniplus

Le traitement de l'alerte a eu un effet plus important sur les temps de réaction de la tâche entraînée.

2. Phase C

Six patients ont reçu le traitement de l'attention divisée lors de la phase C. Seul Mr C a été rééduqué sur le processus d'attention sélective.

Signification des abréviations dans le tableau suivant :

RNR : réactions non requises

RO : réactions omises

RPI : réactions positives incorrectes

Patients	Attention divisée			Attention sélective	
	Temps de réaction	Qualité des réponses		Temps de réaction	Qualité des réponses : RPI
		RO	RNR		
Mme L	+	+	+		
Mme C	+	-	-		
Mr L	+	+	+		
Mr D	+	-	-		
Mr G	+	+	+		
Mr C				+	-
Mr E	+	-	+		

Tableau 10 : Évolution des performances en attention divisée et attention sélective sur Cogniplus

Le traitement de l'attention divisée ou de l'attention sélective a eu un effet sur la tâche entraînée, et notamment en termes de temps de réaction.

L'ensemble des résultats des participants montre une tendance à l'amélioration de la vitesse de traitement sur Cogniplus qui se transpose dans une moindre mesure à l'évaluation. La qualité des réponses, quant à elle, progresse moins nettement à l'entraînement mais se reflète davantage aux épreuves de la TAP, notamment en ce qui concerne les épreuves de sélectivité.

DISCUSSION

La méthodologie particulière de notre étude ne pouvant emprunter aux analyses traditionnelles des études de groupes ou de cas unique, nous avons eu recours à la méthodologie du SCED, adaptée à l'analyse des séries de cas. Ainsi, pour les processus rééduqués, et plus rigoureusement pour l'alerte dans cette étude, nous avons pu contrôler rigoureusement les effets de la récupération spontanée dus à la faible distance entre l'accident et notre intervention. Contrairement aux études n'employant pas cette procédure (Bergego et coll., 1995), nous avons pu observer les réels effets thérapeutiques, sans qu'ils soient allouables à l'évolution spontanée du patient. Nous avons également pu mesurer les effets de la rééducation en comparant chaque patient à lui-même sur différentes périodes avec et sans traitement. La méthodologie du SCED nous a ainsi permis de mesurer la spécificité de la rééducation de l'alerte grâce à la ligne de base effectuée avant la rééducation de ce processus. En revanche, on ne peut pas parler d'effet spécifique du traitement du second module, mais seulement d'effet cumulé avec la rééducation de l'alerte, point que nous développerons plus tard.

L'analyse globale des résultats des sept patients nous permet de dégager une tendance générale sur les effets du traitement.

Concernant les processus de sélectivité étudiés, la qualité des réponses s'est davantage améliorée que les temps de réaction. En application du principe de priorité de l'intensité sur la sélectivité (Sturm et coll., 1997), la rééducation de l'alerte aurait dû avoir un effet plus important sur la vitesse de traitement de ces composantes.

S'agissant de l'impact de la rééducation sur chaque processus :

- pour la plupart des patients, la rééducation de l'alerte a eu un effet sur ce processus avec un effet plus marqué sur la vitesse de traitement que sur la qualité des réponses. Ce bénéfice s'est la plupart du temps généralisé à l'aspect qualitatif des processus non rééduqués (attention sélective et attention divisée). Ces résultats ne sont pas en corrélation avec les conclusions de Sturm et ses collaborateurs en 2002 pour qui la rééducation des processus d'intensité (alerte et vigilance) a un effet sur les temps de réaction des processus de sélectivité. Or, notre étude ne comprenait pas le traitement de la vigilance. Si nous avions travaillé cette composante, nous aurions pu observer une amélioration de la vitesse de traitement en attention sélective et divisée. De plus, l'amélioration de la qualité des

réponses sur les processus de sélectivité peut aussi être due à la récupération spontanée, les mesures de l'attention sélective et divisée n'ayant en effet pas été contrôlées par SCED pendant le traitement de l'alerte.

Dans leur étude de 2002, Sturm et coll. ont, par ailleurs, démontré que l'entraînement spécifique des processus attentionnels avait un effet sur la tâche entraînée mais également sur les processus visés. Pourtant, l'analyse globale des résultats des patients de notre étude montre que les effets de la rééducation ont été plus marqués sur la tâche entraînée que sur le processus ciblé, notamment concernant les temps de réaction. Ce constat peut s'expliquer par la durée très courte de stimulation (de deux à six semaines) malgré une intensité hebdomadaire très importante. Certains patients ont pu manquer de temps de rééducation pour se perfectionner à l'entraînement et permettre une généralisation des bénéfices au processus concerné.

- après la rééducation de la double tâche, on observe un effet du traitement sur ce processus, et dans une moindre mesure sur la qualité des réponses en attention sélective chez la majorité des patients. Mais cet effet n'est pas uniquement dû à la rééducation de l'attention divisée, il est allouable au cumul des interventions (alerte et attention divisée). Ce constat n'est pas en accord avec l'étude de Couillet et ses collaborateurs de 2010 portant sur la rééducation de l'attention partagée sur des patients TC, qui concluait que le traitement spécifique de l'attention divisée est spécifique à ce processus. Cependant, la rééducation de l'attention divisée ne peut pas être considérée comme étant « spécifique » dans notre étude mais plutôt cumulée à l'alerte ; de plus, la plupart des étiologies de nos patients étaient vasculaires et non traumatiques.
- la rééducation de l'attention sélective, cumulée au traitement de l'alerte, chez le seul patient ayant bénéficié de ce traitement, a eu un effet sur ce processus en ce qui concerne les temps de réaction et le nombre d'omissions.
- à distance des traitements, pour les patients ayant bénéficié de l'entraînement de l'alerte et de l'attention divisée, on constate une stabilisation des performances en ce qui concerne la vitesse de traitement sur les processus rééduqués mais une dégradation en attention sélective. La qualité des réponses s'est maintenue pour l'alerte et la tâche de gonogo et a continué de s'améliorer en attention divisée pour deux des patients.

Compte tenu des résultats obtenus par les différents patients, notre première hypothèse stipulant que la rééducation de l'alerte a un effet spécifique sur ce processus ne peut être que partiellement validée car les effets du traitement ne se sont pas limités à cette composante attentionnelle. En effet, la rééducation de l'alerte a eu

un effet sur ce processus, et notamment en termes de temps de réaction. Cet effet s'est paradoxalement transféré à la qualité des réponses des processus de sélectivité. Notre deuxième hypothèse secondaire selon laquelle le processus attentionnel non rééduqué ne s'améliore pas est, quant à elle, infirmée.
Parmi les hypothèses secondaires, nous pouvons valider la première qui avance que le traitement du second processus attentionnel (attention divisée ou sélective) après celui de l'alerte, améliore la composante ciblée.
L'hypothèse secondaire en lien avec le questionnaire RSAB est validée : la majorité des patients perçoivent les effets de la rééducation au quotidien.
La dernière hypothèse secondaire proposant que la rééducation n'améliore pas les performances aux tâches de fluences n'est quant à elle pas confirmée ; la plupart des patients se sont en effet améliorés sur ces tâches. Cependant, rien ne permet de distinguer les effets du traitement attentionnel de la rééducation orthophonique.

Nous avons vu d'après Parasuraman et ses collègues (1998) que l'attention est intimement liée aux notions de motivation et d'émotion. Nous avons effectivement constaté que les performances des patients à l'entraînement comme à l'évaluation variaient en fonction de leur disponibilité. Les attitudes positives et volontaires adoptées par la plupart des participants s'accompagnaient souvent d'une amélioration de leurs résultats, tandis que la démotivation ou la lassitude présentes chez certains d'entre eux entraînaient inévitablement une chute des performances. Nous nous sommes attachées à encourager et rassurer les patients au cours des périodes d'entraînement et avons observé des effets favorables sur leurs performances, venant confirmer les conclusions de Blackburn en 1958 sur l'intérêt des consignes motivantes du rééducateur, concernant l'amélioration des temps de réponse.

Nous nous sommes heurtées à la difficulté d'objectiver l'évolution des performances des patients au moyen d'une seule épreuve d'évaluation, la batterie informatisée TAP, et en effectuant une seule mesure en fin de module. En effet, la comparaison des résultats par l'intermédiaire de différentes batteries d'évaluation nous aurait permis de confirmer ou d'infirmer ces résultats mais également de mesurer un effet de tâche ou de généralisation aux différentes évaluations pour valider un effet certain sur le processus.

Au détriment d'une méthodologie rigoureuse, la multiplication des épreuves était impossible aux vues de la charge en ressources cognitives et organisationnelles qu'elles auraient présentées pour les patients.

Au regard de nos sept inclusions, il demeure certaines limites au recrutement précoce des patients, qui ont compliqué notre intervention.

D'une part, Cicerone et ses collaborateurs (2000) affirment que le training attentionnel est plus efficace s'il est réalisé après la phase subaiguë. Or les patients ont participé à notre étude environ deux mois après leur accident. L'inclusion précoce des patients avait pour but de leur donner le maximum de chance de participer à la totalité du protocole, compte tenu des temps d'hospitalisation de plus en plus courts.

D'autre part, une recherche en milieu hospitalier nous a exposées à des contraintes médicales et administratives à l'origine de limitations dans le temps et dans l'action. L'ajout d'une rééducation intensive aux nombreuses autres interventions suivies par les patients provoquait chez eux une augmentation de la fatigue et donc une moins grande disponibilité. Pour leur part, Van Zomeren et ses collaborateurs (1984) proposent l'hypothèse du « coping » qui explique que la fatigue est liée aux efforts nécessaires pour compenser les déficits. Pour ces auteurs, la fatigue découlerait donc directement des troubles cognitifs.

Le cadre strictement défini pour le protocole ne prévoyait pas d'adaptation du temps des séances en fonction du degré de fatigue des participants, comme le préconise la HAS (2007).

Dans le cas des évaluations de fin de module qui comprenaient la totalité des processus étudiés, la longueur des épreuves, cumulée aux rééducations reçues dans la journée, s'avérait trop coûteuse pour les patients. Nous avons pu observer une dégradation de certains résultats au moment de ces évaluations complètes alors même que l'entraînement montrait des progrès sur les mêmes périodes.

De surcroît, l'anosognosie est retrouvée chez la plupart des patients cérébrolésés, TC (Azouvi et coll., 2009 (a)), comme AVC droits (Vuillemier et coll., 2011). En effet, certains patients avaient une conscience limitée et fluctuante de leurs troubles, compliquant considérablement leur prise en charge. Ne mesurant pas objectivement l'intérêt d'une rééducation, ils ne s'investissaient pas toujours autant que nécessaire ou de manière continue.

Pour cette raison, la prise de conscience des troubles est une étape indispensable dans la revalidation des fonctions lésées. Cogniplus participe à cette conscientisation en offrant un

retour immédiat sur la prestation du patient, ce qui permet une progression adéquate de l'entraînement (Sohlberg et coll., 2001). En effet, le logiciel propose un ajustement automatique du niveau de difficulté à leurs performances. De plus, il permet la mesure précise de leurs réponses ainsi que l'analyse quantitative et qualitative de leurs résultats après chaque séance d'entraînement, leur renvoyant un feedback déterminant dans la poursuite de leurs efforts. Il apparaît que le double feedback, pendant et après l'entraînement, motivait considérablement les patients et les aidait à prendre conscience de leurs progrès et difficultés résiduelles.

Il existe d'autres outils destinés à la réhabilitation des fonctions attentionnelles (L'attentionnel, Laporte et coll., 2002 ; Neuroactive, Bergeron et coll., 2007 ; Brainage, Kawashima, 2005) mais tous ne présentent le même intérêt que Cogniplus, qui permet l'intervention spécifique sur chaque processus ou encore le feedback détaillé des performances. À notre connaissance, il n'existe pas encore d'étude permettant la comparaison exhaustive de ces outils.

