

CARNET DE ROUTE DU LAVIA

Limiteur s'adaptant à la vitesse autorisée



Pré-évaluation

Farida Saad et Corinne Dionisio (INRETS-GARIG)

L'objet de cette pré-évaluation est d'établir un premier diagnostic de « l'utilisabilité » et de « l'acceptabilité » par les conducteurs de l'assistance proposée par le système LAVIA et de fournir des recommandations méthodologiques pour la collecte et l'analyse des données de l'expérimentation sur flotte.

Cette pré-évaluation consiste en une analyse approfondie de l'utilisation par les conducteurs du LAVIA « actif non débrayable ». La méthodologie mise en oeuvre et les premiers résultats de cette pré-évaluation sont brièvement présentés ci-dessous.

1. Méthode

1.1 Méthode de recueil des données

La méthodologie mise en oeuvre combine l'observation et la mesure des comportements, le recueil des verbalisations des conducteurs en situation de conduite et la réalisation d'entretiens aux différentes phases de l'étude (Saad, 1997).

1.2 Participants

Douze conducteurs expérimentés (ayant le permis de conduire depuis plus de cinq ans) ont participé à cette étude (six hommes et six femmes, âge compris entre 23 et 56 ans ; kilométrage annuel compris entre 10.000 et 30.000 Kms/an).

1.3 Trajets tests, véhicules expérimentaux et procédure

1.3.1 Les trajets tests

Les essais ont été menés en situation réelle de conduite. Trois types d'essai ont été réalisés sur trois différents trajets expérimentaux, en présence de deux observateurs :

- ◆ Un essai de conduite sans le système LAVIA (essai 1) d'une longueur de 43 kilomètres ;
- ◆ Un essai de familiarisation à la conduite avec le LAVIA (essai 2) d'une longueur de 16 kilomètres ;
- ◆ Un essai de conduite avec le LAVIA ou trajet expérimental (essai 3) d'une longueur de 72 kilomètres. Le trajet expérimental a été conçu de manière à ce que les conducteurs circulent sur différents types de route (en zone urbaine, zone rurale et sur autoroute), présentant des niveaux de limitation de vitesse et de conditions

de circulation variés. Les voies en zone urbaine, les routes en zone rurale et les sections d'autoroute représentent respectivement 49 %, 39 % et 12 % du trajet total. Les limitations en vigueur le long du trajet étaient comprises entre 30 et 130 Km/h.

