

ÉCLAIRAGE PUBLIC ET SÉCURITÉ ROUTIÈRE

"Moins
d'éclairage
pour moins
d'accidents ?"
Est-ce raisonnable ?

Dans sa volonté de lutter contre les accidents de la route, l'administration française s'est toujours refusé à étudier l'influence de l'éclairage public sur les paramètres accidentogènes, au prétexte qu'un éclairage confortable favoriserait la vitesse en conduite nocturne et augmenterait le nombre d'accidents. L'AFE a souhaité réagir sur ce point en pilotant une étude scientifique pour déterminer l'influence réelle de l'éclairage sur la sécurité routière.

Si, depuis 1972, le nombre des tués sur la route est passé de 16 000 à moins de 4 000 personnes, malgré un trafic toujours plus important, force est de constater que l'on déplore encore, depuis cette époque, autant de tués de jour que de nuit, et ce malgré un trafic nocturne quatre fois plus faible. De même, 70 % des accidents mortels de nuit sont recensés hors agglomération. Il semble bien que ce soit la route, de nuit, qui soit la plus dangereuse.

Les spécialistes de la sécurité routière pensaient que l'éclairage public routier et autoroutier, hors agglomération, ne pouvait être un paramètre favorable à la réduction des accidents de la route, car ce type d'éclairage devait procurer un faux sentiment de sécurité générateur d'inattention et surtout d'augmentation de la vitesse des véhicules. Curieusement, depuis 1972, point de départ de la lutte contre les accidents routiers, personne n'avait envisagé de vérifier scientifiquement le bien-fondé des arguments avancés, à tel point qu'au cours d'expériences en site réel, lancées en 1996 entre Paris et Lyon, on ne s'était attaché qu'à constater et mesurer l'existence et la fréquence des phénomènes d'hypovigilance et de micro sommeil des conducteurs, à la fois de jour et de nuit sur autoroute non éclairée, étant a priori entendu que l'éclairage public ne devait pas être un paramètre influençant favorablement le comportement des conducteurs la nuit.

À ce jour en France, non seulement le kilométrage de voies interurbaines importantes éclairées est très faible, mais profitant de pannes ou de sabotages sur les câbles d'alimentation, l'administration tente de convaincre l'opinion publique que l'éclairage public des grandes voies d'accès au milieu urbain n'est pas nécessaire et qu'il est responsable d'accidents supplémentaires et d'augmentation de la vitesse. En conséquence, les tronçons éteints ne seront pas réparés et d'autres tronçons,

actuellement éclairés, seront remis dans le noir (annonce faite au journal télévisé de 20 heures de TF1 du 9 janvier 2009 par le directeur inter-départemental des routes d'Île-de-France). C'est cette interrogation jamais levée sur l'influence éventuelle de l'éclairage public sur la réduction des accidents qui a poussé l'AFE et ses partenaires (EDF et Syndicat de l'éclairage) à financer une étude scientifique confiée au CNRS et en particulier au CEPA de Strasbourg (Centre d'étude de physiologie appliquée).

CHOIX DES MOYENS

1. Expérimentations sur site réel

Il est malheureusement aisé de montrer que cette hypothèse n'est pas réaliste.

Comment provoquer des situations accidentogènes sur route, sans mettre en danger les personnes testées et les autres véhicules ? Aucune situation instantanée n'est reproductible avec plusieurs conducteurs en un même lieu (le temps, l'état de la route, la densité de la circulation, l'influence des autres véhicules, les performances du véhicule testé).

L'épreuve test, obligatoirement de longue durée et réalisée sur de nombreux sujets, serait impossible. D'où, à l'évidence, la certitude que ce type d'expérimentation ne peut conduire à des conclusions significatives.

Aucune statistique significative de réduction ou d'augmentation du nombre d'accidents et de morts dans les deux situations comparées (éclairé et non éclairé) n'est possible sur une distance et une durée d'expérimentation limitées, car les chiffres recueillis sont très faibles et n'autorisent aucune conclusion. C'est pourtant sur ces critères que les statistiques avancées par l'administration ont été utilisées pour condamner l'éclairage.

2. Expérimentation sur simulateur

C'est la seule solution possible qui ne génère aucun risque pour les sujets.

Elle permet d'éliminer l'influence simultanée de plusieurs paramètres accidentogènes pour ne se consacrer qu'à l'influence d'une seule variable à la fois.

Le nombre de sujets, le sexe, l'âge, l'horaire de conduite, la préparation des sujets ne posent pas de difficultés particulières.

Les enregistrements peuvent être conduits jusqu'à l'accident constaté, sans avoir à interrompre d'office l'erreur de conduite détectée.

Le réalisme des situations proposées, tant en ce qui concerne le véhicule conduit, que le panorama perçu par l'automobiliste, a été testé auprès de chaque conducteur avant, pendant et après les tests. Les notes de réalisme obtenues attestent de la qualité du simulateur.

Notons que l'objectif visé n'est pas tant en valeur absolue de recréer les conditions exactes de la conduite sur autoroute, mais en s'en rapprochant au mieux, de comparer le comportement du conducteur lorsqu'un seul paramètre varie. En l'occurrence : la conduite sur un même circuit, avec les mêmes événements de la route, à la même heure de la nuit, mais soit sous éclairage public, soit avec les seuls feux de croisement des véhicules.

