

LA ROUTE AUTREMENT POUR UNE CONDUITE APAISÉE (RACA) COMPRENDRE LE COMPORTEMENT DES USAGERS POUR CONCEVOIR DES ROUTES

O. MOISAN & G. DUPRE & O. BISSON & F. ROSEY & E. VIOLETTE
CETE Normandie Centre, DITM, France

olivier.moisan, guy.dupre, olivier.bisson, florence.rosey, eric.violette}@developpement-durable.gouv.fr

RÉSUMÉ

Le concept de « Route Autrement pour une Conduite Apaisée » s'inscrit dans une démarche volontariste pour lutter contre l'insécurité routière et faire de la sécurité des usagers un objectif majeur. Ce concept est d'agir sur l'infrastructure elle-même et son environnement pour inciter le conducteur à respecter naturellement les vitesses réglementaires.

La communication proposée présente les objectifs de la démarche : agir sur l'infrastructure pour inciter naturellement les usagers à réduire leur vitesse, construire une démarche technique pour concevoir les routes différemment, sensibiliser tous ceux qui peuvent influencer sur le sujet et s'intégrer dans une démarche de développement durable.

Elle détaille la démarche technique en considérant que la route et son environnement influencent de manière automatique le comportement et donc la vitesse des conducteurs. Il s'agit de comprendre ces automatismes pour déterminer s'il est possible de construire des routes qui inciteraient naturellement à rouler moins vite. Il est nécessaire d'œuvrer pour que l'amélioration de la sécurité sur nos routes soit durable. Les gains de sécurité sont obtenus en grande partie grâce au renforcement des contrôles. Le comportement des usagers évolue, mais c'est une amélioration qui peut être fragile. Elle doit être soutenue par des mesures susceptibles de produire des effets durables, en dehors de toute contrainte due à la sanction.

La démarche proposée s'appuie sur les réflexions suivantes : la connaissance du comportement et l'acceptabilité des règles, la pertinence de la typologie routière et du bon usage des règles de conception, les démarches paysage et lisibilité, et l'évaluation et la capitalisation des résultats d'expérimentations.

Des premières productions issues de la démarche illustrent des propositions concrètes sous forme de fiches d'expérience qui permettent de retranscrire l'évaluation des sites aménagés avant et après travaux ainsi que traduire les résultats obtenus sous forme d'outils conviviaux et de méthodes.

ABSTRACT

The "Roads otherwise to induce calm driving" concept is a proactive approach to fight against road casualties and to give priority n°1 to road users' safety. This concept consists on working on the road itself and its environment to encourage drivers to naturally observe the speed limits.

This paper describes the different stages of the process: act on the road and its environment to induce calm driving, build a technical approach to design the roads in a different way, raise awareness among the road safety professionals who can interact in the process and integrate this process in a sustainable development strategy.

It details the technical approach by considering that the road and its environment inevitably and mechanically influence drivers' behaviours and speeds. We have to better understand these mechanisms to see if it is possible to build roads that would naturally induce calm driving. It is necessary to work towards improving safety on our roads in a sustainable way.

The safety gains are achieved largely through the strengthening of controls and enforcements. The user behaviours are positively changing, but this improvement may be fragile. It must be supported by road improvements likely to produce long-lasting effects, without any constraint due to sanctions.

The proposed approach is based on the following considerations: knowledge of driver behaviours and acceptability of the rules, relevance of road types and appropriate use of design guidelines, approaches through landscaping and readability and finally, evaluation and capitalisation of experimental results.

First reports will provide real-world remedial measures summarised in experiment sheets that will describe the evaluation process before and after the works and translate the results obtained in the form of user-friendly tools and methods.

1. GENESE DE LA DEMARCHE

Dans les années 50, le réseau routier français s'est révélé totalement inadapté au développement de l'automobile. Il fallait par exemple près d'une journée complète pour aller de Paris sur la Côte d'Azur. L'urgence et la priorité ont alors été la construction d'autoroutes avec l'obsession de la vitesse en filigrane.

Aujourd'hui, si l'on souhaite relier très rapidement deux points éloignés du territoire, on a très souvent la possibilité de choisir le train à grande vitesse ou l'avion.

La direction générale des routes a donc estimé que le moment était venu d'envisager s'il était possible de construire des routes qui incitent à rouler moins vite, sans pour autant réduire le niveau de confort et de sécurité ?

C'est ainsi qu'est née la démarche de la « Route Incitant à une Conduite Apaisée » (RICA) devenue aujourd'hui « Route Autrement pour une conduite Apaisée » (RACA).

Cette démarche s'inscrit dans les politiques menées pour la sécurité routière sous l'angle particulier de comprendre comment la route et son environnement influent d'eux-mêmes, c'est-à-dire automatiquement, sur le comportement des automobilistes et d'en tirer les enseignements pour concevoir les routes qui répondent à cet objectif.

Des expériences sur le comportement montrent que les conducteurs adoptent une attitude différente et adaptent leur vitesse selon que la route qu'ils empruntent est droite ou sinueuse ; large ou étroite ; dotée ou non d'une bande d'arrêt d'urgence ; bordée ou non d'arbres ou de murets ; etc. De même, l'environnement routier a un rôle à jouer pour permettre aux conducteurs d'être à la fois apaisés et concentrés.

