

# LES EFFECTS DES PANNEAUX À MESSAGES VARIABLES ET DES PANNEAUX DE SIGNALISATION PERMANENTS SUR DES AUTOROUTES

G. SCHUSTER

Département de Télématique, Administration de l'Ingénierie de Trafic et de Transport de Rhénanie-Palatinat, Kastorhof 2, D-56068 Coblenz, Allemagne  
guido.schuster@lsv.rlp.de

## RÉSUMÉ

L'insécurité existe toutefois dans l'évaluation de la contribution dans laquelle les panneaux à messages variables (PMV) apportent pour la sécurité routière au cours du système de contrôle de l'autoroute (SCA). L'utilisation des panneaux de signalisation permanents (PSP) en combinaison d'un contrôle d'accès est de plus en plus discutée pour atteindre les mêmes effets positifs. L'étude décrit les effets des PMV et des PSP pour commander les règles de la circulation sur des autoroutes. Les études sont basées principalement sur l'évaluation de la sécurité routière d'une autoroute interurbaine en Rhénanie-Palatinat. La disposition des limitations de vitesse et d'autres règles de la circulation par un PSP et un PMV a été mise en oeuvre dans deux étapes pour cette autoroute. Une limitation de vitesse permanente de 130 km/h et une interdiction de dépassement pour camion ont été disposées dans la première étape. Un SCA était installé trois ans plus tard sur une section accidentogène de 23 km à de long dans la deuxième étape pour améliorer plus de la sécurité routière et optimiser les conditions de l'écoulement du trafic. La disposition de la limitation de vitesse permanente et l'interdiction de dépassement pour camion ont conduit à une réduction des accidents et des frais d'accident d'environ 30 %. L'évaluation en détail montre la nécessité de différencier entre accidents contrôlables (AcS) et accidents non-contrôlable par un SCA. L'installation d'un SCA améliore seulement de manière insignifiante la sécurité routière dans le total, mais une amélioration claire a été obtenue dans le cas des accidents contrôlables par un SCA. L'évaluation des autoroutes dans une région d'une grande ville montre une concentration des accidents à des points d'accès et à des intersections d'autoroutes. Des PSP – dans ce cas la limitation de vitesse et l'interdiction de dépassement pour camion – semblent une alternative équivalente à un SCA conventionnel pour des autoroutes dans des régions d'une grande ville. Une réduction des frais d'accident doit être prise en considération soigneusement avec une analyse coûts-bénéfices dans le cas des limitations de vitesse existantes et d'autres règles de la circulation par des PSP.

## MOTS CLÈS

SÉCURITÉ ROUTIÈRE / SYSTÈMES DE CONTRÔLE DE L'AUTOROUTE / PANNEAUX À MESSAGES VARIABLES / PANNEAUX DE SIGNALISATION PERMANENTS / CONTRÔLE D'ACCÈS

## 1. L'INTRODUCTION

Des systèmes de contrôle l'autoroute (SCA) sont des outils modernes d'un système des transports intelligent bien accepté pour garantir plus d'une qualité supérieure d'un système de la gestion de la circulation. Les mesures sont utilisées pour obtenir au total une meilleure sécurité routière et des meilleures conditions de l'écoulement du trafic. Une amélioration de la sécurité routière sur un niveau de 20 à 30% a admis dans les analyses coûts-bénéfices. Les positifs effets sont causés en particulier sur un côté par une

homogénéisation de l'écoulement du trafic, l'autre côté par un précoce avertissement des conducteurs contre défavorable condition de circulation comme par exemple des embouteillages, des accidents, du brouillard ou des pluies. Des mesures de sécurité routière sont fréquemment évaluées par des études avant-après. L'effet déterminé dépend dans ce cas en particulier du niveau de la sécurité routière dans la situation d'avant. L'utilité peut être aussi différemment selon le choix de la situation d'avant. Mais insécurité est présente dans l'évaluation de la part des PMV pour la sécurité routière au cours des SCA lors de la prise en considération des situations d'avant, particulièrement dans le cas de pas de limitation de vitesse permanente régulière sur des autoroutes allemandes. Une combinaison de limitation de vitesse permanente et de contrôle d'accès est souvent examinée comme une alternative à SCA. Il faut différencier entre accidents contrôlables et non-contrôlables par un SCA. Les effets des règles et des informations permanentes et variables sont au centre d'intérêt de l'étude.

