

---

---

# CURE THERMALE ET FONCTIONS COGNITIVES PROTOCOLE D'UNE ÉTUDE MULTICENTRIQUE

---

---

**Pierre B AVRIL<sup>1</sup>**

## Objectif de l'étude

Notre méthode, agréée par la Préfecture depuis 14 ans, mesure les performances psychomotrices nécessaires pour la conduite automobile. La question est donc la suivante : chez nos curistes automobilistes de plus de 70 ans, la carbocrénothérapie de Royat ou les traitements d'autres stations thermales peuvent-ils diminuer les effets de l'âge ou même amener une amélioration ? Le démontrer serait à la fois rendre service aux curistes et au thermalisme, après la preuve de l'action de ce dernier sur l'anxiété par une autre étude multicentrique récente (Stop-TAG, O Dubois). Approuvé par la Société médicale de Royat, l'Institut de recherches cardiovasculaires de Royat et le Conseil de régie, ce projet a reçu l'aval de la municipalité le 25 juin 2008.

## Motivation de l'étude

*Sur le plan social, le "Service rendu au curiste" est de mieux se connaître.*

- L'allongement de l'espérance de vie a des exigences sociales d'autonomie, comme la conduite automobile.
- Notre cible principale d'étude sera donc surtout les "plus de 70 ans" qui conduisent leur voiture, sans exclure des sujets plus jeunes.
- On connaît bien les menaces qui pèsent sur le permis de conduire des conducteurs de plus de 65 ans : elles se concrétiseront par une législation européenne si ce n'est pas par la France (Projet Micaux, 1993, projet 75 ans, 2001).
- Il existe une différence fondamentale entre âge calendaire et âge cérébral : thèse de Debouzy en 1981, utilisation de nos tests depuis 1991, idée réaffirmée par Pellerin en 2007 dans *Le nouvel aspect de l'âge*.
- Intérêt croissant des personnes âgées pour l'informatique et leur place en accidentologie, après les jeunes.
- Notre méthode d'évaluation des conducteurs par la psychométrie informatisée : les tests qui seront utilisés sont très faciles à mettre en œuvre et ont été approuvés par diverses instances (Direction de la sécurité et de la circulation routière, Institut national de la recherche sur les transports et la sécurité, Ordre des médecins, Préfecture, etc..). Ils se nomment GSPermis<sup>®</sup>, GSData<sup>®</sup> et Royatests4<sup>®</sup> pour l'étude.

---

<sup>1</sup>.18 bis Boulevard Barrieu, 63130 Royat. Courriel : avril.p@wanadoo.fr

- Cette méthode permet d'aider le conducteur à mieux appréhender le problème capital de la conduite : celui de gérer une constante, qui est la distance parcourue en une seconde suivant la vitesse du véhicule (par exemple, à 50 km/h en ville, on fait 14 mètres par seconde) en fonction de ses propres capacités (vitesse de saisie de l'information, temps de réaction élémentaire auditif ou visuel, temps de réaction avec décision, ce dernier ne devant pas dépasser la seconde).

*Sur le plan thermal, le "service rendu" est l'amélioration des fonctions cognitives.*

- Pour Royat, l'action de la carbocrénothérapie sur la circulation cérébrale est connue depuis 50 ans (travaux du Pr Jourdan sur le chien) par injections de gaz sus-scapulaires avec donc une action à distance. Cette action a été confirmée en 2006 par J Body et P Roux par des vidéos de circulation capillaire et des artères du fond d'œil.

- Avant 1996, Hiltenbrant avait montré l'action de la crénothérapie (carbogazeuse ou non) sur des fonctions cognitives (temps de réaction auditifs et visuels qui sont deux tests du projet).

- Nous ajouterons la recherche d'une amélioration des fonctions supérieures par le masquage visuel rétroactif (sénescence cérébrale) et le test des carrés (temps de réaction avec décision).

- L'étude multicentrique d'Olivier Dubois démontre l'action du thermalisme dans les troubles de l'anxiété, élément capital de l'accidentologie automobile.