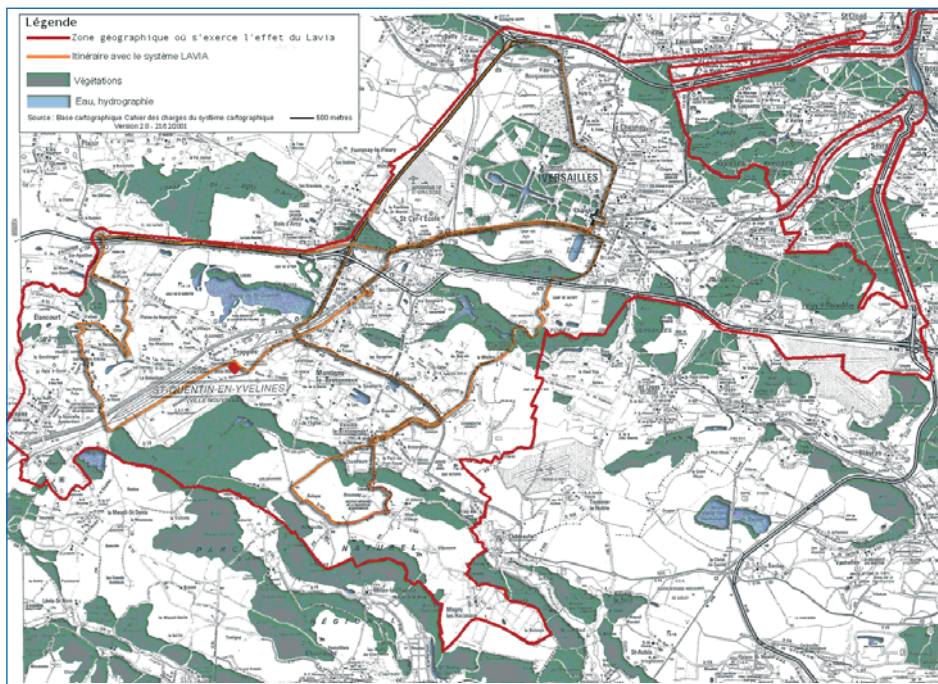


Figure 1. Itinéraire du Trajet expérimental (Essai 3)

1.3.2 Les véhicules expérimentaux

Les véhicules expérimentaux sont une Peugeot 307 et une Renault Laguna 2 avec boîte de vitesse manuelle. Une trentaine de paramètres de conduite, accessibles sur le bus CAN du véhicule, sont enregistrés toutes les 500 ms. Trois vidéo caméras enregistrent les scènes routières à l'avant et à l'arrière du véhicule et le visage du conducteur. Des microphones sont installés sur le participant et l'observateur principal en vue de recueillir leurs verbalisations au cours des trajets.

1.3.3 La procédure

La procédure générale de l'expérimentation est tout d'abord expliquée aux participants ainsi que le fonctionnement système LAVIA. À la suite de cette présentation, un premier entretien est réalisé avec les conducteurs. Le but de cet entretien est d'apprécier la compréhension du fonctionnement du LAVIA et de recueillir les opinions préalables des conducteurs quant à son intérêt et son utilité. Au cours de l'essai 1, les participants réalisent le trajet sans utiliser le LAVIA. Au cours de l'essai 2, les participants se familiarisent à l'usage du LAVIA. Un deuxième entretien est réalisé à l'issue de cette familiarisation, en vue de recueillir leurs premières remarques et réactions concernant l'utilisation du LAVIA. Enfin, l'essai de conduite avec le LAVIA est réalisé, suivi d'un troisième entretien de synthèse sur les remarques, opinions et attitudes des

conducteurs sur le système. Au cours des trois essais sur route, les conducteurs sont invités à verbaliser leurs commentaires et réactions aux différents événements routiers rencontrés au cours du trajet et à l'usage du LAVIA.

1.4 Méthode d'analyse des données

La méthode d'analyse des données recueillies en situation de conduite s'appuie sur une description fine des contextes routiers (type de routes, panneaux de limitations de vitesse en vigueur le long du trajet, profil en long et en travers de la route, interactions avec les autres usagers, ...), une description complémentaire du comportement des conducteurs (occupation des files de circulation, réalisation de manoeuvre, etc.) et par la prise en compte des verbalisations émises par les conducteurs au cours du trajet. Ces données sont ensuite synchronisées à la base de données recueillies par ordinateur (Figure 2).

Les entretiens réalisés lors des différentes phases de l'étude sont intégralement retranscrits et font l'objet d'une analyse de contenu.



Figure 2. Éléments pris en compte pour l'analyse des données recueillies en situation de conduite

2. Principaux résultats préliminaires

2.1 Analyse du comportement des conducteurs lors de la conduite avec le LAVIA

Nous présentons ici les principaux résultats de l'analyse des comportements observés lors de la conduite avec le LAVIA « actif non débrayable » sur le trajet expérimental (essai 3). Cette analyse s'appuie sur les données comportementales et verbales recueillies en situations réelles de conduite et applique la méthodologie développée à l'INRETS pour étudier les interactions des conducteurs avec de nouveaux systèmes d'assistance (Saad et al., 2003).

