

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE  
OFFERTE À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI  
EN VERTU D'UN PROTOCOLE D'ENTENTE  
AVEC L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

PAR ANNIE BRASSARD

SYNDROME D'APNÉES DU SOMMEIL ET DÉFICITS COGNITIFS ASSOCIÉS  
CHEZ DES PATIENTS AVEC ISCHÉMIE CÉRÉBRALE TRANSITOIRE

MAI 2003



### **Mise en garde/Advice**

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

## Sommaire

L'ischémie cérébrale transitoire (ICT) est un épisode bref de dysfonction vasculaire se manifestant par des déficits neurologiques d'une durée de moins de 24 heures. L'ICT ne laisse pas de séquelle visible, mais certaines études ont suggéré que des altérations cognitives peuvent être présentes chez ces patients. L'ICT a tendance à être récurrente et représente souvent un signe avant-coureur d'accident vasculaire cérébral (AVC). C'est pourquoi la prise en charge de ces patients est très importante afin de prévenir la survenue d'autres ICT ou d'AVC. La prévention se fait par le contrôle des facteurs de risque modifiables. Selon certaines recherches, le syndrome d'apnées du sommeil (SAS), qui se manifeste par de fréquentes interruptions de la respiration durant le sommeil, est un facteur de risque probable des AVC et des ICT. Le SAS est souvent associé à une somnolence diurne excessive et une atteinte cognitive. Les objectifs de la présente étude sont de vérifier si le nombre d'apnées et hypopnées au cours du sommeil est plus élevé chez les personnes ayant fait une ICT que chez les personnes n'ayant jamais fait d'ICT, si certains déficits cognitifs sont présents chez les patients ayant fait une ICT et si ces déficits sont accentués par le SAS. Vingt-deux patients avec ICT, âgés entre 40 et 78 ans ont été recrutés à la Clinique des maladies cérébrovasculaires du Complexe Hospitalier de la Sagamie (CHS). Quatorze personnes sans antécédent d'ICT ou d'AVC, recrutés parmi les conjoints des patients du groupe ICT et parmi les conjoints d'autres patients de la clinique, forment le groupe contrôle. Chaque participant a rencontré une infirmière de recherche afin de répondre à un questionnaire concernant la

scolarité, la présence de facteurs de risque cérébrovasculaire, la fréquence du ronflement et la médication. Une polysomnographie d'une nuit complète en laboratoire a été conduite chez chacun des participants. Une évaluation neuropsychologique d'une durée de 4 heures a également été faite pour chaque participant. Les résultats démontrent qu'un SAS, défini par un index d'apnées et hypopnées par heure de sommeil (IAH) supérieur ou égal à 10, est retrouvé chez 45 % des personnes avec ICT et chez 43 % des individus du groupe contrôle, ce qui est nettement supérieur à la proportion de SAS retrouvée dans la population générale. La proportion de SAS dans le groupe ICT est semblable aux proportions trouvées chez les patients avec ICT ou AVC dans d'autres études du genre. La proportion de SAS étonnamment élevée dans le groupe contrôle peut être attribuable au fait que la majorité des participants de ce groupe présente un surplus de poids important. Une atteinte légère des fonctions cognitives telles que les fonctions intellectuelles, l'attention, la vigilance, la mémoire de travail, les fonctions exécutives, la dextérité manuelle ainsi que la vitesse motrice a été démontrée chez les patients avec ICT, comparativement aux normes publiées et aux résultats obtenus par les personnes du groupe contrôle, qui sont d'âge et de scolarité équivalents. La mémoire épisodique verbale et la mémoire épisodique visuelle sont bien préservées chez les participants avec ICT. L'étude n'a pas permis de mettre en évidence la présence d'une augmentation significative des déficits cognitifs chez les patients avec ICT et SAS en comparaison avec les personnes avec ICT sans SAS, les participants sans ICT avec SAS et les individus sans ICT et sans SAS.

## Table des matières

SOMMAIRE .....	ii
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	ix
REMERCIEMENTS .....	xi
INTRODUCTION .....	1
CONTEXTE THÉORIQUE.....	5
Le système vasculaire cérébral.....	6
L'ischémie cérébrale transitoire.....	9
Le syndrome d'apnées du sommeil.....	17
Relation entre le syndrome d'apnées du sommeil et les maladies cérébrovasculaires .....	36
But de l'étude, hypothèses de recherche et objectifs .....	46
MÉTHODE .....	49
Participants.....	50
Matériel .....	51
Instruments de mesure.....	52
Déroulement.....	81
RÉSULTATS .....	83
Plan de l'expérience et analyse des données.....	84
Présentation des résultats .....	86
INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	118

Comparaison de l'IAH entre les patients avec ICT et les participants sans ICT .....	119
Comparaison des résultats concernant les fonctions cognitives entre les quatre groupes .....	123
Comparaison des résultats concernant les fonctions cognitives entre les patients avec ICT et les individus sans ICT .....	126
Comparaison des patients avec ICT et des individus sans ICT concernant la présence de symptômes dépressifs .....	135
Conséquences et retombées possibles de l'étude .....	136
Forces et faiblesses de l'étude .....	139
CONCLUSION .....	142
RÉFÉRENCES .....	146
APPENDICE A : Approbation du projet par le comité d'éthique à la recherche du Complexe Hospitalier de la Sagamie .....	156
APPENDICE B : Sous-test Substitution du WAIS-III .....	158
APPENDICE C: Test d2 d'attention .....	160
APPENDICE D : Test des cloches .....	162
APPENDICE E : Test des 15 mots de Rey .....	164
APPENDICE F : Figure complexe de Rey .....	170
APPENDICE G: Test de Brown-Peterson .....	172
APPENDICE H : Test de latéralité d'Edinburgh .....	174
APPENDICE I : Mini-mental state examination .....	176
APPENDICE J : Epworth sleepiness scale .....	179
APPENDICE K : Questionnaire Apnée du sommeil et AVC .....	181
APPENDICE L : Questionnaire sur l'hygiène du sommeil .....	184

APPENDICE M : Questionnaire post-polysomnographie.....	186
APPENDICE N : Formulaire explicatif et formulaire de consentement pour les participants avec ICT .....	188
APPENDICE O : Formulaire explicatif et formulaire de consentement pour les participants du groupe contrôle.....	192
APPENDICE P : Ordre d'administration des tests neuropsychologiques .....	196

## Liste des tableaux

### Tableau

1	Comparaison des caractéristiques des participants (données brutes, non transformées) selon le groupe .....	87
2	Comparaison de l'IAH moyen et de la proportion de SAS entre le groupe ICT et le groupe contrôle (données brutes, non transformées) .....	92
3	Comparaison des quatre groupes au niveau des caractéristiques sociodémographiques, des variables du sommeil et des symptômes dépressifs (données brutes non transformées).....	93
4	Moyennes, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions intellectuelles des quatre groupes .....	97
5	Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions intellectuelles des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT .....	100
6	Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions attentionnelles et la vigilance des quatre groupes ..	102
7	Moyennes, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions attentionnelles et la vigilance des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT .....	103
8	Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions mnésiques des quatre groupes .....	106
9	Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions mnésiques des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT .....	107
10	Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions exécutives des quatre groupes .....	109
11	Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions exécutives des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT .....	110



12	Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions motrices des quatre groupes .....	112
13	Moyennes, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions motrices des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT .....	115
14	Comparaison entre les participants ayant réussi l'ÉTEM et ceux ayant échoué l'ÉTEM sur le sexe, l'âge, la scolarité, l'IAH et la présence du SAS (données brutes non transformées).....	117

### Liste des abréviations

1. AVC : Accident vasculaire cérébral
2. BDI-II: Beck depression inventory-II
3. CHS : Complexe Hospitalier de la Sagamie
4. CPAP : Continuous positive airway pressure (ventilation en pression positive continue)
5. CPT : Continuous performance test
6. ESS: Epworth sleepiness scale
7. ÉTEM : Épreuve de traçage d'une étoile en miroir
8. HTA : Hypertension artérielle
9. IA : Index des apnées
10. IAH : Index des apnées et hypopnées
11. ICT : Ischémie cérébrale transitoire
12. IMC : Indice de masse corporelle
13. MMSE: Mini-mental state examination
14. QI : Quotient intellectuel
15. SaO<sub>2</sub> : Saturation sanguine en oxygène
16. SAS : Syndrome d'apnées du sommeil
17. UPP : Uvulopalatopharyngoplastie
18. WAIS : Wechsler adult intelligence scale
19. WAIS-III : Wechsler adult intelligence scale-III
20. WCST: Wisconsin card sorting test

21. WISC-III : Wechsler intelligence scale for children-III
22. WMS: Wechsler memory scale

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier madame Carole Dion, professeure à l'Université du Québec à Chicoutimi, pour son soutien en tant que directrice de mémoire tout au long de la rédaction de cet ouvrage. Je souhaite également exprimer ma reconnaissance envers mon codirecteur, le docteur Michel Beaudry, neurologue au Complexe Hospitalier de la Sagamie (CHS), sans qui cette recherche n'aurait pu voir le jour.

J'exprime ma gratitude à madame Isabelle Boulianne, infirmière au CHS, qui a été d'une aide précieuse pour le recrutement des participants et la cueillette des données. Mes remerciements vont également à madame Doris Boivin, infirmière au CHS, pour son intérêt et sa collaboration à l'étude, particulièrement lors du recrutement des participants. De plus, le travail de monsieur Daniel Leclerc et de madame Nadia Michaud, techniciens au laboratoire du sommeil du CHS, mérite d'être souligné.

J'adresse également mes remerciements à madame Lise Lachance, professeure à l'Université du Québec à Chicoutimi, pour ses conseils grandement appréciés concernant les analyses statistiques. Je tiens à remercier chaleureusement tous les participants à l'étude, qui ont généreusement accepté de se soumettre à toutes les étapes de cette recherche. Enfin, j'aimerais spécialement remercier mon conjoint, Luc, ainsi que mes parents, Nicole et Adrien, pour leur soutien et leurs encouragements au cours de mes études de maîtrise.

## Introduction

Les maladies du système vasculaire cérébral contribuent grandement à la mortalité et à la morbidité partout dans le monde. La présentation la plus fréquente de la maladie cérébrovasculaire est l'accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique. Les AVC touchent environ 145 personnes par 100 000 habitants à chaque année et représentent la troisième cause de mortalité dans la plupart des pays industrialisés (Brown, Whisnant, Sicks, O'Fallon, & Wiebers, 1996).

L'ischémie cérébrale transitoire (ICT) constitue un signe avant-coureur d'AVC. L'ICT est une attaque brève se manifestant par des déficits neurologiques, d'une durée de moins de 24 heures, attribuable à une cause vasculaire cérébrale. Environ 68 nouveaux cas d'ischémies cérébrales transitoires par 100 000 habitants surviennent à chaque année (Brown, Petty, O'Fallon, Wiebers, & Whisnant, 1998). Selon les données théoriques, l'ischémie cérébrale transitoire ne laisse pas de séquelle, mais les cliniciens observent parfois certaines altérations cognitives chez ces patients, surtout lorsqu'ils ont subi plusieurs attaques (Bradvik, Sonesson & Holtas, 1989; Delaney, Wallace, & Egelko, 1980; Lishman, 1987).

Les ischémies cérébrales transitoires sont souvent récurrentes et le risque d'AVC est de 12 % dans l'année suivant la survenue d'une ICT (Mas, 1990). La prise en charge des personnes ayant subi une ICT est donc très importante afin de prévenir l'apparition

d'une autre ICT ou d'un AVC. La prévention passe par le contrôle des facteurs de risque modifiables connus, qui sont l'hypertension artérielle (HTA), l'hypercholestérolémie, le tabagisme, les maladies coronariennes, le diabète, l'inactivité physique, l'obésité et la consommation excessive d'alcool (Santé Canada, 1997). Un autre facteur de risque modifiable suggéré est le syndrome d'apnées du sommeil (SAS). Cette hypothèse a été étudiée par plusieurs chercheurs au cours des dernières années, mais aucun lien de causalité n'a encore été établi. Le SAS provoque de nombreux éveils nocturnes et une hypoxémie intermittente, qui peuvent entraîner des déficits cognitifs et une somnolence excessive durant la journée. Plusieurs recherches (Bédard, Montplaisir, Richer, Rouleau, & Malo, 1991; Cheshire, Engleman, Deary, Shapiro & Douglas, 1992; Greenberg, Watson & Deptula, 1987; Guilleminault, Tilkian, & Dement, 1976; Redline et al., 1997) ont étudié ces problèmes diurnes chez les personnes avec le syndrome d'apnées du sommeil, mais les conséquences neuropsychologiques du SAS chez les individus victimes d'ICT ne sont pas encore bien connues.

Il est important de déterminer s'il existe réellement un lien entre le SAS et les troubles cérébrovasculaires. Le traitement du SAS pourrait alors devenir un autre moyen de prévention d'ICT et d'AVC chez une population à risque. De plus, s'il était démontré que la présence de SAS chez les patients victimes d'ICT agit comme un facteur aggravant les déficits cognitifs, son traitement pourrait améliorer la qualité de vie de ces personnes. Les objectifs de la présente recherche sont donc de vérifier si le nombre d'apnées et hypopnées au cours du sommeil est plus important chez les personnes ayant

fait une ICT que chez les personnes n'ayant jamais fait d'ICT; si certains déficits cognitifs sont présents chez les patients ayant fait une ICT et enfin, si ces déficits sont accentués par le SAS.

La première section de ce document présente une synthèse de l'état actuel des connaissances sur l'ischémie cérébrale transitoire, le syndrome d'apnées du sommeil et les déficits cognitifs associés ainsi que la relation entre le SAS et les maladies cerebrovasculaires. De ce contexte théorique découlent les hypothèses de recherche. Dans la deuxième section, la méthode utilisée est explicitée. La troisième partie présente la méthode d'analyse choisie ainsi que les résultats. Enfin, la dernière section fait état de l'interprétation des résultats obtenus et de la discussion de ceux-ci.



## Contexte théorique

Dans un premier temps, il importe de bien définir et de comprendre les mécanismes d'apparition de l'ischémie cérébrale transitoire (ICT). Pour ce faire, le système vasculaire cérébral sera présenté, suivi des principales caractéristiques de l'ICT. Puis, le syndrome d'apnées du sommeil (SAS) sera défini et décrit à son tour. Enfin, une recension des études concernant la relation entre le SAS et les maladies cérébrovasculaires sera présentée.

### Le Système Vasculaire Cérébral

Le métabolisme du système nerveux central dépend presque exclusivement du glucose et de l'oxygène. Puisqu'il n'existe pas de réserve cérébrale de ces substances essentielles, le cerveau a besoin d'un apport constant de ces nutriments par le sang. Si l'apport sanguin est interrompu, même pour une brève période de temps, les fonctions cérébrales peuvent être sévèrement atteintes et des dommages cérébraux permanents peuvent s'en suivre.

L'apport sanguin du cerveau est assuré par deux systèmes artériels : la circulation antérieure (ou carotidienne) qui reçoit le sang des artères carotides internes et la

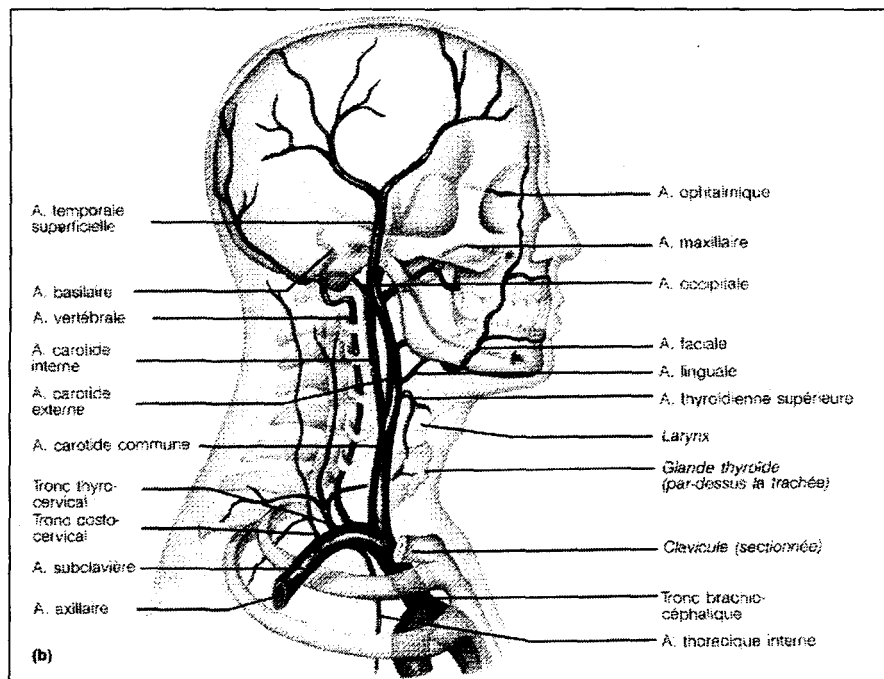
circulation postérieure (ou vertébrobasilaire) qui reçoit le sang des artères vertébrales (Martin, 1996) (voir figures 1 et 2).

### *Circulation Antérieure*

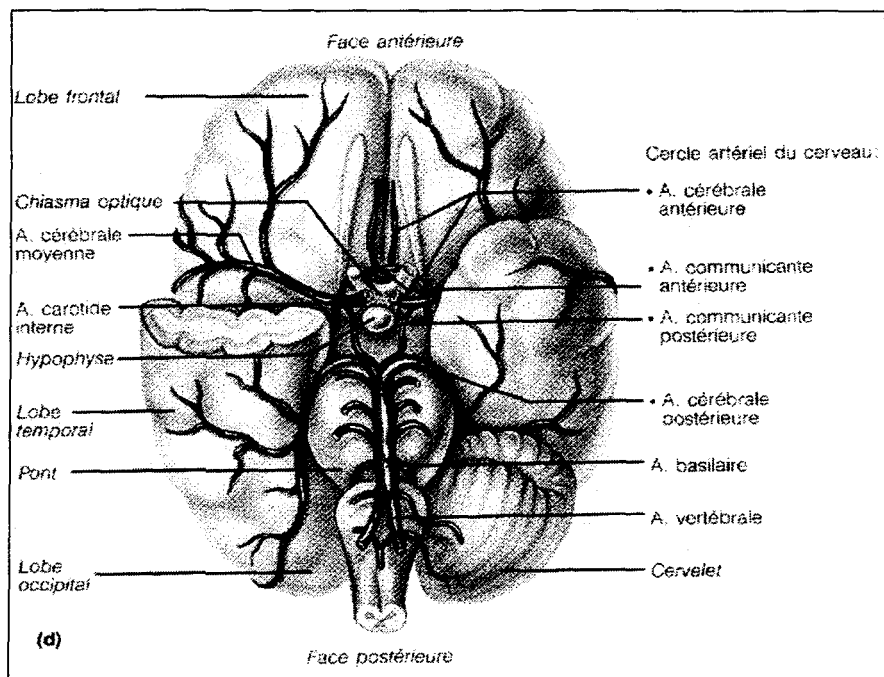
Les artères carotides internes irriguent 80 % du cerveau. À l'intérieur du crâne, elles donnent naissance aux artères ophtalmiques, ensuite aux artères cérébrales antérieures et aux artères cérébrales moyennes. Chaque artère cérébrale antérieure alimente la face interne des lobes frontaux et pariétaux et s'anastomose avec l'artère cérébrale opposée, en une courte dérivation nommée artère communicante antérieure. Les artères cérébrales moyennes passent dans la scissure latérale (fissure de Sylvius) de leurs hémisphères respectifs et irriguent la face latérale des lobes frontaux, pariétaux et temporaux.

### *Circulation Postérieure*

À l'intérieur du crâne, les artères vertébrales s'unissent pour former l'artère basilaire. Cette dernière monte le long de la face antérieure du tronc cérébral et diffuse des branches au cervelet, au pont et à l'oreille interne. À la limite entre le pont et le mésencéphale, l'artère basilaire donne naissance aux deux artères cérébrales postérieures, qui irriguent les lobes occipitaux et la partie inférieure et médiane des lobes temporaux.



**Figure 1.** Artères de la tête et du cou, profil droit (extrait de Marieb & Laurendeau, 1993).



**Figure 2.** Principales artères de l'encéphale, vue inférieure (extrait de Marieb & Laurendeau, 1993).

Les artères cérébrales postérieures sont reliées aux artères cérébrales moyennes par des dérivations artérielles appelées artères communicantes postérieures. L'unique artère communicante antérieure et les deux artères communicantes postérieures forment une anastomose appelée cercle de Willis. Ce cercle unit les vaisseaux antérieurs et postérieurs du cerveau. Il donne également au sang une voie d'accès supplémentaire pour atteindre le tissu cérébral en cas d'occlusion d'une artère carotide ou vertébrale.

### L'Ischémie Cérébrale Transitoire

Une ischémie cérébrale se produit lorsque le débit sanguin devient insuffisant pour fournir les quantités minimales d'oxygène et de glucose nécessaires au fonctionnement normal et à la survie des neurones. Selon le degré et la durée de l'ischémie, les dommages cérébraux et les manifestations cliniques sont variables. Une ischémie importante entraîne des dommages cérébraux permanents causés par la nécrose cellulaire (infarctus). Cependant, l'événement ischémique peut se limiter à une perturbation neuronale temporaire accompagnée de symptômes neurologiques focaux réversibles en moins de 24 heures, appelée ischémie cérébrale transitoire (Courtois, 1991). De façon générale, les symptômes d'une ICT atteignent leur intensité maximale en moins de 2 minutes et durent de 2 à 15 minutes (75 % des ICT durent moins d'une heure et 90 % durent moins de quatre heures) (El Amrani & Boussier, 1995; Mas, 1990). Il peut s'agir d'un événement isolé, mais les ICT sont souvent récurrentes. Elles peuvent survenir à différents intervalles sur quelques jours, quelques semaines ou quelques mois.

De plus, environ 30 % des personnes qui ont subi une ou plusieurs ICT auront ultimement un AVC (Lezak, 1995). Il existe deux types d'ICT, définis selon le territoire touché du système vasculaire cérébral. Il s'agit de l'ischémie cérébrale transitoire carotidienne et l'ischémie cérébrale transitoire vertébrobasilaire (El Amrani & Bousser, 1995).

### *Ischémie Cérébrale Transitoire Carotidienne*

Le territoire de la circulation carotidienne (antérieure) est atteint lorsqu'un ou plusieurs des symptômes décrits ci-dessous sont présents.

- *Cécité monoculaire transitoire (amaurose fugace)*. La plupart du temps, il s'agit de la perte totale de vision d'un œil. Cependant, il s'agit parfois d'une vision trouble ou une impression d'un rideau se déplaçant verticalement jusqu'à la cécité. La perte de vision peut parfois se limiter à un hémichamp, à un quadrant ou à un scotome. Ces symptômes doivent être limités à un œil seulement.

- *Hémi-parésie transitoire*. L'intensité et l'étendue sont variables, allant de la faiblesse d'une main jusqu'à la paralysie complète de l'hémicorps.

- *Troubles sensitifs unilatéraux.* Ils se présentent sous la forme d'engourdissements, de paresthésies ou d'hypoesthésie et touchent généralement la main et la face.

- *Troubles du langage.* Il peut y avoir apparition d'un trouble arthrique, d'une suspension totale du langage, d'un manque du mot ou d'un trouble de la compréhension. Des troubles de l'écriture, de la lecture ou du calcul peuvent s'y associer.

### *Ischémie Cérébrale Transitoire Vertébrobasilaire*

Lorsque la circulation vertébrobasilaire (postérieure) est atteinte, les symptômes sont toujours bilatéraux. Les manifestations suivantes sont représentatives d'une ICT vertébrobasilaire.

- *Troubles moteurs bilatéraux ou alternes.* Ils se manifestent sous la forme d'une paralysie, d'une faiblesse ou d'une maladresse et touchent un ou plusieurs membres du corps ainsi que la face.

- *Troubles sensitifs bilatéraux ou alternes.* Des engourdissements, des paresthésies ou des hypoesthésies peuvent se présenter. Ces symptômes touchent un ou plusieurs membres, ou encore la face ou la bouche de façon bilatérale.

- *Troubles visuels bilatéraux*. Il s'agit de l'apparition d'une hémianopsie latérale homonyme, d'un flou visuel des deux yeux ou d'une cécité corticale.

- *Troubles de l'équilibre*. Il s'agit de l'apparition d'une ataxie ou d'une démarche ébrieuse.

D'autres symptômes peuvent aussi être associés à une ICT du territoire vertébrobasilaire, tels qu'un vertige, une diplopie, une dysphagie, des pertes de conscience brèves et des acouphènes, mais ceux-ci doivent s'accompagner de troubles moteurs, sensitifs ou visuels mentionnés ci-haut pour conclure à la présence d'une ICT vertébrobasilaire.

### *Causes des Ischémies Cérébrales Transitoires*

Deux mécanismes sont à l'origine des ICT : l'occlusion artérielle et les perturbations hémodynamiques (El Amrani & Bousser, 1995; Mas, 1990).

#### *L'Occlusion Artérielle*

Elle est généralement causée par un processus thrombotique ou embolique. Un thrombus est un caillot sanguin qui se forme sur la paroi interne d'un vaisseau sanguin et qui y reste attaché. Une thrombose survient lorsque le thrombus est de si grande



dimension qu'il obstrue le vaisseau sanguin. Une embolie est l'occlusion d'un vaisseau sanguin par un corps étranger flottant dans le sang, appelé embolus (caillot sanguin, masse adipeuse, bulle d'air, etc.).

La grande majorité des ICT sont provoqués par un mécanisme thromboembolique associé à l'athérosclérose. Cette maladie consiste en la formation de dépôts lipidiques (plaques d'athérome) sur la paroi interne des artères. Il arrive souvent que des thrombus (caillots) s'accumulent sur ces plaques. Une ICT peut survenir si un fragment de thrombus se détache de la paroi d'une artère à destination cérébrale et devient un embolus qui va obstruer un vaisseau sanguin de plus petit calibre dans le cerveau. L'embolus se dissout dans le courant sanguin avant de faire des dommages ischémiques irréversibles. L'ICT peut aussi être due à l'accroissement d'un thrombus qui finit par obstruer l'artère. Le caractère transitoire de l'ischémie est alors expliqué par le fait que les artères voisines assurent une prise en charge rapide de la circulation sanguine du territoire touché.

Plus rarement, l'occlusion artérielle est due à une embolie d'origine cardiaque. Il s'agit alors d'un embolus provenant du cœur et de ses vaisseaux sanguins qui va obstruer un vaisseau du cerveau. Les maladies cardiaques les plus souvent responsables d'embolies cérébrales sont les troubles du rythme cardiaque, particulièrement la fibrillation auriculaire et l'infarctus du myocarde.

### *Perturbations Hémodynamiques*

Dans certains cas, beaucoup plus rares, l'ICT survient sans qu'il y ait occlusion d'un vaisseau sanguin. L'ICT est alors provoquée par une chute soudaine du débit cardiaque ou de la tension artérielle, ce qui compromet le flux sanguin dans les vaisseaux qui sont déjà rétrécis par l'athérosclérose.

Selon les études, environ 60 % des ICT sont reliées à l'athérosclérose. Les embolies d'origine cardiaque sont responsables d'environ 20 % des cas. Aucune cause n'est trouvée dans 5 à 20 % des cas.

### *Traitement de l'Ischémie Cérébrale Transitoire*

À la suite d'une ICT, l'objectif principal du traitement est la prévention des AVC. Pour les ICT reliées à l'athérosclérose, le traitement consiste à contrôler ses facteurs de risque afin de lutter contre la formation de plaques d'athérome. Le principal facteur de risque de l'athérosclérose à traiter est l'hypertension artérielle (HTA). Les autres facteurs, tels que les cardiopathies, le diabète, le tabagisme et l'hypercholestérolémie doivent également être contrôlés. Le traitement des ICT causées par l'athérosclérose passe aussi par la prévention du processus thromboembolique (formation de caillots sanguins). L'utilisation d'anticoagulants et d'antiplaquettaires (aspirine) permet de réduire les risques de formation de caillots. La chirurgie artérielle

est envisageable dans les cas de sténose carotidienne athéromateuse (rétrécissement de l'artère) obstruant plus de 70 % de la lumière artérielle (espace intérieur de l'artère). Dans les cas d'ICT liées à une cardiopathie emboligène, les anticoagulants sont indiqués (El Amrani & Bousser, 1995; Mas, 1990).

### *Déficits Cognitifs chez les Patients avec ICT*

Plusieurs études ont indiqué que même si l'examen neurologique s'avère normal à la suite de la résolution de l'ICT, il est possible que des déficits cognitifs soient présents et détectables par une évaluation neuropsychologique plus approfondie.

Delaney et al. (1980) ont démontré que les patients avec ICT carotidienne obtiennent des résultats déficitaires aux mesures de mémoire, d'intégration visuomotrice, de formation de concepts et de fluidité verbale comparativement aux normes chez une population normale. Les résultats aux mesures perceptives, motrices et langagières se sont avérés normaux. Pour les tâches auxquelles des déficits ont été objectivés, la performance des patients avec ICT est nettement inférieure à celle des personnes du groupe contrôle de même âge et de même scolarité. Deux profils d'atteinte cognitive sont ressortis : chez certains patients, les déficits sont latéralisés et sont congruents avec la localisation de l'ICT et chez d'autres patients, les déficits suggèrent une atteinte corticale bilatérale ou diffuse. Les auteurs ont suggéré que les déficits focaux ou latéralisés représentent les séquelles d'une seule ICT alors que les déficits

bilatéraux indiquent l'accumulation de plusieurs ICT qui peuvent être passées inaperçues.

Plusieurs recherches ont été effectuées chez des patients avec ICT et candidats pour une chirurgie artérielle en raison d'une sténose importante de l'artère carotide (Dull et al., 1982; Hamster & Diener, 1984; Hemmingsen et al., 1986; Mononen, Lepojarvi, & Kallanranta, 1990; Rao, Jackson, & Howard, 1999). La plupart de ces études ont indiqué des déficits cognitifs chez ces patients avant la chirurgie, qui touchent la mémoire, l'attention, les fonctions psychomotrices et les fonctions frontales. À la suite de l'opération, la réévaluation des patients démontre une amélioration des fonctions cognitives liées à l'hémisphère cérébral ipsilatéral à la chirurgie. Selon les auteurs, il est probable que les déficits cognitifs observés avant l'opération soient dus à une insuffisance du flux sanguin dans le cerveau, qui est réversible avec la chirurgie artérielle. Cependant, il est également possible qu'une partie des déficits soient dus à des dommages ischémiques cérébraux mineurs. Afin de vérifier cette hypothèse, certains auteurs ont procédé à l'évaluation neuropsychologique de patients avec ICT sans sténose carotidienne. La première étude de ce genre n'a pu démontrer la présence de déficits cognitifs chez ces patients (Sinatra et al., 1984). Cependant, Bradvik et al. (1989) sont arrivés à des résultats différents. Ils ont évalué les fonctions cognitives de dix patients sans sténose des artères carotides et ayant subi de une à quatre ICT hémisphériques droites dont la dernière remontait en moyenne à plus d'un an. Comparativement aux normes publiées et au groupe contrôle composé de personnes sans dysfonction cérébrale

appariées pour l'âge et la scolarité, les patients avec ICT ont montré des déficits cognitifs focaux représentatifs d'une atteinte hémisphérique droite tels que des déficits au niveau des habiletés spatiales, des habiletés visuoconstructives et de la mémoire visuelle.

### Le Syndrome d'Apnées du Sommeil

Avant d'avoir atteint l'âge de 60 ans, la plupart des êtres humains auront passé en moyenne 20 ans à dormir (Rosenzweig & Leiman, 1991). Le sommeil représente donc une partie importante de notre vie. Cependant, pour certaines personnes, cette partie de leur vie est la source de nombreux problèmes. En effet, plusieurs individus souffrent de troubles du sommeil qui nuisent à leur fonctionnement quotidien. Les nombreux travaux de recherche effectués au cours des trente dernières années ont permis d'élucider les mécanismes du sommeil, de mieux comprendre ses pathologies et de proposer des traitements efficaces. Le syndrome d'apnées du sommeil (SAS) fait partie de ces troubles ayant attiré l'attention de nombreux chercheurs. Il sera ici question des principales caractéristiques de ce syndrome, incluant les symptômes, les facteurs de risque, le diagnostic, la prévalence, les traitements et les déficits cognitifs associés à cette maladie.

Le SAS est une maladie chronique qui se manifeste par la présence de fréquentes interruptions de la respiration durant le sommeil. Une apnée se définit par l'arrêt du flux

respiratoire pendant au moins 10 secondes. Une hypopnée est une diminution substantielle du flux aérien durant 10 secondes ou plus, sans qu'il y ait cessation complète de la respiration (Wiegand & Zwillich, 1994). Il existe trois types d'apnée : obstructive, centrale et mixte. Les apnées obstructives sont les plus fréquentes et sont dues à l'obstruction du pharynx. Ce type d'apnée survient chez les personnes dont les voies respiratoires pharyngées sont plus étroites que la moyenne. Ces individus sont donc plus susceptibles à l'occlusion du pharynx avec le relâchement normal des muscles lors du sommeil. L'individu souffrant de ce type d'apnée fait des efforts pour respirer, mais l'air ne peut passer dans les voies respiratoires. Les mouvements thoraco-abdominaux sont donc conservés. La taille réduite du pharynx peut être causée par des facteurs génétiques influençant la structure osseuse, la dimension de la langue et des amygdales ou par des dépôts de matières graisseuses dans les voies respiratoires chez les personnes obèses (Fogel & White, 2000). Les apnées centrales, plus rares, sont dues à un arrêt de la commande respiratoire dans le tronc cérébral et sont caractérisées par un arrêt des mouvements thoraco-abdominaux. Les formes mixtes, encore plus rares, débutent par une apnée centrale et ensuite l'effort respiratoire redevient normal, mais l'apnée persiste à cause d'une obstruction des voies aériennes supérieures (Guilleminault et al., 1976).

### *Symptômes*

Lorsqu'une apnée ou une hypopnée obstructive survient, elle est fréquemment accompagnée d'une hypoxémie, qui se définit comme une désaturation artérielle en

oxygène égale ou supérieure à 4 %. À mesure que le niveau d'oxygène diminue, il y a une augmentation du taux de dioxyde de carbone dans le sang (hypercapnie). Une hypertension artérielle, un ralentissement du rythme cardiaque, voire une arythmie et une diminution du débit sanguin dans le cerveau se manifestent également. Les efforts respiratoires augmentent de plus en plus et l'apnée se termine par un éveil très bref ou un allègement du sommeil. La reprise de la respiration coïncide avec une élévation du rythme cardiaque (Wiegand & Zwillich, 1994).

