

Lisibilité de la route et comportement du conducteur

Etude des aménagements réalisés sur la RN23

Economie
Environnement
Conception

81

Le Laboratoire d'Anthropologie Appliquée (LAA) de l'Université René Descartes (Paris V) a réalisé une étude a posteriori des effets sur le comportement des conducteurs de certains aménagements mis en place sur la RN23 entre 1998 et 2001. Ces aménagements spécifiques, situés sur le tronçon en Loire-Atlantique de la section d'étude (Nantes-Angers), résultent d'un diagnostic de lisibilité de la route effectué par le CETE de l'Ouest.

L'objectif de l'évaluation du LAA était d'étudier l'impact potentiel de ces aménagements sur les ressentis et le comportement des usagers à partir de l'analyse de leurs stratégies visuelles et des variations de charge de travail.

Afin d'évaluer complètement cette application de la méthode de lisibilité de la route, le CETE de l'Ouest a procédé à une étude des aménagements réalisés et de la sécurité de l'itinéraire à travers une analyse des pratiques des vitesses et de l'accidentologie.

Cette note d'information présente de façon synthétique les résultats et perspectives de l'étude du LAA en les corrélatant avec les résultats de l'analyse d'accidentologie "post-aménagements" du CETE de l'Ouest.

Sommaire

1. Rappel de la démarche initiale de lisibilité de la route.....	2
2. Méthode du LAA d'étude des aménagements réalisés sur la RN23.....	2
3. Analyse descriptive des données.....	4
4. Comparaison des zones aménagées (Loire-Atlantique) ou non aménagées (Maine et Loire)..	6
5. Corrélation avec les analyses sur l'accidentologie du tronçon étudié	7
Conclusion et perspectives.....	8
Bibliographie.....	9

1. Rappel de la démarche initiale de lisibilité de la route

La conduite d'un véhicule est une activité complexe qui nécessite un traitement de l'information permanent de l'automobiliste pour s'adapter aux conditions de conduite rencontrées. La méthode de diagnostic lisibilité, développée par le CETE de l'Ouest, repose sur **l'évaluation du rythme de conduite** à partir de la mise en évidence des séquences induisant ce rythme, et de leur caractérisation. Pour cela, la méthode analyse, d'une part, la manière dont l'usager va ressentir, prévoir et comprendre la route et son environnement et donc la tâche de conduite qui en résulte et, d'autre part, les interactions entre la route elle-même comme un itinéraire linéaire, et ce qui va interférer avec cette linéarité (réseaux secondaires, voies privées, activités,...).

En d'autres termes, cette méthode se fonde sur l'étude de la **cohérence entre l'analyse de la perception de la route par le conducteur, l'analyse des perceptions induites par le territoire, et le fonctionnement réel de l'ensemble.**

Dans une approche simplificatrice, la méthode du CETE de l'Ouest se base pour caractériser le comportement du conducteur dans sa stratégie de conduite sur les notions de :

- "contrainte" : configuration pour laquelle la conduite nécessite une attention soutenue, le conducteur agit avec concentration et prudence (circulation dense, tracé difficile, ...) ;
- "confort" : le degré apparent de difficulté est faible, le conducteur est relâché et détendu (degré de vigilance est faible).

Les termes de "**contrainte**" et de "**confort**" se rapportent à l'impression que peut ressentir l'usager en parcourant les différentes séquences de son itinéraire.

La méthode lisibilité du CETE de l'Ouest relève d'une approche d'expert que le groupe de travail "Requalification d'itinéraire Paysage et Lisibilité" (RIPL) a souhaité rationaliser et rendre plus accessible dans l'optique des suites du colloque "La Route Autrement" (organisé par la DGR en 2006) et d'une nouvelle manière de concevoir et d'aménager les routes. C'est pourquoi il est opportun de vérifier dans quelle mesure cette démarche d'analyse apporte des compléments à une démarche de diagnostic de sécurité routière plus classique (comme SURE[6]) dans laquelle elle pourrait, à terme, s'inscrire.

2. Méthode du LAA d'étude des aménagements réalisés sur la RN23

L'objectif de cette étude réalisée par le Laboratoire d'Anthropologie Appliquée (LAA) [1] est d'apporter des résultats pour **évaluer les aménagements issus de cette approche "contrainte-confort" développée par le CETE de l'Ouest [2] et, si cela est possible, de compléter la démarche.** Pour cela, on cherche à vérifier que les aménagements réalisés sur la RN23 ont effectivement induit des modifications du comportement du conducteur, et dans l'affirmative, étudier la nature de ces changements.

