

Batterie d'Attention William Lennox
(version 4.0)

Manuel

Batterie d'Attention William Lennox
(version 4.0)

Manuel

Michel Leclercq & Jean-Pierre Péters



SERVICES d'IMPRESSION

Place des Wallons, 26A – 1348 Louvain-la-Neuve

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle des pages publiées dans le présent ouvrage, par quelque procédé que ce soit et faite sans l'autorisation des auteurs est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (code de la propriété intellectuelle).

TABLE DES MATIÈRES

À propos de la BAWL	7
I. Introduction	9
II. Matériel requis et installation du programme	11
A. Matériel	11
B. Installation du programme	11
C. Système de sécurité	12
III. Description sommaire des épreuves	13
A. Temps de réaction simples	13
B. Sélectivité	13
C. Héminégligence	15
D. Attention divisée	15
IV. Consigne propre à chaque épreuve	17
V. Principes de construction des épreuves et détail de leur structure	19
A. Structure commune à la majorité des épreuves	19
B. Caractéristiques propres aux différentes épreuves	22
C. Détail de la structure de certaines épreuves	22
VI. Passation des épreuves	27
A. Manipulation du programme	27
B. Passation d'épreuves en mode « illimité »	31
C. Modalités de passation de l'épreuve normalisée de double tâche	31
D. Précautions pratiques lors de la passation	34
VII. Analyse des données	36
A. Analyse d'épreuves dont la passation fut complète	36
B. Analyse d'épreuves incomplètes ou au nombre d'items « illimité »	41
VIII. Qualités métrologiques des épreuves	42
A. Validité	42
B. Fidélité	43
C. Sensibilité	45
IX. Bibliographie	49
X. Données de normalisation	51

++++
À PROPOS DE LA BAWL (version 4.0)
++++

Ont contribué à l'un ou l'autre aspect de la réalisation de cette batterie :

Philippe AZOUVI (Garches, France), Thérèse BERNATI (Lille, France), Annick BLANDEL (Hellemes, France), Aurélia CHATENET (Garches, France), Paul-Étienne CHIPPE (Genève, Suisse), Josette COUILLET (Garches, France), Françoise COYETTE (Bruxelles, Belgique), Gaëlle LE BORNEC (Garches, France), Michel LECLERCQ (Ottignies Louvain-la-Neuve, Belgique), Yves MARTIN (Hellemes, France), Jean-Pierre PÉTERS (Namur, Belgique), Marc ROUSSEAU (Lille, France), Isabelle SALLMAN (Hellemes, France), Christiane SAMUEL (Garches, France), Emmanuel STRYPSTEIN (Bruxelles, Belgique) et Peter ZIMMERMANN (Freiburg, Allemagne).

La réalisation de cet outil n'a pu être effective que grâce à la contribution substantielle du département de Psychologie des Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur (Belgique, Directeur : Prof. Michel MERCIER).

Le programme BAWL (version 4.0) a été écrit en Borland Delphi.

On trouvera une description sommaire de la batterie BAWL ainsi que les informations concernant sa mise à jour sur le web à l'adresse : <www.fundp.ac.be/medecine/psycho/bawl/index.shtml>

Pour tout renseignement : Michel LECLERCQ, Centre Neurologique William Lennox B.1340 Ottignies-Louvain-la-Neuve (Belgique) [Tél. : INT+ 32(0)10430271 Fax : INT+ 32(0)10411972
E-mail : mleclercq1@brutele.be]

Juillet 2007

I. INTRODUCTION

Les troubles de l'attention consécutifs à un dysfonctionnement cérébral constituent, avec les troubles de la mémoire, les difficultés les plus fréquemment rencontrées en pratique clinique. Plusieurs auteurs ont étudié la fréquence des plaintes concernant l'attention dans certaines sous-populations neurologiques spécifiques. Ainsi en ce qui concerne les traumatisés crâniens, population chez qui cet aspect a été le plus approfondi, van Zomeren & van den Burg (1985) ont montré qu'un tiers de patients victimes d'un traumatisme sévère exprimaient encore des plaintes concernant la sphère attentionnelle plus de deux ans après l'accident. Dans une étude de McKinlay & coll. (1981), 69 % des proches de patients interrogés 6 et 12 mois après l'accident relevaient l'importance de la fatigabilité de la victime et, respectivement 69 et 67 % mentionnaient un ralentissement pathologique. Trois mois après l'accident, le taux concernant la fatigabilité s'élevait à 86 %. Chez les patients victimes d'un accident vasculaire cérébral, l'ampleur et la fréquence des plaintes concernant l'existence de difficultés attentionnelles sont également élevées (pour une revue : Leclercq, Deloche & Rousseaux, 2002). La présence de perturbations attentionnelles a été également décrite dans certaines affections neurologiques dégénératives (pour une revue : Collette & Van der Linden, 2002).

Compte tenu du retentissement des troubles attentionnels sur les autres activités cognitives, tout examen neuropsychologique devrait inclure différentes investigations portant au moins sur les principaux aspects de l'attention. Ce devrait être le cas y compris en l'absence de signes manifestes et/ou de plaintes exprimées par le sujet ou son entourage. Ces investigations peuvent être réalisées à l'aide de tâches de type « papier-crayon » telles que l'épreuve d2 (Brickenkamp 1966 ; 1981), KT (Halter, 1976) ou différentes tâches de barrages (Zazzo, 1969 ; Grewel, 1953), ou encore des épreuves composites comme la batterie TEA de Robertson & al. (1994). Récemment, Cantagallo (2002) a effectué une revue des principales tâches non informatisées utilisées pour l'évaluation de l'attention.

L'évaluation des compétences attentionnelles d'un sujet à partir d'épreuves informatisées permet une approche complémentaire d'aspects qu'il n'est pas possible d'apprécier par la simple observation clinique ou l'analyse de protocoles de type papier-crayon : la vitesse de détection ainsi que son décours dans le temps, l'existence éventuelle d'« éclipses attentionnelles » infra-cliniques, l'évaluation de la capacité de traitement en fonction de la charge mentale à traiter, etc., c'est-à-dire autant d'aspects spécifiques et cruciaux de l'attention qu'il n'est possible d'évaluer qu'à l'aide de techniques à la fois plus sophistiquées et précises.

La première version de cette batterie a été implémentée il y a une vingtaine d'années sur ordinateur Apple IIE (Leclercq & al., 1988, 1990) et fut utilisée dans différentes unités à des fins de diagnostic et/ou de réhabilitation. À la fin des années 1990, une seconde version (augmentée) fut implémentée sur Macintosh Performa (PowerPC 5400/180). Une troisième version, préparatoire à la version définitive qui fait l'objet de ce manuel, fut implémentée sur PC et distribuée à quelques équipes de collaborateurs proches afin de la peaufiner. Cette batterie a donc déjà fait ses preuves et nous avons tenté dans sa version actuelle, laquelle comparativement aux versions précédentes est encore augmentée de

plusieurs épreuves spécifiques, de l'améliorer à partir de la pratique, commentaires et suggestions d'un ensemble de cliniciens et de chercheurs. Elle peut s'avérer utile à différents professionnels (psychologues, neuropsychologues, électrophysiologistes, épiléptologues, etc.) s'intéressant spécifiquement à cet aspect essentiel du comportement que constitue l'attention.

Cette batterie d'épreuves constitue un complément par rapport à ce qu'offrent différents outils informatisés d'évaluation de l'attention déjà existants (entre autres Zorclub : Seron & al., 1985 ; BrainScan : Coyette & al., 1994 ; TEA : Zimmermann & Fimm, 1994 ; FePsy : Alpherts & Aldenkamp, 1995 ; CalCAP : Miller, 1996). Elle a été élaborée de sorte à contrôler un maximum de paramètres en vue d'optimiser la fiabilité des interprétations des performances des sujets qu'on y soumet.

II. MATÉRIEL REQUIS ET INSTALLATION DU PROGRAMME POUR LA VERSION PC

A. Matériel.

Pour fonctionner, la batterie BAWL nécessite un ordinateur PC équipé d'un processeur Pentium 200, ou tout matériel plus récent ; le programme a été testé sous Windows 95, 98, 2000, XP et Vista Premium. La capacité de mémoire vive de l'ordinateur doit être d'un minimum de 32 Mo pour Windows 95 et de 1Gb pour Vista.

La passation des épreuves par les sujets contrôles (cf. infra : partie consacrée à la normalisation) a été effectuée sur un PC connecté à un écran de 17 pouces. Il est conseillé d'utiliser le même type d'écran ou, à défaut, d'un minimum de 15 pouces. Les dimensions de l'écran peuvent en effet influencer sur certaines performances, tout particulièrement en ce qui concerne les épreuves spécifiques à l'évaluation de l'attention spatiale (hémignégligence, etc.). On évitera donc la passation de ce type de tâche administrée à partir de machines connectées à un écran de petite taille; dans ce cas, les interprétations des performances à partir des données chiffrées de normalisation ne sont (probablement) pas fiables.

La présentation correcte des stimuli délivrés dans les différents sous-programmes de la batterie BAWL nécessite de *fixer la résolution à 800 x 600 pixels*. Si la résolution d'écran au moment du démarrage de l'application BAWL est différente de 800 x 600 pixels, celle-ci est automatiquement changée par le programme lorsque l'on appuie sur le bouton « Passation » pour démarrer une épreuve. La résolution revient automatiquement à la résolution initiale quand on quitte le programme BAWL ; il est également possible de rétablir la résolution de départ lorsque la passation d'une épreuve est terminée et cela, sans devoir pour autant quitter le programme. Pour ce faire, dans la fenêtre de gestion des épreuves (cf. infra fig. 3), choisir « Options » puis « Valeur initiale » pour l'écran. À noter également que la position des icônes peut être modifiée lors d'un changement de résolution d'écran. Si nécessaire, un clic droit de la souris sur le fond d'écran de Windows® (Bureau) fait apparaître un menu qui permet de réorganiser les icônes.

Par ailleurs, *dans la fenêtre « Propriétés de Affichage »* à laquelle on accède par le menu Démarrer/Paramètres/Panneau de configuration/Affichage, l'utilisateur sélectionnera dans « Taille de la Police » l'option « Petites polices » (sur certaines machines cette option n'apparaît qu'après avoir cliqué sur le bouton « Avancé » après sélection de l'onglet « Paramètres »). Enfin, *la vitesse de déplacement du pointeur* (dans Démarrer/Paramètres/Panneau de configuration/Souris) sera *réglée sur le niveau moyen*. Notons que le réglage de la vitesse du double-clic de la souris est sans incidence sur les temps de réponse.

B. Installation du programme

- 1) Les fichiers permettant à l'application de s'exécuter se trouvent sur le CD accompagnant ce manuel, dans le dossier – ou répertoire – nommé « Bawl ». Il suffit de copier ce répertoire sur le disque dur. A l'aide de la souris, déplacer le dossier « Bawl » sur C:\ ou tout autre répertoire sur lequel l'utilisateur a un accès en lecture et écriture. Ainsi, en déplaçant le dossier Bawl directement sur C:\ par exemple, on obtient un répertoire C:\Bawl qui contiendra tous les fichiers nécessaires au démarrage du logiciel.
- 2) Créer ensuite un raccourci du programme Bawl.exe qui se trouve dans le dossier Bawl et placer ce « Raccourci vers Bawl.exe » sur le bureau.
- 3) L'utilisateur lance le programme en cliquant deux fois sur le « Raccourci vers Bawl.exe ».

Remarque : Lors de la première utilisation du programme apparaît une fenêtre d'options intitulée « Configuration Bawl ». Il est conseillé d'accepter les options par défaut qui sont proposées ; pour ce faire, l'utilisateur clique sur le bouton « Accepter ». En fonction de ses préférences, l'utilisateur pourra personnaliser ultérieurement les différents paramètres de cette fenêtre (cfr. infra paragraphe VI.A. : Manipulation du programme).

C. Système de sécurité

Une fois installé, l'utilisateur aura accès à l'ensemble des fonctions du programme pendant une période de 30 jours. Huit jours avant ce terme, à chaque utilisation du programme l'utilisateur sera averti de l'approche de l'échéance. En effet, pour une utilisation illimitée dans le temps, l'utilisateur doit obtenir un code à introduire dans la fenêtre « Option » (cf. infra : figure 5). Il procédera comme suit : (1) Ouvrir la fenêtre Options ; (2) Cliquer sur le bouton « oui » de « Code ? » ; (3) Communiquer au « fournisseur » le code affiché par la machine ; (4) Introduire ensuite le nouveau code obtenu auprès du fournisseur puis, cliquer sur « ok » ; (5) Apparaît alors une fenêtre demandant d'introduire le nom de référence pour la licence (max. 20 caractères) que vous donnera également le fournisseur ; (6) Une fois ce nom introduit, refermer la fenêtre des options en cliquant sur le bouton « Accepter ».

A noter qu'un code et un nom de référence pour la licence sont requis pour chaque installation de la batterie sur un appareil spécifique.

Pour cette version, afin d'obtenir le code et le nom de référence pour la licence prière de contacter : Michel LECLERCQ, Centre Neurologique William Lennox B.1340 Ottignies-Louvain-la-Neuve (Belgique) Tél. : INT+ 32(0)10430271 Fax : INT+ 32(0)10411972 E-mail : mleclercq1@brutele.be

III. DESCRIPTION SOMMAIRE DES ÉPREUVES

La batterie comprend un ensemble de 10 épreuves de temps de réaction (TR). La plupart de ces épreuves existent en différentes versions – se différenciant le plus souvent par le nombre d'items composant la tâche – et portent sur une ou deux modalités sensorielles : visuelle et/ou auditive. L'ensemble de ces épreuves peut être regroupé en quatre grandes catégories : (a) un ensemble d'épreuves de temps de réaction simples (b) un groupe d'épreuves de sélectivité ainsi que (c) certaines tâches plus spécifiques à l'évaluation de l'héminégligence. La plupart des épreuves de la batterie peuvent également être utilisées conjointement à d'autres afin d'évaluer (d) l'attention divisée.

A. TEMPS DE RÉACTION SIMPLES

Ce pool d'épreuves comprend différentes tâches ne requérant de la part du sujet que la détection de signaux élémentaires sur le plan perceptif et auxquels il aura à réagir le plus rapidement possible en actionnant le bouton réponse (souris). La présentation des stimuli composant ces épreuves n'est pas précédée d'un signal avertisseur. Une réaction est attendue à l'apparition de chaque signal : absence de stimuli distracteurs.

TR visuel centré : épreuve de TR simple visuel, le terme « centré » signifiant que les cibles sont présentées systématiquement au centre de l'écran. Il existe trois versions de cette épreuve en fonction du nombre d'items qui la composent : 16, 32 ou 64. La durée moyenne de passation pour un sujet sain est respectivement pour chacune des versions de l'épreuve d'approximativement 1'30", 3 ou 6 minutes.

TR auditif : le sujet doit réagir le plus rapidement possible à l'émission par l'ordinateur d'un son grave continu. Il existe également pour cette épreuve trois versions en fonction du nombre d'items qui la composent : 16, 32 ou 64. La durée moyenne de passation pour un sujet sain est respectivement pour chacune des versions de l'épreuve d'approximativement 1'30", 3 ou 6 minutes.

TR mixte : épreuve conjuguant les deux modalités sensorielles : visuelle et auditive. Le sujet doit réagir tant à l'apparition d'un carré présenté systématiquement au centre de l'écran qu'à l'émission par l'ordinateur d'un son grave. Les items des deux modalités sont présentés dans un ordre pseudo-aléatoire, chronologie ne permettant pas au sujet de prévoir de quelle modalité sera le stimulus auquel il va avoir à réagir. Cette épreuve comprend 65 items et la durée moyenne de passation pour un sujet sain est de 6'.

Les épreuves de *TR latéralisé* (avec ou sans point de fixation) décrites ci-dessous dans la rubrique Héminégligence constituent également des tâches de détection simple.

B. SÉLECTIVITÉ

Cet ensemble d'épreuves est basé sur un paradigme de type Go/Nogo, l'émission d'une réponse de la part du sujet s'effectuant sous certaines conditions. En fait, les TR à choix multiples constituent les tâches de prédilection pour l'évaluation et l'analyse de l'attention sélective. « Les temps de réaction complexes (à choix) constituent généralement des indicateurs plus sensibles d'un dysfonctionnement cérébral que les temps de réactions simples. Les patients avec lésion droite ont tendance à être plus lents que ceux avec lésion gauche. Une corrélation positive entre les temps de réaction et le site lésionnel a été

mise en évidence chez des patients avec lésion droite mais pas chez ceux porteurs d'une lésion gauche » (Benton, 1986, p.136). Par ailleurs, dans une étude comparant l'efficacité de quatre épreuves informatisées, Sunderland & al. (1992) utilisèrent un TR visuel à choix multiples (4 possibilités). Ces auteurs ont démontré que la mesure de TR à choix constituait l'épreuve la plus discriminante entre d'une part, une population de patients victimes d'un traumatisme crânien ou ayant présenté un accident vasculaire cérébral et, d'autre part, un groupe de sujets contrôles. Ils montrèrent par ailleurs les effets peu marqués de la pratique ainsi que l'existence d'une corrélation significative en test-retest. Ils notèrent enfin une incidence significative de l'âge sur le ralentissement des temps de réponse.

Dans l'épreuve de *TR Simple Binaire* de la batterie, deux types de signaux, tous deux visuels (une croix et un cercle), apparaissent à l'écran. Le sujet a pour tâche de ne réagir qu'à l'un d'entre eux (la croix) en inhibant toute réponse à la présentation de l'autre (cercle). Cette épreuve existe en deux versions : l'une comprenant 32 (20 cibles + 12 distracteurs) et l'autre 64 items (40 cibles + 24 distracteurs). La durée moyenne de passation pour un sujet sain est respectivement pour chacune des deux versions de l'épreuve de 3 ou 6 minutes.