### *Ronflement*

Les personnes atteintes du SAS présentent un ronflement très bruyant, entrecoupé de pauses lors des apnées. Ce symptôme est beaucoup plus gênant pour le partenaire que pour le patient lui-même (Guilleminault et al., 1976).

### *Somnolence Diurne Excessive*

Les personnes atteintes du SAS ont un sommeil très fragmenté et peu réparateur en raison des nombreux éveils provoqués par les apnées. Cela entraîne souvent une hypersomnolence durant le jour, qui est présente à des degrés variables (Wiegand & Zwillich, 1994). Certains auteurs soutiennent que les effets de l'hypoxémie intermittente sur le cerveau contribuent également à la somnolence diurne (Bédard et al., 1991; Wiegand & Zwillich, 1994). Elle se manifeste par des endormissements soudains et

incontrôlables qui peuvent survenir à n'importe quel moment de la journée. Certaines personnes s'endorment en conduisant une automobile, en mangeant, en parlant, etc. Cela interfère grandement avec les activités professionnelles et sociales (Guilleminault et al., 1976). Il a été démontré que les personnes atteintes du SAS sont plus à risque d'être impliquées dans des accidents de la route en raison de la somnolence diurne excessive (Findley et al., 1995).

### *Céphalées*

Environ la moitié des patients souffrant du SAS présentent des maux de tête au réveil qui s'estompent après quelques heures (Guilleminault et al., 1976).

D'autres symptômes sont souvent associés au SAS, tels qu'une perte de libido, une énurésie nocturne, un somnambulisme, des mouvements anormaux aux cours du sommeil et des manifestations dépressives (Kelly, Claypoole, & Coppel, 1990). Par ailleurs, plusieurs études ont démontré une relation entre l'hypertension artérielle (HTA) et le syndrome d'apnées du sommeil, laissant supposer que le SAS pourrait être un facteur de risque de l'HTA. Plus de 40 % des personnes présentant un SAS souffrent d'hypertension artérielle et de 20 % à 30 % des personnes souffrant d'HTA ont le SAS (Strohl & Redline, 1996).



### *Facteurs de Risque*

L'obésité est le plus important facteur de risque du syndrome d'apnées du sommeil. Entre 60 % et 90 % des patients ayant un diagnostic de SAS présentent une obésité, représentée par un indice de masse corporelle (IMC) supérieur ou égal à 28 kg/m<sup>2</sup> (Fogel & White, 2000). Le deuxième facteur de risque du SAS est l'âge. En effet, le risque de SAS augmente avec le vieillissement. Le sexe masculin est également un facteur de risque puisque le SAS est présent chez 2 à 3 fois plus d'hommes que de femmes. Les autres facteurs sont la consommation d'alcool et de tabac, l'usage de certains médicaments tels que les sédatifs, les somnifères, les anti-hypertenseurs et les anti-histaminiques ainsi qu'une histoire familiale de SAS (Strohl & Redline, 1996).

### *Diagnostic*

À l'heure actuelle, il n'existe pas de définition universelle du SAS ni de critères établis pour poser le diagnostic. Généralement, le SAS est diagnostiqué lorsque l'index d'apnée (IA : nombre d'apnées par heure de sommeil) est supérieur ou égal à 5 ou l'index d'apnées et hypopnées (IAH : nombre d'apnées et hypopnées par heure de sommeil) est supérieur ou égal à 10 (Bassetti, Aldrich, Chervin, & Quint, 1996; Kelly et al., 1990; Nasr-Wyler et al., 1999). Certains spécialistes posent le diagnostic du SAS lorsque l'IAH est supérieur ou égal à 5 ou à 10 et associé à d'autres symptômes qui

interfèrent avec les activités quotidiennes (hypersomnolence, concentration affaiblie, sommeil non réparateur) (Fogel & White, 2000).

Lorsqu'un SAS est soupçonné chez un patient, le test diagnostique le plus recommandé est la polysomnographie d'une nuit de sommeil entière en laboratoire, en présence d'un technicien certifié. Cet examen consiste en l'enregistrement simultané de l'activité encéphalographique (qui permet d'identifier les stades du sommeil), des mouvements des jambes à l'aide d'un électromyogramme, des mouvements respiratoires par impédancemétrie, du flux aérien nasobuccal et de la saturation artérielle en oxygène par oxymétrie. Les désavantages de cette procédure sont le coût monétaire élevé et le fait que l'individu doit dormir dans un environnement non familier. D'autres méthodes diagnostiques ont été développées pour pallier à ces désavantages, telles que la seule utilisation de l'oxymétrie qui permet de compter le nombre de désaturations supérieures à 4 % par heure de sommeil et l'utilisation d'appareils portables permettant de faire l'examen à la maison du patient et sans technicien. Ces méthodes ne sont cependant pas aussi fiables que la polysomnographie complète en laboratoire (Fogel & White, 2000).

### *Prévalence*

Chez les personnes entre 30 et 60 ans, le SAS, déterminé par un IAH supérieur ou égal à 10, touche approximativement 15 % des hommes et environ 5 % des femmes (Young et al., 1993). Chez les personnes âgées, la prévalence du SAS augmente

considérablement. Dans un échantillon de 358 personnes âgées de 72 ans en moyenne, Ancoli-Israel, Kripke et Mason (1987) ont trouvé une proportion de SAS de 31 % chez les hommes et de 19 % chez les femmes. Au niveau de l'échantillon total (les deux sexes combinés), 17 % montrent les symptômes de l'apnée obstructive, 6 % ont des apnées centrales et 1 % ont des apnées mixtes.

### *Traitements*

Actuellement, il n'existe pas de critère précis pour déterminer dans quels cas le traitement du SAS est nécessaire. La plupart des cliniciens estiment que les personnes qui ont un index d'apnées et hypopnées (IAH) supérieur à 20 et de sévères désaturations en oxygène doivent être traitées. Cependant, des personnes qui présentent un IAH moins élevé peuvent quand même bénéficier d'un traitement si leur qualité de vie est perturbée en raison des symptômes associés au SAS. Afin de décider si une personne doit être traitée, le clinicien doit tenir compte de la sévérité de l'hypersomnolence ainsi que de la présence de déficits neuropsychologiques, de symptômes cardiaques et d'hypertension artérielle (Wiegand & Zwillich, 1994).

### *Ventilation en Pression Positive Continue (CPAP)*

La thérapie par CPAP est actuellement le traitement le plus efficace pour pallier au SAS. Ce traitement est produit par un appareil qui pousse continuellement de l'air dans un masque nasal que le patient porte durant toute la nuit. La pression ainsi créée

permet de garder le pharynx toujours ouvert, ce qui empêche les apnées obstructives de se produire. Par le fait même, la fragmentation du sommeil ainsi que les désaturations en oxygène sont éliminées. Pour que ce traitement soit efficace, le patient doit l'utiliser toutes les nuits et pendant toute la durée du sommeil, car lorsque l'utilisation du CPAP est cessée, les apnées reviennent aussitôt. Certaines personnes cessent le traitement par CPAP après quelques mois en raison des effets secondaires et des inconvénients de ce dispositif. Les principaux effets secondaires sont un inconfort au niveau des voies nasales ou des yeux, des réactions de panique, une claustrophobie et une intolérance au bruit de la machine.

### *Traitements Chirurgicaux*

Des chirurgies au niveau des voies respiratoires peuvent être envisagées pour élargir l'ouverture du pharynx et corriger des anomalies qui peuvent causer le SAS chez certaines personnes. L'uvulopalatopharyngoplastie (UPP) consiste en une amygdalectomie avec une résection des piliers postérieurs de l'amygdale, d'une partie de la luette et d'une partie de la paroi postérieure du pharynx. Cette procédure permet d'éliminer le ronflement, mais elle n'est pas toujours efficace pour supprimer les apnées. La chirurgie maxillo-faciale est parfois pratiquée chez des patients pour qui le CPAP et l'UPP n'ont pas fonctionné. Finalement, la trachéotomie est une solution ultime qui n'est que très rarement utilisée aujourd'hui.

### *Orthèses Dentaires*

Certaines personnes peuvent bénéficier d'une orthèse qui replace la mâchoire inférieure et la langue. Ceci permet d'agrandir l'ouverture du pharynx. Cette méthode est efficace dans les cas de SAS léger.

### *Modification des Facteurs de Risque*

Chez les personnes obèses, une perte de poids entraîne un élargissement des voies aériennes supérieures, ce qui permet de diminuer grandement le nombre d'apnées dans la plupart des cas. Il a été démontré que la perte pondérale peut entraîner une diminution de l'IAH, de la pression sanguine et du ronflement ainsi qu'une meilleure oxygénation, une plus grande qualité du sommeil et une diminution du recours au CPAP. Par ailleurs, dans la plupart des cas, les apnées sont plus fréquentes dans la position couchée sur le dos. Ceci serait dû à une réduction de la taille des voies aériennes supérieures dans cette position. Des techniques permettant de garder l'individu couché sur le côté peuvent s'avérer efficaces pour réduire le nombre d'apnées au cours du sommeil. Ceci peut se faire en plaçant un objet inconfortable, tel qu'une balle de tennis, au dos de la chemise de nuit. Cependant, peu de patients acceptent de pratiquer cette technique à long terme et elle n'est efficace que dans les cas d'apnée légère. Finalement, la consommation d'alcool et de sédatifs devrait être éliminée puisque ces substances

accentuent le ronflement et les apnées au cours du sommeil (Fogel & White, 2000; Wiegand & Zwillich, 1994)

### *Fonctions Cognitives chez les Personnes Atteintes du Syndrome d'Apnées du Sommeil*

Plusieurs recherches ont démontré la présence de déficits cognitifs chez les patients atteints du syndrome d'apnées du sommeil, mais les résultats ne concordent pas toujours quant à leur nature et quant aux mécanismes engendrant leur apparition. Certains considèrent que les déficits cognitifs sont causés par l'hypoxémie, d'autres croient qu'ils sont dus à la fragmentation du sommeil et certains estiment que ces deux facteurs contribuent à l'apparition des déficits. Les principales recherches qui ont été conduites à ce sujet sont décrites dans les pages suivantes.

### *Fonctions Cognitives chez les Ronfleurs*

Telakivi et al. (1988) ont étudié les fonctions cognitives de 46 ronfleurs sévères qui présentent quelques apnées et de légères désaturations en oxygène durant la nuit. Dans cet échantillon, seulement une personne présente un SAS. Ils ont démontré que plus la somnolence diurne est grande, plus les habiletés intellectuelles verbales, les habiletés visuospatiales, la concentration et la mémoire sont diminuées. Ils ont également démontré que plus l'hypoxémie est importante, plus les capacités mnésiques et l'orientation spatiale sont faibles.

Dans le même sens, Berry, Webb, Block, Bauer et Switzer (1986) ont trouvé des corrélations négatives entre l'hypoxémie nocturne et le quotient intellectuel (QI) verbal et non verbal, la mémoire verbale et non verbale et la fluidité verbale chez des ronfleurs sévères sans SAS. Les corrélations trouvées, contrôlées pour l'âge, l'IMC et l'éducation, varient entre  $-.29$  et  $-.49$ . Cependant, aucune mesure de somnolence n'a été effectuée dans cette étude.

Dealberto, Pajot, Courbon et Alperovitch (1996) ont démontré que les ronfleurs performant moins bien que les personnes qui ne ronflent pas aux tâches d'attention visuelle. La présence d'apnées au cours du sommeil est également reliée à une faible performance à ces tâches et à une tâche de fluidité verbale. Pour sa part, la somnolence diurne n'est associée à aucun test neuropsychologique, mais il a été trouvé que ce symptôme augmente le risque d'avoir des problèmes d'attention visuelle chez les individus avec apnées ou ronflement. Cependant, le ronflement et les apnées n'ont pas été enregistrés à l'aide d'une polysomnographie, mais ont été rapportés par les participants eux-mêmes à l'aide d'un questionnaire. Ainsi, il est possible que des relations entre les variables n'aient pu être mises en évidence à cause d'une mauvaise classification des participants.

### *Fonctions Cognitives chez les Patients avec SAS*

Findley et al. (1986) ont comparé des patients hypoxémiques avec SAS à des patients non-hypoxémiques avec SAS. Dans cette étude, les participants sont considérés hypoxémiques lorsqu'ils présentent une hypoxémie non seulement durant le sommeil, mais aussi à l'éveil. Ces patients ont des scores significativement plus faibles que les non-hypoxémiques aux tests d'attention, de vigilance et de mémoire verbale. Les fonctions d'attention, de concentration, de résolution de problèmes et de mémoire verbale et visuelle sont déficitaires chez les patients hypoxémiques, alors qu'aucune fonction cognitive n'est déficitaire chez les patients non-hypoxémiques. L'hypoxémie a été corrélée à l'atteinte cognitive (plus l'hypoxémie est importante, plus l'atteinte cognitive est grande). Les patients hypoxémiques n'ont pas un nombre de réveils significativement plus élevé que les non-hypoxémiques et ces réveils ne sont pas corrélés à l'atteinte cognitive. Les auteurs ont conclu que l'hypoxémie semble une cause plus importante de la détérioration cognitive chez les patients avec le SAS que la fragmentation du sommeil.

Greenberg et al. (1987) ont comparé des patients avec SAS qui démontrent une saturation sanguine en oxygène normale durant la journée à un groupe de patients avec somnolence diurne sans SAS et à un autre groupe de personnes volontaires sans somnolence ni trouble du sommeil. Ils ont démontré que les personnes avec SAS ont des performances significativement plus faibles que les deux groupes contrôles aux mesures



neuropsychologiques. Les patients avec SAS présentent des déficits au niveau de l'attention, de la vitesse motrice et des habiletés visuomotrices. Les mesures d'organisation perceptuelle et de vitesse motrice sont reliées au temps total sans respirer et à la saturation sanguine en oxygène. Les auteurs ont également trouvé une corrélation positive entre la durée de la maladie et l'altération neuropsychologique globale. Ces résultats suggèrent que les déficits cognitifs ne sont pas attribuables seulement à la somnolence, mais aussi à l'hypoxémie et qu'ils augmentent avec la chronicité de la maladie (et de l'hypoxémie par le fait même).

Bédard et al. (1991) ont comparé un groupe contrôle de 10 personnes normales à 10 apnéiques modérés (IA entre 10 et 30) et à 10 apnéiques sévères (IA supérieur à 30). Ils ont trouvé que certaines fonctions neuropsychologiques, telles que le rappel immédiat et différé de matériel verbal et visuel, la planification, la pensée séquentielle, la dextérité manuelle et l'attention, sont affectées chez les apnéiques modérés et ces déficits s'accroissent avec la sévérité du SAS. D'autres fonctions apparaissent détériorées seulement chez les apnéiques sévères : le fonctionnement intellectuel général, la flexibilité mentale et les habiletés constructives. La sévérité de l'hypoxémie est corrélée au fonctionnement intellectuel et aux fonctions exécutives (planification, flexibilité mentale et habiletés constructives) tandis que la somnolence diurne est reliée aux déficits d'attention et de mémoire.

Dans une étude de Cheshire et al. (1992) sur des patients avec le SAS, la fréquence des apnées/hypopnées et le nombre de réveils sont corrélés aux tests mesurant l'organisation visuospatiale, la résolution de problèmes, l'attention, la concentration, la vigilance et la coordination visuomotrice. Les mesures de l'hypoxémie sont corrélées à l'attention visuelle. De plus, l'atteinte du quotient intellectuel (QI) est reliée à la fois à la fréquence des apnées et hypopnées, à l'hypoxémie et à la somnolence diurne. Environ 41 % des participants démontrent des niveaux importants d'anxiété ou de dépression. Ces symptômes sont corrélés à la performance aux tests de mémoire verbale et d'attention visuelle.

Redline et al. (1997) ont démontré que les apnéiques légers à modérés (IAH entre 10 et 30), comparés à un groupe contrôle sans apnée, ont des déficits subtils d'attention soutenue, de vigilance et de mémoire de travail, même lorsque les niveaux d'hypoxémie et de somnolence sont bas. Kim et al. (1997) ont démontré que l'IAH, même à un faible niveau, est associé à des déficits au plan de l'efficacité psychomotrice, qui réfère à la capacité d'effectuer des tâches visuomotrices requérant une attention soutenue, dans une population de personnes souffrant de troubles de la respiration au cours du sommeil non diagnostiqués et non traités. Cette atteinte cognitive, chez une personne avec un IAH de 15 a été estimée comme équivalente à 5 ans additionnels en âge.

Dans une étude de Rouleau, Décary, Chicoine, Morrisson et Montplaisir (1998), un groupe de 17 apnéiques ainsi qu'un groupe contrôle de 9 personnes ont complété une

batterie de tests neuropsychologiques incluant des mesures de mémoire épisodique (verbale et visuospatiale) et procédurale (traçage d'une étoile en miroir et poursuite rotatoire) ainsi que des tests sensibles aux dysfonctions frontales. Aucune différence significative n'a été démontrée entre les deux groupes quant aux performances aux différents tests administrés. Cependant, un sous-groupe de participants ( $n = 7$ ) dans le groupe des apnéiques a montré des difficultés importantes dans la partie initiale de l'Épreuve de traçage d'une étoile en miroir (ÉTEM), qui évalue l'apprentissage d'une tâche visuomotrice complexe. La tâche de poursuite rotatoire, qui constitue une tâche visuomotrice simple, est cependant bien réussie. Selon les chercheurs, les difficultés observées à l'ÉTEM laissent supposer des difficultés à initier des stratégies efficaces. La comparaison des apnéiques avec et sans difficultés à ce test a révélé des différences significatives sur plusieurs tests frontaux ainsi que sur l'âge. Les auteurs ont donc émis l'hypothèse que la durée de la maladie ou un effet combiné du vieillissement et de l'hypoxémie joue un rôle dans l'apparition des déficits cognitifs.

Chez des personnes âgées sans démence, Yesavage, Bliwise, Guilleminault, Carskadon et Dement (1985) ont trouvé des corrélations négatives entre l'IAH et des tests neuropsychologiques mesurant l'attention/concentration, la vitesse psychomotrice et le raisonnement non verbal. Dans cet échantillon, l'IAH moyen est de 25.74 et 73 % des participants ont un IAH supérieur à 5. Par ailleurs, dans une population de personnes âgées institutionnalisées, Ancoli-Israel, Klauber, Butters, Parker et Kripke (1991) ont trouvé une corrélation négative entre l'IAH et toutes les échelles du Mattis Dementia

Rating Scale (DRS). L'IAH est modéré dans le groupe de patients sans démence ou avec démence légère à modérée, mais l'IAH est sévère chez les patients avec démence sévère. Les auteurs ont donc conclu que chez les patients qui connaissent déjà des déficits cognitifs associés à une démence, il est possible que la présence d'apnées du sommeil aggrave ces troubles. Cependant, aucune mesure de l'hypoxémie ni de la somnolence n'a été prise. Il est donc impossible de déterminer l'impact de ces variables sur la performance cognitive des participants.

#### *Fonctions Cognitives après le Traitement du SAS*

Certains auteurs ont évalué l'effet du traitement des apnées par CPAP sur le fonctionnement diurne des patients atteints du SAS. Munoz, Mayoralas, Barbé, Pericas et Agusti (2000) ont trouvé des différences significatives entre des patients non traités et un groupe contrôle sans apnée au niveau de la somnolence diurne, de la dépression, de l'anxiété, de la vigilance et du temps de réaction. La somnolence, la vigilance et le temps de réaction se sont améliorés après 3 mois de traitement et cette amélioration est devenue encore plus importante après 12 mois. La dépression et l'anxiété n'ont pas été influencées par le traitement.

Bédard, Montplaisir, Malo, Richer et Rouleau (1993) ont évalué la somnolence et les fonctions cognitives chez dix patients avec un SAS modéré à sévère avant et après le traitement par CPAP et ont comparé ces résultats avec un groupe de dix personnes sans

SAS. Après 6 à 10 mois de traitement, la somnolence diurne a diminué substantiellement chez les patients, mais elle est tout de même demeurée plus importante que chez les contrôles. Au plan neuropsychologique, le QI non verbal, les capacités attentionnelles, la mémoire verbale et les habiletés constructives se sont améliorées et ont atteint des niveaux comparables à ceux du groupe contrôle. Les capacités de planification et de dextérité manuelle se sont améliorées, mais sont demeurées sous la moyenne du groupe contrôle. La performance des patients à deux tests sensibles aux fonctions frontales (partie B du test de traçage de pistes et test de fluidité verbale) ne s'est pas améliorée avec le traitement. Les fonctions cognitives qui sont revenues à des valeurs normales à la suite du traitement, à l'exception des habiletés constructives, sont celles qui ont été reliées à la somnolence diurne dans une étude antérieure des mêmes auteurs (Bédard et al., 1991). Les fonctions cognitives qui se sont rétablies partiellement et celles qui n'ont pas été améliorées à la suite du traitement sont les mêmes qui étaient reliées à la sévérité de l'hypoxémie nocturne dans l'étude précédente. Les auteurs en ont donc conclu que les déficits cognitifs reliés à la somnolence sont complètement réversibles à la suite du traitement du SAS et que les déficits reliés à l'hypoxémie sont irréversibles ou ne s'améliorent que partiellement en raison d'un dommage cérébral anoxique permanent. En raison du fait que les habiletés constructives ont été reliées à l'hypoxémie et qu'elles se sont complètement résorbées à la suite du traitement, les auteurs suggèrent l'hypothèse que les déficits partiellement ou complètement réversibles qui sont reliés à l'hypoxémie pourraient résulter d'une dysfonction cérébrale au niveau de certains neurotransmetteurs plutôt que d'un dommage cérébral irréversible. La restauration de

l'apport cérébral en oxygène avec le traitement du SAS permettrait donc de rectifier cette dysfonction cérébrale et d'améliorer les déficits cognitifs associés.

Valencia-Flores, Bliwise, Guilleminault, Cilveti et Clerk (1996) ont examiné 37 patients avec apnées du sommeil avant et après 2 nuits de traitement par CPAP. Leurs analyses ont indiqué que les patients avec le SAS qui montrent une hypoxémie modérément sévère avant le traitement ont des déficits cognitifs (mémoire verbale et capacité d'attention soutenue dans une tâche de calculs arithmétiques répétitifs) qui ne se résorbent pas à la suite de 2 nuits consécutives de traitement, même si la somnolence a diminué. Chez les patients dont l'hypoxémie nocturne est légère ou absente, la mémoire verbale s'améliore après le traitement si la somnolence diminue mais elle s'affaiblit si la somnolence augmente. Quant aux capacités d'attention soutenue (test d'addition de Wilkinson) des patients non hypoxémiques, elles s'améliorent substantiellement à la suite du traitement chez ceux dont la somnolence a diminué. Cette étude ne permet cependant pas de déterminer si les fonctions cognitives peuvent s'améliorer avec la durée du traitement chez les patients hypoxémiques.

Feuerstein, Naëgelé, Pépin et Lévy (1997) ont étudié les fonctions exécutives de 10 patients avec le SAS avant et après le traitement, comparativement à un groupe contrôle. À la phase initiale, les patients démontraient des difficultés à initier de nouveaux processus mentaux et inhiber des automatismes, avec une tendance aux erreurs persévératives. Les capacités d'apprentissage verbal et visuel ainsi que la

mémoire de travail étaient également affectées. Après quatre à six mois de traitement par CPAP, toutes les fonctions cognitives se sont améliorées, sauf la mémoire de travail.

Kotterba et al. (1998) ont trouvé des déficits au niveau de l'attention sélective, divisée et soutenue et du temps de réaction chez des patients avec SAS, comparativement à un groupe contrôle. Après six mois d'utilisation du CPAP, l'attention soutenue et le temps de réaction se sont améliorés. Dans une étude de Engleman, Martin, Deary et Douglas (1997), 16 patients avec un SAS léger (IAH de 5 à 15 avec au moins 2 symptômes du SAS) ont reçu un traitement placebo sous forme de comprimés pendant quatre semaines et un traitement par CPAP pendant quatre autres semaines. Avec ce traitement, la flexibilité mentale et les symptômes dépressifs se sont améliorés. Aucune différence n'a été observée au niveau de la somnolence diurne. Une étude subséquente utilisant la même méthodologie mais avec 23 patients qui présentent un IAH supérieur à 15 n'a démontré aucune amélioration des fonctions cognitives et psychologiques. La somnolence et les autres symptômes du SAS se sont cependant améliorés (Engleman et al., 1998). Il est possible que certaines différences n'aient pu être décelées dans ces deux dernières études à cause du petit nombre de participants et de la courte durée du traitement par CPAP.

En résumé, l'ensemble des études suggère une atteinte de nombreuses fonctions cognitives chez les patients avec SAS, telles que les fonctions intellectuelles globales, l'attention (sélective et soutenue), la vigilance, la mémoire de travail, l'apprentissage et

la mémoire verbale et visuelle, les fonctions exécutives et les fonctions motrices. L'atteinte cognitive peut s'aggraver avec la sévérité de la maladie. La somnolence diurne et l'hypoxémie semblent être à l'origine de ces déficits. Certaines fonctions cognitives s'améliorent avec le traitement du SAS par CPAP, mais certains déficits demeurent, ce qui laisse supposer la présence de dommages cérébraux irréversibles.

#### Relation entre le Syndrome d'Apnées du Sommeil et les Maladies Cérébrovasculaires

Plusieurs auteurs soutiennent que les personnes atteintes du SAS ont un risque accru de subir une ICT ou un AVC. À long terme, les apnées et hypoxies récurrentes peuvent entraîner une hypertension artérielle, des maladies cardiaques et l'athérosclérose, qui augmentent le risque d'AVC et d'ICT (Bassetti & Aldrich, 1999). De plus, les hypoxies, les arythmies cardiaques, les fluctuations de la tension artérielle et de la pression intracrânienne ainsi que la diminution du débit sanguin dans le cerveau qui accompagnent les apnées peuvent provoquer des ischémies cérébrales lors du sommeil (Dyken, Somers, Yamada, Ren, & Zimmerman, 1996; Netzer, Werner, Jochums, Lehmann, & Strohl, 1998). Les principales études portant sur la relation entre le SAS et la survenue d'ICT et d'AVC sont décrites dans cette section.



### *Le Ronflement chez les Patients avec AVC*

Partinen et Palomäki (1985) ont administré un questionnaire sur les habitudes de sommeil et le ronflement à 50 hommes avec AVC ischémique et à un groupe contrôle de 100 hommes admis à l'hôpital pour des raisons autres que cérébrovasculaires. Dans l'échantillon, 52 % des patients avec AVC et 28 % des hommes sans AVC ronflent toujours, presque toujours ou souvent. Le rapport de cote entre les ronfleurs et ceux qui ne ronflent pas (jamais ou à l'occasion) pour le risque d'infarctus cérébral est de 2.8. Trente pourcent des patients avec AVC et 4 % des hommes sans AVC ronflent presque toujours ou toujours, ce qui donne un rapport de cote de 10.3 pour les ronfleurs habituels. Ces résultats signifient que les personnes qui ronflent toujours, presque toujours ou souvent ont environ 3 fois plus de risque de faire un AVC que les personnes qui ne ronflent pas ou qui ronflent à l'occasion. Les ronfleurs habituels (qui ronflent toujours ou presque toujours) ont 10 fois plus de risque que les autres de faire un AVC.

Chez 177 hommes ayant fait un AVC ischémique, comparativement à 177 hommes sans AVC appariés pour l'âge, Palomäki (1991) a démontré que le ronflement est un facteur de risque indépendant pour faire un infarctus cérébral. Le rapport de cote du ronflement pour le risque de faire un AVC ischémique est de 2.13 et augmente jusqu'à 8 lorsque l'apnée du sommeil, la somnolence diurne et l'obésité sont associées au ronflement. Chez 167 de ces patients, Palomäki, Partinen, Juvela et Kaste (1989) ont analysé la contribution des différents facteurs de risque possibles dans la survenue de

l'AVC en fonction du moment de la journée où les symptômes sont apparus. Chez les patients qui ont subi l'AVC durant leur sommeil, 67.8 % ronflent toujours, presque toujours ou souvent, alors que 44.4 % des patients dont l'AVC est survenu durant le jour sont des ronfleurs. Le ronflement est apparu comme le seul facteur de risque indépendant différenciant les AVC se produisant au cours du sommeil des AVC se produisant durant le jour, avec un rapport de cote de 2.65. Cela signifie que les personnes qui ronflent ont presque 3 fois plus de risque de subir l'AVC durant leur sommeil que les individus qui ne ronflent pas. Les autres facteurs de risque analysés étaient l'âge, l'HTA, le diabète, le tabagisme, la consommation d'alcool et l'indice de masse corporelle (IMC).

En utilisant un groupe de 400 patients avec AVC et un groupe contrôle de 400 personnes sans AVC appariés pour l'âge et le sexe, Spriggs et al. (1992) ont démontré un rapport de cote de 3.2 entre les ronfleurs habituels et ceux qui ne ronflent pas régulièrement pour le risque de faire un AVC. Cela signifie que les personnes qui ronflent régulièrement ont 3 fois plus de risque de subir un AVC que les autres. De plus, ces auteurs ont démontré que le taux de mortalité à 6 mois après l'AVC augmente avec la fréquence du ronflement.

Dans le même sens, dans une étude auprès de 133 patients avec AVC ischémique et 133 personnes sans AVC appariés pour le sexe et l'âge, Neau et al. (1995) ont trouvé

un rapport de cote de 2.9 pour les ronfleurs habituels après ajustement pour les facteurs confondants (HTA, arythmies cardiaques et obésité).

Il est probable que la relation trouvée entre le ronflement et les AVC dans ces études soit due à la présence d'apnées du sommeil chez les ronfleurs sévères (Palomäki, 1991).

#### *Le SAS chez les Patients avec AVC ou ICT*

Dans une étude de Dyken et al. (1996), 77 % (10/13) des hommes avec AVC et 23 % (3/13) des hommes sans AVC ont le SAS. Des proportions semblables ont été trouvées chez les femmes. Plus de la moitié (54 %) des AVC sont survenus durant la nuit, ce qui suggère que l'apnée du sommeil a pu jouer un rôle dans le déclenchement de l'AVC.

Bassetti et al. (1996) ont trouvé des proportions de SAS de 69 % (15/23) chez des patients avec AVC ischémique et de 70 % (9/13) chez des patients avec ICT, comparativement à une proportion de 16 % (3/19) chez les personnes du groupe contrôle. Dans une étude subséquente, Bassetti et Aldrich (1999) ont comparé 80 patients avec AVC ischémique ou ICT à un groupe contrôle de 25 personnes en santé de même âge, sexe et indice de masse corporelle. Le SAS a été trouvé chez 62 % des patients et chez 12 % des personnes du groupe contrôle. La fréquence et la sévérité du

SAS sont semblables dans les deux groupes de patients (AVC et ICT). Selon ces auteurs, étant donné que le SAS est retrouvé autant chez les patients avec ICT que chez ceux avec AVC, il est probable que le SAS soit le plus souvent un facteur de risque qu'une conséquence du dommage cérébral.

Chez 147 patients avec un premier AVC, Wessendorf, Teschler, Wang, Konietzko et Thilmann (2000a) ont trouvé une proportion de SAS (IAH supérieur à 10) de 44 %. Vingt-deux pourcent de ces patients ont un IAH supérieur à 20.

Parra et al. (2000) ont étudié 161 patients avec un premier AVC ou ICT à la phase aiguë et 86 de ces patients ont été réévalués à la phase stable (trois mois plus tard). À la première évaluation, 71.4 % ont le SAS. À la phase stable, cette proportion baisse à 61.6 %. Cette diminution semble due à la réduction des apnées centrales parce que les apnées obstructives n'ont pas diminué significativement. Selon les auteurs, ces données suggèrent que les apnées obstructives sont présentes avant l'AVC ou l'ICT et agissent comme facteurs de risque alors que les apnées centrales sont des conséquences du dommage cérébral.

Dans une population âgée, Nasr-Wyler et al. (1999) ont diagnostiqué un SAS chez 68.4 % d'un groupe ( $n = 19$ ) de personnes de 65 ans et plus avec AVC, comparativement à 28.6 % chez un groupe ( $n = 21$ ) de personnes du même âge sans AVC et présentant une insomnie.

Sandberg, Franklin, Bucht et Gustafson (2001) ont trouvé une proportion de SAS de 59 % chez 133 patients avec AVC. De plus, il y a une plus grande proportion de delirium et de symptômes dépressifs chez les patients avec le SAS que chez les patients qui n'ont pas le SAS. Les patients avec le SAS sont également plus dépendants au niveau des activités de la vie quotidienne.

Lawrence et al. (2001) ont estimé à 37.5 % la proportion de SAS chez 64 patients avec AVC. Le SAS était diagnostiqué chez les patients qui démontraient 5 désaturations sanguines en oxygène ou plus par heure de sommeil. Aucune polysomnographie n'a été effectuée. Il est donc possible que la proportion de SAS soit sous-estimée dans cette étude.

Par ailleurs, Mohensin et Valor (1995) estiment que des apnées du sommeil obstructives peuvent survenir après un AVC hémisphérique. Ils ont étudié 10 patients admis dans un centre de réadaptation après un AVC, sans histoire de ronflement sévère, de somnolence diurne excessive, d'apnée du sommeil, d'obésité et de lésion au tronc cérébral. Les patients ont un IAH moyen de 52, comparativement à un IAH moyen de 3 dans le groupe contrôle. Les apnées sont pour la majorité obstructives. Les auteurs ont conclu que les AVC hémisphériques sévères peuvent causer une dysfonction des muscles du pharynx, ce qui prédispose aux apnées du sommeil.

Good, Henkle, Gelber, Welsh et Verhulst (1996) ont démontré que le SAS et les désaturations en oxygène qui l'accompagnent sont associés à un plus haut taux de mortalité un an après la survenue d'un AVC ischémique et à de moins bonnes habiletés fonctionnelles à la fin de l'hospitalisation, à 3 mois après l'AVC et à 12 mois après l'AVC.

### *Le Traitement du SAS chez les Patients avec AVC*

Wessendorf et al. (2001) ont démontré que les patients avec AVC et SAS modéré à sévère acceptent bien la thérapie par CPAP. Le taux d'acceptation est semblable à celui observé chez les patients avec SAS sans AVC (de 70 % à 80 %). Les patients qui ont refusé le traitement par CPAP après quelques nuits d'essai montraient initialement de moins bonnes habiletés fonctionnelles et plus de symptômes d'aphasie que ceux ayant accepté de poursuivre le traitement. Les auteurs suggèrent que la présence d'aphasie est possiblement reliée à une difficulté à comprendre les bénéfices potentiels du traitement. Les patients qui ont bénéficié du traitement par CPAP, quant à eux, ont montré une amélioration du sentiment subjectif de bien-être et une réduction de la pression sanguine nocturne après un mois de traitement.