Le concept de « Route Autrement pour une Conduite Apaisée » contribue à une démarche volontariste du Ministère pour lutter contre l'insécurité routière et faire de la sécurité des usagers un objectif majeur. Le principe a pour finalité de compléter la démarche de « contrôle automatisé des vitesses » dont les effets se sont fait positivement sentir sur les statistiques d'une part et la démarche « Contrôle de la Sécurité des Projets Routiers » (CSPR) qui a vocation à agir sur la qualité de la conception technique et le respect des règles de l'art tout au long de la vie du projet d'autre part.

Le concept de « Route Autrement pour une Conduite Apaisée » est donc d'agir sur l'infrastructure elle-même et son environnement pour inciter le conducteur à respecter naturellement les vitesses réglementaires.

Il convient également de ne pas négliger le volet économique et environnemental de la démarche. Au-delà des questions de sécurité, les routes qui permettent de circuler vite coûtent cher à la collectivité. Elles sont consommatrices de plus d'espace du fait de leurs caractéristiques géométriques plus amples, de chaussée et d'ouvrage plus larges. En favorisant des vitesses élevées, elles génèrent plus de nuisances (bruit, émissions de polluants) et induisent une plus forte consommation d'énergie.

Enfin, l'objectif de la démarche est également de sensibiliser l'ensemble des acteurs concernés à penser différemment l'objet routier.

2. PRINCIPES GENERAUX

Concept de « Route Autrement pour une Conduite Apaisée » Comprendre le comportement des usagers pour concevoir les routes différemment

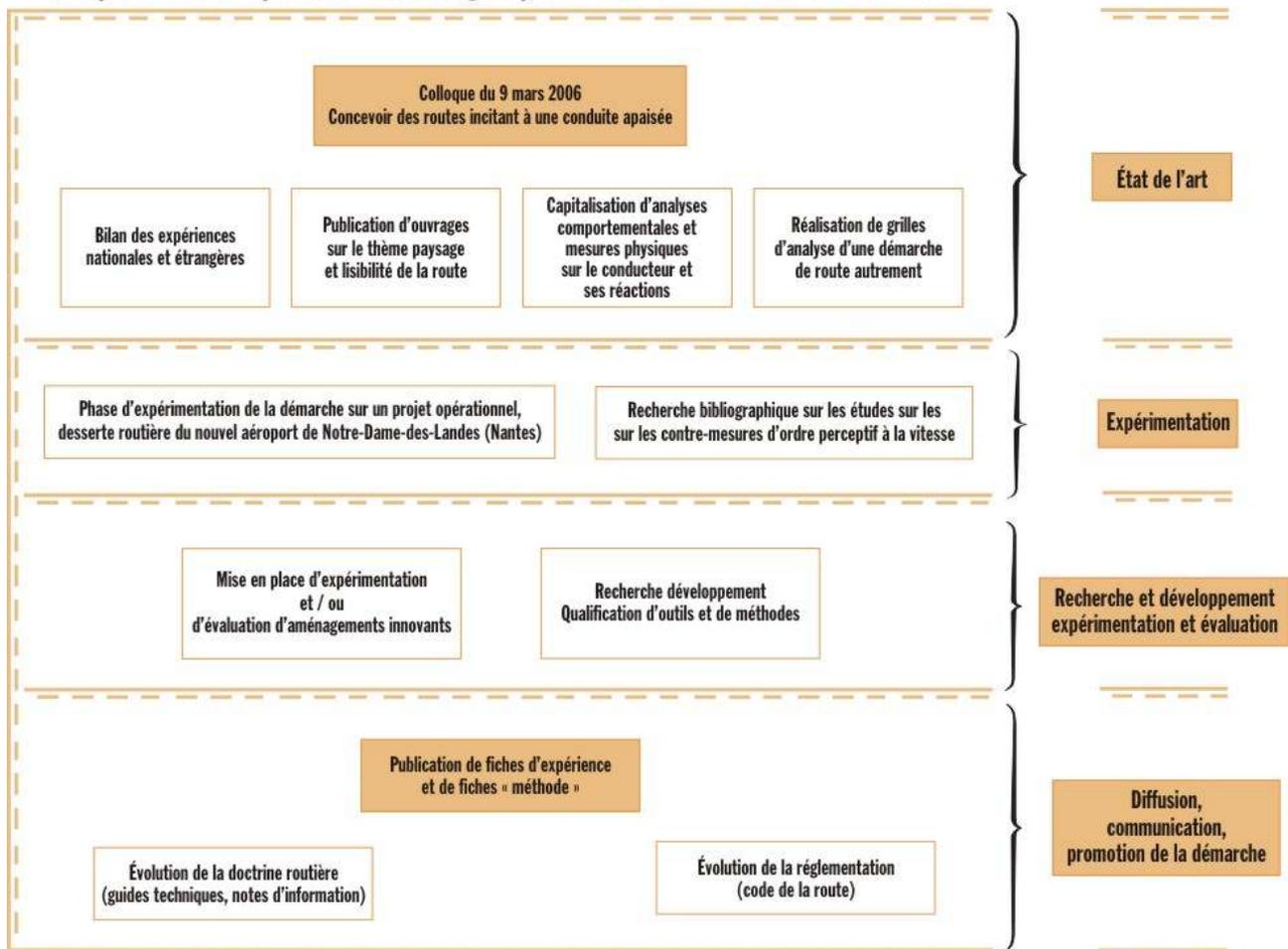


Figure 1 – Schéma des principes généraux de la démarche RACA.