Le *TR Double Binaire* comprend quatre signaux différents se différenciant par un ou deux traits spécifiques à savoir, la couleur et/ou la forme : une croix rouge ou bleue et un rond également rouge ou bleu. Le sujet ne doit actionner le bouton réponse qu'à l'apparition de deux de ces signaux (croix rouge et rond bleu) en s'abstenant de réagir à la présentation des signaux distracteurs (croix bleue et rond rouge). On laissera en vue du sujet et durant tout le déroulement de l'épreuve un petit carton sur lequel figure la représentation des cibles, ceci afin d'éviter l'émission de réponses erronées suite à un oubli de la consigne ; ce point est particulièrement important chez des sujets présentant des déficits de mémoire de travail. Il existe deux versions de cette épreuve selon le nombre d'items qui la compose : 32 ou 64 ; il peut en effet être intéressant d'étudier l'incidence de la fatigabilité du sujet sur la qualité de sa sélectivité au sein d'une épreuve plus longue. En fonction du nombre d'items composant l'épreuve, la durée moyenne de passation pour un sujet sain est d'approximativement 3 ou 6 minutes.

L'épreuve d'*Attention Soutenue* conjugue sélectivité et attention soutenue. Cette tâche s'inspire directement des travaux de Robertson & al. (1997). Il s'agit ici également d'une épreuve de sélectivité mais dans laquelle l'inhibition de la réponse est de fréquence beaucoup plus faible que dans les tâches de TR binaires que nous venons de décrire. Le sujet doit en effet réagir systématiquement à l'apparition d'un type de stimuli (lettres de grandeur et police variables, écrites en minuscules ou majuscules) d'apparition fréquente (198), tout en s'abstenant de réagir à la présentation du chiffre 3, d'apparition plus rare (30). Chacun des stimuli, cible ou distracteur, apparaît après la présentation d'un masque (rectangle jaune) durant 250 millisecondes. Cette épreuve a également pour but d'étudier la capacité d'inhibition sélective par le sujet d'une réponse (appui) émise fréquemment (automatisation). La tâche existe en trois versions qui se différencient en fonction de la durée d'affichage des stimuli : 750, 1000 ou 1250 millisecondes. Suivant la version utilisée, la durée approximative de passation de cette épreuve est de 5'30" à 6 minutes.

L'épreuve de *TR Mixte* décrite plus haut peut également être utilisée en tant qu'épreuve de sélectivité ; dans ce cas, le sujet aura pour consigne de ne réagir qu'à l'apparition des signaux propres à une modalité spécifique (par exemple, uniquement aux sons), tout en s'abstenant de réagir aux autres signaux (visuels). L'épreuve consiste alors en une tâche de sélectivité de type Go/Nogo. À l'aide de ce paradigme, Godefroy & al. (1996a ; 1996b) ont mis en évidence l'existence de limitations significatives de l'attention sélective chez une population de patients porteurs de lésions frontales.

C. HÉMINÉGLIGENCE

Cet ensemble d'épreuves vise l'évaluation d'un déficit de traitement de l'information située dans une portion spécifique de l'espace propre ou extérieur (péri- ou extra-corporel) au sujet.

TR latéralisé : épreuve de TR simple visuel, le terme « latéralisé » signifiant que les stimuli cibles apparaissent à des endroits différents de l'écran, ce qui permet ensuite le calcul des temps de réponses en fonction de la topographie de présentation des stimuli composant la tâche. Il existe deux versions de cette épreuve en fonction du nombre d'items qui la composent : 36 ou 64. Suivant la version utilisée, la durée de passation de cette épreuve pour un sujet sain est approximativement de 3 ou 5'.

TR latéralisé avec fixation centrale : cette épreuve est identique à la précédente si ce n'est la présence d'un cadre au centre de l'écran, cadre qui constitue une petite fenêtre dans laquelle apparaît de temps à autre un groupe de 9 points dont le sujet doit signaler la présence. Le monitoring de cette fenêtre a pour but de limiter le balayage visuel du sujet en le contraignant à maintenir constamment le regard fixé au centre de l'écran. Tout comme pour le TR visuel latéralisé, il existe deux versions de cette épreuve (36 ou 64 items) et, suivant la version utilisée, la durée de passation pour un sujet sain est approximativement de 3 ou 5'.

Puce carré : épreuve requérant à la fois détection des stimuli et, à l'aide de la souris, déplacements du curseur sur la cible avant d'émettre la réponse par une pression du bouton. Cette tâche, tout comme la suivante qui est très similaire, s'inspire de différents travaux (voir entre autres Robertson & Marshall, 1993) et observations portant sur l'existence de phénomènes d'hypomotricité dans l'hémichamp négligé chez des patients porteurs d'une lésion cérébrale postérieure, le plus souvent hémisphérique droite. Pratiquement, dans cette épreuve le sujet doit cliquer à l'aide de la souris à l'intérieur d'un carré de petite taille. Suite à cette manœuvre, le carré s'efface pour réapparaître aussitôt à un autre endroit de l'écran, ces déplacements mimant le saut d'un insecte de petite taille, d'où le nom « puce ». La durée moyenne de passation pour un sujet sain est de 1'30".

Puce astérisque : épreuve similaire à la précédente si ce n'est que dans cette tâche le sujet doit cliquer sur un signe en forme d'étoile (astérisque). Ce signe est de petite taille et, comparativement à l'épreuve précédente, requiert une plus grande précision motrice de la part du sujet. La durée moyenne de passation de cette épreuve pour un sujet sain est également de 1'30".

D. ATTENTION DIVISÉE

Comme nous le verrons plus loin (paragraphe VI.B.), la plupart des épreuves de la batterie BAWL peuvent être utilisées conjointement à différentes tâches verbales, voire éventuellement motrices, en vue d'apprécier les capacités d'un sujet à diviser son attention et/ou allouer correctement ses ressources attentionnelles sur plusieurs tâches menées simultanément.

Le tableau ci-après récapitule différentes particularités des épreuves :

Épreuves	Nombre de versions	Nombre d'items	Modalité(s) sensorielle(s)	Durée approximative de passation
TR Visuel Centré	3	16, 32 ou 64 [+]	Visuelle	1'30", 3' ou 6'
TR Auditif	3	16, 32 ou 64	Auditive	1'30", 3' ou 6'
TR Mixte	1	65 [+]	Visuelle & Aud.	6'
TR Simple Binaire	2	32 ou 64 [+]	Visuelle	3' ou 6'
TR Double Binaire	2	32 ou 64 [+]	Visuelle	3' ou 6'
Attention soutenue	3 (vitesses)	228	Visuelle	5'30" à 6'
TR Latéralisé	2	36 ou 64 [+]	Visuelle	3 ou 5'
TR Latér. + Fixation	2	36 ou 64	Visuelle	3 ou 5'
Puce Astérisque	1	64	Visuelle	1'30"
Puce Carré	1	64	Visuelle	1'30"

Tableau 1 : Récapitulatif de particularités des épreuves composant la batterie. (Note : le signe [+] signifie que ces épreuves peuvent être administrées en mode « illimité » : cf. infra paragraphe VI.B. : « Passation d'épreuves en mode "illimité" »).

IV. CONSIGNE PROPRE À CHAQUE ÉPREUVE

TR Visuel Centré :

« Un carré va apparaître au centre de l'écran. Appuyez le plus rapidement possible sur le bouton-réponse dès que vous le voyez. Avant d'effectuer l'épreuve, nous allons tout d'abord procéder à quelques essais ».

TR Auditif :

« Appuyez le plus rapidement possible sur le bouton réponse chaque fois que l'ordinateur émet un son. Avant d'effectuer l'épreuve, nous allons tout d'abord procéder à quelques essais ».

TR Mixte :

« Appuyez le plus rapidement possible sur le bouton réponse chaque fois que l'ordinateur émet un son ou dès que vous voyez apparaître un carré à l'écran. Avant d'effectuer l'épreuve, nous allons tout d'abord procéder à quelques essais ».

TR Latéralisé :

« Un carré va apparaître à différents endroits de l'écran. Appuyez le plus rapidement possible sur le bouton réponse dès que vous le voyez apparaître. Avant d'effectuer l'épreuve, nous allons tout d'abord procéder à quelques essais ».

TR Latéralisé avec point de fixation centrale :

« À l'intérieur d'un petit cadre situé au centre de l'écran, un ensemble de points apparaîtront de temps à autre durant un court moment. Chaque fois que vous les verrez, dites "oui" pour signaler leur présence. À différents endroits de l'écran, apparaîtra également un carré noir. Dès l'apparition de ce carré, appuyez le plus rapidement possible sur le bouton-réponse, tout en gardant les yeux constamment fixés sur le cadre central pour signaler la présence de points. Avant d'effectuer l'épreuve, nous allons tout d'abord procéder à quelques essais ».

TR Simple Binaire :

« Vous allez voir apparaître à l'écran soit une croix, soit un rond. Appuyez le plus rapidement possible sur le bouton réponse lorsque vous voyez la croix mais n'appuyez PAS lorsque apparaît le rond. Nous allons tout d'abord procéder à quelques essais ». La consigne est suivie d'une visualisation de la cible et du distracteur (fig. 1) afin de s'assurer que le sujet a bien compris la tâche.

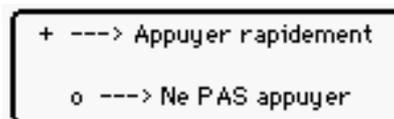


Figure 1 : Synthèse de la consigne de l'épreuve de TR Simple Binaire.

TR Double Binaire :

« Deux types de figures vont apparaître à l'écran : une croix ou un rond. Ces figures peuvent être de couleur rouge ou bleue. Appuyez le plus rapidement possible lorsque apparaît une CROIX ROUGE ou un ROND BLEU. N'appuyez PAS à l'apparition des autres figures. Avant d'effectuer l'épreuve, nous allons tout d'abord procéder à quelques essais ». Afin de s'assurer de la compréhension de la tâche par le sujet, la consigne est suivie ici également d'une illustration la synthétisant. De plus, on laissera à portée de vue du sujet un petit carton aide-mémoire sur lequel figurent les deux stimuli cibles.

Attention Divisée (double tâche : TR double binaire 32 items + empan de chiffres) :

« Je vais vous demander maintenant de réaliser deux choses à la fois. Nous allons refaire l'épreuve dans laquelle vous devez pousser sur le bouton de la souris uniquement lorsque apparaît à l'écran soit une croix rouge, soit un rond bleu (montrez au sujet le petit carton aide-mémoire qui reste devant lui durant la passation) ; tout en réalisant cette épreuve, vous devrez en même temps répéter des séries de chiffres et cela, exactement dans le même ordre que celui dans lequel je vous les dirai. Si en cours de travail je constate que vous ne vous souvenez plus de la série que je viens de vous dire ou que vous avez une trop longue hésitation, je vous donnerai immédiatement une autre série, ceci afin que vous fassiez continuellement les deux choses en même temps. Avez-vous bien compris ? (faire répéter la consigne). Nous allons procéder maintenant à quelques essais ».

Attention Soutenue :

« Des lettres vont défiler à l'écran. Vous devrez appuyer le plus rapidement possible sur le bouton réponse à l'apparition de chacune de celles-ci. N'APPUYEZ PAS lorsque apparaît le chiffre 3. Travaillez le plus rapidement possible mais sans vous tromper. Nous allons d'abord procéder à quelques essais ».

Puce Astérisque :

« Vous allez devoir cliquer avec la souris sur un astérisque. Chaque fois que vous y parviendrez, l'astérisque se déplacera vers un autre endroit de l'écran. Essayez d'associer vitesse et précision, c'est-à-dire de cliquer à chaque fois au bon endroit tout en travaillant le plus rapidement possible. Nous allons tout d'abord procéder à quelques essais pour vous permettre de vous familiariser avec la tâche ».

Puce Carré :

« Vous allez devoir cliquer avec la souris dans un carré. Chaque fois que vous y parviendrez, le carré se déplacera vers un autre endroit de l'écran. Essayez d'associer vitesse et précision, c'est-à-dire de cliquer à chaque fois à l'intérieur du carré tout en travaillant le plus rapidement possible. Nous allons tout d'abord procéder à quelques essais pour vous permettre de vous familiariser avec la tâche ».

V. PRINCIPES DE CONSTRUCTION DES ÉPREUVES ET DÉTAIL DE LEUR STRUCTURE

La majorité des épreuves de la batterie ont été élaborées à partir d'une structure commune. Ainsi, dans la mesure du possible, le choix concernant les types d'items, les délais interstimuli et les modalités de présentation sont soit identiques, soit très proches d'une épreuve à l'autre. Ces particularités ont pour but de favoriser la fiabilité des comparaisons inter épreuves. En effet, différents auteurs ont démontré (entre autres Jerison & Pickett, 1964 ; Colquhoun. & Baddeley, 1964 ; Welford, 1980 ; Richard, 1980 ; Eysenck & Keane, 1991) qu'un large éventail de facteurs peut avoir une incidence significative sur les performances d'un même sujet lorsqu'on le soumet à différentes tâches chronométrées et ce, y compris lorsque ces tâches ne diffèrent pas fondamentalement quant à leur niveau de sollicitation cognitive (ex. : épreuves de détection simple) mais uniquement par différents paramètres physiques (ex. : longueur des intervalles interstimuli).

L'ensemble des épreuves de la batterie BAWL ont également en commun d'utiliser des tâches simples, ne requérant qu'un niveau minimal de traitement sur le plan cognitif. Comme le soulignent différents auteurs (Foster & al., 1994 ; Godefroy, 1998 ; Leclercq, 1999 ; 2002), la cause du déficit peut en effet s'avérer parfois incertaine du fait de l'utilisation de tâches impliquant de multiples composantes cognitives dont il n'est pas toujours aisé, voire parfois impossible d'isoler l'impact spécifique. Le faible niveau de sollicitation cognitive lié à la simplicité des tâches ainsi que l'aspect élémentaire sur le plan perceptif des stimuli composant les différentes épreuves permettent d'augmenter le contrôle des variables en jeu.

A. Structure commune à la majorité des épreuves

1) *Les délais ou intervalles interstimuli (IIS)* : il s'agit des périodes de temps séparant la présentation des différents signaux auxquels le sujet a (ou non) à réagir. Ces IIS varient au fil de l'épreuve dans une succession pseudo-aléatoire et ce, afin de ne pas permettre au sujet d'anticiper le moment auquel il aura à réagir. Leur chronologie se présente comme suit :

a) Chronologie (en secondes) des IIS pour les essais dont le nombre est variable suivant l'épreuve considérée (voir infra, tableau 4) :

5 3 1 7 1 5 7 3 5 3

Ainsi, pour chaque épreuve, au lancement des essais s'écoulent d'abord 5 secondes au terme desquelles apparaît le premier signal. Lorsque le sujet a déprimé le bouton réponse (cible) ou au terme de la présentation du premier signal auquel le sujet doit s'abstenir de réagir (distracteur), s'enclenche le second IIS qui est de 3 secondes ; au terme de ce dernier, apparaît le second signal, puis une seconde plus tard le troisième, et ainsi de suite.

b) Chronologie des délais en secondes pour les épreuves comprenant 16, 32 ou 64 items (lire par ligne) :

3 5 1 7 1 3 7 5 5 1 7 3 3 7 1 5
7 3 5 1 1 5 3 7 7 5 1 3 3 5 1 7
1 7 3 5 5 7 3 1 1 5 3 7 7 3 5 1
3 7 1 5 5 1 7 3 3 1 5 7 1 7 3 5

Une épreuve composée de 16 items utilisera les IIS de la première ligne dans la succession mentionnée ci-avant ; une épreuve de 32 items, utilisera les deux premières lignes, les quatre lignes étant utilisées dans les épreuves comprenant 64 items.

Ce canevas de succession des IIS, commun à la plupart des épreuves, présente les particularités suivantes :

- Les IIS sont toujours d'une durée soit d'1, 3, 5 ou 7 secondes distribués dans l'ordre pseudo-aléatoire de la liste ci-dessus.
- Chacune des quatre lignes de ce canevas comprend 16 IIS à savoir, 4 x 4 IIS de chaque durée.
- Les deux parties de chacune des épreuves, y compris pour les tâches ne comprenant que 16 items, incluent le même nombre d'IIS de même durée. Cette particularité permet d'augmenter la fiabilité de la comparaison des TR au sein d'une même épreuve : comparaison de la première et seconde moitié de l'épreuve.

Épreuves faisant exception à cette structure commune d'IIS :

* L'épreuve de TR Mixte qui contient 64 items mais auxquels s'ajoute un item (visuel) de lancement (cf. infra : description de l'épreuve) lui-même précédé d'un IIS de 3". Hormis pour ce premier item de lancement, la succession des 64 autres se déroule selon la chronologie des IIS décrite ci-dessus.

* L'épreuve de TR latéralisé comprenant 36 items. Pour cette épreuve, que ce soit avec ou sans point de fixation centrale, la chronologie des IIS se présente comme suit :

3	5	1	7	1	3	7	5	5	1	5	3	3	7	1	5	7	3
3	7	5	1	7	3	3	5	1	5	5	7	3	1	7	1	5	3

Cette chronologie a été retenue de telle façon à ce que chacun des 4 délais (1, 3, 5 et 7 secondes) soient utilisés neuf fois durant l'épreuve.

* Enfin, vu qu'elle repose sur un paradigme fondamentalement différent des autres épreuves (cf. infra : description de l'épreuve), la tâche d'attention soutenue fait également exception à la structure commune d'IIS.

2) Topographie de présentation des stimuli dans les épreuves d'héminégligence

La structure de la répartition topographique des stimuli est commune pour les épreuves dans lesquelles les signaux visuels apparaissent à différents endroits de l'écran : TR Latéralisé, TR Latéralisé avec fixation centrale, Puce astérisque et Puce carré. Le tableau 2 reprend le détail de cette répartition pour les épreuves que nous venons de mentionner lorsqu'elles comprennent 64 items.

Ainsi en guise d'exemples, le premier item apparaît légèrement déplacé à gauche et un peu en dessous du centre de l'écran ; le second item apparaît dans le coin supérieur gauche de l'écran, le 28ième dans le coin inférieur droit. Au terme de l'épreuve, l'ensemble de l'écran aura été balayé au sein d'un quadrillage composé de 8 lignes et 8 colonnes.