2.1.1 Interactions avec le LAVIA

L'objet de cette analyse est de rendre compte de la manière dont les conducteurs interagissent avec le système LAVIA au cours du trajet expérimental. Il s'agit en particulier d'apprécier la fréquence avec laquelle le LAVIA interfère avec leur conduite (vitesse pratiquée +/-3 Km/h autour de la vitesse de consigne) et la fréquence avec laquelle les conducteurs utilisent le kick-down pour dépasser la vitesse de consigne du LAVIA. Nous rappelons que le système étudié ne freine pas. Dans certains cas (latence du système consécutive à une réduction importante de la vitesse de consigne ou en descente), il peut y avoir des dépassements de la vitesse de consigne sans utilisation du Kick-down (KD). Enfin, on observe parfois des pertes de la vitesse de consigne.

Les tableaux 1 et 2 présentent les principaux résultats par types de route et sur l'ensemble du trajet. Les résultats sont exprimés en pourcentage de distance parcourue dans chaque catégorie d'analyse.

Les vitesses pratiquées le long du trajet sont majoritairement inférieures aux vitesses de consigne du LAVIA. Les situations d'interférence avec le LAVIA s'observent sur chaque type de route, mais le taux d'interférence est plus important sur les voies en zone urbaine que sur les routes en zone rurale et sur les sections autoroutières. En d'autres termes, les conducteurs ont davantage tendance à adopter une vitesse proche de la vitesse de consigne sur les voies en zone urbaine. C'est aussi en zone urbaine que le KD est le plus fréquemment utilisé.

Type de routes	Voies urbaines	Routes en zone rurale	Autoroute	Trajet
Vitesse pratiquée < vitesse de consigne	50%	65%	66%	58%
Interférence	40%	24%	25%	32%
Kick Down	6%	2%	3%	4%
Vitesse pratiquée > vitesse de consigne	4%	5%	5%	4%
Perte de la vitesse de consigne	0%	3%	1%	2%
Total	100%	100%	100%	100%

Tableau I- Interactions du conducteur avec le LAVIA selon le type de route et sur l'ensemble du trajet

	Voies urbaines	Routes en zone rurale	Autoroute	Trajet
Nombre de KD effectué	66	34	1	101
Nombre de KD/Km	0,16	0,10	0,01	0,12

Tableau 2 - Utilisation du Kick Down (KD) selon le type de route et sur l'ensemble du trajet (nombre et nombre par Km parcouru)

Enfin, on observe de grandes différences interindividuelles dans l'utilisation du KD (allant de zéro à 35 recours au KD par conducteur) et une relative dispersion de ces KD le long du trajet. Des analyses plus approfondies sont en cours pour rendre compte de ces variations.

On peut d'ores et déjà signaler que certaines zones d'infrastructure ont été identifiées comme étant particulièrement associées à la réalisation de KD. Ce sont notamment des zones d'insertion sur voie rapide ou des zones en montée (où les conducteurs préfèrent avoir la pleine maîtrise de l'accélération de leur véhicule) ; ce sont aussi des zones dans lesquelles la vitesse réglementaire leur paraît trop disjointe du contexte routier (par exemple, 2 fois 2 voies, limitée à 50 Km/h dans une zone d'activité peri-urbaine). Dans de telles situations, un grand nombre de conducteurs conteste la pertinence du niveau de vitesse réglementaire par rapport au contexte routier. L'utilisation du KD s'avère également fréquente dans des situations d'interaction avec les autres conducteurs (lors de la réalisation d'une manoeuvre de dépassement ou lorsque le conducteur perçoit une pression de la part des autres usagers, notamment en zone de transition de vitesse).

Notons, enfin que malgré la phase de familiarisation où tous les conducteurs ont utilisé à plusieurs reprises le KD (entre 4 et 18 essais de KD par conducteur), certains éprouvent encore des difficultés à l'utiliser au cours de l'essai 3 (c'est le cas notamment de deux conductrices). En conséquence, certains KD sont moins motivés par le contexte situationnel que par le souhait du conducteur de tester la possibilité de neutraliser momentanément le système.

