

## **Test du Stroop Victoria - Adaptation francophone**

***Matériel, consignes, procédure de cotation et données normatives***

**Sophie Bayard**

**Jérôme Erkes**

**Christine Moroni**

**Et les membres du Collège des Psychologues Cliniciens spécialisés en  
Neuropsychologie du Languedoc Roussillon (CPCN-LR)**

**NOVEMBRE 2009**

## Les auteurs

### **Sophie Bayard - *Psychologue (Ph.D.)***

Unité des troubles du sommeil et de l'éveil. Neurologie, Service Universitaire de Neurologie, Hôpital Gui-de-Chauliac, Centre Hospitalier Universitaire, Montpellier, France.

INSERM U 888, Montpellier, France

### **Jérôme Erkes - *Psychologue***

Centre Antonin Balmès, Pôle de Gériatrie, Centre Hospitalier Universitaire, Montpellier, France

### **Christine Moroni - *Maître de conférences***

Jeune Equipe 2497 : Neuropsychologie et Cognition Auditive, Université Charles de Gaulle Lille Villeneuve d'Ascq, France

### **Collège des Psychologues Cliniciens spécialisés en Neuropsychologie du Languedoc Roussillon (CPCN-LR)**

Association Loi 1901  
36, Lot Foyer d'Oc  
34150 Gignac

**Président :** Jérôme Erkes

**Vice-Président :** Stéphane Raffard

**Secrétaire :** Estelle Guerdoux

**Secrétaire adjoint :** Annabelle Bonneau

**Trésorière :** Catherine Franconie

## SOMMAIRE

<b><u>INTRODUCTION</u></b>	<b>5</b>
<b><u>ADMINISTRATION</u></b>	<b>7</b>
<b><u>COTATION</u></b>	<b>8</b>
<b><u>INTERPRETATION DES INDICES</u></b>	<b>9</b>
<b><u>DONNEES NORMATIVES</u></b>	<b>12</b>
<b><u>EXEMPLE D'APPLICATION</u></b>	<b>15</b>
<b><u>REFERENCES</u></b>	<b>17</b>

## AVANT-PROPOS

Ce travail d'étalonnage du f-SV a été rendu possible grâce à la mise en place d'un recueil de données réalisé par les membres d'une association régionale de psychologues spécialisés en neuropsychologie (le CPCN-Languedoc Roussillon). Grâce à l'implication et la motivation de ses membres que ce projet a pu être mené bien. C'est l'illustration que la collaboration chercheurs/cliniciens est possible et fructueuse. Le succès de ce travail en appelle d'autres très certainement, c'est notre souhait en tout cas.

Ce manuel est intégralement et gratuitement téléchargeable à l'adresse Internet suivante :

<http://nca.recherche.univ-lille3.fr>

**Onglet « Membre »**

**Onglet « C.Moroni »**

## INTRODUCTION

Les fonctions exécutives renvoient à un ensemble de processus de contrôle de l'action qui permettent l'adaptation de la personne à des situations nouvelles, conflictuelles ou complexes, notamment lorsque la mise en œuvre de routines d'action ne peut suffire (Van der Linden et al., 2000). Il s'agit donc de fonctions cognitives de haut niveau indispensables au bon fonctionnement de l'individu dans la vie quotidienne. Sous-tendues par de vastes réseaux cérébraux cortico-sous-corticaux (Collette et al., 2005), elles peuvent être altérées par de nombreuses pathologies neurologiques et/ou psychiatriques. De plus, de données abondantes indiquent que le vieillissement physiologique entraîne une baisse des capacités exécutives (Moroni & Bayard, 2009). La fréquence élevée des troubles des fonctions exécutives et leur retentissement dans la vie quotidienne en font donc des fonctions centrales à évaluer au cours d'un bilan neuropsychologique.

L'inhibition cognitive fait probablement partie des processus exécutifs les plus étudiés en neuropsychologie. Elle permet d'une part d'empêcher que des informations non pertinentes n'entrent ou ne soient maintenues en mémoire de travail, perturbant alors la tâche en cours en surchargeant ses capacités de stockage, et d'autre part d'empêcher la production d'une réponse habituelle/automatique lorsque les circonstances de la tâche demandent la production d'une autre réponse, moins automatique (Van der Linden et al., 2000). Une atteinte des processus d'inhibition serait un des déficits cognitifs les plus fréquemment associés aux lésions frontales (Andrès et al., 1999). Il s'agirait par ailleurs d'un des processus exécutifs les plus sensibles au vieillissement normal et aux pathologies neurodégénératives telles que la maladie d'Alzheimer (Belleville et al., 2006) ou la maladie de Parkinson (Dujardin & Defebvre, 2007), par exemple.