## 2. LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

L'étude était exécutée à deux types d'autoroutes (A) dans le réseau d'autoroute allemand: le A61 en Rhénanie-Palatinat et le A1 et le A7 à Hambourg. Le A61 représente une autoroute interurbaine, par des zones rurales, le A1 et le A7 sont marqués évoluant, en ce sens par le région d'une grande ville.

L'étude de A61 est marquée par trois actions à des règles de la circulation et à des périodes au cours des 11 dernières années (voir le Figure 1). Les actions sont:

- 1<sup>re</sup> action: pas de limitation de vitesse (vitesse recommandée de 130 km/h) jusqu'au 30 juin 1991
- 2<sup>e</sup> action: une limitation de vitesse de 130 km/h et une interdiction de dépassement pour camion de 1er juillet 1991 à août 1994
- 3<sup>e</sup> action: l'exploitation d'un SCA sur un secteur de 23 km de long de A61 depuis septembre 1994

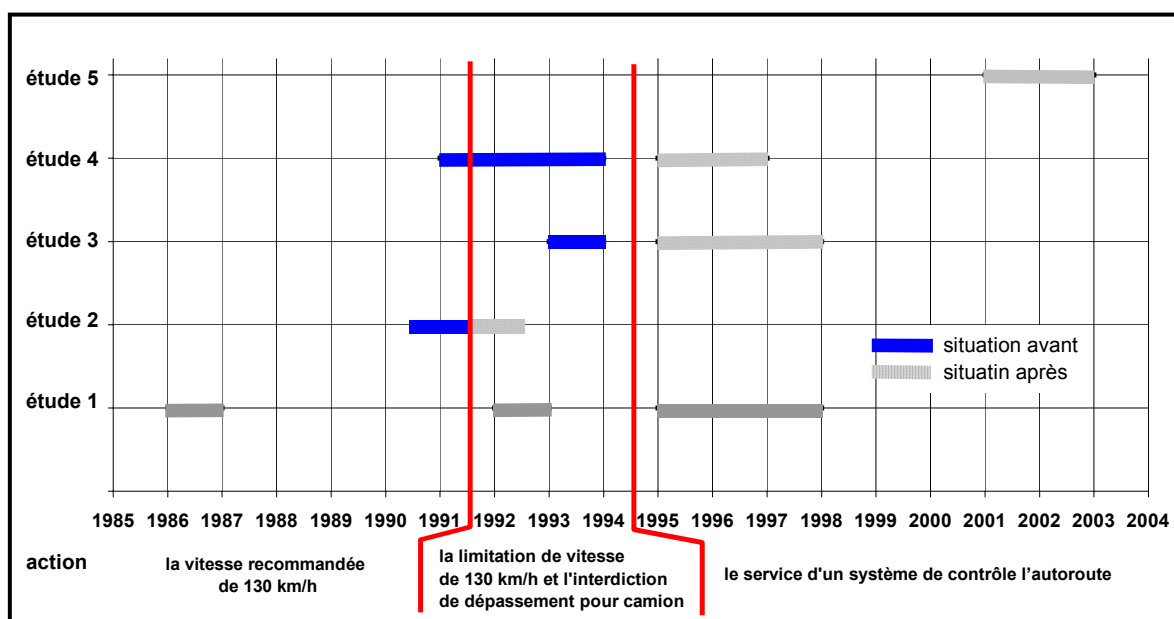


Figure 1 - Des actions des régulations du trafic et des études mises en oeuvre

Des différentes études sur les conséquences sur la sécurité routière et l'écoulement du trafic sur le A61 ont été mises en oeuvre au cours des 9 dernières années, pour évaluer les différentes mesures. Le Figure 1 montre les différentes études et sa période d'étude qui occupent à l'évaluation de la sécurité routière dans le secteur équipé avec un SCA (étude 1: ATT, 1998; étude 2: METR, 1993; étude 3: ISAC, 1998; étude 4: Siegener, 2000; étude 5: évaluation actuelle de la sécurité routière et de l'écoulement du trafic).