2	63	57	8	49	16	23	42
31	34	40	25	48	17	10	55
61	4	13	52	58	7	21	44
36	29	20	45	39	26	12	53
15	50	64	1	6	59	56	9
18	47	33	32	27	38	41	24
62	3	14	51	11	54	60	5
35	30	19	46	22	43	37	28

Tableau 2 : Succession d'apparition des stimuli visuels à l'écran dans les épreuves d'héminégligence comprenant 64 items.

Le tableau 3 reprend le détail de cette répartition topographique pour les épreuves qui comprennent 36 items (6 lignes x 6 colonnes).

10	12	18	21	6	29
34	16	35	20	33	11
4	24	9	1	17	30
28	15	25	7	31	3
32	26	5	36	19	13
27	23	8	14	2	22

Tableau 3 : Succession d'apparition des stimuli visuels à l'écran dans les épreuves d'héminégligence comprenant 36 items.

3) Autres particularités communes à la plupart des épreuves :

- Les stimuli visuels sont présentés sur un fond d'écran blanc.
- Dans l'ensemble des épreuves de TR simple (détection), le stimulus visuel est un carré noir et le stimulus auditif un son grave continu ; ces deux types de stimuli sont d'une durée potentielle de deux ou trois secondes suivant l'épreuve (v. tableau 4).
- Pour les épreuves de sélectivité, hormis l'épreuve d'attention soutenue, le rapport entre le nombre de cibles et de distracteurs est systématiquement de 10:6. De plus, les deux parties de chacune de ces épreuves contiennent un nombre équivalent de « groupes » de cibles se succédant : soit une seule, deux ou 3 cibles successives en l'absence de distracteurs.
- Pour ces mêmes épreuves de sélectivité, durant les essais :
 - (a) les cibles restent affichées à l'écran jusqu'à l'émission d'une réponse. Ce point n'est pas applicable à l'épreuve d'attention soutenue et ceci, afin de ne pas rompre le rythme soutenu de défilement des stimuli, rythme qui constitue la principale difficulté de la tâche et conditionne la qualité des réponses.
 - (b) afin de signaler au sujet l'aspect erroné de sa réponse, un son court et grave est émis par l'ordinateur en cas de fausse alarme (réaction à l'apparition d'un distracteur). Ce feed-back est absent lors de la passation proprement dite.
- En cours de passation, la pression du bouton réponse interrompt la présentation du signal, qu'il s'agisse de cibles ou, le cas échéant, de distracteurs. Ainsi par exemple, dans le TR latéralisé le fait d'actionner le bouton-réponse « efface » en quelque sorte le carré à l'écran ; dans le TR auditif, la pression du bouton interrompt le son grave.

- Les *appuis intempestifs* durant un IIS, c'est-à-dire la pression du bouton-réponse au cours de l'intervalle de temps séparant l'apparition de deux stimuli, sont comptabilisés et leur nombre est repris dans le protocole des analyses.
- Un signal sonore spécifique retentit au terme de chaque épreuve avec, simultanément, apparition d'un message de fin d'épreuve.

B. Caractéristiques propres aux différentes épreuves

Le tableau 4 reprend différents aspects spécifiques à chacune des épreuves. Dans ce tableau, la notion de « durée maximale de présentation » (DMP) correspond au temps durant lequel les stimuli restent affichés à l'écran, durée au terme de laquelle le stimulus disparaît en cas d'absence de réponse de la part du sujet. Dans ce cas, après disparition du stimulus auquel le sujet n'a pas réagi, l'ordinateur enclenche automatiquement l'IIS suivant au terme duquel apparaîtra le stimulus suivant.

Épreuves	Nombre d'items d'essais	Nombre de cibles	Nombre de distracteurs	Durée (sec.) maximale de présentation (DMP)
TR Visuel Centré =	6	16, 32 ou 64	0	3
TR Auditif =	6	16, 32 ou 64	0	3
TR Mixte =	6	65*	0*	3
TR Simple Binaire =	6	20 ou 40	12 ou 24	2
TR Double Binaire =	8	20 ou 40	12 ou 24	2
Attention Soutenue =	25	30	198	.75 - 1 ou 1.25
TR Latéralisé =	6	36 ou 64	0	3
TR Latéralisé +FC =	6	36 ou 64	0	3
Puce astérisque =	10	64	0	30
Puce carré =	10	64	0	30

Tableau 4 : Différentes caractéristiques spécifiques aux épreuves. [Note : * = sauf si consigne de réaction sélective à une modalité spécifique].

C. Détail de la structure de certaines épreuves

Nous ne reprendrons ici que le détail de la structure dont il n'a pas été fait mention au paragraphe précédent et ce, afin de souligner les éléments spécifiques à certaines épreuves, éléments s'ajoutant à la structure commune que nous venons décrire ou, au contraire, s'en différenciant.

1) Structure du TR Mixte

Modalités des 6 items d'essais : V V A A V A (où V = item visuel et A = item auditif).

Comme déjà signalé plus haut, l'épreuve proprement dite commence par un item visuel

apparaissant après un délai de 3 secondes, cet item étant suivi de 64 autres dans l'ordre repris ci-après :

A	V	V	V	A	A	A	A	V	V	A	V	V	V	A	A
V	V	V	V	A	A	A	V	V	A	A	A	A	V	A	A
V	A	A	A	V	V	V	V	A	A	V	A	A	A	V	V
A	A	A	A	V	V	V	A	A	V	V	V	V	A	V	V

Avec ce type de structure, l'épreuve proprement dite comprend dans sa première partie 15 items visuels et 17 de modalité auditive et, dans sa seconde partie, 17 stimuli visuels et 15 auditifs. Dans cette épreuve, la DMP, temps d'affichage au terme duquel le stimulus disparaît en cas de non réponse, a été fixée à 3 secondes.

2) Structure du TR Simple Binaire

Les stimuli apparaissent systématiquement au centre de l'écran. La passation de l'épreuve proprement dite est précédée de 6 items d'essais dont la chronologie se présente comme suit (cible = + et distracteur = 0) :

+ 0 + 0 0 +

Nous reprenons ci-après la succession des cibles (+) et distracteurs (0) pour l'épreuve proprement dite, soit les deux premières lignes pour l'épreuve composée de 32 items et l'ensemble des 4 lignes pour l'épreuve de 64 items :

+	+	0	+	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	0	0
+	+	0	+	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	+	0
0	+	+	0	+	+	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+
0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+

Une analyse attentive permet de constater que les deux dernières lignes de cette succession d'items reprennent la suite, mais cette fois en miroir, des items composant les deux premières lignes. Partant, chacune des deux parties de l'épreuve comprend le même nombre de cibles (20 ou 40) et de distracteurs (12 ou 24). Les éventuelles absences de réponses aux cibles sont comptabilisées sous le libellé d'omissions. Durant les essais les cibles restent affichées à l'écran jusqu'à l'émission d'une réponse par le sujet. Pour cette épreuve et quel que soit le nombre de stimuli qui la compose, la DMP a été fixée à 2 secondes.

3) Structure du TR Double Binaire

Le sujet voit apparaître à l'écran soit un rond rouge (RR), soit un rond bleu (RB), soit une croix rouge (CR) ou bleue (CB). Les stimuli sont présentés systématiquement au centre de l'écran. Le sujet ne doit réagir qu'à l'apparition de la CR ou du RB. Tout comme dans l'épreuve de TR simple binaire, durant les essais les cibles restent affichées à l'écran jusqu'à l'émission d'une réponse par le sujet ; par contre, durant l'épreuve proprement dite, les stimuli, tout comme les distracteurs, ne restent affichés à l'écran que pendant 2 secondes (DMP). Les éventuelles absences de réponses aux cibles sont ici également comptabilisées sous le libellé d'omissions.

La passation de l'épreuve proprement dite est précédée de 8 items d'essais dont la chronologie se présente comme suit : CR RR CB RB CR RR CB RB

Nous reprenons ci-après la succession des cibles (CR et RB) et distracteurs (CB et RR), soit les deux premières lignes pour l'épreuve composée de 32 items et l'ensemble des quatre lignes pour l'épreuve de 64 items :

RB CR RR CR RB RB CB RB CB CR CR RR CR RB RR CB
 RB CR CB CR RR CB CR RB RB RR RB CR CB CR RB RR
 RR RB CR CB CR RB RR RB RB CR CB RR CR CB CR RB
 CB RR RB CR RR CR CR CB RB CB RB RB CR RR CR RB

Ici également, comme on pourra le constater à l'analyse détaillée de cette chronologie de présentation des stimuli, la succession des items composant la seconde partie de l'épreuve est l'inverse (en miroir) de la succession propre à la partie 1 ; cette particularité a, ici à nouveau, pour but de rendre équivalentes les deux parties de l'épreuve.

4) TR latéralisé avec point de fixation centrale

Hormis le point de fixation, cette épreuve a été construite à partir d'une structure strictement identique à celle du TR latéralisé (cf. supra). Nous ne reprendrons donc pour cette tâche que le détail de la chronologie des délais interstimuli dans lesquels s'insère la présentation du pattern central (groupe de points) dont le sujet doit signaler la présence. La durée d'apparition du groupe de points en fixation centrale (FC) a été fixée à 500 msec. Ce pattern de points n'apparaît que durant les IIS et *jamais* simultanément à la présentation des cibles (carré noir) auxquelles le sujet doit réagir en actionnant le bouton réponse. En incluant la durée d'apparition du groupe de points en FC au délai qui le précède et lui fait suite, on retrouve pour l'épreuve comprenant 64 items la structure commune des IIS que nous avons décrite au début de ce chapitre. Sachant que FC = 500 millisecondes (msec.), les délais exprimés en secondes se présentent comme suit :

Pour les essais : 3[FC]1,5 1[FC]1,5 1 3[FC]3,5 1 3[FC]1,5

Pour l'épreuve proprement dite (lire en colonnes) :

3	5[FC]1,5	1	1[FC]1,5
3[FC]1,5	3	3[FC]3,5	5[FC]1,5
1	5	3	1
4[FC]2,5	1	1[FC]3,5	2[FC]2,5
1	1	3[FC]1,5	5
3	3[FC]1,5	2[FC]4,5	1
4[FC]2,5	1[FC]1,5	1[FC]1,5	7
5	7	1	3
2[FC]2,5	4[FC]2,5	1	1[FC]1,5
1	3[FC]1,5	3[FC]1,5	1
1[FC]5,5	1	3	3[FC]1,5
1[FC]1,5	3	7	1[FC]5,5
3	1[FC]1,5	4[FC]2,5	1
5[FC]1,5	2[FC]2,5	3	5[FC]1,5
1	1	1[FC]3,5	3
2[FC]2,5	5[FC]1,5	1	2[FC]2,5

Pour la version de l'épreuve ne comprenant que 36 items la chronologie des IIS se présente comme suit (lire en colonnes) :

3	4[FC]2,5	3	3	1[FC]1,5	3
3[FC]1,5	5	5[FC]1,5	5[FC]1,5	5	1
1	2[FC]2,5	1	2[FC]2,5	1	4[FC]2,5
4[FC]2,5	1	2[FC]2,5	1	2[FC]2,5	1
1	5	5[FC]1,5	5[FC]1,5	5	3[FC]1,5
3	1[FC]1,5	3	3	4[FC]2,5	3

Cette chronologie a été retenue de telle façon à ce que, tout comme dans l'épreuve de TR latéralisé sans fixation centrale en version 36 items, chacun des 4 délais (1, 3, 5 et 7 secondes) soient utilisés neuf fois durant l'épreuve.

5) Structure de l'épreuve d'attention soutenue

Les stimuli spécifiques à cette épreuve sont d'une part, 198 lettres de taille, police et de typographie (majuscule-minuscule) différentes, à l'apparition desquelles le sujet doit systématiquement réagir (pression bouton-réponse) et, d'autre part, la présentation à 30 reprises du chiffre « 3 », stimulus auquel le sujet doit s'abstenir de réagir. Chaque stimulus est précédé d'un masque (un rectangle jaune) apparaissant à l'écran durant 250 msec. Cette épreuve existe en trois versions selon la durée d'affichage des stimuli à l'écran : soit 750 msec., 1 seconde ou 1250 msec. Il n'y a pas à proprement parler d'IIS puisque la disparition du chiffre est immédiatement suivie par l'apparition du masque suivant. Contrairement aux autres épreuves, la pression du bouton réponse dans cette tâche n'entraîne pas l'effacement du stimulus.

Les essais portent sur un total de 25 stimuli dont la chronologie d'apparition à l'écran se présente comme suit : S w k U A Y m R A 3 U m 3 p m R U Y 3 3 A L c h 3

La chronologie des items composant l'épreuve proprement dite est la suivante :

Partie 1 =

k d W e s m k G V e 3 m E X w R 3 b p e R A m R c U e T w k c m 3 3 Y e k 3 M U R A e F d g b R k q
R n m 3 U m A 3 3 f R k Y f 3 A D b g m H A e w S 3 3 R w t k e 3 A f V k R c U A m e k V U Y C 3 U
e w U R k y Y p Q 3 A a e 3

Partie 2 =

K D w E S M K g v E 3 M e x W r 3 B P E r a M r C u E t W K C M 3 3 y E K 3 m u r a E f D G B r K Q
r N M 3 u M a 3 3 F r K y F 3 a d B G M h a E W s 3 3 r W T K E 3 a F v K r C u a M E K v u y c 3 u E
W u r K Y y P q 3 a A E 3

Chaque partie de l'épreuve comprend 114 stimuli dont 15 cibles (chiffre 3), soit 30 cibles pour l'ensemble de l'épreuve. On soulignera également le fait que, contrairement à la terminologie classique et appliquée à l'ensemble des épreuves que nous avons décrites plus haut, nous considérerons ici comme « cibles » l'ensemble des stimuli auxquels le sujet doit s'abstenir de réagir (chiffre 3) et comme « distracteurs » l'ensemble des stimuli pour lesquels une réponse est attendue (lettres).

Pour chacune des deux parties de l'épreuve, les cibles sont séparées par des groupes de 0, 3, 5,

10 ou 15 distracteurs distribués dans un ordre pseudo-aléatoire fixe. La succession des distracteurs et des cibles est identique pour les deux parties de l'épreuve, la seule différence portant sur le fait qu'à chaque lettre minuscule dans une partie de l'épreuve correspond dans l'autre partie une lettre majuscule. La succession des groupes de distracteurs pour chacune des deux parties de l'épreuve se présente comme suit : 10-5-15-0-3-15-3-0-5-10-0-5-15-10-3, soit 6 groupes de même nombre de distracteurs (0, 3, 5, 10 ou 15) pour l'ensemble de l'épreuve. La police utilisée est « Times New Roman » en style normal. Tout comme dans le travail de Robertson & al. (1997) et afin d'augmenter le niveau de sollicitation sur le plan perceptif, les stimuli de l'épreuve sont affichés à l'écran à partir de tailles différentes de caractères, à savoir par ordre croissant : 48-72-94-100 et 120 points. Chacune de ces grandeurs de caractères porte respectivement dans chacune des deux parties de l'épreuve sur 22-23-24-23 et 22 stimuli. L'ordre de succession de ces grandeurs de caractères est identique dans chacune des parties de l'épreuve, à savoir :

100/94/94/100/72/120/72/72/100/94/120/48/48/120/94/100/94/48/72/120/48/120/100/72/94/100/94/100/72/48/120/120/94/100/94/100/48/48/72/94/100/120/94/120/72/48/48/72/94/100/120/72/72/120/120/48/120/100/94/100/94/100/120/94/100/72/48/48/72/72/94/120/48/120/48/94/100/72/100/120/48/94/72/94/100/48/120/94/100/72/48/48/120/100/72/72/94/120/48/48/94/100/120/94/100/72/48/120/48/72/94/100/72

VI. PASSATION DES ÉPREUVES

A. Manipulation du programme

Avant de lancer le programme BAWL, l'utilisateur veillera à ce que toutes les autres applications soient fermées. Ce point est essentiel car l'utilisation de la BAWL simultanément à d'autres applications peut avoir des répercussions incontrôlables sur la précision de l'horloge et ce, tant au niveau de la gestion des stimuli que de l'enregistrement des TR du sujet.

Pour lancer le programme, l'utilisateur effectue un double clic de souris sur le raccourci BAWL installé au niveau du bureau (cf. §II.B : installation du programme). Suite à cette manœuvre, il voit apparaître la *fenêtre d'accueil* représentée à la figure 2. Cette fenêtre comporte 3 possibilités : entrer dans le détail de la manipulation des épreuves (bouton « *Continuer* »), ouvrir un fichier d'aide (bouton « *Aide* ») reprenant les coordonnées principales du programme, ou encore sortir du programme (bouton « *Quitter* »).

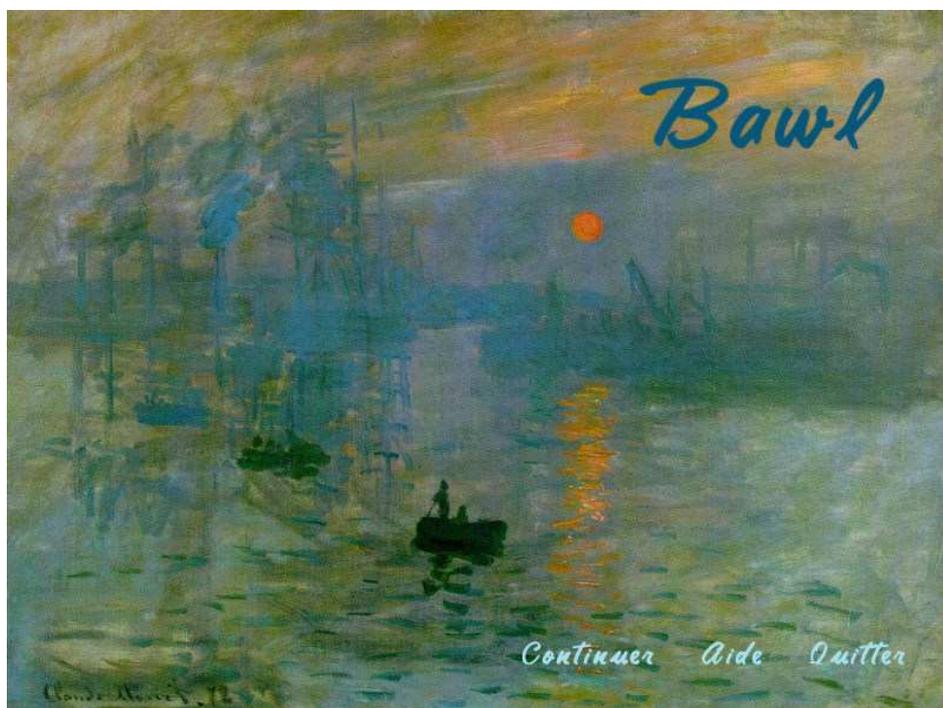


Figure 2 : Fenêtre d'accueil du programme (Tableau « Impression, soleil levant » de Claude Monet, 1872).

