

## Les états de conscience altérée : comment les définir et comment les évaluer ?

*Steve Majerus<sup>1</sup>, Martial Van der Linden<sup>1</sup>  
et François Damas<sup>2</sup>*

**Résumé.** Un examen des définitions proposées pour caractériser les différents états de conscience altérée met en évidence la nécessité d'une clarification conceptuelle en particulier pour l'état végétatif. Un élément incontournable pour réaliser cette clarification conceptuelle est l'utilisation d'outils d'évaluation fidèles, valides et sensibles, qui évaluent de manière systématique tous les comportements compatibles et incompatibles avec les différents états de conscience altérée. C'est dans ce contexte que nous avons effectué une revue des échelles d'évaluation comportementale des états de conscience altérée. Parmi ces instruments, la Wessex Head Injury Matrix (WHIM) se distingue par sa conception originale, par sa sensibilité pour évaluer l'état de conscience chez des patients végétatifs ou qui évoluent très lentement et par la proposition d'une séquence de récupération du coma. Les résultats d'une validation française de la WHIM sont brièvement présentés.

**Mots clés :** états de conscience altérée, outils d'évaluation, sensibilité.

**Key words:** altered states of consciousness, assessment tools, sensitivity.

---

1. Service de Neuropsychologie, Université de Liège, Boulevard du Rectorat (B33), 4000 Liège, Belgique.

2. Centre Hospitalier Régional La Citadelle, Boulevard du Douzième de Ligne 1, 4000 Liège, Belgique.

Correspondance à : Steve Majerus (e-mail: smajerus@ulg.ac.be).

## INTRODUCTION

La prise en charge de patients se trouvant dans un état de conscience altérée constitue un défi scientifique et économique énorme. En effet, le nombre de patients se trouvant dans un état de conscience altérée n'est pas négligeable : la prévalence des patients qui sont sortis du coma mais qui se trouvent dans un état de conscience altérée sévère et prolongé, tel qu'un état végétatif, est estimée à 10000-50000 patients aux États-Unis (ANA, 1993). Par ailleurs, l'étude de Saily, Danze, Lenne, Parée, Sturbois, Decroly, Marissal et Lebrun (1997) montre que les coûts peuvent s'élever jusqu'à 1.516.000 FF par patient pour certains patients initialement comateux et qui soit meurent, soit restent dans un état végétatif, après une très longue période d'hospitalisation. On s'aperçoit ainsi de l'importance d'une prise en charge efficace, valide et taillée sur mesure pour le coma et les autres états de conscience altérée, et ceci à la fois au niveau du diagnostic ainsi qu'au niveau de l'évaluation longitudinale de l'état de conscience de ces patients. Le but de cet article est d'examiner brièvement les définitions de différents états de conscience altérée, puis d'effectuer une revue des échelles d'évaluation comportementales existantes, et, finalement, de présenter les résultats d'une étude de validation française d'un outil d'évaluation du coma et de la période post-coma prometteur, la Wessex Head Injury Matrix (Shiel, Horn, Wilson, McLellan, Watson et Campbell, 2000).

## ÉTATS DE CONSCIENCE ALTÉRÉE : DÉFINITIONS

### Coma

Le coma est l'état de conscience altérée le plus sévère, après la mort cérébrale. Une définition souvent citée est celle de Jennett et Teasdale (1981) : "le patient (comateux) est incapable d'obéir aux commandes verbales, de parler ou d'ouvrir les yeux". Or, cette définition est trop générale et trop peu discriminative : ainsi, un patient peut ne pas pouvoir ouvrir les yeux pour d'autres raisons qu'un coma. Ultérieurement, des définitions plus précises ont été proposées. La Multi-Society Task Force

on PVS (PVS : persistant vegetative state) (MSTF, 1994) propose les critères suivants : la conscience de soi et l'alternance des cycles sommeil-éveil sont absents, il n'y a pas de comportement intentionnel ni aucune expérience de souffrance, la fonction respiratoire est déprimée ou variable, le tracé EEG montre des ondes delta et thêta polymorphes et le métabolisme cérébral est réduit d'au moins 50%, tel que déterminé par l'imagerie cérébrale fonctionnelle. L'état de coma persiste généralement pendant 2 à 4 semaines, évoluant soit vers la récupération, soit vers un état végétatif (10% des comas traumatiques), soit vers la mort. Des critères comportementaux supplémentaires ont été proposés par le Congrès Américain de Médecine de Revalidation (ACRM, 1995) : le patient comateux n'ouvre pas les yeux, ni de manière spontanée ni en réponse à une stimulation, il n'émet aucun son compréhensible, et la poursuite visuelle est absente, si on déplace un objet, sur une trajectoire de 45 degrés, devant les yeux maintenus ouverts manuellement. Seules des activités de type réflexe peuvent être observées, ce qui démontre le dysfonctionnement du cortex et du système réticulé d'activation (ACRM, 1995 ; International Working Party, 1996 ; MSTF, 1994).

### État végétatif (EV)

Lorsque les patients initialement comateux commencent à ouvrir leurs yeux, mais qu'ils ne présentent encore aucun signe de conscience, ils se trouvent dans un état végétatif. Des critères précis ont été proposés pour cet état, mais le consensus est loin d'être acquis (ACRM, 1995 ; Celesia, 1997 ; IWP, 1996 ; Kallert, 1994). Le ACRM (1995) et Kallert (1994) proposent qu'un état végétatif se caractérise par un retour des cycles sommeil-éveil, mais qu'aucun indice de prise de conscience par rapport à soi-même ou à l'environnement n'est présent. Seules des réponses motrices de type réflexe sont possibles et la parole est absente ou incompréhensible (ANA, 1993 ; Duff et Wells, 1997).

D'autres concepts ont été utilisés pour caractériser cet état ; par exemple, le terme "syndrome apallique" est fréquemment adopté dans les pays germanophones. Ce terme a été proposé par Kretschmer en 1940, mais critiqué par Kallert (1994) pour la confusion qu'il établit entre les

niveaux fonctionnel et anatomique. En effet le mot latin "a-pallium" signifie "sans cortex"; or ceci ne correspond pas nécessairement aux données neuropathologiques concernant l'EV, même si les quelques comportements présentés par le patient végétatif peuvent apparaître comme n'étant liés à aucune activité corticale. En effet, un EV peut être induit par des lésions thalamiques bilatérales, avec une relative préservation des structures corticales (Giacino, 1997; MSTF, 1994). Le terme "état végétatif persistant" a également été proposé. Le qualificatif "persistant" introduit une dimension temporelle, en caractérisant l'EV comme un état durable, voire même permanent. Ce terme comporte une connotation très péjorative et définitive et, du fait qu'on ne s'attend pas à une amélioration, son utilisation pourrait entraîner une réduction des soins de réhabilitation apportés au patient (ACRM, 1995). Or, il est actuellement impossible de prédire si un EV devient permanent, même après une durée de plusieurs mois. Le ACRM (1995) et la IWP (1996) proposent d'utiliser tout simplement le concept d'"état végétatif" en le qualifiant par sa durée en semaines, mois, etc. Szabon et Grosswasser (1991) ont proposé le concept d'"inconscience post-comateuse", ce qui évite en plus l'utilisation du terme "végétatif", qui a également une connotation assez défavorable. D'autres concepts encore ont été proposés, tels que "coma prolongé", "coma vigile" et "alpha-coma", mais leur intérêt est purement historique car ces termes n'apportent pas d'améliorations conceptuelles.

Actuellement, le problème le plus important lié à l'EV est le manque de consensus au sujet des critères cliniques précis caractérisant cet état (Giacino, 1997) : il n'existe pas d'accord quant au fait de savoir si la poursuite visuelle, le sourire, les pleurs, la grimace et la localisation de stimuli nocifs sont compatibles avec le diagnostic d'un EV ou non.

### État de conscience minimale (ECM)

L'état de conscience minimale ("minimally conscious state"; Giacino, 1997), qui est équivalent au "minimally responsive state" (ACRM, 1995), est moins sévère que l'EV; le patient est capable d'interagir de manière significative, mais pas de façon constante, avec son environnement. On note des réponses significatives suite à une question ou une

sollicitation de l'environnement, mais cette réponse reste très élémentaire. Ansell et Keenan (1989) ont proposé le terme "slow-to-recover patients" (STR) pour ce type de patients qui répondent de façon minimale ou variable à l'environnement, pour une période prolongée (les auteurs suggèrent une durée de 3 à 6 mois; Ansell, 1991); le terme STR ajoute ainsi simplement une dimension temporelle au ECM. De même, le syndrome "mutisme akinétique" (MA) peut être considéré comme une sous-catégorie du ECM (ACRM, 1995); en effet, cet état se caractérise par une diminution importante des comportements et de la parole, de manière spontanée et sur commande. L'éveil et la poursuite visuelle sont ici toujours préservés; le problème fondamental paraît être une initiation ou une activation déficitaires du comportement et de la cognition.

