

# Évaluation sur simulateur de conduite des personnes cérébrolésées : une pratique clinique

*Dr Denis Boiteux ; Yves Prudent ; Guillaume Lefèbvre ; Florence Duprey - Hôpital La Musse*

**La tâche de conduite automobile est complexe ; elle est sous tendue par des processus sensori-moteurs, visuels et cognitifs. Évoquer l'évaluation sur simulateur de conduite chez les patients cérébrolésés vasculaires c'est, d'emblée, considérer le simulateur comme une aide significative dans la prise en charge de ces patients.**

**Les déficiences sensori-motrices conditionnent des aménagements de véhicule repérés par une expertise simple. Rationaliser, formaliser cette expertise a été l'un des premiers objectifs recherchés lors de l'installation d'un simulateur de conduite à l'hôpital La Musse, il y a deux ans. Premières évaluations ...**

La conduite automobile est un des principaux facteurs d'autonomie dans les sociétés modernes. Ne pas conduire ou ne plus conduire, est un désavantage majeur, notamment sur le plan social et professionnel. L'évaluation de la capacité à reconduire après une lésion cérébrale est donc fondamentale pour la qualité de vie des patients suivis en rééducation. Dans ce domaine, la réglementation est mal connue des patients et des familles. La nécessité d'une évaluation précise est rendue difficile en raison de la complexité de l'activité et des troubles cognitifs spécifiques à cette population. Cependant, le développement des nouvelles technologies, et plus particulièrement de l'environnement virtuel, peut nous aider à évaluer ces troubles et, par la suite, à orienter la prise en charge.

## **90% des indications fournies par la vision**

La conduite est une tâche nécessitant une activité motrice, un traitement perceptif des différentes informations sensorielles et un traitement cognitif qui peuvent être perturbés dans le cadre d'un accident vasculaire cérébral ou d'un traumatisme crânien.

Les séquelles motrices et neuro-motrices des patients cérébrolésés modifient l'accès au poste de conduite, mais cela ne représente plus un obstacle majeur à la reprise de la conduite automobile. En effet, il existe de nombreuses adaptations techniques permettant de compenser ces difficultés: conduite avec boîte automatique, inversion de la pédale d'accélérateur, commande accélérateur/frein au volant, boule ou étrier au volant, direction plus ou moins assistée, aide aux transferts, aide à l'embarquement du fauteuil, ... jusqu'à l'accès au poste de conduite en fauteuil roulant électrique, commande par reconnaissance vocale (clignotants, lumières ... ) et conduite au mini-manche.

La bonne prise d'information visuelle est cependant indispensable à la conduite : 90 % des indications nécessaires au conducteur lui sont fournies par la vision. Or, lors d'une lésion cérébrale, on peut rencontrer des troubles de l'acuité visuelle, des anomalies du champ visuel, des troubles oculomoteurs ....

### **Aspects cognitifs primordiaux**

Les aspects cognitifs (déficits visuo-spatiaux, fatigabilité, vitesse de traitement, troubles de l'attention sélective, soutenue, divisée, troubles des fonctions exécutives comme la prise de décision - l'anticipation - la planification - l'adaptabilité - la flexibilité, troubles de la mémoire de travail, l'héminégligence et enfin apraxies) sont des troubles significativement corrélés avec la diminution des performances de conduite.

Plusieurs études ont ainsi montré que la reprise de la conduite dépend principalement des séquelles cognitives.

### **Évaluation sur route ... ... et sur simulateur**

Pendant de nombreuses années, les ergothérapeutes et les médecins de l'hôpital La Musse ont été confrontés à la difficulté d'évaluer les capacités de reprise de la conduite automobile chez les patients cérébrolésés. Les évaluations classiques, complétées par des mises en situation sur route, montraient leurs limites. La réflexion s'est approfondie avec l'apport de la neuropsychologie et l'acquisition d'un simulateur de conduite en 2006. La voiture est équipée pour les personnes à mobilité réduite (boîte de vitesse manuelle et automatique, commandes et boule au volant, inversion de pédales ...).