Le problème dans l'évaluation des conséquences d'un SCA sur la sécurité routière est que seulement certains types d'accidents et causes d'accident sont affecté et influencé par un SCA. Sept types d'accidents avec deux sous-groupes et 89 causes sont pris en considération dans les études d'accidents allemandes (FGSV, 1974). En 1997 une procédure était développé par le Département Central pour l'Analyse d'Accident de l'Administration de l'Ingénierie de Trafic et de Transport de Rhénanie-Palatinat, pour différencier dans les études d'accidents des SCA entre accidents contrôlables et pas contrôlables par un SCA. En principe, le type 1 (accident à un seul véhicule, par exemple quitter la route), le type 6 (accident en trafic longitudinal entre deux véhicule) et le type 7 (d'autres accidents) devraient être intégrés dans une étude d'accidents compte tenu des causes d'accident et conditions particulières du temps et de l'état des chaussées.

Les accidents contrôlables par un SCA sont:

- dépasser la vitesse, excepté dans le cas de la glissance d'hiver (un type 1 et 6)
- une vitesse non adaptée, excepté dans le cas de la glissance d'hiver (un type 1 et 6)
- des collision par l'arrière dans le cas de l'humidité (un type 1)
- des accidents dans le cas de brouillard (un type 1 et 6)
- des accident par des véhicules en panne (un type 741 ou 742)
- des collision par l'arrière dans le cas d'embouteillage, excepté dans le cas de la glissance d'hiver (un type 60)