La recherche au CNRS a été effectuée en trois étapes, entre 1998 et 2002 :

- 1^{re} étape : « Éclair 98 »

Évaluation des différences de comportement de conduite en fonction de l'éclairage ambiant (avec ou sans éclairage routier) ;

- 2^e étape : « Éclair 99 »

Évolution de l'état de vigilance du conducteur lors d'une épreuve de conduite prolongée (avec ou sans éclairage routier) ;

- 3^e étape : « Éclair 2002 »

Influence de l'alternance entre zones éclairées et non éclairées sur la vigilance du conducteur.



Enregistrements électrophysiologiques pratiqués sur le conducteur durant toutes ces étapes

1^{re} étape

- 26 sujets des deux sexes, dont : 14 jeunes conducteurs (25-40 ans) et 12 conducteurs âgés (60-75 ans) ;
- Conduite en soirée (21 heures à 23 heures) ;
- Deux épreuves de deux heures de conduite à huit jours d'intervalle ;
- Deux conditions d'éclairage lors de chaque épreuve : éclairé/non éclairé, puis non éclairé/éclairé.

Le circuit

- Circuit d'une longueur de 50 km, parcouru 2 fois par épreuve d'une heure.
- Autoroute à deux voies.

Les événements critiques de la 1^{re} étape

- Courbes accentuées ; parties droites ; dénivelés ;
- Poids lourd sortant d'un parking ;

- Poursuite de voitures ;
- Voiture et piéton immobilisés sur la bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- Travaux avec neutralisation d'une voie (en courbe - en descente) ;
- Poids lourd circulant à faible vitesse ;
- Poids lourd immobilisé sur la BAU.

Les mesures effectuées

Performances de conduite

- Performances globales : vitesse moyenne, position latérale moyenne et écart type ;
- Performances dans les zones critiques : distance de réaction, modification de la vitesse, amplitude du déport, distance inter-véhicules.

Évaluations subjectives

Par questionnaire avant, pendant et après chaque épreuve.

Mesures physiologiques

- Electroencéphalogramme ;
- Electro-oculogramme ;
- Electrocardiogramme.

Ces mesures permettent d'évaluer le niveau de vigilance physiologique des conducteurs.

Résultats de la première étape

Évaluations subjectives

Dans quelle condition pensez-vous avoir le mieux conduit (figure 1).

On remarque que, lors du 2^e tour de circuit, les sujets confortent très largement la tendance manifestée lors du 1^{er} tour, au cours duquel le stress, dû à la découverte de l'épreuve, brouillait les réponses.

Analyse de la vitesse moyenne sur le parcours de courte durée (1 heure)

- Pour l'ensemble des sujets (hommes, femmes, jeunes, âgés) et pour chaque catégorie de sujets (jeunes et âgés), la vitesse moyenne relevée est identique dans les deux situations (éclairée et non éclairée).
- On constate que les jeunes conduisent significativement plus vite que les conducteurs âgés (figure 2).

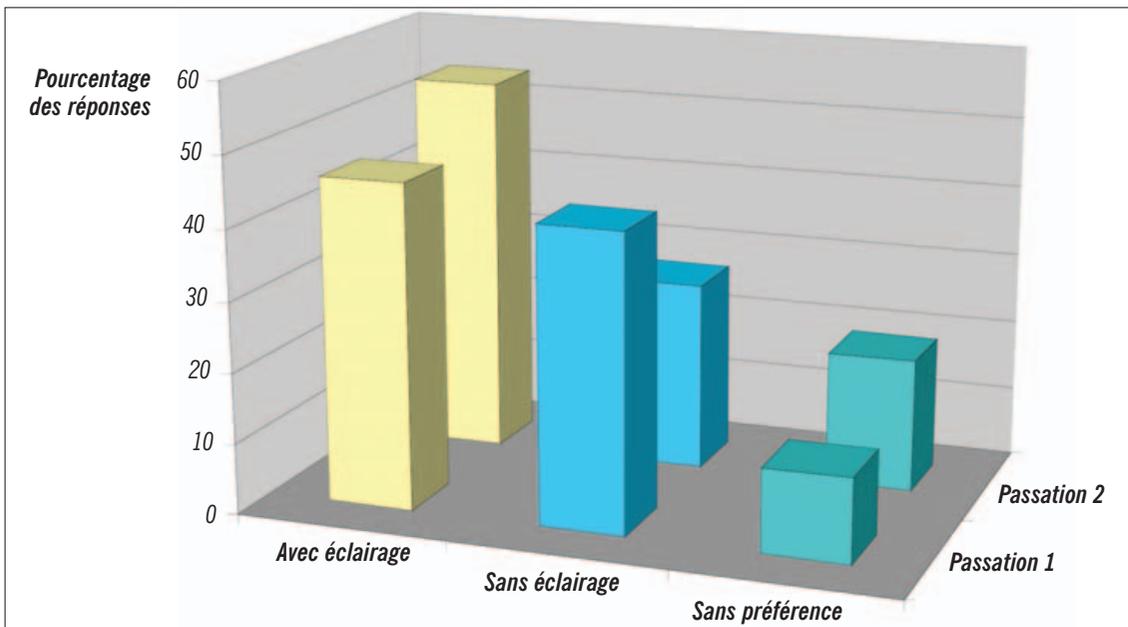


Figure 1. Dans quelle condition pensez-vous avoir le mieux conduit ?