A la suite du colloque du 9 mars 2006 (Direction Générale des Routes, 2006), un groupe de travail comprenant des représentants de la Direction Générale des Routes, du SETRA et du CETE Normandie Centre a exploré les pistes de réflexion pour définir les suites à donner à la démarche RACA [1][2].

Dans la continuité des travaux engagés au début des années 2000 par le groupe de travail sur la Requalification d'Itinéraire Paysage et Lisibilité piloté par le SETRA, des études ont plus particulièrement été menées sur la relation du conducteur à la route en fonction des liens entre la lisibilité et le paysage et elles ont conduit à la publication d'ouvrages sur le HNHBNKGKPEFR

thème paysage et lisibilité de la route et à la poursuite des études sur les unités de perception et les notions de contraintes / confort [3][4][5].

Dans le cadre de cette démarche, l'action s'inscrit dans deux domaines :

- les relations comportements / infrastructure et environnement d'une part,
- la révision des règles de conception actuelles d'autre part.

Ces deux domaines permettent d'inscrire la réflexion et la problématique sur un itinéraire complet, ce qui correspond à la démarche de la route incitant à une conduite apaisée. Il ne s'agit pas ici d'évoquer les points particuliers d'aménagements de sécurité routière qui ont pu être traités par ailleurs (amélioration des carrefours plans, glissières de sécurité, ...) et qui sont une réponse ponctuelle à une situation précise d'accidentalité avérée.

3. RELATION COMPORTEMENT / INFRASTRUCTURE / ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les relations comportements / infrastructure et environnement, la démarche repose sur les actions suivantes :

- consolidation des connaissances et des principes concernant la relation entre l'infrastructure dans son environnement et le comportement de l'utilisateur,
- mise en place d'expérimentations et/ou d'évaluation sur des sites existants. Le travail mené sur le paysage et la lisibilité de la route est actuellement poursuivi avec, notamment, un objectif spécifique vérifiable de réduction durable dans l'espace et dans le temps des vitesses pratiquées,
- traduction des résultats sous la forme d'outils et de méthodes à visées opérationnelles pour les intégrer dans les processus de management de la qualité des projets routiers.

3.1. Etude bibliographique / Etat de l'art

Dans ce cadre il a été réalisé un premier recensement des travaux de recherche et des démarches étudiant l'influence de l'environnement sur le comportement de l'utilisateur.

Le présent rapport d'études « Route apaisée - Eléments bibliographiques sur les contre-mesures d'ordre perceptif à la vitesse » [6] reprend le travail de recherche bibliographique et de lecture effectué afin d'identifier des aménagements répondant au principe de « Route apaisée ».

Une première partie rappelle la démarche de recherche bibliographique suivie ayant permis d'identifier les contre-mesures à la vitesse de type « Route apaisée » et les processus psychologiques impliqués.

Une deuxième partie est consacrée à la revue de l'efficacité des aménagements rentrant dans le concept de « Route apaisée ».

Ce travail bibliographique ayant été initié dans le cadre d'un projet routier précis, seuls les aménagements susceptibles d'être intégrés au projet routier ont fait l'objet d'une analyse en terme d'efficacité. Néanmoins, on peut trouver d'autres éléments concernant la variété des aménagements envisageables dans les annexes de ce document.

Ce document propose une revue non exhaustive des démarches portant sur les contre-mesures d'ordre perceptif à la vitesse.

La revue des démarches répondant au principe de « Route apaisée » fait apparaître que les contre-mesures d'ordre perceptif devraient s'appuyer sur :

- l'environnement de la route,
- les largeurs de la voie, de la route, de l'accotement,
- le marquage horizontal.

Les contre-mesures abordées en terme d'efficacité concernent essentiellement le paysage, le marquage transversal et les surfaces colorées. Néanmoins, on trouve des références de travaux ayant abordé l'impact d'aménagements plutôt basés sur des modifications de largeur de voie, de la route et de l'accotement.

3.2. Programme de recherche

Actuellement IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) anime un programme de recherche intitulé « Impact des Informations Visuelles sur le comportement des usagers. Ce programme vise à identifier, mesurer et restituer les informations visuelles qui déterminent le comportement des usagers (i.e., vitesse et trajectoire) et d'en déterminer l'impact. Elle s'intéresse plus particulièrement aux caractéristiques géométriques et photométriques de la route (largeur de voie, rayon de virage, distance de visibilité, luminance, etc.) et à la signalisation (contraste, saillance, position, etc.). De plus, sont également étudiés, la topologie de l'environnement routier (type de route, nature des abords, vitesse réglementaire, zones de transition, etc.). L'approche Paysage et Lisibilité du Sétra est utilisée comme support pour dérouler cette démarche, en collaboration avec des gestionnaires.

3.3. Self-Explaining Roads

Le concept de Self-explaining roads peut être résumé par : « l'idée d'une route qui se suffit à elle-même pour inciter une conduite adaptée ou voulue ». Ce concept est aussi connu sous le terme Self-enforcing road (FHWA, 2001) ou Self-organising road (FHWA, 2005). Il est basé sur l'idée que les routes avec certains éléments ou équipements augmentent certaines attentes des conducteurs quant à leurs propres comportements de conduite et l'attitude des autres conducteurs, qui induisent les vitesses appropriées ou les manœuvres à effectuer [7][8]. En fait, la route se lit « directement », sans traitement cognitif.

