

# Route plus sûre, route sans accident

## Une démarche innovante et pluridisciplinaire de sécurisation d'un itinéraire

Application de la démarche à la liaison routière Yvetot - La Mailleraye

Novembre 2017



## Rédacteurs

Eric VIOLETTE - Cerema Normandie Centre

téléphone : 33 (0)2 35 68 81 23

mél : [Eric.Violette@cerema.fr](mailto:Eric.Violette@cerema.fr)

Olivier MOISAN - Cerema Normandie Centre

téléphone : 33 (0)2 35 68 81 23

mél : [Olivier.Moisan@cerema.fr](mailto:Olivier.Moisan@cerema.fr)

Peggy SUBIRATS - Cerema Normandie Centre

téléphone : 33 (0)2 35 68 81 23

mél : [Peggy.Subirats@cerema.fr](mailto:Peggy.Subirats@cerema.fr)

David CHEINISSE - Cerema Normandie Centre

téléphone : 33 (0)2 35 68 81 23

mél : [David.Cheinisse@cerema.fr](mailto:David.Cheinisse@cerema.fr)

## Relecteur

Marie RIPOCHE - Cerema Infrastructures de transport et matériaux

téléphone : 33 (0)20 60 52 32 76

mél : [marie.ripoche@cerema.fr](mailto:marie.ripoche@cerema.fr)

## Ont participé à l'équipe projet du Cerema Normandie-Centre par ordre alphabétique :

Olivier BISSON, Jérémy CORDONNIER, Lucien DI GIACOMO, Laurent DODET, David DOUCET, Nicolas DUBOS, Guy DUPRÉ, Yohan DUPUIS, Olivier FLORIS, Francine GIGON, Béatrice GROULT, Alexandre HUBLART, Cyrille LE LEZ, Cécile NORMAND, Max RONGRAIS, Florence ROSEY

## Avec la participation du Conseil Départemental de Seine-Maritime :

Philippe CHAUVIN - Conseil Départemental de Seine-Maritime - Service Exploitation et Sécurité Routière

Marylène REDOUANI - Conseil Départemental de Seine-Maritime - Service Etudes et Travaux de Rouen



# SOMMAIRE

<b>1 - Contexte</b> .....	<b>6</b>
<b>2 - Présentation du projet</b> .....	<b>6</b>
2.1 - Présentation de l'Avant Projet Sommaire.....	7
<b>3 - Présentation de la démarche « Route plus sûre, route sans accident »</b> .....	<b>14</b>
3.1 - Les objectifs de la démarche.....	14
3.2 - Les démarches de diagnostic de sécurité mises en œuvre.....	15
3.2.1 - Étude des accidents corporels par la démarche SURE.....	16
3.2.2 - L'inspection de sécurité de l'infrastructure par la démarche ISRI.....	16
3.2.3 - La connaissance des vitesses pratiquées.....	16
<b>4 - Propositions d'aménagements et évaluations</b> .....	<b>17</b>
4.1 - Les aménagements projetés.....	17
4.2 - Une évaluation à plusieurs niveaux.....	22
4.2.1 - L'évaluation de l'aménagement des intersections.....	22
4.2.2 - L'évaluation de l'impact sur les vitesses pratiquées.....	25
4.2.3 - L'évaluation multicritère : une démarche prospective.....	27
<b>5 - Les actions de communication</b> .....	<b>30</b>
<b>6 - Conclusions et perspectives</b> .....	<b>33</b>

## Index des illustrations

Illustration 1 : Plan de situation (Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique des travaux – Liaison Yvetot – La Mailleraye-sur-Seine – Requalification des RD131, 490 et 913 – Source : Bureau d'études ERA, 2008).....	7
Illustration 2 : Localisation des aménagements projetés (Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique des travaux – Liaison Yvetot – La Mailleraye-sur-Seine – Requalification des RD131, 490 et 913 – Source Bureau d'études ERA, 2008).....	8
Illustration 3 : Intersection RD490/RD131 : réalisation d'un giratoire et de contre-allées permettant le rétablissement d'intersections supprimées (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014).....	10
Illustration 4 : Intersection RD131/Route de la Quenellerie et du Vieux Louvetot : aménagement d'un carrefour chicane (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014).....	10
Illustration 5 : Intersection RD131/RD33 : aménagement sous forme provisoire de l'intersection à l'aide de modules démontables (Source : Cerema Normandie-Centre, 2011).....	11
Illustration 6 : Intersection gare de péage : aménagement sous forme provisoire de l'intersection à l'aide de modules démontables (Source : Cerema Normandie-Centre, 2011).....	11
Illustration 7 : RD490 - Pont de Brotonne - Réalisation d'une voie mixte engins agricoles et vélos (Source : Cerema Normandie-Centre, 2013).....	12
Illustration 8 : RD490 - Fermeture d'intersections et rétablissement via des contre-allées sur des intersections aménagées - Réalisation d'une passerelle piétonne (Source : Département de Seine-Maritime, 2013).....	12
Illustration 9 : Démarches de sécurité routière (Source : Cerema Infrastructures de transport et matériaux).....	15
Illustration 10 : Articulation des démarches utilisées dans le projet (Source : Cerema Normandie-Centre, 2013).....	17
Illustration 11 : RD490 - Chaussée mono-déversée : réduction des largeurs de voies au profit d'une bande dérasée de droite avec bandes d'alerte sonore implantées en rive (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014).....	18
Illustration 12 : RD490 - Chaussée mono-déversée : réduction des largeurs de voies au profit d'une bande dérasée de droite - Mise en œuvre de bandes d'alerte sonores de part et d'autre de la ligne axiale (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014).....	19
Illustration 13 : Giratoire RD 490/RD913 - Traitement paysager (Source : Département de Seine-Maritime, 2013).....	20
Illustration 14 : Giratoire RD490/RD131 - Balisage lumineux par LED : balisage actif en périphérie de l'anneau central et fixe sur les îlots séparateurs du giratoire (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014).....	20
Illustration 15 : Support de signalisation à sécurité passive (Source Département de Seine-Maritime, 2013).....	21
Illustration 16 : Support de signalisation à sécurité passive (Source Cerema Normandie-Centre, 2014).....	21
Illustration 17: Principe de détection d'un conflit de cisaillement (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014).....	23
Illustration 18 : Exemple d'un conflit de cisaillement en intersection (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014).....	23
Illustration 19 : Principe d'estimation de la V85 sur itinéraire : V85 ponctuel (point bleu), profil mesuré (courbe rouge), profil V85 estimé (courbe noire) (Source : Cerema Normandie-Centre, 2012).....	25
Illustration 20 : (a) Estimation du risque d'accident en intersection en fonction de V85 sur la voie principale avant aménagement; (b) Estimation du risque d'accident en intersection en fonction de V85 sur la voie principale après aménagement (Source Cerema Normandie-Centre, 2012).....	26
Illustration 21 : Exemple de mutualisation du recueil de données trafic pour l'évaluation d'un aménagement (Source : Cerema Normandie-Centre, 2015).....	29
Illustration 22 : Plaquette d'information travaux (Source : Conseil Départemental de Seine-Maritime).....	30
Illustration 23 : Plaquette d'information travaux (Source : Conseil Départemental de Seine-Maritime).....	31
Illustration 24 : Schéma explicatif du concept de communication engageante (Source : Cerema Ouest, 2012).....	32
Illustration 25 : exemple d'animation d'un « village de sécurité routière » (Source : Conseil Départemental de Seine-Maritime, 2009).....	32

## Glossaire des abréviations

APS :	Avant Projet Sommaire
BAAC :	Bulletin d'Analyse des Accidents Corporels
CDSR :	Collège Départemental de Sécurité Routière
CSPR :	Contrôle de Sécurité des Projets Routiers
ISRI :	Inspection de Sécurité Routière des Itinéraires
SARI :	Surveillance Automatisée des Routes pour l'Information des conducteurs et des gestionnaires
SURE :	Sécurité des Usagers sur les Routes Existantes

## 1 - Contexte

Avec 6 600 km de routes qui supportent un trafic moyen de 1 700 véhicules par jour, la Seine-Maritime a fait de la sécurité routière une priorité. Pour ce faire, le Département conduit des actions particulièrement innovantes, via son Collège départemental de sécurité routière, et procède à la sécurisation d'itinéraires départementaux qualifiés de stratégiques pour une longueur totalisant près de 900 km.

Le département de Seine-Maritime a identifié six itinéraires stratégiques majeurs qui assurent, en dehors des autoroutes, l'ossature routière principale de tout son territoire. Ils supportent un trafic routier important, assurent une fonction structurante et constituent de ce fait un enjeu essentiel pour l'amélioration de la sécurité routière.

Intégré dans ce programme de modernisation, l'axe routier de 23 km situé entre Yvetot et La Mailleraye-sur-Seine, via le pont de Brotonne, a expérimenté la démarche « Route plus sûre, Route sans accident » conçue en collaboration avec le Cerema Normandie-Centre.

Doté d'une circulation importante et hétérogène (5 000 à 10 000 véhicules/jour avec 10 à 17 % de poids lourds) et sujet à une accidentologie avérée (pour la période 2004 - 2008, on dénombre un total de 23 accidents corporels, 11 tués, 15 blessés hospitalisés et 16 blessés légers), cet itinéraire est bien adapté à la mise en œuvre de cette démarche destinée à diminuer le nombre d'accidents, mais aussi, grâce à des dispositifs d'alerte et de communication, à prévenir leur survenance.

S'appuyant sur une proximité de travail ancienne et étroite avec le Cerema Normandie-Centre, le département de Seine-Maritime a souhaité faire de l'aménagement de cet axe une opération exemplaire.

En ouvrant le champ de l'innovation, de la valorisation des résultats de la recherche, et en s'associant aux démarches nationales de sécurité routière, une méthode spécifique et pluridisciplinaire a été initiée, pour tester des projets plus sûrs et conçus en intégrant dès leur mise au point les enjeux de sécurité routière.

## 2 - Présentation du projet

La mise en service, en 1977, du Pont de Brotonne en franchissement de la Seine s'est accompagnée d'aménagements d'envergure sur un axe nord-sud répondant à une desserte locale du Pays de Caux et du territoire.

La connaissance des usages et des comportements a mis en évidence les principales spécificités de cet itinéraire :

- c'est un axe d'intérêt départemental et régional fréquenté par des usagers très divers, entraînant une importante mixité ;
- ces usages sont caractérisés par des niveaux de trafic variant de 5 000 à 10 000 véhicules/jour et des proportions de poids lourds comprises entre 10 et 17 % ;
- la présence d'engins agricoles est fréquente selon les saisons, ainsi que celle de vélos en raison de l'intérêt touristique de la région ;
- l'itinéraire supporte avant tout un trafic d'usagers locaux issus des départements de la Seine-Maritime et de l'Eure (80 %) avec une forte proportion de déplacements domicile-travail.

Les aménagements, conçus dès le départ pour un projet à long terme en 2x2 voies, ont perduré pendant 30 ans.

En outre, l'analyse de l'accidentalité de l'itinéraire a montré la nécessité d'engager une démarche de diagnostic, notamment pour améliorer l'infrastructure routière.