Le recours aux compétences du LAA offre l'opportunité d'étudier, en situation réelle, l'interaction et les impacts entre l'aménagement de la route et le comportement du conducteur. La requalification de la RN23 repose **sur l'hypothèse que les différents aménagements augmentent le niveau d'attention des conducteurs et engendrent une adaptation de leur conduite permettant un gain de sécurité.** Cette étude permet également de compléter l'analyse de l'accidentologie, des vitesses et des usages locaux menée par le CETE de l'Ouest pour évaluer les effets des aménagements de requalification de la RN23 [2].

L'étude a porté sur différentes sections requalifiées de la RN23, d'une longueur totale d'environ 70km, situées dans le département de Loire-Atlantique. La partie RN située en Maine-et-Loire, qui n'a pas fait l'objet de requalification, servira de "zone de référence" pour la comparaison avec la partie traitée.

Les aménagements réalisés sur la RN23 suite à l'étude du CETE de l'Ouest sont de plusieurs types :

- la mise en place de giratoires dans un objectif de valorisation d'entrée dans une zone urbaine et de sécurisation des échanges transversaux ;
- l'aménagement d'îlots centraux pour les zones d'urbanisation plus diluée afin de mieux maîtriser les vitesses ;
- la neutralisation de voie centrale dans les zones d'approches de section "70km/h" et pour la sécurisation des accès riverains ;
- le déplacement de carrefour.

Méthodologie : ce travail comporte deux parties complémentaires : **une étude sur le terrain et des évaluations en salle.**

Afin d'orienter l'analyse des données sur l'étude de l'impact des aménagements et de permettre des comparaisons pour les différents indicateurs retenus, en accord avec le CETE, **des zones caractéristiques** (particulièrement critiques ou représentatives du trajet) ont été choisies.



Elles sont au nombre de 14 et ont été sélectionnées en fonction de leurs aménagements et du découpage via la typologie "contrainte-confort". La liste des sections sélectionnées pour l'analyse de données est détaillée dans le tableau ci-dessous (tableau 1).

Carte de localisation d'un exemple de 3 zones (autour de la commune d'Ancenis)

Tableau 1 : liste des 14 zones étudiées sur la RN23 et des aménagements de requalification associés (P.R. : Point de repère)

N°	Lieu	PR		Typologie	Aménagements de requalification	Date
		Début	Fin			
0	Descente de la Sailleraie	42.5	40.5	Contraint	Giratoire	2000
1	Blanche-Lande	27	24	Contraint /urbain	Aménagements îlots centraux Tourne à gauche et neutralisation voie centrale, déplacement carrefour et tourne à gauche	1998 1999
2	Saint Géréon – Ancenis	23	21.5	Contraint/urbain	2 Giratoires et fermeture de 2 accès + voie latérale Affectation en voie 2+1 Traitement de la section + passage piétons	2003 2002 2001
3	Anetz	15	13	Confortable	Traitement "70" – aménagements îlots centraux	1998
3 bis	La Boule d'Or	12	10.5	Confortable	Neutralisation voie centrale Léger déplacement carrefour – îlots centraux bordurés et suppression bande discontinue	1999 2000
4	Entrée de Varades	9.5	7	Contraint/urbain	Traitement entrée ouest – Giratoire	2001
5	Fresnaie	3	1	Confortable	Affectation générale 2+1 avec neutralisation voie centrale au niveau des carrefours	1999
6	Tournebride	67	65	Confortable	néant	
7	Champtocé	63	61	Contraint/urbain	néant	
8	Saint Germain	60	59	Confortable	néant	
8 bis	La Janière	57.5	56.3	Confortable	néant	
9	Avant St George s/l	56	54.5	Confortable	néant	
10	Après Etang Brelaudière	51	50.5	Confortable	néant	
11	St Martin du Fouilloux	49	47	Confortable	néant	

Les mises en situation

Une étude de cas a été menée par le LAA avec la participation de 16 conducteurs volontaires connaissant le parcours qui ont effectué le trajet entre Nantes et Angers, dans les deux sens de jour puis dans un seul sens de nuit. Les trajets étaient réalisés à bord d'un véhicule instrumenté du LAA et les conducteurs accompagnés de deux observateurs.