Nous avons construit notre évaluation comme suit :

- Evaluation médicale  
Le rôle du médecin est d'informer le patient des conséquences de sa pathologie et de son traitement sur ses aptitudes à la conduite. Il est soumis au secret médical et doit convaincre le patient d'informer la commission médicale de la Préfecture.
- L'évaluation d'ergothérapie  
Le début de l'entretien nous permet d'obtenir des informations sur l'origine de la demande, la nécessité familiale sociale et/ou professionnelle de l'utilisation de la voiture, l'expérience antérieure, la fréquence d'utilisation, l'environnement de conduite ... Nous proposons ensuite au patient, un questionnaire d'auto estimation de ses compétences, puis réalisons un bilan fonctionnel en fonction de la pathologie.

Enfin, l'évaluation fonctionnelle est complétée par le simulateur afin d'évaluer l'accessibilité au poste de conduite (transfert, manipulation de la portière, de la clé de contact, des rétroviseurs, installation de la ceinture de sécurité ...), mais aussi l'accessibilité à l'accélérateur, au frein, à l'embrayage si besoin, avec la possibilité d'effectuer un calcul de la pression émise sur ces différentes pédales ou sur les adaptations préalablement installées.

L'évaluation de la manipulation du volant est aussi proposée, mais elle reste peu informative sur le simulateur compte tenu des limites techniques encore trop importantes (réglage de la dureté du volant, retour de force limité). On réalise enfin, deux tests de calculs des temps de réactions : temps de réaction au freinage d'urgence et temps de déplacement entre le frein et l'accélérateur. Il est admis qu'il s'écoule en moyenne une seconde, pour un conducteur attentif, entre le moment où

l'on aperçoit un obstacle et l'instant où l'on pose le pied sur le frein. Ces chiffres ne semblent pas applicables au simulateur, le patient étant dans une situation de test virtuel, car soumis aux limites kinesthésiques du simulateur et totalement informé du scénario proposé. Très rapidement, il nous a donc semblé nécessaire de construire une petite base de données chiffrées obtenues sur des sujets « contrôles », afin d'argumenter notre évaluation.

### **Evaluation neuropsychologique**

Si besoin, et en cas de troubles cognitifs observés ou probables, s'ajoute : **l'évaluation neuropsychologique** : elle comprend, au minimum, une évaluation des troubles visuo-spatiaux, des troubles des fonctions exécutives et un test d'évaluation de l'attention ; ce dernier est basé sur le travail du Centre d'adaptation à la route pour automobilistes handicapés (CARA), service d'évaluation des compétences à la conduite automobile situé à Bruxelles.

### **Evaluation sur simulateur.**

Cette dernière est composée de deux étapes.

- La familiarisation avec l'outil (une heure minimum) permet de réduire "l'effet simulateur". La mise en place progressive de difficultés (conduite sur route droite, puis courbe, sur route de campagne, de village, avec ou sans trafic ...) va permettre au patient de prendre des repères au niveau du poste de conduite, des adaptations éventuelles mises en place, de l'environnement visuel, auditif ... et de diminuer son appréhension. Dans la majorité des cas, "l'effet simulateur" va s'estomper et le patient aura suffisamment pris en main l'outil pour pouvoir réaliser le test.
- Le déroulement du test comprend différents scénarios, avec des temps de conduite variant de deux à quinze minutes et une augmentation progressive des informations à traiter. Sont testés : la capacité à suivre des consignes de direction, le contrôle d'une trajectoire sur route droite et sur route courbe, le maintien d'une vitesse constante, l'adaptation de la vitesse, la conduite en campagne, en village et sur autoroute, la gestion des intersections, des ronds-points, des feux tricolores, des "STOP" et des "cédez le passage", la conduite avec et sans trafic, le respect de la signalisation routière et des règles du code de la route, l'adaptation aux conditions climatiques, le maintien de la vigilance, l'anticipation d'événements (treize au total : ouverture soudaine de portière, piétons indisciplinés, insertion intempestive de véhicules par la droite et par la gauche, véhicule lent ...). Un logiciel peut calculer des scores numériques sur la performance des sujets (moyennes de position et déviation sur la voie, temps de réaction et vitesse en relation avec les événements routiers, les accidents, les infractions ....). Malheureusement, nous ne bénéficions pas encore du logiciel d'analyse des données.

