



Livrable 2.2

Usage des infrastructures par les 2RM

Livrable 2.3

Comparaison de l'usage des infrastructures par les véhicules légers et le 2RM

N° Livrable	L2.2 & L2.3	N° sous-projet	SP2
Statut		Version à consolider	
Date		05/02/2018	
Responsable du document		Peggy SUBIRATS, Cerema Normandie Centre	
Auteur principal		Peggy SUBIRATS, Olivier MOISAN, Eric VIOLETTE	
Contributeur(s)		Azzédine CHABANI, David DOUCET, Olivier FLORIS, Alexandre HUBLART	
Validation		Thierry Serre	
Enregistrement		DYMOA_L2.2_L2.3-Usages-infras.doc	



Table des matières

1. INTRODUCTION	8
2. BILAN GENERAL	9
3. L'AIDE AU DIAGNOSTIC ET A L'EVALUATION DE L'INFRASTRUCTURE	12
3.1. TYPLOGIES DE ROUTES	12
3.1.1. <i>Autoroute</i>	12
3.1.1. <i>Réseau départemental</i>	16
3.1.2. <i>Voirie communale</i>	20
3.1.3. <i>Synthèse</i>	22
3.2. AMENAGEMENTS ROUTIERS	23
3.2.1. <i>Les ralentisseurs</i>	23
3.2.2. <i>Les plateaux surélevés</i>	27
3.2.3. <i>Synthèse</i>	29
3.3. ETAT DE SURFACE DE LA CHAUSSEE	30
4. L'EVALUATION D'AMENAGEMENTS DE L'INFRASTRUCTURE	32
4.1. LE MINI-GIRATOIRE EN MILIEU URBAIN	32
4.1.1. <i>Descriptif géométrique</i>	33
4.1.2. <i>Comportement des conducteurs de 2RM</i>	34
4.2. CHICANE D'ENTREE D'AGGLOMERATION	35
4.2.1. <i>Descriptif géométrique</i>	36
4.2.2. <i>Comportement des conducteurs de 2RM</i>	37
4.3. LE GIRATOIRE DOUBLE DIT « CARREFOUR CACAHUETE ».....	39
4.3.1. <i>Descriptif géométrique</i>	39
4.3.2. <i>Comportement des conducteurs de 2RM</i>	40
5. CONCLUSION	44



Table des illustrations

Figure 1 : plan de situation des déclenchements DYMOA	10
Figure 2 : plan de situation événement (autoroute, environnement rase campagne)	13
Figure 3 : paramètres dynamiques incident 683 (autoroute, environnement rase campagne)	13
Figure 4 : paramètres dynamiques événement 415 (autoroute, environnement rase campagne) ..	14
Figure 5 : plan de situation événement (autoroute, environnement urbain).....	15
Figure 6 : paramètres dynamiques incident 597 (autoroute, environnement rase campagne)	16
Figure 7 : plan de situation événement (réseau départemental, environnement rase campagne)..	17
Figure 8 : paramètres dynamiques incident 268 (réseau départemental, environnement rase campagne)	17
Figure 9 : plan de situation événement 605 et incident 674 (boulevard urbain)	18
Figure 10 : paramètres dynamiques événement 605 (boulevard urbain)	19
Figure 11 : paramètres dynamiques incident 674 (boulevard urbain).....	20
Figure 12 : plan de situation événement (voirie communale)	21
Figure 13 : paramètres dynamiques incident 694 (voirie communale)	21
Figure 14 : paramètres dynamiques incident 695 (voirie communale)	22
Figure 15 : ralentisseurs La Bouille	23
Figure 16 : ralentisseurs La Bouille	23
Figure 17 : plan de situation événements sur ralentisseurs (La Bouille)	24
Figure 18 : paramètres dynamiques incident 669 (ralentisseur).....	24
Figure 19 : paramètres dynamiques incident 284 (ralentisseurs).....	25
Figure 20 : plan de situation événements sur ralentisseurs (Bouville).....	25
Figure 21 : ralentisseurs	26
Figure 22 : paramètres dynamiques incident 696 (ralentisseurs).....	26
Figure 23 : paramètres dynamiques incident 709 (ralentisseurs).....	27
Figure 24 : plateau surélevé (Neufchâtel en Bray).....	27
Figure 25 : plan de situation événements sur plateau surélevé	28
Figure 26 : paramètres dynamiques incident 581 (plateau surélevé).....	28
Figure 27 : paramètres dynamiques incident 465 (plateau surélevé)	29
Figure 28 : plan de situation incident 317 et événement 894 (état de chaussée)	30
Figure 29 : incidents et événements (état de chaussée, Neuchâtel en Bray).....	30
Figure 30 : paramètres dynamiques incident 317 (état de chaussée)	31
Figure 31 : paramètres dynamiques événement 894 (état de chaussée).....	31
Figure 32 : mini rond-point franchissable de Motteville (76)	33
Figure 33 : relevé des incidents DYMOA sur le mini rond-point de Motteville	35
Figure 34 : chicane d'entrée d'agglomération de Motteville (76)	36
Figure 35 : relevé des incidents DYMOA sur la chicane d'entrée d'agglomération de Motteville	38
Figure 36 : vue de dessus du carrefour cacahuète	40
Figure 37 : relevé des incidents DYMOA sur le carrefour cacahuète de CroixMare	43



1. Introduction

Le projet DYMOA « Diagnostic d'infrastructure et DYnamique du véhicule pour les Autos et les Motos a fait l'objet d'une convention (convention de subvention n°2013/MP/01) signée entre :

- l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR),
- la fondation Sécurité Routière,

Le Cerema (Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) et l'assurance Mutuelle des Motards sont partenaires du projet.

Le projet DYMOA vise à développer de nouvelles méthodes de diagnostic de la sécurité des infrastructures routières et de leurs usages par les deux roues motorisés (2RM) à l'aide d'Enregistreurs de Données Routières.

Il constitue un complément du projet S_VRAI en proposant d'étendre son champ d'application des seuls véhicules légers aux deux roues motorisés, les deux projets ayant vocation à bénéficier des investissements, apports et résultats de chacun.

Ce projet s'inscrit dans le domaine de la Sécurité Routière au sens large du terme et notamment dans les domaines de « **une infrastructure adaptée** », « **la connaissance des fondamentaux de l'insécurité routière** », « **le rôle du conducteur** », portés par les appels à projets de la FSR.

Plus spécifiquement, le projet DYMOA concerne l'étude des usagers des 2RM avec pour objectif d'apporter des réponses sur leurs comportements au travers d'analyses portant sur:

- Le comportement dynamique de leurs véhicules en utilisation réelle,
- Leurs usages des infrastructures routières.

Par son approche terrain, ce travail est à visées opérationnelles destinées notamment aux gestionnaires de réseaux. Elle a pour but de produire de nouvelles connaissances sur l'impact de l'infrastructure dans la genèse des incidents et des accidents.

La méthodologie basée sur une flotte de véhicules équipés d'Enregistreur de Données Routières (EDR¹) apportera de nouvelles voies d'exploration en sécurité routière en proposant de nouvelles sources d'information.

Ainsi, trois thèmes sont concernés par cette proposition, à savoir:

- **L'infrastructure** par l'identification des facteurs qui contribuent à la survenue des incidents d'une part et la possibilité d'utiliser cette information pour enrichir les actuelles méthodes de diagnostic.
- **La performance des systèmes d'information en sécurité routière** par la constitution d'une flotte de véhicules instrumentés et la constitution d'une base de données d'incidents qui sera exploitée en relation avec les enjeux de l'accidentologie spécifique des 2RM d'une part et les caractéristiques de l'infrastructure routière d'autre part.
- **L'accident : des causes aux conséquences** en proposant une approche alternative à l'analyse des accidents par un travail sur l'identification et la qualification de zones grises qui correspondent à l'existence d'une incidentalité avérée et potentiellement à un sur-risque d'accident.

Les objectifs poursuivis par ce projet sont :

¹ EDR : Event Data Recorder en anglais ou Enregistreur de Données Routières en français

- De développer de nouvelles méthodes de diagnostic des infrastructures routières et de leur usage par des VL et des 2RM à l'aide d'EDR, basée notamment sur l'analyse des incidents
- De produire de la connaissance sur l'utilisation réelle d'un 2RM, en distinguant : les interactions avec l'infrastructure, l'utilisation des capacités dynamiques des 2RM et les comparaisons véhicule légers / 2RM.
- Et pour cela, d'étendre la portabilité des EDR aux 2RM.

Ce livrable traite de l'usage des infrastructures par les 2RM et de la comparaison avec les VL lorsque les données ont permis de la faire. Il rassemble les livrables 2.2 et 2.3.

Les travaux présentés dans ce livrable visent à explorer la faisabilité et la complémentarité de l'analyse des incidents par rapport aux méthodes usuelles basées essentiellement sur les accidents corporels de la circulation. Cette thématique poursuit deux objectifs principaux :

- Le premier est de fournir aux gestionnaires routiers des outils et des méthodes directement utilisables dans les démarches de sécurité routière.
- Le second est de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les interactions du couple véhicule/conducteur avec l'infrastructure routière. Ces nouvelles connaissances permettront ultérieurement de définir des applications pratiques.

2. Bilan général

Dans cette partie, nous présentons un bilan quantitatif des données enregistrées dans les départements de Seine-Maritime et de l'Eure pendant les 12 mois de recueil du projet.

Au total, 57 incidents ont été recensés dans ces départements. 99 événements ont également été relevés. Le bilan général présenté dans cette partie n'adresse que les incidents.

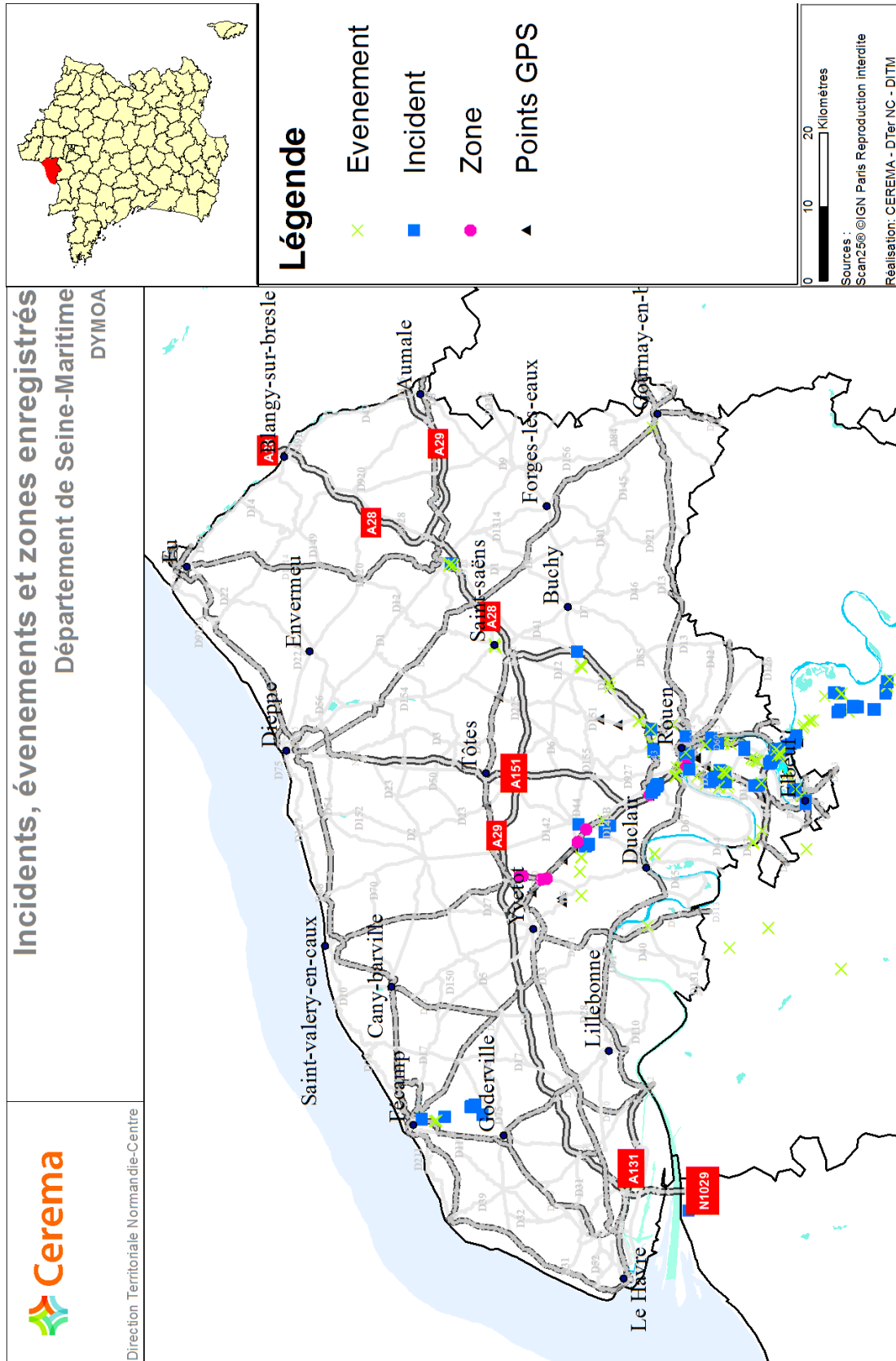


Figure 1 : plan de situation des déclenchements DYMOA

Environnement	Nombre de lieux d'incidents
Urbain	33
Autoroute	0
Réseau départemental (8 en carrefour, 7 en section courante, 2 ralentisseurs)	17
Réseau national (VRU)	2
Voirie communale (5 en carrefour, 4 en section courante, 1 ralentisseur)	10
Privé	4
Rase campagne	24
Autoroute (3 gares de péage, 2 en échangeur, 5 en section courante)	10
Réseau départemental (1 en courbe, 4 en giratoire, 3 en intersection, 4 en section courante)	12
Voirie communale	2

Table 1 : bilan du recueil DYMOA sur les départements 76 et 27 en fonction de l'environnement routier

Le tableau Table 1 présente le bilan du recueil sur les départements 76 et 27 en fonction de l'environnement routier :

- 58% des incidents ont été recensés en milieu urbain dont 82% sur réseau départemental et voirie communale,
- 42% des incidents ont été recensés en rase campagne dont 92% sur autoroute et réseau départemental.