La sécurité est aussi améliorée car les conducteurs savent à quoi s'attendre sur des types de routes particuliers à partir de leur expérience de conduite sur des routes similaires [9].

Ce concept est intéressant car une route « auto-expliquée » encourage les conducteurs à rouler moins vite tout en intégrant la sécurité et la mobilité de tous les modes de transports. De plus, il peut permettre d'aboutir à une plus grande cohérence du réseau routier. Cette cohérence est d'autant plus importante que :

- l'interaction entre l'environnement routier et l'humain est un facteur important dans les causes d'accident [10],
- dans des situations inattendues le temps de réaction peut être jusqu'à 60 % plus long [11] et 59 % des accidents résulteraient d'attentes erronées dues à des interprétations erronées de l'environnement [12]. De plus, les attentes des conducteurs quant à leur environnement permettent de porter l'attention vers les zones où ils s'attendent à trouver l'information pertinente pour leur tâche de conduite en cours.

4. REVISION DES REGLES ACTUELLES

Il convient de sensibiliser et former l'ensemble des participants à l'élaboration des projets routiers à la démarche RACA, en particulier les gestionnaires. Dans ce cas, il ne s'agit pas de revoir les règles de géométrie applicables mais bien de sensibiliser le tenant d'une certaine orthodoxie à réfléchir différemment.

L'exploitation des actes du colloque « la route autrement » qui s'est tenu le 9 mars 2006 a déjà permis la rédaction d'un rapport et d'une grille d'analyse des projets présentant une définition plus immédiatement abordable du concept RACA.

Les principaux points abordés lors de ce colloque ont été synthétisés pour permettre une vue d'ensemble de ce qui a été évoqué lors de cette journée : orientations, questions, points de connaissances acquis, à consolider, à constituer, expériences françaises et étrangères, axes d'actions envisageables.... Ces divers points de natures différentes, et hétérogènes peuvent nous fournir des éléments de définition et de cadrage du cahier des charges des chantiers à engager sur « la route autrement » : point sur les connaissances, expériences à mener ou à encourager et à capitaliser, partenaires et métiers à associer en interne au ministère, mais aussi en externe, impact sur les usagers.

Le colloque a été l'occasion de balayer de nombreux thèmes et questions se rapportant à la conception d'une route en vue d'une conduite apaisée. Ces différentes questions et thématiques issues du colloque ont été regroupées et inventoriées.

Ces questions peuvent être abordées lors de projets de conception ou de réhabilitation de voies. Elles peuvent aussi interroger notre niveau de connaissance sur les liens possibles entre un sujet et sa relation ou sa contribution effective à une route incitant à une conduite apaisée. Dans ce cadre deux prototypes de grilles de questionnement ont été réalisés.

Une première grille est proposée, « **Grille projets** », qui permet d'interroger les projets neufs et projets de réhabilitation quelles que soient leurs phases d'avancement. Cette grille peut également permettre de préciser des questionnements utiles lors d'une évaluation. Elle peut être utilisée pour d'autres objets. Cette liste de questions, pourtant riche ne prétend pas à l'exhaustivité, elle peut évoluer en fonction des cas rencontrés. Par ailleurs lors de l'examen d'un projet particulier, toutes les questions abordées ne sont pas systématiquement pertinentes.

Une seconde grille est proposée pour les aspects de connaissance, « **Grille connaissances** ». Les questions se rapportant à la « route pour une conduite apaisée » sont reprises en intégralité. Mais il s'agit dans ce cas de passer en revue les connaissances ayant trait aux questions pour examiner : quel en est notre niveau de maîtrise, s'il faut améliorer nos connaissances, voire si nos connaissances sont insuffisantes sur ce sujet, ou s'il faut en améliorer la diffusion. Il paraît également utile de préciser l'importance que l'on accorde à ces connaissances : prioritaire, importante, utilité relative, voire sans objet immédiat.

4.1. Guides de conception

Il est nécessaire de mettre à jour la doctrine, notamment en revoyant l'ensemble des guides qui font encore référence à des notions de confort ou à la V85 non écrêtée notamment :

- refonte de certains guides de conception comme ICTAVRU (Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines),
- compléments sur les échangeurs à l'ICTAAL (Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison),
- rédaction d'un nouveau guide de conception « Routes interurbaines à 2x1 voies séparées ».

4.2. Retour d'expériences

Il convient de mettre en place des expérimentations et/ou des évaluations sur des sites existants et de traduire les résultats sous la forme d'outils et de méthodes à visées opérationnelles pour les intégrer dans les processus de management de la qualité des projets routiers.

4.2.1. Les fiches « d'expérience »

Réalisées par le CETE Normandie Centre pour le Sétra, ces fiches [figures 2, 4] ont pour vocation de constituer un recueil d'expériences et répondent à trois objectifs :

- consolider et partager les connaissances sur la relation entre l'infrastructure dans son environnement et le comportement de l'utilisateur,
- restituer l'évaluation des sites aménagés avant et après travaux,
- traduire les résultats obtenus sous la forme d'outils conviviaux et de méthodes.



Figure 2 – Fiches d'expériences RACA.