### Locked-in syndrome (LS)

Dans le LS, ou syndrome de déafférentation, aucune réponse motrice n'est possible bien que la conscience soit préservée jusqu'à un certain degré, de même que l'éveil. Les comportements moteurs sont ici impossibles pour des raisons fonctionnelles, notamment à cause d'une tétraplégie ou d'une paralysie pseudo-bulbaire; seuls les mouvements oculaires verticaux peuvent être utilisés pour communiquer (ANA, 1993; MSTF, 1994). L'évaluation correcte de cet état est très importante dans la mesure où le patient LS est pleinement conscient de son environnement et subit une souffrance qu'il ne peut plus exprimer. Il existe un risque important de diagnostiquer cet état comme un EV ou un ECM, avec des conséquences graves pour le patient (Giacino, 1997; Ostrum, 1994).

### OUTILS D'ÉVALUATION COMPORTEMENTAUX

Cette brève synthèse de la littérature concernant les états de conscience altérée démontre la nécessité d'outils d'évaluation valides et sensibles afin de permettre un diagnostic correct en observant de manière systématique tous les comportements compatibles et incompatibles avec

**Tableau 1**  
**Caractéristiques de différents états de conscience altérée**

État de conscience	Abrév.	Caractéristiques
Coma	Coma	Absence de conscience Yeux fermés Absence de parole Absence d'exécution de commandes verbales Cycles sommeil-éveil absents Fonction respiratoire variable Métabolisme cérébral réduit de 50 % au moins
État végétatif	EV	Absence de conscience Yeux ouverts Absence de verbalisations significatives Absence d'exécution de commandes verbales Cycles sommeil-éveil présents Fonction respiratoire stabilisée Métabolisme cérébral réduit de 50% au moins
État de conscience minimal	ECM	Conscience minimale Yeux ouverts Verbalisations significatives possibles, mais variables et élémentaires Exécution de commandes verbales possible, mais variable et élémentaire
Patients slow-to-recover	STR	Conscience minimale Équivaut à un ECM qui dure plus de 3 mois
Mutisme akinétique	MA	Conscience minimale Sous-catégorie de l'ECM Comportements et parole réduits Initiation déficitaire du comportement et de la cognition
Locked-in syndrome	LS	Conscience relativement préservée Absence de parole et de comportements suite à une tétraplégie ou une paralysie pseudo-bulbaire

**Table 1**  
**Features of different states of altered consciousness**

ces différents états de conscience altérée. De plus, une évaluation systématique et extensive peut permettre de clarifier les questions qui subsistent encore concernant les critères cliniques précis définissant certains états de conscience altérée tel que l'EV. En fait, il existe de nombreux outils d'évaluation comportementaux (voir Horn, Shiel, McLellan, Campbell, Watson et Wilson, 1993, pour une synthèse partielle). Le Tableau 2 présente une vue synoptique des outils d'évaluation des états de conscience altérée.

### Glasgow Coma Scale et autres échelles similaires

L'"Échelle de Coma de Glasgow" (GCS) de Teasdale et Jennett (1974, 1975, 1976) est l'échelle d'évaluation du coma de référence et est la plus utilisée au niveau international (Spittler, Langenstein et Calabrese, 1993). Cette échelle à 14 items (Teasdale et Jennett, 1974), puis à 15 items (Teasdale et Jennett, 1976), évalue des comportements spontanés et en réponse à des stimulations, dans les domaines visuel, verbal et moteur ; les notes obtenues pour les trois sous-échelles sont additionnées et forment ainsi le score GCS. La GCS présente une bonne sensibilité et une bonne fidélité, du moins avec des examinateurs expérimentés et entraînés à l'usage de la GCS et lorsque l'état médical du patient permet l'administration de tous les items de l'échelle (Fielding et Rowley, 1990 ; Prasad, 1996 ; Rowley et Fielding, 1991). La validité hypothéticodéductive transversale est bonne, la GCS présentant une bonne corrélation avec des mesures biologiques de l'atteinte cérébrale (par exemple, le métabolisme cérébral) chez plusieurs patients à un moment donné, ce qui permet d'affirmer que la profondeur du coma évaluée par la GCS reflète l'étendue des lésions cérébrales ; par contre, la validité hypothéticodéductive longitudinale, évaluée en corrélant les scores de changement de la GCS et des mesures biologiques chez plusieurs patients suivis longitudinalement, n'a pas encore été étudiée de manière adéquate (Prasad, 1996). Concernant la validité prédictive, le score GCS à l'admission du patient dans un service de soins intensifs semble pouvoir prédire la mortalité chez des patients traumatisés crâniens sévères, mais il est un pauvre prédicteur pour spécifier le degré de récupération

**Tableau 2**  
Les outils d'évaluation comportementaux des états de conscience altérée

Echelle	Abrév.	Auteurs
<i>Glasgow Coma Scale et échelles similaires</i>		
Glasgow Coma Scale	GCS	Teasdale & Jennett (1974, 1975, 1976)
Glasgow-Liège Coma Scale	GLS	Born et al. (1982)
Edinburgh-2 Coma Scale	E2-CS	Sugiura et al. (1983)
Échelle de coma d'Innsbruck	ICS	Gerstenbrand et al. (1984)
Neurosurgical Watchsheet	/	Bouzarth (1968)
Échelle de Coma de Munich	MCS	Brinkman et al. (1976)
Échelle de Vigilance de Munich	MVS	Von Cramon & Schuri (1980)
Comprehensive Levels of Consciousness Scale	CLOCS	Stanczak et al. (1984)
Neurobehavioral Assessment Scale	NAS	Chernick et al. (1992)

**Table 2**  
Behavioural assessment scales of altered states of consciousness

Format	Commentaire
numérique, 3 sous-échelles à 4, 5 et 6 niveaux qui sont additionnés	échelle de référence ; n'est pas assez sensible pour évaluer patients végétatifs et en ECM/STR ; la sommation des scores est problématique ; absence de définitions opérationnelles
numérique, = GCS + 1 sous-échelle à 5 niveaux	bonne sensibilité pour la phase du coma profond
numérique, 10 items	score moins ambigu que pour la GCS car basé sur une seule échelle
numérique, 8 sous-échelles à 4 ou 3 niveaux	bon pouvoir prédictif pour la mortalité ; cependant pouvoir prédictif faible pour récupération fonctionnelle en cas de survie
7 dimensions à 4 niveaux	définitions peu précises
numérique, 2 échelles à 5 niveaux	présentation systématique des stimuli ; mais l'administration est lourde à cause du matériel technologique requis
numérique, 11 items	évalue un spectre d'états de conscience altérée trop vaste par rapport au nombre d'items limité
numérique, 8 sous-échelles à 5, 7, 8 ou 9 niveaux	les définitions opérationnelles ne sont pas toujours assez précises ; la sensibilité est plus élevée pour la phase du coma
numérique, 4 sous-échelles à 4 ou 5 niveaux	a été développé spécifiquement pour évaluer le degré de sédation induit par benzodiazépines ; est peu sensible pour évaluer un état de conscience altérée lié à une autre étiologie

Tableau 2, suite

Echelle	Abrév.	Auteurs
<i>Échelles d'évaluation catégorielles</i>		
5 niveaux de conscience	/	Ommaya (1966)
Grady Classification of Stupor and Coma	/	Fleischer et al. (1976)
Reaction Level Scale-85	RLS-85	Stalhammar et al. (1988)
Levels of Cognitive Functioning Scale	LCFS	Hagen et al. (1979)
Levels of Cognitive Functioning Assessment Scale	LOCFAS	Flannery et Korcheck (1993)
Disability Rating Scale	DRS	Rappaport et al. (1982)
Coma/ Near Coma Scale	CNC	Rappaport et al. (1992)
Visual Response Evaluation	VRE	Davis (1991)
Coma Recovery Scale	CRS	Giacino et al. (1991)
Developmental Assessment of Recovery from Severe Head Injury	DARSHI	Eson et al. (1978)

Table 2, following

Format	Commentaire
ordinal, 5 niveaux	simple classification, très peu sensible
nominal, 5 niveaux	simple classification, très peu sensible, catégories ambiguës
ordinal, 5 niveaux	sensibilité est meilleure que celle de la GCS, mais les définitions opérationnelles pas assez précises
ordinal, 8 niveaux	catégories larges et non exclusives, peu sensibles
ordinal, 5 niveaux	classification en 5 niveaux seulement
numérique, 4 sous-échelles à 4, 5 ou 6 niveaux	échelle hybride entre évaluation cognitive et fonctionnelle ; n'est pas assez sensible pour repérer des changements subtils
numérique, 11 items à 3 niveaux	a été conçue pour évaluer EV mais n'est pas assez sensible
numérique, 10 items	a été conçue pour évaluer EV et ECM ; les stimuli ne sont pas hiérarchisés
numérique, 35 items	a été conçue pour évaluer EV et ECM ; les items sont hiérarchisés, mais la sommation des items est problématique
chronologique, 4 niveaux d'âge	compare récupération cognitive chez l'adulte traumatisé crânien au développement cognitif chez l'enfant ; cette conception théorique est discutable