Configuration routière	Type d'environnement		
	Urbain	Rase Campagne	Ensemble
Section courante	11	10	21
Carrefours (intersections, giratoires, échangeurs)	15	10	25
Parking	4	0	4
Gare de péage	0	3	3
Ralentisseurs	2	0	2
Plateaux surélevés	1	0	1
Courbe	0	1	1
Total lieux incidents	33	24	57

Table 2 : bilan du recueil DYMOA sur les départements 76 et 27 en fonction de l'environnement routier et de la configuration routière

Le tableau **Table 2 : bilan du recueil DYMOA sur les départements 76 et 27 en fonction de l'environnement routier et de la configuration routière** représente le bilan du recueil DYMOA sur les départements 76 et 27 en fonction de l'environnement routier et de la configuration routière :

- 37% des incidents ont lieu en section courante (la moitié en urbain et l'autre en rase campagne),
- 44% des incidents ont lieu en carrefours (intersections, giratoires, échangeurs).

Catégorie administrative du réseau	Nombre de lieux d'incidents
Autoroutes	10
Routes nationales	2
Routes départementales	29
Voies communales	12
Autres (parking privé...)	4
Total	57

Table 3 : bilan du recueil DYMOA sur les départements 76 et 27 en fonction de la configuration administrative du réseau

Le tableau **Table 3 : bilan du recueil DYMOA sur les départements 76 et 27 en fonction de la configuration administrative du réseau** représente le bilan du recueil DYMOA sur les départements 76 et 27 en fonction de la configuration administrative du réseau :

- 51% des incidents ont lieu sur réseau départemental,
- 21% des incidents ont lieu sur voie communale,
- 18% des incidents ont lieu sur autoroute,
- 4% des incidents sont lieu sur route nationale.

3. L'aide au diagnostic et à l'évaluation de l'infrastructure

L'objectif de cette partie est d'identifier les paramètres dynamiques d'un 2RM et leurs valeurs seuils permettant de détecter un incident. A partir des incidents dynamiques relevés lors de la période de recueil (58 sur les départements de Seine-Maritime et l'Eure), nous avons essayé de regrouper la typologie des incidents par famille. Il ressort que les ralentisseurs, les plateaux, l'état de la chaussée, les autoroutes et les boulevards urbains sont des infrastructures génératrices d'évènements 2RM. Nous présentons ici quelques cas d'études.

3.1. Typologies de routes

3.1.1. Autoroute

Environnement de rase campagne

L'A13 est un axe nord-ouest/sud qui relie Paris à Caen (cf Figure 2).

La zone d'étude est une section à 2 x 3 voies qui comporte deux points d'échanges importants : l'échangeur n°21 desservant une importante zone commerciale et l'échangeur n°22 qui assure la liaison avec la RD18E (boulevard industriel).

Au centre, le dispositif de retenue est un séparateur central en béton. Sur cette section, l'autoroute A13 est gratuite. Ainsi, elle supporte le trafic longue distance Normandie/région parisienne mais

elle reçoit également le trafic local et prend un statut d'autoroute de dégagement. Cette section supporte un important trafic d'échange.



Figure 2 : plan de situation événement (autoroute, environnement rase campagne)

Sur cette section autoroutière, on recense 1 incident et 3 événements (à noter qu'un même événement ou incident peut correspondre à plusieurs déclenchements).

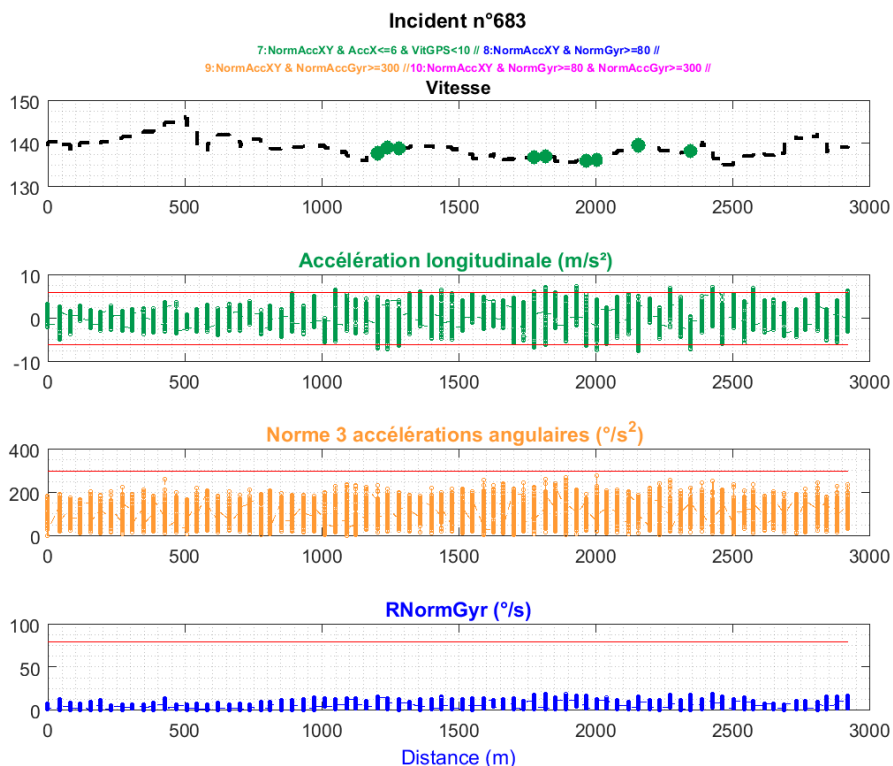


Figure 3 : paramètres dynamiques incident 683 (autoroute, environnement rase campagne)

Evènement n°415

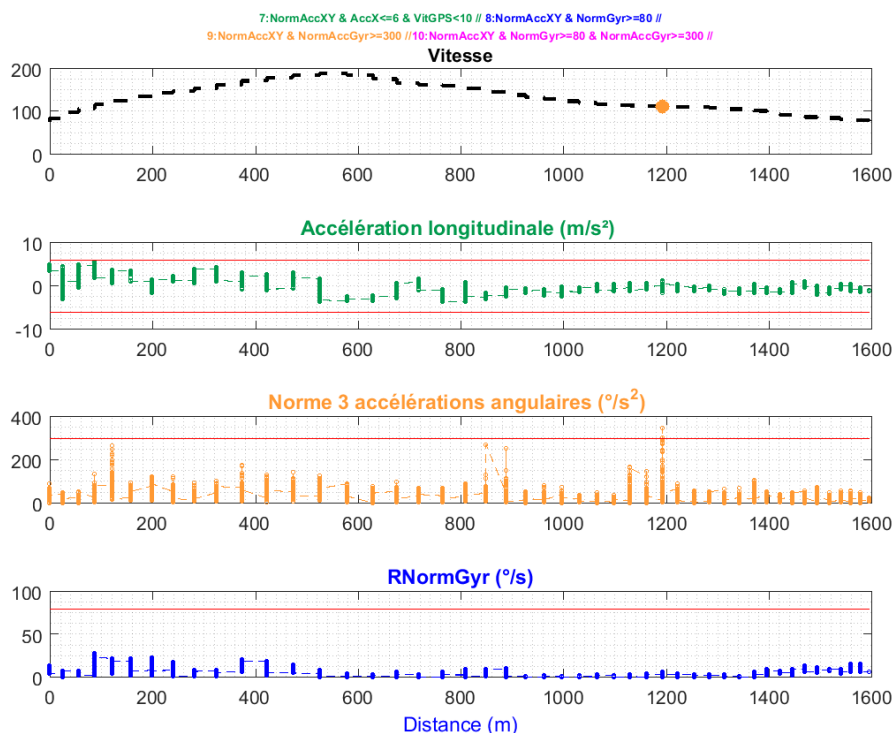


Figure 4 : paramètres dynamiques évènement 415 (autoroute, environnement rase campagne)

Les figures Figure 3 et Figure 4 présentent les graphiques des paramètres dynamiques associés à ces déclenchements.

Concernant l'incident (n°683, Figure 3), la vitesse de circulation de l'utilisateur varie autour de 140 km/h. L'incident est composé de plusieurs dépassements de seuil de l'accélération longitudinale (légèrement supérieure à 6 m/s²). On ne dispose malheureusement pas de la vidéo permettant de qualifier cet événement. Etant donné le jour de l'événement et le lieu de déclenchement (section autoroutière très circulée), il est fort probable que le motard ait enchaîné des manœuvres de freinage dues au trafic.

Concernant l'événement (n° 415, Figure 4 : paramètres dynamiques évènement 415 (autoroute, environnement rase campagne)), l'utilisateur a accéléré jusqu'à atteindre une vitesse de 200 km/h. Le déclenchement de l'événement a lieu dans sa phase de décélération sur dépassement de seuil de la norme des trois accélérations angulaires (environ 350°/s²).

Environnement urbain

Cette section est une voie rapide urbaine RN338 - Voie rapide Sud III, située au sud de Rouen. La RN338, est un barreau qui relie l'autoroute A13 au sud ouest de Rouen (Figure 5). Elle est aussi dénommée "voie Sud III" et constitue un maillon de la liaison entre l'autoroute A13 et l'autoroute A150.

Le profil en travers de la section courante se compose de deux chaussées séparées par un terre-plein central équipé d'un dispositif de retenue de type DBA.

Les échanges se font sur des carrefours dénivelés, à l'exception de l'extrémité côté Rouen qui est aménagée en giratoire.

Elle se situe dans un environnement urbain. Le tracé de la RN338 a été établi selon les normes de l'ICTAVRU ("Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines", CETUR 1990). Cette section est limitée à 90km/h et le tracé est constitué d'une succession de courbes.

L'incident a lieu au niveau de l'échangeur de Stalingrad sur la bretelle de sortie direction Petit-Quevilly Centre / ZI Quais de Seine. Cette bretelle se situe dans une courbe à gauche de la section courante. Elle présente un profil en travers à 1 voie est limitée à 70km/h.



Figure 5 : plan de situation événement (autoroute, environnement urbain)

Incident n°597

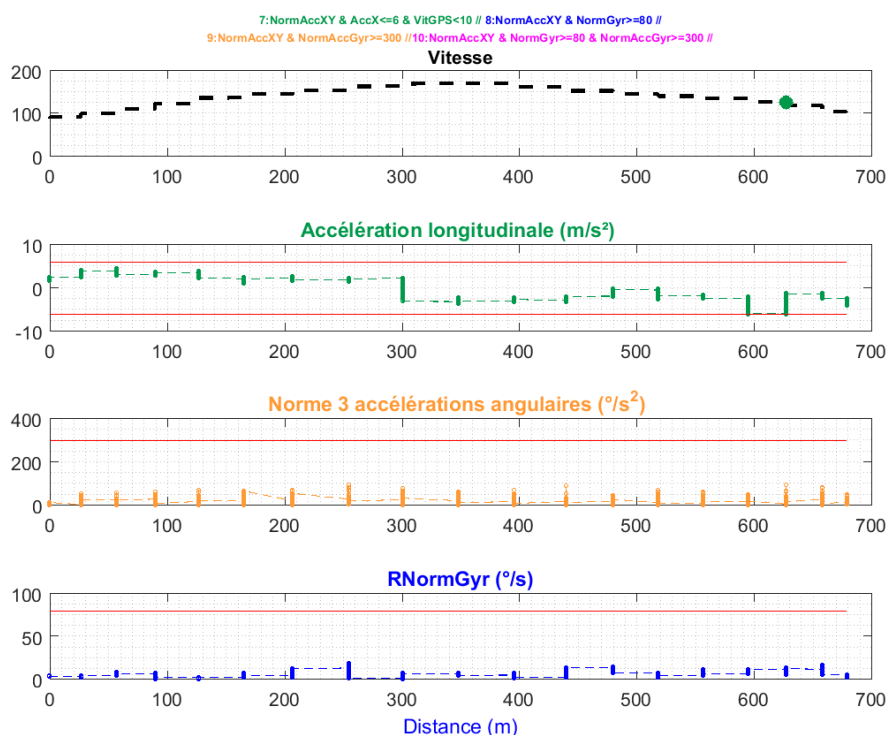


Figure 6 : paramètres dynamiques incident 597 (autoroute, environnement rase campagne)

La figure Figure 6 présente les paramètres dynamiques de l'incident. Les graphiques amènent aux remarques suivantes :

- la vitesse de l'utilisateur est d'environ 180 km/h pour redescendre à 120 km/h au moment du déclenchement,
- le déclenchement a lieu suite à un dépassement de seuil de l'accélération longitudinale (6 m/s²) dû à un freinage,
- on suppose que le conducteur a fortement freiné lors de son entrée sur la bretelle de sortie.