## 2.1 - Présentation de l'Avant Projet Sommaire

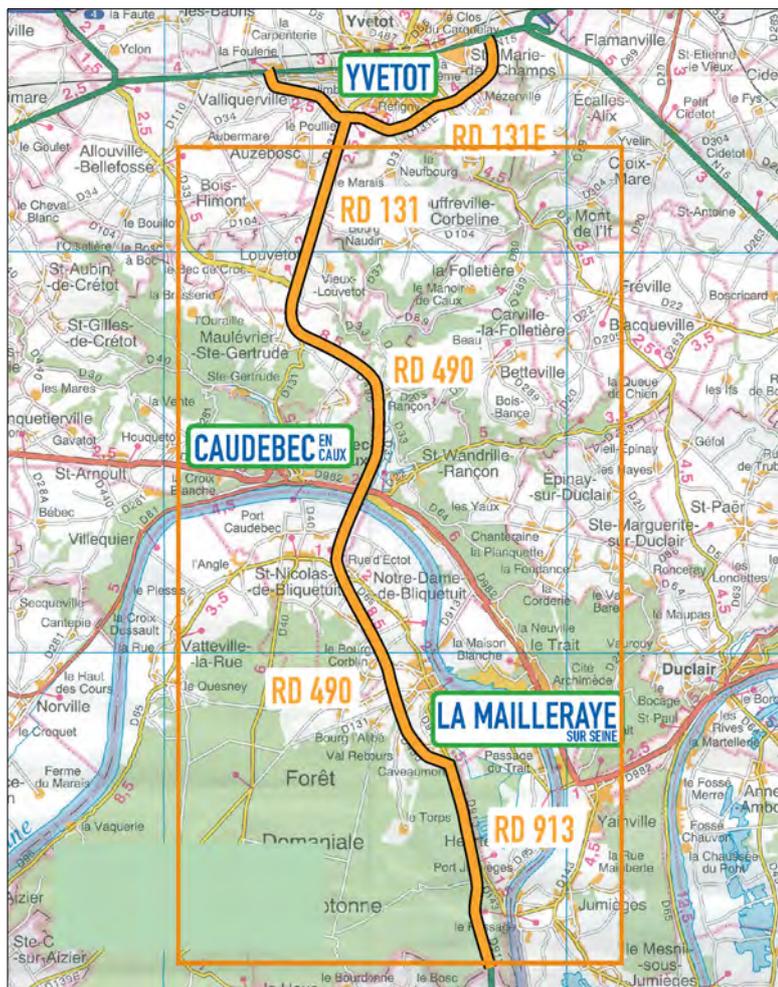


Illustration 1 : Plan de situation (Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique des travaux – Liaison Yvetot – La Mailleraye-sur-Seine – Requalification des RD131, 490 et 913 – Source : Bureau d'études ERA, 2008)

En 2007, le département a délibéré sur un projet visant à sécuriser cet itinéraire (cf. illustration 1) devenu inadapté à l'augmentation du trafic routier, dont la géométrie conçue à l'origine pour une 2x2 voies incitait à des vitesses élevées et qui présentait une accidentalité élevée notamment en termes de gravité.

Une étude d'avant-projet sommaire (APS) a été réalisée par le bureau d'études ERA Ingénieurs Conseil sur l'ensemble de l'itinéraire. Elle a retenu les principes généraux suivants :

- réduire le nombre trop important de carrefours (41 carrefours pour 23 km) ;
- apaiser les vitesses pratiquées et sécuriser les carrefours ;
- homogénéiser la section courante à 6,50 m, lignes de rives comprises, avec des bandes multifonctionnelles de 1,20 m de part et d'autre ;
- créer des itinéraires latéraux pour certains usagers (engins agricoles et modes doux).

A titre d'exemple, l'illustration 2 montre les principes d'aménagements envisagés pour le traitement des carrefours.

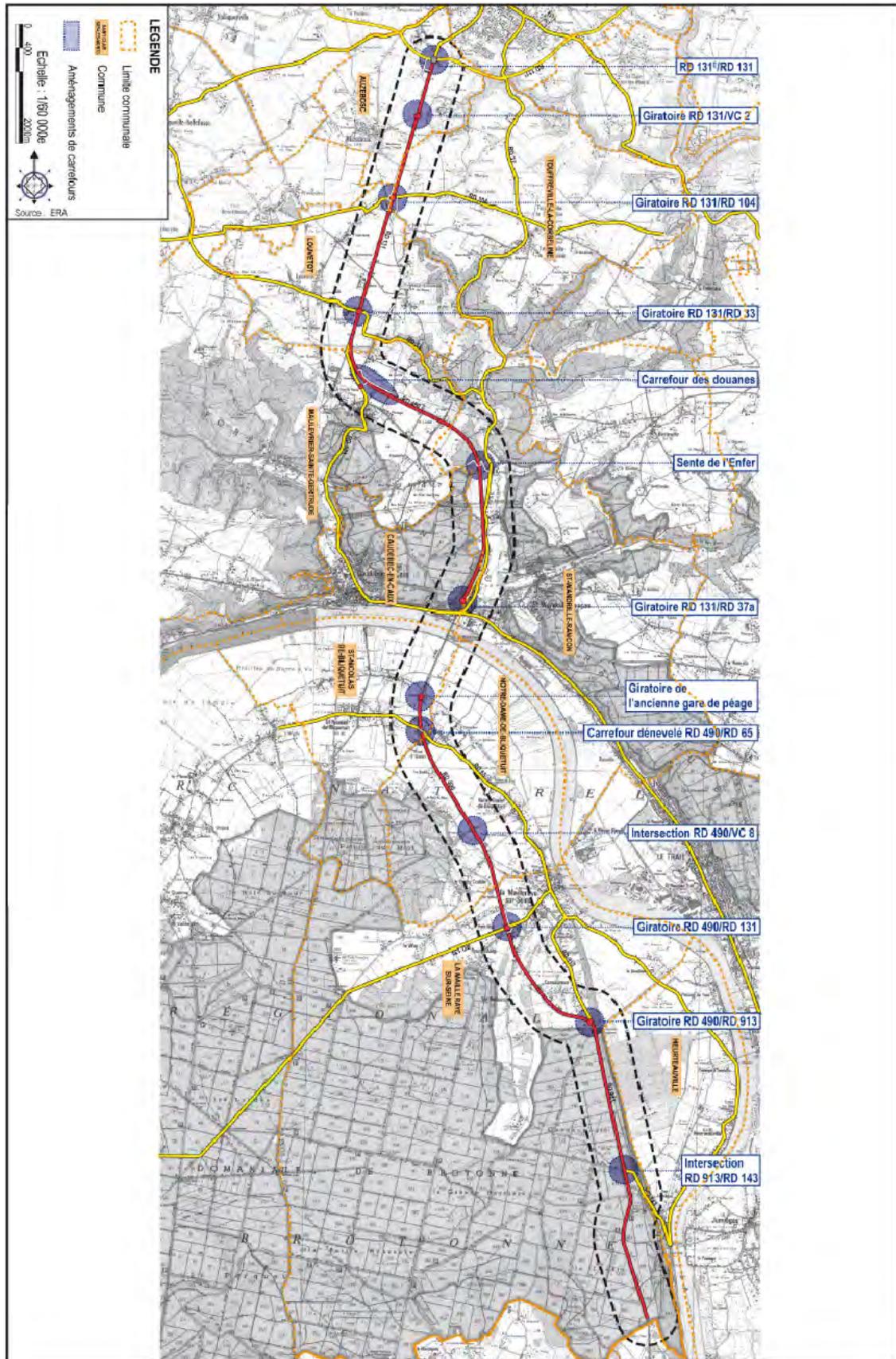


Illustration 2 : Localisation des aménagements projetés (Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique des travaux – Liaison Yvetot – La Mailleraye-sur-Seine – Requalification des RD131, 490 et 913 – Source Bureau d'études ERA, 2008).

Aujourd'hui, le département décline les aménagements en phase projet et en réalisation, selon les priorités définies en comités de pilotage mais aussi en fonction des contraintes spécifiques à chaque aménagement (coût, contrainte foncière, environnement). Lors des études de détail, certains choix de l'APS ont été inévitablement remis en discussion, mais en laissant toujours la place à l'innovation (carrefour chicane, voie lente sur le pont de Brotonne). Le tableau 1 ci-après précise les aménagements déjà réalisés à la fin de l'année 2014. Ce tableau montre que la priorité a été donnée à l'aménagement des intersections qui constitue le principal enjeu de sécurité.

Travaux réalisés	Dates de réalisation
Aménagement provisoire de l'intersection RD490 / RD131	2011
Aménagement provisoire de l'intersection RD490 / Ancienne gare de péage (cf. illustration 6)	2005
Aménagement provisoire de l'intersection RD131 / RD33 (cf. illustration 5)	2005
Aménagement de l'intersection RD490 / VC8	2008
Aménagement de l'intersection RD913 / R1D43	2009
Giratoire RD490 – RD37a + piste cyclable	2009 - 2010
Aménagement du pont de Brotonne : réalisation d'une voie mixte réservée aux engins agricoles et vélos (cf. illustration 7)	2010
Aménagement de l'intersection RD490 / Ancienne gare de péage et parking de covoiturage	2010
Giratoire RD490 – RD913 + contre allées	2011
Aménagement de l'intersection RD490 / RD131 + contre allées + passerelle piéton / vélo (cf. illustration 8)	2011 - 2013
Carrefour chicane de la Quenellerie (cf. illustration 4)	2013
Réalisation d'une voie d'évitement pour l'accès d'E'Caux Centre	2012
Aire de covoiturage de Yvetot	2013
Réalisations de bandes multifonctionnelles dans le cadre de l'aménagement des giratoires RD490 / RD913 (560 m) et RD490 / RD131 (600 m)	2013
Traitement des obstacles latéraux sur la section comprise entre le giratoire RD490 / Ancienne gare de péage et le giratoire RD490 / RD131 : suppression de l'éclairage sur l'échangeur dénivelé RD490 / RD65 (dépose de 16 mâts d'éclairage public), arasement des têtes de buse (50 regards situés dans les accotements)	2013
Réalisation de bandes rugueuses associées à une limitation de vitesse à 70 km/h réalisées au carrefour RD913 / RD143 et RD490 / VC8	2013
Giratoire RD131 / RD33	2014 - 2015
Réalisation de bandes multifonctionnelles entre l'intersection RD131 / RD33 et le carrefour chicane de la Quenellerie (400 m)	2015

Tableau 1 : Travaux d'aménagements réalisés sur l'axe



Illustration 3 : Intersection RD490/RD131 : réalisation d'un giratoire et de contre-allées permettant le rétablissement d'intersections supprimées (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014)