Figure 3 – Photographies d'aménagements évalués. Giratoire à terre-plein central franchissable, « 2+1 », carrefour « cacahuète ».

L'étude des aménagements est menée suivant une démarche prédéfinie visant à qualifier l'aménagement :

- une visite du site pour connaître les indicateurs nécessaires à la vérification de l'efficacité de l'aménagement en fonction des objectifs à atteindre,
- définition d'une procédure d'évaluation en fonction des données à recueillir,
- analyse des données relatives aux accidents corporels et matériels, et aux comportements des usagers avant et après travaux.



Figure 4 – Plan d'une fiche d'expérience RACA.

Plusieurs fiches d'expérience ont été rédigées [figure 2, 3] :

- Deux voies plus une, un exemple dans le département de la Manche.
- Sécurisation d'un carrefour pour une conduite apaisée.
- Le carrefour "cacahuète", un nouveau type de giratoire.
- Le giratoire à terre-plein central franchissable en milieu interurbain.

D'autres fiches d'expérience et méthode sont en cours d'élaboration :

- Le giratoire à terre-plein franchissable en milieu interurbain.
- Réduction de la largeur de chaussée au profit de la bande multifonctionnelle.
- « Route plus sûre, route sans accident », une démarche innovante.

4.2.2. Les fiches « méthode et outils »

Pour avancer sur la formulation méthodologique au concept RACA, le Sétra a souhaité que cette collection de fiches RACA soit complétée par un nouveau type de fiches dites « fiches méthode ». Ces fiches auraient notamment vocation à traduire certains résultats de la recherche dans une optique opérationnelle :

- soit que leur contenu puisse être directement intégré par les concepteurs,
- soit qu'elles permettent d'introduire, sur la base des résultats de la recherche, ou de tout autre résultat d'étude, tel ou tel principe d'évolution ou de flexibilité de la doctrine technique de conception fondée sur une meilleure connaissance du lien entre la perception de la route et de son environnement et le comportement.

5. UN EXEMPLE MIS EN ŒUVRE : APPLICATION DU CONCEPT DE LA « ROUTE AUTREMENT POUR UNE CONDUITE APAISÉE » A LA DESSERTE DE L'AÉROPORT DU GRAND OUEST PRES DE NANTES

C'est donc dans ce cadre qu'a été retenu le projet de desserte routière du nouvel aéroport de Notre-Dame-des-Landes près de Nantes pour appliquer le concept de la « route autrement pour une conduite apaisée » [13]. L'objectif est de concevoir l'infrastructure et de mettre en place des dispositifs concrets qui incitent l'utilisateur à respecter naturellement les vitesses réglementaires.

Organisé autour d'un comité de pilotage régional et complété par un suivi régulier au niveau national, le travail est articulé suivant trois axes majeurs :

- définir une conception géométrique du projet qui, en respectant les normes et les règles de sécurité, incite l'utilisateur à respecter la vitesse réglementaire en jouant sur son confort ;

- mettre en place un environnement paysager et architectural qui lie l'utilisateur à l'environnement de la route et anime son parcours pour éviter l'accoutumance ;
- anticiper au maximum le comportement futur du conducteur en expérimentant dans un deuxième temps sous simulateur la conception définie pour le projet.

Ces trois axes sont complétés par des efforts sur l'information de l'utilisateur, la gestion dynamique de l'infrastructure ou encore le traitement des équipements.

Bien sûr, cette démarche opérationnelle et concrète est accompagnée de phases d'évaluation et de capitalisation dont la vocation est d'enrichir la connaissance sur ce thème.

La mise en œuvre du concept de « route autrement » sur le projet s'est faite suivant six axes principaux :

- un respect des normes retenues,
- une vigilance accrue sur le respect des règles de sécurité,
- une action sur la conception géométrique en lien avec la perception de l'infrastructure par l'utilisateur,
- une action sur le terre-plein central, les ouvrages d'art, les talus, les giratoires et leurs approches, les accotements,
- une action sur les aménagements paysagers,
- la limitation des équipements de sécurité pour gommer l'aspect autoroutier.

L'ensemble de ces moyens d'action sur le projet a été associé de manière à essayer de le rendre le plus efficace possible pour l'appréhension visuelle de l'infrastructure par le conducteur avec le but d'influer sur son comportement de façon naturelle.

Cette démarche a permis, dans le respect des normes en vigueur, un traitement spécifique sur la conception géométrique, et la conception paysagère et architecturale [figure 5].

Les options ont été définies en lien avec la perception visuelle du conducteur de l'infrastructure mais aussi de son environnement et de sa relation au territoire traversé.

Cette démarche fera l'objet d'une évaluation qualitative et sera poursuivie jusqu'à la mise en service.