L'évaluation neuropsychologique des personnes âgées s'est considérablement développée au cours des dernières années, du fait du vieillissement de la population et de l'augmentation marquée de la prévalence des pathologies démentielles. Au sein du bilan neuropsychologique d'un sujet âgé, l'évaluation des fonctions exécutives revêt une place d'importance pour les raisons exposées précédemment. Elle pose pourtant des difficultés particulières aux cliniciens. Certaines de ces difficultés sont inhérentes à l'évaluation des fonctions exécutives en générales et ont été décrites par ailleurs (Meulemans, 2008a; Van der Linden et al., 2000). D'autres concernent spécifiquement l'évaluation des sujets âgés. Premièrement, les tâches évaluant les fonctions exécutives sont souvent longues à administrer et, par définition, coûteuses au plan attentionnel en particulier auprès de patients âgés, dont les capacités attentionnelles peuvent être réduites (Siéhoff & Piquard, 2004). Le problème de la fatigue devient alors central au sein d'un bilan neuropsychologique comprenant d'autres épreuves cognitives. Deuxièmement, les cliniciens sont confrontés à un manque réel d'épreuves disposant de données normatives pour les sujets âgés et obtenues auprès d'un

échantillon francophone. Il en résulte une utilisation fréquente de normes non centrées sur la population étudiée, ce qui pose d'évidents problèmes d'interprétation des résultats obtenus.

L'adaptation francophone du test de Stroop Victoria (f-SV) présentée dans ce manuel a pour objectif de fournir aux cliniciens travaillant auprès de personnes âgées un outil d'évaluation des processus d'inhibition validé, sensible et disposant d'un étalonnage francophone centré sur cette population particulière. L'intérêt tout particulier du f-SV est sa rapidité de passation (approximativement 3 minutes), grâce au nombre réduit d'items par planche, et donc le peu de fatigue qu'elle engendre. Sa validité en tant qu'outil d'évaluation du fonctionnement exécutif a été établie (Bayard et al, 2007) et sa sensibilité aux troubles de l'inhibition grâce notamment à l'utilisation de plusieurs indices d'interférence a également été démontrée (Troyer et al., 2006).

Le Stroop Victoria est une des nombreuses tâches d'évaluation de l'inhibition basée sur l'effet d'interférence proposé par J.R. Stroop (1935). La version originale du Stroop Victoria a été proposée en 1991 (Spreen & Strauss, 1991). Son adaptation francophone (f-SV) a été construite d'après les instructions fournies par Strauss et al. (2007). Par rapport à la version originale, une ligne d'exemple pour chaque planche a été ajoutée afin de s'assurer d'une bonne compréhension des consignes par le sujet avant l'administration de la tâche.

Le matériel de l'épreuve se compose de trois planches correspondant à trois conditions, chacune comportant une ligne de quatre exemples et six lignes de quatre stimuli de couleur. Quatre couleurs sont utilisées : le rouge, le jaune, le bleu et le vert.

La **Planche C (Couleurs)** est constituée de pastilles de couleur arrangées en lignes que le sujet doit dénommer.

La **Planche M (Mots)** se compose des quatre conjonctions de coordinations suivantes : « mais, pour, donc, quand » écrits en couleur. La tâche du sujet est de dénommer la couleur de l'encre des mots écrits.

Au cours de la **Planche I (Interférence)**, le nom des quatre couleurs est écrit avec une encre de couleur différente (par exemple : vert est écrit en rouge). La tâche du sujet est de nommer la couleur de l'encre de chaque mot (et non lire le mot écrit).

Les planches constituant le matériel de l'épreuve et la feuille d'administration et de cotation de l'épreuve sont fournies à la fin de ce manuel.

## **ADMINISTRATION**

### **Planche Couleurs (C)**

« Voici une feuille sur laquelle sont représentés des points de couleur. Nous allons commencer par la ligne d'exemple où je vais vous demander de nommer la couleur des points, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous direz « partez ». Partez ».

En cas de production d'une ou plusieurs erreurs, deux autres essais au maximum peuvent être proposés (avec la ligne d'exemple). Si une ou plusieurs erreurs sont produites au troisième essai, l'épreuve débute quand même. Ne pas chronométrier l'exemple.

« Dans la suite de l'épreuve, la consigne demeure identique. Je vous rappelle que vous devez essayer de nommer la couleur des points, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous direz partez. Prêt, partez ».

### **Planche Mots (M)**

« Voici une feuille sur laquelle sont représentés des mots écrits dans différentes couleurs. Nous allons commencer par la ligne d'exemple où je vais vous demander de ne pas lire ces mots mais de nommer la couleur de l'encre dans laquelle ils sont écrits, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous direz partez. Prêt, partez ».

En cas de production d'une ou plusieurs erreurs, deux autres essais au maximum peuvent être proposés (avec la ligne d'exemple). Si une ou plusieurs erreurs sont produites au troisième essai, l'épreuve débute quand même. Ne pas chronométrier l'exemple.