3.1.1. Réseau départemental

Environnement rase campagne

La RD1043 contourne l'agglomération rouennaise par le nord et permet des liaisons entre l'autoroute A28 et l'autoroute A150 mais aussi les routes nationales RD6015 et RD927 (Figure 7). Cette section draine une partie importante du trafic généré par le parc d'activités de la Vatine et la cité universitaire. La RD1043 est une "voie express" à 2x2 voies limitée à 90km/h. Sur cette section les échanges se font sur des carrefours giratoires, à l'exception de l'extrémité côté autoroute A28 qui est aménagée en carrefour dénivelé. Le profil en travers de la section courante se compose de deux chaussées séparées par un terre-plein central équipé d'un dispositif de retenue de type DBA. Cette chaussée est bordées d'une bande d'arrêt d'urgence.

Un incident et un événement ont eu lieu dans une courbe à gauche en approche du giratoire RD1043/RD928.



Figure 7 : plan de situation événement (réseau départemental, environnement rase campagne)

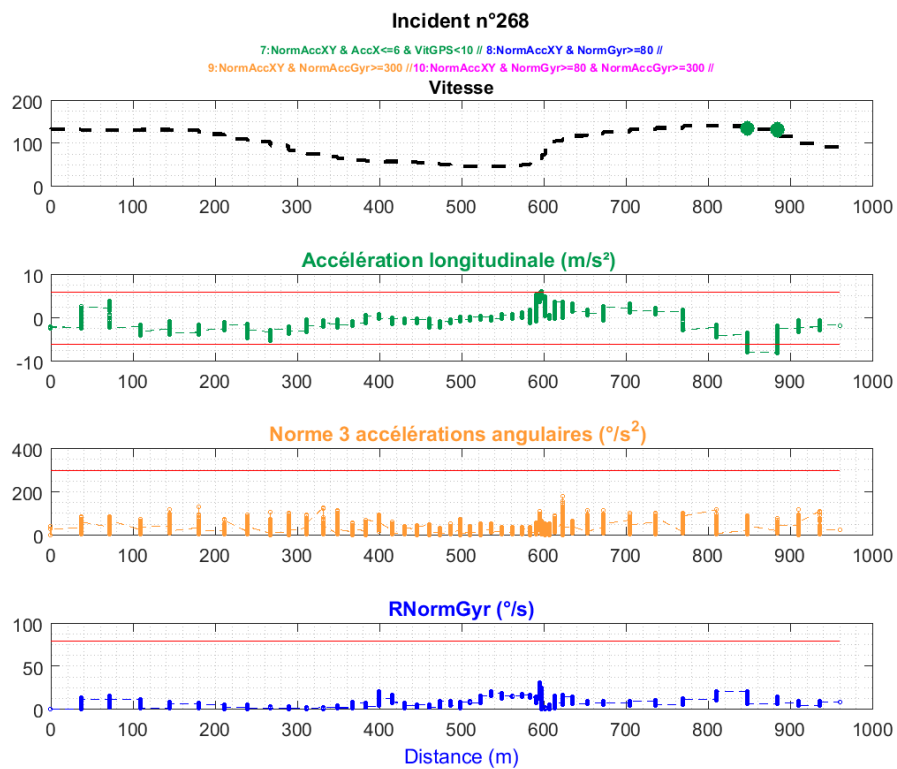


Figure 8 : paramètres dynamiques incident 268 (réseau départemental, environnement rase campagne)

La Figure 8 présente les paramètres dynamiques de l'incident et de l'évènement. Les graphiques et la vidéo de l'incident associée amènent aux remarques suivantes :

- la vitesse d'approche sur le giratoire est d'environ 200 km/h,
- le conducteur a effectué un fort freinage au niveau du panneau de pré signalisation de type de D42b,
- le déclenchement a lieu sur dépassement de seuil de l'accélération longitudinale (environ 8 m/s²),

Boulevard urbain

La route départementale D18E est une route départementale de la Seine-Maritime qui relie Oissel (A13) à Rouen (D840) (Figure 9).

Cet axe à 2x2 voies assure un pseudo-contournement Est de Rouen et supporte un important trafic avec une forte proportion de poids lourds liée à l'activité industrielle de la zone. La présence de nombreux carrefours à feux et giratoires entraîne une saturation quotidienne. La RD18E est limitée à 90km/h en section courante et à 70 km/h au niveau des carrefours à feux. Cette section du RD18 E dessert une importante zone industrielle. Les carrefours sur cette section sont des carrefours plans gérés par des feux tricolores.

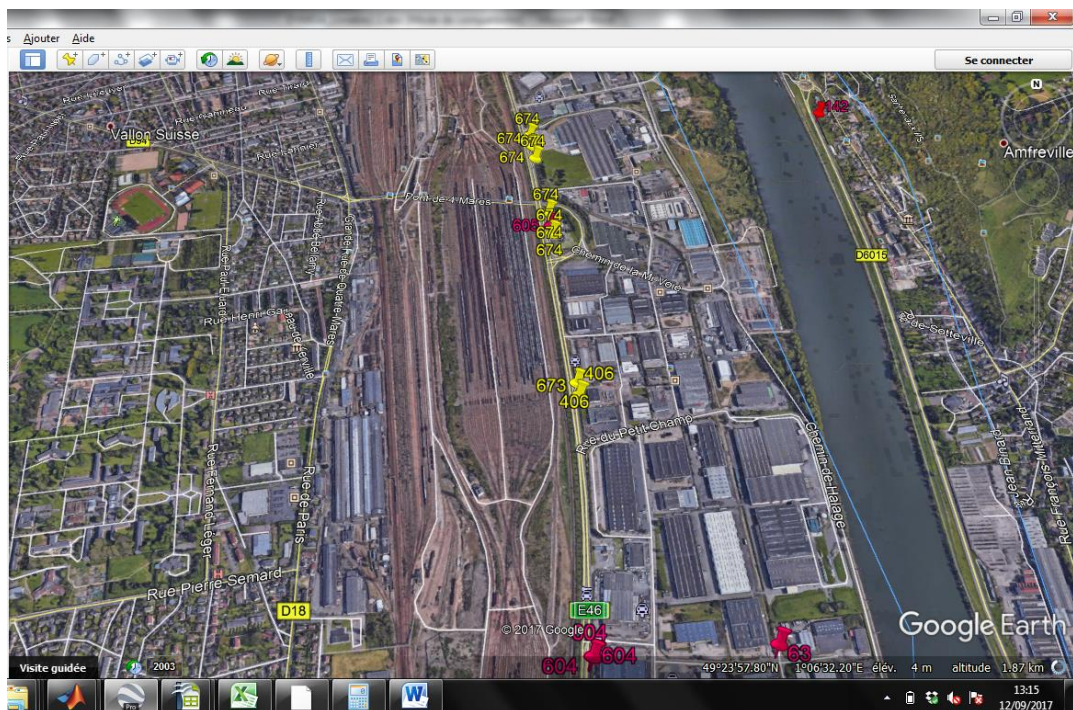


Figure 9 : plan de situation événement 605 et incident 674 (boulevard urbain)

Sur ce boulevard industriel, on recense 3 incidents et 3 évènements.

Les figures 10 et 11 présentent les graphiques des paramètres dynamiques associés à un incident (n°674) et un évènement (n°605).

Concernant, l'évènement (Figure 10), l'utilisateur est en phase d'accélération pour atteindre une vitesse d'environ 110 km/h. Le déclenchement a lieu sur un dépassement de seuil de la norme des 3 accélérations angulaires (350°/s²). Néanmoins, l'accélération longitudinale est proche de 6 m/s².

La vidéo n'est pas disponible pour cet événement.

Concernant l'incident (Figure 11), l'utilisateur est en phase d'accélération (probablement suite au passage au vert du feu tricolore) passant d'une vitesse nulle à une vitesse d'environ 200 km/h. Il est déclenché à plusieurs reprises sur dépassement de seuil de l'accélération longitudinale et de la norme des trois accélérations angulaires.

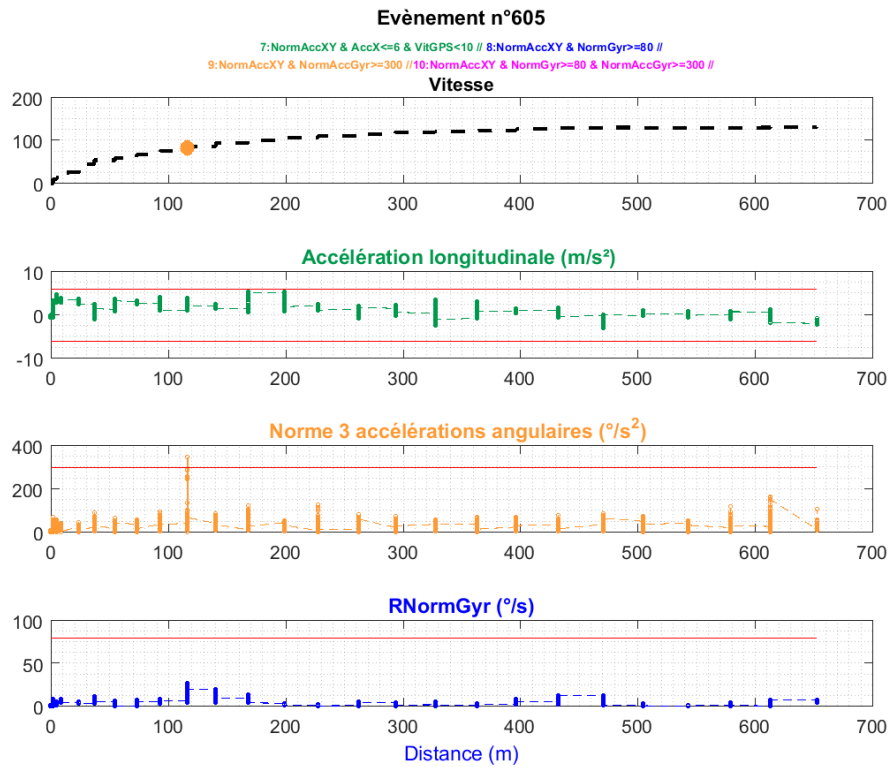


Figure 10 : paramètres dynamiques événement 605 (boulevard urbain)

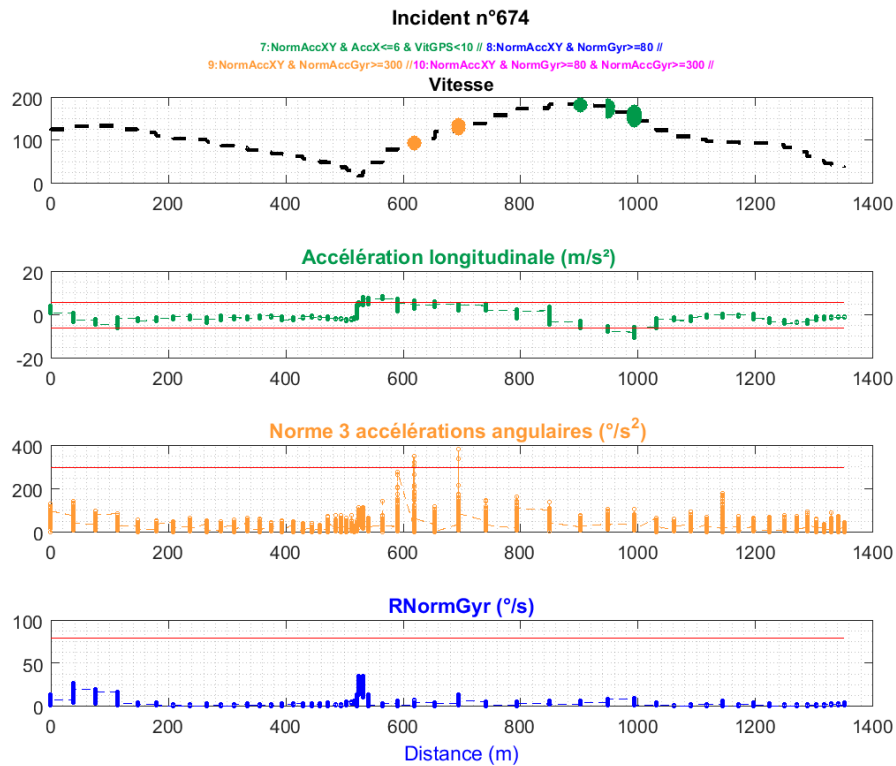


Figure 11 : paramètres dynamiques incident 674 (boulevard urbain)

3.1.2. Voirie communale

Le 2RM circule sur la route de Laquerrière voie communale de rase campagne présentant une chaussée étroite sans marquage bordée d'un accotement herbeux et de parcelles agricoles (Figure 12).

Il traverse l'intersection RD11 - Route de Mentheville/Route de Laquerrière. Cette intersection est un carrefour en croix avec un régime de priorité "Stop". On note la présence d'une présignalisation AB25. Il emprunte ensuite la RD11 - Route de Mentheville. Cette dernière zone se situe sur un alignement droit. C'est une route étroite qui présente un marquage "route étroite" bordée de parcelles agricoles.