Sandberg, Franklin, Bucht, Eriksson et Gustafson (2001) ont étudié les symptômes dépressifs, les habiletés fonctionnelles et les fonctions cognitives de 59 patients avec AVC et SAS (IAH supérieur ou égal à 15) avant et après un mois de traitement par

CPAP, comparativement à un groupe contrôle de 28 patients avec AVC et SAS sans traitement. Les symptômes dépressifs se sont améliorés chez les patients traités. Cependant, aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux groupes quant aux habiletés fonctionnelles et aux fonctions cognitives. Il est possible que les effets du traitement sur ces variables n'aient pu être décelées en raison du fait que les mesures utilisées (Barthel Index, Mini Mental State Examination) ne détectent pas les déficits subtils et sont peu sensibles au changement cognitif.

#### *Mécanismes d'Apparition des AVC et des ICT chez les Personnes Atteintes du SAS*

Les mécanismes reliant les AVC et les ICT au SAS ne sont pas encore bien connus. Quelques chercheurs se sont penchés sur la question dans les dernières années et ont permis de faire avancer les connaissances scientifiques sur le sujet.

Il a été démontré que l'hypoxémie accélère l'athérosclérose, ce qui peut augmenter le risque à long terme d'ICT et d'AVC (Gainer, 1987). De plus, il apparaît que le SAS accroît la coagulabilité du sang. En effet, les catécholamines sont augmentées chez les patients avec SAS et peuvent activer les plaquettes, ce qui augmente le risque de formation de caillots sanguins (Eisensehr et al., 1998; Sanner et al., 2000). Les patients avec AVC et SAS ont un taux sanguin de fibrinogènes plus élevé que les patients avec AVC sans SAS, ce qui contribue également à l'hypercoagulabilité du sang. Une corrélation positive a été trouvée entre le taux de fibrinogène et la sévérité du SAS

(Wessendorf et al., 2000b). Le traitement par CPAP permet de normaliser l'activation plaquettaire et le taux sanguin de fibrinogène (Sanner et al., 2000; Wessendorf et al., 2000b).

Par ailleurs, Netzer et al. (1998) ont démontré que la majorité des apnées et hypopnées obstructives sont accompagnées d'une réduction significative (plus de 50 %) du flux sanguin dans l'artère cérébrale moyenne, ce qui accroît le risque d'ischémie cérébrale.

Diomedi, Placidi, Cupini, Bernardi et Silvestrini (1998) ont comparé la réactivité cérébrovasculaire à l'hypercapnie de 10 patients avec le SAS à 10 participants contrôles appariés pour l'âge et la présence des facteurs de risque de l'AVC. Les résultats ont démontré que les patients avec SAS ont une plus faible réactivité cérébrovasculaire à l'hypercapnie lors de périodes d'apnée de 30 secondes provoquées à l'état de veille. Cela signifie que le débit sanguin cérébral subit une augmentation moins importante en réaction à l'hypercapnie chez ces patients. La réactivité cérébrovasculaire à l'hypercapnie est considérée comme un indicateur de la capacité des vaisseaux sanguins à s'adapter aux demandes métaboliques du cerveau. Une réduction de cette capacité est associée à une susceptibilité accrue aux ischémies cérébrales. Après une nuit de traitement par CPAP, la réactivité cérébrovasculaire s'est améliorée chez ces patients et après un mois de traitement, elle a atteint des valeurs semblables à celles des participants du groupe contrôle.



Jennum et Borgeesen (1989) ont démontré que la pression intracrânienne diurne est anormalement élevée chez les personnes ayant un SAS sévère. Elle est d'autant plus élevée au cours du sommeil et s'avère corrélée avec la durée des apnées. Par conséquent, la pression de perfusion cérébrale est diminuée lors des apnées. Les auteurs ont suggéré que les changements au niveau de la pression intracrânienne et de la pression de perfusion cérébrale durant les apnées, associés aux possibles changements dans le flux sanguin cérébral, constituent un risque important d'ischémies cérébrales chez les patients atteints du SAS.

En résumé, l'ensemble des études fait ressortir une plus grande proportion de SAS chez les personnes ayant subi un AVC ou une ICT que chez la population générale. Plusieurs indices laissent croire que le SAS est présent avant l'AVC ou l'ICT, mais aucun lien de causalité n'a été démontré jusqu'à maintenant. La présence du SAS chez les patients avec AVC semble associée à un moins bon pronostic (mortalité et récupération fonctionnelle) et il est postulé que le traitement par CPAP permette d'améliorer ce pronostic. Les mécanismes possiblement à l'origine des ischémies cérébrales chez les patients avec SAS sont multiples : accélération de l'athérosclérose, hypercoagulabilité du sang, hypoperfusion cérébrale et augmentation de la pression intracrânienne. Une partie de ces anomalies s'améliorerait avec le traitement par CPAP, ce qui laisse supposer que le traitement du SAS pourrait permettre de réduire le risque d'événements cérébrovasculaires.

### But de l'Étude, Hypothèses de Recherche et Objectifs

La revue des connaissances scientifiques actuelles permet de faire les constats suivants :

- 1) Il existe, chez des patients ayant subi un ou des épisodes d'ICT, des déficits cognitifs pouvant affecter les fonctions intellectuelles, attentionnelles, mnésiques, exécutives et motrices.
- 2) Il existe, chez des individus souffrant du SAS, des déficits cognitifs semblables à ceux retrouvés chez des personnes ayant subi un ou plusieurs épisodes d'ICT.
- 3) Le traitement du SAS par CPAP semble améliorer le fonctionnement cognitif des individus atteints.
- 4) L'existence d'un lien entre le SAS et l'ICT est suggérée par une présence plus élevée de SAS chez les individus avec ICT que chez une population normale.
- 5) Les études tendent à démontrer que certains effets du SAS pourraient contribuer à l'apparition d'ICT.

La présente recherche a pour but l'étude du SAS chez les patients avec ICT et l'étude des fonctions cognitives dans les populations ICT et SAS. En considérant les études et les constats ci-haut mentionnés, il est possible de supposer l'existence d'un nombre plus élevé de SAS dans une population de personnes avec ICT que dans la population générale et que la présence des deux conditions (ICT et SAS) chez un même individu pourrait entraîner l'aggravation de certains déficits cognitifs. Donc, il est possible de formuler les hypothèses de recherche suivantes :

H<sub>1</sub> : L'index des apnées et hypopnées par heure de sommeil (IAH) est plus élevé chez les patients avec ICT que chez les personnes du groupe contrôle.

H<sub>2</sub> : Aux mesures du fonctionnement intellectuel général, les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas que les personnes avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des scores plus bas que les participants sans ICT et sans SAS.

H<sub>3</sub> : Aux mesures d'attention et de vigilance, les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas que les personnes avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des scores plus bas que les participants sans ICT et sans SAS.

H<sub>4</sub> : Aux mesures de mémoire, les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas que les personnes avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des scores plus bas que les participants sans ICT et sans SAS.

H<sub>5</sub> : Aux mesures des fonctions exécutives, les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas que les personnes avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des scores plus bas que les participants sans ICT et sans SAS.

H<sub>6</sub> : Aux mesures des fonctions motrices, les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas que les personnes avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des scores plus bas que les participants sans ICT et sans SAS.

Les objectifs spécifiques de la présente recherche sont de vérifier si les patients avec ICT font plus d'apnées au cours du sommeil que les personnes sans ICT, d'évaluer l'existence de déficits cognitifs chez ces patients et d'examiner si la présence de SAS accentue certains de ces déficits. À plus long terme, les objectifs sont d'établir si le SAS agit comme facteur de risque des ICT et de prévenir l'occurrence d'ICT et d'AVC par le traitement du SAS. Il s'agit également de mieux connaître les conséquences de l'ICT et du SAS sur les fonctions cognitives afin d'intervenir adéquatement auprès de ces patients pour améliorer leur qualité de vie.

## Méthode

## Participants

Au cours de la période du 15 août 2001 au 15 août 2002, 22 patients ayant subi une ICT ont été recrutés de façon consécutive à la clinique de prévention des maladies cérébrovasculaires du Complexe Hospitalier de la Sagamie (CHS), qui dessert toute la région du Saguenay-Lac-St-Jean. Pour être inclus dans la recherche, les patients devaient être âgés entre 40 et 78 ans, n'avoir aucun antécédent d'AVC et ne pas présenter de démence. Dans un premier temps, les patients ayant consulté la clinique des maladies cérébrovasculaires et respectant les critères de sélection (à la suite de la vérification du dossier médical) ont été identifiés par le neurologue de la clinique, co-directeur de cette étude. Par la suite, une infirmière de recherche du CHS contactait ces patients par téléphone pour leur proposer de participer à l'étude. Lors de cet entretien téléphonique, il était également proposé au conjoint du patient, s'il y a lieu, de participer à la recherche et de faire partie du groupe contrôle à condition que cette personne n'ait aucun antécédent d'ICT ou d'AVC ni de diagnostic de démence. Cette façon de recruter les participants du groupe contrôle a été choisie afin de favoriser l'équivalence des groupes au niveau des caractéristiques sociodémographiques telles que l'âge et la scolarité. Six personnes du groupe contrôle sur 14 ont ainsi été recrutées. Les 8 autres participants du groupe contrôle ont été recrutés parmi les conjoints d'autres patients de la clinique (c'est-à-dire victimes d'AVC ou de migraines).

Après l'enregistrement d'une nuit de sommeil avec un polysomnographe, les participants ayant un IAH supérieur ou égal à 10 ont reçu le diagnostic du SAS. Ils ont ensuite été distribués dans quatre groupes : ICT avec SAS ( $n = 10$ ); ICT sans SAS ( $n = 12$ ); sans ICT avec SAS ( $n = 6$ ); ainsi que sans ICT et sans SAS ( $n = 8$ ). Tous les participants ont été recrutés sur une base volontaire. Le projet de recherche a été approuvé par le comité d'éthique du CHS avant de procéder au recrutement des participants (voir Appendice A).

### Matériel

L'évaluation du sommeil a été faite au laboratoire du sommeil du CHS à l'aide d'un polysomnographe utilisant le logiciel Stellate Harmonie 5.0. Ce polygraphe enregistre simultanément l'activité électroencéphalographique, les mouvements respiratoires, les mouvements périodiques des jambes, le ronflement, le flux aérien nasobuccal et la saturation sanguine en oxygène ( $\text{SaO}_2$ ). Les données de l'enregistrement ont été interprétées manuellement selon la méthode standardisée de Rechtschaffen et Kales (1968). Une apnée était comptée lors d'un arrêt respiratoire complet d'une durée d'au moins 10 secondes. L'hypopnée a été définie par une diminution de l'amplitude respiratoire d'au moins 30 % accompagnée d'une chute de la saturation sanguine en oxygène de 3 % ou plus, durant au moins 10 secondes.

Un micro-ordinateur muni d'un processeur pentium III 800 Mhz a été utilisé lors des évaluations neuropsychologiques pour la passation du Continuous Performance Test (CPT).

### Instruments de Mesure

L'évaluation neuropsychologique a été effectuée avec 13 des 14 tests de la batterie proposée par Décary, Rouleau et Montplaisir (2000). Des mesures supplémentaires ont également été utilisées dans le cadre de cette recherche: le test de latéralité d'Edinburgh, le Mini-Mental State Examination (MMSE), le Beck Depression Inventory-II (BDI-II), l'Epworth Sleepiness Scale (ESS), le questionnaire apnée du sommeil et AVC, un questionnaire sur l'hygiène du sommeil et le questionnaire post-polysomnographie. La description détaillée de chacun des tests utilisés dans la présente étude est présentée ci-dessous.

#### *Batterie de Tests de Décary, Rouleau et Montplaisir*

Cette batterie de tests a été choisie parce qu'elle a été conçue spécifiquement pour couvrir toutes les fonctions cognitives pouvant être affectées chez les personnes atteintes du SAS. De plus, ces tests se font dans un laps de temps assez court et la majorité possède une fidélité et une validité bien établies. La plupart de ces outils sont standardisés auprès de la population nord-américaine et ont des normes en fonction du



sexe, de l'âge et parfois de la scolarité. Cette batterie comprend 14 tests neuropsychologiques : le Wechsler adult intelligence scale III (WAIS-III), le test d2 d'attention, le test des cloches, le continuous performance test (CPT), le test des 15 mots de Rey, le sous-test « mémoire logique » du Wechsler memory scale (WMS), le test de la figure complexe de Rey, le test de Brown-Peterson, le Wisconsin card sorting test (WCST), le test de Stroop, le test de traçage de pistes, le sous-test « labyrinthes » du Wechsler intelligence scale for children III (WISC-III), le test de la planche de Purdue et l'Épreuve de traçage d'une étoile en miroir (ÉTEM). Afin de réduire au maximum le temps de l'évaluation neuropsychologique tout en s'assurant d'examiner toutes les fonctions cognitives potentiellement atteintes, un test n'a pas été retenu dans la présente recherche. Il s'agit d'un test de mémoire épisodique verbale, le sous-test « mémoire logique » du WMS. Afin d'évaluer cette fonction, seul le test des 15 mots de Rey, qui est plus riche en informations, a été utilisé. Voici, pour chaque test de la batterie, sa description et ses particularités.

#### *Wechsler Adult Intelligence Scale-III (WAIS-III)*

Ce test a été choisi afin d'évaluer les fonctions intellectuelles générales. La version originale de ce test, créé par David Wechsler, est parue en 1955. Cette épreuve a depuis été révisée à 2 reprises : en 1981 (WAIS-R) et en 1997 (WAIS-III). La dernière version (WAIS-III) est utilisée dans la présente recherche. L'épreuve comprend 14 sous-

tests, dont 3 optionnels, qui mesurent différentes facettes de l'intelligence. L'échelle verbale est constituée de 6 sous-tests et l'échelle non verbale comprend 5 sous-tests.

Le manuel du WAIS-III (Wechsler, 1997) fournit des données normatives pour les adultes âgés entre 16 et 89 ans. Ces normes proviennent d'un échantillon américain. Le manuel contient des tables permettant de transformer les scores bruts obtenus à chacun des sous-tests en scores pondérés (moyenne de 10 avec écart-type de 3) selon l'âge du participant. Ensuite, les scores pondérés des sous-tests de l'échelle verbale sont additionnés et le score total est converti en quotient intellectuel (QI) verbal à l'aide des tables fournies dans le manuel. La même procédure est effectuée avec les scores pondérés aux sous-tests non verbaux afin d'obtenir le QI non verbal. L'addition des scores pondérés de tous les sous-tests est convertie en QI global. Les QI sont des scores standards ayant une moyenne de 100 et un écart-type de 15. Un QI de 69 et moins est indicatif d'une déficience intellectuelle, un score entre 70 et 79 indique une intelligence limite, un QI entre 80 et 89 révèle des capacités intellectuelles dans la basse moyenne, un résultat entre 90 et 109 fait référence à une intelligence moyenne, un score entre 110 et 119 signifie une intelligence dans la haute moyenne, un QI entre 120 et 129 est indicatif d'une intelligence supérieure et un QI de 130 et plus fait référence à des capacités intellectuelles très supérieures à la moyenne.

En ce qui concerne la fidélité des sous-tests du WAIS-III, les coefficients de bissection varient entre .82 et .93. Les coefficients de bissection pour les échelles de QI

se situent entre .94 et .97. L'épreuve possède également une bonne fidélité test-retest : les coefficients de corrélation sur un intervalle d'environ 1 mois varient entre .68 et .94 pour les différents sous-tests et entre .93 et .96 pour les échelles de QI. Les coefficients de fidélité inter-juges se situent au dessus de .90 pour tous les sous-tests. En ce qui concerne la validité de critère de l'instrument, des corrélations variant entre .49 et .94 ont été relevées entre les échelles de QI du WAIS-III et d'autres mesures d'intelligence et de rendement académique, telles que le test des matrices progressives de Raven, l'échelle d'intelligence Stanford-Binet-IV et le WIAT. Pour ce qui est de la validité de construit, plusieurs études ayant réalisé des analyses factorielles du WAIS-III ont confirmé la structure dimensionnelle de l'outil (Wechsler, 1997).

Étant donné les contraintes de temps, le fonctionnement intellectuel général est estimé avec une forme courte du WAIS-III (Ward & Ryan, 1996) qui comprend sept sous-tests. Le temps d'administration est d'environ 35 minutes. Les sous-tests compris dans cette version sont les suivants : images à compléter, substitution, similitudes, dessins avec blocs, arithmétique, mémoire de chiffres et connaissances. Les scores bruts obtenus à chacun de ces sous-tests sont convertis en scores pondérés selon l'âge à l'aide des tables fournies dans le manuel du WAIS-III. Ensuite, la formule suivante est utilisée afin d'obtenir la somme des scores pondérés de l'échelle verbale :  $[2 (\text{connaissances} + \text{similitudes}) + (\text{mémoire de chiffres} + \text{arithmétique})]$ . Ce résultat est par la suite converti en QI verbal à l'aide des tables fournies dans le manuel du WAIS-III. La formule suivante est utilisée dans le but d'obtenir la somme des scores pondérés

de l'échelle non verbale :  $[2 (\text{images à compléter} + \text{dessins avec blocs}) + (\text{substitution})]$ . Ce résultat est ensuite converti en QI non verbal. La somme des deux résultats obtenus avec les formules est convertie en QI global à l'aide des tables.

D'après la recension des écrits de Spreen et Strauss (1998), les qualités psychométriques de cette version sont semblables à celles de la version originale. Les coefficients de corrélation entre la forme courte et la forme longue du WAIS-R varient entre .90 et .98. Une description de chacun des sous-tests faisant partie de la forme courte est documentée ci-dessous.

*Images à compléter.* Pour chaque item de ce sous-test, l'examiné doit observer une image et indiquer la partie importante qui manque sur le dessin. Ce test fait appel à la perception et aux capacités d'organisation visuelle et de raisonnement (Lezak, 1995).

*Substitution.* Dans ce sous-test, l'examiné doit copier des symboles qui sont pairés à des chiffres. Il doit dessiner, le plus rapidement possible, chaque symbole sous son chiffre correspondant (voir Appendice B). Le score brut est égal au nombre de symboles correctement dessinés en deux minutes. Il s'agit d'un test de vitesse psychomotrice qui fait appel à l'attention soutenue, la coordination visuomotrice et la vitesse d'exécution. Ce test est très sensible aux dommages cérébraux (Lezak, 1995).

*Similitudes.* Pour chaque item de ce sous-test, l'examiné doit expliquer la ressemblance entre deux mots. Ce test mesure l'habileté à former des concepts verbaux et à faire des généralisations. Les réponses du participant renseignent sur son niveau d'abstraction, selon que la relation donnée est descriptive, fonctionnelle ou conceptuelle. Ce test est très représentatif de l'intelligence verbale (Lezak, 1995).

*Dessins avec blocs.* Il s'agit d'un test de construction dans lequel l'examiné doit reproduire, avec des blocs, des modèles construits par l'examineur ou des dessins. Chaque bloc a deux côtés rouges, deux côtés blancs et deux côtés moitié-rouge et moitié-blanc. Les modèles à reproduire augmentent en difficulté, de simples modèles à deux blocs aux plus complexes à neuf blocs. Ce test fait appel aux habiletés visuoconstructives, à l'organisation perceptive et au raisonnement. L'observation de l'examiné lors de l'exécution de ce test renseigne sur son niveau de conceptualisation visuospatiale. Ce test est très représentatif de l'intelligence non verbale (Lezak, 1995).

*Arithmétique.* Dans ce sous-test, l'examiné doit résoudre des problèmes arithmétiques lus par l'examineur. Il doit faire les calculs mentalement, sans l'aide de papier ou de crayon. En plus des habiletés mathématiques, ce test fait appel à la concentration, à la mémoire de travail, à la manipulation mentale et au raisonnement (Lezak, 1995).

*Mémoire de chiffres.* À chaque item de la première partie de ce sous-test, l'examineur lit une série de chiffres que l'examiné doit répéter dans le même ordre. Les séries deviennent de plus en plus difficiles à retenir, partant de séries de deux chiffres jusqu'à un maximum de neuf chiffres. Le test est arrêté lorsque l'examiné échoue deux séries de même longueur. Cette partie du test fait appel à la mémoire à court terme et l'attention auditive. Dans la deuxième partie de ce sous-test, l'examiné doit répéter dans l'ordre inverse les séries de chiffres lues par l'examineur, ce qui fait appel à la mémoire de travail (Lezak, 1995).

*Connaissances.* Ce sous-test comprend des questions de connaissances générales auxquelles l'examiné doit répondre oralement. Il fait appel à la mémoire à long terme et est influencé par le milieu culturel et l'éducation (Lezak, 1995).

### *Test d2 d'Attention*

Ce test vise à mesurer l'attention sélective et la concentration. Il réfère à la capacité d'orienter et de maintenir son attention sur un stimulus parmi d'autres stimuli à ignorer et d'analyser ces informations rapidement et correctement (Brickenkamp & Zilmer, 1998). Le test est composé de 14 lignes contenant 47 stimuli chacune. Les stimuli sont des « d » et des « p » pouvant être accompagnés d'un, deux, trois ou quatre traits verticaux, localisés au-dessus ou en dessous de la lettre (voir Appendice C). L'examiné doit hachurer tous les « d » accompagnés de deux traits, soit au-dessus, en

dessous ou séparés (un au-dessus et un en dessous). Une ligne de pratique est d'abord complétée par l'examiné et ensuite corrigée. La tâche est par la suite débutée et il est demandé au participant de travailler le plus rapidement possible sans faire d'erreurs. Vingt secondes sont allouées pour chaque ligne.

Plusieurs scores sont obtenus à l'aide de ce test, dont le nombre total d'items balayés (TN), déterminé par le dernier stimulus hachuré de chaque ligne, et le nombre total d'erreurs (omissions et commissions) (E). Le score TN est un indicateur de la rapidité du traitement de l'information alors que le nombre d'erreurs (E) renseigne sur les capacités d'attention sélective et d'inhibition. Le score TN-E (nombre total d'items balayés moins le nombre total d'erreurs) fournit une bonne mesure des capacités d'attention sélective et d'inhibition en tenant compte à la fois de la vitesse et de la justesse de la performance.

Les normes présentées dans le manuel (Brickenkamp & Zilmer, 1998) sont tirées d'un échantillon d'étudiants et d'adultes allemands âgés entre 9 et 60 ans. Des tables sont fournies afin de convertir les scores bruts en scores standards (moyenne de 100 avec écart-type de 15) et en rangs centiles selon l'âge du participant. Pour les participants de la présente recherche qui sont âgés de plus de 60 ans, les normes concernant les individus de 60 ans seront utilisées.

La plupart des études ayant étudié la cohérence interne de l'outil ont trouvé des coefficients de corrélation supérieurs à .90. Les coefficients sont un peu plus bas dans quelques études, mais demeurent tout de même assez élevés, entre .70 et .80. Le d2 possède également une bonne fidélité test-retest dans la population adulte : des coefficients de corrélation variant entre .71 et .94 sont relevés sur différents intervalles (de 5 heures à 23 mois) (Brickenkamp & Zilmer, 1998). En ce qui concerne la validité de l'instrument, les corrélations entre le d2 et d'autres tests d'attention varient entre .26 et .72, dépendant de l'échantillon, des mesures utilisées pour la comparaison et le score utilisé pour l'analyse statistique (Brickenkamp & Zilmer, 1998; Spreen & Strauss, 1998). Les analyses factorielles conduites dans des populations normales rapportent une saturation importante du facteur attentionnel, mais pas des facteurs de vitesse motrice, de coordination motrice ou de discrimination visuelle (Spreen & Strauss, 1998).

### *Test des Cloches*

Ce test a été conçu afin d'évaluer les capacités attentionnelles et l'héminégligence visuelle. Il s'agit d'une feuille qui contient 315 petits dessins dont 35 cloches. Les dessins semblent distribués aléatoirement, mais en réalité, ils sont placés en sept colonnes qui contiennent chacune cinq cibles (cloches) et 40 distracteurs (voir Appendice D). Il est demandé au participant d'encrer toutes les cloches sur la feuille sans perdre de temps. L'examineur prend en note sur la feuille de cotation l'ordre dans lequel l'examiné encrer les cibles. Ceci permet d'évaluer la stratégie de recherche



utilisée par le patient (organisée ou non). Les scores obtenus à l'aide de ce test sont le nombre de cibles correctement identifiées et le temps d'exécution. La distribution spatiale des omissions permet de voir si l'examiné présente une hémignégligence (par exemple, si toutes les omissions sont dans la partie gauche de la feuille chez un patient avec une lésion à l'hémisphère cérébral droit).

Chez un groupe de personnes âgées (71 ans en moyenne) sans trouble neurologique, aucun participant n'a fait plus de 3 omissions, ce qui a conduit les auteurs de ce test à affirmer qu'un score inférieur à 32 est indicatif d'un trouble attentionnel (Gauthier, Dehaut, & Joannette, 1989). Le coefficient de fidélité test-retest est de .69 sur un intervalle de deux semaines (Lezak, 1995).

### *Continuous Performance Test (CPT)*

Le CPT est un test d'attention et de vigilance administré sur ordinateur. Dans la procédure standard (Conners, 2000), le participant doit appuyer sur une touche du clavier à chaque fois qu'il voit apparaître une lettre à l'écran, sauf si la lettre est un X. L'examiné est informé qu'il doit répondre le plus rapidement possible et sans faire d'erreurs. Il y a six blocs qui contiennent chacun trois sous-blocs de vingt lettres. Les intervalles entre les stimuli sont différents pour chaque sous-bloc : une, deux ou quatre secondes. L'ordre des intervalles varie entre les blocs. Chaque lettre est présentée

pendant 250 millisecondes. Le test dure 14 minutes. Le patient doit donc maintenir son attention et rester vigilant tout au long de cette tâche monotone.

Après la passation du test, le programme génère un rapport contenant les scores bruts, les scores T (moyenne de 50 et écart-type de 10) et les rangs centiles, obtenus selon l'âge et le sexe du participant. Les données normatives sont basées sur un échantillon d'individus américains âgés entre 6 et 70 ans. Parmi les résultats obtenus, on retrouve le nombre d'omissions, de commissions et de persévérations ainsi que différents temps de réaction et leur variabilité. La variabilité des temps de réaction (soit un ralentissement ou une inconsistance) à mesure que le test progresse est un indice d'un trouble de la vigilance.

En ce qui a trait à la fidélité du CPT, les coefficients de bissection varient entre .66 et .95. La fidélité test-retest est très satisfaisante pour la plupart des mesures (coefficients de corrélation variant entre .55 et .89). Cependant, les coefficients de corrélation sont plus faibles pour les scores concernant la variabilité des temps de réaction (entre .08 et .51). Pour ce qui est de la validité du CPT, il a été démontré que ce test discrimine bien les groupes cliniques (avec trouble déficitaire de l'attention ou atteinte neurologique) des groupes non cliniques (Conners, 2000).

### *Test des 15 Mots de Rey*

Ce test a été conçu pour mesurer la mémoire immédiate, l'apprentissage et la sensibilité à l'interférence. Il s'agit de 15 mots que l'examineur lit à haute voix sur cinq essais consécutifs, chaque essai étant suivi d'un rappel libre. Le participant doit alors dire le plus de mots possible de la liste, sans égard à l'ordre. Les résultats à ces cinq essais permettent de voir une courbe d'apprentissage. L'ordre de présentation des mots demeure le même tout au long des essais. Après le cinquième essai, une liste d'interférence de 15 nouveaux mots est présentée, suivie d'un rappel libre de cette liste. Ensuite, il est demandé à l'examiné de rappeler le plus de mots possible de la première liste, sans qu'elle lui soit répétée. Les résultats aux sixième et septième essais permettent d'évaluer la sensibilité à l'interférence. Un rappel libre différé de la première liste est demandé après 20 minutes. Finalement, une tâche de reconnaissance est complétée, dans laquelle l'examiné doit identifier les mots de la première et de la deuxième liste parmi une série de 50 mots contenant tous les items des deux listes ainsi que 20 mots phonétiquement ou sémantiquement reliés à ceux des listes. Cette tâche permet d'identifier un trouble de récupération de l'information si la personne obtient un bon score en reconnaissance, mais montre une mauvaise performance aux rappels libres. Le protocole de ce test est présenté à l'Appendice E.

Les données normatives utilisées dans la présente recherche sont celles de Geffen, Geffen et Bishop (1995) publiées dans Spreen et Strauss (1998). Ces données

ont été obtenues auprès de 437 Australiens âgés entre 16 et 84 ans. Les moyennes et écart-types pour chacun des scores sont présentés pour les 7 groupes d'âges chez les femmes et chez les hommes.

Ivnik, Malec et Smith (1992) ont publié des normes américaines pour les personnes âgées entre 56 et 97 ans. Ces normes ont l'avantage d'inclure des scores exprimés en pourcentage pour les rappels à court et à long terme (essais 7 et 8). L'utilisation de ces scores permet une évaluation de la capacité de rétention du participant, peu importe le nombre de mots rappelés aux cinq premiers essais. Pour obtenir le pourcentage de rétention à court terme (score STPR), le nombre de mots retenus à l'essai 7 est divisé par le nombre de mots retenus à l'essai 5, puis multiplié par 100. Le pourcentage de rétention à long terme (score LTPR) est obtenu de la même façon, mais en utilisant le score obtenu à l'essai 8.

Selon la recension des écrits de Spreen et Strauss (1998), la fidélité test-retest des 15 mots de Rey est modérée sur un intervalle d'un an. Un effet d'apprentissage est effectivement observé, mais ceci peut être évité en utilisant une forme alternative du test. En ce qui a trait à la cohérence interne de l'outil, les études définissent généralement trois facteurs : mémoire à court terme (essais 1 et 6), consolidation (tâche de reconnaissance) et récupération (essais 5, 7 et 8). Les corrélations entre le test des 15 mots de Rey et d'autres mesures de mémoire, telles que le California Verbal Learning Test (CVLT), sont modérées (Spreen & Strauss, 1998).

### *Figure Complexe de Rey*

Ce test a été conçu afin d'évaluer les habiletés visuoconstructives et la mémoire épisodique visuelle. La procédure consiste à présenter au participant une figure comprenant de nombreux détails (voir Appendice F) qu'il doit copier le plus exactement possible. Ensuite, l'examiné doit reproduire de mémoire la figure qu'il vient de copier. L'examiné n'est pas averti à l'avance que le dessin devra être fait de mémoire, ce qui permet d'évaluer l'apprentissage incidentiel. Un rappel différé est administré après 30 minutes. Une tâche de reconnaissance, dans laquelle le participant doit identifier la figure qu'il a copiée parmi plusieurs dessins semblables, est administrée après le rappel différé. Lorsque l'examiné fait les dessins, l'utilisation de crayons de couleur différents permet à l'examineur de reconstruire la procédure utilisée par le client et ainsi évaluer ses capacités de planification et d'organisation.

Le système de cotation utilisé dans le cadre de cette recherche est celui développé par Osterrieth en 1944 et adapté par Taylor en 1959. La figure est divisée en 18 éléments. De 0 à 2 points peuvent être accordés pour chaque élément : 2 points sont octroyés si l'élément est bien placé et reproduit avec exactitude, 1 point est attribué si l'élément est déformé mais bien placé ou bien reproduit mais mal placé, 0,5 point est donné si l'élément est déformé et mal placé et aucun point n'est accordé si l'élément est absent ou méconnaissable. Le score maximal pour chacune des étapes (copie, rappel immédiat et rappel différé) est de 36 points (Lezak, 1995).

Des scores permettant d'évaluer la perte d'information (en pourcentage) à la copie, au rappel immédiat et au rappel différé peuvent être calculés. Pour calculer le score PIC (perte d'information à la copie), le résultat obtenu par le participant à la copie est divisé par le score maximal (36), multiplié par 100 et ce résultat est ensuite soustrait de 100. Pour calculer le score PINMI (perte d'information nette en mémoire immédiate), la même opération est effectuée avec le score obtenu au rappel immédiat. Le score PIC est ensuite soustrait de ce résultat afin d'obtenir une mesure de la performance mnésique indépendamment de la performance lors de la copie. Pour obtenir le score PINMD (perte d'information nette en mémoire différée), la même procédure est utilisée avec le score obtenu au rappel différé. Cependant, il n'existe pas de normes pour ces scores.

Les données normatives concernent seulement les résultats bruts. Pour les participants âgés entre 45 et 65 ans, les normes utilisées sont celles de Boone, Lesser, Hill-Gutierrez, Berman et D'Elia (1993) présentées dans Spreen et Strauss (1998). Pour les personnes de 65 à 93 ans, les normes utilisées sont celles de Chiulli, Yeo, Haaland et Garry (1989) publiées dans Spreen & Strauss (1998).

La recension des écrits effectuée par Spreen et Strauss (1998) indique des coefficients de fidélité inter-juges supérieurs à .80 lorsque le système de cotation de Taylor est utilisé. La cohérence interne de la Figure complexe de Rey a été évaluée par plusieurs chercheurs en traitant chaque détail comme un item différent. Les coefficients de bissection et les coefficients alpha sont tous supérieurs à .60 pour la copie et

supérieurs à .80 pour les rappels (immédiat et différé). Les coefficients de fidélité test-retest aux deux rappels libres varient entre .47 et .89 sur des intervalles de six mois à un an. Un effet d'apprentissage est observé lorsque la même figure est utilisée lors du retest. L'utilisation d'une forme alternative de la figure de Rey permet d'éviter ce problème. Les données obtenues dans plusieurs études corrélationnelles et analyses factorielles supportent la validité de la Figure complexe de Rey comme mesure des habiletés visuoconstructives (copie) et de la mémoire (rappels immédiat et différé et reconnaissance) (Spreen & Strauss, 1998).

#### *Test de Brown-Peterson*

Ce test mesure la mémoire à court terme, la mémoire de travail et l'attention divisée. La procédure consiste à dire trois consonnes à l'examiné, suivies immédiatement d'un nombre. L'examiné doit alors compter à rebours par trois en commençant à partir de ce nombre, à voix haute, jusqu'à temps que l'évaluateur cogne sur la table. À ce moment, le participant doit arrêter de compter et rappeler les trois lettres. L'intervalle entre la dernière lettre nommée par l'examineur et le moment où l'examiné doit rappeler les lettres change à chaque essai. Les intervalles sont de 9, 18 et 36 secondes et reviennent chacun cinq fois au cours de l'épreuve. Les scores obtenus sont le nombre de lettres rappelées pour chacune des trois conditions (intervalles de 9, 18 et 36 secondes). Le protocole de ce test est présenté à l'Appendice G.