« Dans la suite de l'épreuve, la consigne demeure identique. Je vous rappelle que vous devez essayer de nommer la couleur de l'encre dans laquelle sont écrits les mots, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous direz partez. Prêt, partez ».

### **Planche Interférence (I)**

« Pour terminer, voici une feuille sur laquelle sont représentés des mots de couleur écrits dans différentes couleurs. Nous allons commencer par la ligne d'exemple où je vais vous demander de ne pas lire ces mots de couleur mais de nommer la couleur de l'encre dans laquelle ils sont écrits, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous direz « partez ». Prêt, partez ».

En cas de production d'une ou plusieurs erreurs, deux autres essais au maximum peuvent être proposés (avec la ligne d'exemple). Si une ou plusieurs erreurs sont produites au troisième essai, l'épreuve débute quand même. Ne pas chronométrier l'exemple.

« Dans la suite de l'épreuve, la consigne demeure identique. Je vous rappelle que vous devez essayer de nommer la couleur de l'encre dans laquelle ces mots de couleur sont écrits, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous direz « partez ». Prêt, partez ».

## COTATION

### Temps de réalisation

Chronométrier le temps de réalisation de chaque planche en secondes. Ne pas arrêter le chronomètre lorsqu'une erreur est commise. Le temps mis pour effectuer la ligne d'exemple n'est pas pris en compte.

Deux indices d'interférence peuvent également être calculés sur la base des temps de réalisation.

Un indice d'interférence *faible* (if) : Temps Planche M / Temps Planche C.

Un indice d'interférence *forte* (IF) : Temps Planche I / Temps Planche C

### Erreurs et bonnes réponses

	<b>Planche 1 : C</b>	<b>Planche 2 : M</b>	<b>Planche 3 : I</b>
Bonne réponse	● « jaune »	QUAND « vert »	JAUNE « bleu »

Pour qu'une réponse soit comptabilisée comme une erreur, il faut qu'elle ait été produite entièrement. Un début de réponse corrigé en cours de production (par exemple « *Bl..., non Jaune* ») n'est pas comptabilisé comme une erreur.

Pour les Planches C et M, relever le nombre d'erreurs totales commises par le sujet.

Pour la Planche Interférence (I), relever les erreurs corrigées, les erreurs non-corrigées et les erreurs totales (corrigées+non-corrigées).

### Synthèse des indices du f-SV

1. Temps Planche C
2. Erreurs Planche C
3. Temps Planche M
4. Erreurs Planche M
5. Temps Planche I
6. Erreurs corrigées Planche I
7. Erreurs non-corrigées Planche I
8. Erreurs totales Planche I
9. Indice d'interférence *faible* (if) : Temps Planche M / Temps Planche C
10. Indice d'interférence *fort* (IF) : Temps Planche I / Temps Planche C

## INTERPRETATION DES INDICES

### Temps de réalisation

Les mesures des temps de réalisation des trois planches constituent des mesures contaminées à la fois par la vitesse de traitement de l'information du sujet et par des capacités cognitives spécifiques sous-tendues par ces planches (identification et dénomination de couleurs avec l'influence plus ou moins importante d'un effet d'interférence et la nécessité d'inhiber une réponse automatique). Les temps de réalisation pour les Planches M et I ne constituent donc pas des mesures équivoques des capacités d'inhibition du sujet puisqu'elles peuvent être potentiellement conditionnées par un ralentissement généralisé du traitement de l'information, des déficits attentionnels, une perception altérée des couleurs et/ou des difficultés de dénomination.

### Indices d'interférences

Le f-SV permet donc également de calculer deux indices d'interférences, représentant une mesure des capacités d'inhibition du sujet, en dehors de la production d'erreurs, et en évitant la contamination d'un éventuel ralentissement cognitif, particulièrement important à contrôler chez des personnes âgées (Troyer et al., 2006 ; Moroni et Bayard, 2009).

**L'indice if** est une mesure des capacités d'inhibition du sujet lorsque l'interférence produite par la réponse non pertinente est faible. Rappel : Temps Planche M / Temps Planche C.

**L'indice IF** est une mesure des capacités d'inhibition du sujet lorsque l'interférence produite par la réponse non pertinente est forte ("effet Stroop" classique). Rappel : Temps Planche I / Temps Planche C.