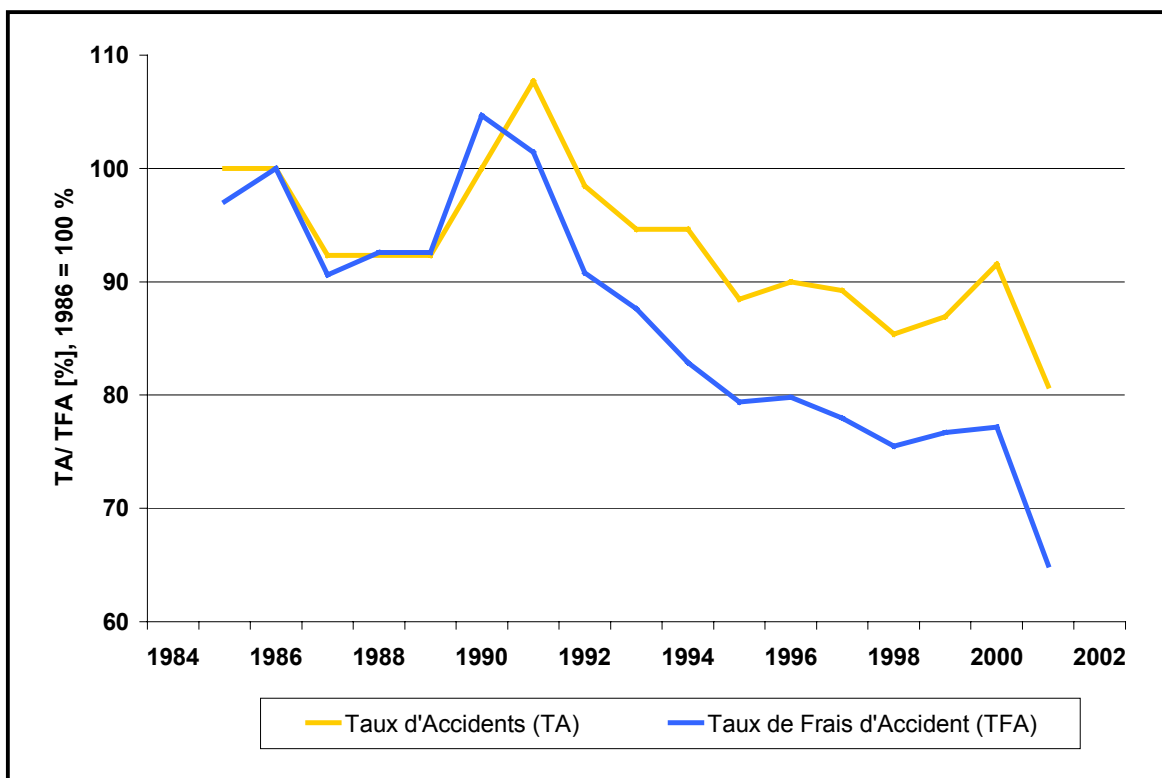


Figure 2 - Taux d'accidents et le taux de frais d'accident des accidents corporels sur toutes les autoroutes en Rhénanie-Palatinat

L'analyse vaste de cette problème couvre une période d'au moins 10 ans. L'événement d'accident général peut changer pendant ce temps par une autre attitude des chauffeurs tenue, des modifications dans la composition des chauffeurs ou l'autre norme des mesures d'ingénieur. Ces modifications doivent être prises en considération comme un calibrage dans l'analyse des résultats et dans la mise en évidence d'une conclusion. Deux sortes de calibrage étaient choisies. Le premier calibrage est mis en oeuvre au développement des accidents corporels sur toutes les autoroutes en Rhénanie-Palatinat (voir le Figure 2). L'autre type de calibrage est l'interprétation des résultats par rapport à un tronçon contrôlé. Ici, le tronçon contrôlé est une section de l'autoroute de 25 km de long qui se joint directement au nord du SCA.

Les accidents sont aussi évalués par les causes d'accident entre les points d'accès ou les intersection d'autoroutes dans des petites sections de 250 ou 500 m. Les causes d'accident du la plupart intérêt sont la vitesse non adaptée, à faible distance/ dépasser ou à d'autres erreurs.

### 3. LES RÉSULTATS

Le taux de frais d'accident (TFA) diminuait environ 40% à partir par de l'introduction d'une limitation de vitesse permanente (2<sup>e</sup> action) pour le nombre total des accidents et les accidents corporels (voir le Tableau 1). Une amélioration d'environ 10% pouvait être atteinte à 2001 de 1992 (situation avant) par l'installation d'un SCA. Une autre réduction de 13% pouvait être observée pour la dernière année de l'évaluation 2002. L'accident au tronçon contrôlé a développé autrement. Par la limitation de vitesse permanente une amélioration de 30% pouvait être obtenue. L'événement des accidents corporels se déplace sur un niveau seulement de 25% par rapport au commencement de l'évaluation. Il est ainsi plus faible autour de 20% que sur la section du SCA. Mais en 2002 le développement a changé en faveur de la section du SCA.

Tableau 1 – Le Taux de frais d'accident [%] de tous les accident (1986 = 100%)

	tous les accidents					accidents corporels				
	1986	1992	1997	2001	2002	1986	1992	1997	2001	2002
Système de contrôle de l'autoroute	100	59	51	49	36	100	57	45	45	29
Tronçon contrôle	100	71	42	35	62	100	77	36	24	62

Ces résultats sont confirmés en principe par le taux d'accidents (TA) (voir le Tableau 2). Les types d'accidents 1 et 6 ont été intégrés dans le calcul du taux d'accidents, pour focaliser l'objectif d'une limitation de vitesse permanente et d'un SCA. Le taux d'accidents s'améliorait facilement par la mise en oeuvre du SCA contrairement au taux de frais d'accident. Le taux d'accidents de 1991/92 s'améliorait autour de 7% par la mise en oeuvre des SCA. La diminution du taux d'accidents n'est pas aussi élevée que le taux de frais d'accident après introduction une limitation de vitesse permanente. Par conséquent, la limitation de vitesse permanente et l'interdiction de dépassement pour camion ont un effet positif sur la gravité de l'accident.