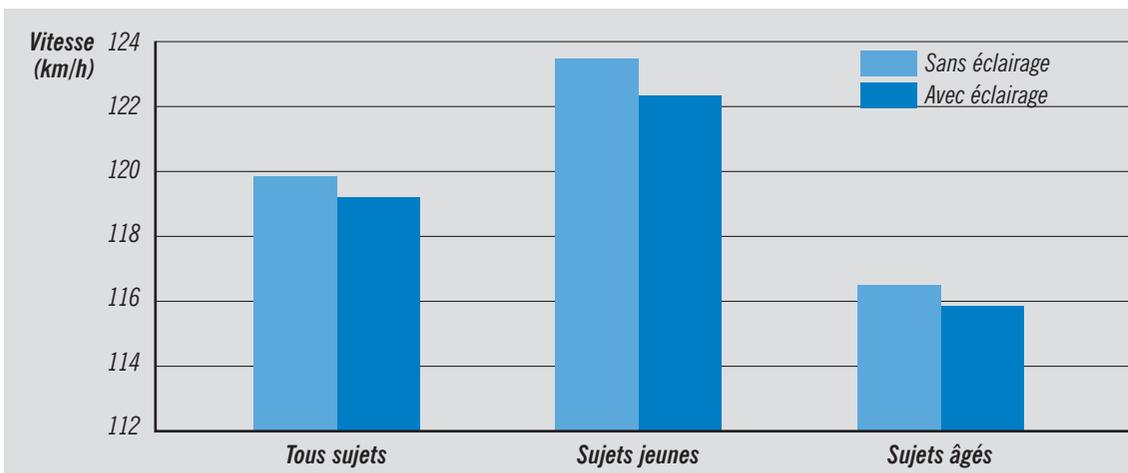


Figure 2. Vitesse moyenne de conduite (km/h)

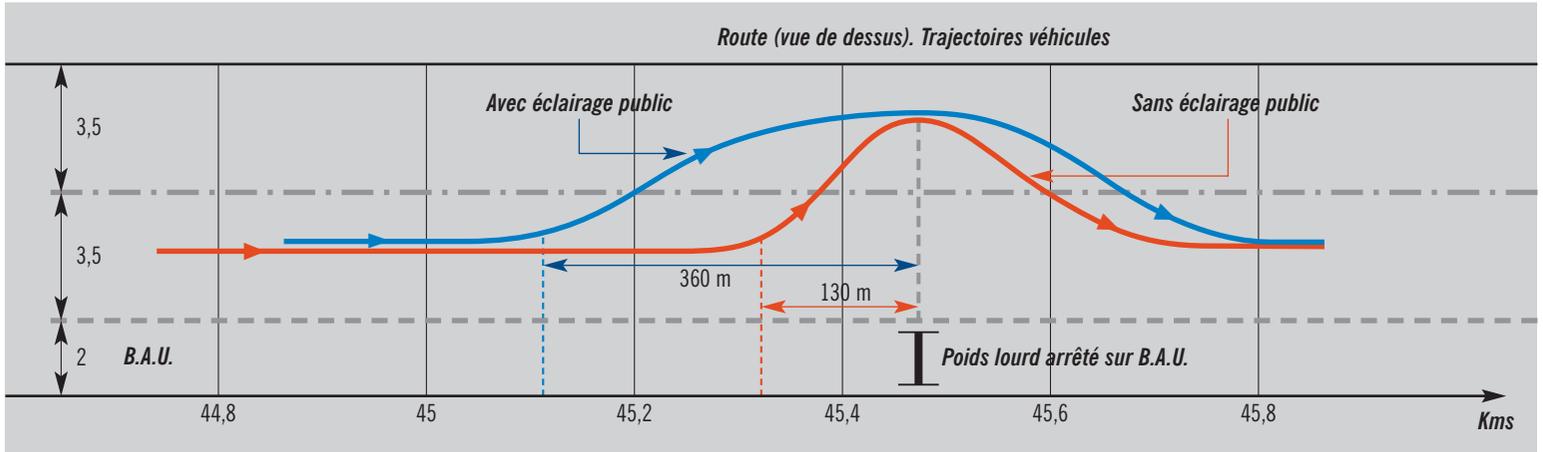


Figure 3. Route vue du dessus. Trajectoire de départ latéral et d'évitement d'un poids lourd immobilisé sur la BAU (moyenne des sujets : hommes jeunes)