### Erreurs

Les **erreurs produites dans les conditions d'interférence (Planches M et I)** constituent également un marqueur d'un déficit d'inhibition. Il s'agit d'une mesure de l'inhibition, pouvant être séparée du temps de réalisation de ces planches et apportant des informations notamment en termes de sévérité du déficit d'inhibition. Ainsi, un sujet présentant un ralentissement dans les conditions d'interférence mais produisant peu ou pas d'erreurs présente un déficit d'inhibition moins sévère qu'un sujet ralenti dans les mêmes conditions et produisant un nombre significatif d'erreurs. Un sujet qui produirait un nombre significatif d'erreurs sans ralentissement du temps de réalisation présente probablement un

problème d' « impulsivité », ce type de sujet étant capable de travailler suffisamment rapidement mais aux dépends d'un moindre contrôle comportemental et d'une incapacité à inhiber un comportement.

Dans le f-SV, la mesure des erreurs à la Planche I prend en compte à la fois les erreurs *corrigées* et *non corrigées* (score d'erreurs totales), ces deux types d'erreurs pouvant être associées à une moindre capacité d'inhibition. Nous proposons cependant également de les traiter séparément, considérant qu'elles relèvent vraisemblablement de mécanismes distincts (impliquant probablement des processus de prise de conscience et de correction des erreurs) ou, d'une intensité différente du déficit d'inhibition. A notre connaissance, aucune interprétation n'a été proposée à l'heure actuelle quant aux mécanismes sous-tendant ces deux types d'erreurs dans la tâche de Stroop. Néanmoins, un sujet présentant une performance ralentie dans les conditions d'interférence et qui produit des erreurs mais en étant capable de les corriger par lui-même démontre en tout cas la capacité de contrôler et corriger son comportement de manière à produire des réponses adéquates.

Les **erreurs commises dans la condition de contrôle (Planche C)** peuvent être reliées à l'atteinte d'une des capacités fondamentales sollicitées par cette tâche (identification et dénomination de couleurs), à la présence de déficits attentionnels marqués (attention selective et attention soutenue) ou encore à une tendance aux perséverations comportementales. Seule l'observation clinique, l'analyse qualitative des erreurs et l'évaluation de ces processus dans d'autres épreuves permettra au clinicien d'interpréter ces erreurs. Elles impliquent une certaine prudence quant à l'interprétation de la performance dans les autres planches. Chez un patient produisant de nombreuses erreurs dans la Planche C, mais également dans les Planche M et I, le clinicien pourra vraisemblablement se poser la question d'un déficit non spécifiquement relié aux capacités d'inhibition. Inversement, l'absence d'erreurs dans la Planche C, associée à de nombreuses erreurs dans les Planches M et/ou I constitue un argument fort en faveur d'un déficit d'inhibition.

Une sensibilité accrue aux interférences et un déficit d'inhibition peuvent donc être mis en évidence via des indices basés sur les temps de réalisation des sujets aux Planches M et I et/ou sur la présence d'erreurs dans ces conditions. Pour une interprétation plus détaillée des différents indices, en particulier des indices d'interférence if et IF, nous invitons le lecteur à se référer à l'article de Moroni et Bayard (2009).

Il faut remarquer que le f-SV présente possiblement une sensibilité moindre aux déficits exécutifs que d'autres variantes du test de Stroop, comme par exemple la version récente du GREFEX (Meulemans, 2008b). En effet, l'ordre et le contenu des trois conditions diffèrent entre ces versions. Dans le test de Stroop du GREFEX, la condition d'interférence est précédée d'une condition de lecture des noms de couleur écrits en noir. Dès lors, dans la condition d'interférence, le sujet doit non

seulement faire face à l'effet d'interférence classique mais également changer un comportement qui a été mis en place au cours de la condition précédente (la lecture des mots), ce qui en augmenterait le caractère "exécutif". Il a récemment été démontré chez des patients atteints de maladie d'Alzheimer que l'ordre des conditions au test de Stroop influençait effectivement la performance en ce sens (Amieva et al., 2004).

Dans le f-SV, la condition d'interférence (Planche I) est précédée d'une condition d'interférence « faible » (Planche M) dans lequel le comportement de lecture doit être inhibé alors que l'interférence produite par le mot écrit est faible et que le sujet n'a pas eu à lire de mots dans une autre condition. Cette Planche M pourrait constituer alors une forme de préparation du comportement d'inhibition, avec un niveau de complexité moindre pouvant en faciliter la mise en œuvre ultérieure. Dès lors, la Planche I du f-SV pourrait s'avérer moins sensible que la condition interférence d'autres variantes du test de Stroop, précédée d'une condition de lectures de mots. A notre avis cependant, ce point ne constitue pas à proprement parler une limite du f-SV, en ce qu'il permet justement d'évaluer et d'objectiver des déficits d'inhibition chez des sujets et patients ne pouvant habituellement pas réaliser ce type de tâche, trop complexe (tels que des sujets très âgés ou des patients présentant une démence à un stade modéré, etc.). Il s'agit uniquement d'une caractéristique de l'épreuve que le clinicien doit garder à l'esprit au moment de sélectionner les épreuves qu'il administrera à un sujet donné.