Tableau 2, suite

Echelle	Abrév.	Auteurs
Coma Exit Chart	CEC	Freeman (1996)
<i>Échelles évaluant les effets de programmes de stimulation sensorielle</i>		
Sensory Stimulation Assessment Measure	SSAM	Rader et al. (1989, 1994)
Western NeuroSensory Stimulation Profile	WNSSP	Ansell et Keenan (1989)
Sensory Modality Assessment and Rehabilitation Technique	SMART	Gill-Thwaites (1997)
<i>Une approche originale</i>		
Wessex Head Injury Matrix	WHIM	Shiel et al. (2000)

fonctionnelle à long terme chez les survivants (Zafonte, Hammond, Mann, Wood, Black et Millis, 1996). Néanmoins, Asikainen, Kaste et Sarna (1998) ont trouvé que le score GCS à l'admission peut être un bon prédicteur du degré d'incapacité entre 5 et 20 ans après un traumatisme crânien ; ces résultats contradictoires peuvent s'expliquer par l'utilisation d'échelles fonctionnelles différentes pour spécifier le degré de récupération à long terme, mais aussi par des durées de suivi longitudinal différentes. En général, le score GCS à l'admission permet de prédire la mor-

Table 2, following

Format	Commentaire
4 sous-échelles et évaluation clinique	mélange évaluation clinique et standardisée
numérique, 3 sous-échelles à 6 niveaux	bonne fidélité et bonne validité concourante avec la DRS, GCS et LCFS ; pas de données sur la sensibilité
numérique, 33 tests à plusieurs niveaux	validité prédictive satisfaisante pour prédire le degré de récupération fonctionnelle à long terme ; la sensibilité a été mise en doute
réponse cotées selon 5 niveaux	est plus sensible que la WNSSP pour évaluer les patients en EV
ordinal, 58 items	les items hiérarchisés représentent une séquence de récupération du coma ; les définitions opérationnelles sont précises ; est plus sensible que la GCS et la GLS pour évaluer des patients en EV, ECM/STR et en bonne récupération

talité en termes de pourcentage pour un groupe de patients donnés, mais le taux de faux positifs (patients dont on a prédit la mort et qui survivent) est trop élevé pour pouvoir prédire la mortalité chez un patient dans la réalité clinique.

En ce qui concerne la sensibilité de la GCS, celle-ci a été mise en question pour l'évaluation de patients végétatifs et STR (Horn et al., 1993). Dans ce contexte, un score GCS de 8 est souvent utilisé pour définir de manière objective la présence d'un coma (ACRM, 1995).

Cependant, un score de 8 ne reflète pas l'hétérogénéité qui peut exister au niveau des scores aux trois sous-échelles, du fait de la simple addition de ces scores ; d'ailleurs, la pratique générale consistant à additionner les sous-échelles pour constituer un score GCS au lieu de considérer chaque sous-échelle séparément a déjà été critiquée (Prasad, 1996). En d'autres termes, des patients qui présentent tous un score GCS de 8 peuvent présenter des comportements fort différents, dont certains ne sont pas nécessairement compatibles avec la présence d'un coma : un patient peut obtenir un score de 8 tout en étant capable d'exécuter un ordre sur commande verbale alors qu'il ne sait pas ouvrir ses yeux gonflés et qu'il n'émet pas de verbalisations du fait d'une trachéotomie (ACRM, 1995). De même, Moskopp, Stähle et Wassermann (1995) ont critiqué le poids trop important de la sous-échelle verbale pour la détermination du score total lorsque le patient est intubé. Pour ces raisons, Bhatti et Kapoor (1993) ont proposé de donner des poids numériques différents à chaque sous-échelle (les items seraient cotés 0.83 pour la sous-échelle motrice, 1 pour la sous-échelle verbale et 1.25 pour la sous-échelle visuelle), afin d'obtenir un score total qui permette de mieux différencier les contributions spécifiques de chaque sous-échelle au score total. Cependant, ces aménagements n'entraînent pas une meilleure sensibilité de l'échelle pour évaluer des changements plus subtils de l'état de conscience chez des patients EV et STR. Enfin, il faut ajouter que la GCS ne comporte pas de définitions opérationnelles précises des différents items qui la composent.

L'"échelle de Glasgow-Liège" (GLS) (Born, 1988 ; Born, Hans, Dexters, Kalangu, Lenelle, Milbouw et Stevenaert, 1982) est une extension de la GCS, dans laquelle a été ajoutée la mesure de 5 réflexes du tronc cérébral. Cette échelle présente une sensibilité plus élevée pour évaluer des patients qui ont des scores GCS très bas (coma profond). La validité prédictive des 5 réflexes du tronc cérébral est particulièrement importante pour prédire l'évolution en termes de survie, de mort ou de handicap sévère pour les scores GLS obtenus durant les 24 premières heures, dans un service de soins intensifs, chez des patients avec un diagnostic de coma (Born, 1988 ; Born et al., 1982). Mais la GLS ne devrait pas présenter de sensibilité supérieure à la GCS pour des patients EV et STR et les mêmes critiques adressées précédemment à l'égard du score GCS de 8 peuvent être exprimées pour un score GLS de 13. Spittler et

al. (1993) ont proposé une extension de la GLS, en y ajoutant des mesures de la force motrice et du fonctionnement pupillaire, afin de mieux évaluer la profondeur du coma. Ces auteurs préconisent aussi de ne pas additionner les sous-échelles de la GCS et de la GLS, mais de considérer les scores séparés pour chaque sous-échelle. Cependant, cette suggestion, de même que l'extension apportée à la GLS par Spittler et al. (1993), ne permettent pas non plus d'augmenter la sensibilité pour évaluer des patients EV, STR ou ECM.

D'autres échelles, très similaires par leur contenu et leur structure à la GCS, sont la "Edinburgh-2 Coma Scale" et l'"Échelle de Coma d'Innsbruck". La "Edinburgh-2 Coma Scale" (Sugiura, Muraoka, Chishiki et Baba, 1983) est un outil d'évaluation à 10 items qui, par rapport à la GCS, est constitué d'une seule échelle et élimine donc les ambiguïtés liées au score GCS en tant que somme de scores à trois sous-échelles différentes ; d'après les auteurs, cette échelle présente une validité prédictive et une fidélité satisfaisantes. L'"Échelle de Coma d'Innsbruck" (ICS ; Gerstenbrand, Hackl, Mitterschiffthaler, Poewe, Prugger et Rumpl, 1984) étend la GCS de 8 points par l'évaluation de la posture corporelle et des automatismes oraux. Cette échelle est moins dépendante des contraintes liées à l'intubation que la GCS. Elle possède un excellent pouvoir prédictif pour distinguer les patients qui survivent de ceux qui ne survivent pas (Benzer, Mitterschiffthaler, Marosi, Luef, Pühringer, De LaRenotière, Lehner et Schmutzhard, 1991 ; Benzer, Traweger, Öfner, Marosi, Luef et Schmutzhard, 1995 ; Gerstenbrand et al., 1984). Cependant, Diringer et Edwards (1997) lui trouvent un pouvoir prédictif insuffisant pour caractériser le degré de récupération fonctionnelle à long terme chez les patients qui survivent. La fidélité, évaluée par la consistance interne, est aussi satisfaisante, à part pour l'évaluation des automatismes oraux (Diringer et Edwards, 1997).

D'autres exemples d'échelles qui partagent avec la GCS les objectifs de standardisation, de systématisation et d'objectivité de l'évaluation du coma et de sa récupération, sont le "Neurosurgical Watchsheet", l'"Échelle de Coma de Munich", l'"Échelle de Vigilance de Munich", la "Comprehensive Levels of Consciousness Scale" et la "Neurobehavioral Assessment Scale".

Le "Neurosurgical Watchsheet" (Bouzarth, 1968) évalue le fonctionnement dans sept domaines (signes vitaux, conscience, parole, éveil, réaction non-verbale à la douleur, pupilles et capacité motrice). L'avantage de cette échelle est de permettre une observation systématique de la présence et de l'évolution quotidienne de la totalité des comportements évalués, sans les résumer dans un score global. Mais les items ne sont pas toujours définis de manière assez précise, et les données normatives sont quasi inexistantes.

L'"Échelle de Coma de Munich" (Brinkmann, Von Cramon et Schulz, 1976) est aussi un outil qui permet une évaluation très systématique de l'état de conscience du patient, en déterminant le type de stimuli nécessaire pour évoquer une réponse d'une part, et la qualité de la réponse d'autre part, sur deux échelles indépendantes et hiérarchisées. Malheureusement, cet instrument requiert un dispositif technologique important et est peu adapté à une situation clinique, au chevet du patient ; de plus, les données normatives manquent actuellement.

L'"Échelle de Vigilance de Munich" (Von Cramon et Schuri, 1980) a été développée pour évaluer tout le spectre des états de conscience altérée, à partir du coma jusqu'à un état de conscience permettant la réalisation de tests neuropsychologiques. Cependant, elle ne comporte que 11 items et, en conséquence, elle n'est pas très sensible pour évaluer l'évolution de patients en EV, ECM ou STR.