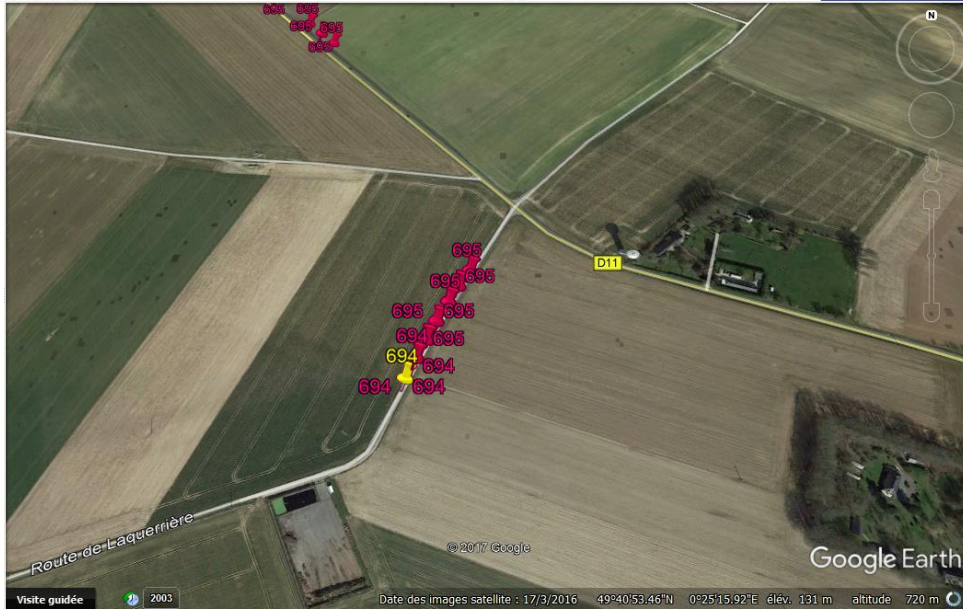


Figure 12 : plan de situation événement (voirie communale)

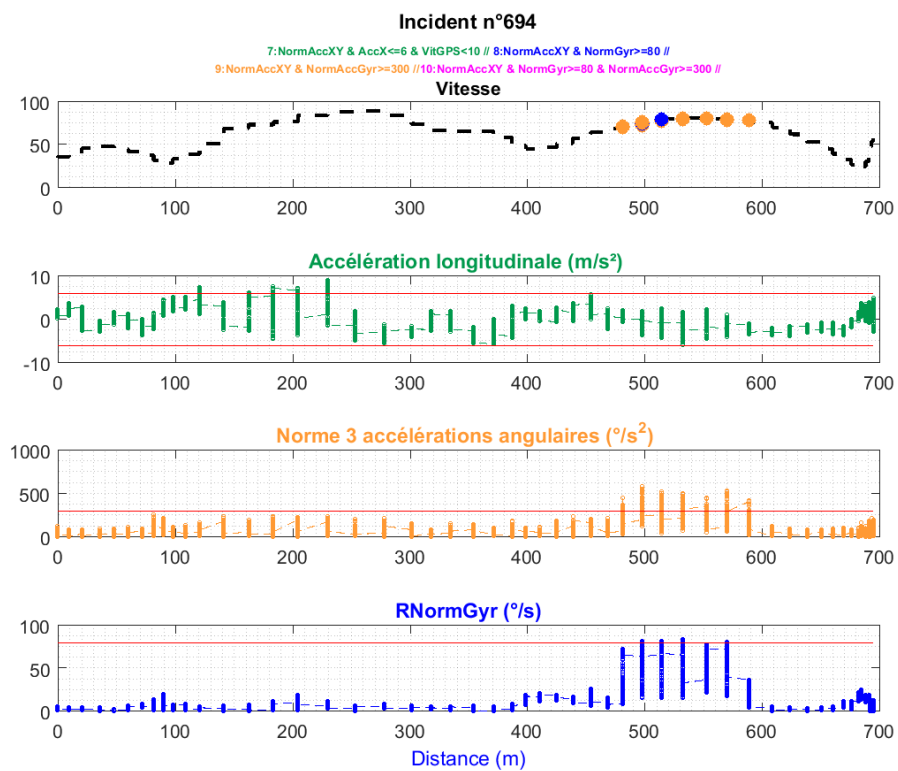


Figure 13 : paramètres dynamiques incident 694 (voirie communale)

Incident n°695

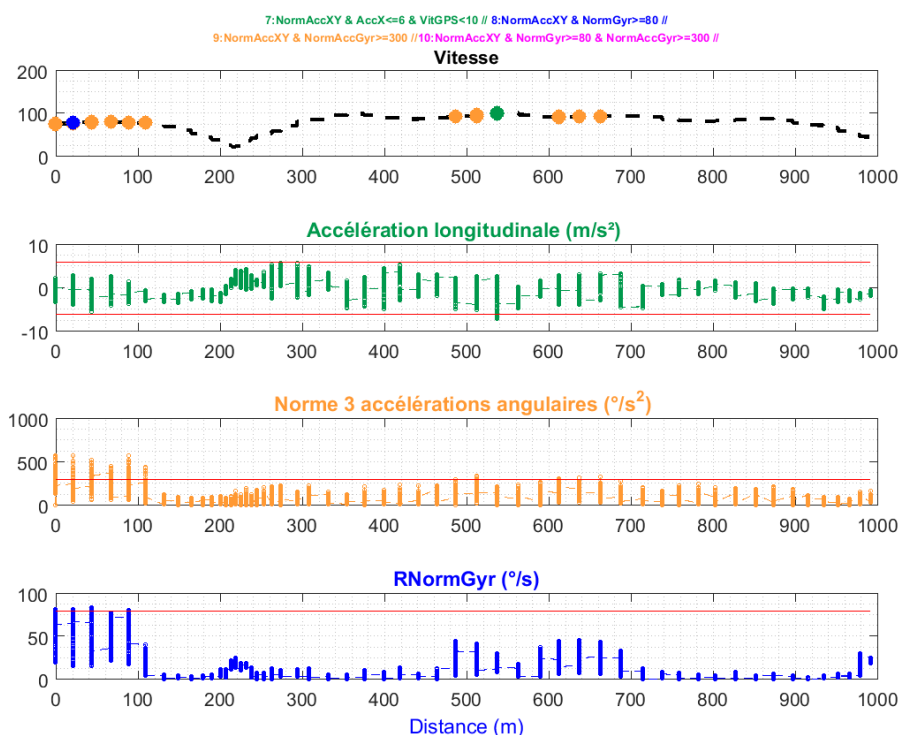


Figure 14 : paramètres dynamiques incident 695 (voirie communale)

Les Figure 13 et Figure 14 présentent les paramètres dynamiques de l'incident et de l'évènement. Les graphiques et la vidéo de l'incident associée amènent aux remarques suivantes :

- l'incident est composé d'une succession de déclenchements,
- les déclenchements sont dus à des dépassements de seuil de l'accélération longitudinale, de la norme des trois accélérations angulaires et de la norme des vitesses angulaires,
- l'absence de vidéo ne permet pas de connaître les circonstances de l'incident,
- l'incident pourrait être lié à une chaussée déformée. Le déclenchement peut également être provoqué par une situation de croisement d'un autre véhicule circulant en sens inverse. En effet, en situation de croisement d'un véhicule, la faible largeur de la chaussée peut contraindre le conducteur à ralentir et voire à rouler sur le bord de la chaussée qui est dégradée.

3.1.3. Synthèse

Dans cette partie, nous avons présenté quelques exemples d'incidents pour différentes typologies de routes (autoroute, réseau départemental, voirie communale).

Il a été observé que les incidents sont principalement dus aux paramètres suivants :

- des dépassements de seuils des accélérations longitudinales que ce soit en accélération ou en décélération,
- des accélérations longitudinales fortes voire très fortes (de 6 à 8 m/s²),

Ces observations caractérisent des montées rapides en vitesse pour atteindre des vitesses très élevées mais aussi des freinages soutenus en raison de vitesses initiales très importantes.

Les déclenchements sont principalement observés dans les circonstances suivantes :

- au niveau de feux tricolores,
- dans le cadre d'une manœuvre de dépassement,
- lors de freinage et accélérations soutenus ou sur l'arrivée sur un objet routier comme un giratoire qui nécessite un fort ralentissement,
- Croisement ou visibilité réduite du tracé.

3.2. Aménagements routiers

3.2.1. Les ralentisseurs

Agglomération de La Bouille

Succession de passages piétons et de ralentisseurs situés dans une zone « 30 » de l'agglomération de la Bouille (Figure 15, Figure 16 et Figure 17). Cette section très urbaine est située en bordure de Seine et bordée de nombreuses habitations et de commerces avec un stationnement bilatéral sur une partie de la section. Ces ralentisseurs ne sont pas signalés en position.

On note cependant que le deuxième ralentisseur marque bien l'entrée et la sortie de la zone « 30 » suivant le sens de circulation avec sa présignalisation associée.



Figure 15 : ralentisseurs La Bouille



Figure 16 : ralentisseurs La Bouille



Figure 17 : plan de situation évènements sur ralentisseurs (La Bouille)

Sur cet aménagement, les boîtiers EDR ont déclenché sur évènements (et non incidents). Quatre évènements ont été recensés sur cet aménagement.

Les figures Figure 18 et Figure 19 présentent les graphiques des paramètres dynamiques sur cet aménagement.

La vitesse d'approche sur cet aménagement est de l'ordre de 30 km/h à 40 km/h.

Les déclenchements ont lieu sur le paramètre « Norme des 3 accélérations angulaires » (de l'ordre de 320 à 350°/s²).

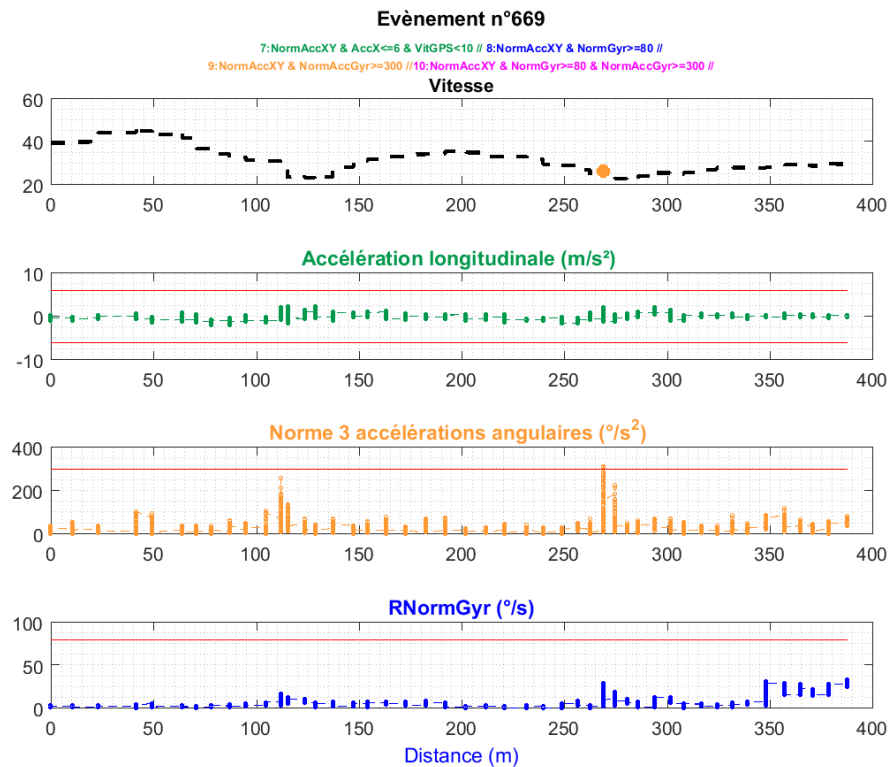


Figure 18 : paramètres dynamiques incident 669 (ralentisseur)

Evènement n°284

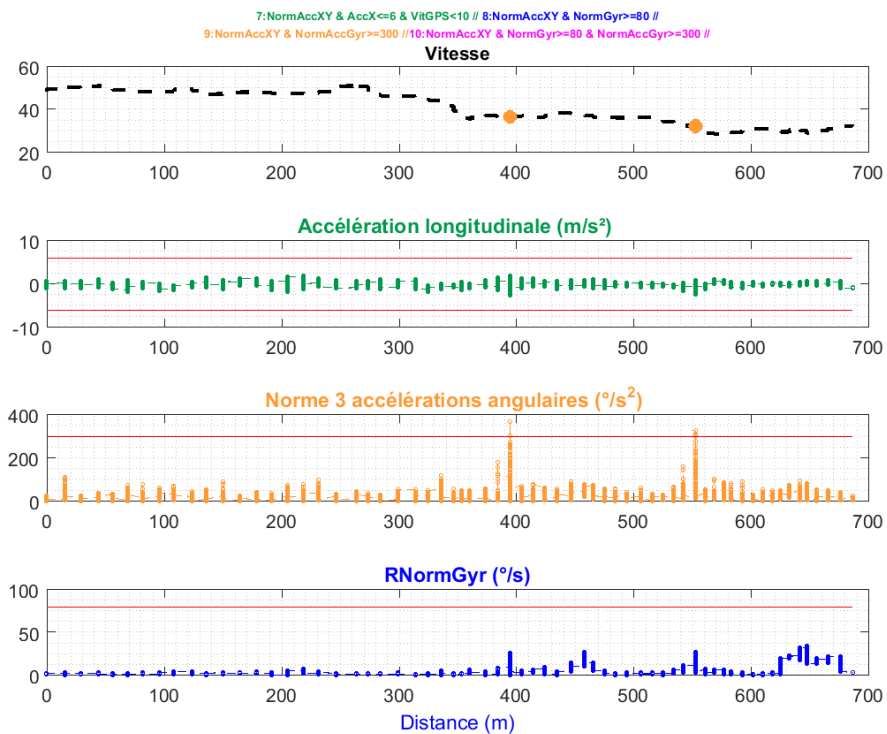


Figure 19 : paramètres dynamiques incident 284 (ralentisseurs)

Agglomération de Bouville - RD22 la Grand'Rue

C'est une agglomération de rase campagne avec la présence d'un habitat dense. La succession de ralentisseurs et du plateau surélevé sont situés en agglomération.

Les ralentisseurs sont associés au début et à la fin de la zone « 30 ». Ils sont constitués d'un enrobé de couleur et de pavés. On note ensuite la présence d'un plateau surélevé au droit d'une intersection en « T » avec un régime de priorité « Stop » sur la voie principale. L'aménagement de cette zone est associé à un cheminement pour les piétons de part et d'autre et d'un traitement paysager.