Ce test est très sensible aux atteintes cérébrales (Spreen & Strauss, 1998). Stuss et al. (1988, *dans* Spreen et Strauss, 1998) ont publié des données normatives pour les adultes âgés entre 16 et 69 ans. Pour les participants de la présente étude qui sont âgés de plus de 69 ans, les données normatives concernant les individus de 69 ans seront utilisées.

#### *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)*

Ce test a été conçu pour évaluer le raisonnement abstrait (formation de concepts) et l'habileté à changer de stratégie cognitive en réponse aux demandes changeantes de l'environnement. Ainsi, le WCST est une mesure des fonctions exécutives qui requiert de la planification, de l'organisation, une utilisation des rétroactions de l'environnement ainsi qu'une capacité à diriger ses actions vers un but et à inhiber les réponses impulsives. Ce test est très sensible aux atteintes frontales (Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 1993).

Selon les critères d'administration de Heaton et al. (1993), 4 cartes-stimuli sont placées en face de l'examiné. On retrouve un triangle rouge sur la première carte, 2 étoiles vertes sur la deuxième, 3 croix jaunes sur la troisième et 4 cercles bleus sur la quatrième. L'évaluateur donne à l'examiné deux paquets de 64 cartes, sur lesquelles sont imprimés des dessins semblables à ceux des cartes-stimuli, variant au niveau de la couleur (rouge, vert, jaune ou bleu), de la forme (triangle, étoile, croix ou cercle) et du



nombre (un, deux, trois ou quatre). L'expérimentateur demande ensuite au participant d'apparier chacune de ces cartes avec une des cartes-stimuli. L'examiné est informé que l'évaluateur ne peut lui dire la façon d'apparier les cartes, mais qu'après chaque carte placée, il saura si l'association est correcte ou non. Après 10 associations correctes consécutives, la règle d'association change sans que le participant n'en soit averti, ce qui demande de la part de l'examiné une capacité à utiliser la rétroaction de l'examineur afin de développer une nouvelle stratégie. La règle change six fois en cours de passation (couleur, forme, nombre, couleur, forme, nombre). Le test se termine lorsque l'examiné a complété les six catégories ou lorsque les 128 cartes ont été utilisées. La durée de passation peut varier, mais elle est généralement d'environ 30 minutes.

Le WCST permet d'obtenir plusieurs scores dont le nombre de catégories complétées et le pourcentage de réponses persévératives. Une réponse est dite persévérative lorsque le participant persiste à associer les cartes selon un critère incorrect. Ainsi, il n'arrive pas à modifier sa réponse et changer de concept selon les rétroactions de l'examineur. Le nombre de catégories complétées renseigne sur la capacité de conceptualisation et de raisonnement abstrait, tandis que les réponses persévératives permettent de documenter un trouble de flexibilité mentale et d'inhibition.

Le manuel du test (Heaton et al., 1993) fournit des tables permettant de convertir les scores bruts en scores standards (moyenne de 100 et écart-type de 15), en scores T et

en rangs centiles selon l'âge et le niveau de scolarité du participant. Les données normatives concernent les personnes âgées entre 6 et 90 ans et proviennent d'un échantillon américain.

La fidélité inter-juges du WCST est excellente : Heaton et al. (1993) rapportent des coefficients de corrélation variant de .75 à .97 pour les différents scores. Cependant, la fidélité test-retest est moins bonne, les coefficients de corrélation se situant entre .39 et .72. En effet, dans une population normale, des effets d'apprentissage sont observés. De nombreuses études ont prouvé la validité du WCST comme mesure du fonctionnement exécutif (Heaton et al., 1993). Les recherches ayant examiné les performances au WCST de différents groupes cliniques avec atteinte cérébrale ont trouvé des niveaux de performances déficitaires comparativement aux groupes contrôles. De plus, les études examinant les corrélations entre la performance au WCST et les indices physiologiques ainsi que l'analyse des performances des groupes de patients avec lésions cérébrales focales confirment la sensibilité du WCST aux atteintes frontales.

### *Test de Stroop*

Ce test mesure l'attention sélective (résistance à la distraction), la flexibilité mentale et la capacité d'inhiber les réponses automatiques. Il est très sensible aux dommages cérébraux. Dans la version de Golden (1978), le test est composé de trois

parties. Pour chaque partie, l'expérimentateur présente à l'examiné une feuille contenant 100 stimulations réparties en 5 colonnes de 20 items. Dans la première partie du test, les stimulations sont des noms de couleurs (rouge, vert et bleu) écrits en noir sur fond blanc. Le participant doit lire le plus de noms de couleurs possible en 45 secondes. Les stimulations de la seconde partie du test sont des X de couleur rouge, verte et bleue. Le client doit nommer le plus de couleurs possible en 45 secondes. Les stimulations de la troisième partie du test sont des noms de couleur (rouge, vert et bleu) imprimés avec une couleur d'encre qui ne correspond pas au nom de couleur inscrit. Par exemple, le mot rouge peut être écrit en bleu. Il est demandé au client de nommer la couleur de l'encre et non pas de lire le mot. Cette partie du test est plus difficile, car elle nécessite une certaine flexibilité cognitive et une capacité d'inhiber un automatisme (lecture).

Les résultats obtenus à ce test sont le nombre de mots, de couleurs et de mots colorés donnés en 45 secondes. Ces trois scores sont corrigés selon l'âge du participant. Par la suite, le score estimé est calculé. Ce score correspond au nombre de mots colorés que le participant devrait avoir nommé considérant sa performance aux deux premières parties du test. La différence entre ce score et le résultat réel obtenu par le participant à la troisième partie du test constitue le score d'interférence. Ce score représente une bonne mesure de la flexibilité mentale. Le manuel (Golden, 1978) contient une table permettant de convertir les scores corrigés en scores T. Les normes sont valides pour les adultes âgés entre 16 et 80 ans.

Les coefficients de fidélité test-retest pour les trois parties de l'épreuve se situent entre .83 et .91 sur un intervalle d'un mois (Spreen & Strauss, 1998). En ce qui concerne la validité de l'instrument, des analyses factorielles rapportées par Spreen et Strauss (1998) ont suggéré que la vitesse de traitement de l'information et les habiletés conceptuelles contribuent à la performance aux deux dernières parties du test (dénomination de couleurs). Le test est également modérément relié aux facteurs d'organisation perceptive et de résistance à la distraction du WAIS-R. De plus, des corrélations modérées ont été démontrées entre le test de Stroop et d'autres tests d'attention et des fonctions exécutives, tels que le Paced Auditory Serial Attention Test (PASAT) et la Tour de Londres.

### *Test de Traçage de Pistes*

Ce test, très sensible aux dommages cérébraux, comporte deux parties (A et B). Dans la partie A, un crayon est remis au participant et celui-ci doit relier dans l'ordre, le plus rapidement possible, des chiffres encadrés (1 à 25) qui sont distribués aléatoirement sur une feuille. Cette partie du test permet d'évaluer l'attention visuelle. Le balayage visuel et la vitesse motrice contribuent également à la réussite de cette tâche. Dans la partie B, le participant doit relier dans l'ordre les chiffres de 1 à 13 et les lettres de A à L encadrés et répartis aléatoirement sur la feuille, mais en alternance entre les chiffres et les lettres (1, A, 2, B, 3, C, etc.). Cette partie du test fait appel à des fonctions cognitives plus complexes, telles que la flexibilité mentale et l'attention

divisée et alternée. Les scores obtenus à ce test sont le temps pris par l'examiné pour compléter chacune des parties de l'épreuve. Les données normatives utilisées sont celles de Tombaugh, Rees et McIntyre (1996) publiées dans Spreen et Strauss (1998) pour les adultes entre 20 et 85 ans.

Les coefficients de fidélité inter-juges rapportés par Spreen et Strauss (1998) sont de .94 pour la partie A et de .90 pour la partie B. Les coefficients de fidélité test-retest rapportés par ces auteurs varient considérablement, la majorité se situant au-dessus de .60, plusieurs entre .80 et .90 et quelques-uns au-dessus de .90. En ce qui concerne la validité de l'instrument, des analyses factorielles ont démontré que le test de traçage de pistes sature sur trois facteurs : la recherche visuelle rapide, le traitement visuospatial séquentiel et la capacité cognitive d'alterner entre des concepts. Des corrélations de modérées à fortes ont été démontrées entre le test de traçage de pistes et d'autres tests de recherche visuelle (Spreen & Strauss, 1998).

#### *Sous-Test Labyrinthes du WISC-III*

Ce test fait partie du Wechsler Intelligence Scale for Children-III (WISC-III). Plusieurs neuropsychologues utilisent ce sous-test pour évaluer la planification chez les adultes. Des données normatives pour les adultes entre 20 et 79 ans ont récemment été publiées (Spreen & Strauss, 1998). Dans ce test, l'examiné doit résoudre une série de labyrinthes en ordre croissant de difficulté. Il doit tracer une ligne à partir du centre de

chaque labyrinthe jusqu'à la sortie à l'intérieur d'un temps limite. Les erreurs possibles sont de passer par-dessus un mur et entrer dans un passage sans issue.

En ce qui concerne la fidélité de ce sous-test, le coefficient de bissection moyen est de .70, le coefficient de fidélité test-retest moyen est de .57 sur un intervalle d'environ 3 semaines et la fidélité inter-juges est de .92 (Wechsler, 1991).

### *Planche de Purdue*

Ce test a été conçu dans les années 40 afin d'évaluer la dextérité manuelle pour la sélection de personnel. Il est maintenant largement utilisé dans les évaluations neuropsychologiques et s'avère sensible aux atteintes cérébrales. En plus d'être une mesure de la vitesse motrice et de la dextérité manuelle, ce test permet de déterminer la localisation hémisphérique du dommage cérébral en comparant les résultats obtenus avec chaque main.

La planche contient deux rangées verticales parallèles de 25 trous chacune et est munie de 2 réceptacles contenant de petites tiges de fer. La procédure et les normes utilisées sont celles proposées par Agnew, Bolla-Wilson, Kawas, & Bleeker (1988). Le participant doit placer les tiges de fer dans les trous le plus rapidement possible, d'abord avec la main dominante, ensuite avec la main non dominante, et finalement avec les deux mains simultanément. Chaque étape dure 30 secondes et est répétée trois fois. Le

résultat est le nombre moyen de tiges placées aux trois essais pour chacune des étapes. Les données normatives concernent les adultes âgés de 40 à 89 ans et sont stratifiées selon le sexe et l'âge.

En ce qui concerne la fidélité test-retest, Spreen et Strauss (1998) rapportent des coefficients de corrélation entre .63 et .82 sur un intervalle d'une à deux semaines. Pour ce qui est de la validité du test, des analyses factorielles ont été conduites par différents chercheurs. Spreen et Strauss (1998) indiquent que ces études ont fait ressortir un facteur de dextérité fine qui consiste en l'habileté à faire des manipulations rapides, habiles et contrôlées de petits objets, dans lesquelles les doigts sont principalement impliqués.

#### *Épreuve de Traçage d'une Étoile en Miroir (ÉTEM)*

Cette tâche a été incluse dans la batterie de Décary et al. (2000) à titre expérimental. Une étude a démontré que certains patients avec le SAS présentent des difficultés particulières à ce test comparativement à des personnes sans SAS (Rouleau et al., 1998). C'est pourquoi cette épreuve a été choisie, malgré l'absence de normes et de données concernant ses qualités psychométriques.

L'ÉTEM vise à évaluer l'apprentissage procédural. La contribution des lobes frontaux dans ce type d'apprentissage est probable (Chouinard, Rouleau, & Richer, 1998). Lors de cette épreuve, l'examiné doit tracer un patron représentant une étoile à

six pointes, en restant à l'intérieur des deux lignes formant l'étoile (l'espace entre les deux lignes est de 1.7 cm). L'examiné doit regarder le patron qu'il trace dans un miroir et un écran de métal l'empêche de regarder sa main directement sur la feuille. Au premier essai, il est demandé au participant de tracer l'étoile le plus rapidement possible en regardant directement sur la feuille, sans le miroir. Pour les cinq essais suivants, l'examiné doit tracer l'étoile le plus vite possible en utilisant seulement les indices visuels obtenus en regardant la réflexion de l'étoile et de sa main dans le miroir. Après une période de 30 minutes, cinq autres essais sont effectués avec le miroir. Le temps pris pour compléter l'étoile est noté et une erreur est comptée à chaque fois que l'examiné dépasse un des côtés de l'étoile. Le premier essai avec le miroir est difficile, mais l'apprentissage est généralement très rapide et une courbe d'apprentissage est observée.

### *Tests Supplémentaires*

#### *Test de Latéralité d'Edinburgh*

Afin d'objectiver la dominance manuelle des participants, le test de latéralité d'Edinburgh est utilisé (Oldfield, 1971). Il s'agit d'un court questionnaire comprenant 10 items. Une traduction libre de ce questionnaire est utilisée dans la présente recherche (voir Appendice H). Le participant doit identifier la main qu'il utilise pour effectuer dix activités de la vie courante. Le score obtenu à partir de ces 10 questions varie sur un continuum entre -100 et 100. Un score de -100 indique une dominance manuelle gauche,



un score de 0 signifie une ambidextrie et un score de 100 fait référence à une dominance manuelle droite. Deux questions supplémentaires servent à évaluer la dominance pédestre et oculaire.

### *Mini-Mental State Examination (MMSE)*

Cette épreuve a été choisie afin de vérifier la présence d'une démence non diagnostiquée chez les participants. Ce test a été conçu dans le but de dépister les atteintes cognitives, particulièrement chez les personnes âgées. Il contient une variété d'items qui évaluent sommairement l'orientation temporelle et spatiale, l'attention et la concentration, les fonctions langagières, les habiletés visuoconstructives ainsi que la mémoire immédiate et différée. La durée du test est de 5 à 10 minutes. Le MMSE est sensible à la présence d'une démence, particulièrement dans les cas modérés à sévères. Cependant, il ne détecte pas les atteintes cognitives légères.

Le score maximal est de 30 points et un résultat inférieur à 24 est généralement indicatif de difficultés cognitives. Des normes selon l'âge (18 à 89 ans) et la scolarité ont été publiées par Crum, Anthony, Bassett et Folstein (1993, *dans* Spreen & Strauss, 1998). Ces normes proviennent d'un échantillon américain.

Selon la recension des écrits de Spreen et Strauss (1998), les estimations de la cohérence interne du MMSE varient entre .31 sur des échantillons de la population

générale et .96 sur des groupes de patients médicaux. La fidélité inter-juges est supérieure à .65. Les estimations de la fidélité test-retest sur des intervalles de moins de deux mois varient entre .80 et .95. Sur des intervalles plus longs (de un à deux ans), les individus normaux montrent un léger changement (environ deux points) et les coefficients de corrélation sont plus faibles (inférieurs à .80). Le MMSE montre des corrélations de modestes à élevées avec d'autres mesures brèves des fonctions cognitives telles que le Blessed Test et le Dementia Rating Scale ainsi qu'avec des mesures d'intelligence, de mémoire, d'attention et des fonctions exécutives. Des corrélations modestes ont également été démontrées entre le MMSE et des mesures des habiletés fonctionnelles et de la mortalité ainsi que des données histopathologiques.

La version française utilisée est celle développée par le centre de gériatrie de l'Hôpital D'Youville de Sherbrooke (voir Appendice I).

#### *Beck Depression Inventory-II (BDI-II)*

Ce test mesure la symptomatologie dépressive à l'aide de 21 items. Chaque item est constitué d'une liste d'énoncés concernant un symptôme particulier de la dépression, en ordre croissant de sévérité. Il est demandé au participant d'encrer, pour chaque item, l'énoncé reflétant le mieux son état actuel. Le score total peut varier de 0 à 63. Un score entre 0 et 13 indique un niveau minimal de dépression, un score de 14 à 19 renvoie à un niveau léger de symptômes dépressifs, un score entre 20 et 28 fait référence à un

degré de symptômes modéré alors qu'un résultat entre 29 et 63 signifie la présence d'une symptomatologie dépressive sévère (Beck, Brown, & Steer, 1996). Les normes proviennent d'un échantillon américain et s'appliquent aux personnes âgées de 13 à 80 ans.

En ce qui a trait à la validité de critère, le BDI-II a été corrélé avec d'autres tests psychologiques évaluant la dépression, l'anxiété et les idées suicidaires (coefficients de corrélation variant entre .37 et .71). En ce qui concerne la validité de construit, une analyse factorielle conduite par Beck et al. (1996) a fait émerger deux facteurs, représentant les dimensions cognitive-affective et somatique. Le BDI-II possède également une bonne fidélité : le coefficient alpha calculé par Beck et al. (1996) est de .92 et le coefficient de corrélation test-retest est de .93 sur un intervalle d'une semaine.

La version française utilisée est celle développée par la filiale canadienne de The Psychological Corporation en collaboration avec les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée de Paris (1998).

#### *Epworth Sleepiness Scale (ESS)*

L'ESS est un questionnaire auto-administré de huit items qui sert à évaluer la somnolence diurne chez les adultes âgés de 18 à 78 ans. Une traduction libre de ce questionnaire est utilisée dans la présente recherche (voir Appendice J). L'examiné doit

indiquer, sur une échelle de 0 à 3, le risque qu'il a de s'assoupir durant huit activités souvent réalisées dans la vie quotidienne. Le score maximal est de 24 et un résultat supérieur à 10 est indicatif d'une somnolence diurne excessive (Johns, 1991). Johns (1992) a démontré que l'ESS possède une bonne fidélité test-retest (coefficient de corrélation de .82 sur un intervalle de cinq mois) ainsi qu'une cohérence interne très satisfaisante (alpha de Cronbach de .88).

#### *Questionnaire Apnée du Sommeil et AVC*

Ce questionnaire, élaboré par le docteur Michel Beaudry, codirecteur de cette étude, est utilisé par l'infirmière de recherche afin de recueillir les données sur la scolarité, la présence de facteurs de risque cérébrovasculaire, la fréquence du ronflement, la médication et l'examen physique. Ce questionnaire est présenté à l'Appendice K.

#### *Questionnaire sur l'Hygiène du Sommeil*

Ce questionnaire provient du laboratoire du sommeil du CHS. Il comprend 24 questions concernant les habitudes de sommeil et les différents symptômes du SAS (voir Appendice L).

### *Questionnaire Post-Polysomnographie*

Ce questionnaire, exposé à l'Appendice M, provient du laboratoire du sommeil du CHS. Il contient 11 questions sur la nuit passée au laboratoire du sommeil et sur l'état du patient au réveil à la suite de la polysomnographie.

### Déroulement

En un premier temps, chaque participant a rencontré une infirmière de recherche au CHS. Lors de cette rencontre, chacun des participants a signé un formulaire de consentement pour la participation à l'étude, après que la recherche ainsi que son déroulement leur ait été expliqués (voir Appendices N et O). Par la suite, l'infirmière a administré le questionnaire « Apnée du sommeil et AVC » ainsi que l'Epworth Sleepiness Scale (ESS). L'infirmière a également pris différentes mesures telles que le poids, la taille, la circonférence du cou, la tension artérielle et le pouls. Ensuite, deux rendez-vous ont été fixés avec le participant pour l'enregistrement du sommeil et pour l'évaluation neuropsychologique. Certains participants ( $n = 19$ ) ont d'abord fait la nuit au laboratoire du sommeil et ensuite l'évaluation neuropsychologique et d'autres ( $n = 17$ ) ont complété les examens dans la séquence inverse.

L'évaluation neuropsychologique, d'une durée de trois à cinq heures, s'est déroulée dans un bureau de l'unité de recherche clinique du CHS. Ce local correspond aux

normes requises pour une évaluation (silence, éclairage, mobilier). Tous les participants du groupe ICT ont été évalués par la même expérimentatrice. Parmi les participants du groupe contrôle, 5 ont été évalués par cette expérimentatrice et les 9 autres ont été évalués par un autre expérimentateur. Pour la majorité des participants, cette évaluation a été réalisée en une seule séance, mais il était permis au patient de prendre des pauses lorsqu'il le désirait. Sept participants ont choisi de faire l'évaluation neuropsychologique en deux séances. L'ordre de passation des tests est présenté à l'Appendice P.

Pour la polysomnographie, deux participants à la fois passaient une nuit au laboratoire du sommeil du CHS, en présence d'un technicien certifié. Les participants étaient convoqués au laboratoire deux heures avant le coucher afin que le technicien leur explique brièvement la procédure et installe les électrodes ainsi que tout le matériel nécessaire pour l'enregistrement des données polysomnographiques. Le questionnaire sur l'hygiène du sommeil était également administré par le technicien avant le coucher. Le lendemain matin, les patients devaient répondre au questionnaire post-polysomnographie.

## Résultats

## Plan de l'Expérience et Analyse des Données

L'étude utilise la méthode quasi-expérimentale et un plan de recherche à groupes indépendants. Avant de procéder à la vérification de la première hypothèse, une analyse descriptive des participants est effectuée à l'aide de proportions ainsi que de mesures de tendance centrale et de dispersion. La comparaison entre le groupe ICT et le groupe contrôle au niveau des variables sociodémographiques et des facteurs de risque cérébrovasculaire est réalisée à l'aide de tests t pour les variables continues et de tests du khi-carré pour les variables nominales. Le test de Mann-Whitney est utilisé afin de comparer les deux groupes au niveau de la scolarité (nombre d'années) car cette variable ne respecte pas le postulat de normalité de la distribution. Un test t est réalisé afin d'éprouver la première hypothèse stipulant que les patients avec ICT présentent un plus grand nombre d'apnées et hypopnées au cours du sommeil que les personnes sans ICT.

Avant de vérifier les hypothèses 2 à 6, les quatre groupes (ICT avec SAS, ICT sans SAS, sans ICT avec SAS et sans ICT sans SAS) sont comparés au niveau de l'âge, du sexe, du nombre d'années de scolarité, des symptômes dépressifs (score au BDI-II) et de la somnolence (score à l'ESS). Des analyses de variance sont utilisées pour les variables continues et des khi-carrés sont effectués pour les variables nominales. Afin de voir s'il existe des différences au niveau des déficits cognitifs entre les quatre groupes



(hypothèses 2 à 6), des analyses de variance univariées sont effectuées. Dans le cas d'un résultat significatif, des comparaisons a posteriori sont réalisées à l'aide du test de Newman-Keuls. Des tests t sont ensuite réalisés afin de comparer les patients avec ICT aux individus sans ICT quant aux résultats aux tests neuropsychologiques, sans égard à la présence ou non de SAS. L'approche univariée est préférée à l'approche multivariée car l'étude des fonctions cognitives est exploratoire.

Étant donné que l'échantillon est de petite taille ( $N=36$ ), le seuil de signification est fixé à .10. Ceci permet d'atteindre une puissance statistique de .59 pour déceler un effet large lors de la comparaison des quatre groupes. La puissance statistique est de .85 pour déceler un effet large lors de la comparaison des deux groupes (ICT et contrôle). Les calculs de puissance ont été effectués à l'aide du logiciel GPOWER (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996).

Les analyses statistiques effectuées pour les hypothèses 2 à 6 portent sur les résultats bruts obtenus à chacun des tests, à l'exception du score « hit RT block change » du CPT exprimé en score T, du score « interférence » au test de Stroop qui est ajusté selon l'âge du participant, des rappels immédiat et différé de la Figure de Rey et du rappel différé des 15 mots de Rey qui sont exprimés en pourcentages ainsi que des résultats au WAIS-III qui sont exprimés en QI (verbal, non verbal et global) et en scores pondérés selon l'âge pour chacun des sous-tests. Une analyse qualitative des résultats aux tests neuropsychologiques est effectuée pour les scores qui sont statistiquement

différents entre les groupes. Dans le cas des tests pour lesquels les résultats bruts sont utilisés, les scores individuels sont comparés aux données normatives. Tout score situé entre -1 et -2 écarts-type de la moyenne est considéré comme faible et un score situé en dessous de -2 écarts-type de la moyenne est jugé déficitaire.

### Présentation des Résultats

#### *Description de l'Échantillon*

Le Tableau 1 présente les données concernant les caractéristiques sociodémographiques, les facteurs de risque cérébrovasculaire et les symptômes dépressifs des participants. La comparaison entre le groupe ICT et le groupe contrôle a été réalisée avec des tests t pour les variables suivantes : âge, indice de masse corporelle (IMC) et symptômes dépressifs. Le test de Mann-Whitney a été utilisé pour la variable « scolarité ». Des khi-carrés ont été effectués pour les autres variables. Afin de respecter le postulat de normalité, les scores au BDI-II ont été transformés par la racine carrée. Les deux groupes ne montrent pas de différence significative sur l'ensemble des mesures à l'exception des variables « dyslipidémie », « indice de masse corporelle » et « symptômes dépressifs ».

Tableau 1

Comparaison des caractéristiques des participants (données brutes, non transformées)  
selon le groupe

Variabes	Groupe ICT ( <i>n</i> = 22)	Groupe contrôle ( <i>n</i> = 14)	<i>t</i> , $\chi^2$ ou <i>U</i>	<i>df</i>
Variables sociodémographiques				
Sexe (homme/femme)	10/12	5/9	.33	1
Âge ( <i>M</i> ± <i>ÉT</i> )	62.77 ± 9.57	63.79 ± 7.15	-.34	34
Scolarité (années) ( <i>M</i> ± <i>ÉT</i> )	9.27 ± 3.89	11.93 ± 4.41	96.5	
Facteurs de risque cérébrovasculaire				
Hypertension artérielle	14 (66.7 %)	7 (50.0 %)	.97	1
Diabète	5 (22.7 %)	1 (7.1 %)	1.50	1
Tabagisme	2 (9.1 %)	2 (14.3 %)	.23	1
Dyslipidémie	14 (66.7 %)	4 (28.6 %)	4.88 *	1
Alcool (1 verre ou plus par semaine)	2 (9.1 %)	3 (21.4 %)	1.09	1
Indice de masse corporelle ( <i>M</i> ± <i>ÉT</i> )	28.35 ± 2.97	30.98 ± 4.77	-2.04 *	34
Antécédents familiaux d'AVC	11 (50.0 %)	5 (35.7 %)	.71	1
Maladie cardiaque athérosclérotique	6 (28.6 %)	1 (7.1 %)	2.41	1
Angor	8 (36.4 %)	2 (14.3 %)	2.08	1
Infarctus du myocarde	1 (4.5 %)	2 (14.3 %)	1.06	1
Fibrillation auriculaire	0 (0 %)	1 (7.1 %)	1.62	1
Maladie vasculaire périphérique	1 (4.8 %)	0 (0 %)	.69	1
Chirurgie vasculaire	1 (4.5 %)	0 (0 %)	.66	1
Symptômes dépressifs				
Score au BDI-II ( <i>M</i> ± <i>ÉT</i> )	10.09 ± 7.96	5.14 ± 5.78	2.01 *	34

\*  $p < .05$

En effet, une plus grande proportion de personnes avec ICT (66.7 %) que de personnes sans ICT (28.6 %) présente une dyslipidémie, qui se manifeste par une augmentation du taux sanguin de cholestérol ou de triglycérides ( $\chi^2(1, N = 35) = 4.88$ ,  $p < .05$ ). L'indice de masse corporelle (IMC) moyen est plus élevé dans le groupe

contrôle que dans le groupe ICT avec des moyennes respectives de 30.98 kg/m<sup>2</sup> et de 28.35 kg/m<sup>2</sup> ( $t(34) = -2.04, p < .05$ ). Treize personnes du groupe contrôle (92.9 %) présentent une obésité (IMC supérieur à 27) et une personne (7.1 %) a un léger surplus de poids (IMC entre 25 et 27). Dans le groupe ICT, 16 participants (72.7 %) présentent une obésité, 3 individus (13.6 %) ont un léger surplus de poids et le même nombre (13.6 %) ont un poids normal (IMC entre 20 et 25).

Au niveau des symptômes dépressifs, les scores obtenus au BDI-II sont plus élevés dans le groupe ICT que dans le groupe contrôle, avec des moyennes de 10.09 et de 5.14 respectivement ( $t(34) = 2.47, p < .05$ ). Dans le groupe ICT, 17 personnes (77.3 %) ont un score de 0 à 13 correspondant à un niveau minimal de symptômes dépressifs, 2 individus (9.1 %) présentent des symptômes dépressifs légers (score entre 14 et 19), le même nombre (9.1 %) affiche une symptomatologie dépressive modérée (score entre 20 et 28) et un participant (4.5 %) a un score situé entre 29 et 63 représentant un niveau sévère de symptômes dépressifs. Dans le groupe contrôle, 12 individus (85.7 %) présentent un niveau minimal de symptômes dépressifs (score entre 0 et 13) et 2 personnes (14.3 %) ont un score entre 14 et 19 indiquant des manifestations dépressives légères.

Le groupe ICT compte 10 hommes (45.5 %) et 12 femmes (54.5 %) alors que le groupe contrôle comprend 5 hommes (35.7 %) et 9 femmes (64.3 %). La moyenne d'âge des participants est de 62.77 ans ( $ÉT = 9.57$ ) pour le groupe ICT et de 63.79 ans

( $\acute{E}T = 7.15$ ) pour le groupe contrôle. Le nombre moyen d'années de scolarité est de 9.27 ( $\acute{E}T = 3.89$ ) dans le groupe ICT et de 11.93 ( $\acute{E}T = 4.41$ ) dans le groupe contrôle.

Au niveau des facteurs de risque cérébrovasculaire, 66.7 % des patients avec ICT et 50 % des personnes du groupe contrôle présentent une hypertension artérielle. Près du quart des participants du groupe ICT (22.7 %) ainsi que 7.1 % des personnes du groupe contrôle souffrent de diabète. Une faible proportion des participants fait l'usage du tabac (9.1 % dans le groupe ICT et 14.3 % dans le groupe contrôle). Seulement 9.1 % des personnes du groupe ICT et 21.4 % des participants du groupe contrôle consomment un verre d'alcool ou plus par semaine. Des antécédents familiaux d'AVC sont présents chez 50 % des individus avec ICT et chez 35.7 % des personnes sans ICT. Une maladie cardiaque athérosclérotique est trouvée chez 28.6 % des personnes avec ICT et chez 7.1 % des personnes sans ICT. Plus du tiers des participants du groupe ICT (36.4 %) ainsi que 14.3 % des individus du groupe contrôle souffrent d'angor. Une faible proportion de participants a déjà subi un infarctus du myocarde (4.5 % dans le groupe ICT et 14.3 % dans le groupe contrôle). La présence de fibrillation auriculaire, de maladie vasculaire périphérique et de chirurgie vasculaire est très rare chez l'ensemble des participants, avec des proportions variant entre 0 % et 7.1 %.

Dans le groupe ICT, 7 participants (31.8 %) ont subi une ICT carotidienne droite, 5 (22.7 %) ont souffert d'une ICT carotidienne gauche et 7 patients (31.8 %) ont subi une ICT touchant le territoire vertébrobasilaire. La localisation de l'ICT est inconnue

chez 3 participants (13.6 %). Il s'agit de la première ICT pour près de la moitié des patients (45.5 %). Neuf patients (40.9 %) ont vécu plus d'une ICT (2 ou 3). Cette information n'est pas connue pour trois participants (13.6 %). Le délai entre la survenue de l'ICT et la polysomnographie varie entre 3 et 41 semaines ( $M = 15.70$ ,  $ÉT = 10.17$ ). L'évaluation neuropsychologique a été réalisée en moyenne 18.80 semaines après la survenue de l'ICT ( $ÉT = 9.15$ ), ce délai variant entre 3 et 39 semaines.

En résumé, les deux groupes sont équivalents au niveau des variables suivantes : sexe, âge, scolarité, HTA, diabète, tabagisme, consommation d'alcool, antécédents familiaux d'AVC, maladie cardiaque athérosclérotique, angor, infarctus du myocarde, fibrillation auriculaire, maladie vasculaire périphérique et chirurgie vasculaire. Cependant, la présence de dyslipidémie est plus fréquente dans le groupe ICT que dans le groupe contrôle, l'IMC est plus élevé chez les personnes du groupe contrôle que chez les patients avec ICT et les individus du groupe ICT manifestent plus de symptômes dépressifs que les participants du groupe contrôle.

*Comparaison de l'Index des Apnées et Hypopnées (IAH) entre les Patients avec ICT et les Participants sans ICT*

Un test t a permis de comparer l'IAH moyen du groupe ICT avec celui du groupe contrôle. Afin de respecter le postulat de normalité de la distribution, la variable « IAH » a été transformée par la racine carrée. Un khi-carré a été utilisé afin de comparer la

proportion de participants présentant un SAS ( $IAH \geq 10$ ) dans chaque groupe. Tel qu'indiqué au Tableau 2, aucune différence significative n'a été démontrée entre le groupe ICT et le groupe contrôle quant à l'IAH ( $t(34) = -.05, p > .10$ ) et la proportion de SAS ( $\chi^2(1, N = 36) = .02, p > .10$ ). La première hypothèse stipulant que les personnes avec ICT ont un IAH plus élevé que les individus sans ICT est donc infirmée.

L'IAH moyen dans le groupe ICT est de 10.29 ( $ÉT = 8.73$ ) et celui du groupe contrôle est de 10.06 ( $ÉT = 7.22$ ). Un IAH supérieur ou égal à 10 est retrouvé chez 10 personnes du groupe ICT (45.5 %) et chez 6 participants du groupe contrôle (42.9 %). Donc, il y a 16 patients qui peuvent recevoir le diagnostic de SAS. Dans le groupe ICT, 80 % ( $n = 8$ ) des participants avec SAS ont un IAH entre 10 et 20, 1 personne a un IAH entre 20 et 30 et 1 personne a un IAH entre 30 et 40. Dans le groupe contrôle, 66.7 % ( $n = 4$ ) des individus avec SAS ont un IAH entre 10 et 20 et 2 personnes (33.3 %) ont un IAH entre 20 et 30.

À la suite de la vérification de la première hypothèse, les participants ont été divisés en quatre groupes : 1 - ICT avec SAS ( $n = 10$ );

2 - ICT sans SAS ( $n = 12$ );

3 - Sans ICT avec SAS ( $n = 6$ );

4 - Sans ICT sans SAS ( $n = 8$ ).