La "Comprehensive Levels of Consciousness Scale" (Stanczak, White, Gouvier, Moehle, Daniel, Novack et Long, 1984), comme la GCS, est une échelle d'évaluation à plusieurs sous-échelles (posture corporelle, position des yeux au repos, ouverture spontanée des yeux, fonctionnement moteur général, mouvements oculaires anormaux, réflexe pupillaire photomoteur, réactivité générale, meilleur effort communicatif) qui sont additionnées pour constituer un score global. À l'inverse de la GCS, cette échelle comporte des définitions opérationnelles pour la majorité des items et la sensibilité semble plus élevée, du moins pour la phase du coma. Néanmoins, les définitions opérationnelles manquent parfois de précision.

Finalement, la "Neurobehavioral Assessment Scale" (Chernick, Tucker, Gigli, Yoo, Paul, Laine et Siegel, 1992) est une échelle d'évaluation spécialement conçue pour évaluer les états de conscience altérée

induits par sédation, telle qu'une intoxication aux benzodiazépines. Malheureusement, cette échelle est peu sensible pour évaluer des changements dans des états d'altération de conscience liés à une autre étiologie, où la récupération se fait en général de manière plus lente.

En résumé, la GCS et les autres échelles similaires présentées possèdent une certaine sensibilité pour évaluer la phase du coma et de la récupération, mais elles sont très peu sensibles pour évaluer des changements subtils au niveau de l'état de conscience chez des patients EV, MCS ou STR.

### Échelles d'évaluation catégorielles

Une catégorie d'outils qui est apparemment encore moins sensible que la GCS et les autres échelles similaires pour évaluer des patients EV, ECM et STR, regroupe des échelles que l'on pourrait qualifier d'échelles catégorielles. Alors que la GCS et la majorité des autres échelles similaires sont constituées d'échelles numériques avec un certain nombre de comportements pouvant être additionnés pour former un score numérique évaluant la sévérité de l'altération de conscience, les échelles catégorielles constituent de simples classifications. Ces classifications, hiérarchisées ou non, permettent de caractériser un état de conscience altérée en le spécifiant selon une catégorie très large et sur base de l'observation d'un nombre limité de comportements. Des exemples de ce type d'outils sont "les niveaux de conscience de Ommaya", la "Grady Classification of Stupor and Coma", la "Reaction Level Scale-85", la "Levels of Cognitive Functioning Scale" et la "Levels of Cognitive Functioning Assessment Scale".

Les cinq niveaux de conscience proposés par Ommaya (Ommaya, 1966) vont d'une absence de toute réponse jusqu'à la capacité d'être orienté dans le temps et l'espace. Ces catégories, simples et objectives, mais trop larges et trop peu nombreuses, ne permettent pas une évaluation très sensible. De même, la "Grady Classification of Stupor and Coma" (Fleischer, Payne et Tindall, 1976), est une échelle nominale ne reprenant que 5 niveaux et les catégories sont en plus définies de manière ambiguë.

La "Reaction Level Scale-85" (Stalhammar, Starmark, Holmgren, Eriksson, Nordstrom, Fedders et Rosander, 1988) est une échelle à 8 niveaux développée et utilisée surtout en Suède (par exemple : niveau 8 = inconscient – pas de réponse suite à une stimulation douloureuse ; niveau 7 = inconscient – mouvements d'extension stéréotypés suite à une stimulation douloureuse ; niveau 1 = réactif – pas de retard des réponses). Starmark, Stalhammar, Holmgren et Rosander (1988) et Tesseris, Panatzidis, Routsis et Fragoulakis (1991) ont rapporté un accord inter-examineurs plus élevé pour la RLS-85 que pour la GCS. Cependant, cette échelle, bien qu'un peu plus sensible que la GCS, ne permet pas d'évaluer des changements plus subtils au niveau de la récupération du coma, ni de définir le degré d'altération de la conscience pour les patients atteints d'un traumatisme crânien de sévérité moyenne (Johnstone, Lohlun, Miller, McIntosh, Gregori, Brown, Jones, Anderson et Tocher, 1993), ni encore de prédire la présence de lésions intracrâniennes chez ces mêmes patients (Stein, Spetell, Young et Ross, 1993). En outre, les définitions opérationnelles des différents niveaux de la RLS-85 manquent de précision (Horn et al., 1993).

La "Levels of Cognitive Functioning Scale" (Hagen, Malkmus et Durham, 1979) a été construite à partir de l'observation de 1000 patients traumatisés crâniens sévères. Cette échelle permet de classer l'état de conscience du patient parmi 8 catégories. Bien que la fidélité et la validité soient satisfaisantes (Gouvier, Blanton, LaPorte et Nepomuceno, 1987), les catégories ne sont pas mutuellement exclusives et le patient peut présenter des comportements compatibles avec plusieurs catégories (Horn et al., 1993). Il va de soi que cette échelle de cotation n'est pas très sensible pour identifier des changements subtils. La "Levels of Cognitive Functioning Assessment Scale" (LOCFAS ; Flannery et Korcheck, 1993) reprend les 5 premiers niveaux de la "Levels of Cognitive Functioning Scale". Mais elle propose en outre une liste de comportements précis à évaluer pour chaque niveau. Cette échelle est destinée à pouvoir être utilisée par des infirmières dans des services de soins intensifs. Elle devrait avoir une sensibilité plus élevée pour la phase du coma profond, le coma et la phase précoce de la récupération, c'est-à-dire pour les états dans lesquels se trouvent les patients quand ils sont dans un service de soins intensifs. Les auteurs rapportent des résultats excellents concernant

la fidélité test-retest et l'accord inter-cotateurs, sans qu'une formation importante à l'utilisation de l'échelle ne soit nécessaire (Flannery, 1995, 1998 ; Flannery et Korcheck, 1993). Tous les aspects de la validité (validité concurrente, validité prédictive et validité de contenu) semblent aussi suffisants (Flannery, 1995, 1998 ; Flannery et Korcheck, 1993). Malgré ces données psychométriques encourageantes, il faut mettre en doute la sensibilité de cette échelle, à cause de la catégorisation finale de l'état de conscience en 5 niveaux seulement, même si la détermination des niveaux est effectuée à partir de l'évaluation d'une liste de comportements précis pour chaque niveau.

En résumé, ces échelles catégorielles ne sont pas très sensibles et elles ne peuvent pas être considérées comme de vraies évaluations cliniques ; en effet, les comportements observés ne se basent pas sur la totalité des comportements réellement présentés par le patient.

### Échelles d'évaluation spécifiques pour l'EV et l'ECM

Une troisième catégorie d'instruments concerne des échelles qui ont été développées spécifiquement pour augmenter la sensibilité des évaluations, en particulier chez des patients EV, ECM et STR. Ces échelles sont la "Disability Rating Scale", la "Coma/Near Coma Scale", la "Visual Response Evaluation", la "Coma Recovery Scale", la "Developmental Assessment of Recovery from Severe Head Injury" et la "Coma Exit Chart".

La "Disability Rating Scale" (DRS) de Rappaport, Hall, Hopkins, Belleza et Cope (1982) est constituée de 4 sous-échelles évaluant l'éveil et la conscience, les ressources cognitives disponibles pour effectuer les soins personnels, le degré de dépendance, et l'adaptation psychosociale. Pour la sous-échelle "cognition", les auteurs ont simplement adopté la GCS ; pour les autres échelles, l'évaluation se base sur des catégories descriptives assez larges. Concernant les données psychométriques, l'accord inter-examineurs et la validité prédictive sont satisfaisants. Ponsford, Olver, Curran et Ng (1995) trouvent que le score DRS, conjointement avec le score GCS et l'âge, est relié au statut occupationnel 2 ans après un traumatisme crânien. Cependant, Choi, Marmarou,

Bullock, Nichols, Wei et Pitts (1998) mettent en doute la sensibilité de l'échelle, prise comme prédicteur isolé, pour caractériser le degré de récupération fonctionnelle à long terme. De plus, la DRS ne permet pas de surveiller des changements subtils au niveau de la cognition à court terme. Ce manque de sensibilité pourrait résulter du fait que la DRS est une sorte d'échelle hybride entre les échelles d'évaluation des états de conscience altérée proprement dites et les échelles plus fonctionnelles destinées à caractériser le degré de récupération fonctionnelle plusieurs mois après l'état d'altération de conscience.

Pour cette raison, Rappaport et al. (1982) ont ajouté à la DRS la "Coma/Near Coma Scale" (CNC ; Rappaport, Dougherty et Kelting, 1992), pour les patients en EV ; la CNC comprend 11 items à 3 niveaux chacun, qui évaluent la qualité des verbalisations et les réponses suite à une menace et à des stimulations auditives, verbales, visuelles, olfactives, tactiles et douloureuses. La CNC présente un accord inter-examineurs satisfaisant et une bonne validité concourante avec la DRS et des mesures de potentiels évoqués cérébraux multimodaux (Rappaport et al., 1982). Malheureusement, cette extension ne permet pas non plus de mettre en évidence des changements subtils pour des patients ECM (Horn et al., 1993).