La signalisation verticale annonce la présence de ralentisseurs successifs (Figure 20 et Figure 21).



Figure 20 : plan de situation événements sur ralentisseurs (Bouville)



Figure 21 : ralentisseurs

Comme pour les ralentisseurs de la Bouille présentés précédemment, les boîtiers EDR ont déclenché sur évènements (et non incidents). Deux évènements ont été recensés sur cet aménagement.

Les figures Figure 22 et Figure 23 présentent les graphiques des paramètres dynamiques sur l'aménagement.

La vitesse d'approche sur cet aménagement est de l'ordre de 50 km/h.

Les déclenchements ont lieu sur le paramètre « Norme des 3 accélérations angulaires » (de l'ordre de 300 à 320°/s²).

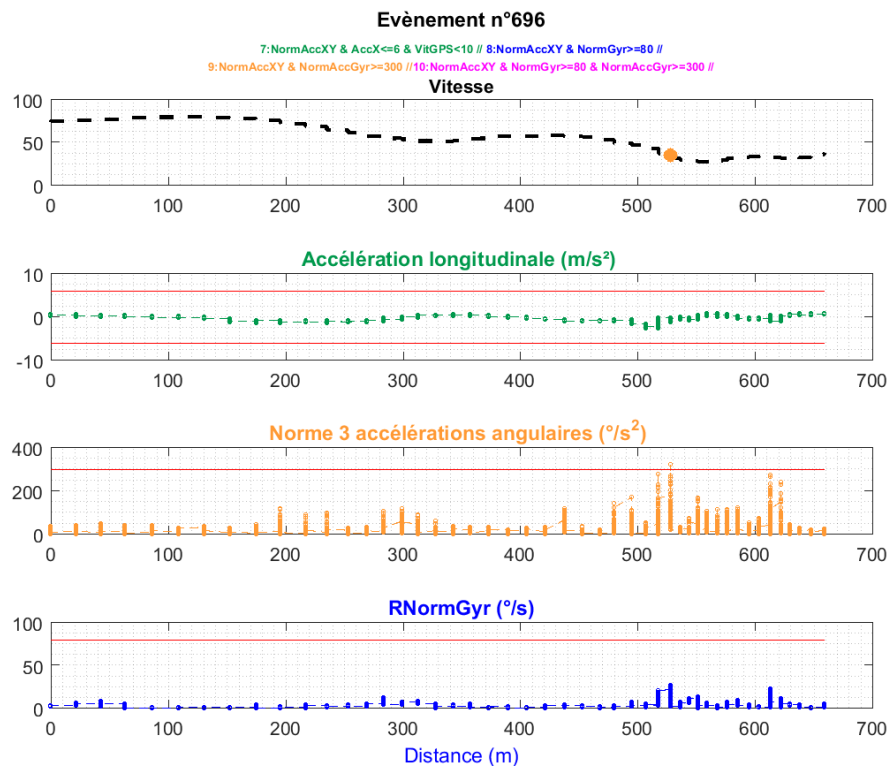


Figure 22 : paramètres dynamiques incident 696 (ralentisseurs)

Evènement n°709

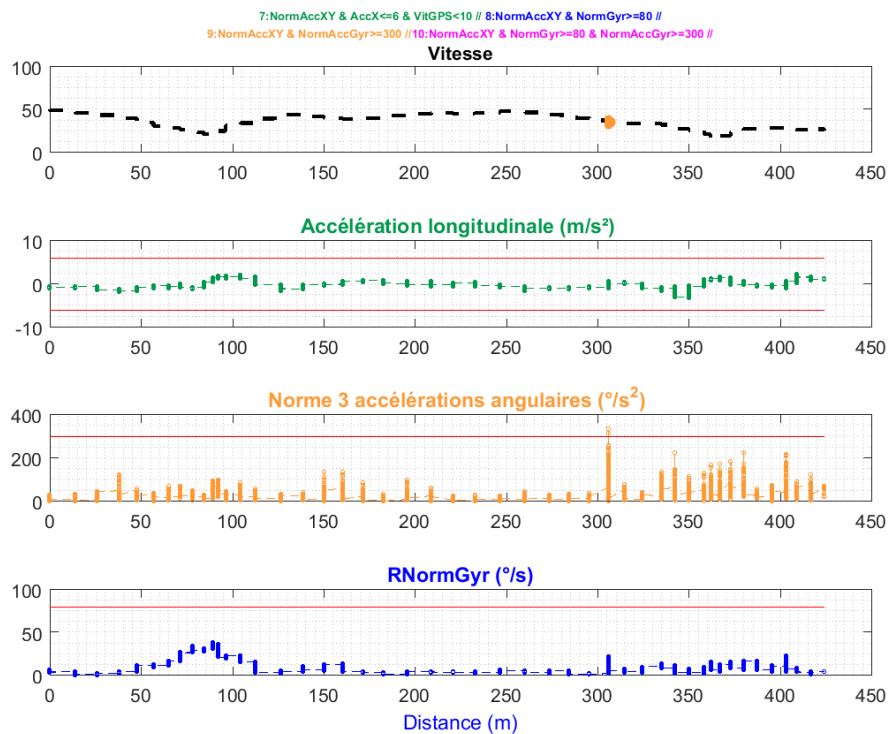


Figure 23 : paramètres dynamiques incident 709 (ralentisseurs)

3.2.2. Les plateaux surélevés

Agglomération de Neufchâtel-en-Bray

Présence d'un plateau surélevé au droit d'un carrefour en « Té » situé à l'intersection RD928/RD48. Le régime de priorité de cette intersection est une priorité à droite. La vitesse sur cette section est limitée à 30 km/h. Sur la RD928, le traitement de l'infrastructure est marqué urbain : présence de trottoirs de part et d'autre de la chaussée, habitat dense, traitement paysager, présence d'une bande médiane de couleur en axe délimitée par un double marquage horizontal, passage piétons sur et à proximité du plateau.

Ce plateau possède un enrobé de couleur (rouge) et une signalisation de position ainsi qu'une présignalisation (Figure 24 et Figure 25).



Figure 24 : plateau surélevé (Neufchâtel en Bray)



Figure 25 : plan de situation événements sur plateau surélevé

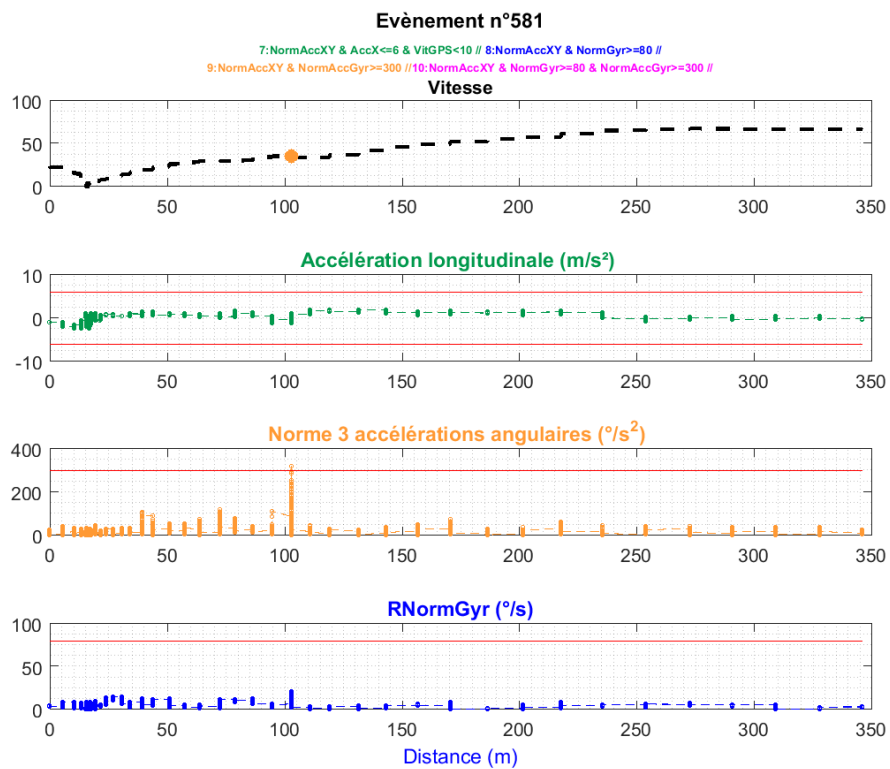


Figure 26 : paramètres dynamiques incident 581 (plateau surélevé)

Évènement n°465

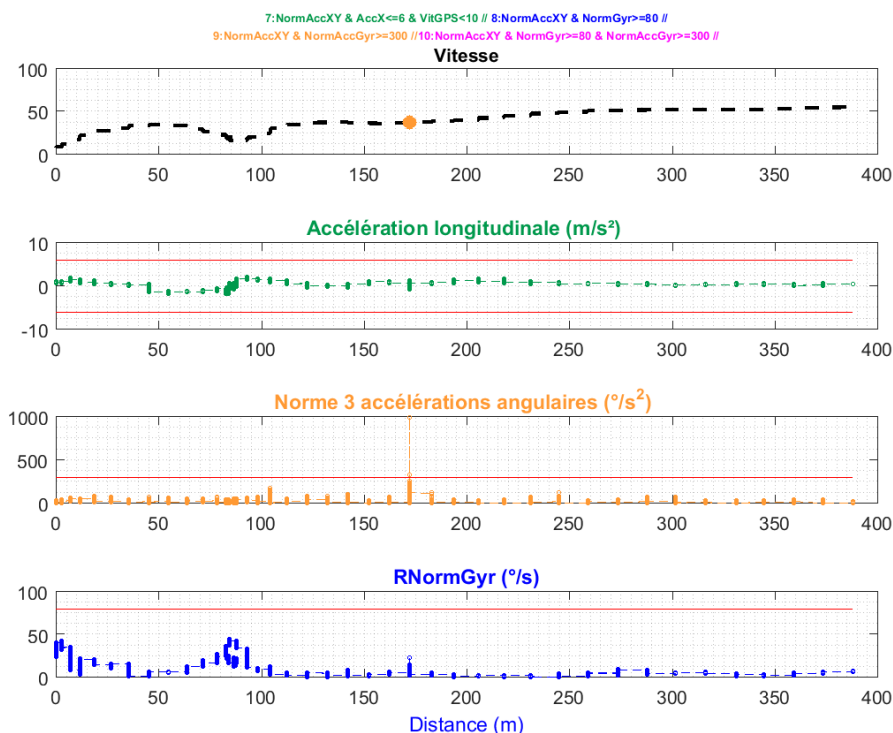


Figure 27 : paramètres dynamiques incident 465 (plateau surélevé)

Les figures Figure 26 et Figure 27 présentent les graphiques des paramètres dynamiques sur l'aménagement.

Les boîtiers EDR ont déclenché sur événements (trois événements ont été recensés sur cet aménagement).

3.2.3. Synthèse

Dans cette partie, nous avons présenté quelques exemples d'incidents pour différents aménagements routiers (ralentisseurs et plateaux surélevés). Cette analyse amène aux commentaires suivants :

- les vitesses de franchissements semblent être compatibles avec la nature de l'aménagement (30 à 50 km/h),
- le déclenchement sur norme des 3 accélérations peut être attribué plutôt à l'accélération de tangage,
- le seuil de déclenchement retenu dans le cadre du projet DYMOA est peut-être trop faible pour caractériser une réelle difficulté de conduite par les motards. Ce dernier point serait à confirmer ou infirmer par les motards vis à vis de ce type d'aménagement (risque perçu, problème pour les motards, effet ralentisseur, risque de chute,...).

3.3. Etat de surface de la chaussée

Agglomération de Neufchâtel-en-Bray

Boulevard Industriel situé dans la zone industriel de Neufchâtel-en-Bray. Ce boulevard dessert de nombreuses entreprises.

La chaussée est déformée et on note la présence de plaques d'égout (Figure 28 et Figure 29).



Figure 28 : plan de situation incident 317 et événement 894 (état de chaussée)



Figure 29 : incidents et évènements (état de chaussée, Neufchâtel en Bray)

Sur cet aménagement, on recense un événement et un incident.

Les figures Figure 30 et Figure 31 présentent les graphiques des paramètres dynamiques associés à ces déclenchements.

La vitesse de l'utilisateur est d'environ 60 km/h dans les deux cas. Le déclenchement est dû à un dépassement de seuil de la norme des trois accélérations angulaires (environ 350 et 360°/s²).