Actuellement nous poursuivons cette évaluation par un test sur route. Le moniteur auto-école est accompagné d'un ergothérapeute qui reprend l'évaluation sur une grille standardisée.

### **L'apport du simulateur**

Au sein du centre de rééducation, notre expérience sur le simulateur est encore récente : seuls vingt et un patients cérébrolésés ont profité de cet outil pour l'évaluation de leur aptitude à la conduite. Un certain nombre de réflexions peuvent néanmoins être rapportées. L'apport du simulateur par rapport au bilan neuropsychologique : dans les deux tiers des évaluations réalisées, les conclusions du test sur simulateur coïncident avec celles de l'ergothérapeute lors du test sur route (sept patients se sont arrêtés après le test sur simulateur devant la gravité de leurs troubles cognitifs).

*Si nos conclusions sur le simulateur et la route sont souvent similaires, que nous apporte alors le simulateur par rapport au test sur route ?* Une **standardisation de l'évaluation** : les patients sont tous confrontés aux mêmes situations complexes voire dangereuses ... et sur simulateur, nous pouvons laisser le patient gérer un scénario jusqu'à son terme quoi qu'il arrive (y compris l'accident).

**L'évaluation de la vigilance** est réalisée grâce à la fonction "loupe" de l'évaluation sur simulateur qui amplifie erreurs et difficultés. Avantages sur le plan pratique, il nous permet de passer aisément d'un poste de conduite à un autre (boîte mécanique, automatique ...).

Enfin, il **contourne les contraintes** liées au passage en auto-école (frais, liste d'attente et risques). Le simulateur de conduite permet 'au sujet de juger ses compétences et ses limites, mais également les **troubles spécifiques du comportement** chez le traumatisé crânien.

L'association du **bilan fonctionnel, du bilan neuropsychologique et de l'évaluation sur simulateur** permet d'apprécier non seulement les aptitudes à la conduite automobile mais surtout l'accessibilité à un apprentissage cognitif. C'est cette stratégie qui enrichit notre connaissance et permet à la fois de prendre les décisions, d'en informer le sujet, d'appuyer nos arguments sur les scénarios du simulateur qui pourront être "revus" et de re-visualiser les erreurs pour en apprécier l'importance.

#### Et les limites ?

Dans notre pratique, une limite importante est l'absence, pour l'instant, de données informatisées. Ces données objectives sont pourtant un apport fondamental du simulateur.

Bien entendu, celui-ci, aussi parfait soit-il, ne peut reproduire l'environnement réel à l'identique. Certaines personnes supportent mal l'expérience virtuelle et développent des nausées. Il semblerait que la difficulté de conduite sur simulateur est supérieure à celle d'un test sur route. Certains patients ont tendance à réaliser davantage de conduites risquées, d'autres, au contraire roulent trop prudemment

L'évaluation sur simulateur offre, avec l'évaluation fonctionnelle et cognitive, des informations complémentaires qui diminuent le risque d'erreur lors de l'énoncé des conclusions et orientent les stratégies de rééducation. La validation des données obtenues, leur étalonnage par rapport à une population saine, la recherche des corrélations entre les résultats aux tests et les aptitudes réelles, voire l'utilisation du simulateur comme instrument de rééducation sont les objectifs (chantiers) futurs.