La "Visual Response Evaluation" (VRE ; Davis, 1991) est un outil qui veut détecter des changements subtils chez des patient végétatifs et ECM en évaluant spécifiquement et exclusivement la modalité visuelle ; l'échelle comprend 10 items qui se regroupent en items observés spontanément et en items observés en réponse à une stimulation. L'auteur mentionne une consistance interne satisfaisante de l'échelle, de même qu'une validité critérielle acceptable par rapport à la sous-échelle visuelle de la WNSSP (voir infra). Malheureusement, les cotations, numériques et variables selon les items, ont été établies de manière arbitraire et aucune séquence hiérarchique des items n'est précisée.

La "Coma Recovery Scale" de Giacino, Kezmaryski, DeLuca et Cicerone (1991) s'adresse au même type de patients que la VRE de Davis. Elle consiste en 35 items sélectionnés par des experts et elle évalue l'attention et l'éveil, la perception auditive, la perception visuelle, la capacité motrice et oromotrice, la communication et la prise d'initiative. Les items sont hiérarchisés, le niveau le plus bas représentant des répon-

ses réflexes et le niveau le plus élevé des activités corticales. L'auteur rapporte un accord inter-examineurs acceptable, de même qu'une bonne validité concourante avec la DRS. Au niveau prédictif, la CRS possède un pouvoir prédictif de la récupération fonctionnelle supérieur à la GCS et la DRS, si on compare les scores de changement respectifs de chaque échelle (moyenne des changements hebdomadaires pour chaque score). Un des problèmes de cette échelle est le fait d'additionner les différents items à travers les domaines évalués, si bien qu'il est impossible de préciser quel item contribue le plus à déterminer la validité prédictive (Horn et al., 1993).

La "Developmental Assessment of Recovery from Severe Head Injury" (DARSHI ; Eson, Yen, et Bourke, 1978) est un instrument qui se place dans une perspective plus théorique et développementale. Cette échelle, divisée en 4 niveaux hiérarchiques, reprend entre autres des items de tests du développement social et cognitif chez l'enfant à différents âges, et ce pour évaluer des patients traumatisés crâniens sévères adultes ; les auteurs postulent en effet que le processus de récupération cognitive d'un coma traumatique se ferait en parallèle à l'ontogenèse. Ainsi, un traumatisé crânien sévère, qui se situe au premier niveau de la DARSHI, aurait récupéré un fonctionnement cognitif comparable à celui d'un enfant de 0 à 4 ans. Comme ceci est très discutable, cet effort théorique dans la construction de la DARSHI en fait aussi son point faible (Horn et al., 1993). De plus, il n'existe pas de données normatives pour cette échelle.

La "Coma Exit Chart" (CEC) de Freeman (1996) a été construite en transformant radicalement la GCS pour en faire un outil sensible pour l'évaluation de l'EV. Freeman a étendu les sous-échelles verbale et visuelle et il a ajouté une nouvelle sous-échelle évaluant les réponses à des stimulations tactiles ; la CEC inclut aussi des mesures de l'expression émotionnelle ainsi que des observations du personnel soignant et de la famille. Cette échelle, semi-clinique et semi-standardisée, peut amener des informations très riches, mais manque de standardisation pour la partie clinique. De plus, il n'existe pas encore de données normatives pour cette échelle récente.

Ces 6 échelles devraient être plus sensibles pour évaluer l'EV, l'ECM et les patients STR car elles sont constituées d'un nombre d'items assez

élevé et les items ont été construits avec l'objectif de mieux discriminer des changements subtils. Cependant, il n'existe pas d'étude confirmant cette sensibilité théoriquement supérieure.

### Échelles évaluant les effets de programmes de stimulation sensorielle

Une quatrième catégorie d'outils comprend des échelles spécifiquement conçues pour détecter des changements minimaux consécutifs à des programmes de stimulation sensorielle chez des patients en coma ou en EV, tels que la "Sensory Stimulation Assessment Measure", la "Western NeuroSensory Stimulation Profile" et la "Sensory Modality Assessment and Rehabilitation Technique".

La "Sensory Stimulation Assessment Measure" (SSAM ; Rader, Alston et Ellis, 1989 ; Rader et Ellis, 1994) est un outil qui se base sur la GCS en y ajoutant des items plus richement définis et en spécifiant plusieurs types de stimuli devant être utilisés pour susciter les réponses. Rader et al. (1989) et Rader et Ellis (1994) rapportent une fidélité test-retest et un accord inter-examineurs excellents, et une validité concourante satisfaisante avec la DRS, la GCS et la LCFS. Malheureusement, cette échelle a été très peu utilisée.

La "Western NeuroSensory Stimulation Profile" (WNSSP ; Ansell et Keenan, 1989) est plus fréquemment employée. Elle comprend 33 tests répartis en 6 catégories : attention et éveil, réponse auditive, communication expressive, réponse visuelle, réponse tactile et réponse olfactive. Les auteurs rapportent une consistance interne excellente et un accord inter-examineurs satisfaisant, excepté pour deux items. La validité concourante avec la LCFS est également bonne. Cette échelle aurait également une validité prédictive satisfaisante pour prédire le degré de récupération fonctionnelle à long terme chez des patients en EV et ECM admis à un programme de revalidation, notamment grâce à l'item évaluant la capacité de suivre des yeux un objet.

Cependant, la sensibilité de cette échelle a été mise en doute par Gill-Thwaites (1997) qui a développé une autre échelle, la "Sensory Modality Assessment and Rehabilitation Technique" (SMART), à partir de la CEC de Freeman (1996). Les données de Gill-Thwaites démontrent que la

SMART est effectivement plus sensible que la WNSSP et le diagnostic du médecin spécialisé pour évaluer des patients végétatifs, car elle a permis de détecter des changements chez des patients végétatifs plus tôt que la WNSSP, elle a repéré des signes de conscience chez des patients où la WNSSP n'en trouvait pas, et elle a systématiquement indiqué un fonctionnement cognitif plus élevé que la WNSSP et l'avis du médecin spécialisé ; mais les données normatives et de validation manquent encore actuellement.

Malgré les différences psychométriques et cliniques relevées pour les quatre catégories d'échelles présentées ci-dessus, un point commun important peut être identifié : ces échelles se basent quasiment toutes sur des hypothèses *a priori* concernant les comportements les plus significatifs à évaluer pour les différents états de conscience altérée et leur récupération. Seule la LCFS de Hagen et al. (1979), basée sur l'observation de 1000 patients traumatisés crâniens, fait exception à ce constat ; cependant, cette échelle manque de sensibilité.

### UNE APPROCHE ORIGINALE : LA WESSEX HEAD INJURY MATRIX

Dans ce contexte, Horn, Watson, Wilson et McLellan (1992), Horn et al. (1993), Shiel et al. (2000), et Wilson, Shiel, Watson, Horn et McLellan (1994) sont partis de l'observation *a priori* de patients comateux pour créer leur échelle, la "Wessex Head Injury Matrix" (WHIM). Ils ont observé longitudinalement des comportements spontanés ou en réponse à une stimulation chez 97 patients admis dans un service de soins intensifs, avec un score GCS à l'admission de 8 ou moins, et en coma depuis au moins 6 heures. A partir de 145 comportements observés, 10 sous-échelles furent créées dont 6 présentaient de nombreux recouvrements, notamment les sous-échelles "communication", "comportement social", "cognition", "conscience visuelle", "concentration" et "attention". Ces 6 échelles furent alors rassemblées en une échelle principale, la WHIM à 66 items, qui a été réduite ultérieurement à 58 items. Les items de la WHIM sont ordonnés en fonction d'une séquence de récupération du coma, établie à partir des patrons de récupération de 88

patients survivants de l'échantillon initial, en comparant l'ordre d'apparition de chaque comportement par rapport à tous les autres comportements, selon la méthode des préférences paires (Horn et al., 1993 ; Watson et Horn, 1992 ; Watson, Horn, Shiel et McLellan, 1997), et ce pour chaque patient. Des définitions opérationnelles claires et précises pour la majorité des items sont fournies. Globalement, la WHIM a été développée afin (1) d'évaluer tous les stades de la récupération, à partir du coma jusqu'à la résolution de l'amnésie post-traumatique ; (2) d'évaluer des changements minimaux chez des patients STR ; (3) de donner un reflet des performances dans la vie quotidienne ; (4) d'identifier des objectifs à court terme et réalistes pour ceux qui travaillent avec le patient ; (5) d'identifier et de proposer une séquence de récupération du coma ; (6) de mesurer ce que le patient fait en réalité – ses performances – plutôt que ce dont un patient est théoriquement capable – ses capacités.

Comme la WHIM nous paraissait être un instrument prometteur, nous avons effectué une étude de validation française de la WHIM (Majerus, Van der Linden et Shiel, 2000) ; la version originale de la WHIM à 66 items avait été utilisée dans cette étude. Les items de l'adaptation française de la WHIM sont présentés dans le Tableau 3, sans les définitions opérationnelles.