En entrant dans le programme par un clic sur le bouton « *Continuer* », l'utilisateur voit apparaître la *fenêtre de gestion* représentée à la figure 3, page suivante. C'est à partir de cette interface qu'il pourra gérer l'ensemble des épreuves dont la liste est reprise dans la portion droite de cette fenêtre. La portion gauche de la fenêtre permet de visualiser les coordonnées des sujets déjà examinés ainsi que le détail des épreuves auxquelles ils furent soumis, ou encore d'entrer le nom d'un nouveau sujet que l'on souhaite examiner (« *Inconnu* » par défaut).

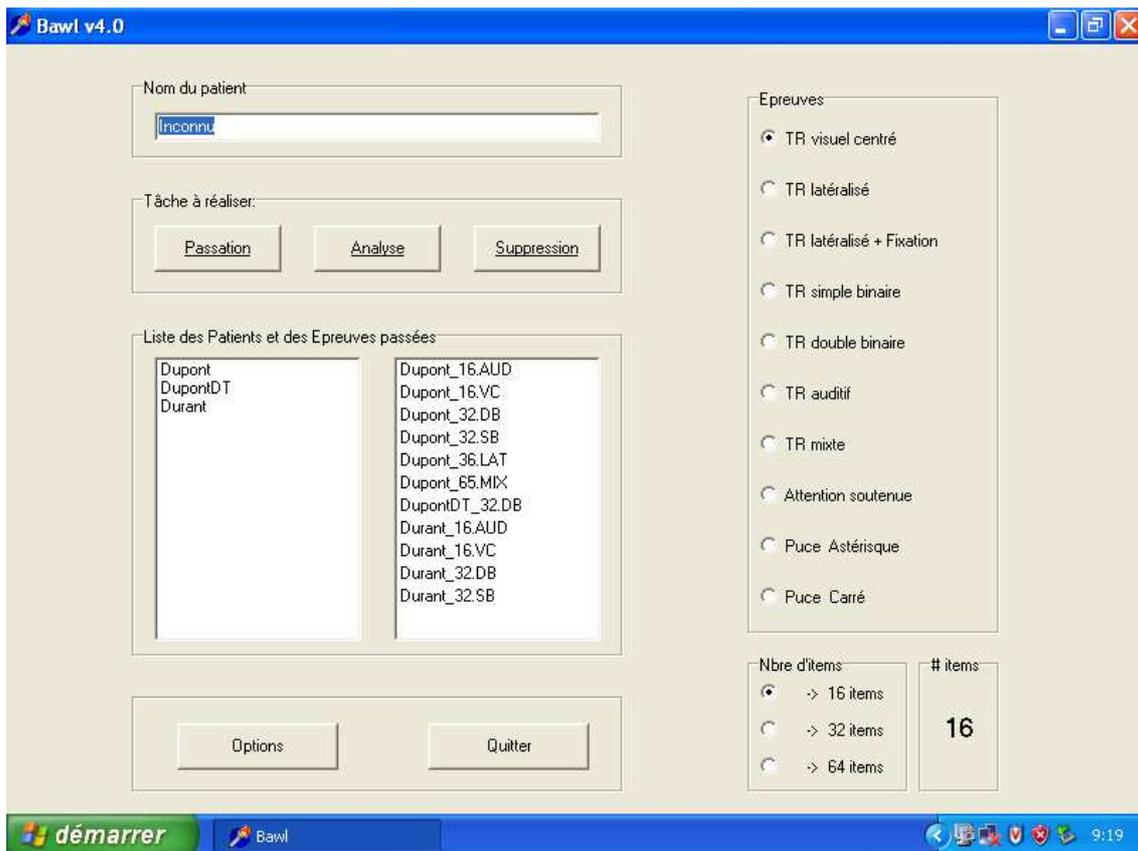


Figure 3 : Fenêtre de gestion des épreuves.

Lors de la première utilisation du programme la fenêtre « Liste des Patients et des Épreuves passées » est vide. Pour soumettre un patient donné à une épreuve, l'utilisateur introduit d'abord le nom du sujet (« Inconnu » par défaut) dans la fenêtre « Nom du patient ». Le libellé du nom du patient ne peut pas dépasser 20 caractères, ni contenir les caractères « _ » (souligné barre) ou le « . » (point).

Après avoir introduit le nom du sujet, l'utilisateur sélectionne l'épreuve à laquelle il souhaite le soumettre (bouton à cocher à gauche de chaque libellé d'épreuve dans la fenêtre « Épreuves ») et le type de version de l'épreuve choisie (bouton à cocher dans la fenêtre « Nombre d'items »). Après quoi, l'utilisateur clique sur le bouton « Passation » dans la fenêtre « Tâche à réaliser ». Ce faisant, le programme ouvre une fenêtre contenant la consigne propre à l'épreuve (exemple à la figure 4) et, lorsque le sujet a compris ce que l'on attendait de lui, les essais peuvent démarrer.

Remarque : il est possible de soumettre directement le sujet à l'épreuve proprement dite sans lui en faire passer les essais correspondants, ce qui peut s'avérer utile lors d'une seconde passation immédiate d'une même épreuve, par exemple. Pour ce faire, l'utilisateur actionne le bouton « Passer » dans la fenêtre stipulant « Prêt pour les essais ? ».

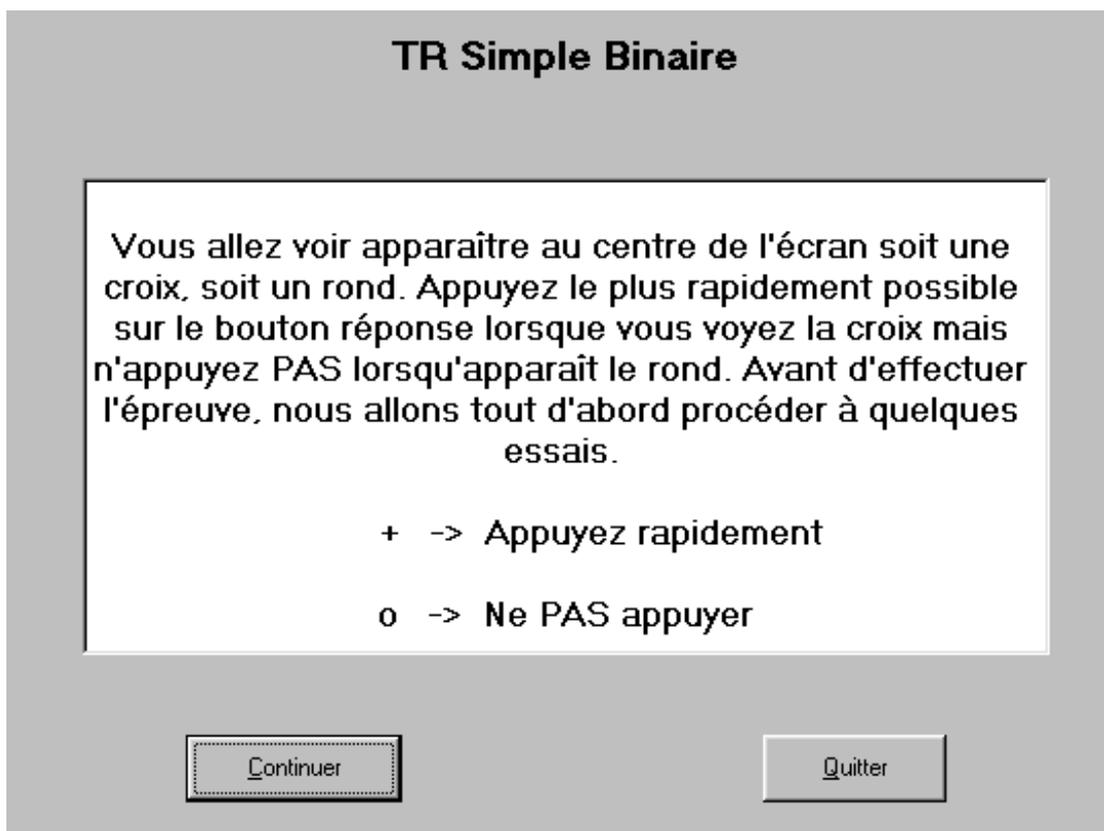


Figure 4 : Exemple de fenêtre de consigne.

En cliquant sur *le bouton « Options »* situé au bas de la fenêtre de gestion (v. figure 3), l'utilisateur voit apparaître la fenêtre représentée à la figure 5, page suivante. À partir de cette dernière, il pourra configurer les paramètres d'impression (grandeur de marge et type de police) des protocoles analyses, modifier éventuellement la touche du clavier (Esc par défaut) à partir de laquelle une épreuve en cours peut être interrompue à tout moment, et modifier s'il le souhaite le répertoire au sein duquel seront enregistrés les fichiers de données. Ces paramètres une fois établis, l'utilisateur peut, soit quitter cette fenêtre en cliquant sur *le bouton « Accepter »* (enregistrement des options), soit désactiver la case « Enregistrer les valeurs » afin que les paramètres introduits ne soient pris en considération que durant l'utilisation courante du programme, soit enfin cliquer *le bouton « Annuler »* pour laisser la configuration des options dans l'état où elle était au moment de l'ouverture de la fenêtre.

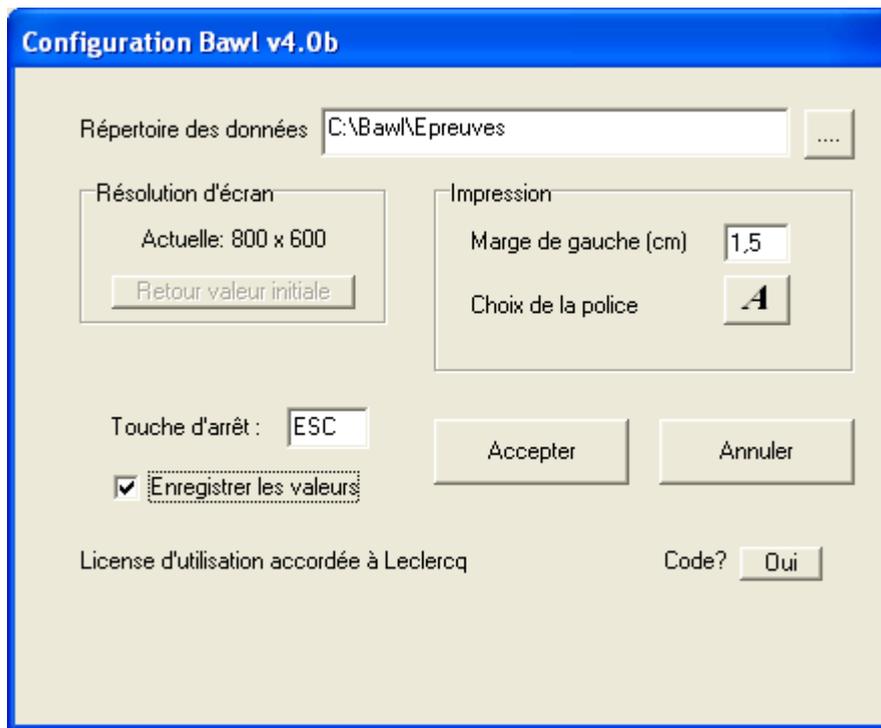


Figure 5 : Gestion de la fenêtre « Options ».

On notera qu'il est possible d'interrompre à tout moment une épreuve en cours en actionnant la touche Escape (Esc située en haut à gauche du clavier). Toutefois, l'utilisateur a la possibilité d'interrompre l'épreuve à partir d'une autre touche du clavier, touche qu'il lui faudra alors identifier dans la fenêtre Options (*case* « *Touche d'arrêt* »). Reste que les données d'une épreuve ne pourront être analysées par le programme (*bouton* « *Analyse* » dans la fenêtre de gestion représentée à la figure 3) que si l'épreuve fut réalisée dans son entièreté. Les épreuves dont la passation n'est que partielle seront analysées à partir d'un programme de type Excel (v. infra § VII.B).

Si, pour un sujet donné, une seconde (ou plusieurs) *passation(s) des essais* s'avère(nt) nécessaire(s), au terme de la première passation l'utilisateur cliquera sur le bouton « Oui » à la question « Refaire les essais ? ». Le nombre de passations des essais sera comptabilisé dans le fichier analyses. En cas de réponse « Non » à cette question, débute l'épreuve proprement dite.

Lors d'une *seconde passation d'une même épreuve par un même sujet*, on notera qu'il est impératif avant de soumettre une nouvelle fois le sujet à la même tâche, soit d'avoir sorti les résultats et détruit le fichier propre à la première passation (*bouton* « *Suppression* » dans la fenêtre de gestion des épreuves), soit de modifier le nom du sujet (ex. : DUPONT2) que l'on introduira pour la seconde passation. Si l'on garde le même nom de sujet, les nouvelles données propres à la seconde passation remplaceront celles de la première passation ; un message d'avertissement prévient l'utilisateur de ce risque. Le bouton « *Suppression* » efface *définitivement* le fichier sélectionné. Il est par ailleurs possible d'effacer l'ensemble des fichiers propres à un sujet donné en sélectionnant le nom de ce dernier ; ce faisant, le programme demandera confirmation avant de procéder à l'effacement (ou non) de chacun des fichiers dudit sujet.

B. Passation d'épreuves en mode « illimité » (nombre indéterminé d'items)

Ce mode de passation s'avère utile principalement lorsqu'on souhaite soumettre un sujet à des tâches multiples en vue d'apprécier ses capacités en attention divisée. Dans ce cas, l'utilisateur associera une épreuve de TR à une autre tâche, verbale le plus souvent, telle que du décomptage ou soustractions continues à partir d'un nombre donné, de la fluence littérale ou sémantique, de l'épellation de mots, etc. Dans un premier temps, le sujet sera soumis à chacune des épreuves en tâche unique ; après quoi, la passation s'effectuera en tâches simultanées. La comparaison des deux types de passation permet d'apprécier l'ampleur, normale ou pathologique, de la dégradation de la performance en tâches simultanées comparativement à la condition tâche unique.

Étant donné que dans certains cas (ex. : génération aléatoire d'un nombre imposé de chiffres) la vitesse d'exécution de la tâche secondaire (verbale) par le sujet est imprévisible, l'utilisateur aura recours à une épreuve effectuée en mode « illimité », c'est-à-dire dont le nombre d'items auxquels le sujet sera effectivement soumis ne sera connu qu'une fois l'épreuve terminée ; ce nombre variera en effet en fonction de la vitesse avec laquelle le sujet réalisera la tâche secondaire.

Pour démarrer une épreuve en mode « illimité » : après avoir sélectionné l'épreuve à laquelle il souhaite soumettre le sujet, l'utilisateur effectue un double clic sur le nombre d'items affiché dans le cadre inférieur droit (fenêtre « # items ») de la fenêtre de gestion des épreuves (v. figure 3). Ce faisant, il voit apparaître une boîte de dialogue indiquant : « Les séries de stimuli doivent-elles se répéter sans fin ? ». L'acceptation de cette possibilité (« Oui ») enclenche le mode illimité de passation (remplacement du nombre d'items par le symbole « --- »), son refus ramenant l'utilisateur au mode de passation classique.

Dès que le sujet a terminé la tâche verbale secondaire, l'utilisateur interrompt l'épreuve de TR en enfonçant la touche Esc, ou toute autre touche identifiée préalablement dans la fenêtre « Options » (figure 5). L'analyse des données s'effectue ensuite à l'aide du mode exportation. En effet, lorsque l'examineur voudra réaliser cette analyse, une fenêtre apparaîtra lui indiquant que « Le fichier contient des données en nombre quelconque. Pour les visualiser ou les traiter, il est nécessaire de les exporter ». Deux possibilités lui seront alors offertes : soit effectuer l'exportation vers le BlocNote pour visualisation des données, soit vers Excel pour leur traitement. Dans le second cas, l'utilisateur procédera tout comme pour l'analyse d'une épreuve dont la passation fut incomplète (voir infra § VII.B. : « Analyses d'épreuves dont la passation fut incomplète ou au nombre illimité d'items ») en introduisant lui-même les formules adéquates en fonction du nombre de données disponibles et des calculs qu'il souhaite effectuer. On notera encore que les fichiers de données correspondant aux épreuves dont la passation fut réalisée en mode « illimité » possède un suffixe incluant le nombre 999 (ex. : Dupont_999.VC) en lieu et place du nombre d'items spécifique propre aux épreuves réalisées en mode classique, comme par exemple : « Dupont_32.VC » pour la passation classique du TR visuel centré version 32 items.

C. Modalités de passation de l'épreuve normalisée de double tâche

Nous avons retenu comme paradigme de double tâche l'épreuve de TR double binaire, version 32 items, associée à la répétition de séries de chiffres dont la longueur correspond à l'empan propre au sujet. Ce paradigme de double tâche a été inclus dans la collecte de données de normalisation (voir tables). Nous reprenons ci-après le détail de la méthodologie de passation.

- (a) Dans un premier temps, le sujet est soumis à l'épreuve de TR double binaire dans sa version 32 items et ce, en tâche unique.