- Les fonctions cognitives ne sont pas tributaires uniquement de la circulation cérébrale, on pourra mettre en évidence d'autres processus.

## **Protocole de l'étude préliminaire**

### *Critères d'inclusion*

Avoir 70 ans révolus, conduire sa voiture, ne pas cesser ou commencer un traitement chimiothérapique pendant la surveillance.

Dans l'étude préliminaire, il est envisagé au minimum 4 groupes de 25 personnes, soit un groupe témoin et trois groupes de curistes.

- Le groupe témoin sera composé de 25 personnes soumises aux mêmes critères d'inclusion, en particulier ne commençant pas ou ne terminant pas un autre traitement médicamenteux pendant la surveillance.

- Les 3 groupes de curistes (pour Royat) seront :

- 25 personnes faisant la cure avec des injections de gaz au niveau des épaules et du cou,
- 25 personnes faisant la cure avec des injections de gaz autres que dans le cou,
- 25 personnes faisant une cure sans injection de gaz.

### *Déroulement de l'étude*

Enregistrement des sujets sur Excel®. La procédure est anonyme.

- Jour J1 ou J2 : questionnaire de conducteur et réalisation des tests ; sachant que chaque test dure en moyenne 1mn30, on réalisera au début 2 tests de chaque et on fera la moyenne des valeurs.

- Jour J17 ou J18 : questionnaire qualité de vie et réalisation des tests (même technique).

• Suivi des résultats : possibilité de poursuivre les mesures après la cure en utilisant le CDrom des tests par le curiste ou son médecin traitant. Les conditions restent à définir. Pour les autres stations, le nombre de curistes sera normalement le même, en séparant cependant les thérapeutiques à effet cérébral des autres. Ceci sera à définir avec les investigateurs.

## Matériel nécessaire

Ordinateur : Window 98®, 2000®, XP®. Éviter Vista®.

Imprimante : tout modèle s'exprimant sous Window's® en noir et blanc.

Questionnaires (conducteur et qualité de vie).

Le logiciel GSData® (ou ROYATESTS4® après sa parution).

Documents du logiciel (fournis).

Important : les résultats des tests avec GSData® s'impriment mais ne sont pas enregistrés dans l'ordinateur. Ils comportent l'heure de passage du test : il est donc très souhaitable d'aménager les horaires pour que les tests soient toujours faits à la même heure pour un même sujet.

Les informations sur les tests se trouvent sur Google® en tapant GSPermis®.

Site : [www.evaluationdesconducteurs.com](http://www.evaluationdesconducteurs.com)

Les tests utilisés dans cette étude sont quatre tests de vigilance dite d'éveil.

- *Test de masquage visuel rétroactif*

C'est le test qui quantifie l'âge cérébral par excellence. Il est constitué d'une zone d'affichage où les lettres et le masque vont s'afficher et d'une zone de réponse (contrôle Frame) où l'utilisateur choisit sa réponse en sélectionnant la lettre qu'il a vue et en appuyant sur "entrée" pour valider sa réponse et passer au masquage suivant.

Le test commence par une démonstration où toutes les lettres s'affichent une par une et sont annoncées par un bip sonore. Ensuite on a 3 essais non pris en compte pour les calculs, et enfin, le test démarre avec 45 essais. Le programme enregistre les bonnes et mauvaises réponses et fait varier le temps d'affichage du noir entre la lettre et le masque. Lorsque deux réponses consécutives sont justes, le temps de noir est réduit ; lorsque 2 réponses consécutives sont mauvaises, le temps de noir est allongé. Ce temps varie entre 500 ms et 17 ms.



Figure 1– Test de masquage visuel rétroactif

Lorsque les 45 essais sont réalisés, une feuille de réponse apparaît affichant le T50 et la pente. On peut également imprimer isolément cette page en appuyant sur le bouton “Imprimer”.

*- Test de réaction auditive élémentaire mesuré en millisecondes*

Ce test sert à mesurer le temps de réaction auditive élémentaire de l'utilisateur.