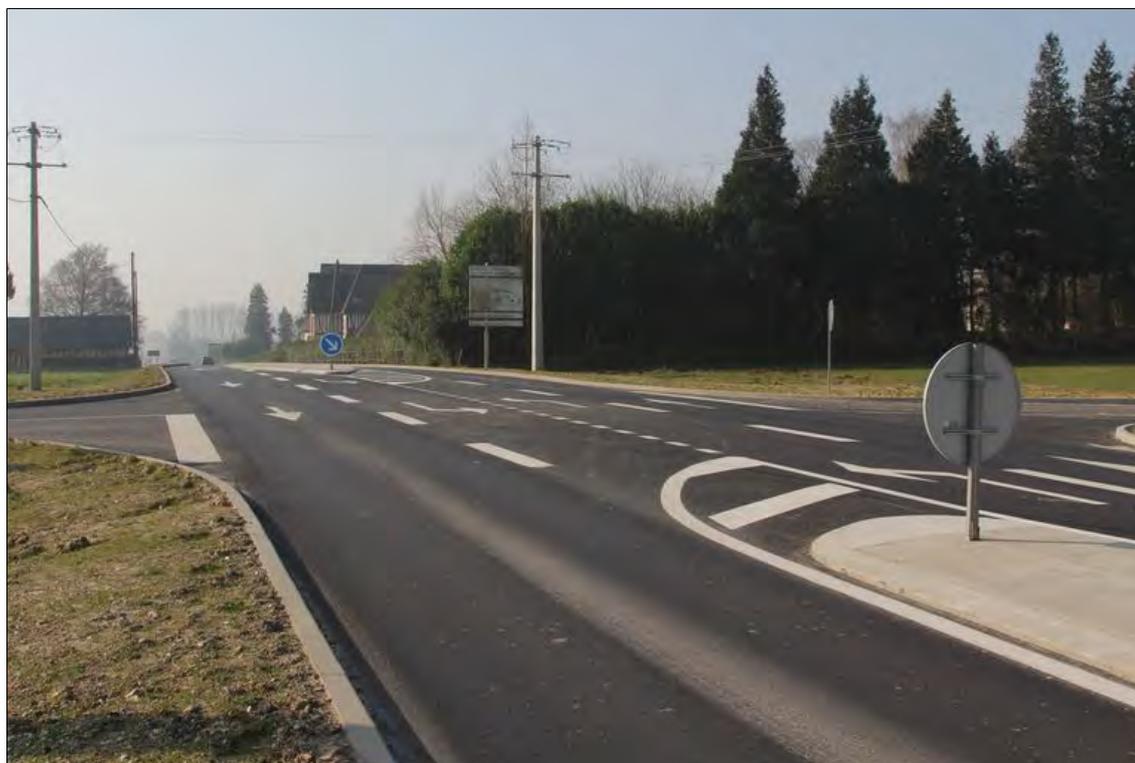


Illustration 4 : Intersection RD131/Route de la Quenellerie et du Vieux Louvetot : aménagement d'un carrefour chicane (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014)



Illustration 5 : Intersection RD131/RD33 : aménagement sous forme provisoire de l'intersection à l'aide de modules démontables (Source : Cerema Normandie-Centre, 2011)



Illustration 6 : Intersection gare de péage : aménagement sous forme provisoire de l'intersection à l'aide de modules démontables (Source : Cerema Normandie-Centre, 2011)



Illustration 7 : RD490 - Pont de Brotonne - Réalisation d'une voie mixte engins agricoles et vélos  
(Source : Cerema Normandie-Centre, 2013)



Illustration 8 : RD490 - Fermeture d'intersections et rétablissement via des contre-allées sur des intersections aménagées - Réalisation d'une passerelle piétonne (Source : Département de Seine-Maritime, 2013)

Suite à des accidents survenus entre 2011 et 2012 sur l'itinéraire en dehors des zones aménagées, plusieurs aménagements complémentaires ont été réalisés ou sont en cours d'étude. Le tableau 2 ci-dessous décrit ces aménagements.

Projets programmés ou à l'étude	Dates de réalisation ou de programmation
Modification du profil en travers et mise en œuvre de lignes d'alertes audiotactiles en rive sur la section limite du département de l'Eure et l'intersection RD490 / RD913	2013
Modification du profil en travers et mise en œuvre de lignes d'alertes audiotactiles en axe sur la section entre le giratoire RD131 / RD37a et la section à 2x2 voies	2014
Réalisation de bandes multifonctionnelles non programmées sur la section comprise entre l'intersection RD490 / RD913 et le giratoire de l'ancienne gare de péage	En cours d'étude
Aménagement du carrefour des Douanes	En cours d'étude

Tableau 2 : Aménagements supplémentaires réalisés sur l'axe suite aux accidents survenus entre 2011 et 2012

Enfin dans le cadre de l'aménagement global de l'itinéraire, plusieurs aménagements sont encore à l'étude et à programmer. Le tableau 3 liste les travaux envisagés pour terminer les aménagements initialement prévus dans l'APS.

Projets programmés ou à l'étude	Dates de réalisation ou de programmation
Réalisation de bandes multifonctionnelles entre le futur giratoire RD131 / RD104 et le giratoire RD131E / RD131 (2,5 km)	Différé
Reprise du profil en travers de la 2x2 voies en 2+1 voie	En cours d'étude
Giratoire RD131 / RD104	2017
Giratoire RD131 / VC2	2017
Carrefour RD490 / VC8	Différé

Tableau 3 : Aménagements en cours d'étude et à programmer

## 3 - Présentation de la démarche « Route plus sûre, route sans accident »

Dans le cadre du projet d'aménagement de l'axe Yvetot – La Mailleraye-sur-Seine en Seine-Maritime, il est apparu opportun de mettre en œuvre une démarche globale pour prendre en compte, dans la mesure du possible, les connaissances acquises durant les dernières années sur le rôle de l'infrastructure dans la survenue des accidents. Cela s'est traduit par une conception et/ou des aménagements de l'infrastructure qui réduisent les conséquences des erreurs humaines sanctionnées par des accidents ; une route qui pardonne.

Cependant, dans une approche systémique de la sécurité routière, il est admis que les aménagements seuls de l'infrastructure routière permettent de réduire, selon une part variable en fonction de la nature de l'aménagement, les accidents corporels survenus sur une localisation, un axe ou un itinéraire déterminé (Elvik, 2009). Agir sur l'infrastructure seule ne permet pas de supprimer l'ensemble des accidents graves ou mortels. De même, les actions de communication auprès des usagers n'évitent pas tous les accidents. En revanche, l'impact des modifications de l'infrastructure génère une forte communication sociale.

Il est ainsi apparu pertinent de proposer une démarche d'ensemble en déployant un panel d'outils, de méthodes, d'actions et de solutions qui portent simultanément sur l'infrastructure routière et le comportement des usagers.

### 3.1 - Les objectifs de la démarche

Le principal objectif de la démarche a été d'offrir aux usagers de la route, pris dans leur diversité, un itinéraire qui présente un très haut niveau de sécurité sur lequel ils peuvent circuler sans être victime d'un accident grave.

A cet effet, les principaux leviers de la démarche sont les suivants :

- offrir une infrastructure sûre, d'une part en supprimant toutes les caractéristiques susceptibles de provoquer ou d'aggraver un accident et, d'autre part, en proposant des aménagements ayant un haut niveau de sécurité routière et incitant à une conduite apaisée ;
- agir sur le comportement des usagers par, d'une part des actions de communication lors des principales étapes de mise en œuvre du projet et, d'autre part, en définissant des actions de communication engageante qui leur permettent d'être partie prenante du dispositif de sécurisation de l'itinéraire.

Ainsi, la démarche proposée n'est pas strictement similaire à celle définie par la Suède depuis 1995 et appelée « Vision Zero<sup>1</sup> » (Vägverket, 2006). Elle s'en inspire cependant dans la volonté de proposer une infrastructure routière la plus sûre possible en intégrant le mieux possible les usagers dans le processus de sécurisation.

Enfin, durant les différentes phases de déroulement du projet, des actions de suivi et d'évaluation ont été menées afin d'estimer l'impact des mesures prises sur la sécurité de l'itinéraire aménagé. Pour ces actions, des méthodes relevant de la doctrine nationale et des outils expérimentaux issus de la recherche ont été employés. De même, ces actions de suivi ont pu être objectivement utilisées pour définir et mettre en œuvre une politique de contrôle/sanction adaptée à l'itinéraire et au non-respect des règles par les usagers.

<sup>1</sup> La vision zéro souligne l'existence d'un tout dans un système de transport routier, tout dans lequel différents éléments – routes, véhicules et usagers – doivent coopérer pour garantir la sécurité. Une telle vision globale était inexistante auparavant. Cette vision des choses modifie notre conception de la responsabilité. Les concepteurs d'un système de transport routier, à savoir constructeur routiers, constructeurs automobiles, entreprises de transport, hommes politiques, fonctionnaires, administrations et police – veillent en fin de compte à la sécurité. L'individu est tenu, lui, de se conformer aux lois et aux règlements. Auparavant, cette responsabilité n'incombait pratiquement qu'aux usagers de la route. La vision zéro englobe une série d'éléments fondamentaux conditionnant, chacun à sa façon, la sécurité routière. À savoir l'éthique, les capacités humaines, le sens des responsabilités, les données scientifiques, enfin l'interaction et l'interdépendance des différents éléments d'un système de transport routier.

## 3.2 - Les démarches de diagnostic de sécurité mises en œuvre

Afin d'agir de la manière la plus efficace possible sur l'infrastructure routière et proposer des aménagements adaptés, différentes démarches de diagnostic (cf. illustration 9) ont été conduites pour connaître la situation présente, pour préconiser des contre-mesures et prévoir l'impact de ces aménagements. Ces démarches ont concerné différents domaines et se sont appuyées sur un corpus méthodologique existant et précisé dans les paragraphes suivants.

L'étude de l'accidentologie avérée sur l'axe a fait l'objet de plusieurs analyses complémentaires, telles que :

- l'étude des accidents corporels survenus sur l'axe durant 5 années en utilisant la méthode SURE (Sécurité des usagers sur les routes existantes, MEDDE, 2006, Sétra, 2006a, 2006b, 2006c, 2006d) qui a fait l'objet de quatre guides. Elle repose sur la lecture des procès-verbaux d'accidents corporels pour la détermination de scénarios-type, l'identification de facteurs d'accidents, la localisation des problématiques, et l'influence de l'infrastructure routière sur ces accidents ;
- l'inspection de sécurité de l'infrastructure par la démarche ISRI (Inspections de sécurité routière des itinéraires, Sétra, 2008) qui vise à relever des défaillances de l'infrastructure susceptibles de révéler des situations accidentogènes, indépendamment d'une accidentologie avérée et des comportements des usagers ;
- la connaissance des usages et des comportements par des observations et des mesures réalisées *in situ*, telles que les trafics, les vitesses pratiquées, etc.

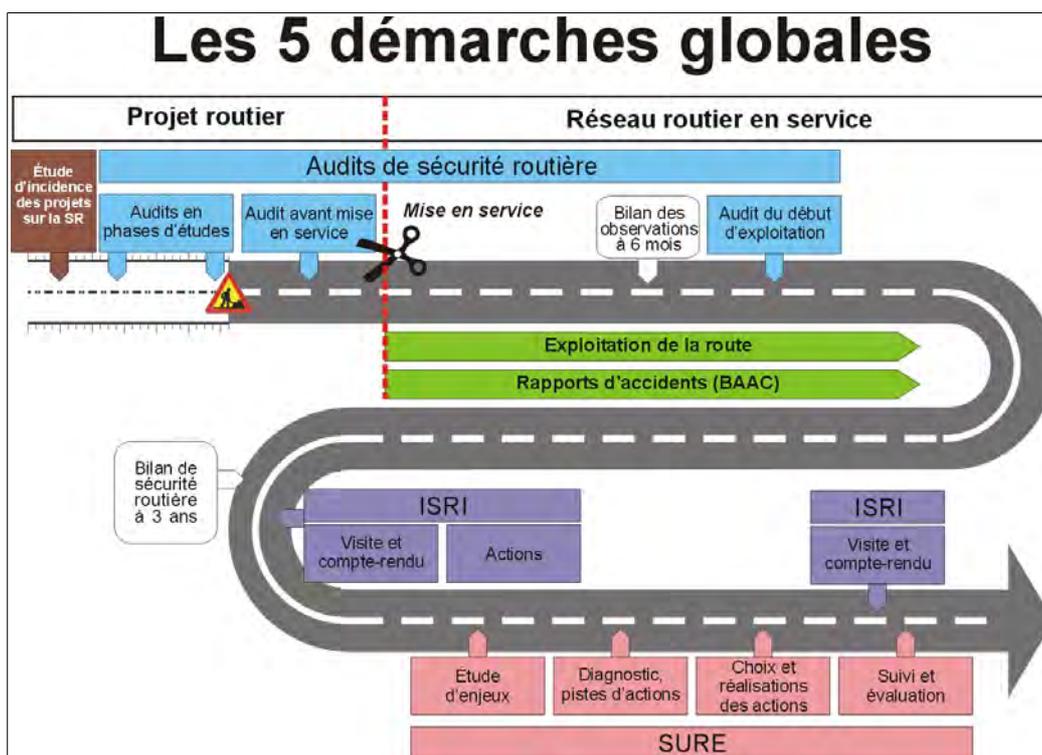


Illustration 9 : Démarches de sécurité routière (Source : Cerema Infrastructures de transport et matériaux)

### 3.2.1 - Étude des accidents corporels par la démarche SURE

L'étude des accidents a permis de constater une forte accidentalité sur cet itinéraire, et également de mettre en évidence la gravité notable de ces accidents (cf. tableau 4). Pour la période 2004 - 2008, on a dénombré un total de 23 accidents corporels, 11 tués, 15 blessés hospitalisés et 16 blessés légers. Par analogie à des itinéraires similaires sur le réseau national, il est apparu que cet axe, même s'il n'est pas plus accidenté, présentait un nombre d'accidents mortels (8) particulièrement élevé.

