

COMPÉTENCE DE CONDUITE ET TRAUMATISME CRÂNIEN

Marin-Lamellet, Claude

Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (LESCOT)

25 Avenue François Mitterrand case 24 69675 Bron– France

claudemarin-lamellet@inrets.fr

Etienne, Virginie

Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (LESCOT)

25 Avenue François Mitterrand case 24 69675 Bron– France

Virginie.etienne@inrets.fr

Bedoin, Nathalie

Laboratoire Dynamique du Langage

Institut des Sciences de l'Homme 14 avenue berthelot 69007 Lyon – France

nathalie.bedoin@univ-lyon2.fr

Résumé

Les blessés victimes de traumatismes crâniens constituent pour notre société un enjeu important en termes de conséquences des accidents de la route ; en effet, pour la très grande majorité des cas, il s'agit de personnes jeunes, qui devront vivre de très longues années avec leur nouvel état fonctionnel. L'accès à la conduite automobile pour ces personnes représente un facteur prépondérant pour faciliter leur intégration sociale, notamment dans le monde du travail. Cependant, le retour à la conduite automobile pour ces victimes d'accidents ne va pas sans poser un certain nombre de questions. Comment peut-on être sûr que ces conducteurs présenteront une garantie stable de conduite sécuritaire, comment identifier dans la phase de réadaptation fonctionnelle les patients ayant le plus de potentiel pour conduire (ou re-conduire), dispose-t-on d'outils suffisamment efficaces pour évaluer ce potentiel, pour faciliter l'apprentissage des règles et procédures nécessaires à la conduite ?

Dans cette optique, l'INRETS a réalisé une recherche avec pour objectifs d'évaluer la dynamique d'évolution des fonctions cognitives après le traumatisme crânien par une approche longitudinale, de définir les relations entre les capacités de contrôle de l'action des traumatisés crâniens et leurs compétence de conduite automobile. Cette recherche combine donc une démarche neuropsychologique et une approche écologique par l'observation structurée de l'activité de conduite en situation réelle

Mots clés : traumatisme crânien, conduite, fonctions exécutives

L'autonomie dans les déplacements constitue une composante essentielle de l'insertion dans la société et contribue aussi au maintien d'un bon niveau sanitaire. Les personnes ayant subi un traumatisme crânien présentent généralement des séquelles post-traumatiques sources de handicaps réducteurs de mobilité. Le retour à l'exercice de la conduite automobile (pour les personnes qui conduisaient avant leur accident) est une demande très forte de la part des patients à leurs rééducateurs. Ceux-ci ont souvent des difficultés à identifier de façon précoce les patients qui pourraient reprendre l'activité de conduite et surtout dans quelle mesure ils seront capables de conduire d'une manière sûre malgré leurs séquelles. Enfin, même si certains traumatisés crâniens peuvent reprendre l'activité de conduite, ils sont souvent contraints à une mobilité restreinte limitée à de courts trajets très familiers en raison de leurs déficits cognitifs (Marin-Lamellet et col 2001).