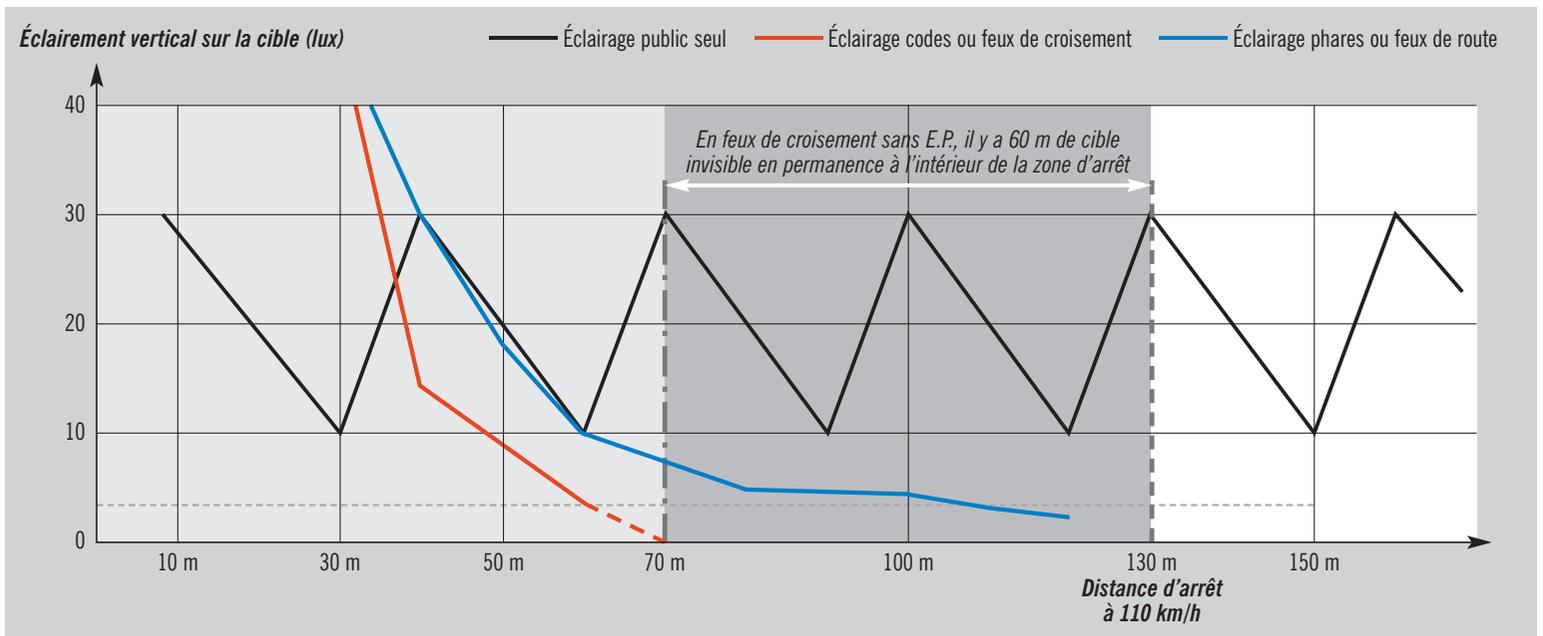


Figure 4. Valeur de l'éclairement vertical sur cible en fonction des sources de lumière

Anticipation aux événements de la route

Dans le graphique ci-dessus (figure 3), la ligne rouge correspond à la conduite avec feux de croisement, sans éclairage public, la ligne bleue à la conduite des mêmes pilotes, sous éclairage.

L'anticipation au départ est beaucoup plus précoce sous éclairage public, d'où un temps beaucoup plus long pour effectuer la manœuvre d'évitement.

Le départ est amorcé 200 à 250 m plus tôt que dans le parcours sans éclairage public.

La distance de visibilité sous éclairage public génère une anticipation significative au départ ; laquelle permet au candidat de maî-

triser, sans stress, sa manœuvre d'évitement. Il en résulte une vitesse régulière, sans freinage excessif et sans re-accélération brutale, ce qui réduit le risque d'accident entre véhicules et régularise le trafic.

Note

Le Centre d'études techniques de l'équipement de Rouen, sur sa piste expérimentale, a réalisé des expériences de mesure d'éclairement vertical sur des cibles verticales carrées (0,20 m x 0,20 m) de facteur de réflexion voisin de 0,2 placées au sol suivant trois axes longitudinaux.

Sur les 40 premiers mètres, l'éclairement apporté par les feux de croisement ou les feux de route est pratiquement le même⁽¹⁾.

Au-delà de 60 m, les feux de croisement n'ont plus d'efficacité.

À partir de 60 m, l'éclairage public procure un éclairement supérieur à celui des feux de route, éclairement qui se perpétue sur la totalité de la distance de visibilité (100 m pour les feux de route, ininterrompu pour l'éclairage public).

On rapprochera ces valeurs des distances minimums d'arrêt des véhicules en fonction des vitesses pratiquées pour se rendre compte qu'en zone périurbaine, sans éclairage public, la distance d'arrêt est en permanence de l'ordre de 2 à 3 fois supérieure à la distance de visibilité en feux de croisement (figure 4), d'où l'importance fondamentale des feux arrière des véhicules et des deux-roues.

(1) Codes = feux de croisement ; phares = feux de route.

2^e étape Épreuve de longue durée

- 50 sujets masculins, dont : 21 jeunes conducteurs (20-30 ans), 13 conducteurs d'âge moyen (40-50 ans) et 16 conducteurs âgés (60-70 ans) ;
 - Conduite de nuit (1 h à 4 h du matin) ;
 - Une seule épreuve de conduite (350 km) sans sommeil préalable ;
 - Une seule condition d'éclairage à chaque épreuve (éclairé ou non éclairé).
- Objectif : comparer les performances de conduite avec celles obtenues sur un parcours de courte durée.