Incident n°317

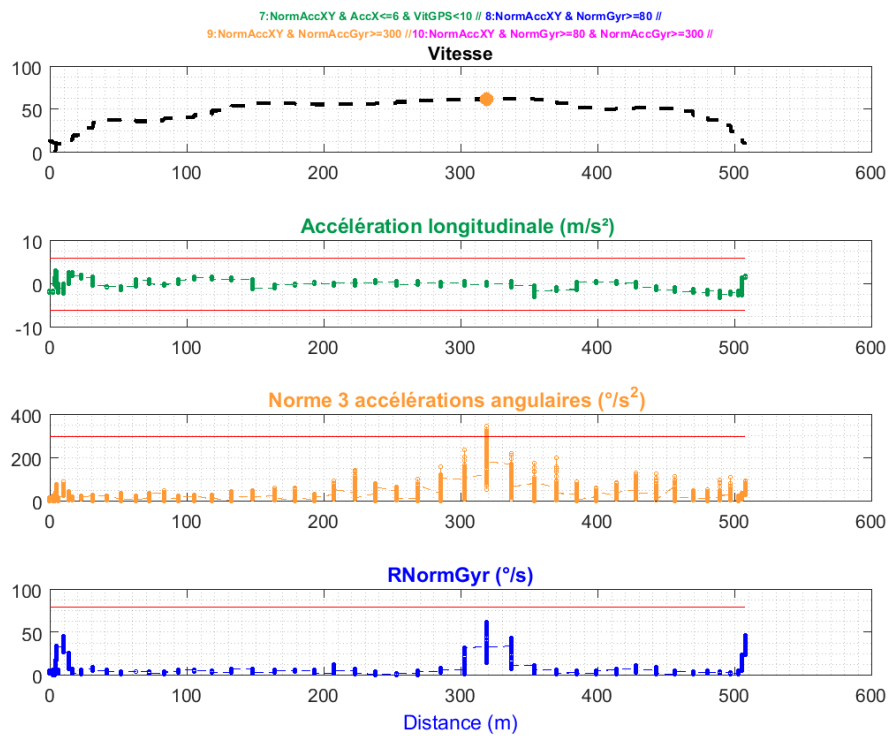


Figure 30 : paramètres dynamiques incident 317 (état de chaussée)

Évènement n°894

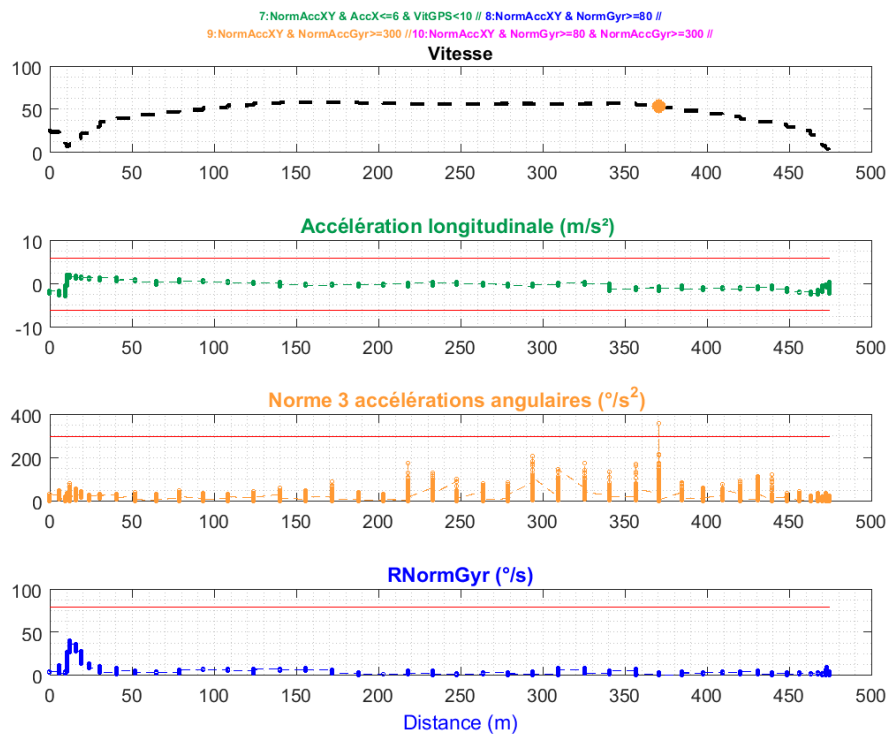


Figure 31 : paramètres dynamiques évènement 894 (état de chaussée)

4. L'évaluation d'aménagements de l'infrastructure

L'objectif de cette partie est de développer de nouvelles connaissances sur l'utilisation réelle d'un 2RM en interaction avec l'infrastructure routière. Les infrastructures routières ont plutôt été conçues et aménagées pour les véhicules légers. Il s'agit donc d'investiguer comment un recueil de données basé sur l'utilisation d'EDR peut faire progresser la conception et l'aménagement des routes qui tiennent compte de la spécificité des 2RM.

Pour cette sous-tâche, les EDR seront utilisés dans le mode de déclenchement « zone d'intérêt ». Les zones d'intérêt seront déterminées à partir de trois critères décisionnels :

- Des critères basés sur l'utilisation de l'approche statistique menée lors de la tâche précédente,
- Les guides de conception et d'aménagement routier montrent un déficit de connaissance en matière de prise en compte des 2RM. Il s'agira de sélectionner des objets routiers pour lesquels les besoins sont forts pour les gestionnaires et insuffisamment pris en compte dans les recommandations existantes,
- Les aménagements innovants de l'infrastructure n'apparaissent pas dans les guides actuels mais nécessitent d'être évalués. Les informations recueillies à partir de la flotte instrumentée de 2RM permettront de produire des données objectives pour ces évaluations.

Dans cette partie, nous présentons l'évaluation de 3 aménagements innovants:

- le giratoire à terre-plein central franchissable situé sur la commune de Motteville,
- la chicane d'entrée d'agglomération de Motteville,
- le carrefour cacahuète situé sur la commune de CroixMare.

4.1. Le mini-giratoire en milieu urbain

Les carrefours giratoires, en milieu interurbain, sont globalement plus sûrs que les carrefours plans ordinaires, ce qui explique, en partie, leur succès. Les vitesses réduites dans le carrefour et la limitation des conflits de cisaillement sont les principaux éléments qui participent à l'efficacité de ces aménagements.

Ce type d'aménagement nécessite souvent une emprise importante, notamment pour la giration des grands véhicules gênés par l'îlot central, d'où un coût de réalisation relativement élevé.

De fait, il est peu utilisé pour les voiries à faible trafic, alors que les enjeux de sécurité peuvent justifier la mise en place de giratoire.

À l'instar de ce qui se fait en milieu urbain, une solution possible est l'aménagement d'un giratoire aux caractéristiques géométriques réduites, avec terre-plein central franchissable.

Le mini-giratoire est un carrefour à sens giratoire dont les emprises extérieures sont réduites et qui permet la giration des grands véhicules par le chevauchement de l'îlot central entièrement franchissable. Cet îlot central doit néanmoins être contourné par la droite par les véhicules à faible encombrement.

4.1.1. Descriptif géométrique



Figure 32 : mini-giratoire de Motteville (76)

Cet aménagement est un mini-giratoire en milieu urbain (Figure 32).

Dans le sens nord-sud, il se caractérise de la manière suivante :

- Le mini-giratoire constitue l'intersection de deux RD.
- Il est situé en sortie immédiate d'une courbe à droite, après un sommet de côte, ce qui le rend peu visible en approche. La végétation arbustive en intérieur de courbe empêche la bonne visibilité sur l'aménagement.
- Le défaut de perception de ce giratoire est accentué par l'absence de volume du terre-plein central, uniquement en peinture.
- Les îlots directionnels en « goutte d'eau » sont constitués de pavés de faible altitude. Ils créent une légère déflexion, insuffisante pour contraindre les usagers à ralentir.
- On note la présence de passages piétons sur les quatre branches. Cela peut amener une présence piétonne et nécessiter un freinage appuyé.
- C'est un aménagement urbain qui peut être franchi assez confortablement à 50 km/h. Seule la présence d'un usager venant de la gauche sur l'anneau (il est donc prioritaire), oblige un freinage appuyé de l'usager non prioritaire. Lorsque la visibilité est assurée sur le quart gauche du mini-giratoire, l'usager peut prendre son information et ne pas ralentir s'il ne voit personne.

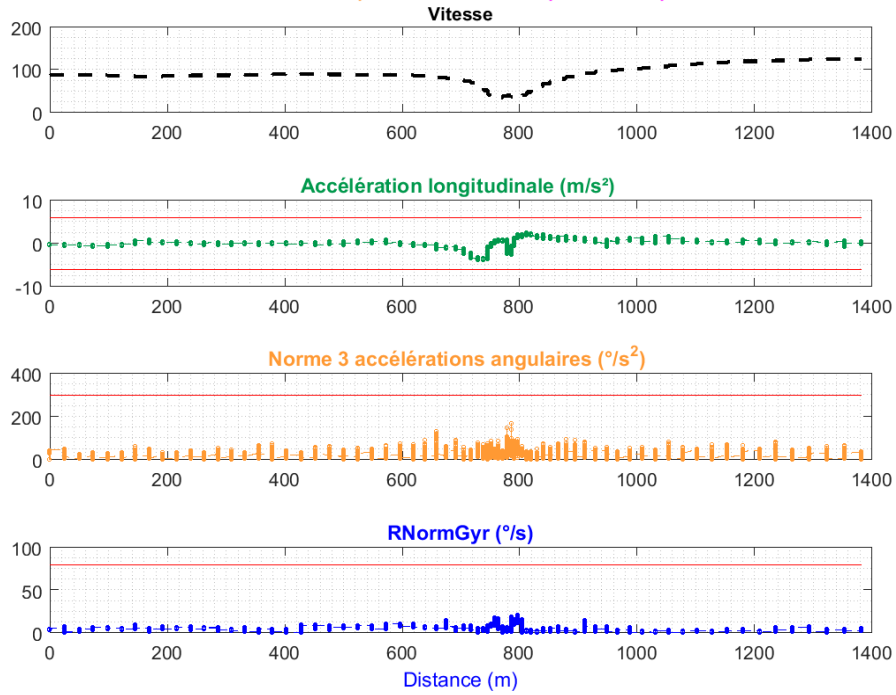
Dans le sens sud-nord, il se caractérise de la manière suivante :

- C'est un aménagement qui peut être franchi à 50 km/h et plus.
- La visibilité sur le quart gauche n'est pas assurée à cause d'une maison. Cela nécessite une forte décélération pour prendre son information et s'engager dans l'anneau.

4.1.2. Comportement des conducteurs de 2RM

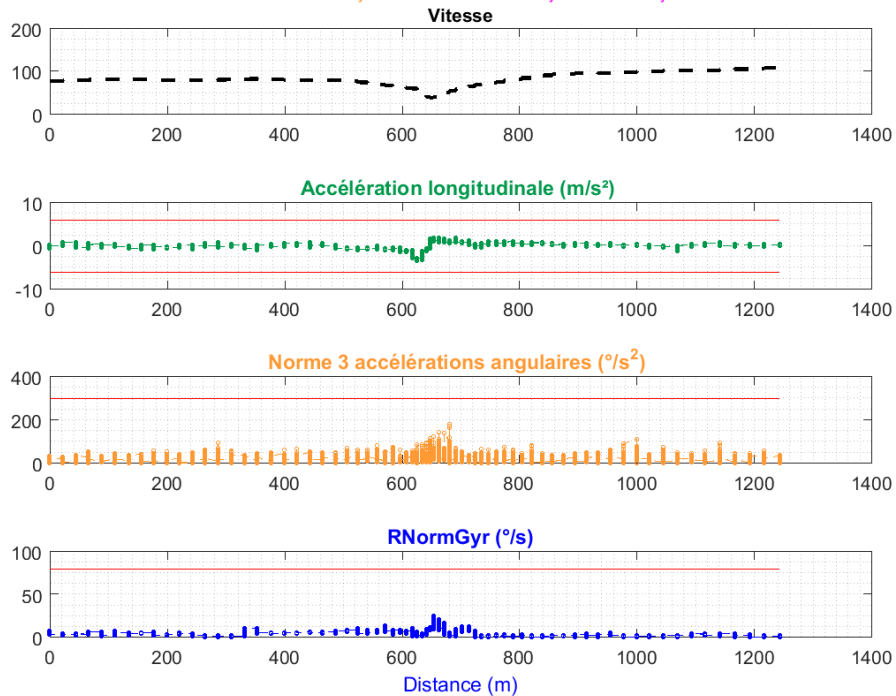
Zone n°308

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //



Zone n°566

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //



Zone n°798

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 // 10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //

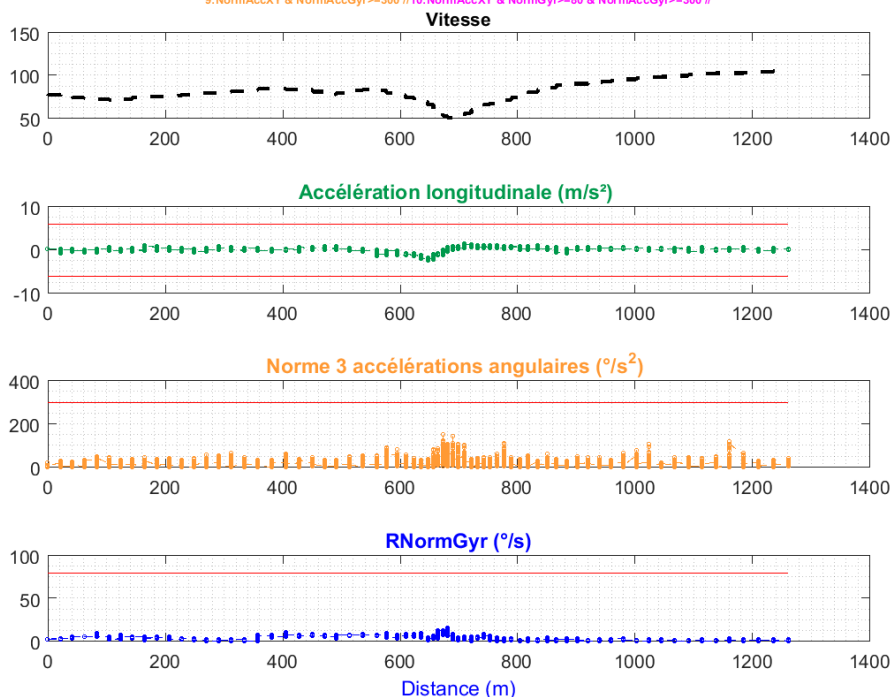


Figure 33 : relevé des incidents DYMOA sur le mini rond-point de Motteville

La Figure 33 présente les courbes de vitesses, de vitesses angulaires et d'accélération angulaires des usagers de 2RM empruntant le mini rond-point dans le sens Yerville/Croix-Mare.