Selon différentes études internationales rapportées par Pélissier et al. (1991), les tranches d'âges les plus exposées aux traumatismes crâniens sont les 15-25 ans et les plus de 70 ans ; par ailleurs, selon ces mêmes études, les hommes sont deux à trois fois plus touchés que les femmes. Les causes principales des traumatismes crâniens sont les accidents de la circulation, les chutes et des événements exceptionnels (plaies par balle, catastrophes...). Les séquelles de traumatisme crânien sont très variables, en fonction de la gravité du choc, de la nature de la lésion (lésions encéphaliques focales ou lésions axonales diffuses) et de la durée du coma. Les déficits attentionnels et exécutifs sont très fréquents (Bergego & Azouvi, 1995). Selon Le Thiec et al. (1999), les déficits exécutifs (par atteintes frontales) ainsi que l'anosognosie sont des séquelles quasi systématiques d'un traumatisme crânien. En terme de fonctionnement cognitif, l'une des caractéristiques des traumatisés crâniens est la lenteur mentale. Toutefois, s'ils répondent avec des temps de réaction plus longs, les traumatisés crâniens sont aussi capables de maintenir la justesse de leurs réponses (speed-accuracy trade off). Pour Van Zomeren (1995), la lenteur des traumatisés crâniens dépend à la fois de la sévérité du traumatisme, du temps écoulé entre le coma et le test ainsi que de la complexité de la tâche. Au niveau attentionnel, si la distractibilité et les difficultés de concentration sont des caractéristiques reconnues des traumatisés crâniens, l'origine cognitive de ces difficultés fait encore l'objet de discussions. Plusieurs travaux utilisant des paradigmes de type Stroop ou Go-No go parviennent à des résultats différents. Dans une revue de la littérature, Azouvi et al. (2002) indiquent que la complexité de la tâche demandée et la contrainte temporelle semblent être les critères clés permettant d'expliquer les performances des traumatisés crâniens. Ces mêmes critères conjugués à la nature de la tâche pourraient également justifier la variabilité des résultats observée dans les études sur les effets du traumatisme crânien sur l'attention divisée.

Salle et al. (1991), notent que sur un échantillon de 59 traumatisés graves, 35,5% reprennent la conduite moins d'un an après leur accident, et 44% plus d'un an après. Dans cette même étude, parmi les conducteurs ayant repris la conduite, sept d'entre eux ont eu un nouvel accident (dont deux graves).

Depuis les années 80, divers travaux de recherche ont étudié chez les traumatisés crâniens les liens entre les résultats aux tests neuropsychologiques et les performances de conduite automobile en situation réelle ou en simulation (Engum, Lambert, & Scott, 1990).

A partir d'études rétrospectives d'évaluations effectuées par le CARA en Belgique, Strypstein et al (2000) estime qu'un syndrome dysexécutif expliquerait, dans la plupart des cas, l'échec de la reprise de la conduite automobile. De plus, ce syndrome frontal empêcherait également la prise de conscience des difficultés ce qui ne facilite pas la

rééducation. L'utilisation de tests neuropsychologiques à des fins prédictives atteint ses limites pour les sujets « borderline » ou « limite » d'un point de vue cognitif, la prédiction n'est pas significative et les sujets peuvent aussi bien réussir qu'échouer la mise en situation. Pour cette classe de patients, l'évaluation des capacités de conduite en situation réelle s'avère impérative.

La problématique de la capacité de conduite des personnes cérébrolésées ne doit pas être restreinte aux seules aptitudes médicales mais, comme le suggère Brouwer (2002), prendre en compte le concept global de compétence automobile. Celui-ci est le reflet du fonctionnement croisé de trois composantes : le savoir faire, les comportements et l'aptitude fonctionnelle. Le *savoir-faire du conducteur* est un niveau cognitif complexe, il correspond à l'habileté acquise spécifique de la conduite automobile, et témoigne que le conducteur a appris comment optimiser la conduite d'un véhicule, afin qu'elle soit adaptée, fluide et sécuritaire. *L'aptitude fonctionnelle* fait référence aux capacités physiques et mentales suffisantes (elles sont définies par les autorités compétentes) que tout conducteur doit posséder pour pouvoir apprendre et appliquer les règles de conduite. Enfin *le comportement au volant* est ce que fait réellement un individu lorsqu'il conduit. Selon Brouwer, l'importance de cette approche est de permettre de mettre en évidence des interactions entre ces trois niveaux, pouvant expliquer, que des personnes dont l'aptitude physique ou cognitive est diminuée peuvent néanmoins être des conducteurs compétents grâce à la mise en place de processus de compensation au niveau du savoir faire et du comportement. A l'inverse, des personnes en parfaite santé peuvent adopter un comportement dangereux en conduisant volontairement trop vite, ou sous l'emprise de substances modifiant le comportement habituel de conduite (c'est par exemple le cas de jeunes conducteurs en soif de sensations et de reconnaissances de la part de leurs pairs).