2.1.2 Vitesses pratiquées, limitations de vitesse et type de route

Nous avons classé les vitesses pratiquées en deux grandes classes de vitesse : strictement égale ou inférieure à la vitesse réglementaire et supérieure à la vitesse réglementaire. Les résultats sont à nouveau exprimés en pourcentage de distance parcourue dans chaque catégorie d'analyse (Tableau 3).

La distance parcourue au-dessus des limitations des vitesses réglementaires est plus importante en zone urbaine qu'en zone rurale et sur autoroute.

Bien que l'on observe des différences entre conducteurs en ce qui concerne l'importance des déviations pour chaque catégorie de route, cette hiérarchie s'observe chez tous les conducteurs. En d'autres termes, les conducteurs ont davantage tendance à respecter les limitations sur route et sur autoroute qu'en zone urbaine.

Il faut souligner toutefois, que les déviations observées (Figure 3) sont le plus souvent des déviations de faible amplitude (comprises entre +1 et +5 km/h au-dessus de la limitation réglementaire).

	Voies urbaines	Routes en zone rurale	Autoroute	Trajet
Vitesse pratiquée ≤ vitesse réglementaire	74%	86%	93%	81%
Vitesse pratiquée > vitesse réglementaire	26%	14%	7%	19%
Total	100%	100%	100%	100%

Tableau 3. Distance parcourue à une vitesse inférieure ou égale et à une vitesse supérieure à la limitation de vitesse selon le type de route et le long du trajet total (pourcentage).

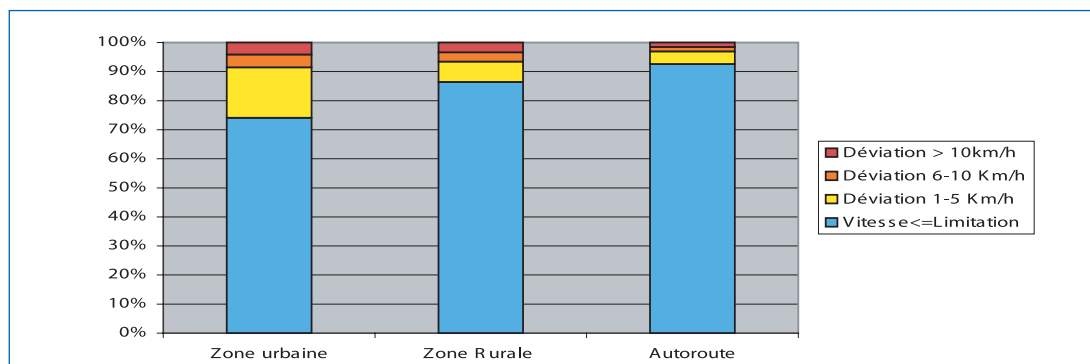


Figure 3. Distance parcourue en dessous et au-dessus des limitations de vitesse selon le type de routes.

2.2 Analyse des entretiens

Nous rendons compte ici uniquement des premiers résultats issus de l'analyse des entretiens de synthèse réalisés à la fin du trajet expérimental (essai 3), en termes de facilité d'utilisation, d'efficacité et d'utilité perçues et enfin en termes d'acceptabilité du système.

Pour la majorité des conducteurs, le LAVIA « actif non débrayable » est considéré comme facile d'utilisation et nécessitant une période d'adaptation relativement courte. Cette adaptation consiste à :

- ◆ Apprécier les fonctionnalités du système (effectivité de la limitation de la vitesse du véhicule, conformité des vitesses de consigne aux limitations réglementaires, ralentissement du véhicule lors des transitions de vitesse, etc.),
- ◆ Apprécier le mode de neutralisation temporaire au moyen du Kick Down (facilité d'usage et réactivité du véhicule lors de son utilisation),
- ◆ Et à les intégrer dans la conduite (intervenir quand le système n'assure pas la limitation de la vitesse en descente, intégrer la réactivité du véhicule lors de l'utilisation du Kick Down, etc.).