Cette approche de terrain porte sur deux aspects complémentaires : la **stratégie du conducteur** en relation avec la prise d'informations visuelles, et l'**état physiologique du conducteur** en termes de vigilance, de fatigue et de charge de travail en relation avec les aménagements de la route.

L'expérimentation s'est étalée sur 4 semaines. Les principales difficultés techniques ont concerné les enregistrements oculométriques.

Données recueillies lors des relevés sur le terrain :

- **mesures physiologiques et objectives** : enregistrement des mouvements oculaires, fréquence cardiaque du conducteur, observation des événements au cours du trajet, relevé de position du véhicule et de sa vitesse ;
- **mesures de données subjectives** : agenda de sommeil du conducteur, échelle de fatigue et de somnolence, questionnaire de fin de trajet, retour vidéo en salle.

Vitesse du véhicule et observation au cours du trajet

Un tachymètre, installé sur le véhicule, permettait de relever la position instantanée du véhicule et d'en calculer la vitesse pratiquée. Le comportement des sujets ainsi que les événements imprévus et la météo étaient relevés en direct par des observateurs présent dans le véhicule (les données de cette observation constituent une aide à l'interprétation future des mesures).

Oculométrie – Stratégie visuelle du conducteur

Les mouvements oculaires du conducteur étaient enregistrés à l'aide d'un système d'oculométrie embarqué dans le véhicule expérimental (ETS-PC©, ASL). C'est un système non intrusif et qui ne nécessite pas le port d'équipement particulier par le conducteur.



Exemple d'image de l'oculométrie

Électrocardiogramme – Evaluation de la charge de travail

L'électrocardiogramme des conducteurs est enregistré à l'aide d'un système ambulatoire (Vitaport©, Temec, Hollande) et de trois électrodes légères autocollantes. La fréquence cardiaque permet de calculer des indices du niveau de charge de travail au cours d'une tâche. L'amplitude de la charge de travail et sa variabilité au cours d'une tâche peuvent ainsi être appréciées.

Evaluation subjective des conducteurs

De courts entretiens dirigés à la fin des trajets ont également été menés avec les conducteurs afin d'appréhender leurs perceptions des conditions de conduite et de leurs propres états pendant l'itinéraire (impression de sécurité, monotonie, somnolence, ...).

Les évaluations en salle

Une série d'évaluations en salle a également été organisée quelques semaines après la fin des expérimentations. L'objectif principal consistait à **l'évaluer la perception des conducteurs de la route sur les zones étudiées**.

<p>"Veuillez faire une marque sur la ligne horizontale entre les deux qualificatifs proposés pour cette séquence vidéo :</p> <p>difficile ----- facile inconfortable-----confortable contraignante -----non contraignante</p>
<p>Exemple d'échelles d'évaluation subjectives présentées au cours des évaluations en salle</p>

Au cours de ces séances, un film vidéo (dans le sens Nantes-Angers) des 14 zones étudiées a été projeté et les conducteurs devaient évaluer chacune d'entre elles à l'aide de 6 échelles visuelles analogiques construites à cet effet (facilité, anticipation de la trajectoire, sécurité, confort, perception de la transversalité, et contrainte).

Cette évaluation à partir d'échelle visuelle analogique aboutit à un classement des zones de la plus appréciée à la moins appréciée par les conducteurs.

3. Analyse descriptive des données

L'analyse des données a été effectuée en fonction des PR : nécessité travail préparatoire de **synchronisation de tous les fichiers de données en PR** (point de repère), et non par rapport au temps.

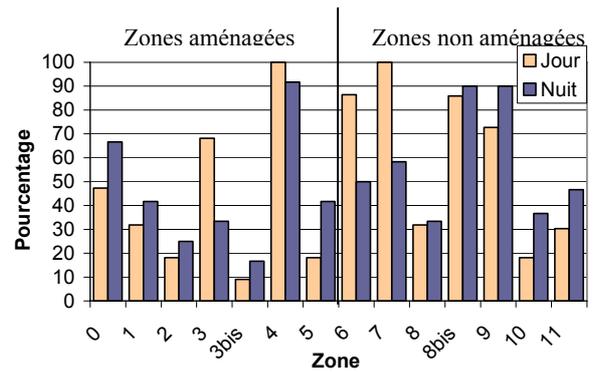
Une première analyse purement descriptive a été réalisée pour chacun des paramètres disponibles et pour toutes les zones d'études, pour les trajets de jour et de nuit, dans les deux sens de circulation.