Analyse des phénomènes d'hypovigilance

Mesures effectuées :

- Performances de conduite :
 - performances globales : vitesse moyenne, position latérale moyenne et écart type ;
 - performances dans les zones critiques : distance de réaction, modification de la vitesse, amplitude du déport, distance inter véhicules ;
- Évaluations subjectives ;
- Mesures physiologiques.

Résultats

Vitesse moyenne

- Mêmes conclusions que celles enregistrées dans l'expérience précédente ;
- La conduite sous éclairage routier n'engendre pas d'augmentation de la vitesse moyenne des automobilistes ;
- Position latérale moyenne et écart-type : mêmes résultats que ceux de la première étape.

Anticipation aux événements de la route

Les résultats de la première expérience sont

confirmés durant la première heure de conduite

Contrôle de l'hypovigilance

- Il repose sur l'analyse du spectre de puissance d'activité électro-encéphalographique reflétant le niveau général d'éveil.
- La bande β traduit l'état d'éveil et de vigilance élevée.
- L'augmentation de α et θ au fil des tours confirme l'établissement de l'hypovigilance et de la somnolence (fatigue visuelle). L'éclairage ne retarde ce phénomène qu'au cours de la première heure de conduite nocturne (figure 5).

3^e étape

Sur la base des résultats des deux premières étapes, la troisième recherchait, sur un parcours de longue durée de nuit (300 km), l'influence d'entrecouper le parcours de zones non éclairées et de zones éclairées, sur le déclenchement de l'hypovigilance et des micro-sommeils.

Les conclusions de cette expérimentation ont confirmé celles de la 2^e étape, à savoir que l'éclairage public ne retarde l'installation de l'hypovigilance que durant la première heure de conduite (entre minuit et 1 heure du matin sur 120 km parcours).

Pour les sujets hypovigilants, le score de somnolence moyen diminue fortement lors du passage sous un tronçon éclairé et remonte ensuite dans la portion non éclairée.

Il reste indéniable que le vécu du passage de la condition « non éclairée » à la condition « éclairée » se fait avec une amélioration très nette du confort global du conducteur. Cela va se faire avec une amélioration du niveau d'éveil tel qu'évalué par le sujet lui-même (figure 6).

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les analyses détaillées ont bien entendu été faites, mais ne sont pas jointes au présent « Point de vue » de l'AFE pour ne pas alourdir le document.

1. Les deux premières expériences ont montré, qu'indépendamment de la durée de conduite, l'éclairage de l'autoroute n'a pas entraîné d'augmentation de la vitesse moyenne des conducteurs.
2. La meilleure visibilité, très largement décrite par les sujets, a favorisé des comportements d'anticipation et l'optimisation des trajectoires.
3. Si, pour les sujets jeunes, l'évidence de la facilité apportée par l'éclairage se retrouve aussi bien dans les performances de conduite que dans les évaluations subjectives, nous observons une dissociation des deux valeurs chez les sujets âgés. Leurs performances de conduite sont indéniablement meilleures lorsque l'autoroute est éclairée. Ils expriment le bénéfice d'une vision plus lointaine par des comportements adaptatifs pertinents.
4. Ces études mettent également en évidence l'intérêt d'explorer des tranches d'âge différentes, dans une évaluation qui s'appuie non seulement sur des critères subjectifs, mais aussi sur des mesures physiologiques et des mesures de la performance, dans une tâche complexe qui nous est quotidienne.
5. De nuit, sans éclairage routier, le manque de visibilité (au-delà de la portée des feux de croisement) oblige les conducteurs à se caler sur le marquage au sol qui délimite la voie de la bande d'arrêt