Seules deux conductrices considèrent que l'utilisation du Kick Down est trop difficile, créant un élément d'incertitude important dans leur conduite et nécessitant en conséquence une période d'adaptation relativement longue. Notons, enfin que de nombreux conducteurs préféreraient disposer d'un mode plus souple de

neutralisation du LAVIA que le Kick Down (par interrupteur, ce qui correspond en partie au LAVIA « actif débrayable ») et pouvoir ainsi activer et désactiver le système rapidement et à leur convenance.

L'intérêt majeur du LAVIA pour les conducteurs réside dans l'assurance d'une meilleure connaissance des limitations en vigueur, d'un meilleur respect des vitesses réglementaires et d'une nécessité moindre de consulter le compteur de vitesse pour assurer ce respect.

Tous les conducteurs s'accordent à reconnaître l'efficacité du système et sa fonction, dans le principe, est généralement bien acceptée (en référence notamment à l'augmentation des contrôles de vitesse). En revanche, on note une réticence de la part de la majorité des conducteurs à se conformer aux vitesses réglementaires dans certaines situations de conduite, comme les bretelles d'insertion sur voie rapide ou sur autoroute, où la contrainte réglementaire leur paraît en contradiction avec les exigences fonctionnelles de la situation de conduite. Il en est de même dans les situations dans lesquelles la vitesse réglementaire leur paraît trop disjointe du contexte routier. De la même façon, l'ajustement aux conditions de circulation et la gestion des interactions avec les autres usagers constituent des exigences critiques de la conduite auxquelles il importe de souscrire, et ce même au prix de transgression momentanée des règles formelles. La possibilité de neutraliser le système par le Kick Down (et sa facilité d'utilisation) apparaît ainsi comme une condition essentielle de l'acceptabilité du LAVIA « actif non débrayable ».

L'utilité du LAVIA « actif non débrayable » est diversement appréciée selon les conducteurs (leur type de mobilité et leur pratique habituelle en matière de respect de la réglementation) et selon le contexte routier. La majorité des conducteurs considère que le système est plus utile sur route et autoroute (situation de maintien de vitesse de longue durée, dans lesquelles il peut jouer un rôle de « garde-fou ») qu'en zone urbaine.

D'une manière plus générale, et pour la majorité des conducteurs, l'acceptabilité du LAVIA « actif non débrayable » apparaît comme une acceptabilité « conditionnelle » dans la mesure où ils l'assortissent d'un certain nombre de préalables, comme :

- ◆ La possibilité d'utiliser le système à leur convenance,
- ◆ Une facilitation de l'usage du Kick Down,
- ◆ Une meilleure adaptation des limitations de vitesse aux différents contextes routiers,
- ◆ Et une généralisation de son installation sur tous les véhicules.

3 Conclusion

L'analyse des comportements confirme l'importance du contexte situationnel (type de route, interaction avec les autres usagers) sur le respect des limitations de vitesse. Les déviations par rapport aux limitations en vigueur sont plus fréquentes en zone urbaine qu'en zone rurale et sur autoroutes. Ces résultats sont en accord avec les résultats obtenus avec un autre type de limiteur de vitesse, limiteur avec lequel les

conducteurs sélectionnent eux-mêmes la vitesse de consigne (Saad et Malaterre, 1982 ; Saad et al., 2006). Elle a également mis en évidence la grande variabilité des comportements en ce qui concerne l'utilisation du Kick Down et la diversité des variables sous-tendant le recours à la neutralisation du système.

L'analyse des entretiens confirme et précise ces résultats. Elle a permis notamment d'apprécier les dimensions de l'utilisabilité et les conditions de l'acceptabilité du LAVIA « actif non débrayable ».

Ces analyses ont contribué à la mise au point des questionnaires pour la phase d'évaluation sur flotte. Ils ont également permis d'identifier certains scénarios critiques du point de vue de l'usage du LAVIA, scénarios qui devraient faire l'objet d'investigation approfondie lors de l'exploitation des données recueillies au cours de l'évaluation sur flotte.