## DONNEES NORMATIVES

Des données normatives ont été établies pour les différents paramètres du f-SV. Deux types d'étalonnages ont été constitués : l'un, en écarts réduits, pour les paramètres dont la distribution des scores était normale après transformation Log10, l'autre en centiles, en cas de distribution non normale.

L'étalonnage en écarts réduits a été réalisé selon la méthode Barona qui permet de contrôler simultanément les variables démographiques (Barona et al., 1984). Cette méthode est similaire à celle utilisée pour l'étalonnage de l'épreuve de rappel libre / rappel indicé à 16 items (Van der Linden et al., 2004) ou du rappel indicé à 48 items (Adam et al., 2004). Pour un indice donné, cette méthode consiste à appliquer une analyse de régression linéaire multiple pas à pas ascendante, où la variable dépendante est la note du test, les variables indépendantes étant divers paramètres démographiques. Cette méthode permet de déterminer la valeur normale au test en fonction de ces paramètres démographiques et de déterminer son intervalle de variation. Le développement de l'équation de régression permet de calculer cette valeur normale, en utilisant les coefficients de régression non standardisés. L'intervalle de variation de la valeur normale est déterminé par l'écart-type résiduel.

La distribution de certains indices du f-SV n'approchait pas une distribution normale, même après transformation logarithmique, il a été choisi de réaliser un étalonnage en centiles sans distinction de l'âge et du niveau socioculturel. L'effectif de notre population était insuffisant pour proposer des normes en fonction de ces deux variables démographiques.

### Caractéristiques de l'échantillon

Les normes du f-SV ont été élaborées à partir d'un groupe contrôle d'un effectif total de 244 individus francophones, âgés de 50 ans ou plus, sans antécédents psychiatriques ou neurologiques connus. Tous les sujets présentaient un score normal au Mini Mental State Examination, c'est-à-dire supérieur au 5<sup>ème</sup> centile selon les normes de Kalafat et al. (2003) pour les sujets âgés de 50 à 79 ans et selon les normes de Lechevalier-Michel et al. (2004) pour les sujets âgés de plus de 79 ans. Les participants ont été recrutés par le « bouche à oreilles » dans des milieux associatifs des agglomérations montPELLIÉraine et lilloise.

## Temps Planche Couleur, Mot et Interférence et Indices if et IF

Pour permettre d'appliquer une procédure employant une régression linéaire, il a été nécessaire d'appliquer une transformation logarithmique (Log10) aux performances de temps mesurées en seconde aux planches couleurs, mots et interférence, afin de normaliser leur distribution. Le Tableau 1 présente les équations obtenues ainsi que pour chacune d'elles les écart-types résiduels.

Indices du f-SV	Equation	Ecart-type Résiduel
Temps Planche Couleur	0.80 + 0.006 AGE - 0.038 NSC	0.105
Temps Planche Mot	0.94 + 0.006 AGE - 0.073 NSC	0.09
Temps Planche Interférence	1.15 + 0.008 AGE - 0.107 NSC	0.12
Indice if	0.19 - 0.038 NSC	0.09
Indice IF	0.35-0.069 NSC + 0.002 AGE	0.11

**Tableau 1 :** Equations de régression pour la détermination des valeurs normales de chacun des indices dont la distribution était normale après transformation logarithmique (Log10).

Ces équations ont été obtenues à partir d'une procédure de régression linéaire utilisant un modèle comprenant 2 facteurs prédictifs : l'âge (coté en âge chronologique du participant) et le niveau socio-culturel (1 = non obtention du baccalauréat ; 2 = obtention du baccalauréat ou plus). Le sexe n'influencait aucun des indices du f-SV. **Elles permettent donc d'obtenir une note attendue pour le sujet, en fonction de ses paramètres socio-démographiques.** C'est cette note attendue qui sera comparée à la note obtenue par le sujet au test pour calculer la note Z.

Pour rappel, l'indice if est obtenu en divisant le temps obtenu à la planche mots par celui obtenu à la planche couleurs et que pour l'indice IF, le temps obtenu à la planche interférence par celui obtenu à la planche couleur. **Pour chaque indice, l'équation a été obtenue à partir de la transformation logarithmique du ratio.**

Pour faciliter la pratique clinique, un fichier Excel qui permet le calcul automatique de la note en écarts-réduits (note Z) et de qualifier la performance de chaque participant est à télécharger en complément de ce manuel à l'adresse Internet suivante :

<http://nca.recherche.univ-lille3.fr>

Onglet « Membre »

Onglet « C.Moroni »

## Erreurs Planche Couleur, Mot et Interférence et Indices if et IF

Pour les Planches C et M, le nombre d'erreurs est insuffisant pour élaborer une norme, quelque soit le type d'erreurs. La production d'une seule erreur est considérée comme statistiquement anormale aux Planches C et M puisque la grande majorité des participants contrôles (respectivement 94% et 95%) ne commettent aucune erreur.