- (b) Après quoi, l'examineur procède à l'évaluation de la longueur de l'empan de chiffres propre au sujet. Nous reprenons ci-après le protocole qui fut utilisé lors de la normalisation.

3 6 5
2 4 9
9 1 8
3 1 7 4
4 6 2 9
5 8 6 3
1 8 5 2 4
8 7 1 9 5
2 8 3 6 9
2 4 7 3 9 1
1 9 5 7 4 3
2 8 3 4 9 6
5 6 3 9 2 1 8
6 4 3 2 8 5 9
1 7 5 2 6 3 8
9 4 3 7 6 2 5 8
2 7 5 8 6 4 9 3
3 1 7 9 4 2 6 8
3 6 8 5 9 2 7 4 1
1 8 5 2 4 7 9 6 3
8 7 1 9 5 2 6 4 3 Longueur empan du sujet : ... chiffres

L'examineur retiendra comme empan propre au sujet les séries les plus longues pour lesquelles il y a eu réussite à l'ensemble des trois essais proposés. La façon de procéder la plus économique et la moins fatigante pour le sujet se présente comme suit : si le sujet réussit une série d'une certaine longueur (L), l'examineur passe à une série plus longue (L+1) ; dès que le sujet échoue à l'un des essais d'une longueur donnée, l'examineur rétrograde jusqu'au moment où le sujet réussit les trois essais d'une série d'une longueur donnée.

- (c) On soumet ensuite à nouveau le sujet au TR double binaire (32 items) en y associant cette fois l'empan. Nous reprenons ici la consigne détaillée de cette partie de la procédure :

« Je vais vous demander maintenant de réaliser deux choses à la fois. Nous allons refaire l'épreuve dans laquelle vous devez pousser sur le bouton de la souris uniquement lorsque apparaît à l'écran soit une croix rouge, soit un rond bleu (montrez au sujet le petit carton aide-mémoire qui reste devant lui durant la passation) ; tout en réalisant cette épreuve, vous devrez en même temps répéter des séries de chiffres et cela, exactement dans le même ordre que celui dans lequel je vous les dirai. Si en cours de travail je constate que vous ne vous souvenez plus de la série que je viens de vous dire ou que vous avez une trop longue hésitation, je vous donnerai immédiatement une autre série, ceci afin que vous fassiez continuellement les deux choses en même temps. Avez-vous bien compris ? (faire répéter la consigne). Nous allons procéder maintenant à quelques essais ».

Remarque importante : pour rappel, lors de la seconde passation du TR double binaire en double tâche, il est impératif de compléter le nom du sujet par « DT » (pour Double Tâche : ex. : DupontDT) ou tout autre ajout permettant d'identifier le fichier, faute de quoi le fichier de TR double binaire pratiqué en tâche unique sera définitivement perdu.

Nous reprenons également ci-après le protocole qui fut utilisé lors de la normalisation pour la notation de la performance à l'empan en tâche double (DT) et unique (TU). Pratiquement, l'examineur trace une ligne verticale en fonction du nombre de chiffres constituant la longueur de l'empan du sujet. En cours d'épreuve, il coche « + » ou « - » suivant qu'il y a réussite ou échec. Si les 20 séries qui constituent la liste ne suffisent pas, il poursuit l'épreuve en revenant à la première ligne de la liste.

Double tâche	Tâche unique
3 6 5 1 9 2 7 4 8	3 4 7 2 9 1 5 6 8
5 9 3 6 7 2 4 8 1	8 4 2 7 6 3 9 5 1
5 8 1 9 2 6 4 7 3	7 4 6 2 9 1 8 5 3
1 9 6 2 7 8 3 5 4	5 3 8 7 2 6 9 1 4
7 5 9 2 8 4 6 3 1	3 6 4 8 2 9 5 7 1
8 1 3 9 5 2 4 7 6	7 4 2 5 9 3 1 8 6
6 2 9 4 1 5 8 3 7	3 8 5 1 4 9 2 6 7
4 1 6 7 2 9 8 5 3	5 8 9 2 7 6 1 4 3
6 8 9 3 7 2 5 1 4	1 5 2 7 3 9 8 6 4
9 2 7 3 1 6 2 5 4	5 2 6 1 3 7 2 9 4
5 2 1 8 6 2 4 7 3	7 4 2 6 8 1 2 5 3
9 7 5 1 3 6 4 2 8	2 4 6 3 1 5 7 9 8
7 8 4 2 9 3 1 6 5	6 1 3 9 2 4 8 7 5
9 1 6 7 2 4 8 3 5	3 8 4 2 7 6 1 9 5
8 3 5 7 1 6 9 4 2	4 9 6 1 7 5 3 8 2
7 8 2 1 5 4 9 6 3	6 9 4 2 1 5 8 7 3
2 7 5 8 6 1 9 3 4	3 9 1 6 8 5 7 2 4
4 9 2 3 5 1 6 8 7	8 6 1 5 3 2 9 4 7
8 1 3 9 5 2 4 7 6	7 4 2 5 9 3 1 8 6
6 2 9 4 1 5 8 3 7	3 8 5 1 4 9 2 6 7
% réussite en DT = ... %	% réussite en TU = ... %

Protocole utilisé lors de la normalisation de la double tâche.

- (d) L'examineur procède ensuite à la tâche unique d'empan en soumettant le sujet à un même nombre de séries de chiffres que le nombre de séries, réussies ou non, auquel il fut soumis au cours de la double tâche.

On calcule le pourcentage de réussite à l'empan pour chaque condition (TU et DT) en divisant le nombre de séries correctement répétées par le sujet par le nombre de séries auxquelles il fut soumis. C'est la différence de performance entre les deux conditions de passation, c'est-à-dire % réussite en TU - % réussite en DT, qui constitue l'un des paramètres à partir duquel la performance sera appréciée : voir colonne « Empan TU-DT » dans les tables de normes (infra). N.B. : tout comme on le constatera à l'analyse des tables de normes et contrairement aux attentes, il arrive que certains sujets obtiennent une performance meilleure à l'empan en DT comparativement à la passation en TU ; lorsque c'est le cas, le résultat de la différence % réussite en TU - % réussite en DT est négative et correspond aux Percentiles les plus élevés.

D. Précautions pratiques lors de la passation

L'examineur veillera à ce que le sujet soit confortablement installé, l'avant-bras reposant si possible sur un support. Il s'assurera que la tête du sujet est bien centrée par rapport à l'écran, la distance entre le visage et l'écran étant d'approximativement 60 cm., les yeux situés à hauteur de la moitié de l'écran. On utilisera si possible un siège – avec dossier – dont la hauteur est réglable de telle manière à pouvoir l'ajuster en fonction de la taille du sujet.

L'examineur veillera à ce que les épreuves se déroulent dans une pièce calme, plongée dans la pénombre tout en évitant tout reflet d'éclairage naturel et/ou artificiel au niveau de l'écran. Par ailleurs, le moniteur de l'ordinateur sera réglé de manière à ce que le contraste stimulus/fond soit optimal ; l'examineur veillera également à ce que le volume du son soit suffisant.

Durant les épreuves, le sujet actionne le bouton de la souris avec l'index de la main dominante ; en cas de troubles moteurs latéralisés (paralysie, parésie, incoordination, tremblements, etc.), le sujet actionnera le bouton-réponse avec la main non dominante. Nous avons en effet pu montrer (Leclercq & al., 1990) l'absence de différence significative au niveau des temps de réponses dans ce type d'épreuves chez un groupe de sujets droitiers sans antécédents neurologiques, ces sujets utilisant tantôt l'index de la main droite, tantôt de la main gauche pour actionner le bouton réponse. Notons également que le sujet peut actionner indifféremment le bouton gauche ou droit de la souris pour réagir aux stimuli.

Comme déjà mentionné plus haut, un signal sonore spécifique retentit au terme de chaque épreuve avec, simultanément, apparition d'un message de fin d'épreuve. Ce signal sonore a pour but d'avertir l'examineur que le sujet vient de terminer l'épreuve ; il permet donc de lui éviter de devoir constamment surveiller le déroulement de la tâche. Toutefois et d'une manière générale, l'observation clinique durant le déroulement des tâches reste essentielle. En effet, l'interprétation des performances devra fréquemment être nuancée par les observations recueillies au niveau comportemental. Ainsi, par exemple, observe-t-on en cours de tâche des signes manifestes d'inattention de la part du sujet : ne fixe pas l'écran, est distrait par des bruits extérieurs, rectifie à plusieurs reprises son attitude en cours de passation, etc. ; ou encore, certains comportements rendent-ils compte de la longueur excessive de certaines réactions, voire de l'absence de réponse à certains stimuli : erreur de manipulation du bouton-réponse, abandon temporaire du bouton-réponse pour un motif quelconque (p. ex. éternuement ou grattage), etc. Par ailleurs, certaines épreuves comme le TR Latéralisé avec fixation centrale exigent la présence continue de l'examineur auprès du sujet afin de s'assurer du respect des consignes, entre autres pour vérifier le signalement par le sujet de la présence du stimulus dans le cadre central de fixation. Outre le fait qu'elles permettent de nuancer les performances du sujet, certaines observations comportementales peuvent amener l'examineur à devoir envisager de soumettre le sujet à une nouvelle passation d'une même épreuve.

L'ordre de passation des épreuves sera fonction des hypothèses que l'examineur souhaite tester. En pratique courante, c'est-à-dire en examen de routine et en l'absence de difficultés attentionnelles manifestes au niveau clinique, nous suggérons de soumettre le sujet à un pool minimum d'épreuves dont la chronologie de passation sera fonction d'un accroissement progressif du niveau de sollicitation, à savoir : TR auditif (16 items) suivi par un TR visuel centré (16 items), puis un TR latéralisé (36 items) suivi d'un TR simple binaire (32 items) puis double binaire (32 items), pour terminer l'investigation par une épreuve d'attention soutenue (vitesse moyenne). La passation de l'ensemble de ces épreuves peut faire l'objet d'une seule séance vu qu'elle prend approximativement une demi-heure, tout en constituant un screening

de départ valable. En effet, à l'aide de ce pool d'épreuves on peut déjà se forger un avis sur :

- La vitesse de réactivité auditivo- et visuo-motrice (détection simple en modalité auditive et visuelle) ;
- Le balayage visuel par la comparaison du TR visuel centré et TR latéralisé : plus l'allongement des TR dans l'épreuve avec latéralisation sera marqué, plus il témoignera de l'existence probable de difficultés de balayage visuel ;
- L'existence éventuelle d'un déficit latéralisé de traitement de l'information (TR Latéralisé) ;
- La stabilité des TR au fil de chacune des épreuves tant en terme de fatigabilité (comparaison des première et seconde partie de chaque épreuve) qu'en terme de variabilité des TR d'un item à l'autre (analyse des écarts-type et notion d'« éclipse » ou de « lapsus attentionnels » proposée par van Zomeren & Brouwer, 1992) ;
- Outre l'aspect sélectivité proprement dit, l'analyse de l'allongement progressif des TR en fonction de l'importance de la charge mentale à traiter (cf. succession détection simple, choix binaire et enfin, double binaire) permet une première appréciation de la capacité de traitement du sujet. Une réduction de cette capacité de traitement devra être confirmée par d'autres tâches plus spécifiques telle qu'une épreuve de monitoring simultané (TR Mixte) ou par le biais d'épreuves d'attention divisée ;
- Les capacités de contrôle des mécanismes d'activation-inhibition (épreuve d'attention soutenue).

En cas de difficultés dans l'une ou plusieurs des épreuves constituant ce screening de départ, on aura recours à d'autres tâches plus spécifiques telles que celles proposées dans la batterie TEA de Zimmermann & Fimm (1994).

Enfin en ce qui concerne les épreuves de TR simples, notons que *l'ordre de passation* ne constitue pas un facteur crucial au sens où l'on ne relève pas de différence statistiquement significative au niveau des temps de réponse en fonction d'une chronologie spécifique de passation. En effet, lors de la normalisation de la première version de cette batterie (Leclercq & al., 1990), nous avons montré l'absence de différence significative au niveau des performances de 72 sujets contrôles que nous avons soumis à deux reprises consécutives au sein d'un paradigme de type ABCCBA à trois épreuves différentes : TR auditif, TR visuel centré, TR latéralisé, chaque épreuve comprenant 64 items. Il en est de même d'ailleurs pour l'aspect *test-retest* au sein d'une même séance d'investigation (v. infra, § VIII : Qualités métrologiques des épreuves). L'absence d'incidence significative des facteurs ordre de passation et test-retest peut s'expliquer par le fait que l'accroissement de la fatigue, et donc l'élévation des TR, liée à la passation répétée d'une même ou de différentes épreuves est au moins en partie contrebalancée par la familiarisation progressive du sujet au type de paradigme auquel on le soumet (voir également Sunderland & al., 1992 pour des résultats similaires avec des épreuves de TR à choix). Néanmoins, il va de soi qu'en dépit de l'absence d'incidence négative sur les TR, on limitera le nombre d'épreuves auxquelles on soumet un sujet au sein d'une même séance d'investigation ; l'examinateur veillera d'ailleurs également à lui octroyer un bref temps de pause entre la passation de chaque épreuve.

VII. ANALYSE DES DONNÉES

A. Analyse d'épreuves dont la passation fut complète

L'analyse des données peut s'effectuer entre chaque épreuve ou au terme de la passation de l'ensemble des tâches auxquelles le sujet a été soumis. Elle peut également être réalisée en différé, après avoir quitté le programme. Le moment de la passation ainsi que de l'analyse des données de l'épreuve figureront sur le protocole final (ex. : Passation de l'épreuve le 25/02/07 à 9:54:06 et Analyse du fichier le 27/02/07 à 10:44:18). La mention de l'heure à laquelle l'épreuve fut administrée permet de reconstituer si nécessaire l'ordre de passation de plusieurs tâches au sein d'une même séance d'examen.

Pour réaliser cette analyse, l'utilisateur sélectionne dans la fenêtre « Liste des patients et Épreuves passées » le nom du patient (fenêtre de gauche) et l'épreuve à analyser (fenêtre de droite) : voir fenêtre de gestion des épreuves, figure 3 ; après quoi, soit il effectue un double-clic sur l'épreuve à analyser, soit il clique sur le bouton « Analyse » dans le cadre « Tâche à réaliser ». Ce faisant et comme illustré à la figure 6, le programme ouvre une nouvelle fenêtre reprenant le détail d'une première analyse. Cette *analyse standard* rejette automatiquement l'ensemble des TR inférieurs à 100 msec., temps de réponse impossibles à réaliser volontairement et qui ne peuvent être liés qu'à une erreur de manipulation du bouton réponse.

Avant ou après avoir procédé aux analyses complémentaires, l'utilisateur a la possibilité d'introduire dans la *fenêtre* « Remarque(s) » les notes et observations éventuelles qu'il souhaite voir figurer dans le protocole final. La longueur de ce texte n'est pas limitée.

La fenêtre d'analyse (fig. 6) comprend plusieurs boutons :

- Le bouton intitulé « *Limite* » permet de modifier la limite supérieure (LS) au-delà de laquelle seront rejetés tous les TR la dépassant. Une fois la nouvelle LS introduite, l'utilisateur clique sur le bouton « Appliquer » ; suite à cette manœuvre, l'ensemble des calculs sont à nouveau effectués pour tous les TR inférieurs ou égaux à la LS choisie. La limite proposée par défaut est de 1 seconde, sauf pour les épreuves « Pucés » où elle est fixée à 5 secondes. L'utilisateur peut introduire une nouvelle valeur de LS sous n'importe quelle forme : ainsi, par exemple, une LS d'une demi seconde peut être introduite sous la forme de 0,5 ou ,5 ou .5 ou 0.5.
- Le bouton « *Effacer* » permet de vider l'écran (sauf coordonnées générales de l'épreuve) avant de procéder à des analyses complémentaires.
- Le bouton « *Imprimer* » permet une sortie papier du protocole.
- Le bouton « *Exporter* » permet de diriger les données d'un fichier complet ou incomplet (épreuve terminée ou non) soit vers le BlocNote, soit vers Excel, programme avec lequel l'utilisateur pourra procéder à l'analyse des données disponibles (cf. infra : § VII.B).
- Le bouton « *Options* », déjà décrit plus haut, permet entre autres de modifier avant impression la grandeur de la marge et le type de police utilisée.
- Enfin, le bouton « *Quitter* » ramène l'utilisateur à la fenêtre principale de gestion des épreuves.

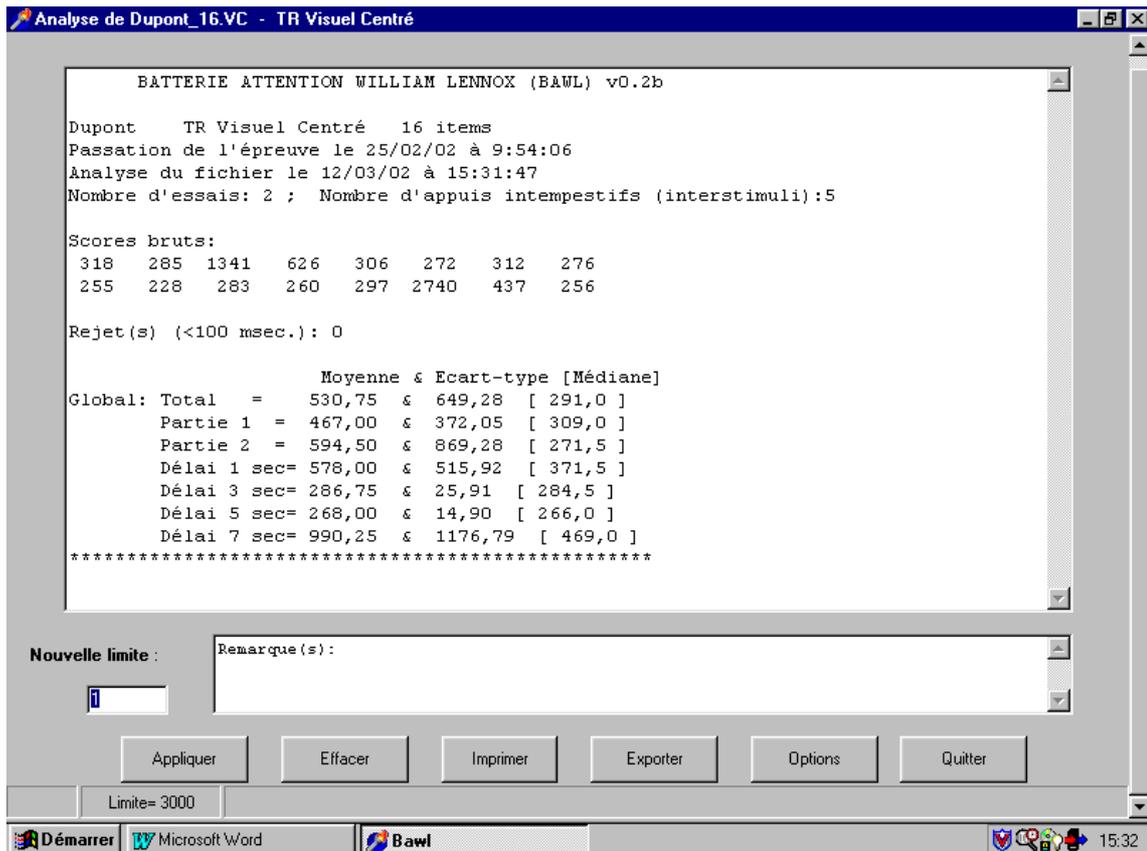


Figure 6 : Fenêtre d'analyse standard d'un fichier.