Cela étant, l'outil informatique n'est pas suffisant et le thérapeute est indispensable pour permettre la conscientisation du geste attentionnel grâce à son intervention dans la mise en place de stratégies ou de nouveaux objectifs de rééducation (Couillet et coll., 2004).

Concernant la population cérébrolésée, la plupart des études s'intéressent aux TC. À notre connaissance, peu de données nous renseignent sur la rééducation des troubles attentionnels chez les AVC, la seule étude retrouvée se limite à une population AVC présentant une aphasie (Martin, 2002). À l'inverse, six patients de notre étude sur les sept ont subi un AVC et nous disposons de ce fait de peu de moyens pour comparer les effets de notre intervention aux résultats de la littérature.

Toutefois, certains principes avérés de la rééducation attentionnelle s'appliquent à l'ensemble des patients cérébrolésés.

Considérant premièrement les résultats de méta-analyses qui observaient une amélioration significative des performances attentionnelles sur des tâches ayant bénéficié d'un entraînement systématique (Cicerone et coll., 2011, Sturm et coll., 2003), nos travaux ont cherché à reproduire une méthodologie du même type.

Notre étude s'inscrit aussi dans le courant littéraire actuel qui préconise la spécificité des rééducations (Sturm et coll., 1997) et le recours à une évaluation fine permettant d'identifier les processus déficitaires (Sturm et coll., 2000).

Sturm et coll., en 1997, décrivent l'importance de réhabiliter les processus d'intensité avant ceux de la sélectivité en raison de leur possible aggravation si l'ordre de cette procédure n'était pas respecté. Pour répondre à ce principe, la priorité a été donnée à la rééducation de l'alerte chez tous les patients de notre étude, y compris dans les cas où il ne s'agissait pas du processus le plus déficitaire.

Bien que nous manquions de temps, nous pensons qu'il aurait été intéressant d'effectuer des mesures supplémentaires à distance de la rééducation dans le but d'observer un réel transfert des bénéfices de l'entraînement aux tâches d'évaluation. Nous nous sommes en effet aperçu que les patients s'amélioraient rapidement sur le logiciel Cogniplus sans que leurs progrès ne soient immédiatement transposés à la batterie informatisée TAP.

Parallèlement, une évaluation écologique aurait pu venir compléter nos mesures afin de rendre compte des répercussions de l'intervention en vie quotidienne. Selon Cicerone et coll. (2005), un bénéfice est utile à partir du moment où il permet de réduire le handicap et pas seulement le trouble. Si certains patients ne se sont pas améliorés sur la TAP, il ressort de l'analyse des questionnaires d'auto-évaluation que la rééducation a eu un effet positif sur leur quotidien.

Galbiati et al. (2009) ont montré les avantages d'une rééducation intensive chez l'enfant et l'adolescent (trois à quatre séances par semaine). En ce qui concerne l'intérêt de l'entraînement intensif chez l'adulte, le peu d'études publiées sont en lien avec la motricité (Kwakkel, 2012), ou l'aphasie (Robey, 1998). Plus généralement concernant la rééducation cognitive, Paquette et coll. (2009) préconisent trois séances d'entraînement par semaine. Néanmoins, la plupart des auteurs dont Klingberg et coll. (2002), qui ont étudié la mémoire de travail, accordent surtout de l'importance au nombre d'exercices effectués au cours d'une même séance plutôt qu'à la fréquence des séances hebdomadaires. À ce jour, le nombre idéal de séances permettant de maximiser les effets de la rééducation n'est pas clairement défini. Notre intervention, qui comprenait six rééducations par semaine, a paru trop soutenue pour certains de nos patients qui ne parvenaient pas à être performants au cours de chacune des séances.

Il semblerait intéressant de poursuivre cette étude afin de la perfectionner.

Plusieurs pistes pourraient être envisagées et parmi elles, la mise en place de mesures « ouvertes ». Pour Klingberg et coll. (2005) la rééducation doit être ajustée aux performances du patient. Nous nous sommes en effet rendu compte que la méthodologie de notre étude, très cadrée, ne nous permettait pas de nous adapter aux progrès des patients. Une méthodologie intégrant des mesures non prédéfinies, qui s'ajusteraient en fonction des résultats de chaque patient, pourrait être bénéfique. Notamment nous proposons d'interrompre le traitement d'un processus lorsque le patient plafonne sur la tâche en question et que les effets s'observent à l'évaluation. À l'inverse, nous pourrions poursuivre le traitement tant que ses bénéfices ne seront pas objectivés par les mesures d'évaluation, et en déterminant une durée maximale.

Par ailleurs, nous pourrions compléter les évaluations avec d'autres batteries, telles que la BAWL (Batterie attention William Lennox ; Leclercq et coll., 2007).

Il serait également intéressant d'ajouter le T.E.A. (Test of Everyday Attention ; Robertson et coll., 1996) comme mesure écologique afin d'évaluer plus précisément les répercussions de notre intervention sur la vie quotidienne des patients.

Afin de satisfaire une méthodologie SCED rigoureuse tout au long de notre étude, il serait souhaitable d'introduire l'intervention de chaque patient de manière séquentielle après randomisation préalable et, de la même façon que pour l'alerte, de proposer des réplications de mesures sur chaque composante pour contrôler les effets de la récupération spontanée sur ces tâches et juger des réels effets de la rééducation spécifique.

CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif d'analyser l'intérêt du programme d'entraînement Cogniplus dans la réhabilitation de certaines fonctions attentionnelles chez sept patients adultes cérébrolésés suite à un AVC ou un TC.

La méthodologie appliquée incluait la rééducation spécifique de l'alerte suivie de la rééducation du second processus le plus déficitaire parmi l'attention sélective et l'attention divisée.

La rééducation attentionnelle au moyen du logiciel Cogniplus a eu un effet sur la tâche entraînée chez tous les participants qui s'est, pour certains, transposée au processus concerné. L'analyse des résultats n'a pas permis de valider toutes les hypothèses de départ. Les bénéfices du traitement de l'alerte se sont transférés aux temps de réaction en tâche d'alerte uniquement mais aussi à la qualité des réponses en attention sélective et divisée. Le traitement de l'attention divisée après celui de l'alerte a eu un effet sur les temps de réaction de la composante visée mais aussi sur la qualité des réponses du processus non rééduqué. À distance des traitements, certains s'amélioraient toujours en attention divisée de manière qualitative.

La rééducation de l'attention sélective précédée de celle de l'alerte a, quant à elle, eu un effet électif sur ce processus.

De manière générale, les bénéfices des rééducations ne se sont donc pas transposés uniquement aux processus ciblés.

S'agissant du patient sur lequel s'est centrée notre analyse, on a observé un effet du traitement de l'alerte sur ce processus qui s'est transféré aux composantes non ciblées. Par ailleurs, les réponses aux questionnaires d'auto-évaluation (RSAB) ont révélé un transfert des bénéfices dans la vie quotidienne du sujet.

Le programme d'entraînement informatisé Cogniplus présente de nombreux avantages dans la rééducation des fonctions attentionnelles. Il serait intéressant d'envisager de nouveaux travaux de recherche en effectuant des mesures ouvertes en fonction des progrès des patients qui nous permettraient de définir, pour chacun, le nombre de séances nécessaires à la poursuite de leur amélioration.

BIBLIOGRAPHIE

Azouvi, P., Jokic, C., Van der Linden, M., Marlier, N., et Bussel, B. (1996). Working memory and supervisory control after severe closed-head injury. A study of dual task performance and random generation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *18*(3), 317‑337.

Azouvi, P., Couillet, J., et Agar, N. (1998). Troubles de l'attention après traumatisme crânien sévère : aspects théoriques et rééducation. *Revue de neuropsychologie* (Vol. 8, p. 125‑154).

Azouvi, P. (2009). Les troubles cognitifs des traumatismes crâniens sévères. *La Lettre de médecine physique et de réadaptation*, *25*(2), 66‑68.

Azouvi, P., Vallat-Azouvi, C., Couillet, J., et Pradat-Diehl, P. (2009). Traitement des troubles dysexécutifs et attentionnels. *Revue de neuropsychologie*, *1*(1), 71‑78.

Baddeley, A. (1986). Working Memory. Oxford : Oxford University Press.

Belmont, A., Agar, N., Hugeron, C., Gallais, B., et Azouvi, P. (2006). Fatigue et traumatisme crânien. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, *49*(6), 283‑288.

Ben-Yishay, Y., Piasetsky, E. B., et Rattok, J. (1987). A systematic method for ameliorating disorders in basic attention.

Bergego, C., Azouvi, P., Samuel, C., Marchal, F., Louis-Dreyfus, A., Jokic, C., Morin, L., et al. (1995). Validation d'une échelle d'évaluation fonctionnelle de l'héminégligence dans la vie quotidienne: l'échelle CB. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, *38*(4), 183‑189.

Bergeron et al. (2007). Entraînement Cerveau Complet Brain center international. *Neuroactiv*.

Blackburn, H. L. (1958). Effects of motivating instructions on reaction time in cerebral

disease. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, *56*(3), 359‑366.

Broadbent, D. E. (1958). Perception and communication. *New York: Pergamon Press*.

Brouwer, W. H., Ponds, R. W., Van Wolffelaar, P. C., et Van Zomeren, A. H. (1989). Divided attention 5 to 10 years after severe closed head injury. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, *25*(2), 219‑230.

Camus, J. F. (2002). La psychologie cognitive des processus attentionnels. *La neuropsychologie de l'attention* (p. 11‑26). Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Camus, J.-F. (2003). L'Attention et ses modèles. *Psychologie Française, 48 (1),* 5-18.

Camus, J. F. (2006). L'attention. *Psychologie cognitive* (p. 138‑205). Editions Bréal.

Cardebat D, Doyon B, Puel M, Goulet P, Joanette Y. (1990). Formal and semantic lexical evocation in normal subjects. Performance and dynamics of production as a function of sex, age and educational level.

Casutt, G., Theill, N., Martin, M., Keller, M., et Jäncke, L. (2014). The drive-wise project: driving simulator training increases real driving performance in healthy older drivers. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *6*.

Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Kalmar, K., Langenbahn, D. M., Malec, J. F., Bergquist, T. F., Felicetti, T., et al. (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation: Recommendations for clinical practice. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *81*(12), 1596-1615.

Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, S., Ellmo, W., et al. (2005). Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Updated Review of the Literature From 1998 Through 2002. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *86*(8), 1681-1692.

Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M.,

Felicetti, T., et al. (2011). Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Updated Review of the Literature From 2003 Through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *92*(4), 519-530.

Couillet, J. (2002). Evaluation de l'efficacité d'une prise en charge de déficits spécifiques d'attention divisée d'un patient traumatisé crânien. *La neuropsychologie de l'attention (p. 295-305).* Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Couillet, J., Vallat, C., Lebornec, G., et Azouvi, P. (2004). L'évaluation et la rééducation des déficits attentionnels et de mémoire de travail. *Rééducation orthophonique*, *42*(218), 93-116.

Couillet, J., Soury, S., Lebornec, G., Asloun, S., Joseph, P.-A., Mazaux, J.-M., et Azouvi, P. (2010). Rehabilitation of divided attention after severe traumatic brain injury: A randomised trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, *20*(3), 321-339.

Eustache, F., Faure, S., et Desgranges, B. (2013). *Manuel de neuropsychologie - 4ème édition*. Dunod.

Freedman, M., Black, S., Ebert, P., et Binns, M. (1998). Orbitofrontal function, object alternation and perseveration. *Cerebral Cortex*, *8*(1), 18-27.