Tableau 2 – Le taux d'accidents des types d'accident 1 et 6

	nombre absolu					nombre relatif (1990/91 = 100%)				
	1990/ 91	1991/ 92	1997	2001	2002	1990/ 91	1991/ 92	1997	2001	2002
Système de contrôle de l'autoroute	0,522	0,368	0,332	0,371	0,299	100	70	64	71	57
Tronçon contrôlé	0,431	0,212	0,170	0,221	0,215	100	49	39	51	50

Les évaluations donnent une impression de l'accident toutefois sans la prise en considération particulière de la procédure « contrôlable » au cours d'un SCA. La procédure a été appliquée pour le calcul du taux d'accidents contrôlables par un SCA (TA,AcS). En outre, le pourcentage des accidents contrôlables par un SCA dans les relations vis-à-vis du nombre total des accidents a été déterminé (voir le Tableau 3). Le pourcentage et le TA,AcS ont le même cours oscillé depuis 1992 (la mise en oeuvre de la PSP). La part est tombée de 0,42 sur 0,24 dans le moyen et le TA,AcS est tombée de 0,28 à 0,15 dans le moyen.

L'évaluation des causes d'accident au cours d'un SCA montre une accumulation d'accidents à quelques accès. Les causes d'accident vitesse et distance/ dépasser sont dans la majorité. Une accumulation claire peut être observée aux points d'accès pour les autoroutes dans la région d'une grande ville (voir le Figure 3)

Tableau 3 – Le taux d'accident et pourcentage des accident contrôlables par un SCA

	1992	1995	1996	1997	2001	2002
	Système de contrôle de l'autoroute					
TA, AcS [acc./1E6 veh.km]	0,285	0,114	0,176	0,113	0,205	0,141
TA, total [acc./1E6 veh.km]	0,675	0,582	0,713	0,691	0,635	0,557
p [%]	42	20	25	16	32	25
	Tronçon contrôlé					
TA, AcS [acc./1E6 veh.km]	0,104	0,075	0,097	-	0,102	0,097
TA, total [acc./1E6 veh.km]	0,356	0,337	0,358	-	0,346	0,378
p [%]	29	22	27	-	29	26

#### 4. DISCUSSION

L'effet le plus important et essentiel dans l'amélioration de l'événement d'accident est causé par la limitation de vitesse permanente et l'interdiction de dépassement pour camion. Le taux de frais d'accident (TFA) et le taux d'accidents (TA) montrent un niveau constant pendant l'exploitation d'un après une diminution claire des critères d'accident par les régulations du trafic permanentes. Une constatation d'un papier interne du AITT (AITT, 1998) de la stabilisation des AsC au cours des dernières années peut être confirmée. L'amélioration de l'accident par des régulations du trafic permanentes par le TFA se trouve caractérisé sur un niveau de 40 %.