L'analyse de ces graphiques fait apparaître les remarques suivantes (un des usagers a probablement un comportement contraint par les usagers derrière lesquels il circule) :

- les vitesses d'approche du mini rond-point varient entre 40 km/h et 80 km/h,
- les vitesses de franchissement varient entre 0 km/h et 30 km/h,
- les accélérations longitudinales en entrée de mini rond-point sont de l'ordre de 0.4 g,
- les vitesses angulaires pour franchir le mini rond-point sont inférieures à 10°/s,
- les accélérations angulaires sont de l'ordre de 150°/s²,

Il ressort de ces graphiques que cet aménagement possède un bon effet ralentisseur sur les 2RM sans générer de contraintes dynamiques que ce soit en longitudinal qu'en transversal.

Dans le cadre du projet S_VRAI, nous avons également défini cette zone GPS. Si nous comparons le comportement des 2RM et des 4RM sur cet objet routier, il ressort qu'il n'y a pas de différence de comportement en approche et en franchissement entre ces deux catégories de véhicules.

4.2. Chicane d'entrée d'agglomération

A la fin des années 1980, les gestionnaires de réseaux, désireux de réduire les vitesses en entrée d'agglomération, ont réalisé de nouveaux aménagements. Suite à l'apparition de nombreuses chicanes ayant des géométries diverses, le CERTU (Centre d'Etudes sur les Réseaux de Transport et l'Urbanisme) et le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) ont programmé une série d'études visant à :

- proposer aux gestionnaires des aménagements qui soient efficaces et sûrs du point de vue de la sécurité et qui permettent de maîtriser les vitesses en entrée d'agglomération,

- définir des géométries de chicanes pour des vitesses déterminées.

Entre 1989 et 1991, des expérimentations sont menées sur piste, en faisant varier les paramètres géométriques qui constituent une chicane. L'étude de la cinématique des véhicules est réalisée avec le Véhicule d'Analyse du Comportement du Conducteur (VACC) et un poids lourd.

Une première phase a consisté à capitaliser les connaissances acquises au CETE Normandie Centre (devenu depuis Cerema Normandie Centre) au cours de plusieurs expérimentations réalisées sur pistes, sur sites, dans le but de mettre au point une chicane. Ce travail a été concrétisé dans un rapport « Chicanes – Synthèse des études réalisées au CETE NC » - Octobre 2000. Ces études réalisées avaient pour objectif de :

- définir une géométrie de chicane qui permette des vitesses de franchissement de l'ordre de 40km/h pour les poids lourds et 60km/h pour les véhicules légers,
- proposer aux gestionnaires de réseaux, des aménagements efficaces et sûrs du point de vue de la sécurité qui permettent de maîtriser les vitesses en entrée d'agglomération.

Dans les parties suivantes, nous présentons les résultats recueillis avec les boîtiers sur deux chicanes d'entrée d'agglomération sur les communes de Motteville et de Sainte-Colombe.

4.2.1. Descriptif géométrique

La chicane est située en entrée de l'agglomération de la commune de Motteville dans le département de Seine-Maritime (Figure 34).



Figure 34 : chicane d'entrée d'agglomération de Motteville (76)

Dans le sens sud-nord, elle se caractérise de la manière suivante :

- La chicane est précédée d'une longue ligne droite en pleine rase campagne.
- Deux cents mètres avant l'agglomération, un panneau de limitation de vitesse 70 km/h marque la transition progressive rase campagne/zone urbanisée. Le bâti est présent dès l'entrée d'agglomération.
- Le panneau d'entrée d'agglomération EB10 est accompagné d'éléments verticaux (totems jaunes et blancs, non visibles sur la photo) en plastique placés de chaque côté de la voie et supposés créer un effet de paroi.
- La chicane étudiée se situe quelques mètres après l'entrée sud de l'agglomération. Elle est

pourvue d'un dispositif d'éclairage.

- Les accotements herbeux, des haies arbustives et l'alignement d'arbres volumineux ne donnent pas un caractère urbain à l'agglomération (voir figure 35). A certaines heures de la journée, l'aménagement peut se trouver dans une zone ombragée, ce qui peut nuire à sa lisibilité.
- Le franchissement de la chicane en venant du sud se fait en trois temps :
 - la première partie, peu contraignante, est conçue pour dévier l'utilisateur vers la droite, la voie de circulation étant déportée vers la droite ;
 - la deuxième partie, le sas, est un alignement droit d'une trentaine de mètres, donc non contraignant ;
 - la troisième partie de la chicane est la partie la plus contraignante de l'aménagement et requiert une attention particulière de la part des usagers. Le déport à gauche provoque un freinage pour être franchissable confortablement à 40 km/h. En sortie de chicane, on peut atteindre 60 km/h à l'heure avec une conduite plus soutenue.

Dans le sens nord-sud, elle se caractérise de la manière suivante :

- La chicane se situe à l'extrémité sud de l'agglomération limitée à 50 km/h.
- Sa construction asymétrique ne favorise pas la modération des vitesses et la présence visible de la végétation n'incite pas non plus à des vitesses apaisées.
- L'absence de contraintes physiques dans le franchissement de la chicane fait qu'on peut la passer à la vitesse désirée.

4.2.2. Comportement des conducteurs de 2RM

La Figure 35 présente les courbes de vitesses, de vitesses angulaires et d'accélération angulaires des usagers de 2RM empruntant la chicane dans le sens Croix-Mare/Yerville donc dans le sens entrant de l'agglomération. La vitesse réglementaire en approche de la chicane est de 90 km/h jusqu'au panneau EB10 d'entrée d'agglomération « Motteville » situé 90 mètres en amont de la tête d'îlot de la chicane.

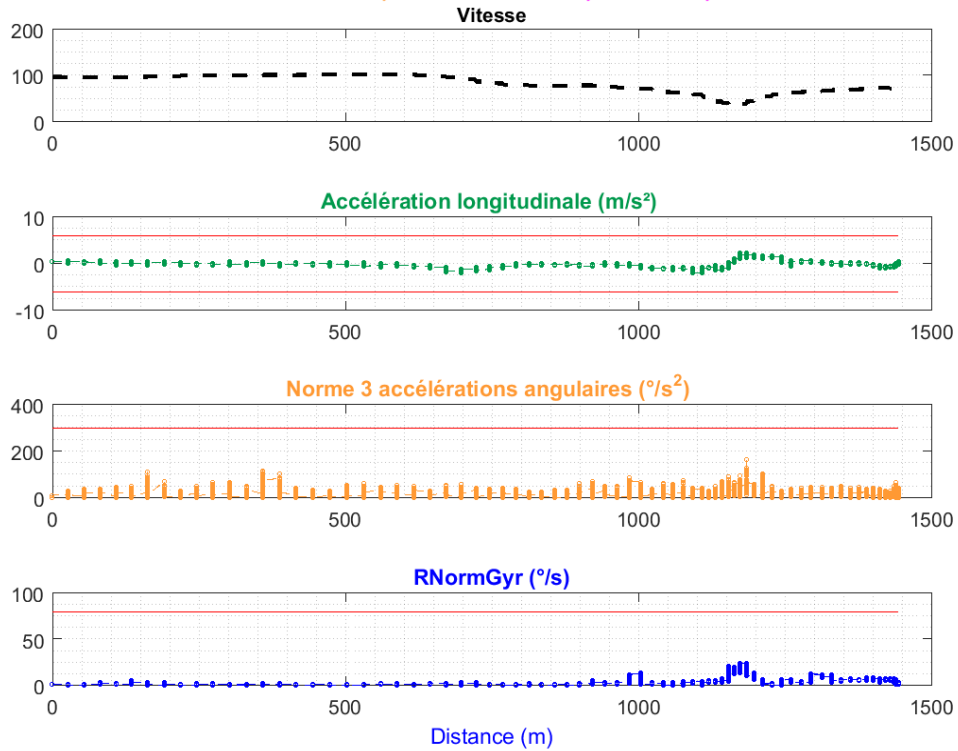
L'analyse des graphiques fait apparaître les comportements suivants :

- les vitesses d'approche des usagers sont de l'ordre de 100 km/h,
- les vitesses de franchissement de la chicane sont de l'ordre de 30 km/h,
- les accélérations longitudinales sont de l'ordre de 0.3 g
- les vitesses angulaires sont de l'ordre de 15 à 20 °/s
- les accélérations angulaires varient entre 100 et 150°/s²

Dans le cadre du projet S_VRAI, nous avons également défini cette zone GPS. Si nous comparons le comportement des 2RM et des 4RM sur cet objet routier, il ressort que la vitesse de franchissement de la chicane est plus faible pour les 2RM que pour les VL.

Zone n°437

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //



Zone n°797

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //

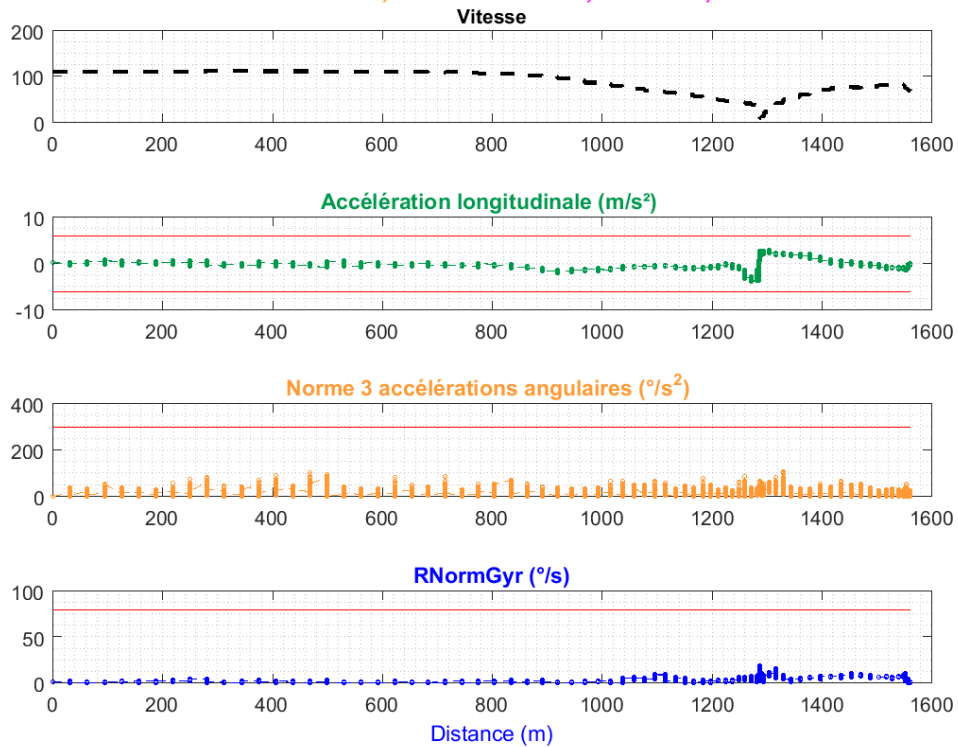


Figure 35 : relevé des incidents DYMOA sur la chicane d'entrée d'agglomération de Motteville

4.3. Le giratoire double dit « carrefour cacahuète »

4.3.1. Descriptif géométrique

Le carrefour « cacahuète », est un nouveau type de giratoire. En effet, à ce jour, ce type d'aménagement ne fait pas encore l'objet de recommandations techniques. Plusieurs aménagements de ce type ont déjà été réalisés à titre expérimental sur le Département de Seine-Maritime.

La configuration du site et les contraintes foncières du carrefour ont conduit le Département de Seine-Maritime à réaliser un aménagement d'un giratoire double dit « carrefour cacahuète ». Le Département de Seine-Maritime souhaite évaluer ce type d'aménagement, compte tenu de son caractère innovant.

Le giratoire double dit « cacahuète » se situe à l'intersection RD6015/RD20 sur la commune de Croix-Mare. Seules quatre branches du giratoire sont actuellement en service. En effet, seule l'amorce de la branche d'accès à la future zone d'activités située au sud est de l'aménagement a été réalisée.

L'îlot central est en forme de « cacahuète » ce qui permet d'introduire une contrainte de trajectoire dans la traversée de l'aménagement. Cet aménagement est équipé d'un éclairage en périphérie d'anneau ainsi qu'en approche de l'aménagement.

Il est composé de deux giratoires de rayon extérieur $R_g = 25$ m reliés par un rayon $R = 37.5$ m. Son îlot central est paysagé et en forme de « cacahuète » introduisant une contrainte de trajectoire. Sa chaussée annulaire est de 7.5 m.

Chaque branche est équipée d'un îlot séparateur borduré et la signalisation est identique à celle d'un giratoire classique, à savoir :

- sur chaque branche, panneaux de police et panneaux diagrammatiques identiques à ceux d'un giratoire (D42b : panneau de présignalisation diagrammatique à sens giratoire, AB25 : carrefour à sens giratoire, AB3a : cédez le passage, B21-1 : obligation de tourner à droite),
- éclairage en périphérie d'anneau et en approche,

Cet aménagement nouveau par sa forme est comparable à un giratoire de par son fonctionnement.

Cet aménagement permet de :

- de sécuriser et de fluidifier les échanges,
- de marquer la transition entre la rase campagne et l'entrée de l'agglomération de Croix-Mare dans le sens Yvetot vers Rouen,
- de réduire les vitesses dans la traversée de Croix-Mare dans le sens Yvetot vers Rouen.
- de s'inscrire dans la requalification et sécurisation de l'axe Yvetot – Barentin en restant en cohérence avec les carrefours giratoires adjacents.

L'aménagement proposé sur l'intersection est un carrefour plan de type giratoire double dit "carrefour cacahuète".