Vitesse

On observe, sur l'échantillon étudié, une tendance à dépasser la vitesse limite réglementaire, quel que soit le sens de trajet, de jour comme de nuit, et ceci malgré les conditions expérimentales.

Figure 1 : pourcentage de conducteurs dépassant la vitesse de plus de 10% pour chaque zone [1]

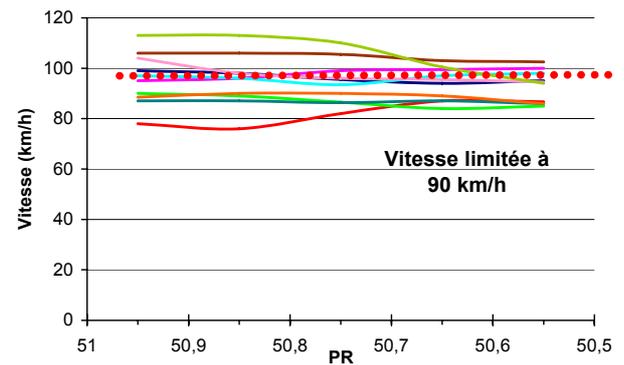
Les deux types de comportements suivants ont pu être distingués au cours de ces dépassements de la vitesse réglementaire.



Dépassement dans les zones confortables

Dans ce type de zone, on observe **une tendance à dépasser la vitesse réglementaire** chez la plupart des conducteurs. Un exemple est reporté pour la zone 10.

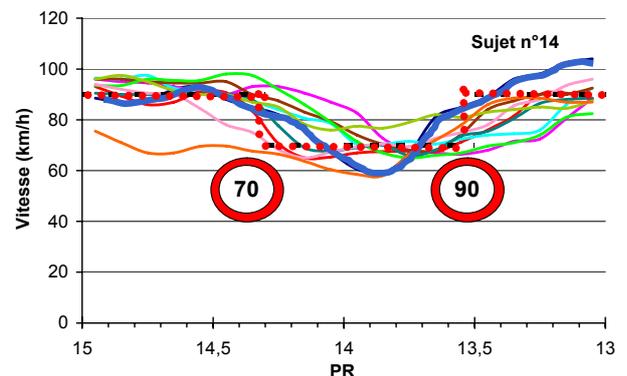
Figure 2 : zone 10 (PR51-50.5) Trajet dans le sens Nantes-Angers. Vitesse pour tous les conducteurs (les lignes représentent les enregistrements pour chaque conducteur, avec une couleur par conducteur)[1]



Ajustements inadaptés dans des zones plus contraintes

Il a été observé des phénomènes de "rémanence" et d'"anticipation" de la vitesse dans des zones où la réglementation des vitesses se modifie. On observe ainsi une tendance à retarder le ralentissement et à anticiper l'accélération du véhicule dans une zone où la limitation de la vitesse est abaissée de 90 à 70 km/h.

Figure 3 : zone 3 (PR13-15) Trajet dans le sens Nantes – Angers. Sujets dépassant la vitesse de plus de 10% (les lignes représentent les enregistrements pour chaque conducteur, avec une couleur par conducteur)[1]

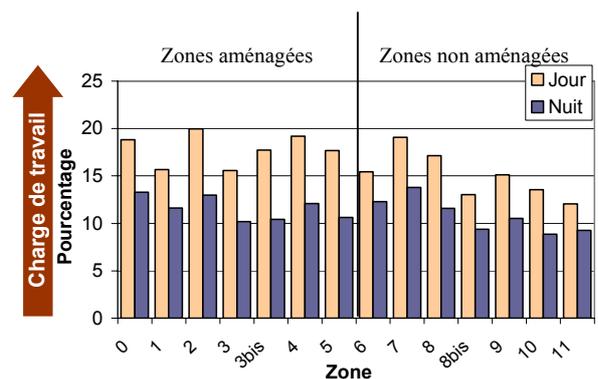


Il est intéressant de noter que ce type de comportement a pu être relevé même dans le cas où les données de l'oculométrie ont indiqué que les conducteurs avaient fixé le panneau de limitation à 70km/h. On peut se poser la question de savoir s'il s'agit d'un panneau qui a été vu par le conducteur mais non traité (problème de lisibilité) ou bien s'il a été correctement traité et qu'il a été délibérément ignoré, ce qui revient à un problème de non respect de la règle. Il semble donc **qu'au delà de la réglementation, d'autres indices interviennent dans la régulation du comportement.**

