



# LES TROUBLES COGNITIFS ET DU COMPORTEMENT DES TRAUMATISÉS CRÂNIENS SÉVÈRES

*COGNITIVE AND BEHAVIOURAL IMPAIRMENTS  
AFTER SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY*

Par **Philippe AZOUVI (1)**

ARTICLE ORIGINAL  
ORIGINAL ARTICLE

## RÉSUMÉ

Les traumatismes crâniens (TC) sévères sont responsables de troubles cognitifs complexes associant troubles de la mémoire, troubles de l'attention, ralentissement cognitif, déficits des fonctions exécutives et de la cognition sociale, fatigue mentale, modification du caractère et du comportement. Ces déficits peuvent être sous-estimés s'ils ne sont pas évalués par des équipes spécialisées, ce d'autant que les patients sont souvent anosognosiques (« handicap invisible »). Ces troubles peuvent compromettre la réinsertion sociale et/ou professionnelle. Toutefois, des progrès importants ont été réalisés depuis quelques années, tant dans le domaine de la rééducation que dans celui de la réadaptation-réinsertion.

**Mots-clés :** Traumatismes crâniens (TC), sévères troubles cognitifs complexes.

## SUMMARY

*Severe traumatic brain injury is associated with complex cognitive deficits including memory problems, attentional deficits, slowed information processing, a dysexecutive syndrome, impairments of social cognition, and behav-*

*ioural changes. These impairments may have a deleterious impact on social and vocational reintegration. They may be difficult to detect and there is a need for a comprehensive neuropsychological assessment including ecological measures.*

**Keywords:** Severe traumatic brain injury, complex cognitive deficits.

**L**es troubles cognitifs et du comportement, sont la principale source de handicap des traumatisés crâniens sévères, risquant de compromettre la réinsertion sociale, familiale et professionnelle. Si le diagnostic est relativement simple dans les formes les plus sévères, chez les patients ayant une bonne récupération apparente, leur dépistage peut être plus difficile, nécessitant une évaluation plus approfondie. En effet des modifications subtiles des fonctions exécutives, pouvant perturber de façon importante le fonctionnement du patient dans sa vie quotidienne, peuvent ne pas être détectées par les évaluations psychométriques traditionnelles [1].

## LES TROUBLES DES FONCTIONS COGNITIVES INSTRUMENTALES

Si les troubles aphasiques sont relativement peu fréquents, en revanche des troubles de la communication verbale sont fréquents et parfois invalidants. Il s'agit surtout de troubles de la parole et de la voix (dysarthrie, dysprosodie), présents dans près de 30% des cas de traumatisme crânien grave. Des troubles de la compétence communicative et de la structuration du

(1) AP-HP, Hôpital Raymond Poincaré, Service de Médecine Physique et de Réadaptation, Garches Et EA 4047 ECIPSY, Université de Versailles-Saint Quentin Correspondance : Philippe Azouvi, Service de Médecine Physique et de Réadaptation, Hôpital Raymond Poincaré, 92380 Garches ; philippe.azouvi@rpc.aphp.fr



discours en rapport avec un syndrome frontal sont également fréquemment retrouvés et peuvent rendre le discours de ces patients fragmenté, insignifiant et incohérent. Quant aux troubles sévères du langage, ils sont plus rares mais l'existence d'une aphasic anomique est relativement fréquente.

## LES TROUBLES DE LA MÉMOIRE

C'est une des plaintes les plus fréquentes des patients et de leurs familles.

**L'amnésie post-traumatique (APT)** correspond à la période suivant le réveil du coma durant laquelle le patient, est confus, désorienté, incapable de mémoriser des informations nouvelles et souffre d'une amnésie rétrograde. Ces troubles régressent progressivement et la durée de la phase d'amnésie post-traumatiqe a une valeur pronostique majeure.

**Les déficits persistants de la mémoire.** Des troubles de la mémoire persistent fréquemment après la sortie d'APT. Ces troubles respectent la mémoire à court terme du moins telle qu'elle est évaluée par l'empan à l'endroit. En revanche, la mémoire à long terme est déficiente dans toutes ces modalités : verbale, visuelle, en rappel comme en reconnaissance. Les déficits sont surtout marqués en situation de rappel libre, et sont améliorés par l'indication sémantique ou par la situation de reconnaissance. Ces troubles persistent de nombreuses années après le traumatisme crânien dans les cas les plus graves et ont un impact péjoratif sur la réinsertion notamment professionnelle.

Les mécanismes en sont encore discutés. Il est vraisemblable qu'ils sont en grande partie la conséquence d'un dysfonctionnement frontal. Il s'agit rarement d'un véritable oubli à mesure mais plus souvent d'une mauvaise stratégie d'apprentissage (par exemple mauvaise utilisation de l'imagerie mentale et de l'encodage sémantique) [2].

## LES TROUBLES DE L'ATTENTION ET LE RALENTISSEMENT DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Les difficultés de concentration et d'attention sont également une plainte fréquente (entre 30 à 50% des traumatisés crâniens sévères) [3]. La lenteur cognitive a été largement démontrée.