Galbiati, S., Recla, M., Pastore, V., Liscio, M., Bardoni, A., Castelli, E., et Strazzer, S. (2009). Attention remediation following traumatic brain injury in childhood and adolescence. *Neuropsychology*, *23*(1), 40-49.

HAS, (2007) Orthophonie, rééducation de la voix, du langage et de la parole. www.has-sante.fr

Gauthier, L., Dehaut, F., et Joanette, Y. (1989). The Bells Test: A quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, *11*(2), 49-54.

Gray, J. M., Robertson, I., Pentland, B., et Anderson, S. (1992). Microcomputer-based attentional retraining after brain damage: A randomised group controlled trial.

Neuropsychological Rehabilitation, *2*(2), 97-115.

James, W. (1890). *The Principles of Psychology (Volume 2 of 2)*.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.*

Klingberg, T., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 24 (6), 781-791

Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., Gillberg, C. G., et al. (2005). Computerized Training of Working Memory in Children With ADHD-A Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Academy of Child et Adolescent Psychiatry*, *44*(2), 177-186.

Kratochwill, T. R., Hitchcock, J., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M., & Shadish, W. R. (2010). *Single-Case Designs Technical Documentation*. What Works Clearinghouse.

Kwakkel, G. (2012). Impact de l'intensité de la rééducation après AVC : problématique de la réflexion. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 27e Congrès de Médecine Physique et de Réadaptation, Toulouse.

Lane, D. L. (1982). Limited capacity, attention allocation, and productivity. *Information Processing and Decision Making*. Hillsdale : Erlbaum: Psychology Press.

Laporte, P., Pépin, M., et Loranger, M. (2002). L'Attentionnel. Logiciels sur la rééducation du système attentionnel. Guide d'accompagnement.

Leclercq, M., et Zimmermann, P. (2000). L'évaluation des fonctions attentionnelles. *Traité de neuropsychologie clinique Tome II (p.)*. Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Leclercq, M. (2002). Rééducation cognitive de l'attention divisée chez un adulte victime d'un traumatisme crânien sévère: étude d'un cas. *La neuropsychologie de l'attention* (277–294). Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Leclercq, M., Azouvi, P., Leclercq, M., et Zimmermann, P. (2002). Attention after traumatic brain injury. *Applied neuropsychology of attention: Theory diagnosis, and rehabilitation*, 257–279.

Leclercq, M., Peters, J.P. (2007). BAWL Batterie Attention William Lennox

Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, *22 140, 55.*

North P. *(1994*). Troubles attentionnels post-traumatiques : évaluation à l'aide d'une batterie de tests informatisés. *In : Bergego, C., et Azouvi, P. (ed). Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte. Société de neuropsychologie de langue française.*

Malec, J., Jones, R., Rao, N., et Stubbs, K. (1984). Video game practice effects on sustained attention in patients with craniocerebral trauma. *Cognitive Rehabilitation*, *2*(4), 18-23.

Maréchal, G., et Martin, Y. *(1998).* Le "Test of Everyday Attention" (TEA). Présentation d'un outil "écologique" d'évaluation. *Glossa, 61, 30-43.*

Martin, Y. (2002). Attention et aphasie: théorie, recherche et implications cliniques. *La neuropsychologie de l'attention* (p. 227-241). Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Mesulam, M.-M. (1990). Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. *Annals of Neurology*, *28*(5), 597-613.

Norman, D. A., et Shallice, T. (1986). Attention to Action. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, et D. Shapiro (Éd.), *Consciousness and Self-Regulation* (p. 1-18).

Paquette, C., Beaulieu N. et Lavoie V. (2009). *Guide des Meilleures Pratiques en Réadaptation Cognitive*. Sante generale, Presses de l'université du Québec Éditeurs.

Parasuraman, R., Warm, J.S., et See, J.E. (1998). Brain Systems of Vigilance. *The Attentive Brain*. Cambridge, MA: Bradford: MIT Press.

Park, N. W., et Ingles, J. L. (2001). Effectiveness of attention rehabilitation after an acquired brain injury: a meta-analysis. *Neuropsychology*, *15*(2), 199-210.

Parker, R. I., & Vannest, K. (2009). An Improved Effect Size for Single-Case Research: Nonoverlap of All Pairs. *Behavior Therapy*, *40*(4), 357-367.

Ponsford, J. L., et Kinsella, G. (1988). Evaluation of a remedial programme for attentional deficits following closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *10*(6), 693-708.

Ponsford, J., et Kinsella, G. (1991). The use of a rating scale of attentional behaviour. *Neuropsychological Rehabilitation*, *1*(4), 241‑257 (version adaptée et traduite, Dana Gordon et al., 2010, en cours de publication).

Ponsford, J., et Kinsella, G. (1992). Attentional deficits following closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *14*(5), 822-838.

Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *32*(1), 3-25.

Posner, M. I., et Rafal, R. D. (1987). Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In M. J. Meier, A. L. Benton, et L. Diller (Éd.), *Neuropsychological rehabilitation*. New York, NY, US: Guilford Press.

Posner, M. I., et Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, *13*, 25-42.

Reve, E. van het, et Bruin, E. D. de. (2014). Strength-balance supplemented with computerized cognitive training to improve dual task gait and divided attention in older adults: a multicenter randomized-controlled trial. *BMC Geriatrics*, *14*(1), 134.

Robertson, I., Gray, J., et McKenzie, S. (1988). Microcomputer-based cognitive rehabilitation of visual neglect.: Three multiple-baseline single-case studies. *Brain Injury*, *2*(2), 151-163.

Robertson, I. H., Ward, T., Ridgeway, V., et Nimmo-Smith, I. (1996). The structure of normal human attention: The Test of Everyday Attention. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *2*(06), 525–534.

Robertson, I. H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B. T., et Yiend, J. (1997). « Oops! »: performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, *35*(6), 747-758.

Robertson, I. H., et J, M. (1999). Rehabilitation of brain damage: Brain plasticity and principles of guided recovery. *Psychological Bulletin*, *125*(5), 544-575.

Robey,R. (1998). A meta-analysis of clinical out-comes in the treatment of aphasia. J Speech Lang Hear Res, 41(1) ,172-187

Schmitter-Edgecombe, M. E., Marks, W., Fahy, J. F., et Long, C. J. (1992). Effects of severe closed-head injury on three stages of information processing. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *14*(5), 717-737.

Schneider, W., et Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, *84*(1), 1-66.

Shallice T., (1982), Specific Impairments of planning, *In : Broadbent D.E., Weiskrantz L. (eds) ; The Neuropsychology of cognitive function, London, The Royal Society, 1982, pages 199-209.*

Siéroff E. (1998). Les mécanismes attentionnels. *Neuropsychologie humaine* (p. 11-20). Paris: Editions Mardaga.

Siéroff, E. (2008). Mécanismes de l'attention. In A. van Zanten (Ed.) *Dictionnaire de l'éducation*. Paris : Presses Universitaire de France

Sohlberg, M. M., et Mateer, C. A. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *9*(2), 117-130.

Sohlberg, M. M., et Mateer, C. A. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation: Theory and practice* (Vol. xviii). New York, NY, US: Guilford Press.

Sohlberg, M. M., Johnson, L., Paule, L., Raskin, S., Mateer, C. A. (2001). Attention Process Training-II. An attention training program for persons with mild brain injury.

Sturm, W., et Willmes, K. (1991). Efficacy of a reaction training on various attentional and cognitive functions in stroke patients. *Neuropsychological Rehabilitation*, *1*(4), 259-280.

Sturm, W., Willmes, K., Orgass, B., et Hartje, W. (1997). Do Specific Attention Deficits Need Specific Training? *Neuropsychological Rehabilitation*, *7*(2), 81-103.

Sturm, W., Simone, A. de, Krause, B. J., Specht, K., Hesselmann, V., Radermacher, I., Herzog, H., et al. (1999). Functional anatomy of intrinsic alertness: evidencefor a fronto-parietal-thalamic-brainstem network in theright hemisphere. *Neuropsychologia*, *37*(7), 797-805.

Sturm, W., et Leclercq, M. (2000). La revalidation des troubles de l'attention. *Traité de neuropsychologie clinique Tome II (p. 63-80).* Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Sturm, W. (2002 (a)). Neuro-anatomie fonctionnelle de l'attention. *La neuropsychologie de l'attention* (p. 55-72). Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Sturm, W., Fimm, B., Cantagallo, A., Cremel, N., North, P., Passadori, A., Pizzamiglio, L., et al. (2002 (b)). Computerized training of specific attention deficits in stroke and traumatic brain-injured patients. *Applied Neuropsychology of Attention: Theory, Diagnosis and Rehabilitation*, 365.

Sturm, W., Fimm, B., Cantagallo, A., Cremel, N., North, P., North, P., Passadori, A., et al. (2003). Specific Computerized Attention Training in Stroke and Traumatic Brain-Injured Patients. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, *14*(4), 283-292.

Tate, R. L., Perdices, M., Rosenkoetter, U., Wakim, D., Godbee, K., Togher, L., & McDonald, S. (2013). Revision of a method quality rating scale for single-case experimental designs and n-of-1 trials: The 15-item Risk of Bias in N-of-1 Trials (RoBiNT) Scale. *Neuropsychological Rehabilitation*, *23*(5).

Van der Linden, M., et Collette, F. (2002). Attention et mémoire de travail. *La*

neuropsychologie de l'attention (p. 41-54). Marseille: Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Van Zomeren, A. H., Brouwer, W. H., et Deelman, B. G. (1984). Attentional deficits: The riddles of selectivity, speed and alertness. *Closed head injury: Psychological, social and family consequences*, 74-107.

Van Zomeren, A. H., et Brouwer, W. H. (1994). Theories and concepts of Attention. *Clinical Neuropsychology of Attention* (p. 7‑38). New-York: Oxford University Press.

Vuillemier, Patrick, et Vocat Roland. (2011). Anosognosie de l'hémiplégie après lésions de l'hémisphère droit: aspects cognitifs, affectifs et neuroanatomiques. *De la négligence aux négligences (p.45-67)*. Marseille : Groupe de Boeck, Solal Editeurs.

Whyte, J., Polansky, M., Cavallucci, C., Fleming, M., Lhulier, J., et Coslett, H. B. (1996). Inattentive behavior after traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *2*(4), 274-281.

Withaar, F. K. (2000). Divided attention and driving : the effects of aging and brain injury.

Ziino, C., et Ponsford, J. (2006). Selective attention deficits and subjective fatigue following traumatic brain injury. *Neuropsychology*, *20*(3), 383-390.

Zimmerman, P., et Fimm, B. (1994). Tests d'évaluation de l'attention (TEA) Psytest. *Würselen, Deutschland*.