Un bip sonore va donc être émis à travers la carte son. L'utilisateur doit appuyer sur 'entrée' ou 'espace' dès qu'il l'entend. Ces bips sont émis à intervalle aléatoire, entre 1 et 3 secondes. En émettant le bip par la carte son, le volume sonore peut être réglé par l'intermédiaire des haut-parleurs. L'affichage à l'écran est soit noir (G.S. Permis<sup>®</sup>), soit agrémenté d'un clairon (pour les G.S. Data<sup>®</sup>).

Le test commence par une démonstration de 3 essais, puis le test proprement dit démarre. Il est composé de 21 essais, dont le premier n'est pas pris en compte. La donnée prise en compte pour le calcul est le temps entre le début du bip et l'appui sur la touche par l'utilisateur.

À la fin du test, une feuille de résultats apparaît affichant le temps moyen de réaction, le coefficient de variation, l'écart-type, le meilleur et le moins bon temps de réaction.

Lors de l'impression, tous les temps de réaction sont visibles.



**Figure 2 – Test de réaction auditive (G.S. Data)<sup>®</sup>**

*- Test de réaction visuelle élémentaire mesuré en millisecondes*

Le principe est le même que pour le test de réaction auditive, sauf qu'ici, il n'y a pas de bips sonores mais des croix qui s'affichent au milieu de l'écran. On dispose également de 2 types d'affichage : fond noir (G.S. Permis<sup>®</sup>), paysage (G.S. Data<sup>®</sup>). La page d'impression des résultats est identique à celle du test de réaction auditive.



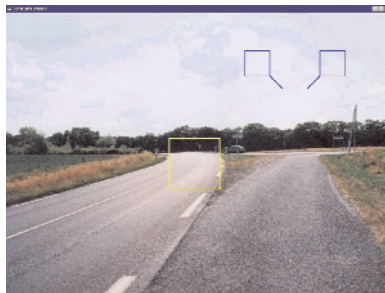
**Figure 3 – Test de réaction visuelle (G.S. Data)<sup>®</sup>**

*- Temps de réaction avec décision ou “test des carrés”*

Il fait intervenir à la fois la perception et la décision décomptées en temps (millisecondes) et en nombre d’erreurs. Il se présente sous la forme d’un fond noir pour les G.S. Permis® et d’un fond paysagé pour les G.S. Data®. En haut, à droite de l’écran, on trouve deux carrés bleus avec une barre fixe disposée aléatoirement au début du test ; au milieu, on trouve un carré (rouge pour les G.S. Permis® et jaune pour les G.S. Data®) avec une barre non fixe disposée aléatoirement après chaque réponse.

L’utilisateur doit comparer la tige du carré du milieu à celles des carrés du haut et doit dire si elle est identique à l’une des carrés du haut. Pour cela, il se sert des touches directionnelles : non à gauche et oui à droite.

Pour les calculs, on prend en compte le temps mis à répondre et les réponses justes et fausses. Un calcul est aussi effectué pour savoir si le test correspond à une fatigue ou à un apprentissage. Pour cela, la première moitié du test est prise en compte et au moyen d’une fonction logarithmique, on obtient une valeur. On fait de même pour la seconde moitié du test. Enfin, si la variation entre la première et la deuxième valeur est positive, il s’agit d’un apprentissage, sinon d’une fatigue. À la fin du test, une feuille de résultats apparaît affichant les images reconnues et rejetées, les faux positifs et négatifs, le pourcentage d’erreur, la fatigue ou l’apprentissage, le temps cumulé, l’écart-type, le coefficient de variation. Cette page peut être imprimée.



**Figure 4 – Test des carrés (G.S. Data)®**

## **Budget**

Il a été évalué à 8000 € pour un travail préliminaire avec 100 personnes.

Un exemplaire du logiciel GSData® sera fourni gratuitement dans le cadre de l’étude. Les exemplaires supplémentaires seront fournis au prix de 80 € net (TVA non applicable).