Ce principe d'aménagement fait toutefois référence aux recommandations techniques suivantes

- Aménagement des Routes Principales (SETRA, mai 1994) ;
- Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales (SETRA, décembre 1998).

La solution proposée consiste en l'aménagement d'un carrefour plan de type giratoire double à quatre branches, de 25 m de rayon extérieur par giratoire, à l'intersection des routes départementales RD6015 et RD20. Ce giratoire constitue l'entrée de ville du Hameau de la Forge, sur la commune de Croix-Mare, depuis Yvetot sur l'axe de la RD6015 entre Barentin et Yvetot. Le carrefour est composé des branches suivantes :

- A l'est et à l'Ouest : les deux branches principales de la RD6015 ;
- Au nord et au Sud : les deux branches secondaires de la RD20.

La plate-forme routière se décompose comme suit :

- Une surlargeur franchissable de largeur variable (1,50 m mini.) y compris bordure A2 ;
- Une BDG de 0,50 m supportant le marquage au sol ;
- Une chaussée annulaire de 7,50 m ;
- Une bordure A2+semi-caniveau ;
- Une berme de 1 m.

La RD6015 est un itinéraire majeur pour les transports exceptionnels. A Croix-Mare, elle doit permettre le passage de convois de catégorie 3C. Pour se faire, l'aménagement intègre certaines dispositions techniques et notamment une surlargeur franchissable sur l'anneau central de largeur variable (1,50m mini sauf aux endroits les plus contraignants). Cet aménagement est équipé d'un éclairage public situé en périphérie de l'aménagement (Figure 36).



Figure 36 : vue de dessus du carrefour cacahuète

4.3.2. Comportement des conducteurs de 2RM

La Figure 37 présente les courbes de vitesses, de vitesses angulaires et d'accélération angulaires des usagers de 2RM empruntant le carrefour cacahuète dans le sens Motteville/Rouen.

L'analyse des graphiques fait apparaître les comportements suivants :

- les vitesses d'approche du carrefour cacahuète varient entre 100 km/h et 110 km/h,
- les accélérations longitudinales sont inférieures à 0.3 g,
- les vitesses angulaires sont de l'ordre de 50 à 60°/s,
- les accélérations angulaires varient entre 50°/s² et 250°/s²,

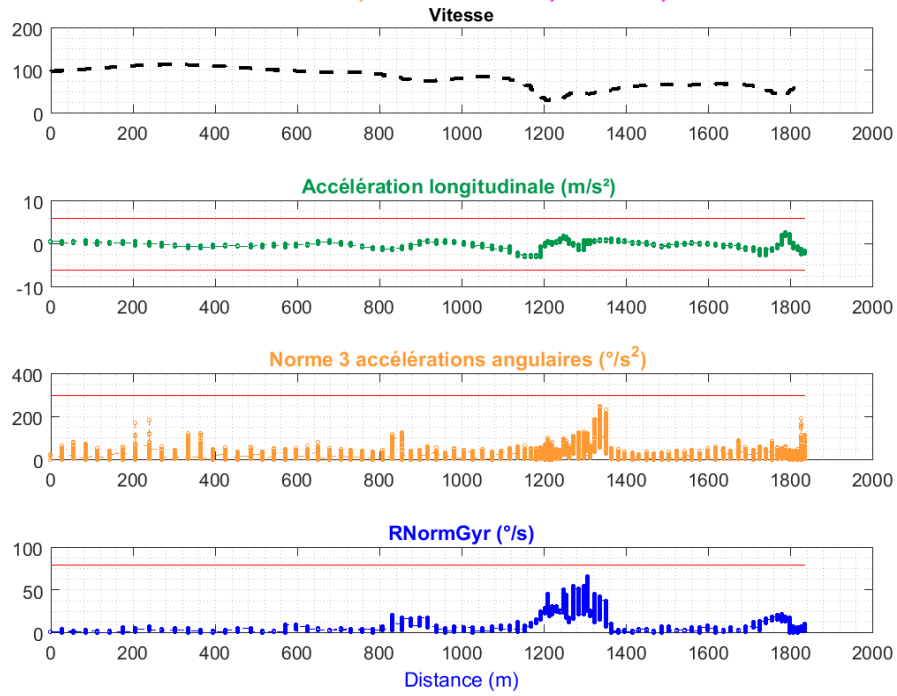
Globalement, le giratoire double joue son rôle de modérateur de vitesse. Quelle que soit la vitesse d'entrée, le 2RM franchit l'objet routier à une vitesse d'environ 30 km/h.

Par ailleurs, c'est un aménagement qui sollicite fortement le véhicule puisque les accélérations angulaires sont de l'ordre de 300 °/s² et les vitesses angulaires de l'ordre de 60 °/s. Cette contrainte dynamique implique que le conducteur ne peut pas franchir l'aménagement à vitesse élevée.

En revanche, les fortes sollicitations dynamiques impliquent que le gestionnaire maintienne de très bonnes conditions d'adhérence et s'assure d'un entretien régulier de l'ensemble de la chaussée annulaire.

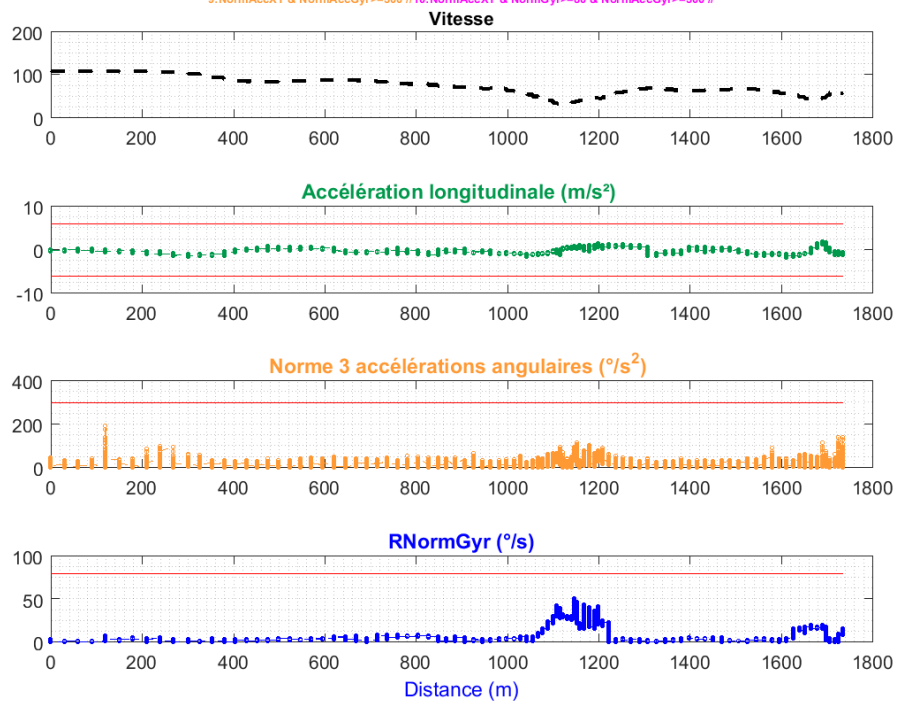
Zone n°309

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //



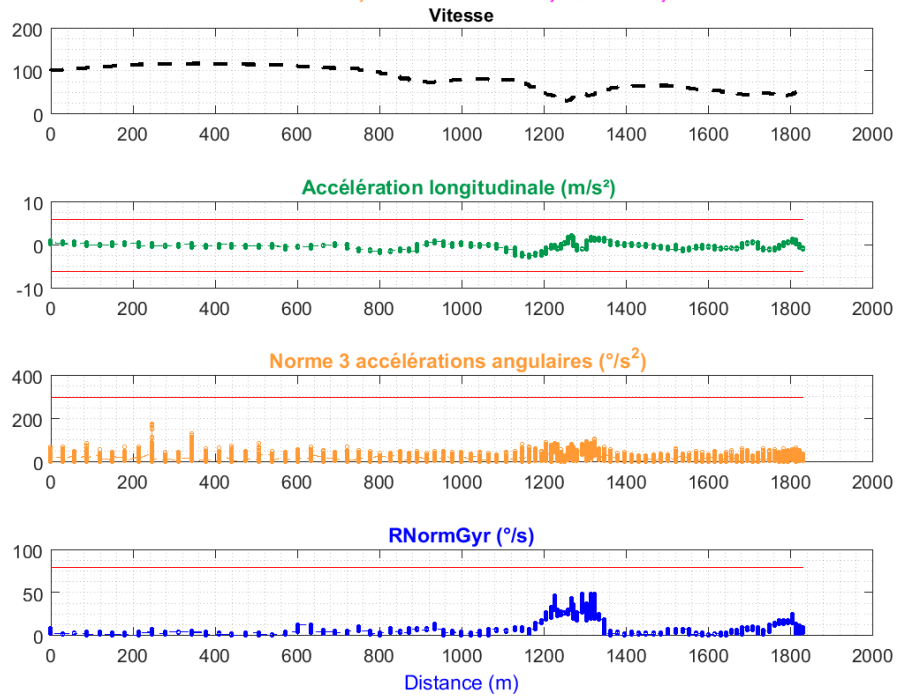
Zone n°799

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //



Zone n°706

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //



Zone n°444

7:NormAccXY & AccX<=6 & VitGPS<10 // 8:NormAccXY & NormGyr>=80 //
9:NormAccXY & NormAccGyr>=300 //10:NormAccXY & NormGyr>=80 & NormAccGyr>=300 //

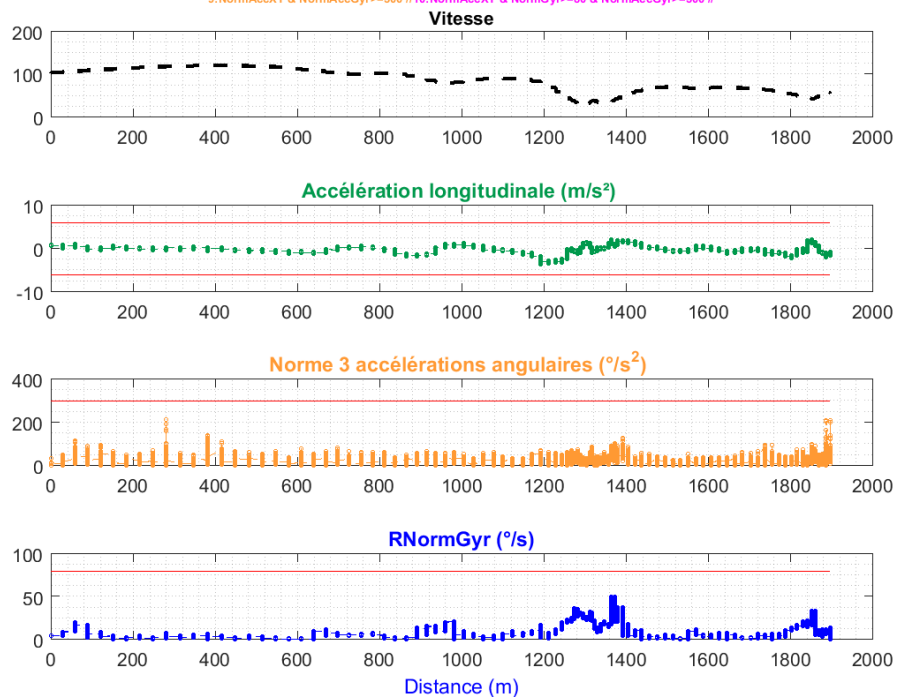


Figure 37 : relevé des incidents DYMOA sur le carrefour cacahuète de CroixMare

5. Conclusion

Dans ce rapport, nous avons présenté des études de cas d'analyse des déclenchements recueillis à partir de motos instrumentées de boîtiers EDR.

Cette première phase d'analyse a permis de montrer que le recueil d'incidents et d'évènements permet d'étudier le comportement des conducteurs de 2RM, à savoir :

- le comportement dynamique de leurs véhicules en utilisation réelle à partir des déclenchements sur dépassement de seuil des paramètres dynamiques,
- leurs usages des infrastructures routières à partir des déclenchements sur zone GPS.

Sur les exemples d'incidents présentés dans ce rapport, en fonction de la typologie de route (autoroute, réseau départemental, voirie communale), il a été observé que les incidents sont principalement dus aux paramètres suivants :

- des dépassements de seuils des accélérations longitudinales que ce soit en accélération ou en décélération,
- des accélérations longitudinales fortes voire très fortes (de 6 à 8 m/s²).

Ces observations caractérisent des montées rapides en vitesse pour atteindre des vitesses très élevées mais aussi des freinages soutenus en raison de vitesses initiales très importantes.

Les déclenchements sont principalement observés dans les circonstances suivantes :

- au niveau de feux tricolores,
- dans le cadre d'une manœuvre de dépassement,
- lors de freinage et accélérations soutenus ou sur l'arrivée sur un objet routier comme un giratoire qui nécessite un fort ralentissement,
- Croisement entre deux véhicules ou visibilité liée au tracé en plan, profil en long ou profil en travers.

Sur les exemples d'incidents présentés dans ce rapport, en fonction des aménagements routiers (ralentisseurs et plateaux surélevés), l'analyse amène aux commentaires suivants :

- les vitesses de franchissements semblent être compatibles avec la nature de l'aménagement (30 à 50 km/h),
- le déclenchement sur norme des 3 accélérations est caractéristique de la somme des accélérations longitudinale et verticale,
- le seuil de déclenchement retenu dans le cadre du projet DYMOA est peut-être trop faible pour caractériser une réelle difficulté de conduite par les motards. Ce dernier point serait à confirmer ou infirmer par les motards vis à vis de ce type d'aménagement (risque perçu, problème pour les motards, effet ralentisseur, risque de chute,...).