Cette étude de validation a été menée auprès de 23 patients initialement comateux (le score GCS à l'admission était de 8 ou moins et les patients étaient en coma depuis au moins une heure) ; ils ont été suivis longitudinalement à la fois avec la WHIM, la GCS et la GLS et un total de 176 évaluations a été réalisé pour chaque échelle. Les résultats ont révélé une excellente fidélité test-retest pour le score WHIM et un bon accord inter-examineurs pour les items individuels de la WHIM : une corrélation de rang de Spearman de 0.98 a été obtenue entre les scores WHIM obtenus pour des conditions test-retest et l'accord inter-examineurs, évalué avec des statistiques kappas, a été hautement significatif pour 76% des 66 items. La validité concurrente avec le score GCS est excellente : une corrélation de rang de Spearman de 0.94 entre les scores GCS et WHIM a été obtenue. Afin de mieux préciser les relations entre la WHIM, la GCS et la GLS, nous avons corrélé les scores WHIM, GCS et GLS à l'intérieur de 4 sous-groupes d'états de conscience altérée, obtenus en groupant les 176 évaluations en fonction du score GCS ou

GLS mesuré (voir Tableau 4). Des corrélations non-significatives pour le sous-groupe 2 (sortie du coma ; EV) soulignent le manque de sensibilité de la GCS et de la GLS pour évaluer la sortie du coma et l'EV.

**Tableau 3**

**Les 66 items de l'adaptation française de la WHIM ordonnés en fonction d'une séquence de récupération du coma (les définitions opérationnelles ne sont pas reprises dans ce tableau)**

No	Items de la WHIM
1.	Yeux ouverts brièvement
2.	Yeux ouverts pour période prolongée
3.	Yeux ouverts et bougent mais ne se centrent pas sur personne/objet
4.	Attention captée momentanément par stimulus dominant
5.	Regard placé sur personne brièvement
6.	Vocalisation volontaire, comme pour exprimer des sensations
7.	Grince des dents/ serre les dents
8.	Détresse lorsqu'une pièce d'étoffe mise sur visage
9.	Contact visuel
10.	Patient regarde personne qui lui parle
11.	Exclamation de jurons
12.	Éveil marqué et agitation avant les mictions ou les selles
13.	Yeux suivent personne se mouvant dans le champ visuel
14.	Regarde personne lui prêtant attention
15.	Ferme les yeux et devient calme lorsqu'une pièce d'étoffe est mise sur le visage
16.	Vocalisation mécanique
17.	Exécute mouvement physique sur requête verbale
18.	Tourne tête /yeux pour regarder lorsque quelqu'un parle
19.	Regarde personne se mouvant dans le champ visuel
20.	Poursuite visuelle pendant 3-5 secondes
21.	Parle en chuchotant
22.	Vocalise pour exprimer humeur ou besoins
23.	Pleure
24.	S'oriente vers la source d'un son
25.	Présente réponse sélective pour personnes préférées
26.	Maintient contact visuel pendant plus de 5 sec

No	Items de la WHIM
27.	Enlève étoffe du visage par secouement de la tête, par prise avec la main, etc.
28.	Articulation silencieuse
29.	Froncement, grimaces, etc., pour montrer aversion
30.	Capable d'ignorer distracteur
31.	Regarde objet sur commande
32.	Choisit objet sur commande
33.	Rit
34.	Imite geste
35.	Indique compréhension par secouement, hochement de la tête, geste, etc.
36.	Cherche contact visuel
37.	Mots monosyllabiques ou mots simples en réponse à question
38.	Regarde, et apparemment explore image, magazine, TV
39.	Change regard d'une personne sur une autre spontanément
40.	Langage fluent mais incohérent. Beaucoup de mots mais sens à peine compréhensible
41.	Cherche objet montré et puis enlevé du champ visuel
42.	Peut participer à une tâche, TV, etc., mais concentration est vulnérable ; tout stimulus externe distrait
43.	Mots monosyllabiques ou simples pour exprimer humeur ou besoin
44.	Est momentanément distrait par stimulus externe mais peut retourner à la tâche
45.	Peut trouver une carte de jeu spécifique dans une sélection de quatre cartes
46.	Sourit
47.	Utilise écriture, clavier ou autre moyen de communication, mais n'est guère compréhensible
48.	Peut indiquer le moment de la journée
49.	Séquences de mots courtes
50.	Pointe objet/image avec les yeux
51.	Commence conversation
52.	Vocalise pour attirer attention
53.	Langage est établi, mais difficultés pour trouver mots ou pour la compréhension
54.	Utilise langage conventionnel mais avec très peu de mots
55.	Utilise un ou deux gestes

No	Items de la WHIM
56.	Un ou 2 items d'orientation corrects (jour, mois, année, âge, endroit)
57.	Connaît approximativement le prix de 3 objets communs (pain, bière, lait, etc.)
58.	Reconnaît pièces de monnaie (pointe avec les yeux ou touche la pièce évoquée)
59.	Connaît le nom d'un membre de l'équipe
60.	Dénomme ou désigne "Gauche" ou "Droite" sur lui-même
61.	Utilise écriture, clavier ou autre aide de communication de manière fluente
62.	Trois à 5 items d'orientation corrects
63.	Se souvient de quelque chose du jour précédent
64.	Se souvient de quelque chose survenue dans la journée
65.	Complète test d'amnésie post-traumatique
66.	Discours conversationnel normal

**Table 3**  
**The 66 items of the French adaptation of the WHIM scales, representing a sequence of recovery from coma (operational definitions are not reported)**

Nous avons exploré cette corrélation non-significative entre les scores GCS/GLS et WHIM pour les patients en sortie du coma et en EV, en analysant la distribution des scores WHIM par rapport aux scores GCS/GLS : cette analyse a mis en évidence une variabilité beaucoup plus importante au niveau des scores WHIM qu'au niveau des scores GCS/GLS, pour les patients se trouvant en sortie du coma ou en EV (c'est-à-dire pour les patients ayant un score GCS entre 7 et 10). De plus, les scores GCS de 8 ont été associés à des scores WHIM fort hétérogènes, dont certains étaient liés à des comportements incompatibles avec un coma, tels que faire des grimaces, maintenir le contact visuel pendant 5 secondes ; il faut donc émettre une certaine réserve par rapport à l'usage d'un score GCS de 8 comme critère pour objectiver la présence d'un coma. Ces résultats ont également été confirmés en comparant le nombre de scores WHIM différents et le nombre de scores GLS diffé-

rents observés à l'intérieur des 4 sous-groupes d'états de conscience altérée décrits dans le Tableau 4 : pour les patients en EV, en ECM, et ceux présentant une bonne récupération, nous avons observé un nombre de scores différents considérablement plus important pour la WHIM que pour la GLS, confirmant la sensibilité supérieure de la WHIM pour évaluer l'EV, la sortie du coma, l'ECM et les patients présentant une bonne récupération. Par contre, le nombre de scores WHIM différents n'était pas plus important que celui des scores GLS pour le sous-groupe 1, c'est-à-dire pour les patients se trouvant en coma profond. Ce dernier résultat confirme la spécificité et la validité de la GLS pour évaluer la phase du coma profond, essentiellement à cause de la mesure des réflexes du tronc cérébral par la GLS. Enfin, en employant la méthode statis-

**Tableau 4**  
Corrélations de rang de Spearman entre les scores WHIM et GCS/GLS selon 4 sous-groupes d'état de conscience altérée en fonction du score GCS/GLS

Sous-groupe	Score	État de conscience	N	R	P
GCS 1	GCS ≤ 6	Coma profond	27	0.46	< 0.02
GCS 2	7 ≤ GCS ≤ 10	Sortie du coma, EV	35	-0.18	0.29
GCS 3	11 ≤ GCS ≤ 12	ECM/STR	63	0.66	< 0.0001
GCS 4	GCS ≥ 13	Bonne récupération	51	0.57	< 0.0001
GLS 1	GLS ≤ 11	Coma profond	29	0.54	< 0.01
GLS 2	12 ≤ GLS ≤ 15	Sortie du coma, EV	36	-0.18	0.3
GLS 3	16 ≤ GLS ≤ 17	ECM/STR	60	0.65	< 0.0001
GLS 4	GLS ≥ 18	Bonne récupération	51	0.57	< 0.0001

**Table 4**  
Spearman rank order correlations between WHIM and GCS/GLS scores within 4 sub-groups of altered states of consciousness as a function of GCS/GLS score

tique des "préférences pairées" avec nos données, nous avons identifié globalement la même séquence de récupération du coma que celle présentée par les auteurs de la WHIM, à partir des séquences de récupération individuelles de 17 patients de l'étude. Il faut cependant noter que la validité prédictive de la WHIM n'a pas encore été explorée.