Tâches de travail pendant la conduite

La charge de travail, évaluée à l'aide de la variation de la fréquence cardiaque, est moins élevée pour les trajets de nuit que pour les trajets de jour, quelle que soit la zone (confortable ou contrainte). En effet, la nuit, le niveau de lecture de la route diminue : on distingue principalement la signalisation, les autres informations (réseaux secondaires, environnement attenant, ...) étant masqués par l'obscurité, conduisant à une charge de travail pour le conducteur moindre.

Figure 4 : pourcentage de variation de la fréquence cardiaque comme indicateur de niveau de charge de travail des conducteurs [1]



La **variation de la charge de travail est un indicateur de complexité de la lecture de la route**. L'importance de la variation est représentative de l'homogénéité/hétérogénéité de la séquence, ou d'une découverte tardive d'un événement peu approprié à la lecture globale de la séquence.

A l'examen de la charge de travail sur les séquences identifiées comme "contraintes" dans la méthode lisibilité, celles qui sollicitent la charge de travail la plus importante correspondent à un contexte à dominante très urbaine, ou par des difficultés de prise de décision en regard des sollicitations du trafic. A l'inverse, les sections confortables, constituées de grandes lignes droites avec des perspectives profondes et un effet de guidage par les hautes futaies, correspondent à la sollicitation de charge de travail la plus faible.

Les **résultats de l'oculométrie** permettent de distinguer certaines tendances. De manière générale, la signalisation horizontale attire beaucoup l'attention du conducteur (nombreuses fixations oculaires sur les zébras, les îlots centraux, ...). La part de temps consacrée à la lecture de la signalisation et des aménagements porte en grande partie sur le contrôle de trajectoire dans les aménagements contraints, favorables à une modération de la vitesse et peu à la prise d'informations extérieures à la route.

En rapprochant les tendances observées suite à cette évaluation des ressentis et réactions des conducteurs testés et les hypothèses faites par la méthode lisibilité, on peut remarquer que :

- les **zones considérées comme les plus inconfortables** (zone contrainte), d'après la méthode lisibilité, correspondent à celles **associées à une charge de travail forte** (importante variation de la fréquence cardiaque) **et variable** (importante amplitude de la variation de la fréquence cardiaque). Ce sont également les zones qui sont globalement **les moins appréciées par les conducteurs** (apport de l'évaluation en salle) ;
- les **zones considérées comme les plus confortables** (zone confort), par la méthode lisibilité, correspondent à celles **associées à un niveau de charge de travail constant** (amplitude de variation de la fréquence cardiaque faible) et sont considérées comme monotones pour le conducteur.

4. Comparaison des zones aménagées (Loire-Atlantique) ou non aménagées (Maine et Loire)

Une dernière analyse effectuée par le LAA, a consisté à comparer de façon globale les sections de Maine-et-Loire, sans aménagements (Etat 0) et celles de Loire-Atlantique avec aménagements (Etat aménagé). La moyenne de tous les indicateurs a été calculée sur l'ensemble des zones de chacun des deux départements (moyenne par section).

Tâches de travail

Les indices de la fréquence cardiaque qui permettent d'évaluer l'amplitude et la variabilité de la charge de travail ont été calculés sur l'ensemble des trajets pour les deux départements.

La charge de travail est en moyenne plus élevée pour les zones de Loire-Atlantique (Etat aménagé) que pour celle du Maine-et-Loire (Etat 0). Le niveau de charge de travail a tendance à être plus variable en Loire-Atlantique que dans le Maine-et-Loire ce qui laisse suggérer **un impact positif des aménagements**.