La structure commune d'un protocole d'analyse d'un fichier comprend (voir illustration au tableau 5, page suivante) :

- Le nom du patient.
- Le type d'épreuve analysée.
- Le moment de passation de l'épreuve ainsi que des analyses effectuées.
- Le nombre de fois où le sujet fut soumis aux essais (2 fois dans notre exemple) avant la passation proprement dite.
- Le nombre d'appuis intempestifs, c'est-à-dire le nombre de fois où, en l'absence de stimuli à l'écran, le sujet a déprimé le bouton réponse durant les IIS (5 fois dans notre exemple).
- Un tableau reprenant l'ensemble des scores bruts, c'est-à-dire le détail des TR aux cibles, y compris les TR < à 100 msec. (ces derniers étant toutefois rejetés des analyses) ou correspondant à la durée de présentation maximale (voir colonne de droite du tableau 4, p.22) des cibles, durée au terme de laquelle en cas d'absence de réaction (omission) du sujet le programme enclenche l'IIS suivant (1 omission dans notre exemple c'est-à-dire un TR de 3000 msec.).
- Le nombre de rejets de TR < 100 msec., lesquels ne sont pas pris en compte dans les analyses (dans notre exemple, 1 TR de 55 msec. rejeté d'emblée des analyses).

- Les médianes, écarts-type et moyennes pour l'ensemble des TR (sauf < 100 msec.), calculés en fonction des deux parties composant l'épreuve, puis en fonction des 4 IIS.

Protocole au terme de l'analyse standard	Protocole après application d'une nouvelle LS (fixée dans cet exemple à 0,5 sec.)
Dupont TR Visuel Centré Passation de l'épreuve le 25/03/07 à 9:54:06 Analyse du fichier le 25/03/07 à 15:17:43 Nombre d'essais : 2 ; Nombre d'appuis intempestifs : 5	
Scores bruts : 280 671 310 3000 451 1041 331 280 350 55 781 291 531 270 221 320	280 === 310 === 451 === 331 280 350 === === 291 === 270 221 320
Rejets (< 100 msec.) : 1	Rejets (> 0.5 sec. ou < 100 msec.) : 6
Médiane & Écart-type[Moyenne]	Médiane & Écart-type [Moyenne]
Total = 608,53 & 700,43 [331,0]	Total = 310,40 & 61,19 [300,5]
Partie 1 = 795,50 & 928,69 [391,0]	Part 1 = 330,40 & 70,78 [310,0]
Partie 2 = 394,86 & 196,58 [320,0]	Part 2 = 290,40 & 49,15 [291,0]
Délai 1 sec = 327,33 & 115,98 [310,0]	Délai 1 sec = 327,33 & 115,98 [310,0]
Délai 3 sec = 535,75 & 356,19 [411,0]	Délai 3 sec = 285,50 & 7,78 [285,5]
Délai 5 sec = 405,25 & 179,47 [335,0]	Délai 5 sec = 316,67 & 35,12 [320,0]
Délai 7 sec = 1095,50 & 1289,95 [556,0]	Délai 7 sec = 300,50 & 43,13 [300,5]

Tableau 5 : Exemple de protocole d'analyses (voir texte).

En introduisant une nouvelle LS (dans notre exemple, de 0.5 sec : partie droite du tableau 5), le programme effectue à nouveau l'ensemble des calculs en rejetant cette fois des analyses les TR supérieurs à cette nouvelle LS ainsi que, tout comme lors de l'analyse de départ, les TR < 100 msec. Les items rejetés de cette nouvelle analyse sont représentés par les symboles « = = = » au sein du nouveau tableau des scores bruts. L'utilisateur peut fixer autant de fois qu'il le désire une nouvelle LS à partir de laquelle des analyses subséquentes seront effectuées.

Cette option d'analyses complémentaires en modifiant la LS permet d'exclure certains items correspondant à une fausse manœuvre dans le chef du sujet comme, par exemple, une erreur de manipulation du bouton de la souris engendrant un TR nettement supérieur à la moyenne. Elle permet également d'analyser les performances d'un sujet en excluant les réponses correspondant à un « lapsus attentionnel », à savoir la présence de relâchements transitoires de courte durée de l'attention en cours de passation. Ces « éclipses » ou « blancs » attentionnels peuvent se manifester soit par l'absence de réponse dans une tâche continue, soit par un allongement soudain et marqué des TR, c'est-à-dire supérieur à deux écarts-type par rapport à la moyenne (van Zomeren & Brouwer, 1992). Enfin, pour les épreuves de TR Latéralisé (avec ou sans point de fixation), l'option de changement de LS permet de visualiser dans le tableau des scores bruts la répartition topographique des TR supérieurs à une LS donnée.

À cette structure commune s'ajoutent différentes particularités spécifiques à certaines épreuves :

- TR simple et double binaire :
 - Nombre de fausses alarmes c'est-à-dire de réactions à un signal distracteur ;
 - Nombre d'omissions c'est-à-dire d'absences de réaction à l'apparition d'une cible.
- TR latéralisé (avec ou sans fixation) : à la structure commune décrite ci-dessus, s'ajoute le calcul des médianes, écarts-type et moyennes par hémichamp, moitié supérieure et inférieure, ainsi que par quadrant. Pour le TR latéralisé avec point de fixation, le

programme comptabilise également le nombre d'appuis intempestifs (< 500 msec.) à l'apparition du pattern de points en fixation centrale.

- Les TR Puce : idem que pour le TR latéralisé mais la LS en analyse standard est fixée par défaut à 5 secondes alors que, lors de la passation, le stimulus a une durée maximale d'apparition de 30 secondes (v. tableau 4, p. 22).
- TR mixte :
 - Médianes, écarts-type et moyennes sont calculés en différenciant les items en fonction de leur modalité sensorielle : visuelle ou auditive ;
 - Calcul des *différences crossmodales* lors du passage d'une modalité à l'autre. Une « différence crossmodale » concerne la différence entre le TR correspondant à un item d'une modalité (par ex. visuelle) qui fait suite à la présentation d'un item de l'autre modalité (auditive). Partant, dans le cas où le TR du premier est inférieur à celui du second, cette différence sera négative.
- Attention soutenue : le protocole d'analyse propre à cette épreuve (tableau 6) ne partage pas la structure commune aux autres tâches.

<p>Dupont Attention soutenue 228 items Passation de l'épreuve le 26/02/07 à 17:03:51 Analyse du fichier le 13/03/07 à 10:54:33 Nombre d'essais : 1</p> <p>Réponses au chiffre 3 (Non-appui [= NA] ou Masque [= MAS] ou TR [= Nombre]) :</p> <p>NA NA NA NA NA NA NA NA 282 NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA 310 NA NA 298 NA NA NA</p> <p>Nombre d'absences de réaction (attendues) au chiffre 3 = 27 Nombre de fausses alarmes à l'apparition du chiffre 3 = 3 Nombre de réactions au masque précédant le chiffre 3 = 0</p> <p>Total des non-appuis = 29 (Chiffre = 27 Lettres = 2) Total des Appuis = 199 (Chiffre = 3 Lettres = 196) Total des réactions à l'apparition du masque = 0 (Chiffre = 0 Lettres = 0)</p> <p>Médiane & écart-type [Moyenne] & Nbre réponses<100ms rejetées des analyses) TR TOTAL Lettres = 357,44 & 51,69 [354,5] & Rejets = 0 TR PARTIE 1 Lettres = 358,22 & 41,27 [360,0] & Rejets = 0 TR PARTIE 2 Lettres = 356,66 & 60,56 [350,5] & Rejets = 0</p> <p>TR TOTAL Chiffre = 296,67 & 14,05 [298,0] & Rejets = 0 TR PARTIE 1 Chiffre = 282,00 & 0,00 [282,0] & Rejets = 0 TR PARTIE 2 Chiffre = 304,00 & 8,49 [304,0] & Rejets = 0</p> <p>Répartition des fausses alarmes au chiffre 3 en fonction du nombre de lettres le précédant = Après 0 lettre = 0, 3 lettres = 0, 5 lettres = 3, 10 lettres = 0, 15 lettres = 0</p>
--

Tableau 6 : Protocole d'analyses d'une épreuve d'attention soutenue.

Ce protocole comprend :

- Le tableau des réponses au chiffre 3.
- Le nombre de non appuis (attendus) à l'apparition du chiffre 3 [= NA], les fausses alarmes au chiffre 3 [= TR] ou à la présentation du masque précédant le chiffre [= MAS].
- Le total des non appuis, appuis et réactions au masque (précédant lettres ou chiffre).
- La médiane, écart-type, moyenne et le nombre de rejets (TR < 100 msec.) pour l'ensemble de l'épreuve puis pour chacune des parties, d'une part pour les lettres et, d'autre part, pour le chiffre 3.
- Enfin, la répartition des fausses alarmes au chiffre 3 en fonction du nombre de lettres le précédant.

Remarques :

a) Pour toutes les épreuves, l'ensemble des données chiffrées figurant dans les protocoles résultats ont été arrondies à deux décimales.

b) *Sauvegarde des fichiers données.* Au terme de la passation de l'épreuve, les données spécifiques sont sauvegardées dans un fichier stocké dans un sous-dossier intitulé « Épreuves », sous dossier lui-même situé au sein du dossier principal BAWL (sauf configuration différente effectuée par l'utilisateur à partir de la fenêtre « Options » : cf. supra fig. 5). L'identification d'un fichier comprend le Nom du sujet suivi du signe « _ », lui-même suivi du nombre d'items que comprend l'épreuve (ou du nombre « 999 » en version illimitée) et enfin, d'un suffixe correspondant au type d'épreuve. Le tableau 7 reprend quelques exemples de *libellés de fichiers spécifiques*.

Épreuves	Version	Libellé correspondant
TR Visuel Centré	16 items	Nom_16.VC
TR Visuel Centré	« illimitée »	Nom_999.VC
TR Latéralisé	36 items	Nom_36.LAT
TR Latéralisé + Fixation	64 items	Nom_64.LFC
TR Simple Binaire	32 items	Nom_32.SB
TR Double Binaire	64 items	Nom_64.DB
TR Auditif	32 items	Nom_32.AUD
TR Mixte	Unique : 65 items	Nom_65.MIX
Attention soutenue	Vitesse « moyenne »	Nom_228-1.AS
Puce Astérisque	64 items	Nom_64.PAS
Puce Carré	64 items	Nom_64.PCA

Tableau 7 : Exemples de libellés de fichiers permettant d'identifier le type d'épreuve à laquelle le sujet fut soumis.

On notera que pour procéder à l'analyse d'un fichier, l'utilisateur doit uniquement sélectionner au sein de la fenêtre de gestion le NOM du sujet et l'épreuve à analyser, le programme se chargeant d'annexer automatiquement le suffixe qui spécifie le fichier à traiter.

Une fois les analyses effectuées, il est suggéré de procéder à la suppression des fichiers correspondants, ceci afin de ne pas encombrer le disque dur avec des fichiers devenus inutiles (v. bouton « Suppression » à la figure 3 : fenêtre de gestion des épreuves). On se rappellera toutefois que cette manœuvre engendre l'effacement *définitif* des fichiers et est irréversible. La suppression – définitive – de

l'ensemble des fichiers correspondants à un sujet donné s'effectue en sélectionnant le nom dudit sujet dans la fenêtre gauche de « Liste des patients et des épreuves passées » au sein de la fenêtre de gestion (v. figure 3, p. 28) ; la suppression d'un fichier spécifique s'effectue en le sélectionnant dans la fenêtre de droite.

B. Analyse d'épreuves dont la passation fut incomplète ou au nombre d'items « illimité »

On l'a vu, le déroulement d'une épreuve peut être interrompu à tout moment en enfonçant la touche Escape (par défaut) ou toute autre touche que l'utilisateur aura préalablement identifiée en configurant la fenêtre Options (v. figures 3 et 5). Or, le programme d'analyse standard n'est conçu que pour le nombre d'items initialement prévu dans l'épreuve (dans la plupart des cas : 16, 32 ou 64).

Pour effectuer l'analyse des données d'épreuves dont la passation fut incomplète, l'utilisateur sélectionne, comme à l'accoutumée, le nom du patient et le fichier concerné. En actionnant le bouton « Analyse » dans la fenêtre de gestion, il voit apparaître une fenêtre avec le message : « Le fichier est incomplet. Le contenu partiel est visualisé et non traité ». Après quoi, apparaît dans la fenêtre analyse le détail des données disponibles. En cliquant sur le bouton « Exporter », l'utilisateur se voit offrir 3 possibilités : soit exporter ces données vers le BlocNote, soit exporter vers Excel l'ensemble des données et des informations contenues dans le fichier, ou enfin exporter vers Excel uniquement les données (TR) devant faire l'objet d'analyses. L'utilisateur pourra alors effectuer à partir de la feuille de calcul d'Excel les analyses qu'il souhaite en introduisant lui-même les formules adéquates en fonction du nombre de données disponibles et des calculs qu'il souhaite opérer. En vue de faciliter ces analyses, il est suggéré de préparer une feuille de calcul intégrant les différentes formules et ce, pour un grand nombre de données (par exemple 200) ; après quoi, à l'aide de la fonction « copier-coller » on insèrera dans cette feuille les données spécifiques à analyser. L'utilisateur trouvera déjà, soit dans le dossier BAWL, soit dans le sous-dossier « Calculs Exportation » qui lui-même se trouve au sein du dossier principal BAWL, deux feuilles de calcul Excel : l'une (CalculsTRSIMPLES.xls) destinée aux calculs de données des TR simples et l'autre (CalculsSB&DB.xls) destinée aux calculs de données de TR simple binaire (SB) et double binaire (DB).

L'analyse de fichiers dont le nombre d'items a été fixé en mode « illimité » (v. supra : paragraphe VI. B.) s'effectuera de la même manière, c'est-à-dire en transitant préalablement par l'exportation des données.

VIII. QUALITÉS MÉTROLOGIQUES DES ÉPREUVES

Une épreuve ne sera considérée comme instrument de mesure valable qui si elle est à la fois valide, fidèle et sensible. Valide, c'est-à-dire qu'elle mesure et prédise effectivement ce qu'elle est censée mesurer et prédire. Fidèle, c'est-à-dire qu'appliquée à deux reprises au moins à un même sujet et dans les mêmes conditions, elle doit aboutir à un résultat proche, voire identique. Sensible enfin, c'est-à-dire qu'elle doit permettre d'opérer un classement suffisamment fin des sujets que l'on y soumet et, le cas échéant, mettre en évidence l'existence d'un déficit.

A. Validité

Étant donné la fréquence des troubles de l'attention consécutifs à une lésion ou un dysfonctionnement cérébral, si elles sont valides les épreuves proposées dans la batterie BAWL devraient, lors de la comparaison des performances de patients avec celles de sujets sains, mettre en évidence des performances se situant significativement en deçà des normes chez des sujets souffrant de différentes affections neurologiques. Notre pratique clinique et celle de collaborateurs utilisant le même outil confirment à suffisance l'existence de performances déficitaires (plus de 2 écarts-type par rapport aux normes) dans différents types de sous-populations neurologiques (voir p. ex. : Leclercq & Chipp, 1989). Reste que, afin de les comparer aux performances des sujets de contrôle, nous avons repris les protocoles d'un ensemble de patients qui avaient été soumis à différentes épreuves de la batterie. Le type d'épreuves administrées fut variable d'un patient à l'autre. L'ensemble de la population de patients finalement retenus comprend 280 sujets. Cette population est très hétérogène en ce qui concerne l'étiologie de l'affection neurologique. Elle inclut principalement des sujets ayant été victimes d'un traumatisme crânien (42 %), traumatisme le plus souvent sévère ou très sévère (85 %), ainsi que des patients ayant présenté un accident vasculaire (33 %), le plus souvent droit (73 %) ; les autres pathologies concernent des épilepsies rebelles (7 %), la rupture d'anévrisme de la communicante antérieure (6 %), les conséquences d'une anoxie (5 %) ou d'un processus dégénératif (3 %), les autres patients (4 %) souffrant d'une affection inclassable dans les rubriques que nous venons de mentionner.

Lorsque pour une épreuve donnée le nombre de patients était suffisant que pour permettre certaines analyses, nous avons comparé leur performance à celle du groupe de sujets de contrôle appariés. L'essentiel des résultats de ces analyses est repris dans le tableau 8.

Comme on peut le constater à la lecture de ce tableau, la différence patients/contrôles est statistiquement significative pour la majorité des paramètres étudiés. Cette observation confirme le pouvoir discriminatif de ces épreuves entre population normale et pathologique et ce, en dépit du fait que nous ayons retenu comme variable dépendante la médiane des TR, et non pas leur moyenne ; les calculs effectués à partir de la moyenne aurait en effet de toute évidence abouti à accentuer la différence entre ces deux populations. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point lorsque nous aborderons la présentation des données de normalisation.