Les déficits spécifiques des fonctions attentionnelles ont été le plus souvent étudiés dans le cadre du modèle de Van Zomeren et Brouwer [4] distinguant : le domaine de l'intensité attentionnelle (alerte phasique ou capacité à réagir à un signal avertisseur, et attention soutenue ou capacité à maintenir l'attention stable durant une longue période de

temps sur une tâche monotone) ; et le domaine de la sélectivité attentionnelle (attention focalisée ou capacité à concentrer l'attention sur une tâche en ignorant les distracteurs, et attention divisée ou capacité à gérer deux tâches simultanément). La plupart des études expérimentales concordent pour admettre l'existence chez les traumatisés crâniens sévères, d'un déficit de l'attention divisée. Il est possible que ce déficit soit en grande partie la conséquence d'une diminution des ressources attentionnelles. En effet, les patients traumatisés crâniens sévères réussissent bien à faire deux tâches à la fois si ces deux tâches sont assez simples et peuvent être réalisées de façon automatique. En revanche, la réalisation simultanée de deux tâches plus complexes, mettant en jeu un contrôle exécutif, ou comportant une charge forte en mémoire de travail, est beaucoup plus difficile [5]. Au-delà du ralentissement, il semble que les patients TC sévères aient des difficultés en situation d'attention sélective ou d'attention soutenue si les tâches sont complexes et demandent un niveau de contrôle exécutif élevé [6].

## LES TROUBLES DE LA MÉMOIRE DE TRAVAIL

La mémoire de travail est à la frontière entre attention et fonctions exécutives. Ce concept renvoie à la capacité à, maintenir une information en mémoire à court terme et à effectuer simultanément des opérations cognitives plus ou moins complexes. Selon le modèle de Baddeley [7], la mémoire de travail comporte plusieurs composantes : un système de contrôle, à capacité limitée (administrateur central), deux systèmes esclaves (la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial) et un buffer épisodique, interface avec la mémoire à long terme. De nombreux travaux ont montré que les patients TC sévères présentent des déficits dans la réalisation de tâches dépendant de l'administrateur central. Ce déficit pourrait expliquer certaines difficultés décrites par ces patients au quotidien (pour suivre une conversation à plusieurs personnes, comprendre un texte complexe, réaliser plusieurs tâches à la fois...) [5, 8].

## LES TROUBLES DES FONCTIONS EXÉCUTIVES

Ils sont fréquents et jouent un rôle majeur péjoratif sur la réinsertion professionnelle. Il s'agit à la fois de difficultés d'initiatives et de difficultés de contrôle, de modifications dans l'organisation des stratégies, de difficultés de conceptualisation [9]. Une perturbation des mécanismes d'inhibition ainsi que de la flexibilité mentale a également été retrouvée. La mise en évidence de ces perturbations des fonctions exécutives est



toutefois difficile du fait du manque de sensibilité et de spécificité des tests neuropsychologiques traditionnels.

Une évaluation dans des conditions dites « écologiques », proche de celles de la vie de tous les jours paraît souhaitable, avec des épreuves telles que le test des errances multiples ou le test des 6 éléments, ou le test de recherche d'itinéraire. Ce type de tests peut mettre en évidence dans des situations ouvertes et non structurées, des déficits qui n'apparaissent pas dans les tests fermés et structurés de la neuropsychologie plus traditionnelle [10-12].

On rattache à ces troubles des déficits de la cognition sociale : déficit de la théorie de l'esprit (capacité à inférer des états mentaux chez autrui ou à attribuer des intentions à une tierce personne), capacité à reconnaître des signaux émotionnels sur des visages [13].

## LA FATIGUE MENTALE

Une fatigabilité accrue est une plainte fréquente des patients, même longtemps après l'accident (72% deux ans après l'accident dans une étude australienne) [14]. Cette fatigue peut être par elle-même une source de handicap. Elle est probablement la conséquence des efforts supplémentaires que doivent produire les patients pour compenser leurs difficultés cognitives et est donc très liée aux troubles attentionnels [15].

## LES MODIFICATIONS DU COMPORTEMENT ET DE LA PERSONNALITÉ

Ces troubles qui peuvent survenir chez 50 à 70% des traumatismes crâniens sévères sont d'une gravité variable. Ils peuvent retentir fortement sur l'équilibre familial et sont source, comme cela a été démontré par Brooks & McKinlay [16], d'une sensation de stress importante pour l'entourage familial. Il peut s'agir soit de modification sur le versant de l'inhibition avec un apragmatisme et un manque d'initiative, soit sur le versant de la désinhibition avec une impulsivité, une intolérance aux contrariétés et aux frustrations [17, 18].