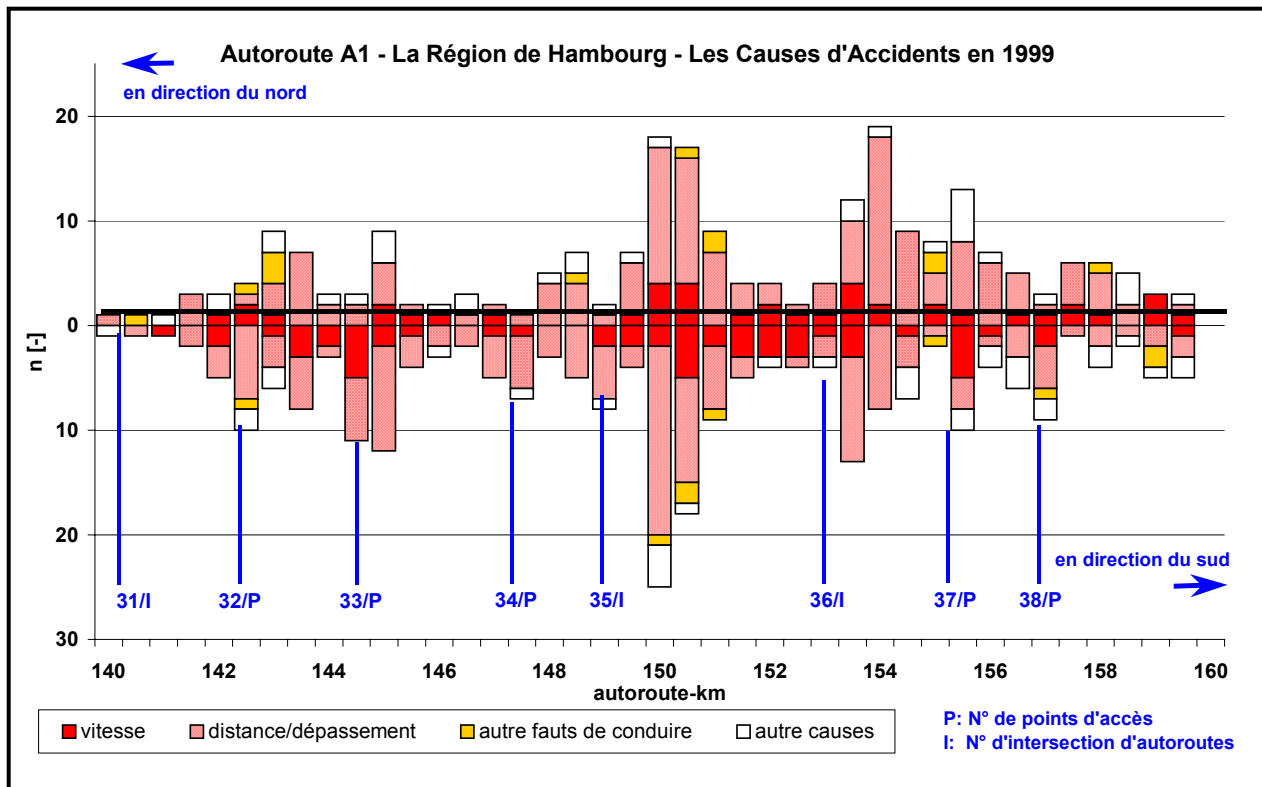


Figure 3 – Les causes d'accident en 1999 l'autoroute A1 dans la région de la grande ville Hambourg

Cette valeur doit être corrigée d'une part par les taux de frais d'accident généraux en Rhénanie-Palatinat d'environ de 5 %, d'autre part par la prise en considération de la valeur du tronçon contrôlé de 10 %. Le développement général semble être plus de manière appropriée pour le calibrage comme le tronçon contrôlé directe par la comparabilité restreinte provoqué par le tracé vertical. C'est pourquoi l'amélioration se déplace dans un niveau de 35 %. L'installation d'un SCA conduit à une amélioration des accidents du type de 1 et 6 d'environ de 10 %. L'amélioration de 10% est semblable avec le développement d'accident général en Rhénanie-Palatinat. L'exploitation d'un SCA améliore l'accident des AcS sur un niveau de 60% par rapport à la situation des PSP (situation avant). Par une correction avec le développement d'accident général, la réduction par l'exploitation d'un SCA s'élève à 30 %. La raison d'effet restreint sur le nombre total des accidents se trouve environ dans le franchissement en partie extrême de la limitation de vitesse. La vitesse V85 en particulier sur la voie de dépassement est sur un niveau très élevé pour les voitures aussi bien que pour les camions. La vitesse V85 de 155 km/h de la voiture a été mesurée dans les heures du soir tardives. Le niveau de la vitesse V85 de la voiture en relation avec la vitesse V85 du camion représente un risque potentiel élevé pour des accidents sur la base des différences de vitesse élevées d'environ de 50 km/h. L'évaluation des causes d'accident confirme le risque, parce que les causes arrivent le plus fréquemment à vitesse et à distance/ dépasser.