Pour la Planche I, des normes en centiles sont proposées pour les trois indices d'erreurs : Erreurs non corrigées, erreurs auto-corrigées et erreurs totales (somme des erreurs non corrigées et auto-corrigées).

Le Tableau 2 donne pour chacun de ces indices, la valeur des centiles 99, 95, 85, 50, 25, 5 et 1. Le centile 50 correspond à la médiane. Le centile 5 est classiquement considéré comme « le seuil pathologique » (Poitrenaud, 1995).

Centiles	Erreurs totales	Erreurs non-corrigées	Erreurs corrigées
1	10	4	7
5*	5	3	4
10	4	2	3
25	2	1	1
50	1	0	0
75	0	0	0
90	0	0	0
95	0	0	0
99	0	0	0

Tableau 2 : Etalonnage en centiles des erreurs de la Planche Interférence du f-SV (\*=seuil pathologique).

## EXAMPLE D'APPLICATION

Pour utiliser le fichier Excel de calcul automatique, le clinicien doit remplir, dans un premier temps, les cases grisées qui correspondent à l'âge (AGE) et au niveau de scolarité (NSC).

Patient âgé de 80 ans, ayant obtenu le brevet élémentaire à l'âge de 16 ans (Niveau 1), et présentant une maladie d'Alzheimer possible, à composante cérébro-vasculaire (MMSE = 23/30).

### Données démographiques

AGE	80
NSC (1 ou 2)	1

1 = moins de 12 années d'étude (incluant les apprentissages de type professionnel)

2 = 12 années d'étude avec obtention du baccalauréat

Ensuite, le clinicien complètera les cases grisées relatives aux temps de réalisation (en secondes) du sujet évalué pour chacune des planches. Le fichier calcule alors les indices if et IF, les Log10 des temps et des indices if et IF, et enfin la note Z pour chacun des indices selon les équations de régression présentées ci-dessus.

### Indices du test du Stroop Victoria (1) TEMPS

Performance attendue :	1ET	2ET
Planche Couleur (Temps)	1,242	1,137
Planche Mot (Temps)	1,347	1,257
Planche Interférence (Temps)	1,683	1,563
Indice if	0,16	0,07
Indice IF	0,441	0,331

Performance effective du patient (entrer les scores):

	Temps	Note Z	
Planche Couleur	22	1,342	-0,956
Planche Mot	34	1,531	-2,050
Planche Interférence	87	1,940	-2,138
Indice if	1,55	0,189	moyenne
Indice IF	3,95	0,597	limite

Une qualification de la performance est proposée pour chacun des scores, en fonction de la note Z obtenue (*déficitaire* pour une note Z < -1.65, *limite* pour une note Z comprise entre -1.64 et -0.9, *moyen* pour une note Z comprise entre -0.9 et 0.9, *supérieur* pour une note Z comprise entre 0.9 et 1.64 et *très supérieur* pour une note Z > 1.65).

Performances brutes obtenues au test :

- Planche C : 22 secondes, pas d'erreurs
- Planche M : 34 secondes, pas d'erreurs
- Planche I : 87 secondes, 3 erreurs corrigées, 7 erreurs non corrigées (soit 10 erreurs totales)
- Indice if ( $34/22$ ) = 1.55
- Indice IF ( $87/22$ ) = 3.95

Transformation Log10 des temps et indices, et note attendues du patient avec l'application des équations de régression :

- Planche C :  $\text{Log10}(22) = 1.34$ , note attendue = 1.24
- Planche M :  $\text{Log10}(34) = 1.53$ , note attendue = 1.35
- Planche I :  $\text{Log10}(87) = 1.94$ , note attendue = 1.68
- Indice if :  $\text{Log10}(1.55) = 0.189$ , note attendue = 0.16
- Indice IF :  $\text{Log10}(3.95) = 0.597$ , note attendue = 0.441

Notes obtenues après utilisation des normes :

- Planche C :  $Z = -1$  (temps "limite")
- Planche M :  $Z = -2.05$  (temps "déficitaire")
- Planche I :  $Z = -2.14$  (temps "déficitaire")
  - Erreurs corrigées : centile = 10 (limite)
  - Erreurs non corrigées : centiles = 1 (déficitaire)
  - Erreurs totales : centile = 1 (déficitaire)
- Indice if :  $Z = -0.32$  (moyen)
- Indice IF :  $Z = -1.42$  (limite)

Au total, pour ce patient, le f-SV met en évidence un déficit significatif des processus d'inhibition qui se traduit par une production excessive d'erreurs en condition d'interférence. Les indices if et IF montrent qu'un certain degré de ralentissement cognitif (retrouvé à la planche C) explique les temps de réalisation accrus dans les conditions d'interférence M et I. On note que pour la planche I, le temps de réalisation accru n'est pas complètement expliqué par le ralentissement cognitif puisque l'indice IF peut être qualifié de faible (i.e. performance « limite »). Il s'explique donc également en partie par le déficit d'inhibition que présente ce patient.