## L'ANOSOGNOSIE ET LES TROUBLES DE LA CONSCIENCE DE SOI

Les patients ont fréquemment une mauvaise conscience de leurs difficultés cognitives et comportementales, alors qu'ils ont bien conscience de leurs incapacités physiques. Cette anosognosie rend l'éva-

luation des blessés encore plus difficile, car spontanément, les patients ne se plaignent que peu, voire pas du tout. Le témoignage des proches est essentiel pour obtenir des informations sur les difficultés cognitives et les modifications du comportement dans la vie quotidienne.

## BASES ANATOMIQUES DES TROUBLES COGNITIFS POST-TRAUMATIQUES

Les corrélations anatomo-cliniques sont difficiles à établir dans cette pathologie, car les lésions causales sont surtout des lésions axonales diffuses, perturbant la connectivité au sein de réseaux neuronaux complexes [19]. L'imagerie traditionnelle (scanner, IRM standard) est donc souvent peu contributive [20]. Certaines séquences d'IRM (T2\*) et surtout les techniques plus modernes d'IRM fonctionnelle ou en tenseur de diffusion permettent néanmoins maintenant de détecter des lésions de la substance blanche qui passaient totalement inaperçues auparavant [21]. En conclusion, les séquelles des traumatismes crâniens sévères sont caractérisées par des troubles de la mémoire, des fonctions exécutives et de l'attention, un ralentissement de la vitesse de traitement de l'information, et des modifications du comportement de la personnalité. Ces troubles nécessitent une évaluation spécialisée par une équipe expérimentée. La détection de ces déficits est d'autant plus importante qu'il existe aujourd'hui des programmes de rééducation et de réadaptation efficaces [22]. ■

## RÉFÉRENCES

- [1] AZOUVI, P., C. VALLAT-AZOUVI, and A. BELMONT, Cognitive deficits after traumatic coma. *Progress in Brain Research*, 2009. 177: p. 89-110.
- [2] VAKIL, E., The effect of moderate to severe traumatic brain injury (TBI) on different aspects of memory: a selective review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2005. 27(8): p. 977-1021.
- [3] LECLERCQ, M., et al., Dual task performance after severe diffuse traumatic brain injury or vascular prefrontal damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2000. 22: p. 339-350.
- [4] VAN ZOMEREN, A.H. and W.H. BROUWER, *Clinical Neuropsychology of Attention*. 1994, New York: Oxford University Press.
- [5] AZOUVI, P., et al., Divided attention and mental effort after severe traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 2004. 42(9): p. 1260-8.



- [6] WHYTE, J., *et al.*, Sustained arousal and attention after traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 1995. 33: p. 797-813.
- [7] BADDELEY, A., Recent developments in working memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 1998. 8: p. 234-238.
- [8] VALLAT-AZOUVI, C., *et al.*, Working memory after severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2007. 13: p. 770-780.
- [9] AZOUVI, P., *et al.*, *Les troubles des fonctions exécutives dans les encéphalopathies post-traumatique et post-anoxique*, in *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques*, O. Godefroy, Editor. 2007, Solal: Marseille. p. 65-92.
- [10] CAZALIS, F., *et al.*, Script knowledge after severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2001. 7: p. 795-804.
- [11] CHEVIGNARD, M., *et al.*, An ecological approach to planning dysfunction: script execution. *Cortex*, 2000. 36(5): p. 649-69.
- [12] CHEVIGNARD, M.P., *et al.*, Ecological assessment of the dysexecutive syndrome using execution of a cooking task. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2008. 18(4): p. 461-485.
- [13] McDONALD, S., Impairments in social cognition following severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 2013. 19(3): p. 231-46.
- [14] PONSFORD, J.L., J.H. OLVER, and C. CURRAN, A profile of outcome: 2 years after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 1995. 9: p. 1-10.
- [15] BELMONT, A., N. AGAR, and P. AZOUVI, Subjective fatigue, mental effort, and attention deficits after severe traumatic brain injury. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2009. 23(9): p. 939-44.
- [16] BROOKS, D.N. and W.W. MCKINLAY, Personality and behavioural change after severe blunt head injury: A relative's view. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1983. 46: p. 336-344.
- [17] ROCHAT, L., *et al.*, Assessment of impulsivity after moderate to severe traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2010. 20(5): p. 778-97.
- [18] ARNOULD, A., *et al.*, A multidimensional approach to apathy after traumatic brain injury. *Neuropsychol Rev*, 2013. 23(3): p. 210-33.
- [19] HAM, T.E. and D.J. SHARP, How can investigation of network function inform rehabilitation after traumatic brain injury? *Curr Opin Neurol*, 2012. 25(6): p. 662-9.
- [20] AZOUVI, P., Neuroimaging correlates of cognitive and functional outcome after traumatic brain injury. *Curr Opin Neurol*, 2000. 13(6): p. 665-9.
- [21] KRAUS, M.F., *et al.*, White matter integrity and cognition in chronic traumatic brain injury: a diffusion tensor imaging study. *Brain*, 2007. 130(Pt 10): p. 2508-19.
- [22] CICERONE, K., D., *et al.*, Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2011. 92: p. 519-30.