Conduire implique donc plusieurs aspects qui interagissent pour influencer de manière positive ou négative la compétence globale de conduite. Enfin, il est important pour les rééducateurs de pouvoir déterminer le meilleur moment pour effectuer une évaluation du potentiel de reconduite du patient ; effectué trop tôt il peut aboutir à un échec qui fragilise encore plus la personne traumatisée crânienne mais à l'inverse, effectué tardivement il peut engendrer une reprise de la conduite sans avis spécialisé et réduire la confiance entre le patient et son équipe soignante.

La recherche présentée ici a pour objectifs d'évaluer, chez des conducteurs ayant subi un traumatisme crânien, la dynamique d'évolution des fonctions cognitives (exécutives) par une approche longitudinale et d'étudier la compétence de conduite de ces conducteurs.

Cette recherche combine une démarche neuropsychologique et une approche écologique par l'observation structurée de l'activité de conduite en situation réelle. Le suivi longitudinal des traumatisés crâniens s'effectue une première fois après la sortie du coma et de l'amnésie post-traumatique, lorsqu'une évaluation neuropsychologique devient possible et une deuxième fois lors de la sortie du centre de réadaptation ou à la sortie du circuit de soin (dépend de l'organisation des différents centres) et une troisième fois un an après. Dans le cadre de cette présentation, les résultats présentés concerneront les deux premiers bilans ainsi les évaluations de conduite.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. Patients inclus dans l'étude

L'échantillon de patients est constitué de 11 jeunes adultes, âgés de 20 à 38 ans, trois femmes et huit hommes. La durée de leur coma varie de 5 à 32 jours et le temps entre les deux premiers bilans de 2 à 9 mois. Cette recherche s'est effectuée sur un groupe de traumatisés crâniens graves ayant des scores de Glasgow entre 3 et 8.

Un groupe de sujets contrôles est utilisé pour les bilans neuropsychologiques, il est constitué de 9 sujets (3 femmes et 6 hommes) ayant entre 22 et 39 ans.

2. Description du bilan neuropsychologique

Le Trail Making test évalue la capacité de flexibilité mentale. Il est constitué de deux parties, la partie A qui ne demande pas de capacités de flexibilité, et la partie B, dans laquelle le sujet doit alterner entre les chiffres et les lettres. Les variables mesurées sont le temps de réalisation de chacun des parties (TR), le nombre d'erreurs réalisées, ainsi que le nombre d'erreurs persévératives pour la partie B seulement.

Arrangement d'images (WAIS-III). Ce test issu de l'échelle d'intelligence de Wechsler (1958), mesure l'aptitude du sujet à comprendre et saisir une situation dans son ensemble. La réussite à ce test nécessite une planification globale des actions pour comprendre l'histoire racontée. Il est demandé au sujet de remettre dans l'ordre les images qu'on lui présente pour que l'histoire racontée ait un sens.

Code (WAIS-III). Cette épreuve issue de l'échelle d'intelligence de Wechsler, teste les capacités d'apprentissage et la mémoire à court terme. Des chiffres de 1 à 9 sont associés à des signes. On demande au sujet de recopier les signes associés aux chiffres, en respectant le modèle, pendant un temps limité.

Test des commissions. L'examineur donne au sujet une liste de courses, une liste de consignes à respecter et un plan d'un village sur lequel sont indiqués, des magasins, la poste, la mairie et la gare. Le sujet doit alors organiser ces courses en fonction des ouvertures des magasins, en évitant de porter trop de charge et de faire des détours. Le score est composé du temps de réalisation et du type de parcours choisi. Ce test est une version plus « standardisée » du test des errances multiples.

PASAT (Paced Auditory Serial Addition Task). Ce test implique le maintien, la mise à jour et la manipulation d'informations. Compte tenu du flux important d'information et de la longueur du test (5 minutes), il évalue également les capacités attentionnelles soutenues. Cette épreuve consiste à réaliser des additions successives de chiffres émis à rythme constant par l'ordinateur. Le sujet doit toujours additionner le dernier et l'avant dernier chiffre. Les variables mesurées sont le nombre de bonnes réponses et les erreurs.