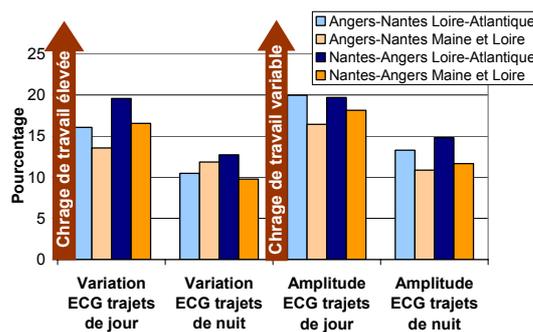


Figure 5 : pourcentage d'amplitude et de variation de la fréquence cardiaque (correspondant à la charge de travail moyenne) en Loire-Atlantique et en Maine et Loire [1]

Vitesse pratiquée

Le pourcentage de conducteurs dépassant la vitesse réglementaire a été calculé sur tous les trajets pour le Maine et Loire et pour la Loire-Atlantique. On constate que les conducteurs ont **tendance à être plus respectueux des limitations de vitesse sur les trajets situés en Loire-Atlantique** (mais la différence n'est pas significative).

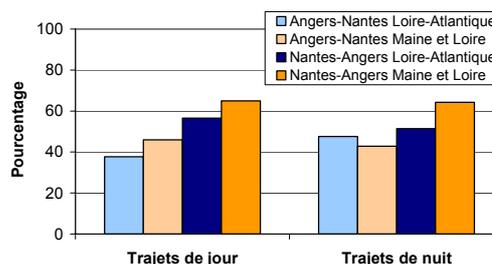
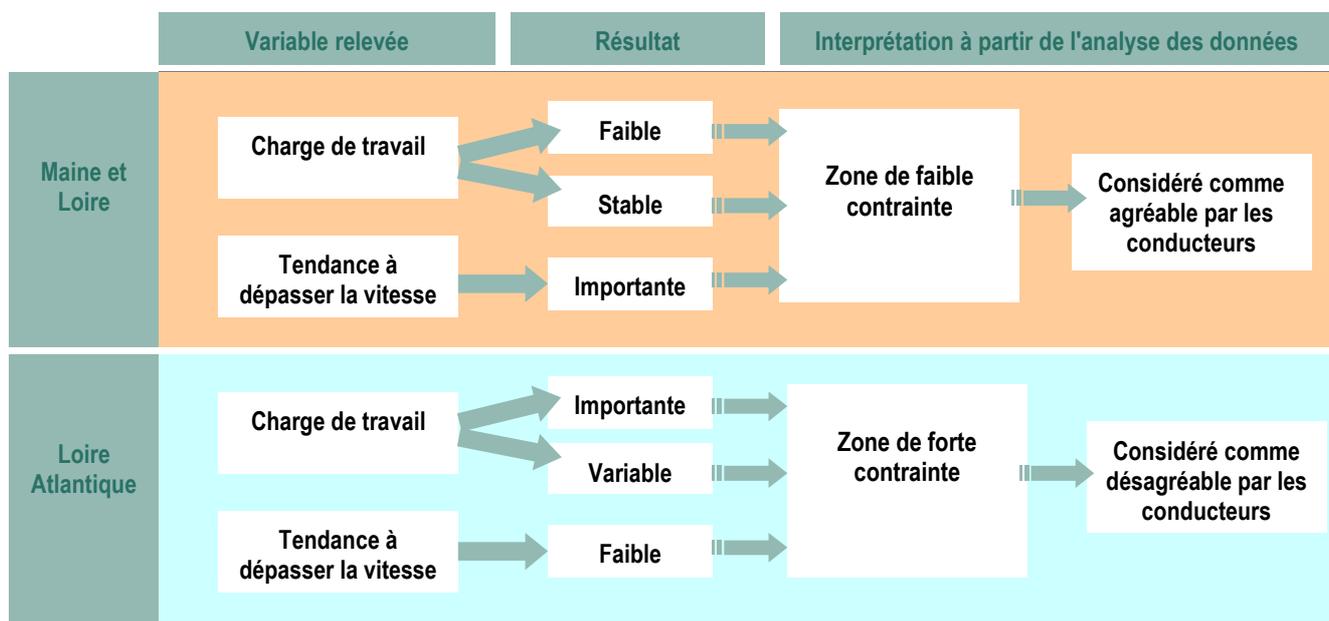


Figure 6 : pourcentage moyen des conducteurs qui dépassent la vitesse réglementaire dans les deux départements [1]

Ces résultats peuvent être rapprochés de ceux de l'évaluation des ressentis et réactions des conducteurs observés (cf. Chap3) afin d'en déduire une interprétation de la comparaison entre les secteurs en Loire-Atlantique et en Maine-et-Loire, présentée par l'illustration suivante.