Tableau 2

Comparaison de l'IAH moyen et de la proportion de SAS entre le groupe ICT et le groupe contrôle (données brutes, non transformées)

Variables	Groupe ICT ( <i>n</i> = 22)	Groupe contrôle ( <i>n</i> = 14)	<i>t</i> ou $\chi^2$	<i>dl</i>
IAH ( <i>M</i> ± <i>ÉT</i> )	10.29 ± 8.73	10.06 ± 7.22	-.05	34
SAS (IAH ≥ 10)	10 (45.5 %)	6 (42.9 %)	.02	1

### *Description des Quatre Groupes*

Le Tableau 3 présente les données relatives aux caractéristiques sociodémographiques, aux variables du sommeil (IAH, score à l'ESS, ronflement) et aux symptômes dépressifs des quatre groupes. La comparaison entre les groupes a été réalisée à l'aide d'analyses de variance pour les variables « âge », « scolarité », « IAH », « score à l'ESS » et « score au BDI ». Des khi-carrés ont été effectués pour les variables « sexe » et « ronflement ». Afin de respecter les postulats de normalité et d'homogénéité des variances, les variables « IAH » et « score au BDI » ont été transformées par la racine carrée et la variable « score à l'ESS » a subi une transformation logarithmique.



Tableau 3

Comparaison des quatre groupes au niveau des caractéristiques sociodémographiques, des variables du sommeil et des symptômes dépressifs (données brutes non transformées)

Variables		-A-	-B-	-C-	-D-	<i>F</i> ou $\chi^2$	<i>dl</i>	Comparaisons multiples					
		ICT avec SAS ( <i>n</i> = 10)	ICT sans SAS ( <i>n</i> = 12)	Sans ICT avec SAS ( <i>n</i> = 6)	Sans ICT sans SAS ( <i>n</i> = 8)			A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D
Variables sociodémographiques													
Sexe (homme/femme)		5/5	5/7	2/4	3/5	.51	3						
Âge	<i>M</i>	66.70	59.50	63.17	64.25	1.37	3, 32						
	<i>ÉT</i>	(7.51)	(10.14)	(7.47)	(7.38)								
Scolarité (années)	<i>M</i>	10.30	8.42	12.33	11.63	1.58	3, 32						
	<i>ÉT</i>	(4.57)	(3.18)	(4.68)	(4.50)								
Variables du sommeil													
IAH	<i>M</i>	17.65	4.15	16.30	5.37	20.54*	3, 32	*		*	*		*
	<i>ÉT</i>	(7.71)	(2.55)	(6.35)	(3.08)								
Ronflement (souvent ou toujours)		8 (80 %)	6 (50 %)	4 (66.7 %)	3 (37.5 %)	3.60	3						
Score à l'ESS	<i>M</i>	6.70	5.75	6.17	4.38	.554	3, 32						
	<i>ÉT</i>	(5.27)	(3.44)	(4.40)	(3.29)								
Symptômes dépressifs													
Score au BDI-II	<i>M</i>	9.10	10.92	5.50	4.88	2.02	3, 32						
	<i>ÉT</i>	(6.01)	(9.47)	(5.99)	(6.01)								

\*  $p < .001$

Les quatre groupes ne montrent pas de différence significative sur l'ensemble des variables, à l'exception du nombre d'apnées et hypopnées par heure de sommeil (IAH). Tel que l'on devrait s'y attendre, le groupe « ICT avec SAS » et le groupe « sans ICT avec SAS » ont un IAH moyen supérieur aux groupes « avec ICT sans SAS » et « sans ICT sans SAS », avec des moyennes respectives de 17.65 ( $\acute{ET} = 7.71$ ), 16.30 ( $\acute{ET} = 6.35$ ), 4.15 ( $\acute{ET} = 2.55$ ) et 5.37 ( $\acute{ET} = 3.08$ ) ( $F(3, 32) = 20.54, p < .001$ ).

En ce qui concerne le ronflement, 80 % des personnes avec ICT et SAS, 50 % des patients avec ICT sans SAS, 66.7 % des participants sans ICT avec SAS et 37.5 % des individus sans ICT et sans SAS disent ronfler souvent ou toujours ( $\chi^2(3, N = 35) = 3.60, p > .10$ ). Si l'on compare les personnes avec SAS aux personnes sans SAS sans égard à la présence d'ICT, la fréquence du ronflement est plus élevée chez les individus avec SAS que chez les participants sans SAS. En effet, 75 % des individus avec SAS et 45 % des personnes sans SAS disent ronfler souvent ou toujours. Cette différence est significative au seuil de signification .10 ( $\chi^2(1, N = 35) = 2.76, p < .10$ ).

En ce qui a trait à la somnolence diurne, les scores moyens à l'ESS sont de 6.70 ( $\acute{ET} = 5.27$ ) pour le groupe « ICT avec SAS », 5.75 ( $\acute{ET} = 3.44$ ) pour le groupe « ICT sans SAS », 6.17 ( $\acute{ET} = 4.40$ ) pour le groupe « sans ICT avec SAS » et 4.38 ( $\acute{ET} = 3.29$ ) pour le groupe « sans ICT sans SAS » ( $F(3, 32) = .55, p > .10$ ). Un score supérieur à 10,

indicateur d'une somnolence diurne excessive, est trouvé chez 2 personnes dans le groupe sans ICT avec SAS et chez 1 participant dans chacun des 3 autres groupes.

On dénombre 5 hommes (50 %) et 5 femmes dans le groupe « ICT avec SAS », 5 hommes (41.7 %) et 7 femmes dans le groupe « ICT sans SAS », 2 hommes (33.3 %) et 4 femmes dans le groupe « sans ICT avec SAS » ainsi que 3 hommes (37.5 %) et 5 femmes dans le groupe « sans ICT sans SAS ». L'âge moyen des participants est de 66.7 ans ( $\acute{ET} = 7.51$ ) dans le groupe « ICT avec SAS », de 59.5 ans ( $\acute{ET} = 10.14$ ) dans le groupe « ICT sans SAS », de 63.2 ans ( $\acute{ET} = 7.47$ ) dans le groupe « sans ICT avec SAS » et de 64.3 ans ( $\acute{ET} = 7.38$ ) dans le groupe « sans ICT sans SAS ». Le nombre moyen d'années de scolarité est de 10.3 ( $\acute{ET} = 4.57$ ) dans le groupe « ICT avec SAS », de 8.4 ( $\acute{ET} = 3.18$ ) dans le groupe « ICT sans SAS », de 12.3 ( $\acute{ET} = 4.68$ ) dans le groupe « sans ICT avec SAS » et de 11.6 ( $\acute{ET} = 4.50$ ) dans le groupe « sans ICT sans SAS ». Au niveau des symptômes dépressifs, le score moyen au BDI-II est de 9.1 ( $\acute{ET} = 6.01$ ) dans le groupe « ICT avec SAS », de 10.9 ( $\acute{ET} = 9.47$ ) dans le groupe « ICT sans SAS », de 5.5 ( $\acute{ET} = 5.99$ ) dans le groupe « sans ICT avec SAS » et de 4.9 ( $\acute{ET} = 6.01$ ) dans le groupe « sans ICT sans SAS ».

### *Fonctions Cognitives*

Les résultats des analyses statistiques concernant les fonctions cognitives des participants sont présentés ci-dessous pour chaque groupe de fonctions : intellectuelles, attentionnelles, mnésiques, exécutives et motrices. Il est à noter que certains tests n'ont pu être complétés par certains participants pour diverses raisons telles qu'une trop grande fatigue ( $n = 1$ ), des problèmes de vision ( $n = 2$ ), une maîtrise de l'alphabet insuffisante ( $n = 2$ ) ainsi qu'une défectuosité temporaire du matériel ( $n = 1$ ).

#### *Fonctions Intellectuelles*

Afin de comparer les quatre groupes au niveau des fonctions intellectuelles, des analyses de variance ont été effectuées sur les QI verbal, non verbal et global. Tel qu'indiqué au Tableau 4, les résultats de ces analyses ne permettent pas de dégager une différence significative entre les quatre groupes au plan des fonctions intellectuelles. La deuxième hypothèse, stipulant que les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas aux mesures du fonctionnement intellectuel que les patients avec ICT sans SAS et que les participants sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des scores plus bas que les individus sans ICT et sans SAS, est donc infirmée.

Tableau 4

Moyennes, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions intellectuelles des quatre groupes

Variables	ICT avec SAS		ICT sans SAS		Sans ICT avec SAS		Sans ICT sans SAS		<i>F</i>	<i>dl</i>
	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>		
QI verbal	85.90 ± 9.19	(10)	81.00 ± 9.95	(12)	92.40 ± 13.54	(5)	91.17 ± 18.32	(6)	1.51	3, 29
QI non verbal	87.80 ± 11.18	(10)	84.50 ± 14.15	(12)	91.17 ± 11.72	(6)	94.75 ± 9.35	(8)	1.14	3, 32
QI global	85.70 ± 9.32	(10)	81.08 ± 11.45	(12)	92.40 ± 11.70	(5)	92.00 ± 15.30	(6)	1.74	3, 29

Des tests *t* on ensuite été effectués afin de comparer le groupe ICT au groupe contrôle quant aux fonctions intellectuelles. La variable « QI verbal » a dû subir une transformation par la réciproque afin de respecter le postulat d'homogénéité des variances. Tel qu'indiqué au Tableau 5, les résultats de ces analyses ont permis de démontrer une différence significative entre les deux groupes au niveau du QI verbal ( $t(31) = 1.71, p < .10$ ), du QI non verbal ( $t(31) = -1.79, p < .10$ ) et du QI global ( $t(31) = -2.13, p < .05$ ). En effet, les QI moyens verbal, non verbal et global des patients avec ICT (moyennes respectives de 83.23, 86.0 et 83.18) sont plus bas que ceux des personnes sans ICT (moyennes respectives de 91.73, 93.21 et 92.18).

L'analyse des résultats individuels révèle que, selon les normes de Wechsler (1997), 13 personnes du groupe ICT (59.1 %) et 8 personnes du groupe contrôle (72.7 %) ont un QI global dans la moyenne (entre 80 et 120). Sept individus avec ICT (31.8 %) ont un QI global à la limite de la normalité, c'est-à-dire un résultat entre 70 et 79, alors que 3 personnes du groupe contrôle (27.3 %) affichent un tel score. Deux participants du groupe ICT (9.1 %) ont un QI global sous la basse moyenne, c'est-à-dire un score inférieur à 70. Aucune personne du groupe contrôle n'a un QI global inférieur à 70. Au niveau du QI verbal, 15 personnes du groupe ICT (68.2 %) et 7 participants du groupe contrôle (63.6 %) ont un résultat dans la moyenne. Six individus avec ICT (27.3 %) et 4 personnes du groupe contrôle (36.4 %) ont un QI verbal à la limite de la normalité. Un participant du groupe ICT a un QI verbal sous la basse moyenne alors qu'aucune personne du groupe contrôle n'affiche un tel score. Au niveau du QI non

verbal, 15 personnes avec ICT (68.2 %) et 13 individus sans ICT (92.6 %) ont un résultat dans la moyenne. Cinq personnes du groupe ICT (22.7 %) et 1 participant du groupe contrôle (7.1 %) ont un QI non verbal à la limite de la normalité. Deux individus avec ICT (9.1 %) ont un QI non verbal sous la basse moyenne alors qu'aucun participant du groupe contrôle n'affiche un tel résultat.

Des analyses supplémentaires ont été réalisées afin de comparer les groupes quant aux résultats obtenus pour chacun des sous-tests du WAIS-III, à l'exception du sous-test « substitution » qui est inclus dans les analyses portant sur les fonctions attentionnelles. Des analyses de variance ont donc été effectuées pour comparer les quatre groupes (ICT avec SAS, ICT sans SAS, sans ICT avec SAS, sans ICT et sans SAS) quant aux résultats obtenus aux sous-tests suivants : dessins avec blocs, similitudes, arithmétique, mémoire de chiffres et connaissances. Afin de répondre au postulat d'homogénéité des variances et de normalité de la distribution, les scores au sous-test mémoire de chiffres ont dû être transformés par la racine carrée inverse et les scores au sous-test connaissances ont été transformés par la réciproque. Aucune différence significative n'a pu être démontrée entre les quatre groupes au niveau de ces sous-tests.

Tableau 5

Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions intellectuelles des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT

Variables	Groupe ICT		Groupe contrôle		<i>t</i>	<i>df</i>
	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>		
QI verbal	83.23 ± 9.71	(22)	91.73 ± 15.54	(11)	1.71*	31
QI non verbal	86.00 ± 12.70	(22)	93.21 ± 10.16	(14)	-1.79*	34
QI global	83.18 ± 10.56	(22)	92.18 ± 13.11	(11)	-2.13**	31

\*  $p < .10$ . \*\*  $p < .05$ .

Des tests t ont ensuite été réalisés afin de comparer le groupe ICT au groupe contrôle quant aux résultats aux mêmes sous-tests. Les deux groupes diffèrent seulement au niveau des scores au sous-test « arithmétique ». En effet, les patients avec ICT obtiennent un résultat moyen plus faible que les participants du groupe contrôle, avec des moyennes respectives de 8.23 ( $ÉT = 2.43$ ) et de 10.46 ( $ÉT = 3.43$ ) ( $t(33) = 2.25$ ,  $p < .05$ ). L'analyse des résultats individuels à ce sous-test révèle que, selon les normes de Wechsler (1997), 14 personnes du groupe ICT (63.6 %) et 11 individus du groupe contrôle (84.6 %) ont un résultat dans la moyenne. Sept participants du groupe ICT (31.8 %) et 2 personnes du groupe contrôle (15.4 %) ont un résultat faible. Un individu du groupe ICT (4.5 %) a un score déficitaire alors qu'aucun participant du groupe contrôle n'affiche un tel score.



### *Fonctions Attentionnelles et Vigilance*

Les quatre groupes ont été comparés au niveau des fonctions attentionnelles et de la vigilance à l'aide d'analyses de variance conduites sur les variables suivantes : score brut TN-E du test d2, score pondéré au sous-test « substitution » du WAIS-III et score « hit RT block change » du CPT (score T). Il est à noter que le test des cloches n'a pas été inclus dans ces analyses en raison d'erreurs d'administration qui se sont produites avec certains participants du groupe contrôle. Le score TN-E a dû subir une transformation logarithmique afin de répondre au postulat de normalité de la distribution. Les résultats de ces analyses, présentées au Tableau 6, n'ont pas permis d'objectiver de différence significative entre les groupes. La troisième hypothèse, stipulant que les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas aux mesures d'attention et de vigilance que les patients avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des résultats plus faibles que les participants sans ICT et sans SAS, est donc infirmée.

Des tests t ont été effectuées dans le but de faire la comparaison entre les personnes avec ICT et les individus du groupe contrôle au niveau des fonctions attentionnelles et de la vigilance. Les résultats, exposés au Tableau 7, permettent de déceler une différence significative entre les deux groupes au niveau des résultats au CPT (score « hit RT block change ») et au sous-test substitution.

Tableau 6

Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions attentionnelles et la vigilance des quatre groupes

Variables	ICT avec SAS		ICT sans SAS		Sans ICT avec SAS		Sans ICT sans SAS		<i>F</i>	<i>dl</i>
	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>		
D2 : TN-E	265.60 ± 65.15	(10)	282.55 ± 72.78	(11)	316.17 ± 45.94	(6)	283.63 ± 79.35	(8)	.79	3, 31
Sous-test substitution	7.40 ± 2.01	(10)	7.08 ± 2.64	(12)	8.50 ± 2.43	(6)	9.13 ± 3.44	(8)	1.16	3, 32
CPT : hit RT block change (score T)	57.97 ± 14.31	(9)	53.23 ± 9.63	(12)	46.53 ± 6.31	(6)	51.16 ± 8.78	(8)	1.52	3, 31

Tableau 7

Moyennes, écarts-types et résultats des tests *t* sur les fonctions attentionnelles et la vigilance des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT

Variables	Groupe ICT			Groupe contrôle						
	<i>M</i>	$\pm$	<i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm$	<i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>dl</i>
D2 : TN-E	274.48	$\pm$	68.07	(21)	297.57	$\pm$	66.94	(14)	-.99	33
Sous-test substitution	7.23	$\pm$	2.33	(22)	8.86	$\pm$	2.96	(14)	-1.84*	34
CPT : hit RT block change (score T)	55.26	$\pm$	11.78	(21)	49.17	$\pm$	7.92	(14)	1.69*	33

\*  $p < .10$ .

En effet, au CPT, les patients avec ICT obtiennent un score moyen plus élevé (indicatif d'une moins bonne performance) que les individus sans ICT, avec des moyennes respectives de 55.26 ( $\acute{E}T = 11.78$ ) et de 49.17 ( $\acute{E}T = 7.92$ ) ( $t(33) = 1.69$ ,  $p < .10$ ). Au sous-test substitution, les individus du groupe ICT affichent également une moins bonne performance que les participants du groupe contrôle, avec des moyennes de 7.23 ( $\acute{E}T = 2.33$ ) et de 8.86 ( $\acute{E}T = 2.96$ ) respectivement ( $t(34) = -1.84$ ,  $p < .10$ ).

L'analyse des résultats individuels au CPT révèle que 4 personnes du groupe ICT (19.5 %) ont un résultat déficitaire alors qu'aucun individu du groupe contrôle n'affiche une telle performance. Deux personnes du groupe ICT (9.5 %) et le même nombre de participants du groupe contrôle (14.3 %) ont un score faible. Quinze personnes avec ICT (71.4 %) et 12 personnes sans ICT (85.7 %) ont un score dans la moyenne. Au sous-test

substitution, 2 personnes du groupe ICT (9.1 %) ont un score déficitaire alors qu'un tel score n'est retrouvé chez aucun participant du groupe contrôle. Douze individus du groupe ICT (54.6 %) et 5 personnes du groupe contrôle (35.7 %) ont un résultat faible. Huit patients avec ICT (36.4 %) et 9 participants sans ICT (64.3 %) ont un score dans la moyenne.

### *Fonctions Mnésiques*

Afin de comparer les quatre groupes au niveau des fonctions mnésiques, des analyses de variance ont été conduites sur les scores suivants : nombre total de mots évoqués au cinq premiers essais du test des 15 mots de Rey, score LTPR (pourcentage de rétention à long terme au test des 15 mots de Rey), score PINMI (pourcentage de la perte d'information nette au rappel immédiat de la figure de Rey), score PINMD (pourcentage de la perte d'information nette au rappel différé de la figure de Rey), résultat brut au test de Brown-Peterson dans la condition « 18 secondes », empan mnésique direct (la plus longue série de chiffres retenue à la première partie du sous-test « répétition de chiffres » du WAIS-III) et empan mnésique indirect (la plus longue série de chiffres retenue à la deuxième partie du sous-test « répétition de chiffres »). Afin de répondre au postulat d'homogénéité des variances, les scores PINMI et PINMD ont subi une transformation logarithmique. Les résultats de ces analyses n'ont pu révéler de différence significative entre les groupes (voir Tableau 8). La quatrième hypothèse, mentionnant que les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas aux

mesures de mémoire que les patients avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des résultats plus faibles que les participants sans ICT et sans SAS, est donc infirmée.

Des tests *t* ont été conduits dans le but de comparer les personnes avec ICT aux individus sans ICT sur les scores aux mesures de mémoire. Le score PINMD a dû subir une transformation réciproque afin de respecter les postulats d'homogénéité des variances et de normalité de la distribution. Tel qu'indiqué au Tableau 9, seul le résultat au test de Brown-Peterson est différent entre les deux groupes, les patients avec ICT affichant une performance plus faible ( $M = 6.41$ ,  $ÉT = 2.46$ ) que les personnes du groupe contrôle ( $M = 8.69$ ,  $ÉT = 3.12$ ) ( $t(33) = -2.40$ ,  $p < .05$ ).

L'analyse individuelle des résultats au Brown-Peterson révèle que, selon les normes de Stuss et al. (1988, *dans* Spreen et Strauss, 1998), 10 personnes du groupe ICT (45.5 %) et 2 personnes du groupe contrôle (15.4 %) ont un score déficitaire. Sept participants du groupe ICT (31.8 %) et 3 individus du groupe contrôle (23.1 %) présentent une faiblesse à ce test. Cinq personnes avec ICT (22.7 %) ont un résultat dans la moyenne alors que 8 personnes sans ICT (61.5 %) affichent une telle performance.

Tableau 8

Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions mnésiques des quatre groupes

Variables	ICT avec SAS		ICT sans SAS		Sans ICT avec SAS		Sans ICT sans SAS		<i>F</i>	<i>dl</i>
	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>		
15 mots de Rey : nombre de mots aux 5 premiers essais	41.30 ± 11.25	(10)	41.50 ± 6.88	(12)	44.33 ± 8.62	(6)	45.75 ± 7.17	(8)	.564	3, 32
15 mots de Rey : LTPR	80.01 ± 18.12	(10)	83.45 ± 16.55	(12)	78.33 ± 24.83	(6)	75.43 ± 16.21	(8)	.319	3, 32
Figure de Rey : PINMI	45.31 ± 14.05	(10)	38.20 ± 5.21	(12)	41.90 ± 19.47	(6)	51.04 ± 20.15	(8)	.741	3, 32
Figure de Rey : PINMD	44.31 ± 15.02	(10)	38.66 ± 8.24	(12)	46.07 ± 19.77	(6)	49.83 ± 17.81	(8)	.802	3, 32
Brown-Peterson (18 sec.)	6.20 ± 1.93	(10)	6.58 ± 2.91	(12)	8.33 ± 2.80	(6)	9.0 ± 3.56	(7)	1.92	3, 31
Empan mnésique (direct)	5.30 ± .95	(10)	5.83 ± 1.53	(12)	5.67 ± .52	(6)	5.50 ± .93	(8)	.428	3, 32
Empan mnésique (indirect)	3.50 ± .85	(10)	3.83 ± 1.27	(12)	3.50 ± .84	(6)	3.88 ± .35	(8)	.410	3, 32

Tableau 9

Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions mnésiques des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT

Variables	Groupe ICT		Groupe contrôle		<i>t</i>	<i>df</i>
	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>		
15 mots de Rey : nombre de mots aux 5 premiers essais	41.41 ± 8.89	(22)	45.14 ± 7.53	(14)	-1.30	34
15 mots de Rey : LTPR	81.89 ± 16.95	(22)	76.68 ± 19.51	(14)	.848	34
Figure de Rey : PINMI	41.43 ± 10.58	(22)	47.12 ± 19.66	(14)	-1.13	34
Figure de Rey : PINMD	41.23 ± 11.86	(22)	48.21 ± 18.02	(14)	1.01	34
Brown-Peterson (18 sec.)	6.41 ± 2.46	(22)	8.69 ± 3.12	(13)	-2.40*	33
Empan mnésique (direct)	5.59 ± 1.30	(22)	5.57 ± .76	(14)	.05	34
Empan mnésique (indirect)	3.68 ± 1.09	(22)	3.71 ± .61	(14)	-.10	34

\*  $p < .05$ .

### *Fonctions Exécutives*

Dans le but de comparer les quatre groupes en ce qui a trait aux fonctions exécutives, des analyses de variance ont été effectuées sur les variables suivantes : nombre de catégories complétées au WCST, pourcentage d'erreurs persévératives au WCST, score d'interférence (ajusté selon l'âge) au test de Stroop, résultat brut à la partie B du test de traçage de pistes (temps en secondes), score brut au sous-test « labyrinthes » du WISC-III et résultat brut à la copie de la Figure de Rey. Les scores au test de traçage de pistes ont été transformés par la racine carrée afin de respecter le postulat de

normalité de la distribution. Tel qu'indiqué au Tableau 10, les résultats ne démontrent pas de différence significative entre les quatre groupes. La cinquième hypothèse, stipulant que les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas aux mesures des fonctions exécutives que les patients avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des scores plus bas que les participants sans ICT et sans SAS, est donc infirmée.

Des tests *t* ont été effectués afin de comparer les patients avec ICT et les individus du groupe contrôle sur les scores aux tests des fonctions exécutives. Afin de répondre au postulat de normalité de la distribution, les scores à la copie de la Figure de Rey ont été transformés par la racine carrée inverse et les scores au test de traçage de pistes ont été transformés par la racine carrée. Ces analyses ont permis de déceler une différence significative entre les deux groupes au niveau des scores au test de traçage de pistes et au sous-test « labyrinthes » (voir Tableau 11). En effet, les participants du groupe ICT ont pris plus de temps à compléter le test de traçage de pistes que les individus du groupe contrôle avec des moyennes respectives de 146.76 secondes ( $\acute{E}T = 79.61$ ) et de 97.43 secondes ( $\acute{E}T = 31.84$ ) ( $t(33) = 2.25, p < .05$ ). Les patients avec ICT affichent également une moins bonne performance que les personnes sans ICT au sous-test « labyrinthes », avec des moyennes de 15.14 ( $\acute{E}T = 5.38$ ) et de 18.43 ( $\acute{E}T = 5.29$ ) respectivement ( $t(34) = -1.80, p < .10$ ).



Tableau 10

Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions exécutives des quatre groupes

Variables	ICT avec SAS		ICT sans SAS		Sans ICT avec SAS		Sans ICT sans SAS		<i>F</i>	<i>dl</i>
	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>		
WCST : nombre de catégories	4.70 ± 1.83	(10)	3.0 ± 1.65	(12)	4.33 ± 1.63	(6)	3.75 ± 2.12	(8)	1.77	3, 32
WCST : erreurs persévératives ( %)	18.80 ± 14.89	(10)	24.50 ± 7.19	(12)	18.15 ± 5.33	(6)	19.0 ± 8.30	(8)	.908	3, 32
Stroop: interférence (score ajusté)	-1.82 ± 6.83	(9)	-4.75 ± 4.58	(12)	-5.76 ± 8.77	(6)	-.80 ± 8.67	(8)	.897	3, 31
Test de traçage de pistes (partie B)	160.80 ± 90.54	(10)	134.0 ± 70.15	(11)	91.33 ± 28.08	(6)	102.0 ± 35.55	(8)	1.98	3, 31
Labyrinthes	15.90 ± 5.70	(10)	14.50 ± 5.27	(12)	18.50 ± 5.47	(6)	18.38 ± 5.53	(8)	1.15	3, 32
Copie de la figure de Rey	28.95 ± 2.71	(10)	26.96 ± 5.62	(12)	31.17 ± 1.72	(6)	27.25 ± 5.92	(8)	1.33	3, 32

Tableau 11

Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions exécutives des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT

Variables	Groupe ICT		Groupe contrôle		<i>t</i>	<i>df</i>
	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>ÉT</i>	<i>n</i>		
WCST: nombre de catégories	3.77 ± 1.90	(22)	4.0 ± 1.88	(14)	-.35	34
WCST : erreurs persévératives ( %)	21.91 ± 11.43	(22)	18.64 ± 6.94	(14)	-.96	34
Stroop: interférence (score ajusté)	-3.49 ± 5.69	(21)	-2.92 ± 8.75	(14)	-.24	33
Test de traçage de pistes (partie B)	146.76 ± 79.61	(21)	97.43 ± 31.84	(14)	2.25**	33
Labyrinthes	15.14 ± 5.38	(22)	18.43 ± 5.29	(14)	-1.80*	34
Copie de la figure de Rey	27.86 ± 4.55	(22)	28.92 ± 4.90	(14)	.72	34

\*  $p < .10$ . \*\*  $p < .05$ .

L'analyse individuelle des résultats au test de traçage de pistes permet d'observer que, selon les normes de Tombaugh, Rees et McIntyre (1996, dans Spreen et Strauss, 1998), 9 personnes avec ICT (42.8 %) ont un score dans la moyenne, 6 (28.6 %) présentent une faiblesse à ce test et le même nombre (28.6 %) affichent un score déficitaire. Dans le groupe contrôle, 12 individus (85.7 %) ont un résultat dans la moyenne et 2 participants (14.3 %) ont un score faible. Aucune personne du groupe contrôle n'a un score déficitaire. Au sous-test « labyrinthes », selon les normes de Spreen et Strauss (1998), 19 personnes avec ICT (86.4 %) ont un résultat dans la moyenne, 2 (9.1 %) obtiennent un résultat faible et 1 patient (4.5 %) présente un score

déficitaire. Dans le groupe contrôle, 13 participants (92.9 %) ont un résultat dans la moyenne et 1 individu (7.1 %) présente une faiblesse à ce test.

### *Fonctions Motrices*

Les quatre groupes ont été comparés au niveau des fonctions motrices à l'aide d'analyses de variance conduites sur les trois résultats bruts obtenus à la planche de Purdue (main dominante, main non dominante et deux mains à la fois). Les scores dans la condition « deux mains » ont dû être transformés par la racine carrée inverse afin de répondre au postulat de normalité de la distribution. Les résultats de ces analyses indiquent une différence significative entre les groupes dans la condition « main dominante » ( $F(3, 32) = 2.96, p < .05$ ) et dans la condition « main non dominante » ( $F(3, 32) = 2.57, p < .10$ ) (voir Tableau 12). Les comparaisons a posteriori ont permis de démontrer que le groupe « ICT avec SAS » affiche une moins bonne performance que le groupe « sans ICT et sans SAS » dans la condition « main dominante », avec des moyennes respectives de 12.10 ( $\acute{E}T = 1.61$ ) et de 15.21 ( $\acute{E}T = 2.46$ ). Dans la condition « main non dominante », le groupe « ICT avec SAS » présente un résultat moyen plus faible que le groupe « sans ICT avec SAS », avec des moyennes respectives de 11.87 ( $\acute{E}T = 1.86$ ) et de 14.11 ( $\acute{E}T = .81$ ).

Tableau 12

Moyennes brutes non transformées, écarts-types et résultats des analyses de variance sur les fonctions motrices des quatre groupes (Planche de Purdue)

Variables		-A-	-B-	-C-	-D-	<i>F</i>	<i>dl</i>	Comparaisons multiples						
		ICT avec SAS	ICT sans SAS	Sans ICT avec SAS	Sans ICT sans SAS			A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D	
		( <i>n</i> = 10)	( <i>n</i> = 12)	( <i>n</i> = 6)	( <i>n</i> = 8)									
Main dominante	<i>M</i>	12.10	13.53	14.28	15.21	2.96**	3, 32				*			
	<i>ÉT</i>	(1.61)	(2.33)	(1.65)	(2.46)									
Main non dominante	<i>M</i>	11.87	12.39	14.11	13.88	2.57*	3, 32		*					
	<i>ÉT</i>	(1.86)	(1.97)	(.81)	(2.62)									
Deux mains	<i>M</i>	10.10	10.42	11.06	11.38	1.20	3, 32							
	<i>ÉT</i>	(1.53)	(1.67)	(.80)	(3.02)									

\*  $p < .10$ . \*\*  $p < .05$ .

La sixième hypothèse, affirmant que les patients avec ICT et SAS obtiennent des scores plus bas aux mesures des fonctions motrices que les patients avec ICT sans SAS et que les individus sans ICT avec SAS, qui eux obtiennent des résultats plus faibles que les participants sans ICT et sans SAS, est donc partiellement confirmée.

Selon les normes de Agnew et al. (1988), l'analyse des résultats individuels démontre que, dans la condition « main dominante », 2 personnes du groupe « ICT avec SAS » (20 %) ont un score déficitaire, 4 personnes (40 %) présentent une faiblesse et le même nombre (40 %) ont un résultat dans la moyenne. Dans le groupe « ICT sans SAS », 1 individu (8.3 %) a un score déficitaire, 2 personnes (16.7 %) ont un résultat faible et 9 participants (75 %) sont dans la moyenne. Tous les participants du groupe « sans ICT avec SAS » ont un résultat dans la moyenne. Dans le groupe « sans ICT et sans SAS », 1 individu (12.5 %) présente une faiblesse et 7 personnes (87.5 %) ont un résultat dans la moyenne. Dans la condition « main non dominante », 3 personnes du groupe « ICT et SAS » (30 %) ont un résultat déficitaire, 1 individu présente une faiblesse (10 %) et 6 participants (60 %) ont un score dans la moyenne. Dans le groupe « ICT sans SAS », 2 personnes (16.7 %) ont un résultat déficitaire, 3 d'entre eux (25 %) présentent une faiblesse et 7 personnes (58.3 %) sont dans la moyenne. Tous les individus du groupe « sans ICT avec SAS » ont un résultat dans la moyenne. Un participant du groupe « sans ICT et sans SAS » (12.5 %) présente une faiblesse et 7 personnes (87.5 %) sont dans la moyenne.

Afin de comparer le groupe ICT au groupe contrôle au niveau des fonctions motrices, des tests *t* ont été effectués sur chacune des variables. Les résultats de ces analyses démontrent une différence significative entre les deux groupes au niveau des scores obtenus dans les conditions « main dominante » et « main non dominante » (voir Tableau 13). En effet, les participants du groupe contrôle affichent une meilleure performance que les personnes du groupe ICT sur ces deux variables. Le score moyen du groupe ICT est de 12.88 ( $\acute{E}T = 2.12$ ) dans la condition « main dominante » alors que le groupe contrôle a une moyenne de 14.81 ( $\acute{E}T = 2.58$ ) ( $F(1, 34) = 6.03, p < .05$ ). Dans la condition « main non dominante », les résultats moyens sont de 12.15 ( $\acute{E}T = 1.89$ ) pour le groupe ICT et de 13.98 ( $\acute{E}T = 1.99$ ) pour le groupe contrôle ( $F(1, 34) = 7.64, p < .01$ ).

Selon les normes de Agnew et al. (1988), l'analyse des résultats individuels révèle que dans la condition « main dominante », 13 personnes du groupe ICT (59.1 %) ont un score dans la moyenne, 6 (27.3 %) ont un résultat faible et 3 (13.6 %) présentent un déficit. Dans le groupe contrôle, 11 participants (78.6 %) obtiennent un score dans la moyenne et 3 (21.4 %) présentent une faiblesse. Aucune personne du groupe contrôle n'affiche un résultat déficitaire. Dans la condition « main non dominante », 13 personnes avec ICT (59.1 %) ont un résultat dans la moyenne, 4 (18.2 %) obtiennent un score faible et 5 présentent un déficit (22.7 %). Dans le groupe contrôle, 11 participants (78.6 %) obtiennent un score dans la moyenne et 3 (21.4 %) ont un résultat faible.

Tableau 13

Moyennes, écarts-types et résultats des tests t sur les fonctions motrices des personnes avec ICT comparativement aux individus sans ICT (Planche de Purdue)

Variables	Groupe ICT (n = 22)		Groupe contrôle (n = 14)		t	df
	M	ÉT	M	ÉT		
Main dominante	12.88	(2.12)	14.81	(2.58)	-2.44*	34
Main non dominante	12.15	(1.89)	13.98	(1.99)	-2.76**	34
Deux mains	10.27	(1.58)	11.24	(2.27)	-1.51	34

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

#### *Épreuve de Traçage d'une Étoile en Miroir*

La plupart des participants ont éprouvé de grandes difficultés à compléter l'épreuve de traçage d'une étoile en miroir (ÉTEM). En effet, sur les 36 participants de la présente recherche, 23 (63.8 %) n'ont pas réussi à terminer le premier essai de la tâche avec le miroir après plusieurs minutes d'effort soutenu. Dans le groupe ICT, 12 personnes (54.5 %) n'ont pas réussi la tâche alors que 11 personnes (78.6 %) du groupe contrôle ne l'ont pas réussi. Cette différence n'est pas significative ( $\chi^2(1, N = 36) = 2.14$ ,  $p > .10$ ).