## REFERENCES

- Adam, S., Van der Linden, M., Poitrenaud, J., Kalafat, M., & les membres du GREMEM** (2004). L'épreuve de rappel indicé à 48 items (RI-48). In M. Van der Linden, S. Adam, A. Agniel, C. Baisset Mouly, et al. (Eds). *L'évaluation des troubles de la mémoire : Présentation de quatre tests de mémoire épisodique (avec leur étalonnage)*, pp 49-67. Marseille: Solal.
- Amieva, H., Lafont, S., Rouch-Leroyer, I., Rainville, C., Dartigues, J.-F., Orgogozo, J.-M. & Fabrigoule, C.** (2004). Evidencing inhibitory deficits in Alzheimer's disease through interference effects and shifting disabilities in the Stroop test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 791-803.
- Andrès, P., Van der Linden, M., Colette, F. & Le Gall, D.** (1999). Approche neuropsychologique de l'inhibition: une fonction frontale ? In : Van der Linden M., Seron X., Le Gall D. & Andres P. (Eds). *Neuropsychologie des lobes frontaux*, pp115-36. Marseille: Solal.
- Barona, A., Reynolds, C.R. & Chastain, R.A.** (1984). A demographically based index of premorbid intelligence for the WAIS-R. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 52, 885-7.
- Bayard, S., Erkes, J. & Moroni, C.** (2007). Etude de la validité d'une adaptation francophone du test de Stroop Victoria dans l'évaluation des fonctions exécutives. *1<sup>ière</sup> Journées Internationales de Neuropsychologie des Lobes Frontaux et des Fonctions Exécutives*, Angers, 1 – 2 octobre 2007.
- Bayard, S., Erkes, J., Moroni, C. & les membres du Collège des Psychologues Cliniciens spécialisés en Neuropsychologie du Languedoc Roussillon** (2009). Données normatives pour une population âgée d'une adaptation francophone du Test de Stroop Victoria. *3<sup>ème</sup> Journées Internationales de Neuropsychologie des Lobes Frontaux et des Fonctions Exécutives*, Angers, 28-29 septembre 2009.
- Bayard, S., Erkes, J., Moroni, C. & les membres du Collège des Psychologues Cliniciens spécialisés en Neuropsychologie du Languedoc Roussillon** (en préparation). Normative data for elderly French speakers for the Victoria Stroop test and assessment of its concurrent validity in measuring executive functions.
- Belleville, S., Rouleau, N., & Van der Linden, M.** (2006). Use of the Hayling task to measure inhibition of prepotent responses in normal aging and Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, 62, 113-119.
- Collette, F., Van der Linden, M., Laureys, S., Del Fiore, G., Degueldre, C., Delfiore, G. & al.** (2005). Exploring the unity and diversity of the neural substrates of executive functioning. *Human Brain Mapping*, 25, 409-423.
- Dujardin, K. & Defebvre, L.** (2007). *Neuropsychologie de la Maladie de Parkinson et des syndromes apparentés*. Masson.
- Kalafat, M., Hugonot-Diener, L. & Poitrenaud, J.** (2003). Standardisation et étalonnage français du « Mini Mental State » (MMS), version GRECO. *Revue de Neuropsychologie*, 13, 189-98.
- Lechevalier-Michel, N., Fabrigoule, C., Lafont, S., Letenneur, L. & Dartigues, J.F.** (2004). Normes pour le MMSE, le test de rétention visuelle de Benton, le set test d'Isaacs, le sous-test des codes de la WAIS et le test de barrage de Zazzo chez les sujets âgés de 70 ans et plus : données de la cohorte PAQUID. *Revue Neurologique*, 160, 1059-70.

**Meulemans, T.** (2008a). L'évaluation des fonctions exécutives. In : Godefroy O. & les membres du GREFEX (Eds). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques* (pp. 179-216). Marseille: Solal.

**Meulemans, T.** (2008b). La batterie GREFEX. In : Godefroy O. & les membres du GREFEX (Eds). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques*, pp 217-29. Marseille: Solal.

**Moroni, C. & Bayard, S.** (2009). Processus d'inhibition : Quelle est leur évolution après 50 ans ? *Psychologie et Neuropsychiatrie du Vieillissement*, 2, 121-9.

**Poitrenaud, J.** (1995). Les évaluations psychométriques. In: Eustache F. & Agniel A. (Eds). *Neuropsychologie Clinique des démences : Evaluations et prise en charge*. Marseille : Solal.