Dans la plupart des cas, une distance de plusieurs mois entre les deux premiers bilans est observée, ce qui permet de limiter les effets d'apprentissage. Pour le premier bilan, si l'un des tests de l'étude a déjà été effectué par les services du centre ou de l'hôpital et dans la mesure où il s'agit de la même version du test, il n'est pas effectué de nouveau.

3. Les bilans de conduite

Ces bilans sont réalisés au cours d'un trajet en situation réelle de conduite sur route ouverte. Ces séances ont été effectuées avec des véhicules auto-écoles équipés de deux caméras vidéo et de micros. L'une des caméras était dirigée sur le visage du conducteur et l'autre filmait la route de devant.

Une concertation préalable avec le moniteur d'auto-école permettait la constitution d'un parcours qui devait présenter les caractéristiques suivantes :

- Être en zone urbaine et périurbaine
- Emprunter une voie rapide, un périphérique
- Présenter des zones de trafic varié
- Présenter des carrefours, des ronds points
- Faire effectuer des « tourne à gauche » de diverses configurations
- Guider le conducteur en partie et donner par moment une consigne de suivi de direction sans plus d'explication

Pour essayer de systématiser l'observation de la conduite, une grille d'observation a été utilisée ; cette grille comprend une description des situations de conduite (intersection, rond point, ligne droite, nombre de voies) et des manœuvres effectuées (tourne à gauche, à droite, tout droit). Pour chaque situation, les actions qui doivent être effectuées pour avoir une conduite sûre ainsi que les interventions du moniteur d'auto-école sur les commandes sont relevées. Les critères observables pour caractériser la performance de conduite utilisés sont :

- Contrôle des rétroviseurs : droite, gauche et central
- Exploration visuelle : comprend toute l'activité oculaire nécessaire dans une situation donnée
- Usage des clignotants
- Choix de file : reflète le bon positionnement du véhicule sur la chaussée, que cela soit en ligne droite, le choix de file de présélection et la position du véhicule dans les ronds points
- Suivi de direction : lorsque le moniteur d'auto-école demande au patient de suivre une direction à partir de la signalisation
- Vitesse : elle doit être adaptée à la situation dans le cadre légal
- Signalisation 1 : respect des feux tricolores
- Signalisation 2 : respect des stop et cédez le passage
- Signalisation 3 : respect des priorités à droite
- Interventions du moniteur sur le frein, le volant ou la boîte de vitesse

L'absence de réalisation d'une action (par exemple mettre son clignotant) induit l'attribution d'un point de pénalité. Ainsi avec ce type de codage, plus le score obtenu est faible, meilleure est la performance du conducteur.

La grille est remplie en temps réel par un observateur entraîné situé à l'arrière droit du véhicule et corrigée si besoin par visionnage de la vidéo selon un protocole déjà utilisé dans une recherche précédente concernant des conducteurs âgés atteints de la maladie d'Alzheimer (Marin-Lamellet et al., 2003).

RÉSULTATS

1. Le bilan neuropsychologique

Le tableau 1 présente les scores moyens obtenus par les patients au bilan de sortie de coma (bilan 1) et au bilan de sortie du centre de rééducation (bilan 2), ainsi que les scores obtenus par le groupe témoin.

On note une amélioration significative des performances chez les patients aux tests d'arrangement d'images, de PASAT ainsi qu'au test des commissions de Martin.

Globalement, les patients restent ralentis par rapport aux témoins dans les tests impliquant une rapidité motrice. En effet, au test des codes de la WAIS, l'amélioration n'est pas significative entre les deux bilans, et les patients gardent des performances encore significativement réduites par rapport à celles des témoins. Il en est de même en ce qui concerne le TMT, que ce soit en version A ou B.

Dans la tâche attentionnelle du PASAT, les patients présentent une forte récupération en termes de scores, mais ils font toujours significativement plus d'erreurs de télescopage que les témoins.