Au total, l'ÉTEM a été administré à 45 participants, les 9 personnes additionnelles étant des cas de migraines qui n'ont pas été inclus dans les analyses

précédentes. Sur ces 45 personnes, 28 (62.2 %) n'ont pas réussi la tâche. Des analyses statistiques supplémentaires ont été effectuées sur ces 45 individus afin de comparer les caractéristiques des personnes n'ayant pas réussi l'ÉTEM à celles des participants qui ont réussi la tâche. L'inclusion des 9 migraineux dans ces analyses permet d'augmenter la puissance statistique et donc d'accroître la probabilité de détecter une différence entre les deux groupes. Des tests *t* ont été utilisés dans le but d'effectuer une comparaison des deux groupes sur l'âge, la scolarité et l'IAH. Des khi-carrés ont été réalisés pour comparer les participants en ce qui a trait au sexe et à la présence du SAS. La variable « IAH » a été transformée par la racine carrée afin de respecter le postulat de normalité de la distribution. Les résultats de la polysomnographie n'étant pas disponibles pour deux participants, les analyses statistiques ont été conduites sur 43 personnes pour les variables « IAH » et « présence du SAS ». Tel qu'indiqué au Tableau 14, les résultats des analyses statistiques démontrent que les deux groupes diffèrent au niveau d'une seule variable : l'âge. En effet, les personnes qui ont échoué à l'ÉTEM sont en moyenne plus âgées ( $M = 64.68$ ,  $ET = 7.72$ ) que les individus qui ont réussi à compléter la tâche ( $M = 59.12$ ,  $ET = 8.41$ ) ( $t(43) = -2.27$ ,  $p < .05$ ).



Tableau 14

Comparaison entre les participants ayant réussi l'ÉTEM et ceux ayant échoué l'ÉTEM sur le sexe, l'âge, la scolarité, l'IAH et la présence du SAS (données brutes non transformées)

Variables	ÉTEM réussie	<i>n</i>	ÉTEM non réussie	<i>n</i>	<i>t</i> ou $\chi^2$	<i>df</i>
Sexe (homme/femme)	8/9	(17)	8/20	(28)	.87	1
Âge ( $M \pm \acute{E}T$ )	59.12 $\pm$ 8.41	(17)	64.68 $\pm$ 7.72	(28)	-2.27*	43
Scolarité ( $M \pm \acute{E}T$ )	11.29 $\pm$ 3.98	(17)	10.39 $\pm$ 4.29	(28)	.70	43
IAH ( $M \pm \acute{E}T$ )	8.32 $\pm$ 6.88	(16)	9.57 $\pm$ 8.47	(27)	-.54	41
Présence du SAS	7 (43.8 %)	(16)	9 (33.3 %)	(27)	.47	1

\*  $p < .05$ .

D'autres tests *t* ont été effectués afin de comparer les deux groupes sur les résultats aux tests neuropsychologiques. Ces analyses ont révélé une différence significative au niveau du score brut à la copie de la Figure de Rey et au niveau du score pondéré au sous-test du WAIS-III « dessins avec blocs ». En effet, à la copie de la figure de Rey, les participants qui n'ont pas réussi l'ÉTEM ont un score moyen plus bas ( $M = 27.71$ ,  $\acute{E}T = 4.68$ ) que les personnes ayant réussi l'ÉTEM ( $M = 30.65$ ,  $\acute{E}T = 3.87$ ) ( $t(43) = 2.18$ ,  $p < .05$ ). Les individus ayant échoué à l'ÉTEM obtiennent également des résultats plus bas au sous-test « dessins avec blocs » que les personnes qui ont réussi l'ÉTEM, avec des moyennes respectives de 8.71 ( $\acute{E}T = 2.27$ ) et de 10.29 ( $\acute{E}T = 2.31$ ) ( $t(43) = 2.25$ ,  $p < .05$ ).

## Interprétation des résultats et discussion

Les objectifs de la présente étude visaient à vérifier si les personnes avec ICT présentent un plus grand nombre d'apnées et hypopnées au cours du sommeil que les individus n'ayant jamais fait d'ICT; si certains déficits cognitifs sont présents chez les patients ayant fait une ICT; et si ces déficits sont accentués par le syndrome d'apnées du sommeil (SAS).

#### Comparaison de l'IAH entre les Patients avec ICT et les Participants sans ICT

Les résultats de cette recherche n'ont pu confirmer la première hypothèse à l'effet que les personnes avec ICT font plus d'apnées au cours du sommeil que les personnes sans ICT. Le postulat à la base de cette hypothèse suggère que le SAS serait un facteur de risque des maladies cérébrovasculaires. Par conséquent, nous nous attendions à voir une proportion de SAS plus élevée chez les gens ayant subi une ICT que chez les personnes sans ICT. Les résultats obtenus sont étonnants car ils démontrent une proportion de SAS relativement élevée dans les deux groupes.

Dans le même domaine, Davies et al. (2001) en sont arrivés à des résultats tout aussi surprenants. Dans cette étude, des patients apnéiques ont été appariés à des personnes sans apnée sur plusieurs facteurs de risque vasculaire (âge, surplus de poids, HTA, hypercholestérolémie, tabagisme, consommation d'alcool). L'âge moyen dans cet

échantillon est de 52 ans et l'IMC moyen est de 31 m/kg<sup>2</sup>. Ces auteurs ont observé, à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique, la présence de lésions cérébrales indicatrices d'événements cérébrovasculaires silencieux avec une même fréquence dans les deux groupes (35 %). Cette proportion est plus importante que celle retrouvée dans la population générale. Ces résultats n'ont pas permis de démontrer que le SAS est à l'origine de lésions cérébrales. Cependant, les auteurs ont pu conclure que les participants qui partagent les mêmes caractéristiques que les patients avec SAS, même en l'absence d'apnées au cours du sommeil, présentent un risque accru d'événements cérébrovasculaires.

Nos résultats vont cependant à l'encontre des études effectuées par d'autres chercheurs s'intéressant à cette question et utilisant une méthodologie semblable (Bassetti & Aldrich, 1999; Bassetti et al., 1996; Parra et al., 2000). Ces études ont permis de démontrer des proportions de SAS significativement plus élevées chez les patients avec ICT ou AVC que chez les individus faisant partie d'un groupe contrôle.

Dans la présente étude, la proportion de SAS trouvée dans le groupe ICT (45.5 %) est semblable à celle trouvée par Wessendorf et al. (2000a) chez un groupe de patients avec premier AVC d'âge moyen équivalent à celui de l'échantillon actuel. En effet, 44 % des patients de leur échantillon présentaient un IAH supérieur ou égal à 10. L'étude de Lawrence et al. (2001) rapporte également un pourcentage de SAS (37.5 %) comparable à celui trouvé dans la présente recherche chez des patients avec AVC (âge

moyen = 72.6 ans). Toutefois, dans cette étude, le SAS était diagnostiqué chez les personnes présentant au moins 5 désaturations en oxygène par heure de sommeil. D'autres études portant sur des patients avec ICT ou AVC du même groupe d'âge (dans la soixantaine en moyenne) présentent des proportions plus élevées de SAS (défini par un IAH  $\geq 10$ ), allant de 62 % à 77 % (Bassetti & Aldrich, 1999; Bassetti et al., 1996; Dyken et al., 1996; Parra et al., 2000). La proportion de SAS dans le groupe ICT est tout de même nettement supérieure à la prévalence du SAS dans la population générale, estimée à 5 % chez les femmes et à 15 % chez les hommes (Young et al., 1993).

La proportion de SAS trouvée dans le groupe contrôle (42.9 %) est beaucoup plus élevée qu'attendu, si l'on compare aux données de Young et al. (1993) et aux proportions de SAS trouvées dans les groupes contrôles des études citées précédemment, qui varient entre 12 et 23 % (Bassetti & Aldrich, 1999; Bassetti et al., 1996; Dyken et al., 1996). Ce résultat inattendu peut être dû au fait que presque tous les participants du groupe contrôle présentent une obésité (IMC supérieur à 27), qui est le principal facteur de risque du syndrome d'apnées du sommeil. La moyenne de l'IMC des participants du groupe contrôle est de 31 kg/m<sup>2</sup>, ce qui est très supérieur aux moyennes observées dans les groupes contrôles des autres études de ce genre, qui se situent entre 25 et 26 kg/m<sup>2</sup> (Bassetti & Aldrich, 1999; Bassetti et al., 1996; Dyken et al., 1996). Le groupe contrôle est donc composé de personnes à haut risque de présenter un SAS, ce qui peut expliquer la proportion plus élevée de SAS dans ce groupe que dans la population générale. Ainsi, il est probable que l'impossibilité à démontrer une différence significative entre les

patients avec ICT et les individus sans ICT quant à l'IAH et la proportion de SAS soit attribuable au fait que les deux groupes diffèrent significativement au niveau de l'IMC, les personnes du groupe contrôle montrant un excès de poids plus important que les personnes du groupe ICT.

Par ailleurs, il a été démontré que les époux de personnes ayant survécu à un infarctus du myocarde ainsi que les membres de leur famille immédiate souffrent de maladies coronariennes beaucoup plus fréquemment que la population générale (Kannel, 1976; Sackett, Anderson, Milner, Feinleib, & Kannel, 1975; Ten Kate, Boman, Daiger, & Motulsky, 1984). Cela s'explique par le fait que les hommes et les femmes qui se ressemblent au niveau des habitudes de vie et de la classe socioéconomique sont plus susceptibles de se marier. Par conséquent, les époux présentent souvent les mêmes facteurs de risque cardiovasculaires tels que l'hypertension artérielle, la dyslipidémie, le surplus de poids et le tabagisme. Ainsi, dans la présente étude, il se peut que les participants du groupe contrôle soient trop appariés aux victimes d'ICT en ce qui a trait aux facteurs de risque. Près de 43 % des personnes du groupe contrôle sont des conjoints de participants du groupe ICT. Les autres sont des conjoints de patients ayant subi un AVC (36 %) ou souffrant de migraines (21 %). Chez les participants de notre échantillon, les principaux facteurs de risque des maladies cérébrovasculaires sont présents avec une fréquence semblable dans les deux groupes à l'exception du surplus de poids qui est plus important dans le groupe contrôle et de la dyslipidémie qui est plus fréquente dans le groupe ICT. Toutefois, il est possible que la proportion de

dyslipidémie (28.6 %) soit sous-estimée dans notre groupe contrôle car ce sont les participants eux-mêmes qui rapportaient la présence de dyslipidémie lors de l'entrevue avec l'infirmière et aucun test sanguin n'a été effectué pour mesurer le taux de cholestérol dans le sang. Étant donné que les personnes du groupe contrôle présentent un surplus de poids, il est possible de poser l'hypothèse que plusieurs d'entre elles souffrent de dyslipidémie non diagnostiquée. Bref, il se peut que les participants du groupe contrôle, étant des conjoints de personnes souffrant de maladies cérébrovasculaires, constituent une population à risque de développer une maladie cérébrovasculaire ou cardiovasculaire. Ainsi, il est à supposer que les participants du groupe contrôle sont peu représentatifs de la population générale, mais ressemblent davantage à la population ICT. Cela pourrait expliquer les résultats démontrant que la proportion de SAS est semblable dans les deux groupes.

#### Comparaison des Résultats Concernant les Fonctions Cognitives entre les Quatre Groupes

Les résultats n'ont pu démontrer de différence statistique significative entre les quatre groupes au niveau des fonctions intellectuelles, attentionnelles, mnésiques et exécutives. Toutefois, une différence significative a été trouvée entre les groupes au niveau des fonctions motrices. En effet, les individus avec ICT et SAS ont une moins bonne performance que les individus sans ICT et sans SAS au test de la planche de Purdue en condition « main dominante ». Les individus avec ICT et SAS ont également

une moins bonne performance que les personnes sans ICT avec SAS en condition « main non dominante ». La vitesse motrice et la dextérité manuelle sont donc plus faibles chez les patients avec ICT et SAS, comparativement aux personnes sans ICT et sans SAS et aux individus sans ICT avec SAS. L'analyse des résultats individuels démontre que 60 % des patients avec ICT et SAS présente une faiblesse ou un déficit dans la condition « main dominante » et 40 % d'entre eux présente une faiblesse ou un déficit en condition « main non dominante ». Dans les deux conditions, tous les participants du groupe « sans ICT avec SAS » obtiennent des résultats dans la moyenne et seulement 1 personne du groupe « sans ICT et sans SAS » présente une faiblesse.

Aucune recherche jusqu'à maintenant n'a étudié les fonctions cognitives des patients avec ICT et SAS. Cependant, plusieurs études ont démontré que des déficits cognitifs sont présents chez les patients avec ICT (Bradvik et al., 1989; Delaney et al., 1980; Dull et al., 1982; Hamster & Diener, 1984; Hemmingsen et al., 1986; Mononen et al., 1990; Rao et al., 1999) et chez les patients avec SAS (Bédard et al., 1991; Cheshire et al., 1992; Findley et al., 1986; Greenberg et al., 1987; Kim et al., 1997; Redline et al., 1997; Yesavage et al., 1985) touchant les sphères intellectuelle, attentionnelle, mnésique, exécutive et motrice. Ceci nous a amené à supposer que les déficits cognitifs seraient plus importants chez les personnes présentant ces deux conditions à la fois.

Deux éléments peuvent expliquer pourquoi la présente recherche n'a pu confirmer cette hypothèse. D'abord, les IAH moyens dans les groupes avec SAS ne sont pas



élevés. Les moyennes sont de 17.65 et 16.30, ce qui réfère à un niveau léger d'apnées. La plupart des études évaluant les fonctions cognitives des personnes avec SAS utilisent un échantillon de personnes ayant un IAH beaucoup plus élevé que celui de la présente recherche. Toutefois, certaines études ont démontré que quelques déficits neuropsychologiques peuvent se manifester chez des personnes avec un SAS léger (Kim et al., 1997; Redline et al., 1997). La première est une étude de population qui a démontré, à l'aide d'un échantillon de 841 adultes entre 30 et 60 ans, une corrélation négative entre l'IAH et un facteur nommé « efficacité psychomotrice ». Ce facteur combine les scores à des tests mesurant la coordination visuomotrice, la dextérité fine, l'attention soutenue et la concentration. De plus, les scores à ces tests sont plus élevés chez les personnes ayant un IAH inférieur à 5 que chez les individus ayant un IAH supérieur ou égal à 5. Ces auteurs n'ont trouvé aucune relation entre l'IAH et les scores aux tests de mémoire (Kim et al., 1997). La deuxième recherche a démontré que les patients avec un SAS léger à modéré (IAH entre 10 et 30) ont des scores plus faibles au CPT et à la deuxième partie du sous-test « répétition de chiffres » du WAIS-R que les personnes ayant un IAH inférieur à 5. Ces résultats témoignent de déficits au niveau de la vigilance et de la mémoire de travail. Aucune différence n'a été trouvée entre les deux groupes au niveau des autres tests évaluant la mémoire, l'attention et les fonctions exécutives (Redline et al., 1997). Par ailleurs, Hayward et al. (1992) n'ont trouvé aucune relation entre la performance à des tests neuropsychologiques et l'IAH chez un groupe de 96 personnes âgées entre 70 et 86 ans. L'IAH moyen dans ce groupe était seulement

de 5.8. Les résultats de ces études laissent supposer que les déficits cognitifs sont plus rares et plus subtils chez les personnes qui présentent un SAS léger.

La deuxième raison pouvant expliquer les résultats concerne l'échantillon qui est petit et qui rend difficile la détection de différences subtiles entre les groupes. Au seuil de signification .10, la puissance statistique était seulement de .59 pour détecter un effet large. Afin de déceler un effet modéré, au moins 74 participants auraient été nécessaires pour atteindre une puissance statistique de .80.

#### Comparaison des Résultats Concernant les Fonctions Cognitives entre les Patients avec ICT et les Individus sans ICT

Lorsque l'on compare les individus avec ICT à ceux sans ICT sans égard à la présence ou non de SAS, le groupe avec ICT offre une moins bonne performance que le groupe contrôle à certains tests neuropsychologiques. L'interprétation de ces résultats est décrite ci-dessous pour chaque groupe de fonctions cognitives.

##### *Fonctions Intellectuelles*

Les patients avec ICT ont des quotients intellectuels global, verbal et non verbal plus bas que les individus sans ICT. Dans le groupe ICT, près de 41 % des patients présentent des habiletés intellectuelles globales sous la moyenne (QI global inférieur à

80) et près du tiers d'entre eux ont des habiletés intellectuelles verbales et non verbales sous la moyenne (QI verbal et QI non verbal inférieurs à 80).

L'analyse des résultats obtenus à chacun des sous-tests du WAIS-III démontre que les patients avec ICT performant moins bien que les individus du groupe contrôle au sous-test « arithmétique ». Plus du tiers des individus avec ICT ont un résultat faible ou déficitaire à ce sous-test, ce qui indique des difficultés au niveau du calcul mental. Ces difficultés peuvent être attribuables à des déficits ou à des faiblesses au plan de la concentration, de la mémoire de travail, de la manipulation mentale ou du raisonnement.

### *Fonctions Attentionnelles*

Les résultats démontrent que les patients avec ICT performant moins bien que les individus sans ICT à deux mesures attentionnelles : le score « hit RT block change » du CPT et le sous-test substitution du WAIS-III. L'analyse descriptive des résultats individuels a permis d'observer que plusieurs patients avec ICT ont des scores faibles ou déficitaires au sous-test « substitution » et au CPT, contrairement aux individus du groupe contrôle. En effet, plus de la moitié des personnes avec ICT (55 %) ont une faiblesse au sous-test « substitution », et 9 % d'entre eux ont un score déficitaire. Ces résultats sont révélateurs de difficultés au niveau de la concentration ou de la vitesse psychomotrice chez une majorité de patients avec ICT. Le score « hit RT block change » du CPT est déficitaire chez près de 20 % des patients avec ICT et une faiblesse est

observée chez près de 10 % d'entre eux. La vigilance est donc amoindrie chez près du tiers des participants du groupe ICT.

### *Fonctions Mnésiques*

Aucune différence n'est observée entre les patients avec ICT et les personnes du groupe contrôle au niveau de la mémoire épisodique verbale ainsi que de la mémoire épisodique visuelle. Cependant, les individus avec ICT éprouvent des difficultés en mémoire de travail et une faible résistance à l'interférence, comparativement à ceux sans ICT. En effet, les patients avec ICT obtiennent des scores significativement plus bas que les personnes sans ICT au test de Brown-Peterson. Près de 46 % des personnes du groupe ICT ont un score déficitaire à ce test et un peu plus du tiers de celles-ci présente une faiblesse. Toutefois, aucune différence n'a été trouvée entre les deux groupes au niveau des empan de chiffres à l'endroit et en ordre inverse. L'empan de chiffres en ordre inverse fait appel à la mémoire de travail, mais ce test est beaucoup moins sensible à des altérations subtiles que le Brown-Peterson. Il est donc possible que les déficits de la mémoire de travail que présentent les patients avec ICT ne soient pas assez sévères pour être détectés par l'empan de chiffres en ordre inverse.

### *Fonctions Exécutives*

Les patients avec ICT performant moins bien que les individus sans ICT à 2 mesures des fonctions exécutives : la partie B du test de traçage de pistes et le sous-test du WISC-III « labyrinthes ». Près du tiers des participants du groupe ICT montre un déficit au test de traçage de pistes et la même proportion présente une faiblesse. Aucun participant du groupe contrôle n'affiche un score déficitaire à ce test et 14 % d'entre eux présente une faiblesse. Plusieurs fonctions cognitives sont mises à contribution lors de l'exécution de la partie B du test de traçage de pistes telles que la flexibilité cognitive, l'attention visuelle, la recherche visuelle rapide, le balayage oculaire, le traitement visuospatial séquentiel et la vitesse motrice. La faible performance des individus avec ICT à ce test peut donc être attribuable à une atteinte d'une ou plusieurs de ces fonctions. Les résultats au sous-test labyrinthes indiquent que les patients avec ICT font preuve d'une moins bonne planification que les individus sans ICT. Cependant, selon les normes, la grande majorité des personnes avec ICT ont un score dans la moyenne. Seulement 3 personnes du groupe ICT (13.6 %) ont une faiblesse ou un déficit à ce test.

### *Fonctions Motrices*

La performance des participants à la planche de Purdue démontre que les patients avec ICT présentent une dextérité manuelle et une vitesse motrice inférieures aux individus du groupe contrôle. Un score déficitaire est observé chez près de 14 % des

personnes avec ICT dans la condition « main dominante » et chez près du quart d'entre elles dans la condition « main non dominante ». Une proportion de 27 % obtient un score faible avec la main dominante et 18 % ont un tel score avec la main non dominante. Il est donc possible d'affirmer qu'environ la moitié des personnes avec ICT manifestent un ralentissement psychomoteur et une baisse de la dextérité manuelle.

En résumé, l'évaluation neuropsychologique a permis de relever, chez les patients avec ICT, une atteinte légère des fonctions intellectuelles, des fonctions attentionnelles, de la vigilance, de la mémoire de travail, des fonctions exécutives, de la dextérité manuelle ainsi que de la vitesse motrice. La mémoire épisodique verbale et la mémoire épisodique visuelle sont bien préservées chez ces participants.

Il est difficile de comparer ces résultats avec les recherches antérieures car la population visée et les mesures neuropsychologiques utilisées varient d'une étude à l'autre. La plupart de ces recherches portent sur des patients avec ICT qui doivent subir une chirurgie artérielle en raison d'une sténose importante de l'artère carotide (Dull et al., 1982; Hamster & Diener, 1984; Hemmingsen et al., 1986; Mononen et al., 1990; Rao et al., 1999). L'une de ces études inclut dans son échantillon des patients asymptomatiques et d'autres ayant subi des AVC mineurs (Hamster & Diener, 1984). Contrairement à la présente recherche, certaines de ces études démontrent une atteinte des fonctions mnésiques chez ces patients (Hamster & Diener, 1984; Hemmingsen et al., 1986). Les fonctions attentionnelles sont touchées chez les patients de la majorité de ces

études (Hamster & Diener, 1984; Hemmingsen et al., 1986; Rao et al., 1999), ce qui corrobore les résultats de la présente recherche. L'étude de Hamster et Diener (1984) montre également une atteinte des fonctions psychomotrices, tout comme ce qui a été trouvé dans la recherche actuelle. Cependant, les fonctions intellectuelles des patients de l'étude de Hamster et Diener ne sont pas touchées, ce qui va à l'encontre des résultats que nous avons obtenus. Chez les patients inclus dans la recherche de Rao et al. (1999), une atteinte des fonctions exécutives a été décelée, ce qui a également été démontré dans l'échantillon actuel. Dull et al. (1982) ont trouvé une atteinte légère des fonctions neuropsychologiques, comparativement aux normes publiées, chez un groupe de patients avec ICT en attente de chirurgie. Ces auteurs ont utilisé une combinaison de scores à plusieurs tests neuropsychologiques pour faire leurs analyses. Les sphères cognitives affectées chez ces patients ne sont donc pas précisées.

Par ailleurs, Delaney et al. (1980) ont trouvé, chez un groupe de patients avec ICT carotidienne, des déficits aux mesures de mémoire, d'intégration visuomotrice, de formation de concepts et de fluidité verbale. Ce profil d'atteinte ne correspond pas tout à fait à ce qui a été démontré dans la présente recherche. Deux études ont sélectionné des patients avec ICT qui ne présentent pas de sténose carotidienne significative (supérieure à 50 %) (Sinatra et al., 1984; Bradvik et al., 1989). Dans l'étude de Sinatra et al., les patients avec ICT avaient des performances normales aux trois tests administrés : le Weschler Memory Scale, les matrices progressives de Raven (raisonnement non verbal) et le test de la Figure de Rey. Bradvik et al. (1989) ont démontré des déficits au plan des

habiletés spatiales, des habiletés visuoconstructives et de la mémoire visuelle chez des patients ayant subi de 1 à 4 ICT hémisphériques droites. Les fonctions intellectuelles verbales, la mémoire épisodique verbale et les fonctions perceptives ne sont pas affectées chez ces patients.

Bref, la présente étude, tout comme la plupart des recherches précédentes, a démontré que des déficits cognitifs sont présent chez les patients avec ICT, comparativement aux normes publiées et à un groupe contrôle composé de personnes sans ICT d'âge et de scolarité équivalents. Cependant, les fonctions cognitives atteintes sont souvent différentes d'une étude à l'autre. L'hétérogénéité des portraits cognitifs chez les patients avec ICT peut être attribuable à plusieurs facteurs. D'abord, la plupart des recherches incluant la présente étude comprennent dans leur échantillon des patients avec ICT dont la localisation est variée. Les causes et la sévérité des conditions pathologiques sous-jacentes (interaction entre athérosclérose et embolie, fibrillation auriculaire, infarctus du myocarde, hypotension systémique, vasospasme, etc.) sont également diverses. De plus, certains patients n'ont subi qu'une seule ICT et d'autres peuvent en avoir subi plusieurs. Il s'agit donc d'une population hétérogène, c'est pourquoi les évaluations neuropsychologiques peuvent donner des résultats différents d'un patient à l'autre.



### *Épreuve de Traçage d'une Étoile en Miroir*

La majorité (62 %) des participants ont eu beaucoup de difficultés à l'Épreuve de traçage d'une étoile en miroir (ÉTEM) et n'ont pas réussi à terminer le premier essai de la tâche avec le miroir. Les analyses statistiques ont démontré que les personnes qui n'ont pas réussi l'ÉTEM sont en moyenne plus âgées que les personnes qui l'ont réussi. Cependant, le sexe, la scolarité, la présence d'ICT, l'IAH et la présence du SAS ne sont pas des facteurs qui influencent la performance à ce test. Au niveau des fonctions neuropsychologiques, les deux groupes ne diffèrent pas quant aux résultats aux différents tests administrés, à l'exception de la copie de la Figure de Rey (score brut) et du sous-test du WAIS-III « dessins avec blocs » (score pondéré selon l'âge), où les patients qui ont échoué l'ÉTEM performant moins bien que les autres. Ces deux tests font appel aux habiletés visuoconstructives ainsi qu'aux habiletés perceptives et spatiales mais aussi aux fonctions frontales car ces tâches nécessitent de bonnes capacités d'organisation et de planification. Cependant, étant donné que les personnes ayant échoué l'ÉTEM sont en moyenne plus âgées que celles qui l'ont réussi et que le résultat obtenu à la copie de la Figure de Rey est un score brut non ajusté selon l'âge, il est possible que la différence observée entre les deux groupes à ce test reflète l'effet de l'âge sur la performance.

Dans une étude récente, Rouleau, Salmon et Vrbancic (2002) ont obtenu des résultats similaires. Dans cette recherche, 6 patients atteints de la maladie d'Alzheimer

sur 12 (50 %) et 5 personnes âgées sans maladie d'Alzheimer sur 12 (41.7 %) n'ont pas réussi à compléter un essai de pratique de l'ÉTEM. Cependant, aucune différence significative n'a été trouvée au niveau de l'âge et de la scolarité entre ceux qui ont réussi le test et ceux qui l'ont échoué dans chacun des groupes. Dans le groupe Alzheimer, les patients qui n'ont pas réussi l'ÉTEM performaient moins bien que les autres aux tests de résolution de problèmes et des fonctions exécutives (WCST, partie B du test de traçage de pistes, test de fluidité verbale, sous-test « substitution » du WAIS-R, sous-test « dessins avec blocs » du WISC-R). Dans le groupe de participants normaux, aucune différence n'a été trouvée au niveau des tests neuropsychologiques entre ceux qui ont réussi l'ÉTEM et ceux qui l'ont échouée.

Certaines études ont démontré un déclin des capacités d'apprentissage moteur complexe avec le vieillissement (Hashtroudi, Chrosniak, & Schwartz, 1991; Wright & Payne, 1985). Il est également postulé que l'ÉTEM est plus sensible aux dysfonctions frontales que d'autres tests d'apprentissage moteur puisque cette tâche exige que le participant inhibe et inverse une forte association entre la vision et les mouvements du bras exécutés lors du traçage de l'étoile (Rouleau et al., 2002). Une autre étude a démontré que les patients avec lésion frontale présentent d'importantes difficultés à la partie initiale de l'ÉTEM (Chouinard et al., 1998). Il est donc possible que la difficulté observée chez les personnes âgées à l'ÉTEM soit reliée à une dysfonction frontale susceptible d'apparaître avec le vieillissement normal.

## Comparaison des Patients avec ICT et des Individus sans ICT Concernant la Présence de Symptômes Dépressifs

Il est intéressant de noter que les patients avec ICT présentent plus de symptômes dépressifs que les personnes du groupe contrôle. Près de 10 % des individus avec ICT manifestent une symptomatologie dépressive légère et près de 14 % présentent des symptômes dépressifs de modérés à sévères. Dans le groupe contrôle, près de 15 % des participants présentent une symptomatologie dépressive légère alors qu'aucune personne de ce groupe ne manifeste des symptômes dépressifs modérés ou sévères.

Ces résultats corroborent ce qui a été constaté antérieurement par d'autres chercheurs. En effet, Rao, Jackson et Howard (2000) ont démontré que les patients de plus de 65 ans avec sténose carotidienne et ayant subi une ou plusieurs ICT, tout comme les patients ayant subi un AVC mineur, présentent plus de symptômes dépressifs que les individus sans ICT et sans AVC à deux mesures de dépression (Hamilton rating scale for depression et Geriatric depression scale). De plus, 40 % des individus avec ICT et 56 % des personnes avec AVC ont reçu un diagnostic de dépression selon les critères du DSM-IV, alors qu'aucun individu du groupe contrôle n'a reçu un tel diagnostic. Duncan et al. (1997) ont comparé des patients avec AVC mineur à des personnes avec ICT et à des individus sans ICT ni AVC mais qui sont à risque élevé de subir un AVC (groupe asymptomatique). Ils ont démontré, à l'aide d'une échelle de dépression (Center for epidemiological studies depression scale) que les personnes avec AVC et celles avec

ICT présentent plus de symptômes dépressifs que les individus du groupe asymptomatique.

Toutefois, d'autres chercheurs en sont arrivés à des résultats différents. En effet, dans une étude de Parker, Granberg, Nichols, Jones et Hewett (1983), aucune différence n'a été observée entre un groupe patients avec ICT en attente de chirurgie artérielle et un groupe contrôle au niveau des résultats à une mesure de dépression (Profile of mood scale). Dans une étude de Iddon, Sahakian et Kirkpatrick (1997), aucun des patients avec ICT en attente de chirurgie artérielle ni aucun des participants du groupe contrôle n'a été classifié comme étant dépressif à l'aide du BDI.

### Conséquences et Retombées Possibles de l'Étude

Cette étude a permis de confirmer les résultats des recherches antérieures indiquant qu'une proportion importante (plus élevée que dans la population générale) des patients avec ICT présente un SAS. Avec les données dont nous disposons, il n'est pas possible de déterminer si le SAS est un facteur de risque indépendant des ICT. Toutefois, il n'en demeure pas moins que près de la moitié des participants avec ICT dans la présente recherche ont un IAH supérieur ou égal à 10 et cette proportion est même plus élevée dans plusieurs études antérieures. L'hypothèse d'une relation entre les maladies cérébrovasculaires et le SAS est donc supportée par plusieurs travaux de recherche dont la présente étude. Ces résultats justifient qu'une évaluation clinique du

SAS soit faite chez tous les patients qui consultent un médecin suite à une ICT et qu'une polysomnographie soit effectuée chez ces patients lorsqu'un SAS est suspecté. Cependant, les questionnaires concernant le ronflement et la somnolence diurne actuellement utilisés pour le dépistage du SAS risquent de ne pas être assez efficaces chez la population ICT puisque les résultats de la présente étude n'ont pas démontré de différence entre les patients avec SAS et ceux sans SAS au niveau du ronflement et de la somnolence. D'autres recherches sont donc nécessaires afin d'identifier quels sont les meilleurs prédicteurs du SAS chez les individus avec ICT, ce qui permettrait de mieux cibler les patients qui doivent subir une polysomnographie. À défaut d'identifier une meilleure approche d'identification des cas, il faudrait réaliser une polysomnographie chez tous les patients avec ICT.

Cette recherche a également permis de démontrer que certains déficits cognitifs sont présents chez les personnes qui ont fait une ICT. Ces résultats suggèrent que l'ICT ne devrait pas être considérée seulement comme un avertissement bénin d'AVC mais aussi comme un événement qui peut être associé à une atteinte neuropsychologique qui perdure bien au-delà de 24 heures. C'est pourquoi il apparaît approprié qu'une évaluation cognitive brève soit faite chez tous les patients avec ICT. Une évaluation neuropsychologique complète devrait être conduite chez les patients pour lesquels on soupçonne des déficits cognitifs à la suite de l'évaluation de dépistage. L'évaluation objective des fonctions cognitives chez ces patients permettrait d'identifier leurs besoins

et de leur apporter l'aide nécessaire afin de faciliter l'accomplissement des activités de la vie quotidienne et des tâches professionnelles.

Des recherches de plus grande envergure sont nécessaires afin d'évaluer les déficits cognitifs chez les patients avec ICT selon la topographie de l'ischémie, les mécanismes pathologiques sous-jacents et le nombre d'ICT subies. Ces travaux permettraient de clarifier la nature et les causes des déficits cognitifs que présentent ces patients. Des études longitudinales suivant l'évolution des déficits cognitifs à travers le temps seraient également d'intérêt.

Par ailleurs, la présente recherche n'a pu démontrer que, chez les patients avec ICT, ceux qui présentent un SAS ont plus de déficits cognitifs que les patients sans SAS. D'autres études avec un plus grand nombre de participants pourraient vérifier cette hypothèse avec une meilleure puissance statistique. Les travaux futurs devraient également évaluer les effets du traitement des apnées chez les patients avec ICT sur les fonctions cognitives, la qualité de vie, l'évolution de la maladie cérébrovasculaire (survenue d'autres ICT ou d'un AVC) et la mortalité. Il est à supposer que le traitement du SAS pourrait prévenir la récurrence d'événements cérébrovasculaires chez ces patients car certaines études ont démontré que le traitement permet un meilleur contrôle de l'hypertension ainsi qu'une diminution de la viscosité et de la coagulabilité du sang (Sanner et al., 2000; Wessendorf et al., 2000b). Des études longitudinales permettraient de vérifier cette hypothèse.