L’auteur est à disposition pour tout renseignement complémentaire.

## **Conclusion**

Il s’agit d’un nouveau projet pour Royat, pour d’autres stations et pour le thermalisme, en adéquation avec le renouveau d’intérêt pour les seniors, les problèmes de conduite chez les personnes âgées et le service rendu aux curistes à l’occasion de leur séjour thermal.

## Bibliographie

- 1 Avril PB, Alma I, Auzeau JL, Perret B, Mancel C, Fondarai J. Étude de la validation des "Sécuritests Routiers®" - Résultats préliminaires à propos de 100 cas. *XXXIVèmes Journées de médecine du trafic* - Annecy, 23/10/1993.
- 2 Avril PB, Fondarai J, Pechadre JC. Vigilance et comportement des enfants à partir de 6 ans jusqu'à l'âge du permis cyclo, mesurés par les "Sécuritests Routiers®" avec références aux adultes – À propos d'un total de 1214 cas. *Colloque Vulnérabilis 97* - Lyon, 14-15 Janvier 1997.
- 3 Heitz R, Mercier-Guyon C, Mouterde P. La prévention des accidents de la route est-elle affaire de culture, de formation ou de dissuasion ? Colloque organisé à l'occasion du cinquantième anniversaire de la Prévention Routière. *Actes du colloque* : 145-171 - Paris, 3 et 4 Mai 1999.
- 4 Debouzy J. *Évaluation quantitative du vieillissement cérébral par le test de masquage visuel rétroactif*. Thèse médecine Paris, 1981.
- 5 Desanti E, Garrouste E, Stephanpoli de Commene J, Fondarai J. Étude statistique des critères de sénescence. Résultats préliminaires. Perspectives d'avenir (À propos d'environ 5000 examens de sujets apparemment normaux). *Symposium International d'Informatique médicale* - Toulouse, 4-6 mars 1969.
- 6 Avril PB, Fondarai J, Grippat JC. Performances mentales et Sécurité routière : évaluation par une batterie de tests psychométriques informatisés ; *3<sup>ème</sup> Conférence Vigilance et performances psychomotrices* - Annecy, 8-9 Avril 1991.
- 7 Fondarai J, Micas M, Alma E, Avril PB. Utilisation d'une batterie de tests informatisés pour la détection du comportement normal et pathologique des individus dans le domaine de la préhension de l'information. Colloque International sur les techniques psychologiques d'évaluation des personnes *Actes du colloque* - Paris, 25 – 27 Mai 1993.
- 8 Avril PB, Auzeau JL, Montagne D, Fondarai J. Psychométrie informatisée et prévention de l'accidentologie. *Urgence pratique, Revue du service de santé des Sapeurs Pompiers* 1997;19:61-65.
- 9 Avril PB. Treize mètres par seconde. *Colloque SATCAR* - Clermont-Ferrand, 3-4 Juin 1997
- 10 Avril PB. Évolution des aptitudes à la conduite et performances mentales au fil de l'âge. *Journée de formation des Inspecteurs départementaux de Sécurité routière*. Domaine du Marand, Puy-de-Dôme - St Amand-Tallende, 25 Novembre 1998.
- 11 Avril PB, Montagne D. La Vigilance au fil de l'âge : incidence sur la conduite des véhicules. *Assises nationales de Médecine du trafic* - Nevers, 22-23 Octobre 1999.
- 12 Avril PB et Commission IMPAR (Préfecture Clermont – Ferrand). Étude sur l'importance de facteurs médicaux et psychologiques dans l'accidentologie routière. Propositions d'action de prévention. *Document interne*. Juillet 2002.
- 13 Avril PB et Commission IMPAR (Préfecture Clermont – Ferrand). Étude sur l'importance des facteurs médicaux et psychologiques dans les annulations de permis. Essai de classification. *Document interne*. Octobre 2004.
- 14 Pellerin Denys. Le nouvel aspect de l'âge. *Revue de l'AMOPA* 2007;176:26-29.