Synthèse des résultats de l'analyse comparative entre les zones de Maine et Loire (Etat 0 – en orange) et les zones de Loire-Atlantique (Etat aménagé – en bleu)

Ces travaux laissent à penser que les aménagements réalisés augmentent l'attention du conducteur, garant d'une bonne adaptation de la conduite, dans les lieux détectés comme sensible du point de vue de la sécurité. En effet, les zones aménagées, en Loire-Atlantique, apparaissent plus sécuritaires que celles non aménagées de Maine-et-Loire. **Les aménagements, dans cette étude de cas, tendent à augmenter le nombre de zones de contraintes pour le conducteur aboutissant en général à une meilleure attention de celui-ci.** Cependant, on peut entrevoir qu'un prolongement des zones de contraintes en raison de l'appréciation négative du conducteur et de la forte charge de travail pourrait avoir un effet négatif sur la sécurité (transgression des règles, charge de travail trop importante,...).

5. Corrélation avec les analyses sur l'accidentologie du tronçon étudié

Tableau 2 : bilan des accidents de 1993 à 2002 sur la RN23 [2]

A côté de l'étude du LAA, afin d'évaluer la méthode lisibilité, plusieurs analyses techniques concernant la section de la RN23 étudiée ont été menées, dont une **analyse globale de l'accidentologie** "post aménagement".

La période de 1993 à 1997 sert de référence pour l'ensemble de l'itinéraire. La période de 1998 à 2002 est la période pendant laquelle un certain nombre d'aménagements ont été réalisés en Loire-Atlantique.

Les résultats sur l'accidentologie (cf. tableau de droite) ne permettent pas de dégager d'effets quelconques des aménagements sur l'accidentologie.

Malgré les aménagements réalisés, il n'y a pas d'évolution dans le sens d'une diminution du nombre d'accidents. On observe paradoxalement une augmentation du nombre d'accidents après-aménagements, probablement liée aux modifications de conduite dues à la nouveauté des configurations géométriques, ce nombre se stabilisant progressivement à un niveau équivalant à la situation

		Loire Atlantique	Maine et Loire	Ensemble
Années de référence (avant aménagements)	1993	22	13	35
	1994	20	12	32
	1995	18	14	32
	1996	19	12	31
	1997	12	12	24
	total	91	63	154
Années après aménagements	1998	28	12	40
	1999	23	12	35
	2000	20	11	31
	2001	18	13	31
	2002	15	9	24
	total	104	57	161

antérieure. De plus, le changement du mode opératoire dans l'enregistrement des accidents en Loire-Atlantique ne permet pas de faire une évaluation précise de l'évolution des accidents sur ce département.

	Référence nationale	Avant aménagements		Après aménagements en LA	
		93-97 Loire Atlantique	93-97 Maine et Loire	98-02 Loire Atlantique	98-02 Maine et Loire
Taux d'accident	7.5	7.36	8.69	8.41	7.86
Densité d'accidents	0.33	0.38	0.54	0.44	0.49
gravité	53.5	94.51	63.49	84.62	73.68

Tableau 3 : comparaison avec RN de même type (chiffre de juillet 2006) [2]

De plus, en référence aux routes nationales de même type, les trois principaux indicateurs (taux d'accident, densité d'accidents, gravité) situent la RN23 au dessus de la moyenne nationale.

Néanmoins, **l'indicateur de gravité** tout en restant supérieur à la moyenne nationale montre une baisse sensible sur la section de Loire-atlantique (section sur laquelle ont eu lieu les aménagements) alors que l'on constate une augmentation de même ampleur de l'indice de gravité sur la section en Maine-et-Loire (section non aménagée).

L'analyse de l'accidentologie n'a pas permis de mettre en évidence un véritable gain de sécurité en terme brut de diminution constatée du nombre d'accidents. Toutefois, une **baisse significative de la gravité des accidents au niveau des zones aménagées** (en Loire-Atlantique) a pu être constatée.

Conclusion et perspectives

Ce travail a donc permis de recueillir, en situation de conduite et lors d'évaluations en salle, un certain nombre de données sur l'impact des aménagements de requalification de la RN23 sur le comportement de conducteurs.