Zimmermann P. et Fimm B. (2009). Test d'évaluation de l'attention Version 2.1 Psytest

ANNEXES

Annexe A : Test des cloches (Gauthier, L. et coll., 1989)

Annexe B : Fluences (Cardebat et coll., 1990)

Annexe C : Résultats de Mme L

Annexe D : Résultats de Mme C

Annexe E : Résultats de Mr L

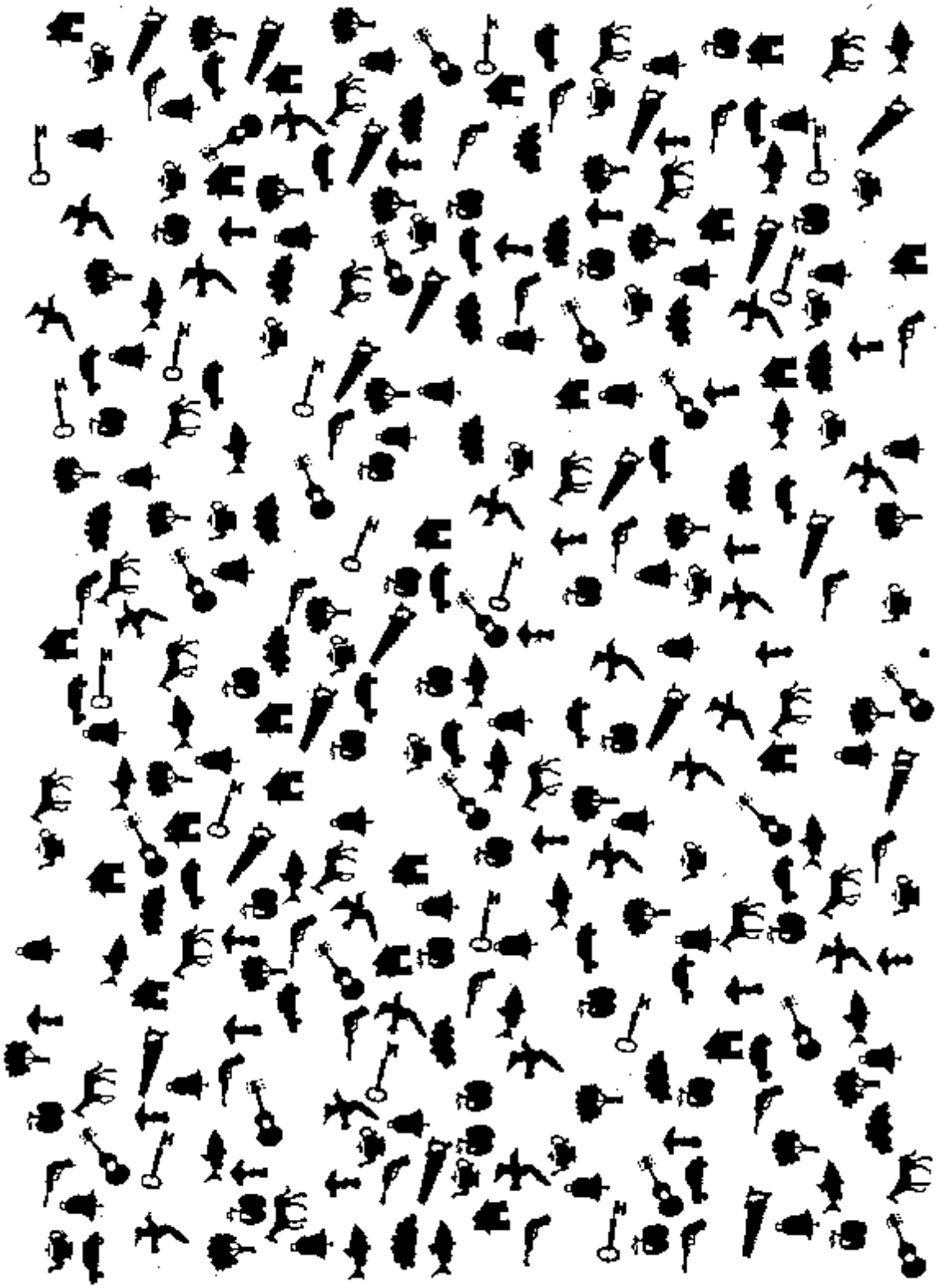
Annexe F : Résultats de Mr D

Annexe G : Résultats de Mr G

Annexe H : Résultats de Mr C

Annexe I : Recueil de consentement

<u>ANNEXE A</u> : Test des cloches (Gauthier et coll., 1989)



ANNEXE B : Fluences (Cardebat et coll., 1990)

Fluences phonémiques

Consigne présentée au patient :

« Vous allez devoir me dire le plus de mots français possibles, soit des noms, soit des verbes, soit des adjectifs, etc... commençant par la lettre que je vais vous donner et ceci en deux minutes. Ne dites pas des mots de la même famille, des noms propres et ne vous répétez pas…. Par exemple avec la lettre L, vous pouvez dire Lune, Laver, Laborieuse, …Avez-vous bien compris ? ……».

FLUENCE LEXICALE (P/ R / V)

PREMIÈRE MINUTE	*DEUXIÈME MINUTE*
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
19.	
20.	
21.	
22.	
Nombre total de mots produits :	Nombre total de mots produits
Nb de répétitions	Nb de répétitions
Nb d'erreurs	Nb d'erreurs
Score final :	**Score final :**

Fluences sémantiques

Consigne présentée au patient :

« Vous allez devoir me dire le plus de noms que vous connaissez, dans la catégorie que je vais vous donner et ceci en deux minutes ; sans noms de la même famille, et sans répétitions…. Par exemple pour la catégorie des Fleurs, vous pouvez me dire Rose, Dahlia, Violette …Avez-vous bien compris ... ?

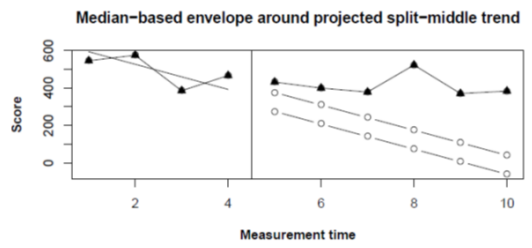
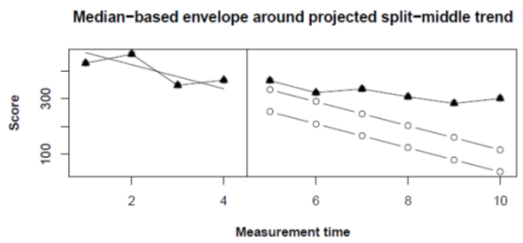
CATÉGORIE SÉMANTIQUE (ANIMAUX/ MEUBLES/ FRUITS)

PREMIÈRE MINUTE	*DEUXIÈME MINUTE*
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
19.	
20.	
21.	
22.	
Nombre total de mots produits :	Nombre total de mots produits
Nb de répétitions	Nb de répétitions
Nb d'erreurs	Nb d'erreurs
Score final :	**Score final :**

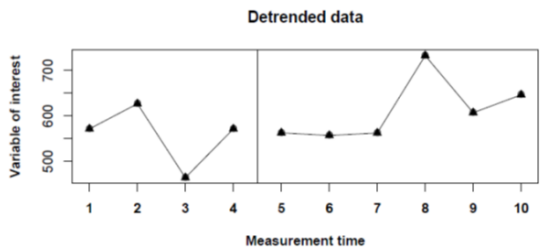
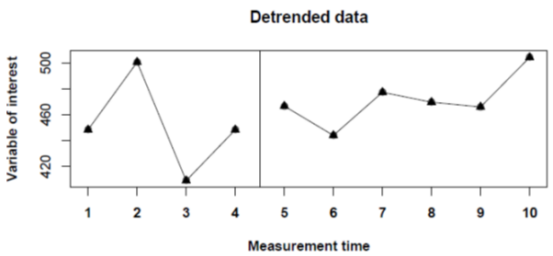
<u>ANNEXE C</u> : Résultats de Mme L

La patiente a bénéficié de six semaines de rééducation de l'alerte et six semaines d'attention divisée.

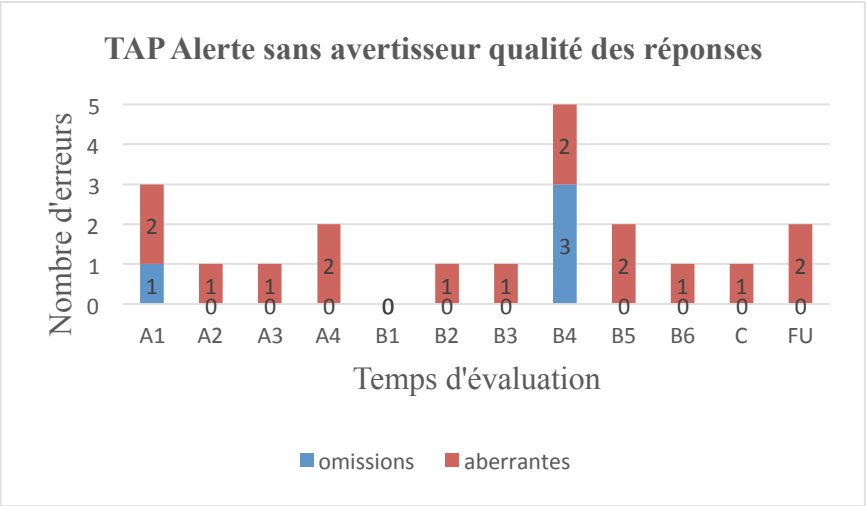
Tendance à la stabilisation des temps de réaction pendant le traitement

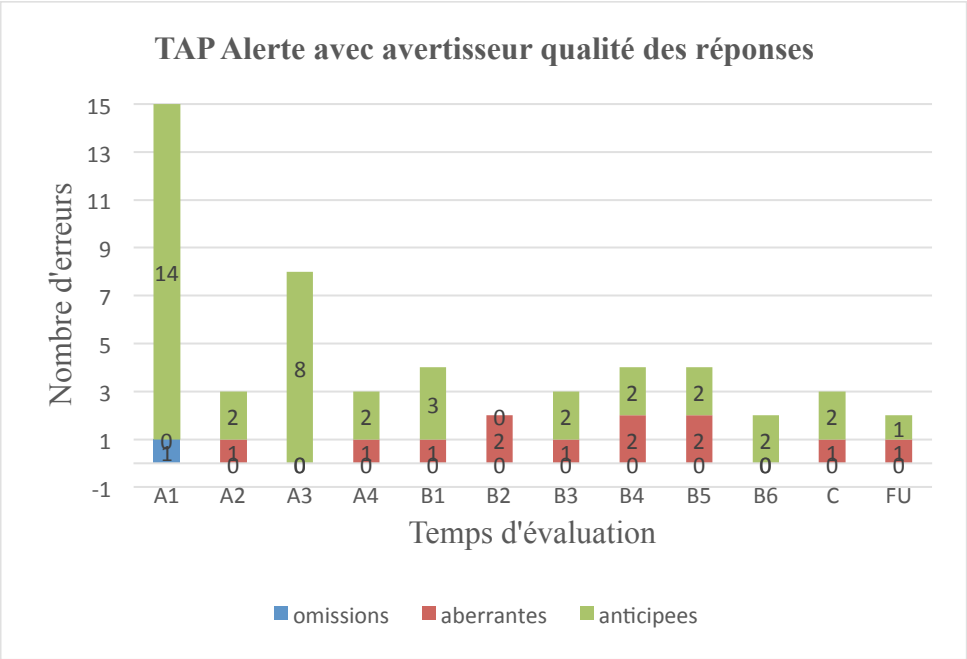
Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

Absence d'effet du traitement, les temps de réaction sur la tâche d'alerte sont moins bons que ce que prévoyait la ligne de base