## 5. CONCLUSIONS

La sécurité routière avait grandi principalement par les régulations du trafic permanentes sur un niveau de 30 %. L'installation d'un SCA pouvait contribuer qu'un petit nombre pour la sécurité routière totale accru. Ici, le potentiel d'amélioration semble se trouver entre 0 à 10% comment en prenant en considération le développement d'accident général. Le potentiel d'amélioration est attendu sur un niveau plus élevé en cas de limitation de vitesse permanente manquante avant installation d'un SCA. Le taux d'accidents et le part

d'accidents contrôlables par un SCA participent à partir autour d'environ de 30% par l'exploitation d'un SCA. Le niveau constant de la sécurité routière pendant l'exploitation d'un SCA est d'une part la faible acceptation des règles de la circulation d'autre part la faible connaissance sur les objectifs d'un SCA. Un SCA peuvent parachever une gestion des transports en particulier pour le cas d'une information sur le trafic transparente et actuelle. Une accumulation d'accidents aux accès pouvait être observée aux autoroutes dans la région d'une grande ville avec une densité élevée par les accès. L'analyse des causes d'accident comme fonction du trajet montre clairement les points d'accès qui devraient être équipés de contrôle d'accès. La limitation de vitesse des autoroutes dans la région d'une grand ville se trouve habituellement sur un niveau de 100 km/h, pour optimiser la capacité. Les effets des panneaux à messages variables sont limités ainsi. Une alternative semble être la combinaison d'une limitation de vitesse permanente et d'une contrôle des accès dans la région d'une grande ville. L'étude n'a été mise en oeuvre qu'à un secteur avec un SCA. Donc d'autres secteurs sont examinés par cette procédure, pour réexaminer une généralisation des conclusions. Une réduction des frais d'accident doit être prise en considération soigneusement dans les analyses coûts-bénéfices dans le cas des limitations de vitesse et d'autres règles de la circulation existantes.

## REFERENCES

- Administration de l'Ingénierie de Trafic et de Transport de Rhénanie-Palatinat (AITT): "Auswertung, Einfluß der Streckenbeeinflussungsanlage auf die Verkehrssicherheit" (L'évaluation, l' influence du système de contrôle de l'autoroute sur la sécurité routière), Coblenz, 1998, papier interne.
- Ministère de l'économie et du transport du pays de Rhénanie-Palatinat (METR) : "Pilot Projekt Geschwindigkeitsbeschränkung und Überholverbot für Lkw auf der A61" (projet pilote de la limitation de vitesse et de l'interdiction pour camion sur le A61), Mayence, 1993.
- Institut für Strassenwesen an der Rheinisch-Westfälischen Hochschule Aachen (ISAC): "Wirksamkeitsuntersuchung der Streckenbeeinflussungsanlage A61 Bingen - Rheinböllen" (Étude d'efficacité du système de contrôle de l'autoroute A61 Bingen – Rheinboellen), Aix-la-Chapelle, 1998.
- Siegener, W. et. al.: "Unfallgeschehen im Bereich von Streckenbeeinflussungsanlagen unter besonderer Berücksichtigung der Verkehrsbelastung" (Des accidents dans le secteur du système de contrôle de l'autoroute en tenant tout particulièrement compte du volume de circulation), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, No. 787, Bonn, 2000.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Société de recherche pour des transports et routiers) (FGSV): "Merkblatt für die Auswertungen von Straßenverkehrsunfällen" (Notice pour les évaluations des accidents de la route), Cologne, 1974.