Enfin, en ce qui concerne la capacité d'organiser et de planifier les actions, la récupération des patients est importante, puisqu'ils ont un score très bas au test des commissions de Martin lors du bilan 1, alors qu'au bilan 2, ils approchent celui des témoins.

		PATIENTS			TEMOINS	
		Bilan 1	Bilan 2	p (M-W)	Moyenne	p (M-W)
		Moyenne	Moyenne	Bilan1 – Bilan2	(sd)	Bilan2 – Témoins
		(sd)	(sd)			
Codes (WAIS)	Note standard	5.64 (3) n=11	7.09 (3.7) n=11	n.s	11 (2.2) n=9	<.05
Arr. Images (WAIS)	Note standard	5.5 (2.6) n=12	9.09 (2.3) n=11	<.01	10.6 (3.1) n=9	n.s
Trail Making Test	Temps A	48.42 (14.6) n=12	42.55 (12.5) n=11	n.s	22 (5.8) n=9	<.01
	Temps B	109.5 (36.1) n=12	73.18 (28.9) n=11	n.s	46.3 (14.1) n=9	<.05
	B-A	61.08 (30.6) n=12	30.6 (23.9) n=11	<.05	27.3 (11.9) n=9	n.s
PASAT	Score	42.4 (8.9) n=12	52 (5.5) n=11	<.01	56.5 (2.5) n=9	n.s
	Erreur Télescopage	4 (5.8) n=12	1.82 (1.2) n=11	n.s	0.4 (0.5) n=9	<.05
	Non réponses	10.1 (8.1) n=12	4.2 (3.9) n=11	n.s	1 (2.1) n=9	n.s
Commissions Martin	Cote	42.24 (34.2) n=12	69.43 (25.5) n=11	<.05	76.41 (29.1) n=9	n.s

Tableau 1. Performances moyennes des patients et des témoins et significativité non paramétrique (U de mann-Whitney)

2. Les bilans de conduite

Neuf patients (deux femmes et sept hommes) ont été vus en conduite automobile. Tout d'abord, il faut préciser que, à une ou deux exceptions près, tous les patients avaient, à des degrés divers, reconduit une voiture avant le passage devant l'auto-école. Souvent il s'agit de trajets effectués avec les parents ou le conjoint, mais sans avis médical préalable. La plupart des patients n'ont effectué qu'une dizaine de kilomètres avant l'observation.

Les résultats des avis donnés par les différents moniteurs d'auto-école sont récapitulés dans le tableau 2. Ils montrent que quatre sujets obtiennent un avis positif sans restriction (P1, P3, P5 et P6), un autre sujet (P2) a un avis positif assorti d'une suggestion de reprendre de façon progressive la conduite (petits trajets sur route calme, puis de plus en plus complexe) et deux sujets (P7 et P9) ont un avis positif mais devraient reprendre quelques leçons de conduite avant de reconduire d'une façon autonome. Enfin, deux

patients (P4 et P8) ont reçu un avis négatif, leur performance étant trop dégradée pour reprendre la conduite au moment de l'évaluation ; ces patients seront de nouveau évalués après un laps de temps de plusieurs mois.

Patient	Sexe	Age	Avis évaluation	Remarques
1	F		Positif	Crise d'épilepsie 2 mois après l'évaluation, permis suspendu le temps qu'un traitement soit stabilisé
2	M		Positif (reprise progressive)	Patient devenu violent avec son entourage, autorisation différée
3	M		Positif	
4	M		Négatif	A réévaluer ultérieurement avec apprentissage des équipements de conduite
5	M		Positif	
6	M		Positif	
7	M		Positif si prise de leçons de conduite	Patient très ralenti, plusieurs leçons pour mieux s'insérer dans le trafic
8	M		Négatif	A réévaluer ultérieurement
9	F		Positif si prise de leçons de conduite	Très jeune conductrice

Tableau 2 : Bilan des avis donnés par les moniteurs auto-écoles sur la possibilité de reprise de la conduite

La performance de conduite est mesurée sur le plan quantitatif par le codage de la grille d'observation. Une difficulté méthodologique a été rencontrée à ce niveau car les observations se sont faites sur différents lieux géographiques (liés à celles des centres partenaires qui eux-mêmes dépendent d'une auto-école de ville). Les parcours effectués étaient donc différents selon les sujets. Cependant, une concertation préalable avec les moniteurs d'auto-école impliqués a permis d'homogénéiser les situations de conduite rencontrées. Au niveau de la grille d'observation, le codage est effectué par situation de conduite (tourne à gauche, aller tout droit ...) ce qui a permis une exploitation des résultats au niveau du groupe en terme de situations de conduite plutôt que de parcours.