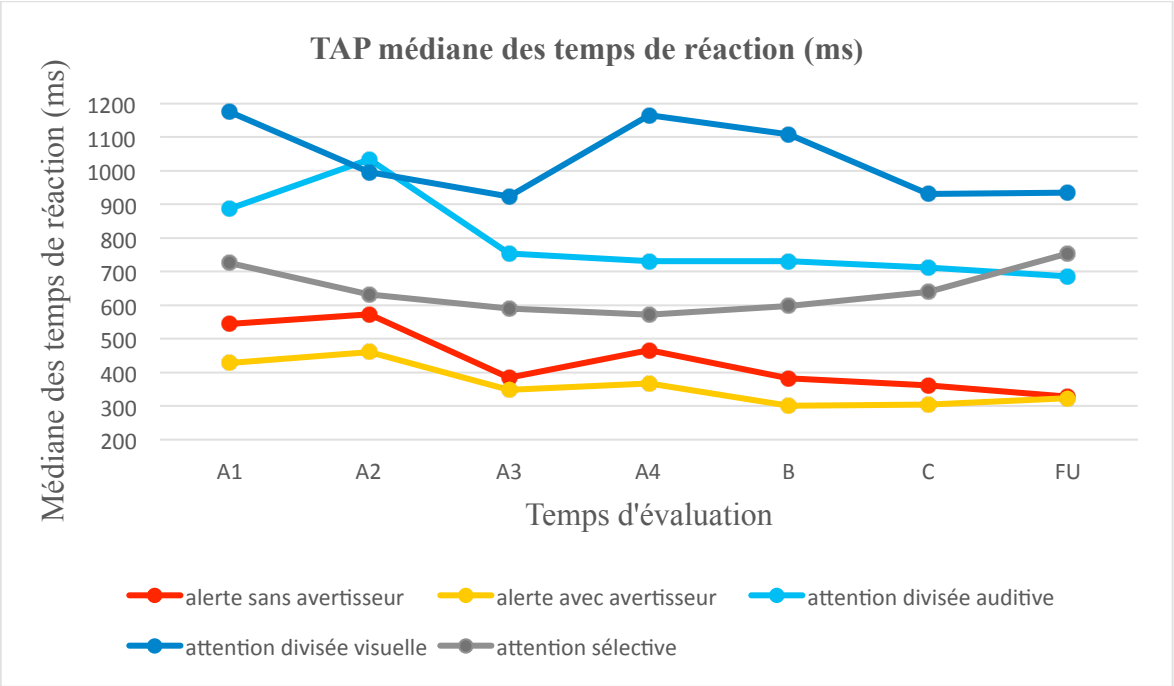
PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

Fluctuation de la qualité des réponses en alerte tout au long de l'étude





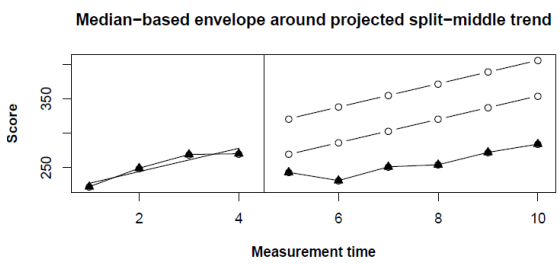
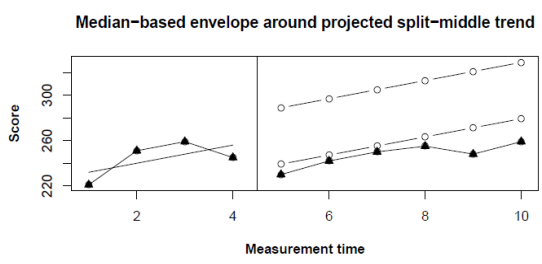
Effet partiel du traitement sur les temps de réaction du second processus rééduqué (attention divisée) ; effet négatif sur le processus non rééduqué (attention sélective)



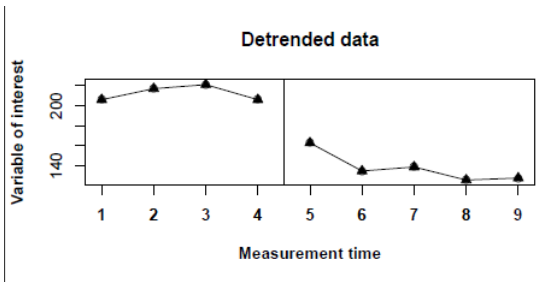
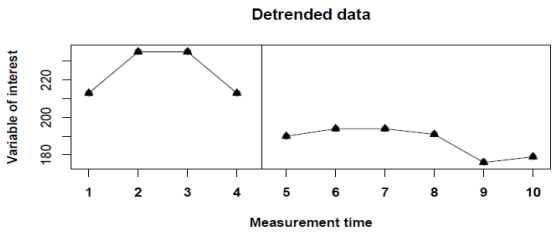
<u>ANNEXE D</u> : Résultats de Mme C

La patiente a bénéficié de six semaines de rééducation d'alerte et six semaines d'attention divisée.

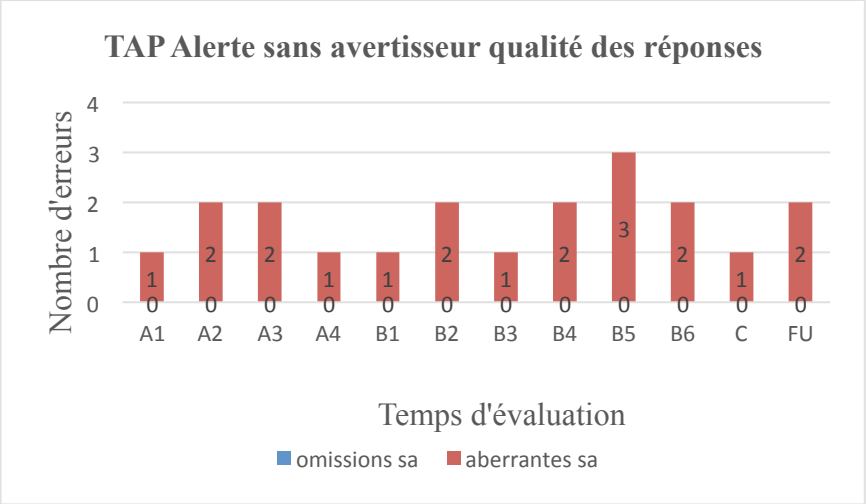
Dégradation des temps de réaction sur les tâches d'alerte au fil de l'étude

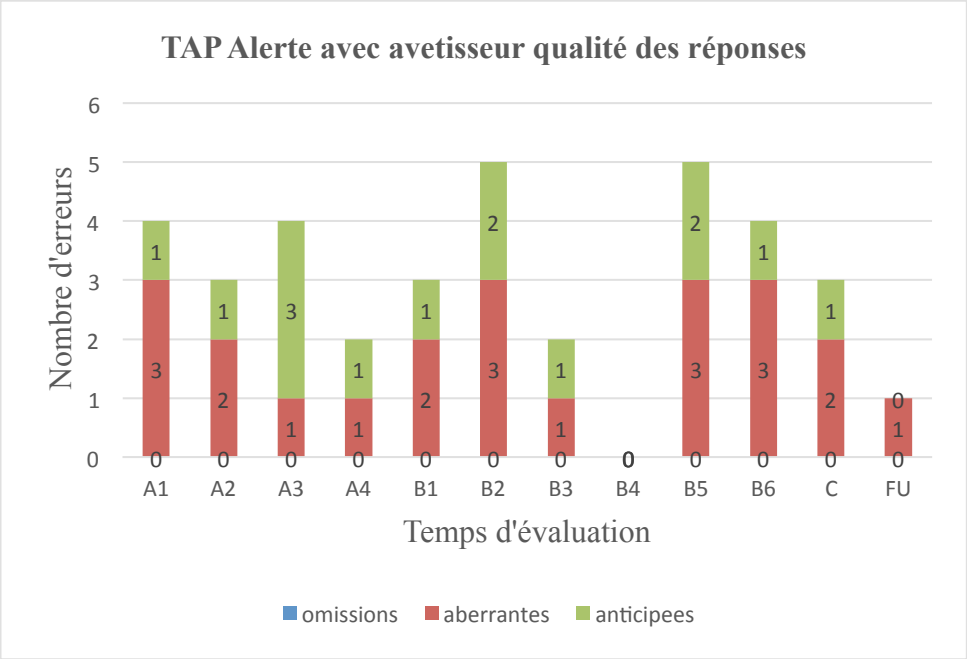
Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

Effet du traitement de l'alerte sur les temps de réaction

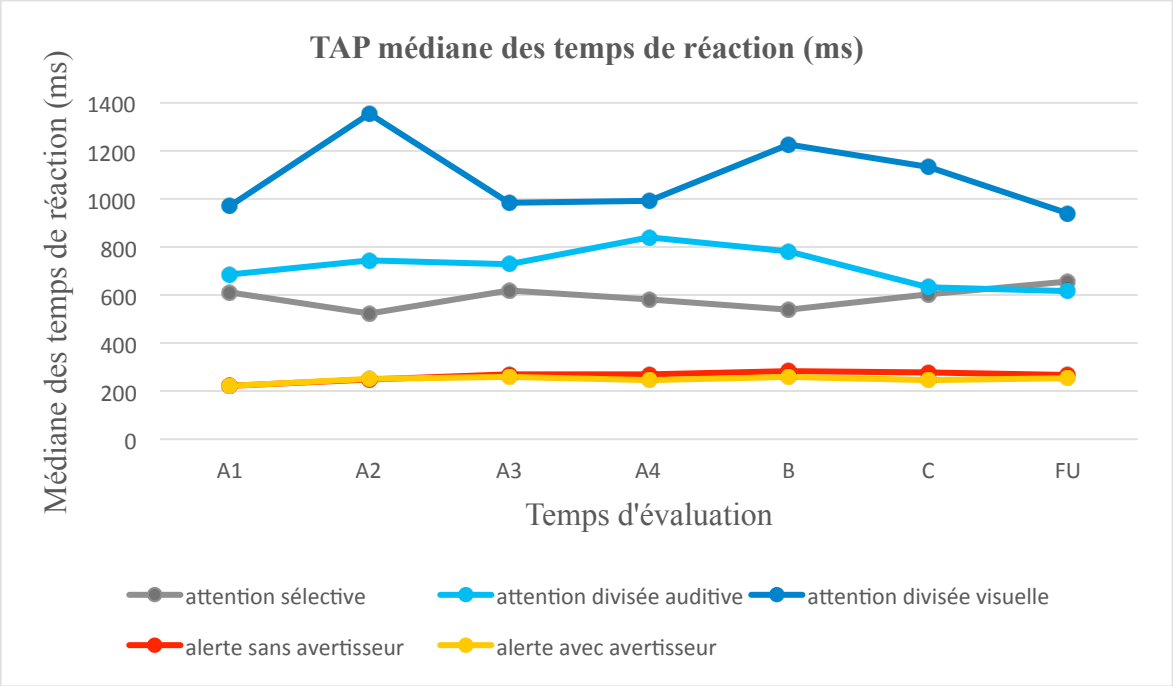
PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

Stabilisation de la qualité des réponses en alerte tout au long de l'étude





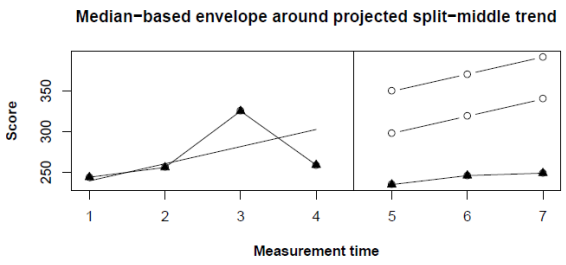
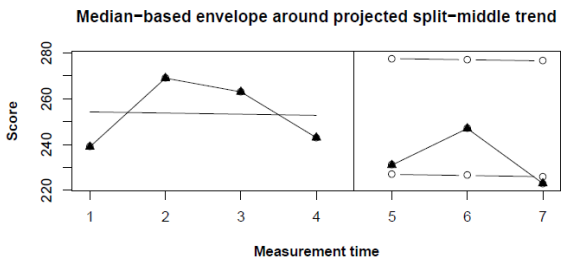
Effet partiel du traitement sur les temps de réaction du second processus rééduqué (attention divisée) ; effet négatif sur le processus non rééduqué (attention sélective)



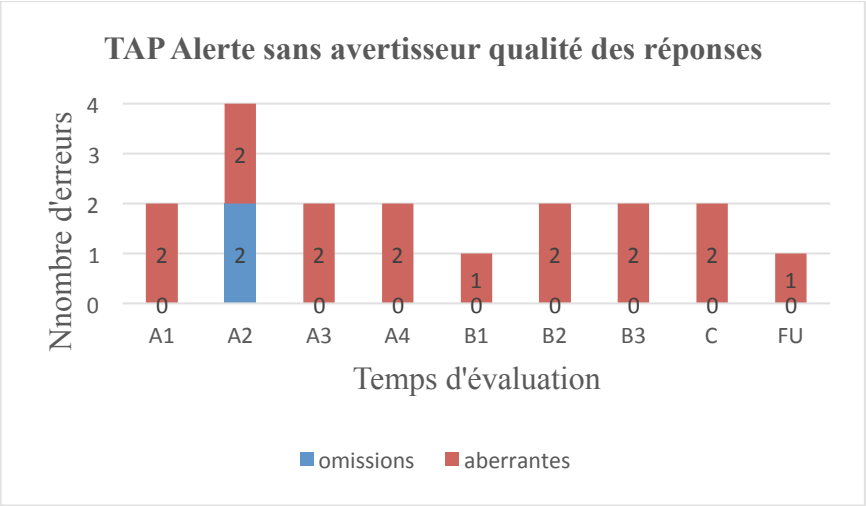
<u>ANNEXE E</u> : Résultats de Mr L

Le patient a bénéficié de deux semaines et demie de rééducation d'alerte et deux semaines et demie d'attention divisée.