Période 2004 - 2008	Taux d'accidents	% accidents mortels
Réseau national (bidirectionnelles)	6,0 <sup>2</sup>	19 %
Yvetot – La Mailleraye	5,5 <sup>3</sup>	35 %
Risque statistique	normal	significatif

Tableau 4 : Accidents corporels - période 2004 - 2008

Il est ressorti de l'analyse typologique des accidents que :

- 52 % des accidents surviennent en intersection (avec une référence nationale à 10 %) en raison notamment d'un nombre important de carrefours sur l'itinéraire mais aussi d'une vitesse particulièrement élevée ;
- 26 % des accidents sont des pertes de contrôle qui aboutissent soit à des chocs frontaux, soit à des chocs contre obstacle. Ces accidents sont d'une extrême gravité ;
- 17 % des accidents présentent des typologies plus diversifiées telles que : collisions arrière, manœuvres de dépassement et collisions avec présence de piéton ;
- 1 cas indéterminé : la procédure n'a pas pu être consultée et le fichier BAAC ne permet pas de connaître les circonstances de l'accident.

### 3.2.2 - L'inspection de sécurité de l'infrastructure par la démarche ISRI

L'inspection de sécurité de l'itinéraire a fait ressortir les principaux défauts énumérés ci-après :

- la présence d'obstacles non isolés ou insuffisamment isolés en accotement ;
- une portion de l'itinéraire en chaussée mono-déversée ;
- des accotements herbeux n'offrant pas de possibilité de rattrapage ;
- des défauts de visibilité ou de lisibilité sur certaines intersections et accès riverains ;
- des branches non perpendiculaires en intersection ;
- une signalisation horizontale et verticale présentant des défauts de lisibilité.

### 3.2.3 - La connaissance des vitesses pratiquées

Les mesures (Cerema Normandie-Centre, 2010) ont montré une vitesse moyenne des véhicules légers « libres » à 93 km/h (référence nationale sur routes bidirectionnelles en 2009 : 81 km/h), une V<sub>85</sub> (85<sup>e</sup> centile de la distribution des vitesses<sup>4</sup>) de 105 km/h et plus de la moitié (54 %) des usagers qui dépassent la vitesse limite autorisée de 90 km/h (référence nationale sur routes bidirectionnelles en 2009 : 24 %) (ONISR, 2011).

2 Réf : ONISR - Accidents corporels de la circulation routière années entre 2004 et 2006 sur RN en rase campagne et agglo < 5 000 habitants en France

3 Taux d'accidents sur l'itinéraire :  $\frac{\text{Nb accidents sur } n \text{ années} \times 10^8}{n \times \text{TMJA} \times 365 \times \text{longueur}}$

4 V<sub>85</sub> est la vitesse (exprimée en km/h) dépassée par les 15 % des usagers les plus rapides

## 4 - Propositions d'aménagements et évaluations

### 4.1 - Les aménagements projetés

L'ensemble des démarches de diagnostic a permis d'évaluer les enjeux de sécurité, de hiérarchiser les mesures à prendre et de proposer une variété d'aménagements de l'infrastructure.

Il a été noté à ce stade que l'attention particulière est portée aux problèmes et difficultés résiduels des aménagements proposés qui ne permettraient pas d'atteindre l'objectif de sécurité routière. Dans ce cas, le recours à des solutions innovantes est envisagé. Le schéma ci-dessous (cf. illustration 10) illustre l'articulation des différentes démarches utilisées.

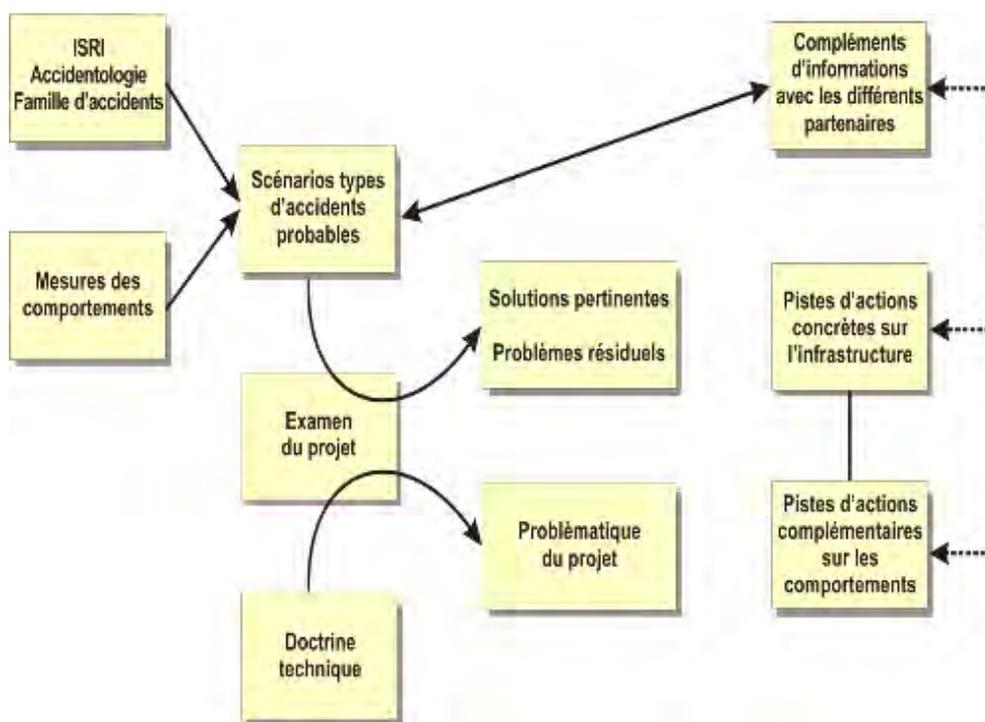


Illustration 10 : Articulation des démarches utilisées dans le projet  
(Source : Cerema Normandie-Centre, 2013)

L'APS a été décliné en plusieurs projets d'exécution qui ont été contrôlés selon la méthode CSPR (Contrôle de Sécurité des Projets Routiers, Sétra, 2005) élaborée au niveau national. Il a alors été distingué trois familles de propositions d'aménagements :

- en relation directe avec l'accidentologie avérée, les principales mesures ont concerné les carrefours, soit en les supprimant, soit en les remplaçant par des carrefours giratoires ou en les aménageant ;
- afin d'agir sur les pertes de contrôle, des mesures d'apaisement des vitesses ont été envisagées ainsi qu'une homogénéisation de la section courante par une redistribution du profil en travers au profit de bandes multifonctionnelles ;
- les difficultés liées à la mixité des usages ont été traitées par la création d'itinéraires latéraux pour certains usagers (engins agricoles et modes doux) et la prise en compte des principales traversées piétons (cf. illustrations 7 et 8).

Dans la perspective « Route plus sûre, route sans accident », les aménagements projetés ont été évalués *a priori* en intégrant la question suivante : le projet règle-t-il le problème ? Cette analyse a été menée en considérant :

- les acquis récents de la recherche en sécurité routière ;
- l'accidentalité observée dans le département de Seine-Maritime afin, d'une part, d'apprécier des particularités propres à cet itinéraire et, d'autre part, d'estimer le risque de survenue d'accidents pour des configurations d'infrastructure similaires.

Cette évaluation *a priori* a suscité des points de vigilance à prendre en compte par des traitements complémentaires, voire des solutions innovantes, notamment pour les trois principaux cas suivants.

- 1 - La chaussée mono-déversée vis à vis du risque de perte de contrôle : mise en œuvre de bandes d'alerte sonore en rives et en axe (cf. illustrations 11 et 12) pour la prévention des sorties de chaussée (Anelli et al., 2012), voire si cela s'avèrait insuffisant, la séparation des flux de trafic en créant une route à chaussées séparées 1+1 voie en s'inspirant du guide 2x1 voie du Sétra (Sétra, 2011).



Illustration 11 : RD490 - Chaussée mono-déversée : réduction des largeurs de voies au profit d'une bande dérasée de droite avec bandes d'alerte sonore implantées en rive (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014)

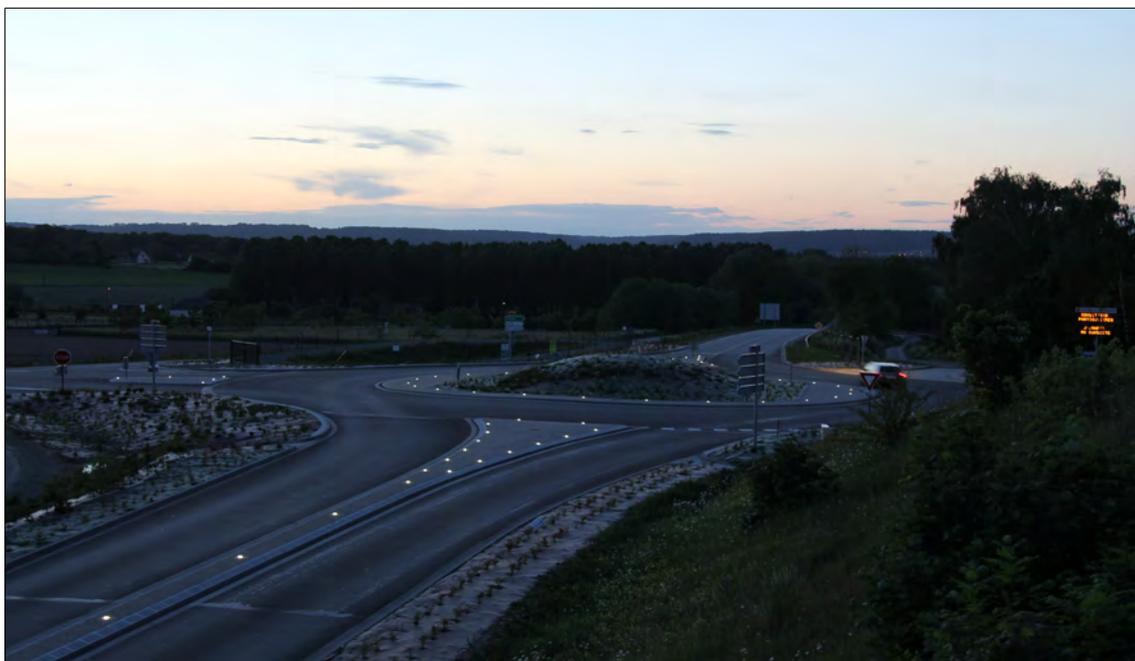


*Illustration 12 : RD490 - Chaussée mono-déversée : réduction des largeurs de voies au profit d'une bande dérasée de droite - Mise en œuvre de bandes d'alerte sonores de part et d'autre de la ligne axiale (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014)*

- 2 - L'implantation des carrefours giratoires avec une visibilité et une lisibilité suffisantes de jour et de nuit : signature des giratoires par des aménagements paysagers spécifiques avec une attention particulière prêtée à l'îlot central (cf. illustrations 13 et 14) et d'un « traitement lumière ».