## CONCLUSION

La première partie de cette revue de littérature concernant la définition des différents états de conscience altérée montre que des efforts importants ont été fournis pour établir des critères diagnostiques précis pour les différents syndromes d'altération de la conscience. Néanmoins, il subsiste des imprécisions quant aux critères cliniques précis, en particulier concernant l'état végétatif. Ce problème ne pourra être résolu que si tous les comportements compatibles et incompatibles avec l'EV sont évalués systématiquement. Il s'agit pour ce faire d'utiliser des outils d'évaluation valides, fidèles et sensibles. Or, dans une deuxième partie de cette revue de question, nous avons montré que la majorité des échelles d'évaluation disponibles sont peu sensibles, et en particulier la GCS, dont l'usage s'est généralisé sur un plan international depuis sa création il y a une vingtaine d'années. Dans ce contexte, un outil prometteur semble être la WHIM, dont la validation française a été brièvement présentée. Cette échelle remplit les critères psychométriques de fidélité et de validité, et surtout de sensibilité. La WHIM est plus sensible que la GCS et la GLS pour évaluer l'état de conscience chez des patients en sortie du coma, végétatifs, STR et qui récupèrent de façon favorable. Cette échelle permet également d'évaluer certains comportements pour lesquels il subsiste un désaccord quant à leur compatibilité avec un état végétatif (par exemple, poursuite visuelle, faire des grimaces). Par ailleurs, l'organisation des items de la WHIM en fonction d'une séquence de récupération du coma semble être valide.

Une question fondamentale qui apparaît dans le contexte d'une évaluation longitudinale est la pertinence d'une classification des états de conscience altérée selon certaines catégories syndromiques comme l'état végétatif et l'ECM. On peut se demander s'il ne serait pas plus approprié

de situer l'état de conscience sur un continuum, comme on peut le faire en utilisant la séquence de récupération de la WHIM ? En effet, en utilisant la classification traditionnelle, l'état de conscience peut fluctuer même à l'intérieur d'une journée, et un patient peut passer d'un coma vers un état végétatif, puis vers un état de conscience minimal, et de nouveau rétrograder vers un état végétatif, voire vers un coma. Les problèmes liés à ce type de fluctuations pourraient être évités en situant un état de conscience sur un continuum, tel que la séquence de récupération de la WHIM. Cette approche pourrait contribuer à fournir un meilleur reflet de l'état de conscience réel du patient en le caractérisant à partir des comportements effectivement présentés, au lieu d'interposer une catégorie abstraite entre l'évaluateur et le patient. De toute évidence, des études ultérieures seront nécessaires afin de valider la séquence de récupération sur des échantillons plus importants.

### REMERCIEMENTS

Steve Majerus est Aspirant au Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique.

Nous souhaitons exprimer nos remerciements chaleureux à Vincent Cotteleer, à Frédérique Barbette et à Dominique Vanoirbeeke pour leur aide dans la réalisation de l'étude de validation française de la WHIM. Nous n'oublions pas l'aide aimable et précieuse de Agnes Shiel qui nous a fourni une version expérimentale de la WHIM et qui nous a soutenus dans l'adaptation française de cette échelle.

### ABSTRACT

The definitions for coma, vegetative state (VS), minimally conscious state (MCS), slow-to-recover patients (STR), akinetic mutism and locked-in syndrome are reviewed. This review highlights the need for conceptual clarification of VS, especially with regard to precise clinical

criteria. This clarification is possible if the behaviours compatible and incompatible with VS are systematically assessed, using reliable, valid and sensitive assessment tools. A subsequent literature review of existing assessment tools for coma and altered states of consciousness has furnished over 20 assessment tools showing very heterogeneous psychometric and clinical properties: (1) some tools simply classify levels of consciousness in broad categories, but lack sensitivity and objectivity; (2) others are more objective numerical scales (like the internationally used Glasgow Coma Scale) and permit to score the severity of altered consciousness; these scales, showing some degree of reliability and validity, do not permit to monitor subtle changes of recovery; (3) a third category of assessment tools has been specifically designed to assess small changes in VS, MCS and STR patients, but some of these scales lack sensitivity and are problematic in scoring procedures or underlying theoretical assumptions; (4) a last type of scales regroups tools that assess responses to sensory stimulation. From all these scales, the Wessex Head Injury Matrix (WHIM) is outstanding because of its original conception, its sensitivity to assess STR and VS patients, and the proposal of a sequence of recovery from coma. The results of a French validation study of the WHIM are presented.

### BIBLIOGRAPHIE

- American Congress of Rehabilitation Medicine (1995). Recommendations for use of a uniform nomenclature pertinent to patients with severe alterations of consciousness. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 205-209.
- American Neurological Association Committee on Ethical Affairs (1993). Persistent vegetative state: report of the American Neurological Association Committee on Ethical Affairs. *Annals of Neurology*, 33, 386-391.
- Ansell, B. J. (1991). Slow-to-recover brain injured patients: rationale for treatment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34, 1017-1022.
- Ansell, B. J., & Keenan, J. E. (1989). The Western Neuro-Sensory Stimulation Profile : A tool for assessing slow-to-recover head injured patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70, 104-108.
- Asikainen, I., Kaste, M., & Sarna, S. (1998). Predicting late outcome for patients with traumatic brain injury referred to a rehabilitation programme:

- a study of 508 Finnish patients 5 years or more after injury. *Brain Injury*, 12, 95-107.
- Benzer, A., Mitterschiffthaler, G., Marosi, M., Luef, G., Pühringer, F., De La Renotière, K., Lehner, H., & Schmutzhard, E. (1991). Prediction of non-survival after trauma: Innsbruck Coma Scale. *Lancet*, 338, 977-978.
- Benzer, A., Traweger, C., Öfner, D., Marosi, M., Luef, G., & Schmutzhard, E. (1995). Statistical modelling in analysis of outcome after trauma: Glasgow-coma-scale and Innsbruck-coma-scale. *Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie*, 30, 231-235.
- Bhatty, G. B., & Kapoor, N. (1993). The Glasgow Coma Scale: a mathematical critique. *Acta Neurochirurgica*, 120, 132-135.
- Born, J. D. (1988). The Glasgow-Liège Scale: Prognostic value and evolution of motor responses and brain stem reflexes after severe head injury. *Acta Neurochirurgica*, 91, 1-11.
- Born, J. D., Hans, P., Dexters, G., Kalangu, K., Lenelle, J., Milbouw, G., & Stevenaert, A. (1982). Evaluation pratique du dysfonctionnement encéphalique chez le traumatisé crânien. *Neurochirurgie*, 28, 1-7.
- Bouzarh, W. F. (1968). Neurosurgical Watchsheet for craniocerebral trauma. *The Journal of Trauma*, 8, 29-31.
- Brinkmann, R., Von Cramon, D., & Schulz, H. (1976). The Munich Coma Scale. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 39, 788-793.
- Celesia, G. G. (1997). Persistent vegetative state: clinical and ethical issues. *Theoretical Medicine*, 18, 221-236.
- Chernick, D. A., Tucker, M., Gigli, B., Yoo, K., Paul, K., Laine, H., & Siegel, J. L. (1992). Validity and reliability of the Neurobehavioural Assessment Scale. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 12, 43-48.
- Choi, S. C., Marmarou, A., Bullock, R., Nichols, J. S., Wei, X., & Pitts, L. H. (1998). Primary end points in phase III clinical trials of severe head trauma: DRS versus GOS. The American Brain Injury Consortium Study Group. *Journal of Neurotrauma*, 15, 771-776.
- Davis, A. L. (1991). The visual response evaluation: A pilot study of an evaluation tool for assessing visual responses in low-level brain-injured patients. *Brain Injury*, 5, 315-320.
- Diringer, M. N., & Edwards, D. F. (1997). Does modification of the Innsbruck and the Glasgow coma scales improve their ability to predict functional outcome? *Archives of Neurology*, 54, 606-611.
- Duff, D. L., & Wells, D. L. (1997). Postcomatose unawareness/vegetative state following severe brain injury: a content methodology. *Journal of Neuroscience Nursing*, 29, 305-317.
- Eson, M. E., Yen, J. K., & Bourke, R. S. (1978). Assessment of recovery from serious head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 41, 1036-1042.