On soulignera par ailleurs que la performance à certaines épreuves de la batterie peut s'avérer déficitaire malgré l'absence de plaintes explicites de la part du sujet et/ou de son entourage, ou encore

d'observations cliniques permettant de supputer l'existence de troubles propres à la sphère attentionnelle (déficits infra-cliniques).

ÉPREUVES	Valeur p
TR VISUEL CENTRÉ : médiane des TR	< .01
TR LATÉRALISÉ : médiane des TR	< .01
TR LATÉRALISÉ & Point de Fixation : médiane des TR	< .03
TR AUDITIF : médiane des TR	< .02
TR MIXTE : Visuel : médiane des TR Auditif : médiane des TR	< .004 < .01
TR SIMPLE BINAIRE : Médiane des TR : Nombre de fausses alarmes : Nombre d'omissions :	< .005 Non significatif Non significatif
TR DOUBLE BINAIRE : Médiane des TR : Nombre de fausses alarmes : Nombre d'omissions :	< .003 = .06 (proche seuil) < .02
ATTENTION SOUTENUE : Médiane des TR aux lettres = Nombre de fausses alarmes au chiffre 3 =	< .04 Non significatif

Tableau 8 : Résultats des analyses statistiques portant sur la comparaison des performances d'un groupe de patients (n = 280) et de sujets contrôles.

Soulignons également la visée diagnostique spécifique de certaines des tâches de la batterie. Ainsi, par exemple, les épreuves de TR Latéralisé sans point de fixation peuvent objectiver la présence de performances déficitaires chez des patients dont l'héminégligence s'avère n'avoir que peu, voire pas de retentissements manifestes au niveau de leur adaptation en situation de vie. Il en est de même pour l'épreuve avec point de fixation centrale à laquelle on soumet des patients souffrant d'une limitation, supposée ou avérée, du champ visuel telle qu'une hémianopsie ou quadranopsie.

B. Fidélité

Nous l'avons déjà souligné plus haut : lors de la normalisation de la première version de cette batterie (Leclercq & al., 1990), nous avons montré l'absence de différence significative en test-retest lors de l'analyse des performances de 72 sujets contrôles que nous avons soumis à deux reprises consécutives, au sein d'un paradigme de type ABCCBA, à trois épreuves : TR auditif, TR visuel centré, TR latéralisé, chaque épreuve comprenant 64 items. Pour la moitié des sujets, la première passation (ABC) s'effectua en utilisant la main dominante pour actionner le bouton réponse, la main non dominante étant utilisée en situation de retest (CBA) ; l'autre moitié de cette population de sujets de contrôle utilisa la main non dominante en test et la main dominante en retest. Suivant le type d'épreuve et l'ordre dans lequel chaque sujet y était soumis (méthodologie : carré latin), l'intervalle de temps entre les deux passations variait de quelques minutes à une vingtaine de minutes au plus. Sans entrer dans le détail des données, la

comparaison des performances de ces sujets à ces deux passations consécutives a permis de démontrer d'une part, l'absence d'incidence significative de la main utilisée sur les TR et, d'autre part, la stabilité des TR lors de la comparaison des performances propres aux deux passations. Ce dernier point confirme la fidélité de ce pool d'épreuves.

Étant donné que cette étude avait été pratiquée avec la première version de la batterie (fonctionnant sur Apple IIE) et en dépit de l'absence d'arguments qui permettraient de croire qu'il pourrait en être autrement avec la version la plus récente fonctionnant sur PC, nous avons néanmoins soumis 10 sujets sains, sans antécédents neurologiques et/ou psychiatriques, à un paradigme similaire et ce, pour un ensemble plus étendu de tâches, à savoir : une épreuve de TR visuel centré (16 items), de TR latéralisé (36 items), de TR Simple Binaire (32 items), de TR Double Binaire (32 items) et l'épreuve d'Attention Soutenue (Vitesse moyenne : 1000 msec.). Cette population était composée 5 hommes et 5 femmes dont l'âge moyen était de 29 ans (écart-type : 12,3) et dont la moyenne du nombre d'années d'études réussies était de 15,4 ans (écart-type : 1,58) ; il s'agissait donc d'une population plutôt jeune dont tous les sujets étaient soit détenteurs, soit en voie d'obtenir un diplôme d'études supérieures (Baccalauréat + 1 à 5 ans). L'ensemble de ces sujets fut soumis à deux reprises consécutives à ces cinq épreuves et ce, au sein d'un paradigme de type ABCDEEDBCA dont la chronologie de passation pour chaque sujet fut déterminée en fonction d'un carré latin (BCDEAAEDCB, CDEABBAEDC, etc.). Ces sujets, tous droitiers, utilisèrent systématiquement leur main dominante pour la passation de l'ensemble de ces tâches. Les résultats sont repris au tableau 9 :

Épreuves	Test	Retest
TR visuel centré (16 items) =	294 (35) [292]	314 (37) [319]
TR latéralisé (36 items) =	315 (31) [311]	340 (30) [338]
TR Simple Binaire (32 items) =	413 (27) [410]	443 (43) [457]
TR Double Binaire (32 items) =	600 (47) [591]	580 (43) [569]
Attention Soutenue (Vitesse présentation 1 sec.) =	357 (43) [343]	362 (70) [346]

Tableau 9 : Moyenne, écart-type (entre parenthèses) et médiane (entre crochets) en millisecondes des TR à 5 épreuves de la batterie pratiquées en test-retest auprès d'une population de 10 sujets de contrôle.

Bien que, comparativement à la première passation, on constate dans la plupart des tâches un discret allongement des TR lors du retest, l'analyse statistique portant sur cette comparaison n'objective pas de différence significative pour aucune des 5 épreuves utilisées. Cette observation confirme la fidélité de ce sous-groupe d'épreuves.

Nous avons par ailleurs soumis un groupe d'une dizaine de patients (5 TC, 2 AVC et 2 affections dégénératives) à un test-retest pratiqué soit au sein d'une même séance, soit à moins d'une semaine d'intervalle à différentes épreuves dont la spécificité variait en fonction de chaque cas. La fréquence d'utilisation, par ordre décroissant, des épreuves pratiquées avec cette population se présente comme suit : TR visuel centré (16 items), TR latéralisé avec et sans point de fixation (64 items), TR simple et double binaire (32 items). L'analyse des corrélations entre les performances à ces deux passations proches dans le temps variait de « moyenne » à « excellente » et ce, indépendamment de l'ampleur, significative ou non, des limitations attentionnelles propres à ces patients.

Afin d'illustrer deux des points que nous venons de développer, nous reprenons ci-après (tableau 10) le cas d'un patient souffrant d'héminégligence (d'origine traumatique), lequel fut soumis à 3 jours d'intervalle à deux passations du TR latéralisé (sans point de fixation).

Comme on peut le constater, les performances sont globalement superposables d'une passation à l'autre et ce, tant sur le plan quantitatif (TR moyen test-retest = respectivement 1711 et 1682 msec., ramenés à 625 et 590 msec. après rejets des TR > 1 sec.), qu'au niveau qualitatif (nombre de rejets de TR > 1 sec. = respectivement 29 et 30 en fixant la limite supérieure à 1 seconde).

Test								Retest							
3000	3000	3000	3000	582	821	525	519	3000	3000	3000	3000	568	508	533	648
3000	3000	3000	3000	668	651	689	593	3000	3000	3000	3000	586	715	616	557
3000	3000	3000	3000	628	627	675	550	3000	3000	3000	3000	595	497	606	453
3000	3000	3000	3000	641	617	572	752	3000	3000	3000	3000	597	511	465	536
3000	3000	3000	3000	728	717	617	691	3000	3000	3000	3000	542	622	492	533
3000	3000	3000	613	603	592	542	647	3000	3000	3000	683	621	667	579	846
3000	3000	3000	629	1249	633	497	627	3000	3000	3000	689	622	584	617	539
3000	3000	3000	514	690	543	688	566	3000	3000	3000	508	618	590	578	740
===	===	===	===	582	821	525	519	===	===	===	===	568	508	533	648
===	===	===	===	668	651	689	593	===	===	===	===	586	715	616	557
===	===	===	===	628	627	675	550	===	===	===	===	595	497	606	453
===	===	===	===	641	617	572	752	===	===	===	===	597	511	465	536
===	===	===	===	728	717	617	691	===	===	===	===	542	622	492	533
===	===	===	613	603	592	542	647	===	===	===	683	621	667	579	846
===	===	===	629	===	633	497	627	===	===	===	689	622	584	617	539
===	===	===	514	690	543	688	566	===	===	===	508	618	590	578	740

Tableau 10 : Test-retest à la tâche de TR latéralisé (64 items, sans point de fixation) d'un patient souffrant d'héminégligence. (Note : Haut du tableau : détail des TR ; Bas : représentation de la répartition topographique après rejet des TR > 1 sec.).

C. Sensibilité

Une épreuve est réputée sensible lorsqu'elle permet non seulement d'opérer un classement suffisamment fin des sujets que l'on examine mais également d'objectiver les variations de l'efficience attentionnelle au fil du temps. C'est en effet parce que l'épreuve est sensible que la comparaison d'évaluations répétées permet de mettre en évidence une amélioration, ou au contraire une dégradation dans les affections dégénératives, tant au niveau de la vitesse des temps de réponses qu'en ce qui concerne les aspects qualitatifs de la performance.

En reprenant la population décrite plus haut (cf. paragraphe Validité), et cette fois encore lorsque le nombre de données disponibles était suffisant que pour effectuer certaines analyses, nous avons comparé la performance en test-retest (tableau 11) d'un ensemble de patients qui avaient été soumis à deux reprises à la passation d'une épreuve donnée. Le temps écoulé entre ces passations est très variable selon les sujets : de quelques jours pour une minorité, à plusieurs semaines ou mois pour la plupart.

Comme on peut le constater à la lecture de ce tableau, ici également et pour la plupart des paramètres retenus la différence est statistiquement significative. Cette observation confirme la sensibilité de ces épreuves, à savoir leur capacité à discriminer les performances de patients au fil du temps. À noter également que les différences relevées vont toutes dans le sens d'une amélioration des performances en retest. Les facteurs rendant compte de cette amélioration sont essentiellement de deux ordres : soit la conséquence de prises en charge rééducative spécifiques dont les bénéfices se marquent lors d'une

nouvelle passation d'une même épreuve, soit la conséquence de la récupération spontanée, l'incidence de ce facteur étant plus particulièrement prégnant dans les suites de traumatismes crâniens, pathologie largement représentée (42 % des cas) dans la population étudiée.

ÉPREUVES	Valeur p
TR VISUEL CENTRÉ : médiane des TR	< .05
TR LATÉRALISÉ : médiane des TR	< .02
TR AUDITIF : médiane des TR	= .07 (proche seuil)
TR SIMPLE BINAIRE :	
Médiane des TR :	< .01
Nombre de fausses alarmes :	< .05
Nombre d'omissions :	< .03
TR DOUBLE BINAIRE :	
Médiane des TR :	< .02
Nombre de fausses alarmes :	< .03
Nombre d'omissions :	non significatif
ATTENTION SOUTENUE :	
Médiane des TR aux lettres =	.02
Nombre de fausses alarmes au chiffre 3 =	.02

Tableau 11 : Résultats des analyses statistiques portant sur la comparaison des performances de patients ayant été soumis à un test-retest à différentes épreuves de la batterie.

Notons également qu'en dépit de l'amélioration que nous venons de mentionner, certaines analyses complémentaires montrent que la différence entre la performance des patients lors du retest et celle des sujets sains reste le plus souvent statistiquement significative. En d'autres termes, malgré leur évolution favorable, la performance de nombre de patients qui, rappelons-le, souffrent pour la plupart d'une pathologie lourde, reste significativement en-deçà des normes.

Enfin et à titre d'exemple, nous illustrerons cet aspect de sensibilité en décrivant l'évolution des performances d'un patient victime d'un traumatisme crânien sévère. La figure 7 reprend l'évolution des TR aux épreuves de TR visuel centré et latéralisé.

Pour les deux épreuves, on observe que les TR de ce patient, lesquels étaient significativement trop élevés lors de la première passation (à 6 semaines après le traumatisme), se situent à nouveau dans les normes lors des trois passations suivantes.

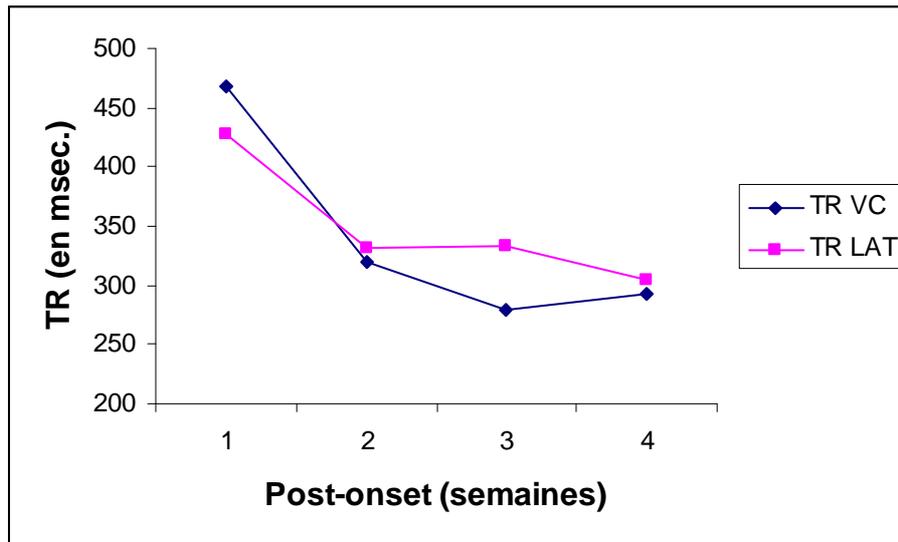


Figure 7 : Évolution des TR aux épreuves de TR visuel centré et latéralisé chez un patient victime d'un traumatisme crânien sévère.

La figure 8 reprend, pour le même patient, l'évolution des TR aux épreuves de TR simple binaire et double binaire.

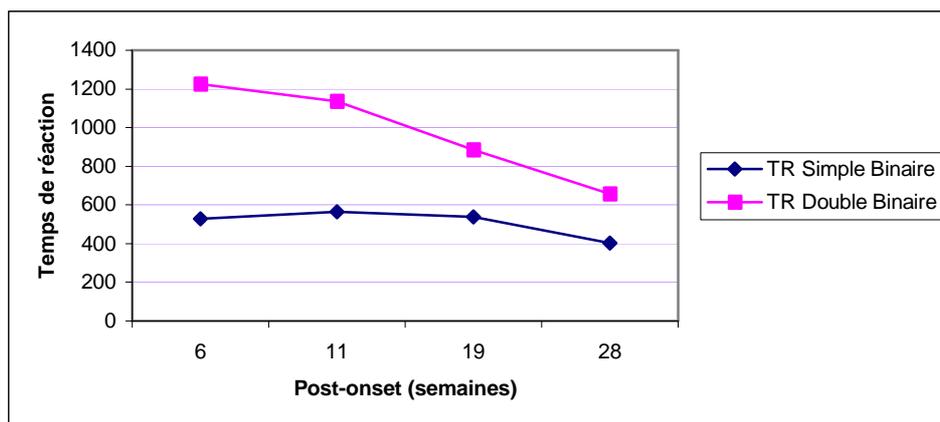


Figure 8 : Évolution des TR aux épreuves de TR simple binaire et double binaire chez un patient ayant été victime d'un traumatisme crânien sévère.

Comme on peut le constater, le profil des performances à ces deux épreuves spécifiques est cette fois différent. En effet, en ce qui concerne la tâche de TR simple binaire, ses performances sont d'emblée proches de la norme et relativement stables lors des passations ultérieures ; lors du dernier retest pratiqué 28 semaines après le traumatisme, elles seront sans particularité. Par contre, en ce qui concerne le TR double binaire les performances sont très déficitaires lors de l'investigation de départ et vont s'améliorer progressivement au fil des passations successives, pour se situer finalement à un niveau proche des normes lors du dernier retest. Pour cette épreuve également, on observe une évolution similaire des

aspects qualitatifs : en effet, pour les 4 passations le patient commettra respectivement 2, 3, 3 et 0 fausses alarmes (absence d'omissions).

L'ensemble de ces données confirme donc la sensibilité de ces épreuves au sens où elles permettent d'objectiver sur le plan psychométrique l'évolution des performances du patient au fil du temps, évolution favorable dans le cas que nous venons de décrire et confirmée sur le plan clinique : diminution de la lenteur et amélioration sensible de la sélectivité, de façon concomitante à la diminution de plaintes spécifiques tant de la part du patient que de son entourage et des professionnels responsables des différentes prises en charge de révalidation.