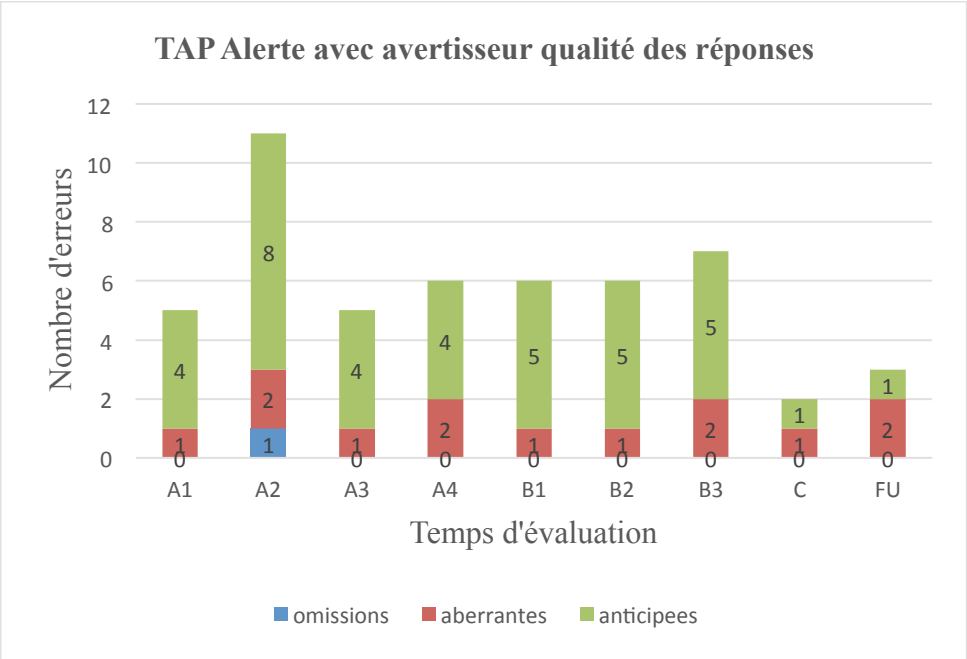
Effet du traitement de l'alerte sur les temps de réaction de ce processus avec et sans avertisseur confirmé par un pourcentage NAP à 83% dans les deux modalités

Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

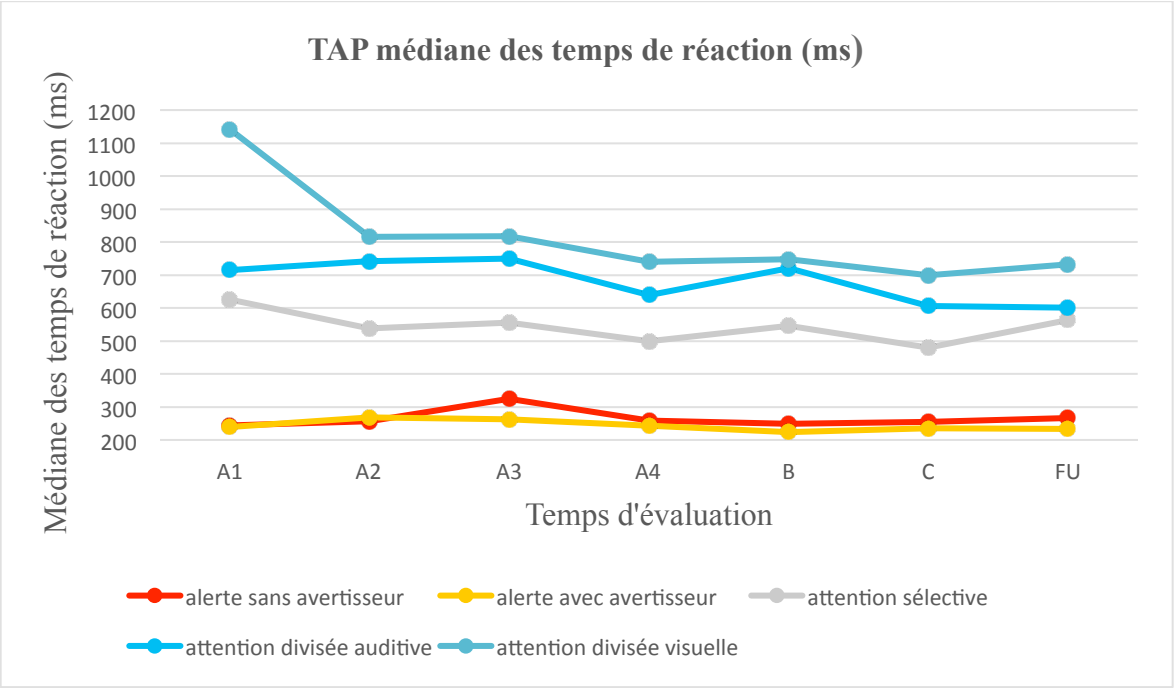
Effet partiel du traitement de l'alerte sur la qualité des réponses en alerte sans avertisseur



Effet du traitement sur la qualité des réponses en alerte avec avertisseur plus marqué à distance



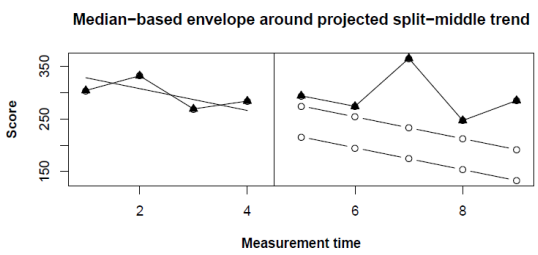
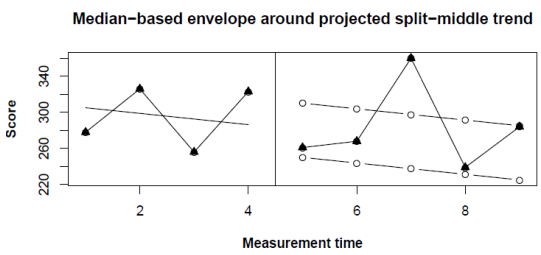
Effet du traitement sur les temps de réaction du second processus rééduqué (attention divisée) ; absence d'effet sur le processus non rééduqué (attention sélective)



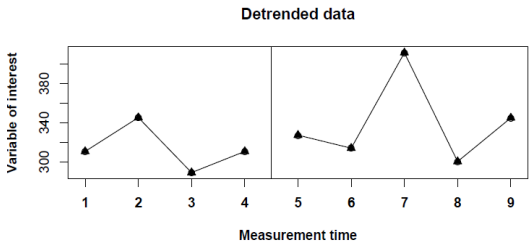
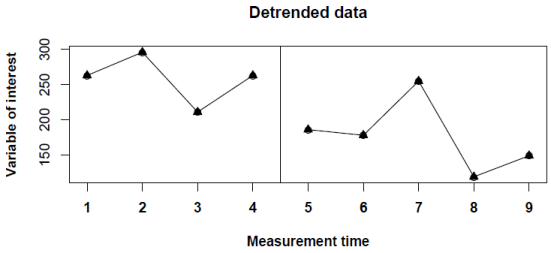
<u>ANNEXE F</u> : Résultats de Mr D

Le patient a bénéficié de cinq semaines de rééducation d'alerte et deux semaines d'attention divisée.

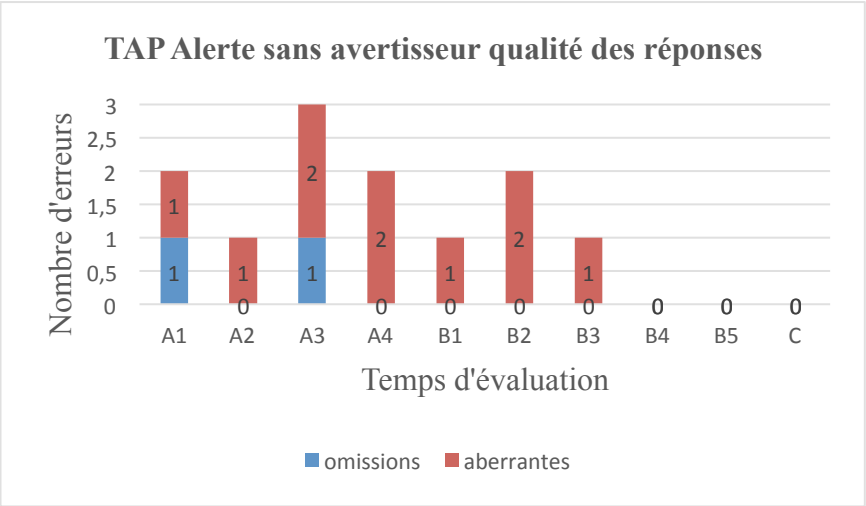
Fluctuation des temps de réaction en situation d'alerte tout on long de l'étude

Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

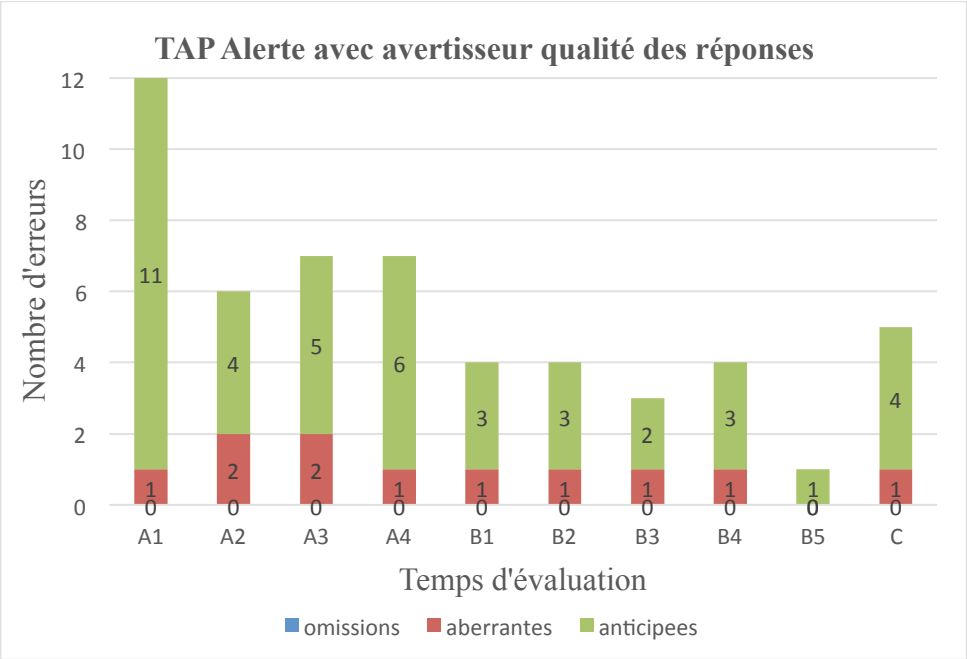
Meilleurs temps de réaction sur la tâche d'alerte avec avertisseur que ce que prévoyait la ligne de base à l'inverse de la tâche sans avertisseur

PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

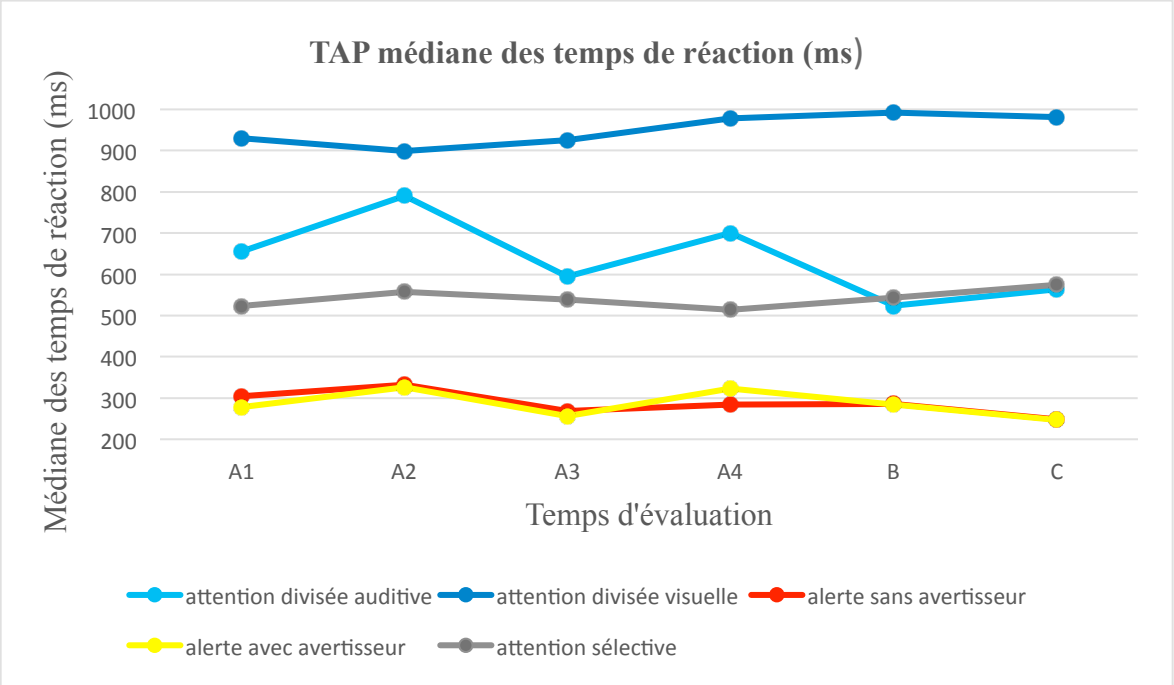
Effet du traitement de l'alerte sur la qualité des réponses de ce processus qui se poursuit à distance pour la tâche sans avertisseur



Effet du traitement de l'alerte sur la qualité des réponses en tâche d'alerte avec avertisseur ne se maintenant pas à distance



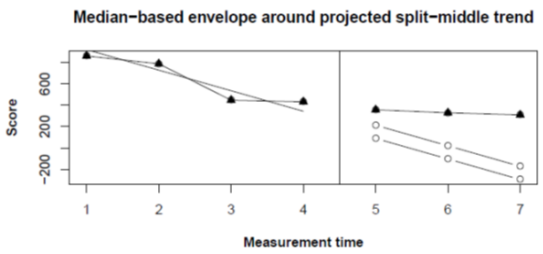
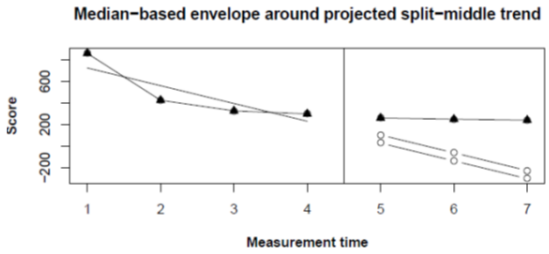
Effet partiel du traitement sur le second processus rééduqué (attention divisée) ; effet négatif sur le processus non rééduqué (attention sélective)



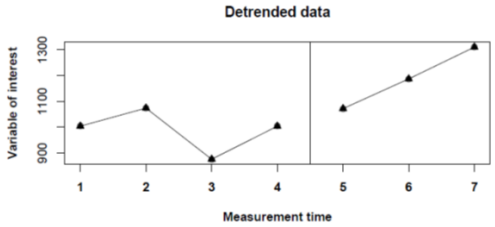
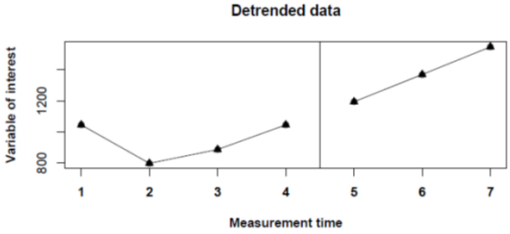
<u>ANNEXE G</u> : Résultats de Mr G

Le patient a bénéficié de trois semaines de rééducation de l'alerte et trois semaines d'attention divisée.

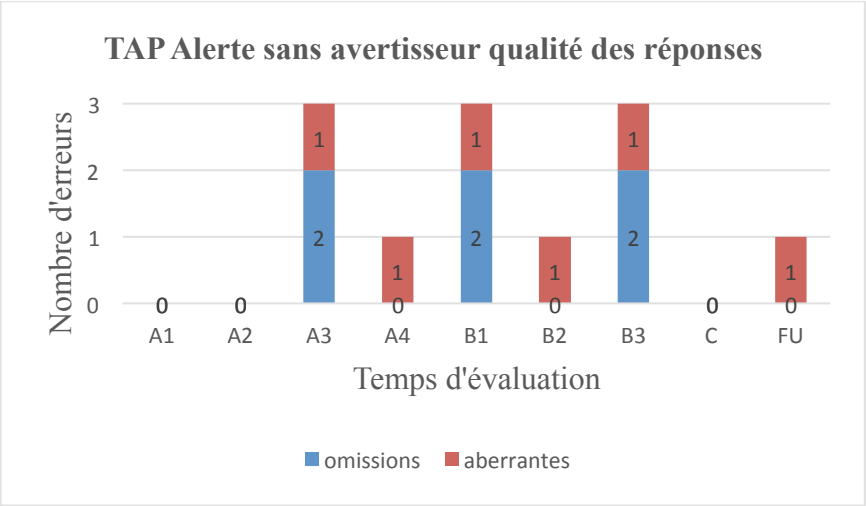
Stabilisation des temps de réaction au cours du traitement

Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

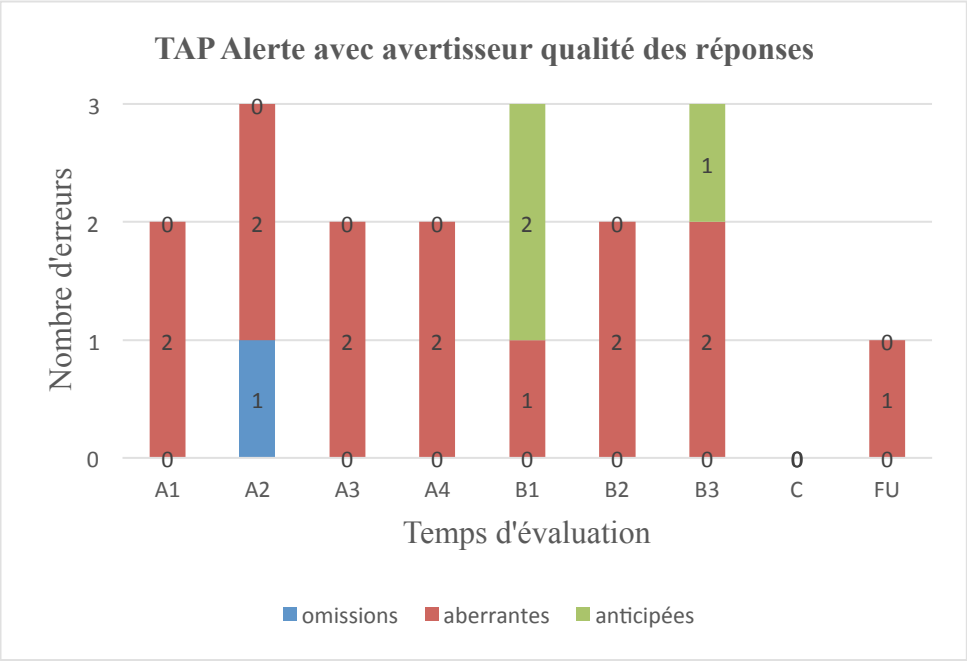
Absence d'effet du traitement, les temps de réaction sont moins bons que ce que prévoyait la ligne de base

PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

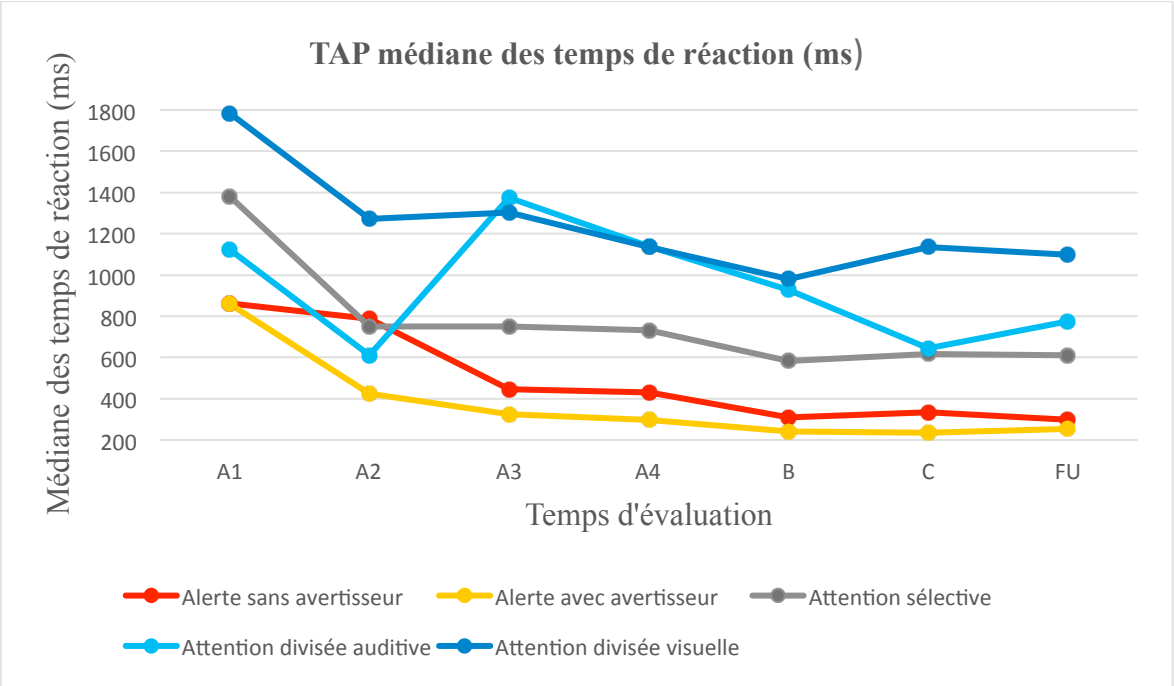
Fluctuation importante de la qualité des réponses en tâche d'alerte sans avertisseur tout au long de l'étude