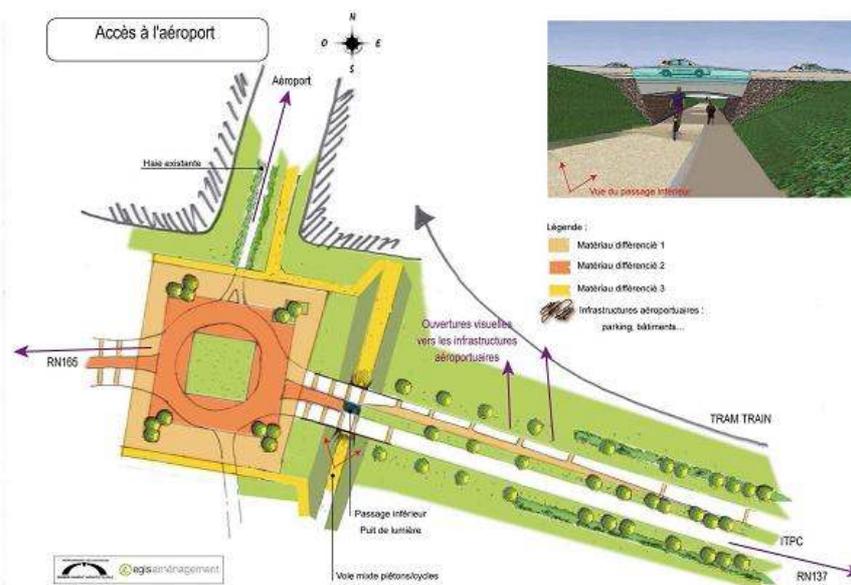


Figure 5 – Principe d'aménagement de l'accès à l'aéroport [13].

6. UN EXEMPLE DE DIFFUSION : FICHE D'EXPERIENCE « DEUX VOIES PLUS UNE, UN EXEMPLE DANS LE DEPARTEMENT DE LA MANCHE »

L'aménagement présenté est une adaptation des recommandations techniques existantes. Il a été réalisé dans un cadre expérimental et a fait l'objet d'une évaluation.



Figure 6 – Photographies avant et après aménagement. Cas de la « 2+1 ».

6.1. Localisation et caractéristiques du site

Le CETE Normandie Centre a réalisé un diagnostic de sécurité sur la RD901 entre Querqueville et Beaumont-la-Hague, dans le département de la Manche.

Suite à cette étude, le Conseil Général de la Manche a aménagé les deux sections à trois voies. Ces sections limitées à 90km/h se composent, d'une part, d'une zone de virages en pente (2km) et d'autre part, d'une section rectiligne relativement plate (4km). 10 000 véhicules, dont 3% de poids lourds, empruntent cet itinéraire chaque jour. Il s'agit d'un trafic pendulaire lié à la présence de l'usine de traitement des combustibles nucléaires de la Hague toute proche.

6.2. Accidentologie avant aménagement

On recense, sur la période 1998-2006, 18 accidents corporels : 8 graves dont 5 mortels

- Sur la zone de virages, on recense 11 accidents corporels (3 graves dont 2 mortels),
- Sur la section rectiligne, on recense 7 accidents corporels (5 graves dont 3 mortels).

6.3. Problématique du site

6.3.1. Configuration de la RD901 avant aménagement

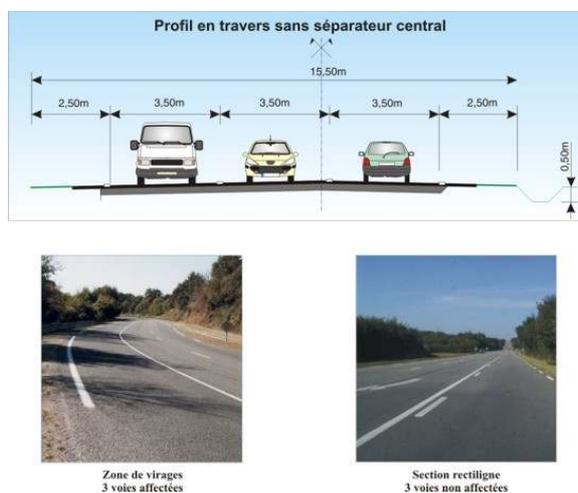


Figure 7 – Profil en travers et photographies avant aménagement. Cas de la « 2+1 ».

Cette section de 6km présente une configuration accidentogène. Le profil en travers est ambigu et hétérogène :

- Alternance de sections à 3 voies, 2 voies et de 2x2 voies, assorties d'une limitation de vitesse à 90km/h,
- Voies de 3,50m soit affectées, soit non affectées.
- Mauvaise perception des courbes de nuit et hétérogénéité des rayons de courbure.
- Alternance de carrefours plans et de carrefours dénivelés.
- Accotements herbeux et dégradés.
- Absence d'aménagement spécifique pour les deux-roues légers.

6.3.2. Les principes de l'aménagement

Le CETE Normandie Centre a proposé un concept de la « deux voies plus une » ayant pour objectifs de :

- Réduire la gravité de certains accidents en empêchant les chocs frontaux.
- Permettre des manoeuvres d'évitement ou de rattrapage.
- Permettre la circulation des usagers les plus vulnérables hors chaussée.
- S'intégrer dans l'emprise existante.

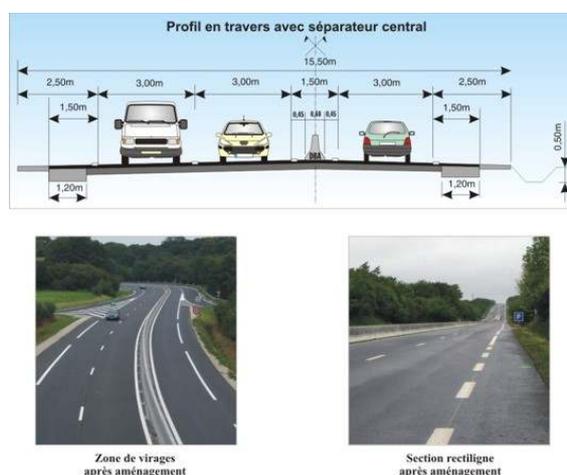


Figure 8 – Profil en travers et photographies après aménagement. Cas de la « 2+1 ».