IX. BIBLIOGRAPHIE

- Alpherts, W.C.J. & Aldenkamp, A.P. (1995). FePsy: the iron psyche. Normative data manual, vol.2: Reaction Time (revised edition 1.0). NL : Heemstede.
- Benton, A.L. (1986). Reaction time in brain disease: some reflections. *Cortex*, 22, 129-140.
- Brickenkamp, R. (1966). Test d2 : test d'attention concentrée. Bruxelles : Editest.
- Brickenkamp, R. (1981). Test d2: Aufmerk-Samkeits-Belastungs-Test (Handanweisung, 7th. ed.). Göttingen : Verlag für Psychologie Dr. C.J. Hogrefe.
- Cantagallo, A. (2002). Neuropsychological assessment of attention disorders using non-computerized tasks: impairment and disability. In M. Leclercq & P. Zimmermann (Eds.), *Applied Neuropsychology of Attention: Theory, Diagnosis and Rehabilitation* (pp. 186-204), New York : Psychology Press.
- Colquhoun, W.P. & Baddeley, A.D. (1964) : Role of pretest expectancy in vigilance decrement. *Journal of Experimental Psychology*, 68, 156-160.
- Collette, F. & Van der Linden, M. (2002). Attention disorders in neurodegenerative diseases. In M. Leclercq & P. Zimmermann (Eds.), *Applied Neuropsychology of Attention: Theory, Diagnosis and Rehabilitation* (pp. 305-338), New York : Psychology Press.
- Coyette, F., Van der Linden, M., Seron, X., Prairial, C. & Pasquier, F. (1994). BrainScan : logiciel d'évaluation des fonctions attentionnelles. Monographie.
- Eysenck, M.W. & Keane, M.T. (1991). *Cognitive Psychology: a Student's Handbook*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Foster, J.K., Eskes, G.A. & Stuss, D.T. (1994). The cognitive neuropsychology of attention: a frontal lobe perspective. *Cognitive Neuropsychology*, 11 (2), 133-147.
- Godefroy, O. (1998). Attention non-spatiale et pathologie frontale focale. *Revue de Neuropsychologie*, 8, 1, 101-123.
- Godefroy, O., Lhullier, C. & Rousseaux, M. (1996a). Non-spatial attention disorders in patients with frontal or posterior brain damage. *Brain*, 119, 191-202.
- Godefroy, O. & Rousseaux, M. (1996b). Divided and focused attention in patients with lesion of the prefrontal cortex. *Brain and Cognition*, 30, 155-174.
- Grewel, F. (1953). Le test de Bourdon-Wiersma. *Folia Psychiatrica Neurologica Neurochirurgica Neerlandica*, 56, 694.
- Halter, C. (1976). Test d'attention K-T. Manuel. Bruxelles : Editest.
- Jerison, H.J. & Pickett, R.M. (1964). Vigilance: the importance of the elicited observing rate. *Science*, 113, 970-971.
- Leclercq, M. (1999). Lobes frontaux et attention. In M. Van der Linden, X. Seron, D. Le Gall & P. André (Eds.) : *Neuropsychologie des Lobes Frontaux* (pp. 137-166). Marseille : Solal.
- Leclercq, M. (2002). Theoretical aspects of the main components and functions of attention. In M. Leclercq & P. Zimmermann (Eds.), *Applied Neuropsychology of Attention: Theory, Diagnosis and Rehabilitation* (pp. 3-55), New York : Psychology Press.
- Leclercq, M., Chipp, P.E., Blandel, A., Bruyer, R., Coyette, F. & Frederix, M. (1988). A simple reaction times set. European symposium on microcomputers in neuropsychological assessment and rehabilitation, Strasbourg.
- Leclercq, M., Chipp, P.E. (1989). Une batterie d'épreuves de temps de réaction simples : intérêts de l'évaluation de la vitesse de réactivité oculo-motrice dans les processus dégénératifs. *Acta Neurologica Belgica*, 89, 315.
- Leclercq, M., Chipp, P.E., Blandel, A., Coyette, F., Frederix, M., Flahaut, D., Gillet, P., Lebivic, A., Roussel, N., Samuel, C. & Bruyer, R. (1990). Normalisation de trois épreuves de temps de réaction simples. Monographie.
- Leclercq, M., Deloche, G. & Rousseaux, M. (2002). Attentional complaints evoked by traumatic brain-

- injured and stroke patients: frequency and importance. In M. Leclercq & P. Zimmermann (Eds.), *Applied Neuropsychology of Attention: Theory, Diagnosis and Rehabilitation* (pp. 89-109), New York : Psychology Press.
- Manly, T. & Robertson, I.H. (1997) : Sustained attention and the frontal lobes. In P. Rabbit (Ed.) *Methodology of Frontal and Executive function*. Hove : Psychology Press (pp.135-153).
- McKinlay, W.W., Brooks, D.N., Bond, M.R., Martinage, D.P., & Marshall, M.M. (1981). The short-term outcome of severe blunt head injury as reported by relatives of the injured persons. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 44, 527-533
- Miller, E.N. (1996). *The California Computerized Assessment Package (CalCAP)*. Los Angeles : Norland Software.
- Richard, J.F. (1980). *L'attention*. Presses Universitaires de France.
- Robertson, I.A. & Marshall, J.C. (1993). *Unilateral Neglect: Clinical and Experimental Studies*. Hove : Lawrence Erlbaum Associates.
- Robertson, I.H., Ward, T., Ridgeway, V. & Nimmo-Smith, I. (1994). *The Test of Everyday Attention*. Cambridge : Thames Valley Test Company.
- Robertson, I.H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B.T. & Yiend, J. (1997). 'Oops!': Performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, 35, 6, 747-758.
- Seron, X., Coyette, F., Deloche, G., Frederix, M. & Hirsbrunner, Th. (1985). *Groupe Zorglub : Programmes de tests d'attention et d'héminégligence. Fascicule de normalisation. Monographie*.
- Sunderland, A., Curry, S.H., Das, S., Enderby, P.M., Kinsey, C., Mortley, J. & Petheram, B. (1992). Monitoring information processing efficiency after stroke or head injury: A comparison of four computerised tests for use in single case experiments. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2, 137-149.
- Van Zomeren, A.H. & van den Burg, W. (1985). Residual complaints of patients two years after severe head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 48, 21-28.
- Van Zomeren, A.H. & Brouwer, W.H. (1992). Assessment of attention. In J.R. Crawford, D.M. Parker & W.W McKinlay (Eds.), *A Handbook of Neuropsychological Assessment*. London : Lawrence Erlbaum.
- Welford, A.T. (1980). *Reaction Times*. London : Academic Press.
- Zazzo, R. (1969). *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant. Tome II*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Zimmermann, P. & Fimm, B. (1994). *Tests d'évaluation de l'attention (TEA)*. Würselen : Psytest.

DONNÉES DE NORMALISATION

TABLE DES MATIÈRES

I. Méthodologie	55
II. Remarque préliminaire à l'interprétation des performances	57
TR visuel centré : 16 à 29 ans	64
TR visuel centré : 30 à 49 ans	65
TR visuel centré : 50 à 69 ans	66
TR visuel centré : 70 à 79 ans	67
TR visuel centré : 80 ans et plus	68
TR visuel latéralisé : 16 à 29 ans	70
TR visuel latéralisé : 30 à 49 ans	71
TR visuel latéralisé : 50 à 69 ans	72
TR visuel latéralisé : 70 à 79 ans	73
TR visuel latéralisé : 80 ans et plus	74
TR visuel latéralisé avec point de fixation : 16 à 29 ans	76
TR visuel latéralisé avec point de fixation : 30 à 49 ans	78
TR visuel latéralisé avec point de fixation : 50 à 69 ans	80
TR visuel latéralisé avec point de fixation : 70 à 79 ans	82
TR visuel latéralisé avec point de fixation : 80 ans et plus	84
TR auditif : 16 à 29 ans	88
TR auditif : 30 à 49 ans	89
TR auditif : 50 à 69 ans	90
TR auditif : 70 à 79 ans	91
TR auditif : 80 ans et plus	92
TR mixte : 16 à 29 ans	94
TR mixte : 30 à 49 ans	96
TR mixte : 50 à 69 ans	98
TR mixte : 70 à 79 ans	100
TR mixte : 80 ans et plus	102
TR simple binaire : 16 à 29 ans	106
TR simple binaire : 30 à 49 ans	108
TR simple binaire : 50 à 69 ans	110
TR simple binaire : 70 à 79 ans	112
TR simple binaire : 80 ans et plus	114
Attention soutenue : 16 à 29 ans	118
Attention soutenue : 30 à 49 ans	119
Attention soutenue : 50 à 69 ans	120
Attention soutenue : 70 à 79 ans	121
Attention soutenue : 80 ans et plus	122

Puce astérisque : 16 à 29 ans	124
Puce astérisque : 30 à 49 ans	125
Puce astérisque : 50 à 69 ans	126
Puce astérisque : 70 à 79 ans	127
Puce astérisque : 80 ans et plus	128
TR double binaire : 16 à 29 ans	130
TR double binaire : 30 à 49 ans	131
TR double binaire : 50 à 69 ans	132
TR double binaire : 70 à 79 ans	133
TR double binaire : 80 ans et plus	134
TR double binaire en double tâche (empan) : 16 à 29 ans	136
TR double binaire en double tâche (empan) : 30 à 49 ans	138
TR double binaire en double tâche (empan) : 50 à 69 ans	140
TR double binaire en double tâche (empan) : 70 à 79 ans	142
TR double binaire en double tâche (empan) : 80 ans et plus	144

I. Méthodologie

Les critères d'inclusion et d'exclusion des sujets se présentent comme suit :

- Absence d'antécédents neurologiques et/ou psychiatriques.
- Pas de prise régulière de médicaments pouvant avoir une incidence sur le système nerveux central.
- Absence de troubles moteurs et/ou sensoriels (visuels, auditifs) pouvant hypothéquer la réalisation de l'une ou l'autre épreuve. Les limitations sensorielles corrigées (appareil auditif, verres correcteurs) n'ont pas constitué en soi un motif d'exclusion mais nécessitèrent le port des moyens de correction au moment de la passation des épreuves.

Par ailleurs, un sujet retenu pour l'étude mais qui échouait à 3 reprises consécutives à la passation des essais d'une épreuve donnée fut, en finale, exclu pour cette épreuve spécifique, à savoir que les données propres à cette épreuve ne furent pas intégrées dans les analyses.

L'ensemble des épreuves retenues pour la normalisation fut scindé en deux sous-groupes qui se présentent comme suit :

Sous-groupe 1	Sous-groupe 2
1) TR Visuel centré, version 32 items	1) Attention soutenue (défilement à 1000 msec.)
2) TR latéralisé, version 36 items	2) Puce astérisque.
3) TR latéralisé avec point de fixation, version 36 items	3) TR double binaire, version 32 items
4) TR auditif, version 32 items	4) Mesure empan chiffres.
5) TR mixte	5) Double tâche : TR double binaire, version 32 items + empan.
6) TR simple binaire, version 32 items	6) Empan de chiffres en tâche unique

Comme on peut le constater à la lecture de ce tableau, seuls 9 des 10 paradigmes de la batterie ont été intégrés dans la normalisation. En effet, les deux épreuves « Puce » étant très semblables, seule « Puce astérisque » qui requiert une plus grande précision a été retenue. L'épreuve « Puce carré » fut remplacée par la tâche d'attention divisée associant le TR double binaire à une tâche d'empan de chiffres (pour le détail de la procédure, voir manuel § VI.C).

Un même sujet a été soumis soit aux épreuves de l'un des deux sous-groupes, soit à l'ensemble des épreuves à normaliser.

La chronologie de passation était fixe pour chacun des deux sous-groupes d'épreuves, c'est-à-dire que tous les sujets furent soumis dans le même ordre (tel que mentionné dans le tableau : 1 à 6) aux différentes épreuves d'un ou des deux sous-groupe(s). Le choix de la main utilisée lors de la passation fut laissé à l'appréciation de chaque sujet ; toutefois, ce choix une fois arrêté pour un sujet donné, l'ensemble des épreuves fut réalisé par lui avec la même main.

La sélection et la répartition des sujets en différents groupes reposaient sur *trois critères* : l'âge (5 tranches : voir tableau ci-dessous), le sexe et le niveau de scolarisation (1 = 6 années d'études réussies ; 2 = 12 années réussies ; 3 = >12 années réussies).

Avec cette méthodologie, on a donc par sous-groupe d'épreuves : 5 tranches d'âge x 3 niveaux d'études x 2 sexes x 5 sujets par cellule, soit un total de 150 sujets contrôles examinés dans chaque sous-groupe. Dans son ensemble, la normalisation a donc porté sur une population de près de 300 sujets.

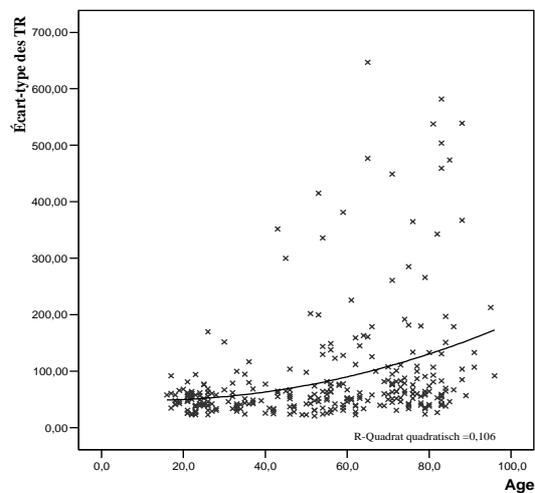
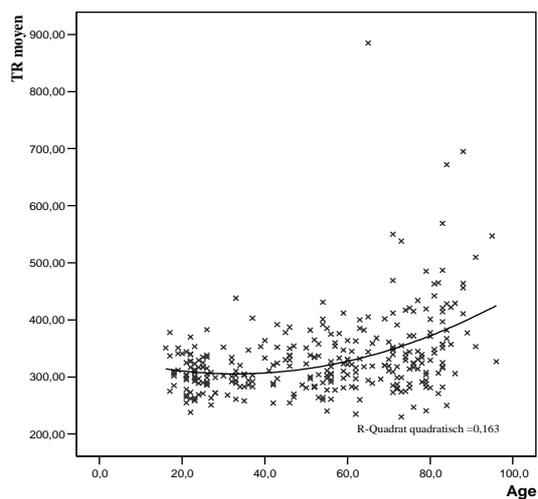
Le tableau suivant reprend d'une part, la répartition effective des sujets contrôles par épreuve et tranche d'âge et, d'autre part, le nombre total de passations réalisées.

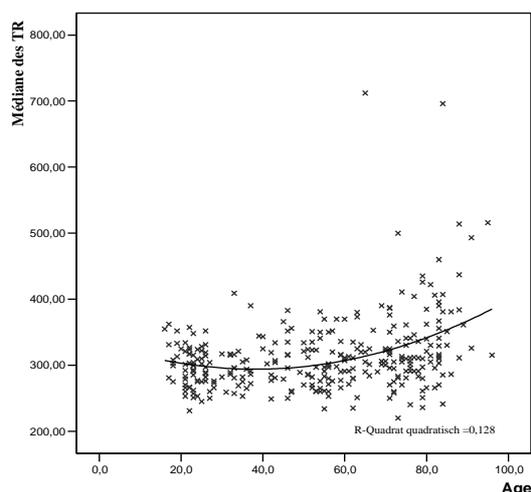
	16-29 ans	30-49 ans	50-69 ans	70-79 ans	80 ans et +	Total
TR Vis. Centré	70	51	80	59	42	302
TR Latéralisé	70	51	79	59	42	301
TR Lat. + FC	63	50	78	58	42	291
TR Auditif	63	50	79	58	42	292
TR Mixte	63	49	79	58	42	291
TR Simple Bin.	70	51	80	58	42	301
Att. Soutenue	67	51	75	58	35	286
Puce astérisque	60	50	73	55	34	272
TR Double Bin.	67	51	76	58	35	287
TR DB en DT	60	50	74	55	33	272
Total =	653	504	773	576	389	2895

Nombre de sujets de contrôle par épreuve et tranches d'âge.

II. Remarque préliminaire à l'interprétation des performances d'un sujet

Une constante, classiquement observée dans ce type de travail, caractérise l'ensemble des données récoltées : l'augmentation progressive de leur dispersion en fonction d'une part, de l'âge (plus les sujets sont âgés et plus la variabilité inter et intra-individuelle augmente) et, d'autre part, du degré de complexité des épreuves, même si cette dernière est toute relative en ce qui concerne les tâches proposées dans la batterie. Les trois figures ci-après qui résultent des analyses des données propres au TR visuel centré (TR moyen, écart-type et médiane des TR) illustrent cette dispersion et son augmentation avec l'âge.





Étant donné le nombre relativement limité, du moins d'un point de vue statistique, des données disponibles par épreuve auquel s'ajoute l'importante variabilité intra-individuelle mentionnée ci-dessus, nous avons opté de ne présenter dans ces tables de normes que les résultats des *analyses de médianes, et non pas de moyennes*. En effet, la médiane reste nettement plus stable face à ce facteur de variabilité alors que la moyenne en sera significativement affectée, tout particulièrement lorsque cette variabilité est provoquée par des réactions aberrantes, c'est-à-dire la présence de TR s'écartant sensiblement de l'ensemble des autres réactions.

Comme en témoignent les données reprises dans le tableau ci-après, données qui correspondent aux performances de sujets de contrôle à l'épreuve de TR visuel centré, l'une des épreuves les plus simples de la batterie, la discordance entre moyenne et médiane peut être marquée, surtout chez les sujets âgés. Cette discordance va correspondre à des Percentiles (Pc) de niveaux sensiblement différents et partant, aboutir à des interprétations très différentes des performances (voir sujets DA et JO, entre autres).

Sujets	Sexe	Age	Moyenne	Médiane	Différence Moyenne - Médiane	Percentile Moyenne	Percentile Médiane
KO	F	88	695 ms.	514 ms.	181 ms.	< 1	4
DA	F	83	569 ms.	396 ms.	173 ms.	4	22
DU	M	71	550 ms.	387 ms.	163 ms.	< 1	9
CA	M	81	463 ms.	305 ms.	158 ms.	18	78
CL	F	88	464 ms.	311 ms.	153 ms.	18	74
SE	M	83	414 ms.	303 ms.	111 ms.	36	80
JO	M	59	412 ms.	315 ms.	97 ms.	3	36
TE	F	71	469 ms.	376 ms.	93 ms.	5	12
VE	F	83	421 ms.	329 ms.	92 ms.	32	56

Moyennes et médianes des TR pour un ensemble de sujets avec différence marquée entre moyenne et médiane et les Pc respectifs.

Enfin, comme on peut également le constater à la lecture de ce tableau, les Pc correspondants à la moyenne sont systématiquement plus bas que ceux correspondants à la médiane. Ainsi, en utilisant la médiane, on diminue d'autant le risque de qualifier de déficitaires des sujets dont la performance ne seraient

que « faible » ou « limite ». Inversement, l'analyse de la performance du sujet à partir de la médiane augmente d'autant la fiabilité de son interprétation.

T A B L E S