Les résultats inattendus qui ont été obtenus concernant l'Épreuve de traçage d'une étoile en miroir soulèvent plusieurs questions en ce qui a trait au vieillissement normal et à l'apprentissage moteur. Par conséquent, d'autres recherches sont nécessaires afin de clarifier la relation entre l'acquisition d'une tâche visuomotrice complexe et les fonctions frontales chez les personnes âgées.

### Forces et Faiblesses de l'Étude

Au terme de ce mémoire, la description des forces et faiblesses de l'étude apparaît nécessaire. D'abord, il importe de mentionner qu'il s'agit d'un projet d'envergure pour un mémoire de maîtrise. En effet, l'intégration de l'étudiante au sein d'une équipe de recherche a permis de mener une étude de haut niveau et d'avoir accès aux participants, au matériel ainsi qu'au personnel nécessaire à sa réalisation.

L'une des forces de cette recherche réside dans l'utilisation d'une polysomnographie complète pour faire le diagnostic du SAS, cette méthode étant la plus fiable actuellement. De plus, l'évaluation neuropsychologique est exhaustive et couvre un large éventail de fonctions cognitives, ce qui n'est pas le cas des études antérieures visant à évaluer les capacités cognitives des patients avec ICT. Cela permet d'obtenir un profil cognitif plus complet des patients avec ICT, qui sera plus facile à comparer avec les résultats de travaux futurs.

Une faiblesse importante de la recherche réside dans le fait que le groupe contrôle soit composé de personnes ayant un surplus de poids plus important que les personnes du groupe ICT. Cela a pu biaiser les résultats en ce qui a trait à la première hypothèse, qui concerne la comparaison des deux groupes au niveau du SAS. Il aurait été préférable que cet élément, qui est le principal facteur de risque du SAS, soit contrôlé dès le départ en sélectionnant des personnes sans ICT qui ont un indice de masse corporelle équivalent à celui des patients avec ICT. Étant donné que nous étions limités dans le temps et que les individus sans ICT répondant aux critères de sélection et volontaires pour participer à cette recherche étaient plutôt rares, cette procédure n'a pas été appliquée.

Le fait d'avoir recruté les participants du groupe contrôle parmi les conjoints de personnes souffrant de maladies cérébrovasculaires a également pu biaiser les résultats. Le groupe contrôle ainsi formé est peut-être trop similaire au groupe ICT et pas assez représentatif de la population générale. Le groupe contrôle est en effet plus représentatif d'une population à risque d'événements cérébrovasculaires en raison de la présence d'obésité, d'hypertension artérielle et fort probablement de dyslipidémie.

Une autre faiblesse de l'étude est le nombre de participants, qui s'est avéré trop petit pour obtenir une bonne puissance statistique pour les analyses portant sur les quatre groupes de participants. Un échantillon beaucoup plus grand aurait été préférable afin



d'accroître les chances de détecter une différence entre les groupes. Cependant, étant contraints dans le temps, nous n'avons pu recruter davantage de participants.

Par ailleurs, il aurait été utile d'utiliser la tomographie assistée par ordinateur afin de vérifier la présence de lésions cérébrales chez les participants, mais la sensibilité de cette méthode dans les cas d'ischémie cérébrale transitoire est faible et le budget ne permettait pas de réaliser cet examen chez les participants du groupe contrôle.

## Conclusion

La présente étude s'est intéressée principalement à trois objectifs. Le premier visait à vérifier si les personnes ayant fait une ICT présentent un plus grand nombre d'apnées et hypopnées au cours du sommeil que les individus n'ayant jamais eu d'ICT ou d'AVC. L'atteinte de cet objectif a été rendue difficile en raison du fait que les individus du groupe contrôle sont plus obèses que les patients du groupe ICT. En effet, la non équivalence des participants sur cette variable très importante diminue la validité de la comparaison des deux groupes au niveau des apnées et hypopnées au cours du sommeil. Les résultats des enregistrements polysomnographiques ont démontré des proportions de SAS équivalentes dans les deux groupes. Donc, on ne peut soutenir que les patients avec ICT font plus d'apnée du sommeil que les contrôles tel que l'on devrait s'y attendre. Malgré ce constat, à la suite de la comparaison avec les données existantes concernant la prévalence du SAS dans la population générale, il est possible d'affirmer que la proportion de SAS est plus importante chez les patients ayant subi une ICT que chez la population générale.

Les deux autres objectifs de ce travail de recherche étaient de vérifier si des déficits cognitifs sont présents chez les patients avec ICT et si ces déficits sont accentués par la présence du SAS. À la suite d'une évaluation neuropsychologique complète, les résultats obtenus par les patients du groupe ICT ont été comparés aux normes publiées et

aux résultats des personnes du groupe contrôle de même âge et de même scolarité. Ceci a permis d'observer, chez les patients avec ICT, une atteinte légère des fonctions intellectuelles, des fonctions attentionnelles, de la vigilance, de la mémoire de travail, des fonctions exécutives, de la dextérité manuelle ainsi que de la vitesse motrice. Toutefois, aucune différence n'a pu être dégagée entre les patients avec ICT et SAS, les patients avec ICT sans SAS, les personnes sans ICT avec SAS et les individus sans ICT et sans SAS. Un plus grand nombre de participants aurait été nécessaire afin d'obtenir une puissance statistique adéquate pour détecter des différences entre ces quatre groupes. Par ailleurs, l'évaluation neuropsychologique a permis d'observer qu'une majorité de participants, autant dans le groupe contrôle que dans le groupe ICT, n'ont pas réussi à compléter le premier essai de l'Épreuve de traçage d'une étoile en miroir. L'âge ainsi que les résultats à deux tests faisant appel aux fonctions frontales (la copie de la Figure complexe de Rey et le sous-test « dessins avec blocs ») sont les seules variables significatives dans l'étude qui sont en lien avec la performance à ce test. En effet, les personnes qui échouent l'ÉTEM sont plus âgées et obtiennent de moins bons résultats à la copie de la Figure complexe de Rey et au sous-test « dessins avec blocs » que celles qui réussissent l'ÉTEM. Il est postulé qu'un déclin de l'apprentissage moteur complexe associé à une dysfonction frontale survienne avec le vieillissement normal. D'autres recherches sont nécessaires afin de vérifier cette hypothèse.

De façon globale, les principales conclusions qui se dégagent de l'étude sont que le syndrome d'apnées du sommeil, défini par un IAH supérieur ou égal à 10, est retrouvé

beaucoup plus fréquemment chez les patients avec ICT que chez la population générale et que, par ailleurs, certains déficits cognitifs sont présents chez les patients avec ICT. Par conséquent, les cliniciens devraient porter une attention particulière aux symptômes du SAS et aux fonctions cognitives chez les patients avec ICT. La prévalence élevée de SAS chez les patients avec ICT justifie que la recherche se poursuive dans ce domaine afin de déterminer les conséquences du SAS chez les patients avec ICT ou AVC et les effets du traitement par CPAP chez cette population particulière. L'hypothèse d'une accentuation des déficits cognitifs chez les patients avec ICT et SAS reste encore à examiner.

## **Références**

- Agnew, J., Bolla-Wilson, K., Kawas, C. H., & Bleeker, M. L. (1988). Purdue Pegboard age and sex norms for people 40 years old and older. *Developmental Neuropsychology*, 4, 29-35.
- Ancoli-Israel, S., Klauber, M. R., Butters, N., Parker, L., & Kripke, D. F. (1991). Dementia in institutionalized elderly: relation to sleep apnea. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(3), 258-263.
- Ancoli-Israel, S., Kripke, D. F., & Mason, W. (1987). Characteristics of obstructive and central sleep apnea in the elderly: an interim report. *Biological Psychiatry*, 22, 741-750.
- Bassetti, C., & Aldrich, M. S. (1999). Sleep apnea in acute cerebrovascular diseases : Final report on 128 patients. *Sleep*, 22(2), 217-223.
- Bassetti, C., Aldrich, M. S., Chervin, R. D., & Quint, D. (1996). Sleep apnea in patients with transient ischemic attack and stroke: A prospective study of 59 patients. *Neurology*, 47(5), 1167-1173.
- Beck, A. T., Brown, G., & Steer, R. A. (1996). *Beck Depression Inventory II manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Bédard, M.-A., Montplaisir, J., Malo, J., Richer, F., & Rouleau, I. (1993). Persistent neuropsychological deficits and vigilance impairment in sleep apnea syndrome after treatment with continuous positive airways pressure (CPAP). *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 15(2), 330-341.
- Bédard, M.-A., Montplaisir, J., Richer, F., Rouleau, I., & Malo, J. (1991). Obstructive sleep apnea syndrome : Pathogenesis of neuropsychological deficits. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13(6), 950-964.
- Berry, D. T. R., Webb, W. B., Block, J., Bauer, R. M., & Switzer, D. A. (1986). Nocturnal hypoxia and neuropsychological variables. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8(3), 229-238.
- Bradvik, B., Sonesson, B., & Holtas, S. (1989). Spatial impairment following right hemisphere transient ischaemic attacks in patients without carotid artery stenosis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 80(5), 411-418.
- Brickenkamp, R. & Zilmer, E. (1998). *The d2 Test of Attention*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.

- Brown, R., Petty, G. W., O'Fallon, W. M., Wiebers, D. O., & Whisnant, J. P. (1998). Incidence of transient ischemic attack in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *Stroke*, 29(10), 2109-2013.
- Brown, R., Whisnant, J. P., Sicks, J., O'Fallon W. M., & Wiebers, D. O. (1996). Stroke incidence, prevalence, and survival: secular trends in Rochester, Minnesota through 1989. *Stroke*, 27(3), 373-380.
- Cheshire, K., Engleman, H., Deary, I., Shapiro, C., & Douglas, N. J. (1992). Factors impairing daytime performance in patients with sleep apnea/hypopnea syndrome. *Archives of Internal Medicine*, 152, 538-541.
- Chouinard, M. J., Rouleau, I., & Richer, F. (1998). Closed-looped sensorimotor control and acquisition after frontal lesions. *Brain and Cognition*, 37, 178-182.
- Conners, C. K., & Multi-Health Systems Staff (2000). *Conner's Continuous Performance Test for Windows (CPT II)*. Toronto: Multi-Health Systems.
- Courtois, G. (1991). *Neurologie*. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Davies, C. W. H., Crosby, J. H., Mullins, R. L., Traill, Z. C., Anslow, P., Davies, R. J. O., & Stradling, J. R. (2001). Case control study of cerebrovascular damage defined by magnetic resonance imaging in patients with OSA and normal matched control subjects. *Sleep*, 24(6), 715-720.
- Dealberto, M.-J., Pajot, N., Courbon, D., & Alperovitch, A. (1996). Breathing disorders during sleep and cognitive performance in an older community sample: The EVA study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(11), 1287-1294.
- Décary, A., Rouleau, I., & Montplaisir, J. (2000). Cognitive deficits associated with sleep apnea syndrome : a proposed neuropsychological test battery. *Sleep*, 23(3), 369-381.
- Delaney, R. C., Wallace, J. D., & Egelko, S. (1980). Transient cerebral ischemic attacks and neuropsychological deficit. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 2(2), 107-114.
- Diomedi, M., Placidi, F., Cupini, L. M., Bernardi, G., & Silvestrini, M. (1998). Cerebral hemodynamic changes in sleep apnea syndrome and effect of continuous positive airway pressure treatment. *Neurology*, 51(4), 1051-1056.
- Dull, R. A., Brown, G. G., Adams, K. M., Shatz, M. W., Diaz, F. G., & Ausman, J. I. (1982). Preoperative neurobehavioral impairment in cerebral revascularization candidates. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 4(2), 151-165.



- Duncan, P. W., Samsa, G. P., Weinberger, M., Goldstein, L. B., Bonito, A., Witter, D. M., Enarson, C., & Matchar, D. (1997). Health status of individuals with mild stroke. *Stroke*, 28(4), 740-745.
- Dyken, M. E., Somers, V. K., Yamada, T., Ren, Z.-Y., & Zimmerman, M. B. (1996). Investigating the relationship between stroke and obstructive sleep apnea. *Stroke*, 27(3), 401-407.
- Eisensehr, I., Ehrenberg, B. L., Noachtar, S., Korbett, K., Byrne, A., McAuley, A., & Palabrica, T. (1998). Platelet activation, epinephrine, and blood pressure in obstructive sleep apnea syndrome. *Neurology*, 51(1), 188-195.
- El Amrani, M., & Bousser, M. G. (1995). Accidents ischémiques cérébraux transitoires. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*, 44(5), 217-225.
- Engleman, H. M., Martin, S. E., Deary, I. J., & Douglas, N. J. (1997). Effect of CPAP therapy on daytime function in patients with mild sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax*, 52(2), 114-119.
- Engleman, H. M., Martin, S. E., Kingshott, R. N., Mackay, T. W., Deary, I. J., & Douglas, N. J. (1998). Randomised placebo controlled trial of daytime function after continuous positive airway pressure (CPAP) therapy for the sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax*, 53(5), 341-345.
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 28, 1-11.
- Feuerstein, C., Naëgelé, B., Pépin, J.-L., & Lévy, P. (1997). Frontal lobe-related cognitive functions in patients with sleep apnea syndrome before and after treatment. *Acta Neurologica Belgica*, 97(2), 96-107.
- Findley, L., Barth, J., Powers, D., Wilhoit, S., Boyd, D., & Suratt, P. (1986). Cognitive impairment in patients with obstructive sleep apnea and associated hypoxemia. *Chest*, 90(5), 686-690.
- Findley, L., Unverzagt, M., Guchu, R., Fabrizio, M., Buckner, J., & Suratt, P. (1995). Vigilance and automobile accidents in patients with sleep apnea or narcolepsy. *Chest*, 108(3), 619-624.
- Fogel, R. B., & White, D. P. (2000). Obstructive sleep apnea. *Advances in internal medicine*, 45, 351-389.
- Gainer, J. L. (1987). Hypoxia and atherosclerosis: re-evaluation of an old hypothesis. *Atherosclerosis*, 68, 263-266.

- Gauthier, L., Dehaut, F., & Joannette, Y. (1989). The bells test: A quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 11(2), 49-54.
- Golden, J. C. (1978). *Stroop Color and Word Test*. Chicago: Stoelting Company.
- Good, D. C., Henkle, J. Q., Gelber, D., Welsh, J., & Verhulst, S. (1996). Sleep-disordered breathing and poor functional outcome after stroke. *Stroke*, 27(2), 252-259.
- Greenberg, G. D., Watson, R. K., & Deptula, D. (1987). Neuropsychological dysfunction in sleep apnea. *Sleep*, 10(3), 254-262.
- Guilleminault, C., Tilkian, A., & Dement, W. C. (1976). The sleep apnea syndromes. *Annual Review of Medicine*, 27, 465-484.
- Hamster, W., & Diener, H. C. (1984). Neuropsychological changes associated with stenoses or occlusions of the carotid arteries. *European Archives of Psychiatry and Neurological Sciences*, 234(1), 69-73.
- Hashtroudi, S., Chrosniak, L. D., & Schwartz, B. L. (1991). Effects of aging on priming and skill learning. *Psychology and Aging*, 6, 605-615.
- Hayward, L., Mant, A., Eyland, A., Hewitt, H., Purcell, C., Turner, J., Goode, E., Le Count, A., Pond, D., & Saunders, N. (1992). Sleep disordered breathing and cognitive function in a retirement village population. *Age and Ageing*, 21, 121-128.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). *Wisconsin card sorting test manual revised and expanded*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Hemmingsen, R., Mejsholm, B., Vorstrup, S., Lester, J., Engell, H. C., & Boysen, G. (1986). Carotid Surgery, cognitive function, and cerebral blood flow in patients with transient ischemic attacks. *Annals of Neurology*, 20(1), 13-19.
- Iddon, J. L., Sahakian, B. J., & Kirkpatrick, P. J. (1997). Uncomplicated carotid endarterectomy is not associated with neuropsychological impairment. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 56(4), 781-787.
- Ivnik, R. J., Malec, J. F., & Smith, G. E. (1992). Mayo's older Americans normative studies: updated AVLT norms for ages 56 to 97. *The Clinical Neuropsychologist*, 6 (Suppl.), 83-104.

- Jennum, P. & Borgesen, S. E. (1989). Intracranial pressure and obstructive sleep apnea. *Chest*, 95(2), 279-283.
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness : The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 14(6), 540-545.
- Johns, M. W. (1992). Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 15(4), 376-381.
- Kannel, W. B. (1976). Some lessons in cardiovascular epidemiology from Framingham. *American Journal of Cardiology*, 37, 268-282.
- Kelly, D. A., Claypoole, K. H., & Coppel, D. B. (1990). Sleep apnea syndrome: symptomatology, associated features, and neurocognitive correlates. *Neuropsychology Review*, 1(4), 323-342.
- Kim, H. C., Young, T., Matthews, C. G., Weber, S. M., Woodard, A. R., & Palta, M. (1997). Sleep-disordered breathing and neuropsychological deficits: A population-based study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 156(6), 1813-1819.
- Kotterba, S., Rasche, K., Widdig, W., Duscha, C., Blombach, S., Schultze-Werninghaus, G., & Malin, J.-P. (1998). Neuropsychological investigations and event-related potentials in obstructive sleep apnea syndrome before and during CPAP-therapy. *Journal of the Neurological Sciences*, 159(1), 45-50.
- Lawrence, E., Dundas, R., Higgins, S., Howard, R., Rudd, A., Wolfe, C., & Williams, A. (2001). The natural history and associations of sleep disordered breathing in first ever stroke. *International Journal of Clinical Practice*, 55(9), 584-588.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3e éd.). New York: Oxford University Press.
- Lishman, W.A. (1987). *Organic psychiatry* (2e éd.). Oxford: Blackwell.
- Marieb, E. N. & Laurendeau, G. (1993). *Anatomie et physiologie humaines*. Montréal : Éditions du Renouveau Pédagogique.
- Martin, J. H. (1996). *Neuroanatomy: text and atlas* (2e éd.). New York: McGraw-Hill.
- Mas, J.-L. (1990). Accident ischémique transitoire. *La revue du praticien*, 40 (25), 2373-2378.

- Mohensin, V., & Valor, R. (1995). Sleep apnea in patients with hemispheric stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(1), 71-76.
- Mononen, H., Lepojarvi, M., & Kallanranta, T. (1990). Early neuropsychological outcome after carotid endarterectomy. *European Neurology*, 30(6), 328-333.
- Munoz, A., Mayoralas, L. R., Barbé, F., Pericas, J., & Agusti, A. G. N. (2000). Long-term effects of CPAP on daytime functioning in patients with sleep apnoea syndrome. *European Respiratory Journal*, 15, 676-681.
- Nasr-Wyler, A., Bouillanne, O., Lalhoul, F., Goldenberg, A., Bissery, A., & Piette, F. (1999). Syndrome d'apnées du sommeil et accident vasculaire cerebral dans une population âgée. *Revue Neurologique*, 155(12), 1057-1062.
- Neau, J.-P., Meurice, J.-C., Paquereau, J., Chavagnat, J.-J., Ingrand, P., & Gil, R. (1995). Habitual snoring as a risk factor for brain infarction. *Acta Neurologica Scandinavica*, 92, 63-68.
- Netzer, N., Werner, P., Jochums, I., Lehmann, M., & Strohl, K. P. (1998). Blood flow of the middle cerebral artery with sleep-disordered breathing. *Stroke*, 29(1), 87-93.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Palomäki, H. (1991). Snoring and the risk of ischemic brain infarction. *Stroke*, 22(8), 1021-1025.
- Palomäki, H., Partinen, M., Juvela, S., & Kaste, M. (1989). Snoring as a risk factor for sleep-related brain infarction. *Stroke*, 20(10), 1311-1315.
- Parker, J. C., Granberg, B. W., Nichols, W. K., Jones, J. G., & Hewett, J. E. (1983). Mental status outcome following carotid endarterectomy: a six month analysis. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 5, 345-353.
- Parra, O., Arboix, A., Bechich, S., Garcia-Eroles, L., Montserrat, J. M., Lopez, J. A., Ballester, E., Guerra, J. M., & Sopena, J. J. (2000). Time course of sleep-related breathing disorders in first-ever stroke or transient ischemic attack. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 161(2), 375-380.
- Partinen, M., & Palomäki, H. (1985). Snoring and cerebral infarction. *The Lancet*, 2, 1325-1326.
- Rao, R., Jackson, S., & Howard, R. (1999). Neuropsychological impairment in stroke, carotid stenosis, and peripheral vascular disease. *Stroke*, 30(10), 2167-2173.

- Rao, R., Jackson, S., & Howard, R. (2000). Depression in older people with mild stroke, carotid stenosis and peripheral vascular disease: a comparison with healthy controls. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 16, 175-183.
- Rechtschaffen, A., & Kales, A. (1968). *A manual of standardized terminology techniques and scoring system for sleep stages of human subjects*. Los Angeles: UCLA Brain Information Service: Brain Research Institute.
- Redline, S., Strauss, M. E., Adams, N., Winters, M., Roebuck, T., Spry, K., Rosenberg, C., & Adams, K. (1997). Neuropsychological function in mild sleep-disordered breathing. *Sleep*, 20(2), 160-167.
- Rosenzweig, M. R., & Leiman, A. L. (1991). *Psychophysiologie*. Montréal: Décarie Éditeur.
- Rouleau, I., Décary, A., Chicoine, A. J., Morrisson, F., & Montplaisir, J. (1998). Procedural memory functions in obstructive sleep apnea syndrome. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4(1), 34-35.
- Rouleau, I., Salmon, D. P., & Vrbancic, M. (2002). Learning, retention and generalization of a mirror tracing skill in Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(2), 239-250.
- Sackett, D. L., Anderson, G. D., Milner, R., Feinleib, M., & Kannel, W. B. (1975). Concordance for coronary risk factors among spouses. *Circulation*, 52, 589-595.
- Sandberg, O., Franklin, K. A., Bucht, G., Eriksson, S., & Gustafson, Y. (2001). Nasal continuous positive airway pressure in stroke patients with sleep apnoea: a randomized treatment study. *European Respiratory Journal*, 18(4), 630-634.
- Sandberg, O., Franklin, K. A., Bucht, G., & Gustafson, Y. (2001). Sleep apnea, delirium, depressed mood, cognition, and ADL ability after stroke. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(4), 391-397.
- Sanner, B. M., Konermann, M., Tepel, M., Groetz, J., Mummenhoff, C., & Zidek, W. (2000). Platelet function in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. *European Respiratory Journal*, 16(4), 648-652.
- Santé Canada (1997). *Les maladies cardio-vasculaires et les accidents vasculaires cérébraux au Canada*. Obtenu le 30 Janvier 2001 sur le World Wide Web : [http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/bcrdd/hdsc97/index\\_f.html#toc](http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/bcrdd/hdsc97/index_f.html#toc)

- Sinatra, M. G., Boeri, R., Del Ton, F., Fornari, M., Musicco, M., & Girotti, F. (1984). Neuropsychological evaluation in transient ischaemic attack and minor stroke. *Journal of Neurology*, 231, 194-197.
- Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary* (2e éd.). New York: Oxford University Press.
- Spriggs, D. A., French, J. M., Murdy, J. M., Curless, R. H., Bates, D., & James, O. F. W. (1992). Snoring increases the risk of stroke and adversely affects prognosis. *Quarterly Journal of Medicine*, 84(303), 555-562.
- Strohl, K. P., & Redline, S. (1996). Recognition of obstructive sleep apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 154(2), 279-289.
- Telakivi, T., Kajaste, S., Partinen, M., Koskenvuo, M., Salmi, T., & Kaprio, J. (1988). Cognitive function in middle-aged snorers and controls: role of excessive daytime somnolence and sleep-related hypoxic events. *Sleep*, 11(5), 454-462.
- Ten Kate, L. P., Boman, H., Daiger, S. P., & Motulsky, A. G. (1984). Increased frequency of coronary heart disease in relatives of wives of myocardial infarct survivors: assortative mating for lifestyle and risk factors? *American Journal of Cardiology*, 53 (4), 399-403.
- The Psychological Corporation (1998). *Manuel de l'Inventaire de Dépression de Beck-Deuxième édition*. Toronto: Harcourt Brace & Company.
- Valencia-Flores, M., Bliwise, D., Guilleminault, C., Cilveti, R., & Clerk, A. (1996). Cognitive function in patients with sleep apnea after acute nocturnal nasal continuous positive airway pressure (CPAP) treatment: sleepiness and hypoxemia effects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 18(2), 197-210.
- Ward, L. C., & Ryan, J. J. (1996). Validity and time saving in the selection of short forms of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised. *Psychological Assessment*, 8, 69-72.
- Wechsler, D. (1991). *Manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1997). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

- Wessendorf, T. E., Teschler, H., Wang, Y.-M., Konietzko, N., & Thilmann, A. F. (2000a). Sleep-disordered breathing among patients with first-ever stroke. *Journal of Neurology*, 247(1), 41-47.
- Wessendorf, T. E., Thilmann, A. F., Wang, Y.-M., Schreiber, A., Konietzko, N., & Teschler, H. (2000b). Fibrinogen levels and obstructive sleep apnea in ischemic stroke. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 162(6), 2039-2042.
- Wessendorf, T. E., Wang, Y.-M., Thilmann, A. F., Sorgenfrei, U., Konietzko, N., & Teschler, H. (2001). Treatment of obstructive sleep apnoea with nasal continuous positive airway pressure in stroke. *European Respiratory Journal*, 18(4), 623-629.
- Wiegand, L., & Zwillich, C. W. (1994). Obstructive sleep apnea. *Disease-a-Month*, 40(4), 197-251.
- Wright, B. M., & Payne, R. B. (1985). Effects of aging on sex differences in psychomotor reminiscence and tracking proficiency. *Journal of Gerontology*, 40(2), 179-184.
- Yesavage, J., Bliwise, D., Guilleminault, C., Carskadon, M., & Dement, W. (1985). Preliminary communication: intellectual deficit and sleep-related respiratory disturbance in the elderly. *Sleep*, 8(1), 30-33.
- Young, T., Palta, M., Dempsey, J., Skatrud, J., Weber S., & Badr, S. (1993). The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-ages adults. *New England Journal of Medicine*, 328(17), 1230-1235.

### Appendice A

Approbation du projet par le comité d'éthique à la recherche du Complexe Hospitalier  
de la Sagamie





---

**COMPLEXE HOSPITALIER DE LA SAGAMIE**  
**APPROBATION DU COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE**  
**DU COMPLEXE HOSPITALIER DE LA SAGAMIE**

Le Comité d'éthique a étudié le projet intitulé :

Le syndrome d'apnées du sommeil et les déficits cognitifs  
associés chez les patients avec ischémie cérébrale transitoire

présenté par : **DR MICHEL BEAUDRY**

et a convenu que la recherche proposée sur des humains est conforme à  
l'éthique.

Dr Patrice Perron, président du comité

Date : 22 MAI 2001

Numéro de référence : CER-URC-2001-020

N.B.: Veuillez utiliser le numéro de référence dans toute correspondance avec  
le Comité d'éthique relativement à ce projet.



## Appendice B

### Sous-test Substitution du WAIS-III

### Digit Symbol—Coding

1	2	3	4	5	6	7	8	9
—	⊥	⊐	⊑	⊒	○	△	×	=

### Sample Items

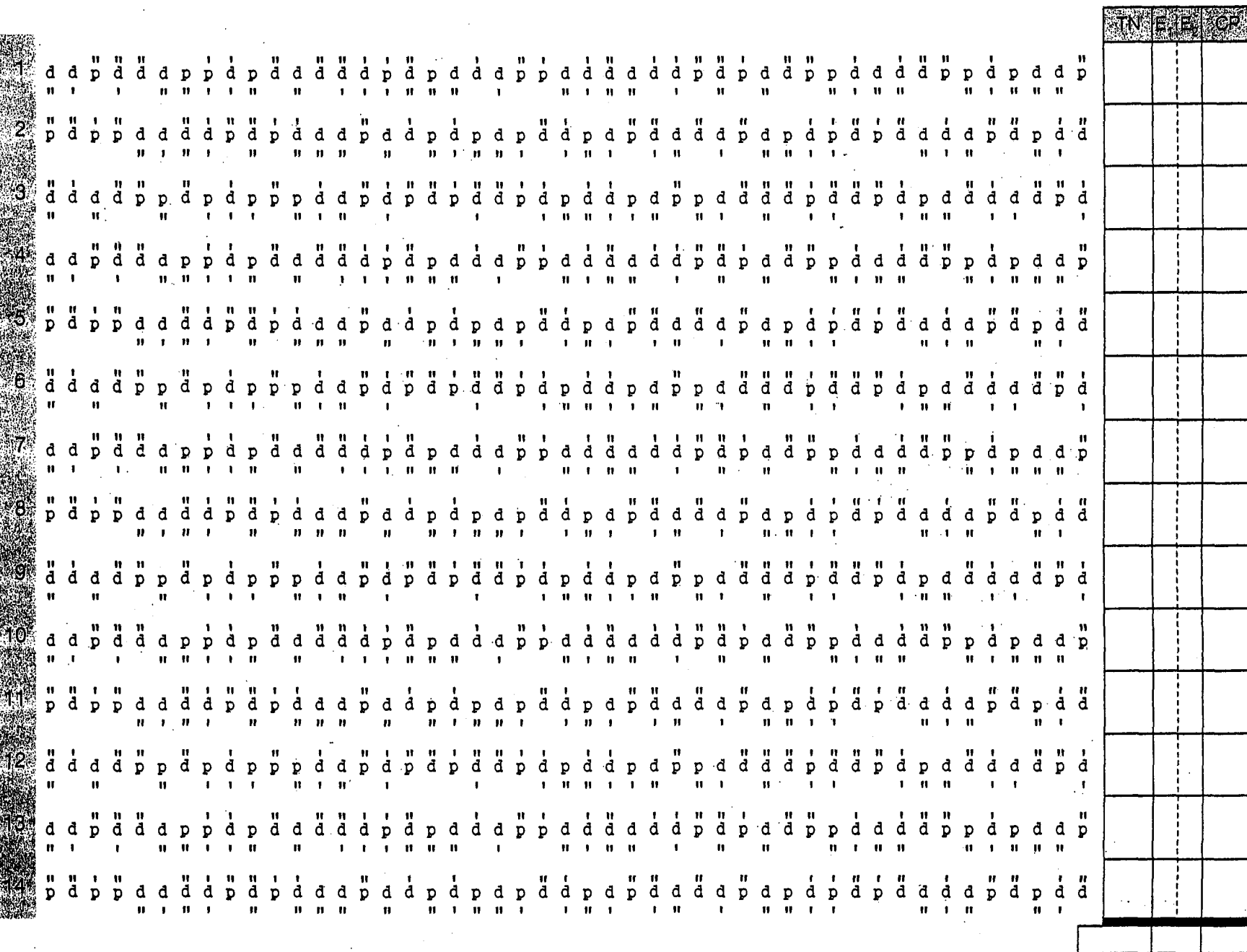
[illegible][illegible][illegible]

6	5	9	4	8	3	7	2	6	1	5	4	6	3	7	9	2	8	1	7
															.				

[illegible][illegible][illegible]

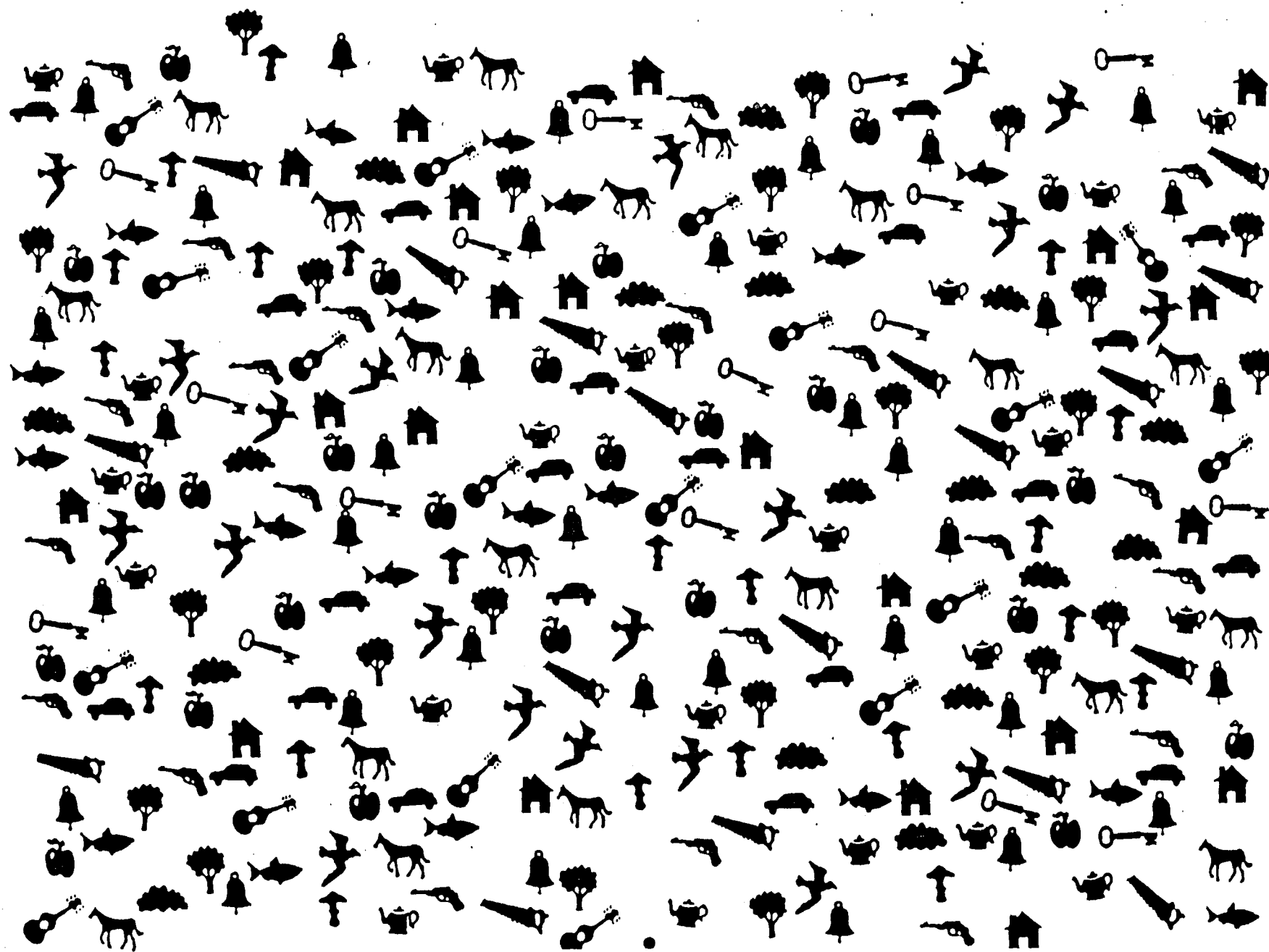
## Appendice C

Test d2 d'attention



## Appendice D

### Test des cloches



## Appendice E

### Test des 15 mots de Rey



# TEST DES 15 MOTS DE REY

## Liste A

Nom : \_\_\_\_\_

Dossier : \_\_\_\_\_

Age : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	A1	A2	A3	A4	A5
TAMBOUR					
RIDEAU					
CEINTURE					
CAFÉ					
ÉCOLE					
PARENT					
SOLEIL					
JARDIN					
CASQUETTE					
PAYSAN					
MOUSTACHE					
DINDON					
COULEUR					
MAISON					
RIVIÈRE					
Justes					
Doubles					
Faux					

Nombre total de mots évoqués : \_\_\_\_\_

Nombre de mots doubles : \_\_\_\_\_

Nombre de mots faux : \_\_\_\_\_

Liste B

	B1
PUPITRE	
BERGER	
MOINEAU	
SOULIER	
FOURNEAU	
MONTAGNE	
LUNETTE	
ÉPONGE	
IMAGE	
BATEAU	
MOUTON	
FUSIL	
CRAYON	
ÉGLISE	
POISSON	
Justes	
Doubles	
Faux	

Liste A

	A6 (post B)	A7 Délai: 20 minutes
TAMBOUR		
RIDEAU		
CEINTURE		
CAFÉ		
ÉCOLE		
PARENT		
SOLEIL		
JARDIN		
CASQUETTE		
PAYSAN		
MOUSTACHE		
DINDON		
COULEUR		
MAISON		
RIVIÈRE		
Justes		
Doubles		
Faux		

### Reconnaissance

Lire chaque mot au sujet et lui demander si le mot provient de la liste A, de la liste B ou d'aucune de ces deux listes.