- Réduction des largeurs de voie de 3,50m à 3m.
- Séparation physique des flux par un séparateur central en béton type DBA (séparateur double en béton adhérent).
- Réalisation d'une bande multifonctionnelle bilatérale de 1,50m.
- Renouvellement du revêtement sur la section et mise en oeuvre d'un enrobé haute adhérence dans la zone de virages.
- Implantation d'un marquage VNTP sonore (Visible de Nuit et par Temps de Pluie) en axe et en rive.
- Coût de l'opération : 3,5 millions d'euros.

6.4. Bilan après aménagement

6.4.1. Zone de virages - Accidentalité

Trois ans après la mise en service de cette section (septembre 2005), on recense 2 accidents corporels sans gravité par perte de contrôle d'un véhicule seul. Dans un cas, le séparateur central a stoppé la course du véhicule sortant de la chaussée.

On recense également 3 accidents matériels par perte de contrôle en courbe.

On relève quelques traces de chocs sur le séparateur central : le dispositif de retenue en axe a permis de retenir un véhicule en perte de contrôle.



Figure 9 – Répartition des victimes dans les accidents corporels selon l'année (1998-2008) sur la zone de virages.

6.4.2. Mesures de vitesses

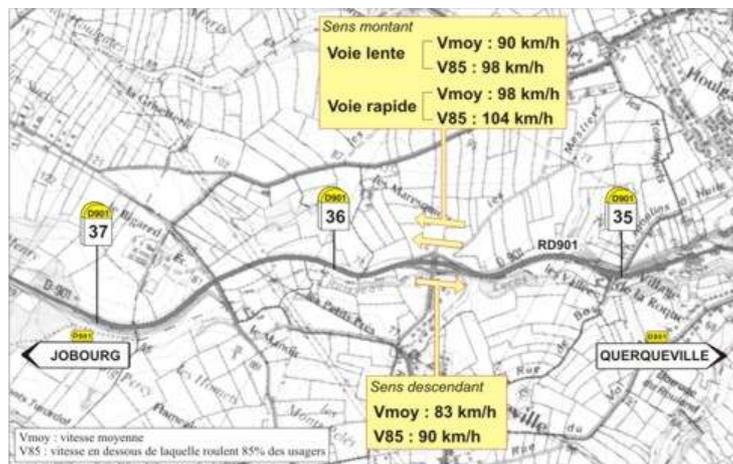


Figure 10 – Mesures de vitesses sur la zone de virages.

- Les vitesses sont plus élevées (environ 8 km/h) dans le sens montant (2 voies) que dans le sens descendant (1 voie).
- Dans le sens montant, les vitesses restent élevées au regard de la configuration du site (virages et pente).

6.4.3. Section rectiligne - Accidentalité

- Deux ans et demi après la mise en service de cette section (février 2006), aucun accident corporel n'est constaté.

- Par contre, on recense un accident matériel sur l'extrémité du séparateur central qui a surpris un usager.

- De plus, on relève des traces de chocs sur le séparateur central qui témoignent de l'efficacité du dispositif de retenue en cas de perte de contrôle.



Figure 11 – Répartition des victimes dans les accidents corporels selon l'année (1998-2008) sur la section rectiligne.

6.4.4. Mesures de vitesses

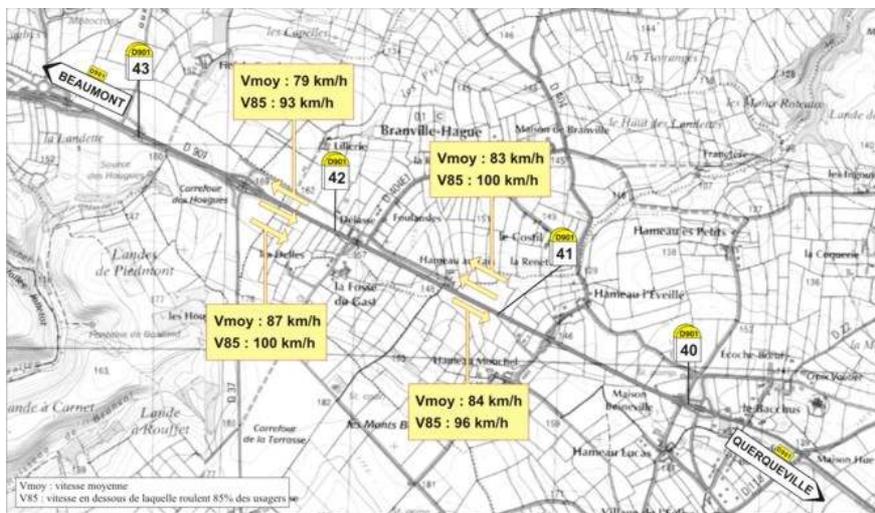


Figure 12 – Mesures de vitesses sur la section rectiligne.

On constate que les vitesses sont plus élevées sur les sections à 2 voies (V85 = 100 km/h) que sur les sections à 1 voie (V85 = 95 km/h).