*Illustration 13 : Giratoire RD 490/RD913 - Traitement paysager (Source : Département de Seine-Maritime, 2013)*



*Illustration 14 : Giratoire RD490/RD131 - Balisage lumineux par LED : balisage actif en périphérie de l'anneau central et fixe sur les îlots séparateurs du giratoire (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014)*

- 3 - Le traitement des obstacles latéraux : éradication complète de l'ensemble des obstacles, soit en les supprimant, soit en utilisant des supports à sécurité passive<sup>5</sup> (CETE Normandie-Centre, 2009a, 2009b) (cf. illustrations 15 et 16).



Illustration 15 : Support de signalisation à sécurité passive (Source Département de Seine-Maritime, 2013)



Illustration 16 : Support de signalisation à sécurité passive (Source Cerema Normandie-Centre, 2014)

<sup>5</sup> Les supports à sécurité passive sont des supports permanents d'équipements routiers conçus de manière à se casser, se déformer ou s'éjecter en cas d'impact par un véhicule en perte de contrôle. Ainsi, un support de signalisation routière ne constitue plus un obstacle pour le véhicule. Après avoir fait l'objet d'une période d'expérimentation entre 2011 et 2014, ils sont utilisés à l'emploi depuis 2015. Pour pouvoir déclarer qu'un support est à sécurité passive, il est obligatoire d'être certifié selon les normes NF EN 12899-1 et EN 12767.

L'aménagement des intersections constituait un enjeu essentiel pour la sécurisation de l'axe, notamment par la réduction du nombre de points d'échanges. Pour l'itinéraire en question, on a distingué et mis en œuvre trois principaux types d'aménagement des intersections :

- les principaux carrefours ont été transformés en carrefours giratoires ;
- les intersections dangereuses ou préoccupantes ont été aménagées afin, d'une part, d'offrir une meilleure visibilité et lisibilité et, d'autre part, de limiter les vitesses d'approche sur la voie principale ;
- les intersections secondaires, situées à proximité d'un carrefour aménagé, ont été fermées dans la mesure du possible avec un rétablissement sur d'autres carrefours aménagés.

## 4.2 - Une évaluation à plusieurs niveaux

### 4.2.1 - L'évaluation de l'aménagement des intersections

L'évaluation de l'impact des aménagements proposés a cependant constitué une réelle difficulté car on atteint ici les limites de l'analyse statistique des accidents en raison de leur très faible nombre considérant une intersection donnée. Dans ce cas, deux besoins complémentaires ont été exprimés :

- disposer d'un indicateur qui permette de hiérarchiser les intersections entre elles afin d'établir une classification de la dangerosité potentielle ;
- évaluer si les aménagements réalisés ont contribué à une amélioration de la sécurité.

A cet effet, un dispositif prototype DECISION<sup>6</sup> (Subirats et al., 2010a), issu du projet de recherche SARI (Surveillance Automatisée des Routes pour l'Information des conducteurs et gestionnaires), a été mis en œuvre sur différentes intersections de l'itinéraire. Ce dispositif a permis d'effectuer le diagnostic de plusieurs carrefours par la détection et l'enregistrement des situations de conflit de cisaillement.

Un conflit de cisaillement correspond à la situation où un usager de la voie secondaire s'engage dans l'intersection avec la survenue d'un véhicule sur la voie principale dans un créneau temporel inférieur au temps de dégagement de l'intersection (*cf.* illustration 17). Dans le cas d'une vitesse élevée sur la voie principale et d'un court laps de temps de franchissement, la situation peut s'avérer particulièrement critique (*cf.* illustration 18).

Le système qui permet de détecter les conflits de cisaillement est constitué des capteurs nécessaires à la détection des véhicules sur les voies secondaires, à la détection et à la mesure de la vitesse des véhicules sur la voie principale, un dispositif vidéo pour pouvoir analyser qualitativement les situations et un système de supervision pour le paramétrage, l'identification des situations de conflit et le stockage des informations.

---

6 DECISION (DEtection des Cisaillements pour la Sécurité des IntersectiONS).

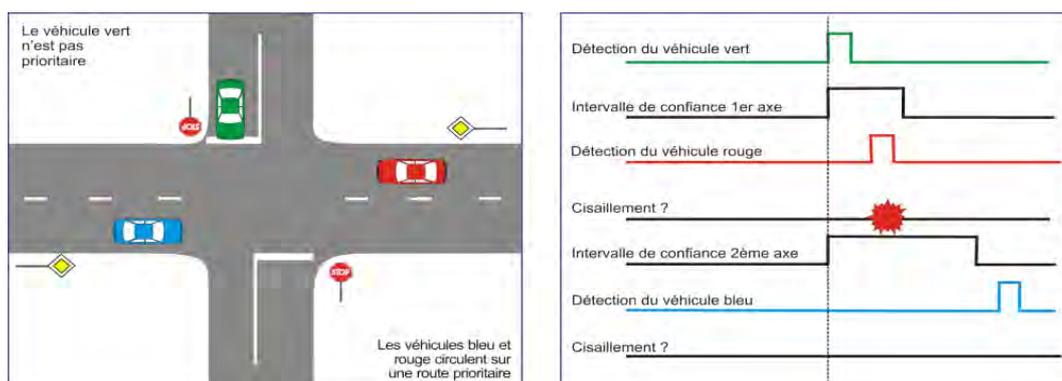


Illustration 17: Principe de détection d'un conflit de cisaillement  
(Source : Cerema Normandie-Centre, 2014)



Illustration 18 : Exemple d'un conflit de cisaillement en intersection (Source : Cerema Normandie-Centre, 2014)

L'intérêt du dispositif DECISION est de disposer rapidement d'un nombre significatif de situations qui permettent de calculer un indicateur de risque. Les indicateurs de risque élaborés permettent ainsi de comparer et de hiérarchiser des intersections entre elles (cf. tableau 5) et d'évaluer, pour une intersection donnée, l'impact d'un aménagement avant/après (CETE Normandie-Centre, 2011a).

L'indice ( $I_s$ ) est égal au nombre de conflits ( $C$ ) pondérés par la gravité du conflit ( $G$ ) enregistré sur une période donnée et ramenée à une journée (normalisation sur une période de 24 heures).

L'indice, ou la pondération des conflits, se définit comme suit :

$$I_s = \sum_i G_i(C_i)$$

$I_s$  = Indice de risque pour une intersection donnée,  $G_i(C_i)$  est la gravité du conflit  $C_i$ ,  $i$  = nombre de conflits détectés en 24h.

La gravité d'un conflit dépend de la vitesse du véhicule et du temps théorique à la collision :

$$G = KV^2 \frac{1}{T}$$

$K$  = coefficient de proportionnalité. La constante  $K$  est calculée telle que si l'accident est inévitable alors  $G$  soit proche ou supérieur à 1. Avec  $K = 3,2 \cdot 10^{-3}$ .

$V$  = vitesse de l'utilisateur sur la route prioritaire.  $G$  est fonction du carré de la vitesse car la distance de freinage et la gravité d'un choc sont fonction notamment du carré de la vitesse.

$T$  = temps entre les 2 véhicules au point de conflit.

L'indice de risque calculé peut être borné par des limites haute et basse en appliquant la loi de Poisson au nombre de conflits.

Cet indice de risque a permis :

- de mesurer l'effet d'une intervention sur l'infrastructure par comparaison avant et après aménagement. Par exemple un carrefour qui aurait un indice divisé par 2 après intervention sur l'infrastructure verrait son niveau de risque amélioré de 50 % ;
- de comparer entre eux plusieurs carrefours ou plusieurs types de carrefours. Par exemple, sur un itinéraire, les carrefours les plus dangereux seront ceux qui ont les plus forts indices de risque ;
- d'estimer le nombre d'accidents prévisibles sur un carrefour. Cette estimation pourra être réalisée après avoir établi la corrélation entre le nombre d'accidents et l'indice de risque suite au déploiement du système sur plusieurs sites.

Carrefour	Nombre de conflits (24h)	Gravité	Indice de risque	Accidents (6 ans)
RD490 / VC8	2,75	0,36	<b>1,0</b>	0
RD131 / RD104	20,00	0,27	<b>4,9</b>	2
RD131 / VC2	20,00	0,36	<b>8,3</b>	2

Tableau 5. Indice de risque issu des conflits de cisaillement en intersection avant aménagement

Le tableau 5 synthétise l'expression des indicateurs de risque pour trois carrefours de la liaison Yvetot - La Mailleraye. On note que les valeurs calculées ont permis d'établir une hiérarchie entre ces trois intersections qui a contribué à prioriser la programmation concernant les aménagements à réaliser.

Cependant, il reste encore à affiner cet indice et en particulier sa complémentarité aux accidents corporels et son utilité en tant qu'indicateur pertinent pour l'évaluation des aménagements de sécurité.

## 4.2.2 - L'évaluation de l'impact sur les vitesses pratiquées

Lors de la démarche diagnostic, il est apparu que la vitesse pratiquée sur cet axe constituait un enjeu primordial de sécurité. Ainsi pour réduire et maîtriser ce paramètre, il convenait de le mesurer pour en évaluer les impacts, notamment dans une approche multicritères (sécurité, exploitation, environnement).

A cet effet, une méthode expérimentale d'estimation de la  $V_{85}$  sur l'ensemble de l'itinéraire a été appliquée (Subirats et al., 2010b). Elle est basée sur une fusion de mesures de vitesse recueillies ponctuellement en bords de voie, d'une part, et des mesures de vitesse réalisées en continu dans le flot de circulation, par un véhicule instrumenté, d'autre part. On obtient ainsi des distributions des vitesses ponctuelles qui permettent de déterminer une  $V_{85}$  ponctuelle et des profils de vitesses en continu. La  $V_{85}$  sur l'ensemble de l'itinéraire est alors estimée par translation des profils de vitesse pour s'ajuster à la  $V_{85}$  ponctuelle. Le graphique ci-dessous (cf. illustration 19) illustre le principe de la démarche. Les mesures de vitesses ponctuelles et celles réalisées en continu sont effectuées lors de périodes « neutres » (en semaine, de jour, en heure creuse, et en absence d'aléas météo).