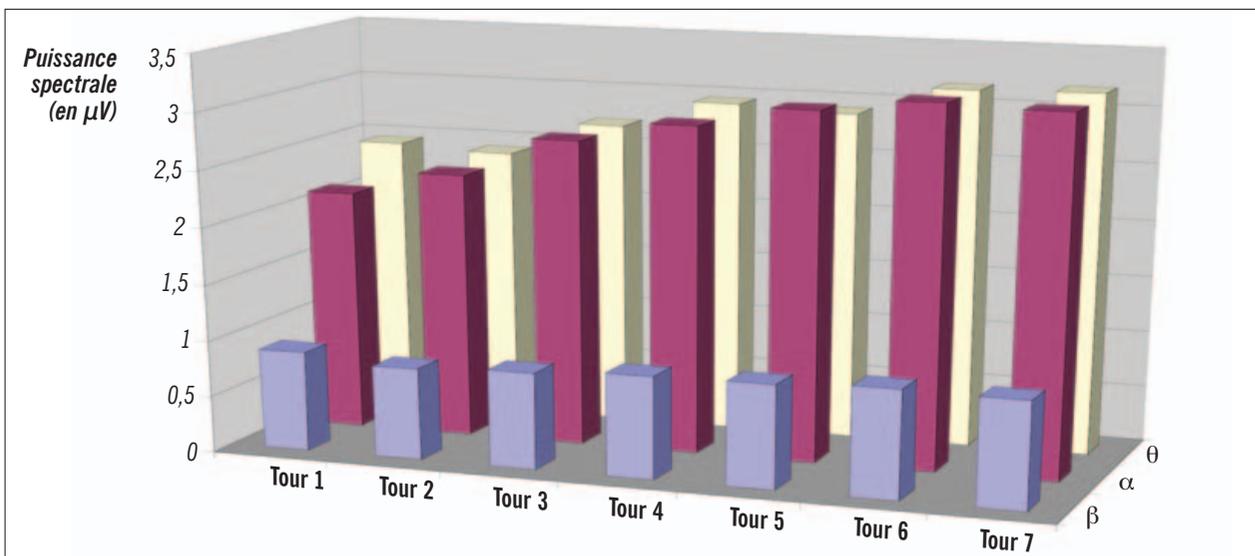


Figure 5. Évolution des activités électro-encéphalogramme (EEG) en fonction de la durée de la conduite

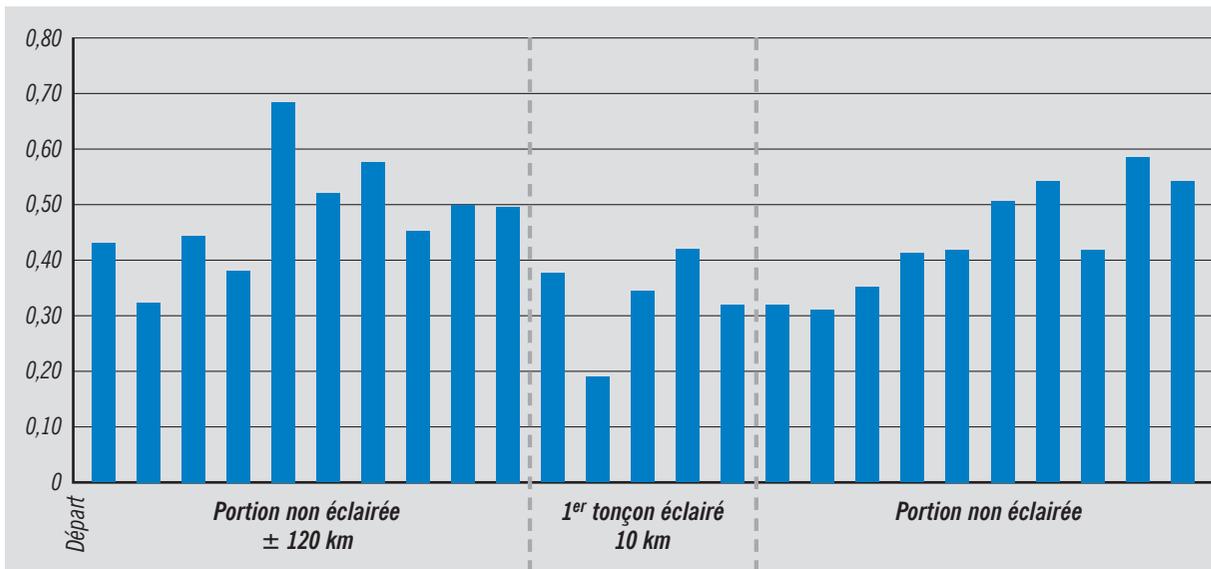


Figure 6. Évolution du score d'hypovigilance lors du premier tronçon éclairé (score moyenné par minute, ensemble des sujets)

d'urgence (BAU). Cette dépendance réduit les réflexes nécessaires à la bonne appréhension de l'environnement routier. Cette situation favorise, en cas d'hypovigilance associée au manque de visibilité, la conduite inconsciente sur la BAU et les drames qui peuvent en découler (*expérience involontairement vécue au cours des tests en site réel menés par le professeur Koblentz*).

Cependant, les diagrammes présentés permettent de conclure que, au cours d'un trajet nocturne de courte durée (environ 1 heure), un tronçon éclairé en fin de parcours améliore significativement la vigilance qui s'était progressivement dégradée au cours des cinquante premières minutes de conduite sans éclairage.

Ce résultat s'explique par le fait que la fatigue due à la conduite nocturne n'a pas encore atteint, au cours de la première heure, une importance irréversible.

6. Au cours d'un trajet nocturne de longue durée, l'hypovigilance, un moment réduite lors de la traversée d'un premier tronçon éclairé, se manifeste à nouveau dans le tronçon non éclairé suivant. Après deux heures de conduite, l'éclairage n'a plus d'influence sur le degré d'hypovigilance des conducteurs.

Il faut toutefois remarquer que l'éclairage routier continu, qui assure une visibilité permanente sur une distance trois à quatre fois supérieure à la distance d'arrêt du véhicule, permet de corriger à temps des erreurs de conduite dues à l'hypovigilance installée et le plus souvent inconsciente.

Il peut par conséquent être utile d'aménager des zones éclairées sur le parcours, y compris sur les parcours longs nocturnes, tout en sachant que leur efficacité est compromise lorsque les conducteurs sont trop fatigués.

7. Pour les personnes âgées qui, consciemment ou inconsciemment, souffrent de la diminution de leurs performances visuelles et d'une sensibilité accrue à l'éblouissement, l'éclairage public permet de retrouver de meilleures conditions de conduite, qui ne peuvent être que bénéfiques.