**Siéroff, E. & Piquard, A.** (2004). Attention et vieillissement. *Psychologie et Neuropsychiatrie du vieillissement*, 2(4), 257-69.

**Spreen, O. & Strauss, E.** (1991). A Compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary. NY: Oxford University Press

**Strauss, E., Sherman, E. & Spreen O.** (2007). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, Norms and Commentary. Third Edition*. NY: Oxford University Press.

**Stroop, J.R.** (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 6, 643-61.

**Troyer, A.K., Leach, L. & Strauss, E.** (2006). Aging and response inhibition : Normative data for the Victoria Stroop Test. *Neuropsychology, Development and Cognition. Section B Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 13, 20-35.

**Van der Linden, M., Coyette, F., Poitrenaud, J., Kalafat, M., Calicis, F., Wyns, C., & al.** (2004). L'épreuve de rappel libre/rappel indicé à 16 items (RL/RI-16). In M. Van der Linden, S. Adam, A. Agniel, C. Baisset-Mouly & al. (Eds). *L'évaluation des troubles de la mémoire: Présentation de quatre tests de mémoire épisodique (avec leur étalonnage)*. pp : 25-47. Marseille: Solal.

**Van der Linden, M., Meulemans, T., Seron, X., Coyette, F., Andrès, P. & Prairial, C.** (2000). L'évaluation des fonctions exécutives. In : Seron, X., Van der Linden, M. (Eds). *Traité de Neuropsychologie Clinique. Tome I*, pp 275-300. Marseille : Solal

## Planche : 1 – Couleurs (C)

**EXEMPLE :**



Planche : 2 – Mots (M)

EXEMPLE :

MAIS      POUR      DONC      QUAND

---

QUAND    MAIS      POUR      DONC

DONC      QUAND    MAIS      POUR

DONC      POUR      QUAND    MAIS

POUR      DONC      MAIS      QUAND

MAIS      POUR      DONC      QUAND

POUR      QUAND    MAIS      DONC

Planche : 3 – Interférence (I)

EXEMPLE :

JAUNE    ROUGE    VERT    BLEU

---

BLEU    JAUNE    ROUGE    VERT

VERT    BLEU    JAUNE    ROUGE

VERT    ROUGE    BLEU    JAUNE

ROUGE    VERT    JAUNE    BLEU

JAUNE    ROUGE    VERT    BLEU

ROUGE    BLEU    JAUNE    VERT

**Test du Stroop Victoria - Adaptation francophone**

**Matériel, consignes, procédure de cotation et données normatives (Novembre 09)**

Nom :

Prénom :

Date :

**PLANCHE 1 - COULEURS (C)**

**EXEMPLE**

Jaune Vert Bleu Rouge

**TEST**

Vert Bleu Jaune Rouge

Jaune Rouge Vert Bleu

Bleu Vert Jaune Rouge

Bleu Jaune Rouge Vert

Rouge Vert Bleu Jaune

Jaune Vert Bleu Rouge

**PLANCHE 2 - MOTS (M)**

**EXEMPLE**

Vert (M) Bleu (P) Rouge (D) Jaune (Q)

**TEST**

Vert (Q) Bleu (M) Jaune (P) Rouge (D)

Jaune (D) Rouge (Q) Vert (M) Bleu (P)

Bleu (D) Vert (P) Jaune (Q) Rouge (M)

Bleu (P) Jaune (D) Rouge (M) Vert (Q)

Rouge (M) Vert (P) Bleu (D) Jaune (Q)

Jaune (P) Vert (Q) Bleu (M) Rouge (D)

**PLANCHE 3 - INTERFERENCE (I)**

**EXEMPLE**

Bleu (J) Vert (R) Rouge (V) Jaune (B)

**TEST**

Vert (B) Bleu (J) Jaune (R) Rouge (V)

Jaune (V) Rouge (B) Vert (J) Bleu (R)

Bleu (V) Vert (R) Jaune (B) Rouge (J)

Bleu (R) Jaune (V) Rouge (J) Vert (B)

Rouge (J) Vert (R) Bleu (V) Jaune (B)

Jaune (R) Vert (B) Bleu (J) Rouge (V)

**TABLEAU RECAPITULATIF**

**PLANCHE Couleur (C)**

Note brute Norme

**PLANCHE Mots - (M)**

Note brute Norme

**PLANCHE Interférence - (I)**

Note brute Norme

**Temps**

	-		-		
	-		-		
	*	*			

**Erreurs corrigées**

**Erreurs non-corrigées**

**Erreurs totales**

(\*) la production d'**une seule erreur** est considérée comme statistiquement anormale aux Planches 1 (C) et 2 (M) puisque la grande majorité des participants contrôles (respectivement 94% et 95%) ne commettent aucune erreur.

**Note brute Norme**

**Indice if : Temps M / Temps C**


**Indice IF : Temps I / Temps C**