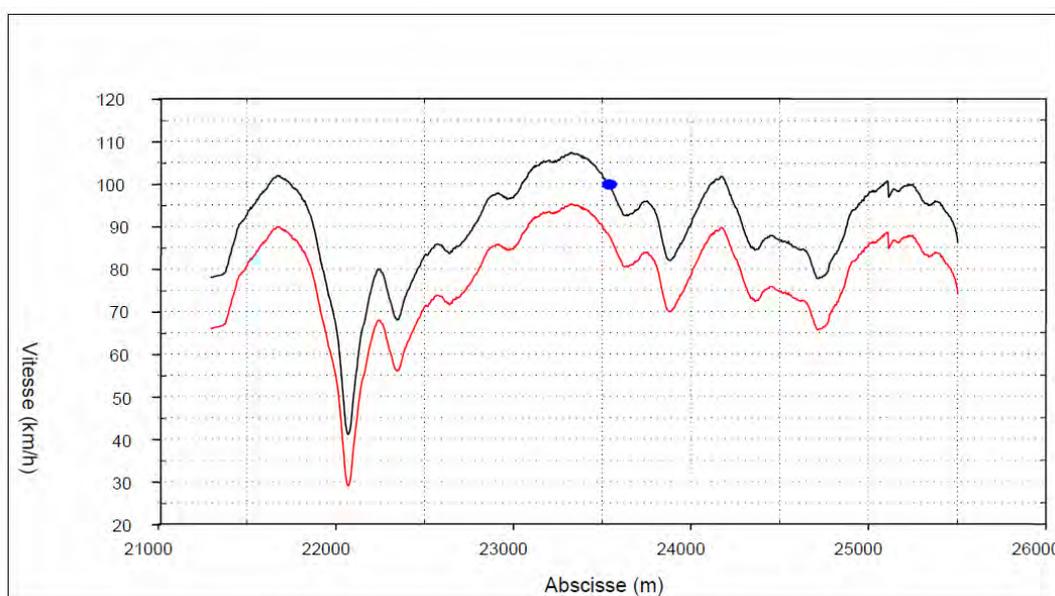


Illustration 19 : Principe d'estimation de la  $V_{85}$  sur itinéraire :  $V_{85}$  ponctuel (point bleu), profil mesuré (courbe rouge), profil  $V_{85}$  estimé (courbe noire) (Source : Cerema Normandie-Centre, 2012)

Pour cet itinéraire de 23 km, trois mesures ponctuelles et quatre profils de vitesse ont permis d'établir un profil  $V_{85}$  exploitable.

En appliquant cette méthode à l'itinéraire Yvetot – La Mailleraye, on a disposé ainsi d'un profil de vitesse directement utilisable pour assurer le suivi des vitesses pratiquées en fonction des différentes phases de réalisation des aménagements et évaluer leur impact sur les usagers et la sécurité (CETE Normandie-Centre, 2011b). A titre d'exemples, les graphiques ci-dessous (cf. illustrations 20(a) et 20(b)) illustrent l'utilisation du profil de vitesse  $V_{85}$  en relation avec le risque d'accident en intersection avant/après suppression et aménagement.

D'un point de vue pratique, il est prévu d'élaborer un nouveau profil  $V_{85}$  chaque année après réalisation significative de travaux.

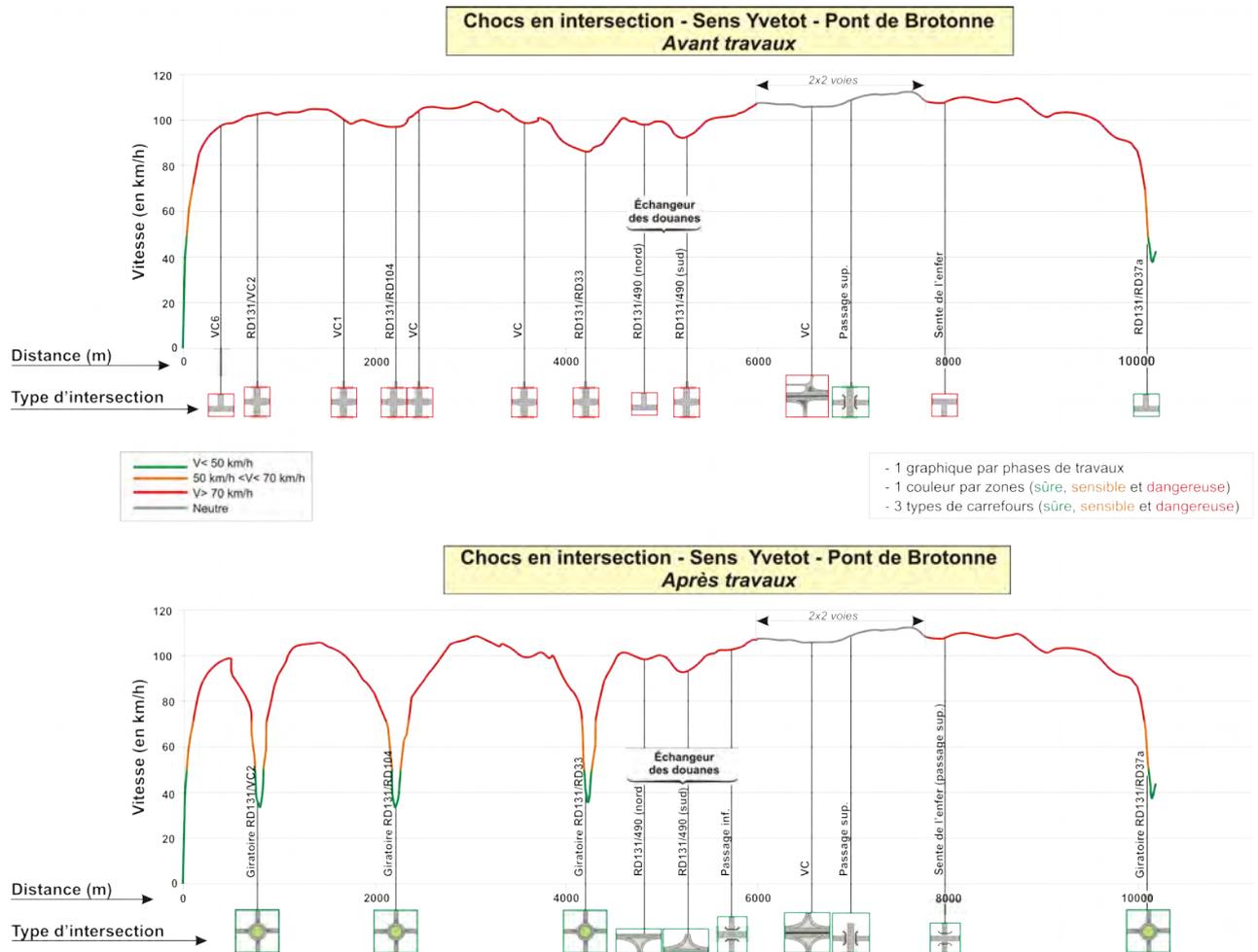


Illustration 20 : (a) Estimation du risque d'accident en intersection en fonction de  $V_{85}$  sur la voie principale avant aménagement; (b) Estimation du risque d'accident en intersection en fonction de  $V_{85}$  sur la voie principale après aménagement (Source Cerema Normandie-Centre, 2012).

L'illustration 19 montre que les vitesses pratiquées sur l'itinéraire et la géométrie initiale des intersections ne permettent pas de garantir un objectif de réduction des accidents graves. En cas de choc, la vitesse des usagers de la voie principale contribue fortement à cette gravité.

L'illustration 20 montre que les choix effectués pour sécuriser les intersections (création de giratoires, suppression d'intersections et aménagement en place) contribuent à une réduction des risques d'accident grave.

## Évaluation globale de l'itinéraire

A l'écriture de ce rapport, il n'a pas été recensé d'accident corporel sur les zones de l'itinéraire qui ont été aménagées depuis 2010.

Section de route	Nombre d'accidents avant aménagement Période : 2002 - 2010	Nombre d'accidents après aménagement Période : 2011 - 2012	Nombre d'accidents après aménagement Période : 2013 - 2014
Section aménagée (2014)	21	0	0
Section non aménagée (2014)	14	4	0
Nombre total d'accidents	35	4	0

Tableau 6. Évolution de l'accidentalité

Les aménagements ont pour la plupart, fait l'objet d'avis sur projet et de visites de sécurité avant mise en service. Toutefois ils n'ont pas tous fait l'objet d'évaluation mais d'un suivi permanent en terme d'accidentalité (accidents corporels et matériels).

A ces aménagements s'ajoutent également différentes actions réalisées sur l'infrastructure notamment suite à des accidents survenus entre 2011 et 2012 sur l'itinéraire en dehors des zones aménagées mais aussi des examens de sécurité réalisés sur l'ensemble du projet afin de s'assurer qu'il ne restait pas de « défaillances » d'infrastructure résiduelles : reprise de certaines signalisations verticales et horizontales, traitement des obstacles latéraux.

Enfin, un bilan global sur la sécurisation de l'itinéraire devra être mené lorsque tous les aménagements seront réalisés (horizon 2017).

### 4.2.3 - L'évaluation multicritère : une démarche prospective

Dans le cadre de l'opération de recherche SERRES (Solutions pour une Exploitation Routière Respectueuse de l'Environnement et de la Sécurité), l'aménagement de l'axe Yvetot – La Mailleraye a servi de support pour expérimenter une démarche prospective d'évaluation multicritère dont le principal objectif était de proposer une réflexion sur les impacts des aménagements de sécurité vis à vis de domaines connexes tels que l'exploitation de la route et l'environnement. Ce travail s'est principalement focalisé sur le cas particulier des aménagements des carrefours giratoires ainsi que sur les données nécessaires au calcul des indicateurs retenus pour évaluer les impacts de ces aménagements sur l'exploitation de la route et l'environnement. (Cerema Normandie-Centre, 2014)

Dans le cas des giratoires, si l'impact sur la sécurité n'est plus à démontrer dès lors qu'ils sont implantés en respectant les recommandations techniques existantes (Sétra, 1998), ils sont susceptibles de générer des impacts collatéraux de natures différentes. Ainsi, les giratoires de l'axe Yvetot – La Mailleraye constituent un champ d'expérimentation et de recherche pour réaliser une évaluation multicritère de ce type d'aménagement du point de vue de l'exploitation de la route (temps perdu, temps gagné, allongement global de temps de parcours, influence sur l'écoulement microscopique du trafic, notamment l'impact sur la circulation en peloton) et du point de vue de l'environnement (consommation de carburant, émissions, bruit). On a cherché aussi à identifier et à préciser la zone d'influence des giratoires, et ce particulièrement vis-à-vis de l'impact sur les créneaux de dépassement.

Les indicateurs de cette évaluation ont été plus souvent calculés à partir de données, issues de mesures du Conseil Départemental de Seine-Maritime, liées à la caractérisation des déplacements concernés (caractéristiques et composition du trafic, vitesses pratiquées, matrices origine / destination des usagers, temps de parcours, etc.) et à la typologie de l'aménagement projeté (caractéristiques géométriques, traitement des intersections, etc.).

Même si l'usage de certaines données était commun à différents domaines, leurs caractéristiques ont pu varier suivant les besoins : précision de la donnée, durée d'observation, agrégation éventuelle, etc. (cf. illustration 21). L'acquisition de ces données pourrait donc être avantageusement mutualisée avec, par exemple, pour l'usage de la donnée vitesse, un unique recueil de données à partir d'une mesure microscopique de trafic en bord de voie et un profil dynamique des vitesses exploité ensuite au format attendu par chaque domaine d'activités. La démarche retenue pour cette présente étude s'est fondée sur l'utilisation des méthodes et outils existants pour les différents domaines investigués en portant une attention particulière aux indicateurs à produire et aux données nécessaires pour les élaborer. Un enjeu essentiel du travail a concerné la mutualisation des recueils de données et les modes opératoires associés. Les intérêts de cette démarche ont été multiples puisqu'ils optimisent et limitent les coûts du recueil de données et favorisent les décloisonnements institutionnels entre les domaines d'activités concernés.