- Fielding, K., & Rowley, G. (1990). Reliability of assessments by skilled observers using the Glasgow Coma Scale. *Australian Journal of Advanced Nursing*, 7, 13-17.
- Flannery, J. (1995). Cognitive assessment in the acute care setting: reliability and validity of the Levels of Cognitive Functioning Assessment Scale (LOCFAS). *Journal of Nursing Measurement*, 3, 43-58.
- Flannery, J. (1998). Using the Levels of Cognitive Functioning Assessment Scale with patients with traumatic brain injury in an acute care setting. *Rehabilitation Nursing*, 23, 88-94.
- Flannery, J., & Korcheck, S. (1993). Use of the Levels of Cognitive Functioning Assessment Scale (LOCFAS) by acute care nurses. *Applied Nursing Research*, 6, 167-171.
- Fleischer, A. S., Payne, N. S., & Tindall, G. T. (1976). Continuous monitoring of intracranial pressure in severe closed head injury without mass lesions. *Surgical Neurology*, 6, 31-34.
- Freeman, E. A. (1996). The Coma Exit Chart: assessing the patient in prolonged coma and the vegetative state. *Brain Injury*, 10, 615-624.
- Gerstenbrand, F., Hackl, J. M., Mitterschiffthaler, G., Poewe, W., Prugger, M., & Rimpl, E. (1984). Die Innsbrucker Koma-Skala: Klinisches Koma-Monitoring. Methodik und Ergebnisse bei 102 Patienten einer neurologischen Intensivpflegestation. *Intensivbehandlung*, 9, 133-144.
- Giacino, J. T. (1997). Disorders of consciousness: differential diagnosis and neuropathologic features. *Seminars in Neurology*, 17, 105-111.
- Giacino, J. T., Kezmaryk, M. A., DeLuca, J., & Cicerone, K. D. (1991). Monitoring rate of recovery to predict outcome in minimally responsive patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72, 897-901.
- Gill-Thwaites, H. (1997). The Sensory Modality Assessment Technique - a tool for assessment and treatment of patients with severe brain injury in a vegetative state. *Brain Injury*, 11, 723-34.
- Gouvier, W. D., Blanton, P. D., LaPorte, K. K., & Nepomuceno, C. (1987). Reliability and validity of the Disability Rating Scale and the Levels of Cognitive Functioning Scale in monitoring recovery from severe head injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 68, 94-97.
- Hagen, C., Malkmus, D., & Durham, P. (1979). *Levels of cognitive function, rehabilitation of head injured adults: comprehensive physical management*. Downey, CA: Profession Staff Association of Rancho Los Amigos Hospital Inc.
- Horn, S., Shiel, A., McLellan, L., Campbell, M., Watson, M., & Wilson, B. (1993). A review of behavioural assessment scales for monitoring recovery in and after coma with pilot data on a new scale of visual awareness. *Neuropsychological Rehabilitation*, 3, 121-137.

- Horn, S., Watson, M., Wilson, B. A., & McLellan, D. L. (1992). The development of new techniques in the assessment and monitoring of recovery from severe head injury: A preliminary report and case history. *Brain Injury*, 6, 321-325.
- International Working Party (1996). *Report on the vegetative state*. London: The Royal Hospital for Neuro-Disability.
- Jennett, B., & Teasdale, G. (1981). *Management of head injuries*. Philadelphia, PA: F.A. Davis.
- Johnstone, A. J., Lohln, J. C., Miller, J. D., McIntosh, C. A., Gregori, A., Brown, R., Jones, P. A., Anderson, S. I., & Tocher, J. L. (1993). A comparison of the Glasgow Coma Scale and the Swedish Reaction Level Scale. *Brain Injury*, 7, 501-506.
- Kallert, T. W. (1994). Das "apallische Syndrom" - zu Notwendigkeit und Konsequenzen einer Begriffserklärung. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 62, 241-255.
- Kretschmer, E. (1940). Das apallische Syndrom. *Zeitschrift der Gesellschaft für Neurologie und Psychiatrie*, 169, 576-579.
- Majerus, S., Van der Linden, M., & Shiel, A. (2000). Wessex Head Injury Matrix and Glasgow/Glasgow-Liège Coma Scale: A validation and comparison study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10, 167-184.
- Moskopp, D., Stähle, C., & Wassermann, H. D. (1995). Problems of the Glasgow Coma Scale with early intubated patients. *Neurosurgical Review*, 18, 253-257.
- Multi-Society Task Force on PVS (1994). Medical aspects of the persistent vegetative state. *The New England Journal of Medicine*, 330, 1499-1508.
- Ommaya, A. K. (1966). Trauma to the nervous system. *Annals of the Royal College of Surgeons, England*, 39, 317-347.
- Ostrum, A.E. (1994). The "locked-in" syndrome - comments from a survivor. *Brain Injury*, 8, 95-98.
- Ponsford, J. L., Olver, J. H., Curran, C., & Ng, K. (1995). Prediction of employment status 2 years after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 9, 11-20.
- Prasad, K. (1996). The Glasgow Coma Scale: a critical appraisal of its clinimetric properties. *Journal of Clinical Epidemiology*, 49, 755-763.
- Rader, M. A., Alston, J. B., & Ellis, D. W. (1989). Sensory stimulation of severely brain-injured patients. *Brain Injury*, 3, 141-147.
- Rader, M. A., & Ellis, D. W. (1994). The Sensory Stimulation Assessment Measure (SSAM): a tool for early evaluation of severely brain-injured patients. *Brain Injury*, 8, 309-321.
- Rappaport, M., Dougherty, A. M., & Kelting, D. L. (1992). Evaluation of coma and vegetative states. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73, 628-634.

- Rappaport, M., Hall, K. M., Hopkins, K., Belleza, T., & Cope, D. N. (1982). Disability Rating Scale for severe head trauma: coma to community. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 63, 118-123.
- Rowley, G., & Fielding, K. (1991). Reliability and accuracy of the Glasgow Coma Scale with experienced and inexperienced users. *Lancet*, 337, 535-538.
- Sailly, J. C., Danze, F., Lenne, X., Parée, F., Sturbois, G., Decroly, F., Marissal, J. P., & Lebrun, T. (1997). Attempt to establish a classification of patients suffering from coma and admitted to a hospital structure for short or medium term treatment: medical aspects and costs of hospital care. *Acta Neurologica Belgica*, 97, 216-227.
- Sazbon, I., & Grosswasser, Z. (1991). Prolonged coma, vegetative state, post-comatose unawareness: semantics or better understanding? *Brain Injury*, 5, 1-2.
- Shiel, A., Horn, S. A., Wilson, B. A., McLellan, D. L., Watson, M. J., & Campbell, M. (2000). The Wessex Head Injury Matrix main scale: A preliminary report on a scale to assess and monitor patients recovery after severe head injury. *Clinical Rehabilitation* (à paraître).
- Spittler, J. F., Langenstein, H., Calabrese, P. (1993). Die Quantifizierung krankhafter Bewusstseinsstörungen: Gütekriterien, Zwecke, Handlichkeit. *Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie*, 28, 213-221.
- Stalhammar, D., Starmark, J.E., Holmgren, E., Eriksson, N., Nordstrom, C.-H., Fedders, O., & Rosander, B. (1988). Assessment of neurological responsiveness in acute cerebral disorders. Multicenter study on the Reaction Level Scale (RLS 85). *Acta Neurochirurgica*, 90, 73-80.
- Stanczak, D. E., White, J. G. III, Gouvier, W. D., Moehle, K. A., Daniel, M., Novack, T., & Long, C. J. (1984). Assessment of level of consciousness following severe neurological insult: Comparison of psychometric qualities of Glasgow Coma Scale and Comprehensive Levels of Consciousness Scale. *Journal of Neurosurgery*, 60, 955-960.
- Starmark, J. E., Stalhammar, D., Holmgren, E., & Rosander, B. (1988). A comparison of the Glasgow Coma Scale and the Reaction Level Scale (RLS85). *Journal of Neurosurgery*, 69, 699-706.
- Stein, S. C., Spettell, C., Young, G., & Ross, S. E. (1993). Limitations of neurological assessment in mild head injury. *Brain Injury*, 7, 425-430.
- Sugiura, K., Muraoka, K., Chishiki, T., & Baba, M. (1983). The Edinburgh-2 Coma Scale: a new scale for assessing impaired consciousness. *Neurosurgery*, 12, 411-415.
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness: A practical scale. *Lancet*, ii, 81-84.

- Teasdale, G., & Jennett, B. (1975). Acute impairment of brain function: 1. Assessing conscious level. *Nursing Times*, 71, 914-917.
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1976). Assessment and prognosis of coma after head injury. *Acta Neurochirurgica*, 34, 45-55.
- Tesseris, J., Panatzidis, N., Routsis, Cr., & Fragoulakis, D. (1991). A comparative study of the Reaction Level Scale (RLS85) with Glasgow Coma Scale (GCS) and Edinburgh-2 Coma Scale (Modified) (E2CS(M)). *Acta Neurochirurgica*, 110, 65-76.
- Von Cramon, D., & Schuri, U. (1980). The Vigilance Scale: an analysis of elicited behavioral responses. *Archive für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 229, 45-52.
- Watson, M., & Horn, S. (1992). Paired preferences technique: an alternative method for investigating sequences of recovery in assessment scales. *Clinical Rehabilitation*, 6, 170.
- Watson, M., Horn, S., Shiel, A., & McLellan, D. L. (1997). The application of a paired comparisons technique to identify sequence of recovery after severe head injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 7, 441-458.
- Wilson, B. A., Shiel, A., Watson, M., Horn, S., & McLellan, L. (1994). Monitoring behaviour during coma and post traumatic amnesia. In B. Uzzell & A.-L. Christensen (Eds.), *Progress in the rehabilitation of brain injured people*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Zafonte, R. D., Hammond, F. M., Mann, N. R., Wood, D. L., Black, K. L., & Millis, S. R. (1996). Relationship between Glasgow Coma Scale and functional outcome. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 13, 364-369.