Au final, cette étude du LAA **aboutit à une évaluation partielle des différentes zones de la RN23 (aménagées ou non) et tente de dégager des profils de comportements des conducteurs en fonction des zones considérées (contrainte, confort, ...).**

L'hypothèse de départ, à savoir que les différents aménagements créés augmentent le niveau d'attention et génèrent une adaptation du conducteur dans le sens du gain de sécurité, n'a pas pu être ici totalement validée, l'évaluation du LAA ne portant que sur un échantillon restreint de personnes. Il ressort tout de même, dans cette étude de cas, que la perception de contrainte apportée par les aménagements de la RN23 influe dans le sens d'une augmentation de la charge de travail des conducteurs.

Par ailleurs, les portions de trajet jugées les plus sécurisantes semblent avoir un impact sur les conducteurs en sollicitant leur attention, avec une charge de travail plus importante que celle constatée sur les autres portions de trajet.

L'analyse de l'accidentologie sur les tronçons étudiés de la RN23 n'avait pas permis de mettre en évidence un véritable gain de sécurité en terme brut de diminution constatée du nombre d'accidents. Toutefois, elle avait permis de montrer la **baisse significative de la gravité des accidents au niveau des zones aménagées** (en Loire-Atlantique).

Le recours aux compétences du LAA complète donc ce premier travail d'évaluation et d'analyse des effets sur la sécurité routière des aménagements de la RN23 du CETE de l'Ouest en étudiant plus particulièrement le comportement et les ressentis des conducteurs.

Les tendances de cette étude laissent ainsi entrevoir **l'intérêt de réaliser des aménagements alternant "zones de contrainte et de confort" pour maintenir la vigilance grâce aux ruptures de monotonie** provoquées par ces alternances de sollicitation de l'attention du conducteur.

En complément, une évaluation sur un échantillon plus important de personnes et sur une plus longue période permettraient de vérifier ces premières tendances encourageantes.

De plus, en prolongement des démarches du CETE de l'Ouest, une réflexion serait à mener sur la **cohérence entre, d'une part, la réglementation, affichée pour le conducteur, et d'autre part, le paysage ou la configuration environnementale** auxquels ce dernier est confronté pendant sa conduite (observations effectuées à l'occasion de l'étude d'une tendance au non respect des limitations de vitesse même dans les situations où le conducteurs a regardé le panneau de réglementation).

Bibliographie

- [1] Rapport d'étude "Lisibilité de la route et comportement du conducteur, étude des aménagements réalisés sur la RN23" – disponible en version pdf : [Etude du LAA sur la RN23](#) – Laboratoire d'Anthropologie Appliquée, Avril 2005
- [2] Rapport d'étude "Effets sur la sécurité routière de la requalification de la RN23 (Nantes-Angers) – Evaluation", disponible en version pdf via le lien [Evaluation RN 23 - CETE de l'Ouest](#)- CETE de l'Ouest, Sétra, Juillet 2006
- [3] Paysage et Lisibilité de la route, Eléments de réflexion pour une démarche associant la sécurité routière et le paysage – *Collection les Outils* – Setra, juin 2006, 24p. (réf. Sétra 0624) [Paysage-et-lisibilite-de-la-route.html](#)
- [4] Recueil d'expériences "Paysage et Lisibilité – approche paysage et sécurité routière", Sétra, Septembre 2003 disponible en version pdf via le lien [Recueil d'expériences "approche paysage et sécurité routière"](#)
- [5] Rapport d'étude "Mémento Lisibilité, Contribution à une compréhension de la conduite par une approche territoriale" disponible en version pdf via le lien [Memento Lisibilite](#)
- [6] <http://www.sure.equipement.gouv.fr/>

46 avenue
Aristide Briand
BP 100
92225 Bagneux Cedex
France
téléphone :
33 (0)1 46 11 31 31
télécopie :
33 (0)1 46 11 31 69
internet : [www.setra.
equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr)

Rédacteurs

Véronique Normier – Laboratoire d'Anthropologie Appliquée
Jessica Brouard-Masson – Sétra
Amandine Bommel – Sétra

Renseignements techniques

Amandine Bommel - Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 32 46 – télécopie : 33 (0)1 45 36 83 46
mél : amandine.bommel@equipement.gouv.fr

Document imprimé par téléchargement à partir des sites web du Sétra :
- Internet : <http://www.setra.equipement.gouv.fr>
- I³ (réseau intranet du ministère de l'Équipement) : <http://intra.setra.i2>

Directeur de la publication : Jean-Claude Pauc – Directeur du Sétra
L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction même partielle de ce document.
Référence : 0810w – ISSN : 1250-8675

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en oratique.

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
de L'Équipement