## Exemple : Mutualisation du recueil de données trafic pour l'évaluation d'un aménagement

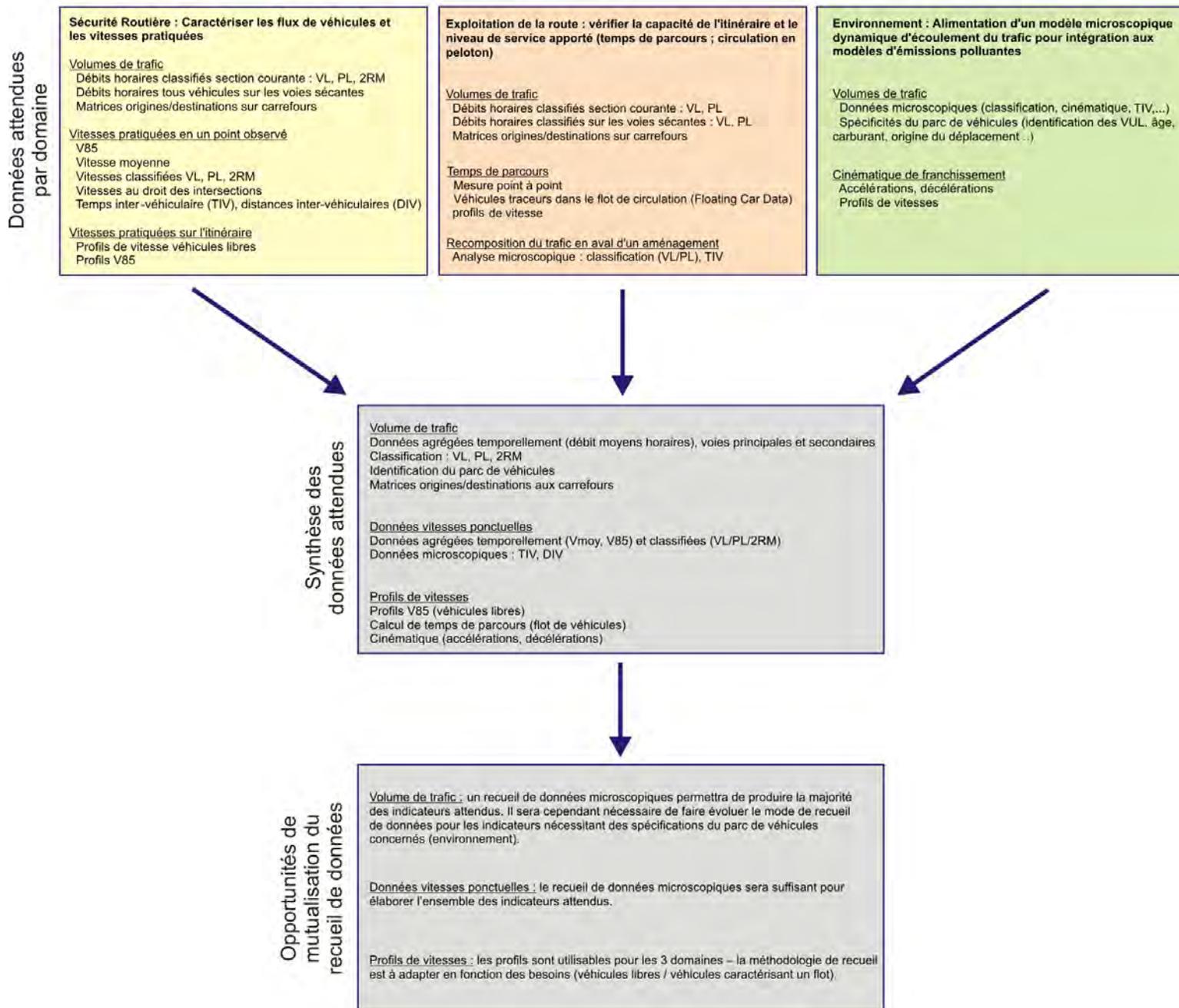


Illustration 21 : Exemple de mutualisation du recueil de données trafic pour l'évaluation d'un aménagement (Source : Cerema Normandie-Centre, 2015)

## 5 - Les actions de communication

Pour agir sur le comportement des usagers, un levier complémentaire à l'aménagement de l'infrastructure routière a été celui de la communication auprès des usagers en utilisant des moyens classiques mais aussi des moyens innovants, notamment la communication engageante.

Parmi les vecteurs classiques, les supports institutionnels utilisés par le Conseil Départemental de Seine-Maritime sont largement diffusés auprès de la population et des usagers de la route. Le magazine mensuel d'information du département diffuse des articles sur les travaux d'aménagement et de sécurisation des routes départementales. De même, des plaquettes d'information ciblées (cf. illustrations 22 et 23) présentent à la fois la démarche mise en œuvre et le mode d'emploi des nouveaux aménagements.



**UN POINT DANGEREUX SUR UN ITINÉRAIRE STRATÉGIQUE**

La RD 490 est une section de l'itinéraire stratégique reliant les deux rives de la Seine en franchissant le pont de Brotonne. C'est un axe fréquenté où sont enregistrés 6 000 véhicules/jour dont 16% de poids-lourds. Au niveau de La Mailleraye-sur-Seine, cet itinéraire est dangereux du fait de la présence de plusieurs carrefours très rapprochés et fréquentés, en particulier celui avec la RD 131 qui constitue l'entrée principale de la commune. Pour améliorer les conditions de sécurité de ce carrefour, le Département a installé un giratoire provisoire dès 2008. Aujourd'hui, il est nécessaire de procéder à son aménagement définitif et de sécuriser les proches intersections avec les voies communales.

**5 MOIS DE TRAVAUX**

Après l'installation d'une passerelle pour la traversée des modes doux à l'entrée de la commune de la Mailleraye-sur-Seine, l'aménagement d'un giratoire à l'intersection des routes départementales 131 et 490 améliorera définitivement les conditions de sécurité des usagers et des habitants de la commune. Ce projet participe à la modernisation de l'axe structurant reliant Yvetot à la Mailleraye-sur-Seine, et s'inscrit dans le programme de sécurisation des itinéraires stratégiques de Seine-Maritime. Pris en considération par le Département de Seine-Maritime le 11 décembre 2007, ce projet a été élaboré en concertation avec la commune de La Mailleraye-sur-Seine. Succédant aux travaux de la passerelle réalisés en mai 2012, ceux du giratoire, d'une durée de 5 mois, débuteront en octobre 2012. Ils se dérouleront sous circulation afin de minimiser la gêne pour les usagers.

**AVEC LE SOUTIEN DE LA RÉGION HAUTE-NORMANDIE, LE DÉPARTEMENT DE SEINE-MARITIME SÉCURISE LE CARREFOUR RD 131 - RD 490**

**SUR LA COMMUNE DE LA MAILLERAYE-SUR-SEINE**

**COÛT DU GIRATOIRE : 1,4 M € TTC**

**LE PROJET EST FINANCÉ PAR LA RÉGION HAUTE-NORMANDIE : 1,17 M €**

**LE DÉPARTEMENT DE SEINE-MARITIME : 230 000 €**

REG 111/0000 2012 072



Illustration 22 : Plaquette d'information travaux (Source : Conseil Départemental de Seine-Maritime)



Illustration 23 : Plaquette d'information travaux (Source : Conseil Départemental de Seine-Maritime)

Cependant, si on souhaite agir sur le comportement des usagers dans le sens de faire adopter une conduite plus sûre pour être acteur et participer à un objectif de sécurité routière, il est envisageable de proposer un autre mode de communication. Avec le concours des équipes de recherche en sécurité routière et comportement des usagers du Cerema Ouest, l'idée retenue pour la sécurisation de l'axe Yvetot – La Mailleraye a été l'utilisation du concept de communication engageante préalablement développé pour d'autres domaines (Girandola & Joule, 2008).

Ce concept illustré par le schéma ci-dessous (cf. illustration 24) associe la communication « classique » aux actions engageantes. Plus précisément, il s'agit d'informer en apportant des connaissances (communication persuasive) mais également d'associer des actes anodins, effectués de manière volontaire dans un contexte particulier, ce qui amène à réaliser le comportement attendu. Ainsi, la communication engageante permet à la fois d'informer et de changer les comportements par le biais d'actions engageantes.

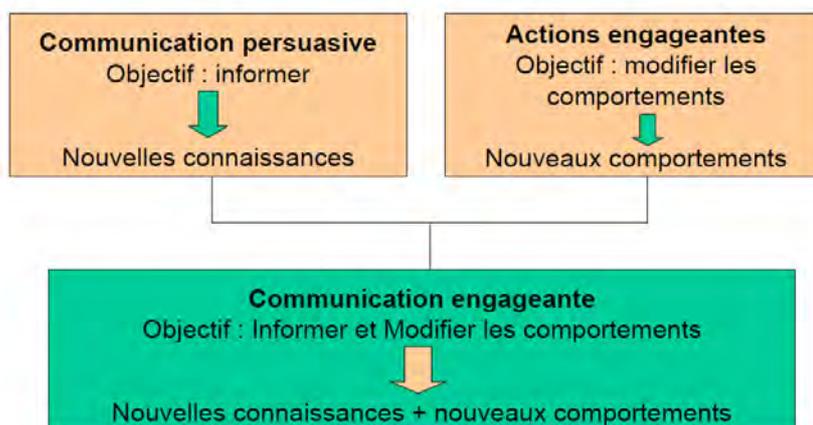


Illustration 24 : Schéma explicatif du concept de communication engageante (Source : Cerema Ouest, 2012)

Pour l'itinéraire Yvetot – La Mailleraye, la mise en œuvre envisagée durant l'année 2015<sup>7</sup> consistait en l'organisation d'une journée d'information sur le thème de la sécurité routière qui doit se dérouler sur une aire localisée sur l'axe afin de solliciter directement les usagers concernés. A cette occasion, une information devait être apportée sur la politique et les aménagements pour sécuriser les routes du département, notamment le caractère innovant de certaines démarches (communication persuasive). De manière complémentaire, les usagers étaient invités à répondre à un questionnaire sur l'infrastructure routière pour les amener à réfléchir sur leur comportement d'automobiliste (action engageante).



Illustration 25 : exemple d'animation d'un « village de sécurité routière » (Source : Conseil Départemental de Seine-Maritime, 2009)

Ce questionnaire devait permettre de présenter une Charte d'engagement contenant un nombre réduit d'actions simples que les usagers pouvaient s'engager à suivre (partir à l'heure pour ne pas être obligé de rouler trop vite, traverser les villages à la vitesse à laquelle je souhaiterais que les autres usagers traversent le mien, respecter les modes doux lorsque je les double ou je les croise, etc.). Suite à cet acte volontaire et public, il était prévu de remettre aux usagers un autocollant qui les identifie ainsi qu'un porte-clés spécifique leur rappelant l'engagement pris. Ce type de démarche appliqué dans d'autres cas a déjà montré une efficacité significative sur le changement de comportement des personnes qui ont adhéré à la démarche (Girandola & Joule, 2008).

<sup>7</sup> NOTA : A la rédaction de ce rapport, cette action n'a pas encore été réalisée. Seuls les principes retenus sont décrits ici.

## 6 - Conclusions et perspectives

L'aménagement de l'axe Yvetot – La Mailleraye est aujourd'hui en phase de déploiement et différentes modifications et adaptations de l'infrastructure routière ont été réalisées.

Il convient de souligner qu'aucun accident n'a été déploré sur les zones de l'itinéraire qui ont été aménagées depuis 2010. La démarche d'évaluation associée au projet a permis de disposer d'informations factuelles sur les impacts tant du point de vue de la sécurité routière (accidents et indicateurs de risque) que sur les comportements des usagers (vitesses pratiquées, notamment).