Effet du traitement cumulé de l'attention divisée sur la qualité des réponses de la tâche d'alerte avec avertisseur



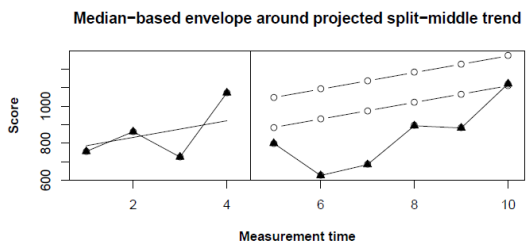
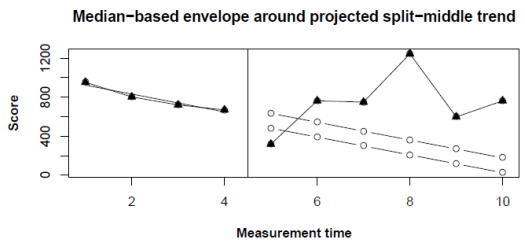
Effet partiel du traitement sur les temps de réaction du second processus rééduqué (attention divisée) ; effet sur le processus non rééduqué (attention sélective)



<u>ANNEXE H</u> : Résultats de Mr C

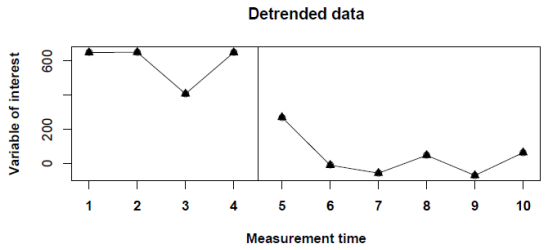
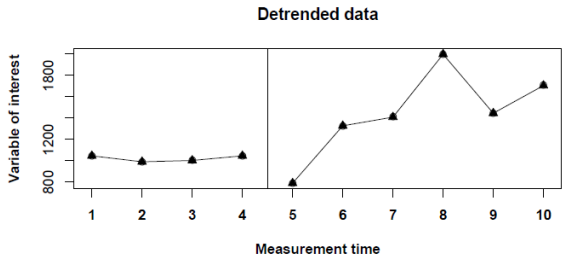
Le patient a bénéficié de six semaines de rééducation de l'alerte et six semaines d'attention sélective.

Dégradation des temps de réaction en cours de traitement en alerte sans avertisseur
Absence d'effet du traitement sur les temps de réaction pour l'alerte avec avertisseur

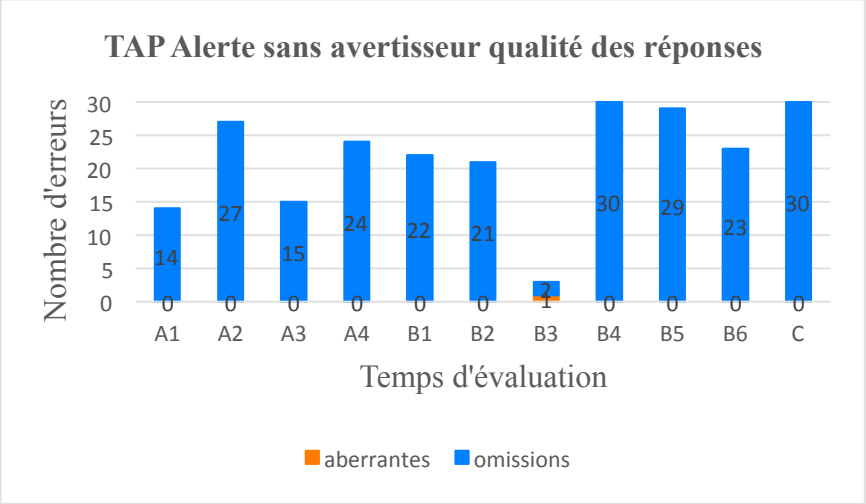
Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	Médiane des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

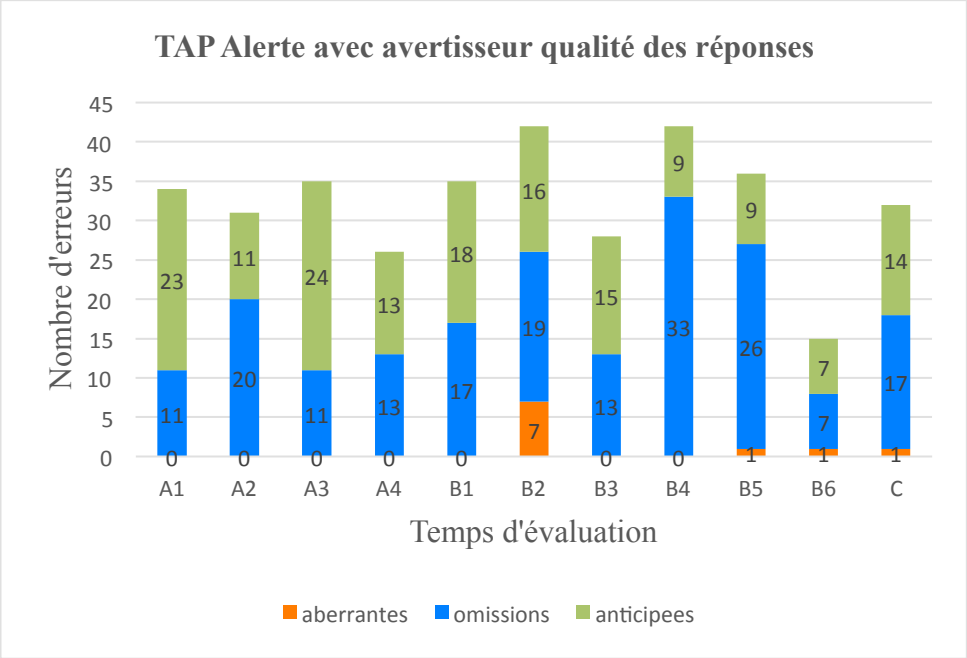
Effet du traitement sur les temps de réaction pour l'alerte sans avertisseur

Absence d'effet du traitement sur les temps de réaction pour l'alerte avec avertisseur

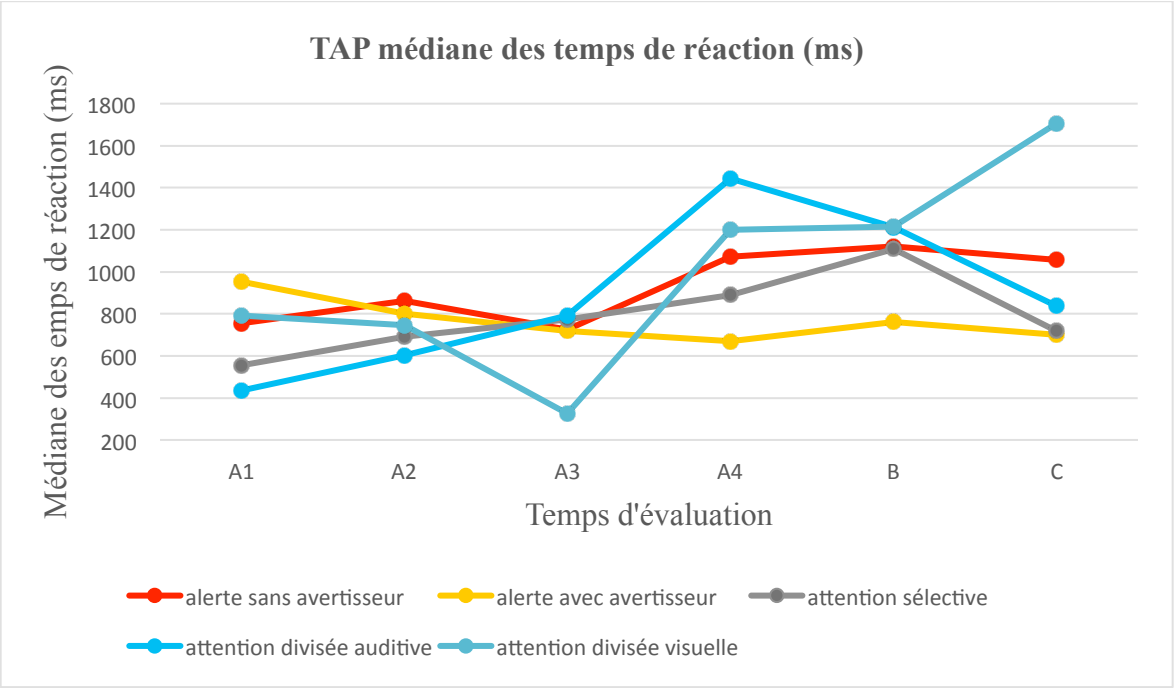
PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte sans avertisseur	PNCD des temps de réaction (ms) TAP Alerte avec avertisseur
	

Fluctuation de la qualité des réponses tout au long de l'étude





Effet du traitement du second processus rééduqué (attention sélective) sur ses temps de réaction ; effet partiel sur le processus non rééduqué (attention divisée)



<u>ANNEXE I</u> : Recueil de consentement

Hôpitaux Universitaires
Paris Ile-de-France Ouest
RAYMOND POINCARÉ • BERCK
AMBROISE PARÉ • SAINTE PÉRINE

Faculté de Médecine Paris – Ile-de-France - Ouest
Université Versailles – Saint Quentin en Yvelines

HOPITAL RAYMOND POINCARE
104 BD R. POINCARE 92380 GARCHES
SERVICE DU PR. AZOUVI – POLE HANDICAP-REEDUCATION
SERVICE DE MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION
UNITE DE PATHOLOGIES CEREBRALES
NETTER 3

ORTHOPHONISTES
ANNE CLAIRE TISSIER
01 47 10 79 00, POSTE 5317
anne-claire.tissier@rpc.aphp.fr
SOPHIE CHARVERIAT
01 47 10 79 00, poste 5208
sophie.charveriat@rpc.aphp.fr

Garches le

Je soussigné(e), …….. accepte de participer au protocole de rééducation attentionnelle dans le cadre du mémoire de fin d'étude de Mmes Laura GRECO et Delphine DEJONGHE, étudiantes en dernière année d'orthophonie à Paris et stagiaires de Mmes TISSIER et CHARVÉRIAT.

RÉSUMÉ

Les patients cérébrolésés, victimes d'accident vasculaire ou de traumatisme crânien, souffrent pour la plupart de troubles attentionnels. Cette étude vise à démontrer l'intérêt de la rééducation attentionnelle sur Cogniplus, programme d'entraînement informatisé créé par la société Schuhfried en 2007. Sept patients présentant des troubles de l'attention ont bénéficié d'une rééducation intensive ciblant successivement les deux processus attentionnels les plus déficitaires. Suite à l'intervention, tous les participants se sont améliorés sur les tâches entraînées et ont partiellement généralisé leurs résultats.

ABSTRACT

After a stroke or head injury, most brain-damaged patients suffer from attention disorders. This study intends to demonstrate the effectiveness of attention rehabiliatation by "Cogniplus", a computerized training program, created by Schuhfried in 2007. To achieve this, seven patients with attention disorders first received intensive rehabilitation for alertness and then a complementary treatment focused on the attention process, which is the most affected (selective or divided). For all participants, intervention led to improved performances on the training task and they partially generalized their results.

TITRE

"Rééducation attentionnelle chez sept patients cérébrolésés adultes: intérêt du logiciel Cogniplus"

MOTS CLÉS

Attention
Alerte
Attention divisée
Adultes cérébrolésés
Rééducation informatisée

NOMBRE DE PAGES : 59 (18 en annexes)

NOMBRE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 90