- Une bonne vue doit être précise, une bonne vision doit être efficace.
- L'amélioration de la vue est un problème technique, l'amélioration de la vision est avant tout un problème d'apprentissage. Telles sont les deux pistes qui méritent d'être exploitées :

- les moyens techniques à mettre à la disposition de l'automobiliste ;
- l'éducation de ceux-ci pour en profiter. (voir note suivante).

• Jusqu'à présent, on peut regretter que l'effort pour lutter contre les accidents de la route ne porte principalement que sur la prolifération des sanctions (ce qui est l'un des volets de l'éducation), en négligeant l'information scientifique sur les risques encourus, et surtout en ne se dotant pas suffisamment des moyens techniques assurant de nuit la meilleure vue possible.

• Les progrès récemment réalisés en termes de réduction des accidents de la route pourraient être améliorés puisque l'on déplore toujours autant de tués de nuit que de jour, malgré un trafic nocturne quatre fois plus faible.

• Il apparaît plus clairement, à l'issue de ces études, que l'analyse du comportement du conducteur doit être scindée en deux parties totalement indépendantes, à savoir :

- le comportement dépendant de l'hypovigilance, des micro-sommeils, du cycle circadien, du déficit du sommeil, de la fatigue ;
- le comportement dépendant de la lumière, de la vue, de la vision.

Dans le 1^{er} cas, l'éclairage continu et monotone ne peut supprimer l'apparition des symptômes dans toutes les conditions de conduite. Sur les parcours de longue durée, lorsqu'il n'a plus d'influence bénéfique sur l'hypovigilance, grâce à une visibilité nettement supérieure, il donne une chance supplémentaire au conducteur d'avoir le temps de corriger ses fautes de conduite.

Dans le second cas, l'apport d'un éclairage adapté à la tâche visuelle à accomplir sur route de nuit, s'avère indispensable.

NOTE

Le professeur Darras, de l'Institut supérieur d'optique, définit comme suit les trois phénomènes inséparables qui sont à la base de nos préoccupations, à savoir : la lumière, la vue, la vision.

– *La lumière est un véhicule d'informations pour « savoir » et pour « agir ».*

– *La vue représente la somme des informations d'origines lumineuses qui arrivent au cerveau.*

– *La vision, c'est l'habileté des stratégies visuelles d'une part, et l'interprétation et l'exploitation des informations décodées par le cerveau d'autre part.*

La vision est en relation avec tous les autres sens, mais, chez l'homme, elle est dominante, particulièrement la nuit en vision scotopique et mésopique, ce qui est le cas en éclairage public. L'éclairage public, judicieusement implanté et réalisé aux conditions d'éclairage nécessaires et suffisantes, est un facteur déterminant de réduction de certaines situations accidentogènes constatées sur des zones bien ciblées.

8. La modulation du niveau d'éclairage, en fonction du climat, de la densité du trafic, de l'heure, de la tâche visuelle à accomplir, de la maintenance routière et des événements divers, permet d'optimiser chaque installation tout au long de ses périodes de fonctionnement et de réduire significativement les consommations énergétiques.

■ 9. L'éclairage public, en créant un volume lumineux de faible intensité dans le champ visuel du conducteur (luminance d'ambiance) réduit, voire supprime, le phénomène dû à l'éblouissement provoqué par les phares des autres véhicules ou les lumières environnant la voie. L'éblouissement est une cécité partielle ou totale, inconsciente, dont la durée est de plus en plus longue chez les personnes âgées et de plus en plus importante pour tous, en fonction de sa répétitivité.

■ 10. L'éclairage public rétablit le champ visuel tridimensionnel qui, seul, permet la bonne évaluation des distances (expérience sur site réalisée au Japon) et ce en comparaison avec l'éclairage embarqué, qui n'éclaire que l'axe longitudinal de circulation (c'est l'une des causes de collision de face, souvent inexpliquée sur ligne droite à double sens).

Études complémentaires

1. Des études faites in situ par le professeur Koblentz, chef du laboratoire d'anthropologie de Paris, à la demande des autoroutes SAPRR, confirment les résultats obtenus sur simulateur lors de la 2^e étape d'études du CNRS.

2. Des statistiques de vitesses relevées sur tous types de véhicules, assorties des accidents enregistrés, ont été menées par la DDE sur l'autoroute A13, à Rouen, en 1995-1996. Les résultats, non publiés, ont confirmé que, sur un même tronçon successivement éclairé puis non éclairé :

- l'éclairage ne favorisait pas significativement l'augmentation de vitesse des véhicules ;
- les accidents enregistrés étaient moins nombreux et moins graves sous éclairage public.

3. Lors de l'éclairage du tronçon de l'autoroute interurbaine A1 entre Paris et Senlis (45 km), le directeur d'exploitation de la Sanef (Société des autoroutes du nord et de l'est de la France), M^{me} Combelles, a justifié la décision d'éclairer par le constat qu'il s'agissait du tronçon ayant le plus fort taux d'accidents de l'autoroute A1, et que, majoritairement, les accidents se produisaient la nuit (*Lux* n° 159 – Intervention de M^{me} Combelles).