Les pénalités enregistrées dans chaque catégorie de situation sont moyennées (par exemple tous les tourne à gauche) et présentées sur la figure 1. Cette figure montre que c'est la situation de rond point qui amène le plus de pénalités ; les trois autres situations sont proches les unes des autres mais la situation de tourne à gauche est celle qui montre le niveau de pénalité le plus faible.

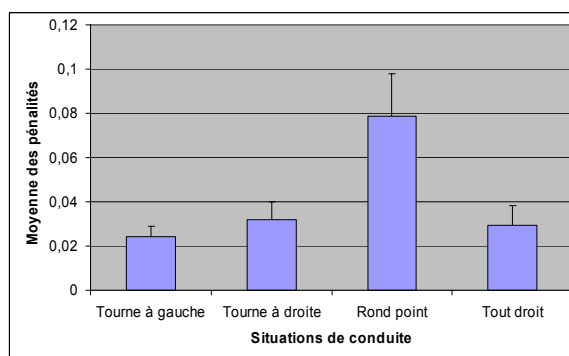


Figure 1 : Score moyen de pénalité en fonction des situations de conduite

L'observation sur la figure 2 des pénalités obtenues dans les quatre situations par chaque sujet va dans le même sens puisque la situation de rond point montre les moyennes de pénalité les plus élevées pour la plupart des sujets.

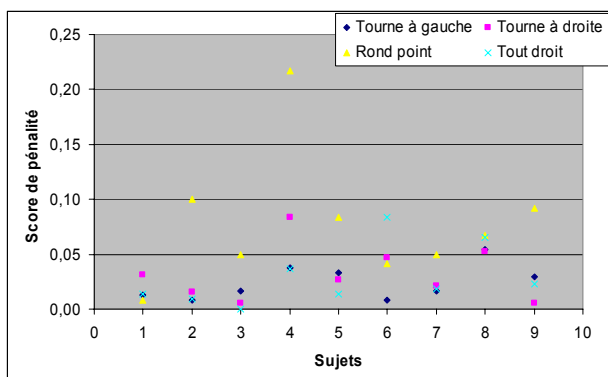


Figure 2 : Scores de pénalité obtenus par chaque sujet

L'analyse des pénalités obtenues selon les critères définis dans la grille d'observation montre que le manque de contrôle dans les rétroviseurs est un critère majeur dans trois situations sur quatre. L'exploration visuelle de l'environnement, y compris le contrôle des angles morts, est le second critère important. On peut remarquer que la seule situation pour laquelle le critère intervention du moniteur auto-école sur le frein est présent concerne la situation de tourne à gauche. A noter enfin que la situation de rond-point fait apparaître les critères clignotant et choix de file qui sont particulièrement sensible dans cette situation.

Situations de conduite	Critères d'analyse de la performance de conduite avec le maximum de pénalité
Tourne à gauche	Rétroviseur-Exploration visuelle-Intervention moniteur sur le frein
Tourne à droite	Rétroviseur-Exploration visuelle-
Rond point	Rétroviseur-Exploration visuelle-Clignotant-Choix de file
Tout droit	Exploration visuelle- Rétroviseur- Choix de file

Tableau3 : Critères de performance de conduite engendrant le plus de pénalités selon la situation de conduite