ENFANT		LIVRE		MANTEAU	
BERGER (B)		COULEUR (A)		MAISON (A)	
SOULIER (B)		POISSON (B)		FOURNEAU (B)	
CAFÉ (A)		RIDEAU (A)		BANC	
DINDON (A)		FLEUR		FUSIL (B)	
MONTAGNE (B)		ÉGLISE (B)		MOUTON (B)	
DRAPEAU		RUE		CASQUETTE (A)	
ÉCOLE (A)		PAYSAN (A)		JARDIN (A)	
ROUTE		RIVIÈRE (A)		TAMBOUR (A)	
ÉPONGE (B)		LUNETTE (B)		ÉCOLIER	
ARBRE		CEINTURE (A)		MOUSTACHE (A)	
PUPITRE (B)		MOINEAU (B)		BATEAU (B)	
VIEUX		IMAGE (B)		GARE	
PARENT (A)		CRAYON (B)		SOLEIL (A)	

Représentation graphique des résultats.

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	A6	A7
15								
14								
13								
12								
11								
10								
9								
8								
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								
0								
Test Z								

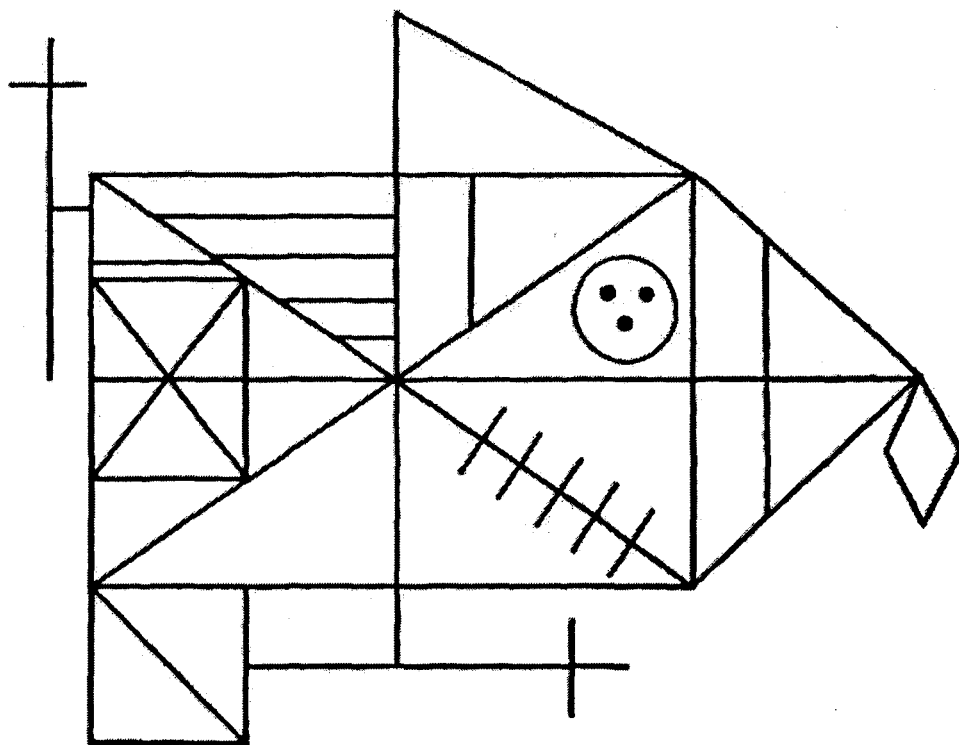
Nombre de reconnaissance liste A : \_\_\_\_\_/15

Nombre de reconnaissance liste B : \_\_\_\_\_/15

Interprétation:

## Appendice F

Figure complexe de Rey



## Appendice G

Test de Brown-Peterson



**BROWN-PETERSON (Auditory consonant Trigrams – ccc) Adults**

Stimulus	Starting Number	Delay (sec)	Response	Number Correct
QLX	—	0	_____	_____
SZB	—	0	_____	_____
HJT	—	0	_____	_____
GPW	—	0	_____	_____
DLH	—	0	_____	_____
XCP	75	18	_____	_____
NDJ	28	9	_____	_____
FXB	194	36	_____	_____
JCN	20	9	_____	_____
BGQ	167	18	_____	_____
KMC	180	36	_____	_____
RXT	82	18	_____	_____
KFN	47	9	_____	_____
MBW	188	36	_____	_____
TDH	51	9	_____	_____
LRP	117	36	_____	_____
ZWS	141	18	_____	_____
PHQ	89	9	_____	_____
XGD	91	18	_____	_____
CZQ	158	36	_____	_____
<i>Number Correct</i>				
0" delay _____				
9" delay _____				
18" delay _____				
36" delay _____				

## Appendice H

Test de latéralité d'Edinburgh

DATE / /

NO. \_\_\_\_\_

Pour les activités décrites ci-dessous indiquez votre préférence manuelle en mettant le signe "+" dans la colonne appropriée. Si votre préférence est si forte que vous n'essayeriez jamais d'utiliser l'autre main pour accomplir cette tâche, à moins d'y être forcé, indiquez "++". Si vous pouvez effectuer la tâche indifféremment des deux mains, inscrivez un "+" dans les deux colonnes.

En ce qui a trait aux activités qui nécessitent l'utilisation des deux mains, veuillez indiquer votre préférence pour la partie de la tâche mentionnée entre parenthèses.

S'il vous plaît essayer de répondre à toutes les questions; ne laissez un espace vide que si vous n'avez aucune expérience de l'objet ou de la tâche.

	<u>DROITE</u>	<u>GAUCHE</u>
1. Ecrire		
2. Dessiner		
3. Lancer		
4. Ciseaux		
5. Brosse à dent		
6. Couteau (sans fourchette)		
7. Cuillère		
8. Balais (mains supérieure)		
9. Allumer une allumette (la main qui tient l'allumette)		
10. Ouvrir une boîte (la main qui soulève le couvercle)		
I. Avec quel pied frappez-vous?		[ ]
II. Quel oeil utilisez-vous quand vous n'en utilisez qu'un?		[ ]

Merci de votre collaboration.

## Appendice I

### Mini-mental state examination

# EXAMEN DE FOLSTEIN SUR L'ÉTAT MENTAL

Nom de l'établissement \_\_\_\_\_

## A) Orientation

Demander au sujet:

1- Quel est

l'année \_\_\_\_\_ le mois \_\_\_\_\_ le jour \_\_\_\_\_  
la saison: printemps \_\_\_\_\_ été \_\_\_\_\_ automne \_\_\_\_\_ hiver \_\_\_\_\_  
le jour de la semaine \_\_\_\_\_

2- Où sommes-nous:

Province \_\_\_\_\_ Pays \_\_\_\_\_  
Ville, village \_\_\_\_\_ Lieu: hôpital, cabinet, maison, etc. \_\_\_\_\_ étage \_\_\_\_\_

COTE  
MAXIMALE

5

5

COTE  
SUJET

( )

( )

## B) Enregistrement

3- Mentionner un des groupes de 3 mots suivants: prendre une seconde pour prononcer chaque mot:

chemise, bleu, honnêteté ( )  
ou  
chaussure, brun, modestie ( )  
ou  
chandail, blanc, charité ( )

Par la suite, demander au sujet de répéter les 3 mots choisis.

Donner 1 point pour chaque bonne réponse au 1er essai. Répéter l'exercice jusqu'à ce que le sujet retienne les 3 mots.

Compter le nombre d'essais et le noter. Pour information seulement.

Nombre  
d'essais: \_\_\_\_\_

3

( )

## C) Attention et calcul (cocher l'un ou l'autre test)

4- Demander au sujet de faire la soustraction par intervalles de 7 à partir de 100:  $100 - 7 = ( )$   $93 - 7 = ( )$

OU

$86 - 7 = ( )$   $79 - 7 = ( )$   $72 - 7 = ( )$  65.

Donner 1 point pour chaque bonne réponse.

Demander au sujet d'épeler le mot "MONDE" à l'envers. (EDNOM): \_\_\_\_\_

(écrire les lettres)

5

( )

## D) Rétention mnésique

5- Demander au sujet de répéter les 3 mots déjà mentionnés: chemise, bleu, honnêteté ( )

ou

chaussure, brun, modestie ( )

ou

chandail, blanc, charité ( )

3

( )

## E) Langage

6- Montrer au sujet un crayon ( ) une montre ( ) et lui demander de nommer l'objet.

2

( )

7- Demander au sujet de répéter la phrase suivante: "Pas de si ni de mais".

1

( )

8- Demander au sujet d'obéir à un ordre en 3 temps: "Prenez ce papier de la main droite ou gauche, pliez-le en deux et redonnez-le moi".

N.B.: Demander au sujet droitier de prendre de la main gauche et vice versa.

Prendre garde de tendre la main; éviter les indices non-verbaux.

3

( )

Traduction et adaptation française non validées du "Mini-Mental State" de Folstein M.F., Folstein S.E., McHugh P.R.: "Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician." J. Psychiatr. Res. 12, 189-198, 1975. À partir des travaux du centre de gériatrie Hôpital D. Youville Sherbrooke de Québec.

**E) Langage (suite)**

COTE  
MAXIMALE

COTE DU  
SUJET

9- Demander au sujet de lire et de suivre l'instruction suivante: **"FERMEZ VOS YEUX"**

1 ( )

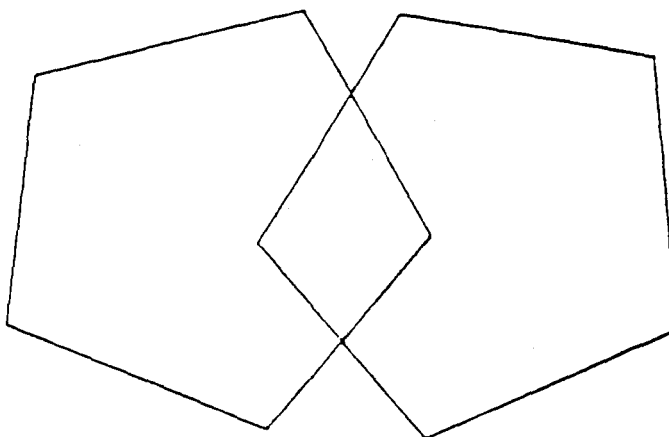
10- Demander au sujet d'écrire une phrase:

1 ( )

sujet écrit sans égard aux fautes

**F) Praxie de construction**

11- Demander au sujet de copier le dessin suivant:



1 ( )

COTE MAXIMALE: 30

COTE DU SUJET: \_\_\_\_\_

**Interprétation des scores:**

Un score de moins de 24 points à l'examen de Folstein sur l'état mental détermine une altération des fonctions cognitives. Ce test ne permet cependant pas de faire un diagnostic étiologique.

Nombre d'années de scolarité du sujet: \_\_\_\_\_

Évaluer le niveau de conscience du sujet: vigilant ☐ somnolent ☐

En cas d'incapacité du sujet à être évalué, spécifier: \_\_\_\_\_

Indiquer les conditions ayant pu influencer l'évaluation

Date 

--	--	--	--	--

Signature \_\_\_\_\_

## Appendice J

### Epworth sleepiness scale

## 1. Échelle de somnolence d'Epworth:

Quel risque avez-vous de vous assoupir ou de vous endormir dans les situations suivantes, sans considérer les moments où vous vous sentez seulement fatigué(e)? Ces questions s'appliquent à vos habitudes de vie actuelles, dans des conditions habituelles. Si vous n'avez pas effectué récemment certaines de ces activités, essayez d'imaginer comment vous auriez réagi. Utilisez l'échelle ci-dessous en choisissant le chiffre le plus approprié pour chaque situation.

- 0 aucun risque de m'assoupir ou de m'endormir
- 1 faible risque de m'assoupir ou de m'endormir
- 2 risque modéré de m'assoupir ou de m'endormir
- 3 risque élevé de m'assoupir ou de m'endormir

### Situations

### Scores

- Lire en position assise	_____
- Regarder la télévision	_____
- Être assis inactif dans un lieu public (théâtre, réunion par exemple)	_____
- Être assis en tant que passager dans un véhicule pour une période d'une heure sans arrêt	_____
- Être étendu l'après-midi lorsque les circonstances le permettent	_____
- Être assis à parler avec quelqu'un	_____
- Être assis tranquille après un repas sans boisson alcoolique	_____
- Dans une voiture arrêtée quelques minutes à un feu de circulation ou dans la circulation	_____
<b>Total</b>	_____



## Appendice K

### Questionnaire Apnée du sommeil et AVC

# Apnée du sommeil et ACV

# recherche : \_\_\_\_\_  
☐ témoin

# dossier de l'hôpital : \_\_\_\_\_  
☐ patient

## Questionnaire des sujets

Prénom : \_\_\_\_\_ Nom : \_\_\_\_\_

Sexe : ☐ homme ☐ femme

Date de naissance : (ANNN-MM-JJ) : \_\_\_\_\_

Scolarité : \_\_\_\_\_

Lieu de résidence :

- ☐ maison ☐ vit seul  
☐ Maison avec assistance  
☐ Centre d'accueil  
☐ hôpital

### Facteurs de risque

	Oui	Non	
HTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Diabète	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TABAC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dyslipidémie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Alcool	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	# verres/ sem: _____
Atcd familiaux d'ACV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MCAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Angor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Infarctus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fibrillation auriculaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Maladie vasculaire périphérique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chirurgie vasculaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ICT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	date : _____
ACV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	date : _____

Je ronfle :

☐ Jamais ou presque      ☐ parfois      ☐ Souvent      ☐ Toujours ou presque

On m'a déjà dit que j'arrêtais souvent de respirer pour plusieurs secondes pendant mon sommeil.

☐ Oui      ☐ Non      ☐ Je n'ai pas cette information

Médicament :

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

**Examen Physique :**

Poids (Kg) : \_\_\_\_\_

Taille (cm): \_\_\_\_\_

TA assis : \_\_\_\_\_

pouls : \_\_\_\_\_

TA debout : \_\_\_\_\_

Circonférence cou (cm) : \_\_\_\_\_

Circonférence thorax (cm) : \_\_\_\_\_

Circonférence abdomen : \_\_\_\_\_

Score ORL : \_\_\_\_\_

## Appendice L

### Questionnaire sur l'hygiène du sommeil

## Hygiène du sommeil

1. Travaillez-vous : de jour \_\_\_ de soir \_\_\_ de nuit \_\_\_ pas de travail \_\_\_
  2. Vous couchez-vous dans : un lit \_\_\_ un fauteuil \_\_\_ autres (spécifiez) \_\_\_\_\_
  3. Combien de fois par nuit devez-vous vous lever? \_\_\_\_\_
  4. Vous arrive-t-il de vous réveiller avec une sensation d'étouffement? oui \_\_\_ non \_\_\_
  5. Combien de fois par semaine? \_\_\_\_\_
  6. Votre poids à : 20 ans \_\_\_ 40 ans \_\_\_ Maintenant \_\_\_\_\_
  7. Quel est votre grandeur? \_\_\_\_\_ pieds
  8. Habitudes : Cigarettes \_\_\_\_\_ pts/jour Alcool \_\_\_\_\_ cons/sem Caféine \_\_\_\_\_ tasses/jour
  9. Souffrez-vous? Hypertension \_\_\_\_\_ Médicaments \_\_\_\_\_  
 Maladies cardiaques \_\_\_\_\_ Médicaments \_\_\_\_\_  
 Maladies neuro-vasculaires \_\_\_\_\_ Médicaments \_\_\_\_\_  
 Autres maladies? \_\_\_\_\_ Médicaments \_\_\_\_\_
- 
- |                          |                |         |             |       |             |       |       |
|--------------------------|----------------|---------|-------------|-------|-------------|-------|-------|
| 10. Horaire du sommeil : | Semaine        | Coucher | _____ heure | Lever | _____ heure | Total | _____ |
|                          | Fin de semaine | Coucher | _____ heure | Lever | _____ heure | Total | _____ |
11. Ronflez-vous? Jamais \_\_\_ 1 à 2 nuits/sem \_\_\_ 3 à 4 nuits/sem \_\_\_ plus de 5 nuits/sem \_\_\_
  12. Votre partenaire a-t-il remarqué des arrêts respiratoires pendant que vous dormez? oui \_\_\_ non \_\_\_
  13. Au matin, avez-vous : la bouche sèche? \_\_\_ mal de gorge? \_\_\_ mal à la tête? \_\_\_  
 Au réveil, diriez-vous que vous êtes reposé(e)? oui \_\_\_ non \_\_\_ Avez-vous l'impression d'avoir un sommeil léger et de vous réveiller très souvent durant la nuit? oui \_\_\_ non \_\_\_
  14. Avez-vous un besoin irrésistible de faire une sieste (attaque de sommeil) pendant le jour?  
 oui \_\_\_ non \_\_\_ nombre de siestes \_\_\_\_\_ durée \_\_\_\_\_
  15. Lors d'une émotion forte (rire, peur, colère) vous est-il déjà arrivé(e) : d'échapper des objets? \_\_\_  
 d'avoir une perte momentanée de tonus musculaire dans les jambes? \_\_\_
  16. Vous êtes-vous déjà réveillé(e) avec une paralysie du sommeil? oui \_\_\_ non \_\_\_
  17. Avez-vous un besoin incontrôlable de bouger les jambes le soir au coucher? oui \_\_\_ non \_\_\_  
 Cela vous empêche-t-il de vous endormir? oui \_\_\_ non \_\_\_  
 Êtes-vous réveillé(e) à cause de cela? oui \_\_\_ non \_\_\_
  18. Ressentez-vous une fatigue constante durant le jour? oui \_\_\_ (légère) (modérée) (importante)  
 oui \_\_\_ non \_\_\_
  19. Ressentez-vous des problèmes de : Concentration oui \_\_\_ non \_\_\_ Mémoire oui \_\_\_ non \_\_\_  
 Attention oui \_\_\_ non \_\_\_
  20. Avez-vous remarquer durant la dernière année, des changements d'humeur (dépression, agressivité, tristesse)? oui \_\_\_ non \_\_\_
  21. Avez-vous tendance à vous assoupir ou vous endormir au volant? oui \_\_\_ non \_\_\_
  22. Avez-vous déjà perdu momentanément le contrôle de votre véhicule à cause de cela? oui \_\_\_ non \_\_\_
  23. Vous êtes-vous déjà trompé(e) de sortie sur l'autoroute? oui \_\_\_ non \_\_\_  
 Au cours de la dernière année, présentez-vous une baisse de la libido (désir sexuel)? oui \_\_\_ non \_\_\_
  24. Présentez-vous une dysfonction érectile? oui \_\_\_ non \_\_\_

## Appendice M

### Questionnaire post-polysomnographie

## LABORATOIRE DU SOMMEIL

### QUESTIONNAIRE POST-PSG (section du patient)

#### DURANT VOTRE NUIT AU LABORATOIRE DU SOMMEIL :

Combien de minutes vous a-t-il fallu pour vous endormir hier? \_\_\_\_\_ minutes

Combien de fois vous êtes-vous réveillé? \_\_\_\_\_

Pourquoi vous êtes-vous réveillé cette nuit? \_\_\_\_\_

Combien d'heures de sommeil avez-vous dormi? \_\_\_\_\_ heures

La nuit était-elle semblable, plus courte, ou plus longue qu'une nuit typique?

Semblable \_\_\_\_\_ Plus courte \_\_\_\_\_ Plus longue \_\_\_\_\_

Comparez la qualité de sommeil de la nuit dernière à celle d'une nuit typique?

Semblable \_\_\_\_\_ Mieux \_\_\_\_\_ Pire \_\_\_\_\_

Avez-vous rêvé plus que d'habitude?

Même \_\_\_\_\_ Moins \_\_\_\_\_ Plus \_\_\_\_\_ Beaucoup plus \_\_\_\_\_

Avez-vous la bouche sèche? ☐ Avez-vous des céphalées? ☐

Avez-vous des maux de gorge? ☐

COMMENT VOUS SENTEZ-VOUS CE MATIN? (Choisir une option seulement)

1. Actif et revitalisé, alerte, bien éveillé ☐

2. Haut niveau de fonctionnement, mais pas au sommet, concentré. ☐

3. Relaxe, pas alerte au maximum, mais réceptif. ☐

4. Un peu perdu, démoralisé. ☐

5. Perdu, pas intéressé à rester réveillé. ☐

6. Endormi, préfère m'étendre, étourdi, combat le sommeil. ☐

7. Presque en réverie, presque endormi, perd le combat contre le sommeil. ☐

## Appendice N

Formulaire explicatif et formulaire de consentement pour les participants avec ICT



## *Formulaire explicatif*

**Étude :        SYNDROME D'APNÉES DU SOMMEIL ET DÉFICITS  
                  COGNITIFS ASSOCIÉS CHEZ LES PATIENTS AVEC ISCHÉMIE  
                  CÉRÉBRALE TRANSITOIRE**

Vous venez de subir une ischémie cérébrale transitoire (ICT) que l'on peut qualifier d'avertissement de thrombose cérébrale. Nous aimerions vous inviter à participer à un projet de recherche visant à étudier la contribution du syndrome des apnées du sommeil (SAS) au risque de développer une ICT ou un trouble cérébral relié à un trouble circulatoire au cerveau.

Le syndrome d'apnée du sommeil est une condition médicale fréquente, près de 10 % des gens entre 45 et 75 ans en souffrent, qui n'a été identifiée que récemment. Il consiste en l'obstruction de la respiration à plusieurs reprises au cours de la nuit. Pendant ces périodes, il n'y a pas de circulation d'air, donc une diminution de l'apport en oxygène au poumon en premier puis à tous les organes du corps. Lors de la reprise de la respiration, il y a souvent un ronflement et un réveil très court. L'accumulation de cette privation en oxygène et des réveils fréquents est responsable des répercussions suivantes : hypertension, endormissement diurne (le jour), accidents de la route etc.

Des études récentes ont montré que près de 50 % des victimes d'ICT présentent le syndrome d'apnées du sommeil. Ces études méritent d'être contrôlées dans d'autres centres et d'autres populations. Par ailleurs, il existe aujourd'hui des traitements pouvant être offerts à ceux souffrant d'apnée sévère. Les résultats des tests vous seront communiqués s'ils s'avèrent positifs.

### **En quoi consiste cette étude pour moi?**

Nous désirons mesurer la fréquence du syndrome d'apnée du sommeil ainsi que les répercussions sur votre fonctionnement mental (la mémoire, la capacité de raisonner, etc.). Il est important pour nous d'identifier les effets de l'âge et les séquelles possibles (silencieuses) de l'ICT. Pour ce faire nous devons également nous assurer que vous ne souffrez pas de d'autres conditions. Un bilan en 3 étapes nous permettra de mieux évaluer votre condition.

**A- Questionnaire.** Un questionnaire élaboré d'une durée de 45 minutes permettra d'identifier vos antécédents médicaux.

**B- Tests neuropsychologiques.** Par la suite on vous demandera de passer des tests mesurant votre fonctionnement mental et supervisé par un candidat à la maîtrise en neuropsychologie à l'UQAC. Ces tests mesurent vos capacités mentales et sont comparés à des participants du même âge. La durée de ces tests est d'environ 3 heures.

**C- Test de sommeil aussi appelé polysomnographie nocturne.** On vous demandera finalement de dormir une nuit entière dans un laboratoire de sommeil. Vous serez convoqué à peu près 2 heures avant votre heure habituelle. Là, un(e) technicien(ne) certifié(e) vous fera visiter les locaux et la chambre où vous dormirez. Au cours de l'heure suivante, le technicien vous collera des fils, appelés électrodes, servant à mesurer la respiration, le rythme du cœur, le mouvement des jambes, l'activité cérébrale et le contenu en oxygène via un petit anneau sur un doigt. Vous n'avez qu'à dormir comme vous le faites chez vous.

### ***Avantages et désavantages***

Votre participation à cette étude ne comporte aucun danger. Le personnel responsable de recueillir le questionnaire, les tests neuropsychologiques et l'enregistrement lors de la nuit est expérimenté et travaillera à assurer votre confort. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps.

Il peut arriver que l'environnement du laboratoire produise un effet sur vous tel une anxiété. Il peut arriver que vous ne vous endormiez pas aussi rapidement que d'habitude. Il ne faut pas s'en faire avec ce problème.

Si un état de fatigue devait se manifester lors des tests sur les fonctions mentales, le neuropsychologue pourra s'adapter et reprendre la séance plus tard.

Il est possible que vous puissiez bénéficier de cette évaluation en prenant connaissance de la présence chez vous de cette condition d'apnée du sommeil. Le Dr Beaudry pourra vous référer s'il y a lieu pour des traitements. Aucun traitement expérimental ne fait partie de cette étude.

Il est possible, par ailleurs, que nous vous contactions dans le futur afin de connaître votre état de santé, ou de vous demander de participer encore à une étude semblable. Nous devons alors obtenir un autre consentement.

### ***Dois-je accepter cette étude?***

Vous êtes entièrement libre de participer à cette étude. Votre participation, ou non, n'aura aucune influence sur le choix des traitements habituels que vous recevrez pour votre maladie. Vous conservez le droit de vous retirer de cette étude en tout temps. Ce projet de recherche se déroule en accord avec les normes en vigueur pour le maintien de la confidentialité. En aucun cas votre nom ou toute donnée normative ne sera identifié dans une publication ou autre analyse. Toutes les données seront conservées dans un local sous clef. Cette étude a été approuvée par le comité de bioéthique du Complexe Hospitalier de la Sagamie. Vous pouvez rejoindre un membre du comité de bioéthique en appelant au 541-1234 poste 2369.

### **Formulaire de consentement**

J'ai lu le formulaire qui précède, je comprends qu'on m'invite à participer à une étude sur la relation entre les apnées du sommeil et les AVC et la présence d'atteinte cognitive après une ICT. Je comprends également qu'il est possible que ma participation ne me procure aucun bénéfice.

J'ai discuté des implications du protocole et que je devrai me soumettre à 2 séances comportant des questionnaires et une 3<sup>e</sup> séance où je dormirai dans un laboratoire.

J'accepte de participer à ce projet de recherche. Je comprends que je suis libre de me retirer en tout temps.

\_\_\_\_\_  
Nom du patient

\_\_\_\_\_  
signature

\_\_\_\_\_  
date

\_\_\_\_\_  
Nom du témoin

\_\_\_\_\_  
signature

\_\_\_\_\_  
date

\_\_\_\_\_  
Nom du chercheur

\_\_\_\_\_  
signature

\_\_\_\_\_  
date

### Appendice O

Formulaire explicatif et formulaire de consentement pour les participants du groupe  
contrôle

## *Formulaire explicatif*

**Étude :        SYNDROME D'APNÉES DU SOMMEIL ET DÉFICITS  
                  COGNITIFS ASSOCIÉS CHEZ LES PATIENTS AVEC ISCHÉMIE  
                  CÉRÉBRALE TRANSITOIRE**

Vous venez d'être approché afin de participer à une étude visant à étudier la contribution du syndrome d'apnées du sommeil (SAS) dans les accidents vasculaires cérébraux (AVC) et les menaces d'AVC (aussi appelées ICT). Vous avez été choisi comme sujet contrôle n'ayant jamais subi d'AVC ou d'ICT. Votre participation nous permettra de comparer vos résultats à des tests semblables obtenus chez des personnes victimes de thrombose cérébrale.

Le syndrome d'apnées du sommeil (SAS) est une condition médicale fréquente. Près de 10 % des gens entre 45 et 75 ans sont affectés par cette condition. Il consiste en l'obstruction de la respiration à plusieurs reprises au cours de la nuit. Pendant ces périodes, il n'y a pas de circulation d'air, donc une diminution de l'apport en oxygène au poumon en premier puis à tous les organes du corps. Lors de la reprise de la respiration, il y a souvent un ronflement et un réveil très court. L'accumulation de cette privation en oxygène et des réveils fréquents est responsable des répercussions suivantes : hypertension, endormissement diurne (le jour), accidents de la route etc.

Des études récentes ont montré que près de 50 % des victimes d'AVC et d'ICT présentent le syndrome d'apnées du sommeil. Ces études méritent d'être contrôlées dans d'autres centres et d'autres populations. Par ailleurs, il existe aujourd'hui des traitements pouvant être offerts à ceux souffrant d'apnée sévère. Les résultats de vos tests vous seront communiqués à votre demande s'ils s'avèrent positifs.

### **En quoi consiste cette étude pour moi?**

Nous désirons mesurer la fréquence du syndrome d'apnées du sommeil ainsi que les répercussions sur votre fonctionnement mental (la mémoire, la capacité de raisonner etc.). Il est important pour nous d'identifier les effets de l'âge et autres conditions médicales. Pour ce faire, nous devons également nous assurer que vous ne souffrez pas de d'autres conditions. Un bilan en 3 étapes nous permettra de mieux évaluer votre condition.

**A- Questionnaire.** Un questionnaire élaboré d'une durée de 45 minutes permettra d'identifier vos antécédents médicaux.

**B- Tests neuropsychologiques.** Par la suite on vous demandera de passer des tests mesurant votre fonctionnement mental et supervisé par un candidat à la maîtrise en neuropsychologie à l'UQAC. Ces tests mesurent vos capacités mentales et sont comparés à des sujets du même âge. La durée de ces tests est d'environ 3 heures.

**C- Test de sommeil aussi appelé polysomnographie nocturne.** On vous demandera finalement de dormir une nuit entière dans un laboratoire de sommeil. Vous serez convoqué à peu près 2 heures avant votre heure de sommeil habituelle. Là, un(e) technicien(ne) certifié(e) vous fera visiter les locaux et la chambre où vous dormirez. Au cours de l'heure suivante, le technicien vous collera des fils, appelés électrodes, servant à mesurer la respiration, le rythme du cœur, le mouvement des jambes, l'activité cérébrale et le contenu en oxygène via un petit anneau sur un doigt. Vous n'avez qu'à dormir comme vous le faites chez vous.

### ***Avantages et désavantages***

Votre participation à cette étude ne comporte aucun danger. Le personnel responsable de recueillir le questionnaire, les tests neuropsychologiques et l'enregistrement lors de la nuit est expérimenté et travaillera à assurer votre confort. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps.

Il peut arriver que l'environnement du laboratoire produise un effet sur vous tel une anxiété. Il peut arriver que vous ne vous endormiez pas aussi rapidement que d'habitude. Il ne faut pas s'en faire avec ce problème.

Si un état de fatigue devait se manifester lors des tests sur les fonctions mentales, le neuropsychologue pourra s'adapter et reprendre la séance plus tard.

Il est possible que vous puissiez bénéficier de cette évaluation en prenant connaissance de la présence chez vous de cette condition d'apnée du sommeil. Le Dr Beaudry pourra vous référer s'il y a lieu pour des traitements. Aucun traitement expérimental ne fait partie de cette étude.

### ***Dois-je accepter cette étude?***

Vous êtes entièrement libre de participer à cette étude. Vous pourrez en tout temps retirer votre consentement. Toutes les données recueillies seront traitées de façon confidentielle. Les données seront maintenues dans un local sous clef.

Cette étude a été approuvée par le comité de bioéthique du Complexe Hospitalier de la Sagamie. Vous pouvez rejoindre un membre du comité d'éthique à la recherche en appelant au 541-1234 poste 2369.

## Formulaire de consentement

J'ai lu le formulaire qui précède, je comprends qu'on m'invite à participer à une étude sur la relation entre les apnées du sommeil et les AVC-ICT. Je comprends également que je sers de sujet contrôle et que je ne dois pas avoir présenté dans le passé des symptômes d'ICT ou AVC.

J'ai discuté des implications du protocole et je sais que je devrai me soumettre à 2 séances comportant des questionnaires et une 3<sup>e</sup> séance où je dormirai dans un laboratoire.

J'accepte de participer à ce projet de recherche.

\_\_\_\_\_  
Nom du patient

\_\_\_\_\_  
signature

\_\_\_\_\_  
date

\_\_\_\_\_  
Nom du témoin

\_\_\_\_\_  
signature

\_\_\_\_\_  
date

\_\_\_\_\_  
Nom du chercheur

\_\_\_\_\_  
signature

\_\_\_\_\_  
date

## Appendice P

### Ordre d'administration des tests neuropsychologiques



1. Test de latéralité d'Edinburgh
2. Mini-mental state examination (MMSE)
3. Test des 15 mots de Rey (rappels libres immédiats)
4. Figure complexe de Rey (copie et rappel immédiat)
5. Test d2 d'attention
6. Test de traçage de pistes
7. Test des 15 mots de Rey (rappel différé et reconnaissance)
8. Figure complexe de Rey (rappel différé)
9. Continuous performance test (CPT)
10. Épreuve de traçage d'une étoile en miroir (6 premiers essais)
11. Version courte du WAIS-III
12. Épreuve de traçage d'une étoile en miroir (5 derniers essais)
13. Test des cloches
14. Test de Stroop
15. Wisconsin card sorting test (WCST)
16. Planche de Purdue
17. Test de Brown-Peterson
18. Sous-test Labyrinthes du WISC-III
19. Beck depression inventory-II (BDI-II)