Outre les aménagements projetés, pour proposer une infrastructure la plus sûre possible, une exigence particulière a été portée à supprimer l'ensemble des défauts résiduels qui contribuent à la sécurité globale de l'itinéraire (par exemple : dispositifs de retenue non conformes, obstacles latéraux, mise en cohérence de la signalisation routière).

Les perspectives du projet concernent différents aspects dont le principal est l'achèvement global de l'aménagement de l'itinéraire en mettant en œuvre, le cas échéant, des dispositifs innovants tels que des bandes multifonctionnelles, dispositifs de prévention de sortie de chaussée par bandes d'alerte sonore et recomposition du profil en travers pour apaiser les vitesses pratiquées.

Un bilan global de la sécurisation de l'itinéraire devra être effectué à la fin des aménagements qui devraient s'achever en 2017. Selon les résultats obtenus, une généralisation de cette méthode pourra être envisagée à l'ensemble des projets de modernisation des axes stratégiques du réseau routier du département de Seine-Maritime.

La démarche est transposable sur son territoire à tout gestionnaire routier désireux de résoudre une problématique particulière de sécurité routière, et plus particulièrement toute collectivité désireuse de mobiliser l'ensemble des acteurs de la mobilité routière autour d'un démonstrateur en vraie grandeur concentrant les innovations techniques et organisationnelles visant à atteindre l'objectif d'une route plus sûre, une route sans accident.

## Références

- Anelli, P., Pardo, F., & Violette, E. (2012). Roadsense, Prévention des sorties involontaires de voie par alerte routière audio tactile. ATEXPO, Congrès International ATEC-ITS, 1<sup>er</sup> février 2012, Versailles, France. <http://roadsense2013.eu/>
- CETE Normandie-Centre. (2009a). Expérimentation des supports d'équipements routiers à sécurité passive, Document 1 : cahier des charges et fiche de suivi. Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Normandie Centre, Division Exploitation Sécurité Gestion des Infrastructures, Grand-Quevilly, Seine-Maritime, France, novembre 2009.
- CETE Normandie-Centre. (2009b). Expérimentation des supports d'équipements routiers à sécurité passive Document 2 : préconisations de sélection et de pose. Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Normandie Centre, Division Exploitation Sécurité Gestion des Infrastructures, Grand-Quevilly, Seine-Maritime, France, novembre 2009.
- CETE Normandie-Centre. (2010). Vitesses pratiquées sur l'axe Yvetot – La Mailleraye, rapport d'études, avril 2010.
- CETE Normandie-Centre. (2011a). Modernisation de l'axe Yvetot – La Mailleraye, analyse du risque en carrefour, rapport d'études, juin 2011.
- CETE Normandie-Centre. (2011b). Modernisation de l'axe Yvetot – La Mailleraye, application du profil V85 pour l'étude des zones à risques sur l'axe, rapport d'études, février 2011.
- Cerema Normandie-Centre. (2014). Évaluation multicritère : application à la sécurisation et à la modernisation de l'axe Yvetot - La Mailleraye - Août 2014 - Opération de recherche SERRES
- Elvik, R., Høy, A., Vaa, T., Sørensen, M. The handbook of road safety measures, second edition, 2009
- Girandola, F., & Joule, R-V. (2008). La communication engageante. Revue électronique de Psychologie Sociale, 2, 41-51.
- ONISR. (2011). La sécurité routière en France : bilan de l'année 2010. Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, La Documentation Française, Paris, France.
- Sétra. (1998). Aménagement des carrefours interurbains (Guide technique). Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagneux, France, décembre 1998.
- Sétra. (2005). Contrôle de sécurité des projets routiers (CSPR) : éléments de démarche qualité pour une meilleure prise en compte de la sécurité guide technique. Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagneux, France.
- Medde. (2006). Démarche d'amélioration de la sécurité des infrastructures routières : SURE - Sécurité des usagers sur les routes existantes. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris, France. <http://www.sure.equipement.gouv.fr/accueil-r50.html>
- Sétra. (2006a). Sécurité des usagers sur les routes existantes - Présentation et Management, Novembre 2006.
- Sétra. (2006b). Etude d'enjeux de sécurité routière pour la hiérarchisation des itinéraires, Octobre 2006.
- Sétra. (2006c). Diagnostic de l'itinéraire et pistes d'actions, Octobre 2006.
- Sétra. (2006d). Plans d'actions et réalisation des actions, Octobre 2006.
- Sétra. (2008). Démarche ISRI : guide méthodologique. Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagneux, France.
- Sétra. (2011). 2 x 1 voie, route à chaussée séparée (Guide technique). Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Provins, France, septembre 2011.

Subirats, P., Louah, G., Violette, E., Le Lez, C., Doucet, D., & Hublart, A. (2010b). Estimation de la vitesse pratiquée sur un itinéraire par fusion de mesures embarquées et bord de voie. Séminaire Dialogue infrastructure – véhicules pour améliorer la sécurité routière (DIVAS), 19-20 octobre 2010, Nantes, France.

Subirats, P., Violette, E., Conche, F., Doucet, D., & Dupré, G. (2010a). Développement d'un système de détection de quasi-accidents en carrefour. Actes de la conférence Prévention des risques et aides à la conduite, PRAC2010, 6 mai 2010, Paris, France.

Vägverket. (2006). SAFE TRAFFIC – Vision Zero on the move. Swedish Road Administration, Borlänge, Sweden.

**Livrables produits dans le cadre du projet d'aménagement de l'axe Yvetot – La Mailleraye et de la démarche innovante et pluridisciplinaire de sécurisation d'un itinéraire « route plus sûre, route sans accident »**

**Etude accidentologique (démarche SURE et ISRI)**

- Bilan accidentologique et visite de sécurité (ISRI) dans la perspective d'un itinéraire sans accident - Décembre 2009
- Bilan accidentologique et visite de sécurité dans la perspective d'un itinéraire sans accident - Synthèse - Février 2010

**Expertises sur projet (démarche CSPR)**

- Avis sur le Dossier d'Avant Projet Sommaire - Février 2009
- Avis sur la notice d'éclairage de l'itinéraire - Avril 2009
- Avis de sécurité sur le dossier de projet du giratoire entre RD490 et RD37a - Octobre 2009
- Avis de sécurité sur le dossier de projet du giratoire entre RD490 et RD913 - Octobre 2009
- Influence d'une chaussée mono-déversée sur l'accidentologie - Octobre 2009
- Cahier des charges pour le traitement paysager des giratoires - Décembre 2009
- Avis de sécurité sur le dossier de projet du giratoire RD131 / RD33 - Echangeur des Douanes - Janvier 2010
- Influence d'une chaussée mono-déversée sur l'accidentologie et le comportement des usagers - Mai 2010
- Visites de sécurité sur les giratoires « ancienne gare de péage » et « RD490/RD913 » - Février 2012
- Expertise de sécurité sur la section située entre la limite de l'Eure et l'intersection RD131/RD33 - Décembre 2012
- Visite de sécurité préalable à l'inspection de sécurité de l'aménagement du giratoire RD131 / RD33 - Mai 2015
- Visite de sécurité de l'aménagement du carrefour « chicane » de la Quenellerie - Mai 2015

**Analyse des usages des voies et des comportements**

- Vitesses pratiquées sur l'axe Yvetot - La Mailleraye - Avril 2010
- Comportements : influence d'une chaussée mono-déversée sur l'accidentologie et le comportement des usagers - Mai 2010
- Observation des trafics et des comportements des usagers vélos, des engins agricoles et des 2RM sur le Pont de Brotonne - Novembre 2010
- Estimation de la demande et de l'offre de dépassement avant et après aménagement de l'axe - Novembre 2010
- Application du profil V85 pour l'étude de zones à risques sur l'axe - Février 2011
- Observation des situations de conflit de trafic aux intersections (RD490 / VC8 - RD490 / RD33 - RD131 / RD104) - Juin 2011

### **Champ d'expérimentation**

- Estimation de la V85 - Profil de vitesse - En cours d'étude - Projet de recherche PREVER
- Evaluation multicritères : sécurité routière, exploitation de la route - En cours d'étude - Projet de recherche SERRES action n° 3 évaluation multicritères
- Méthode Indice de Sécurité en carrefour - En cours d'étude - Projet de recherche PREVER
- Evaluation multicritère : application à la sécurisation et à la modernisation de l'axe Yvetot - La Mailleraye - Août 2014 - Opération de recherche SERRES.
- Rapport d'avancement sur l'éco-index - Axe Yvetot La Mailleraye - Projet de recherche SERRES : action n°5 Eco-conduite - Novembre 2011
- Evaluation du « carrefour chicane » entre la RD131 et les voiries communales de Vieux Louvetot et de la Quenellerie - Juillet 2014
- Evaluation de la mise en œuvre de lignes d'alerte audiotactiles de part et d'autre de la ligne axiale associées à des bandes dérasée de droite sur la RD490 (chaussée mono-déversée) - Juin 2015

### **Communication auprès des usagers - Communication engageante**

Propositions d'actions possibles de communication engageante dans le cadre de « route plus sûre, route sans accident » :

- Création d'une Charte d'engagement fondée sur plusieurs items : acte d'engagement de l'utilisateur sur un ou plusieurs items concernant la Sécurité Routière,
- Création d'un slogan et d'un logo pour cette journée : exemple « Mon itinéraire je le partage. Ma conduite, je l'adapte »,
- Remise d'un autocollant à apposer sur le véhicule lors de la signature de la charte (le visuel reprendrait un logo déjà existant « prudence et courtoisie »),
- Articles dans le magazine du département,
- Les engagements pris sur l'itinéraire pourraient être globalisés sur l'ensemble du territoire du Département et engendrer la création d'une carte « Ambassadeur de la sécurité routière ».



## Résumé

La démarche innovante " Route plus sûre, route sans accident ", conçue en collaboration avec le Cerema Normandie-Centre, a été mise en œuvre sur un itinéraire structurant du département de la Seine-Maritime de 23 km, situé entre Yvetot et La Mailleraye-sur-Seine, et sujet à une accidentologie avérée.

L'objectif de cette démarche est de lutter contre l'insécurité routière en offrant aux usagers de la route, pris dans leur diversité, un itinéraire qui présente un très haut niveau de sécurité.

Cette démarche vise à supprimer les accidents graves en mobilisant les principaux acteurs, à la fois le gestionnaire routier et les usagers.

En mettant d'abord en œuvre les démarches nationales de sécurité routière et en bénéficiant de l'innovation et de la valorisation des résultats de la recherche, cette méthode spécifique et pluridisciplinaire a été développée afin que l'objectif de sécurité routière soit pris en compte le plus en amont possible depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre, en passant par les ajustements nécessaires. Elle a permis de faire progresser les techniques mobilisées pour les gestionnaires départementaux afin d'atteindre l'objectif fixé initialement de " Route plus sûre, route sans accident ".

Aménagement et développement des territoires, égalité des territoires - Villes et stratégies urbaines - Transition énergétique et changement climatique - Gestion des ressources naturelles et respect de l'environnement - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Gestion, optimisation, modernisation et conception des infrastructures - Habitat et bâtiment

Document consultable et téléchargeable sur le site <http://www.infra-transport-materiaux.cerema.fr/>

*Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.  
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable de l'auteur devra être demandé.*

Référence : 1756w – ISRN : CEREMA-DtecITM-2017- 056-FR

**Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement**

Infrastructures de transport et matériaux - 110 rue de Paris, 77171 Sourduin - Tél. : +33 (0)1 60 52 31 31

Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130 018 310 00016 - [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)