DISCUSSION

L'évaluation longitudinale des patients, effectuée à l'aide de la batterie de tests neuropsychologiques, montre une amélioration des performances attentionnelles et exécutives des patients traumatisés crâniens entre l'éveil du coma et la fin de la phase de rééducation. Cette amélioration des performances est significative pour 3 des 5 tests réalisés, le test d'arrangement d'images, le PASAT et le test des commissions de Martin. Les 2 tests pour lesquels les performances ne s'améliorent pas avec le temps sont le test de codes de la WAIS et le TMT. Ces deux tests requièrent une vitesse d'exécution particulière qui a pu gêner certains patients. En effet, dans le TMT, lorsque l'on soustrait le temps mis en version B à celui de la version A, les performances des patients sont meilleures au bilan 2 qu'au bilan 1 et les performances au bilan 2 ne sont pas significativement différentes de celles des témoins. La composante de flexibilité semble donc être en bonne partie récupérée par les patients.

Ceci correspond aussi à ce qui a été observé dans les situations de conduite. En effet, les patients ayant reçu un avis favorable ont montré en situation de conduite un comportement adapté dans l'ensemble des situations auxquelles ils ont été confrontés. On note cependant une tendance à faire un nombre insuffisant de contrôles visuels, mais il est difficile de faire la part entre ce qui est du registre des habitudes de conduite (mêmes mauvaises) et des séquelles du traumatisme.

Les patients qui se sont vus recommander des séances de conduite de réentraînement ont, au contraire des précédents, présenté des difficultés importantes dans la gestion de la conduite. Ces difficultés concernent très rarement les aspects moteurs de la conduite, à l'exception d'un patient qui devait conduire avec une boule au volant. Elles concernent principalement l'exploration visuelle de l'environnement qui est très limitée, la lenteur de réaction et l'absence de stratégie d'anticipation. Il est à remarquer que si les aspects moteurs et la gestion mécanique du véhicule cristallisent l'essentiel des craintes des patients, il n'en est pas de même pour les aspects attentionnels et les stratégies d'exploration visuelle. En effet, les patients n'ont qu'une perception très limitée de leur comportement en termes d'exploration et de contrôle visuel.

Au niveau des situations de conduite, les résultats obtenus montrent une dichotomie intéressante entre la gestion des ronds-points (situation avec le plus de pénalité) et les tourne-à-gauche (le moins de pénalités). L'une des explications possibles de ce phénomène réside sans doute dans la différence entre ces deux situations sur le plan temporel. En effet, la situation de tourne-à-gauche a une temporalité qui est, dans presque tous les cas observés, contrôlée par le conducteur : il s'arrête, effectue ses contrôles visuels sur le trafic, évalue les distances, décide de s'engager ou d'attendre et finalement engage la manœuvre pour effectuer le tourne à gauche. Dans le cas d'un rond point, l'exercice est très différent car en même temps qu'il négocie le virage du rond point, le conducteur doit définir sa trajectoire selon la sortie prévue, contrôler les autres véhicules derrière et devant lui ainsi que ceux arrivant à droite, modifier la position du clignotant en fonction de sa progression et adapter sa vitesse. Dans ce cas, toutes ces activités sont à effectuer dans une séquence temporelle très courte ce qui entraîne des dysfonctionnements chez les patients qui ne contrôlent pas les rétroviseurs, n'explorent pas suffisamment l'environnement (en regardant uniquement devant eux par exemple), n'utilisent pas leur clignotant et se placent mal sur la chaussée. Une telle situation montre donc des difficultés que l'on peut relier à des problèmes exécutifs, notamment dans la mise à jour des représentations en mémoire de travail et dans le shift mental qui permet la gestion des tâches cognitives simultanées (Azouvi, Couillet, & Vallat, 2002).

CONCLUSION

L'objectif de ce travail était d'évaluer la dynamique d'évolution des fonctions cognitives et des compétences de conduite de patients ayant subi un traumatisme crânien grave. Les premiers résultats de cette étude longitudinale indiquent que la plupart des patients présentent une assez bonne récupération cognitive à la sortie du centre de rééducation, et que la majorité d'entre eux reçoit un avis positif pour la reprise de la conduite. Cependant, l'examen neuropsychologique montre l'existence de séquelles cognitives et l'observation de la conduite effectuée ne permet pas de définir le comportement des patients dans des situations à haut risque. Il peut donc subsister un doute qu'en a l'aspect sécuritaire de ces conducteurs que seul un suivi longitudinal de longue durée pourrait lever.