Développement durable

Tous les travaux rappelés dans ce document ont été réalisés il y a quelques années, dans le seul but de participer à la réduction des accidents de la route. Aujourd'hui, il y a des raisons supplémentaires, non seulement de maintenir en état les installations existantes,

mais d'en créer de nouvelles, car, parmi les 4 conditions qui caractérisent le développement durable, figurent :

– La qualité de vie des usagers

Cette caractéristique implique la sécurité et la qualité de l'environnement. Cette dernière, de nuit, ne peut être satisfaite qu'avec un éclairage adapté suffisant en toutes circonstances et pour toutes les tâches visuelles à accomplir à tous les âges de la vie (on doit tenir compte du nombre croissant de conducteurs de plus en plus âgés, dont les performances visuelles de nuit sont systématiquement altérées).

– La protection de l'environnement

Pour l'éclairage public, c'est économiser l'énergie et réduire les nuisances. L'éclairage public routier répond parfaitement à ces conditions.

Fonctionnant de nuit en heures creuses, il n'est alimenté que par des centrales nucléaires pendant 86 % de son temps de fonctionnement et n'émet ainsi, globalement par an, que très peu de CO₂. L'éclairage extérieur en France représente 1 % de la production totale d'électricité. Les techniques, dès à présent utilisables, permettront de garantir des économies d'énergie de 40 % sur les consommations actuelles (optimisation sur les luminaires modernes du facteur d'utilisation, du facteur de maintenance et de l'efficacité lampe). Nécessité d'accélérer le remplacement :

- des luminaires pour lampes à vapeur de mercure ;

- des luminaires diffusants (boules) ;
- des luminaires ouverts ;
- utilisation de lampes claires à haute efficacité lumineuse de l'ordre de 100 lm/W.

L'ensemble de ces constats, résultat des travaux des meilleurs spécialistes, doit conduire les maîtres d'ouvrage des réalisations routières à investir, mieux et davantage, dans la recherche des éclairages routiers et autoroutiers les plus efficaces et les plus adaptés aux conditions de vie présentes et futures.

CHRISTIAN REMANDE
EXPERT AFE

BIBLIOGRAPHIE

- Thèse de doctorat de M^{lle} Moessinger, 2001, CNRS Strasbourg, *Conduite de nuit, influence sur le conducteur*, 2000.
- *Conduite automobile de nuit en fonction de l'éclairage*, Dr Muzet, directeur du centre de physiologie appliquée de Strasbourg – CEPA.
- Pr Koblentz – *Analyse du comportement du conducteur sur autoroutes*, novembre 1996.
- Pr Darras, Institut supérieur d'optique, *Campagne d'expérimentation sur autoroute A6*, octobre 1993.
- Pr Poirier, université de Liège, Belgique.
- A. Bacelar, M. Hamard, Centre d'études techniques de l'équipement, Grand Quevilly.
- M^{me} Combelles, directeur d'exploitation autoroute A1, revue *Lux* n° 159, août 1990.

Venez débattre de ce sujet sur le forum de l'AFE : www.afe-eclairage.com.fr



Poste d'analyse de la vigilance en conduite automobile simulée.

La revue de l'AFE (Association française de l'éclairage)

LUX

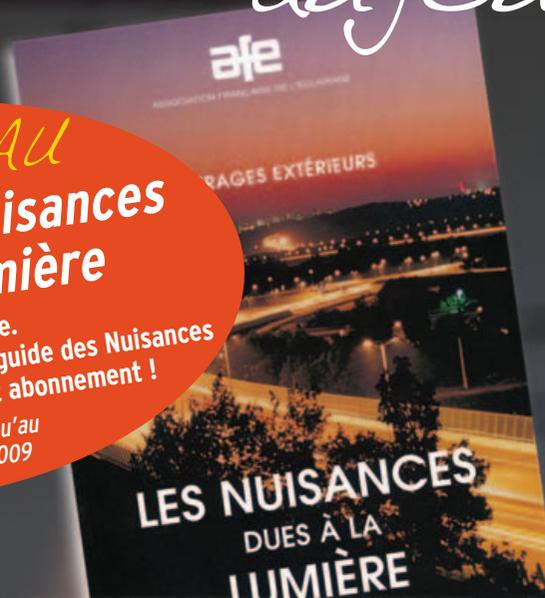
la revue de
l'éclairage

Abonnez-vous
dès
aujourd'hui !

EN CADEAU
**Le guide des Nuisances
dues à la lumière**

Quantité limitée.
Soyez les premiers à recevoir le guide des Nuisances
dues à la lumière pour tout abonnement !

Offre valable jusqu'au
30 septembre 2009



Ce guide réunit de manière unique le point de vue des éclairagistes, concepteurs lumière, enseignants, ingénieurs territoriaux des villes de France, des écologues, des astronomes et des usagers.



Pour vous abonner

Contactez Joëlle Labrune en précisant la référence LN09 :

Tél. : 01 44 92 50 60 – Fax : 01 44 92 50 51 – e-mail : jlabrune@cpi-media.com

L'abonnement annuel comprend 5 parutions. France : 1 an, 78 € TTC (dont TVA 2,1 % : 0,80 €)