Par ailleurs, ce travail permet d'entrevoir des perspectives intéressantes dans le champ d'une réadaptation fonctionnelle spécialisée sur la conduite, qui serait destinée à re-automatiser les stratégies d'exploration visuelle et à faire prendre conscience aux patients de ses éventuelles difficultés afin qu'ils puissent mettre en œuvre des stratégies de compensation efficaces.

Remerciements

Cette étude s'est effectuée avec la participation du Centre médical Mangini (Dr Chevrillon), l'Hôpital Henry Gabrielle (Pr Boisson, Dr Tell), le Centre Médical Universitaire Daniel Douady (Dr Laloua), le Centre médical de l'Argentière (Dr Berard).

BIBLIOGRAPHIE

- Azouvi, P., Couillet, J., & Vallat, C. (2002). Les troubles de l'attention après traumatisme crânien sévère. In *la neuropsychologie de l'attention* (pp. 193-204).
- Bergego, C., & Azouvi, P. (1995). *Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte*. Paris: Frison-Roche.
- Brouwer, W. H. (2002). Attention et aptitude à la conduite automobile: Approche neuropsychologique (J. Couillet, A. Louis-Dreyfus & P. Azouvi, Trans.). In J. Couillet, M. Leclercq, C. Moroni & P. Azouvi (Eds.), *La Neuropsychologie de l'Attention* (pp. 243-254). Marseille: Solal Editeur.
- Engum, E. S., Lambert, E. W., & Scott, K. (1990). Criterion-related validity of the Cognitive Behavioral Driver's Inventory : Brain injured patients versus normal controls. *Journal of Cognitive Rehabilitation*, 8(2), 20-29.
- Le Thiec, F., Jokic, C., Enot-Joyeux, F., Durand, M., Lechevalier, B., & Eustache, F. (1999). Evaluation écologique des fonctions exécutives chez les traumatisés crâniens graves: pour une meilleure approche du handicap. *Annales de réadaptation en médecine physique*, 42, 1-18.
- Marin-Lamellet, C., Galinier, V., Chapon, A. (2001). Les dispositifs de guide embarqués peuvent ils être une aide pour des conducteurs présentant des troubles cognitifs ? Actes INRETS N°75, pp 59-67.
- Marin-Lamellet, C., Paire-Ficout, L., Lafont, S., Amieva, H., Laurent, B., Thomas-Anterion, C., et al. (2003). Mise en place d'un outil d'évaluation des déficits attentionnels affectant les capacités de conduite au cours du vieillissement normal et pathologique: L'étude SEROVIE. *Recherche - Transports - Securite*, 81, 177-189.
- Pélissier, J., Mazaux, J.-M., & Barat, M. (1991). Epidémiologie du traumatisme crânien. In *Traumatisme crânien grave et médecine de rééducation* (pp. 15-23): Masson.
- Salle, J. Y., Dumond, J. J., Dudognon, P., Fayol, P., Mouty, M. D., Munoz, M., et al. (1991). Devenir à 10 ans d'une série de 63 patients considérés "bon résultat". In J. Pélissier, M. Barat & J. M. Mazaux (Eds.), *Traumatisme crânien grave et médecine de rééducation* (pp. 301-307). Paris: Masson.
- Strypstein, E., Van Weerst, M., & Baten, G. (2000). Evaluation de l'aptitude à la conduite après une lésion cérébrale : aspects neuropsychologiques. In Masson (Ed.), *Conduite automobile et handicap*, (pp. 87-93).
- Van Zomeren, A. H. (1995). Attentional disorders after severe closed head injury (CHI). In C. Bergego & P. Azouvi (Eds.), *Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte* (pp. 133-146). Paris: Frison-Roche.