6.5. Commentaires

La « deux plus une voie » est un nouvel objet routier qui s'inscrit dans une politique de route autrement. Elle est une adaptation des recommandations techniques existantes. Le dispositif implanté au centre de la chaussée permet de séparer physiquement les flux de circulation et les voies de circulation sont réduites au profit d'une bande multifonctionnelle.

Grâce à cet aménagement, le Département de la Manche a atteint ses objectifs :

- S'intégrer dans l'emprise existante.
- Réduire la gravité des chocs en supprimant les collisions frontales.
- Permettre des manœuvres de rattrapage en cas de sortie de chaussée.
- Permettre la circulation des usagers les plus vulnérables hors des voies de circulation.

Deux ans et demi après sa mise en service, le bilan est satisfaisant :

- Diminution du nombre et de la gravité des accidents corporels.
- Satisfaction des usagers, des gestionnaires, des forces de l'ordre et des élus.
- Sentiment d'inconfort (lié à l'effet de paroi) mais de sécurité.

- Des vitesses encore élevées sur les sections à deux voies (mais pas de comparaison possible avec des mesures avant).

Toutefois des points particuliers de vigilance restent à examiner en terme d'exploitation :

- Entretien régulier des passages d'eau dans le séparateur central de type DBA.
- Traitement des extrémités du séparateur central et mise en place d'une signalisation adaptée.
- Mise en place d'un itinéraire de délestage (entretien, intervention des secours).
- Réflexion sur l'éventuelle intrusion de la faune.

7. BILAN ET PERSPECTIVES

A partir du colloque « La route autrement : concevoir des routes incitant à une conduite apaisée » de 2006 organisé par la Direction Générale des Routes et après avoir réalisé une bibliographie très complète, notamment sur les études menées à l'étranger, sur les sujets touchant à la conduite apaisée (comportement, conception, aménagements paysagers, ...), la formalisation de la démarche RACA a permis de mieux cerner l'état des connaissances actuelles pour être en mesure d'établir des documents de référence spécifiques.

L'application du concept RACA a été mise en œuvre sur plusieurs projets et notamment sur la desserte de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes près de Nantes.

Le travail déjà engagé en matière d'évaluation de configurations routières ou d'aménagements réalisés dans l'optique d'une réduction des vitesses trouve pleinement sa place dans cette action. En effet la recherche des « réponses » innovantes proposées par les gestionnaires de la route de même que l'expérimentation et l'évaluation de nouveaux objets routiers ont permis d'aboutir sur la rédaction de « fiches d'expérience » et de « fiches méthodes » permettant de capitaliser et diffuser les connaissances.

Les résultats attendus du programme de recherche I2V permettront la mise en œuvre de la démarche RACA et du concept Self-explaining road dès la conception des projets. En effet, I2V cherche à déterminer et à hiérarchiser les éléments de l'infrastructure et du paysage routier qui induisent les comportements des usagers (e.g., vitesse, trajectoire). Les futures recommandations techniques quant au type d'informations que doit fournir l'infrastructure pour que les usagers adoptent « naturellement » les bons comportements de conduite pourront s'appuyer sur ces résultats.

Pour assurer la diffusion et permettre une bonne communication, la Direction Générale des Routes et le CETE Normandie Centre ont créés un site internet (figure 12) qui regroupe l'ensemble des productions et qui pourra également servir de portail d'échange [14,15].



Figure 12 – Pages d'accueil des sites internet (Sétra, CETE Normandie Centre) des fiches d'expériences RACA.

La presse spécialisée constitue aussi un excellent support de promotion de la démarche (figure 13).



Figure 13 – Articles de presse sur les aménagements réalisés dans le cadre du concept RACA (magazine Circuler Autrement, Manche mag', la gazette des communes).

Enfin cette démarche est prise en compte dans la refonte des nouveaux guides de conception routière afin qu'ils intègrent pleinement le concept RACA tels que l'ICTAVRU (Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines), « Routes interurbaines à 2x1 voies séparées ». La révision des règles de conception se poursuivra par la publication de guides, soutenue par des actions de communication et de formation.

RÉFÉRENCES

1. Direction Générale des Routes. (2006). Colloque - *La route autrement : concevoir des routes incitant à une conduite apaisée*. Maison de la Mutualité, Paris Vème, Jeudi 9 mars 2006, Paris, France.
2. Dossier de presse La route Autrement - Concevoir des routes incitant à une conduite apaisée - Colloque du jeudi 9 mars 2006 - Maison de la mutualité - Paris Vème, France.
3. Sétra. (2006). Recueil d'expériences - Paysage et lisibilité - Approche « paysage et sécurité routière ». Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagnaux, France.
4. Sétra. (2006). Paysage et lisibilité de la route - Eléments de réflexion pour une démarche associant la sécurité routière et le paysage. Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagnaux, France.
5. Sétra. (2006). Rapport d'études - Mémento lisibilité - Contribution à une compréhension de la conduite par une approche territoriale. Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagnaux, France.
6. Sétra. (2008). Rapport d'études - "Route apaisée" Eléments bibliographiques sur les contre-mesures d'ordre perceptif à la vitesse. Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagnaux, France.
7. Matena, S., Louwerse, W., Schermers, G., Vaneerdewegh, P., Pokorny, P., Gaitanidou, L., ... Cardoso, J. (2007). Road categorisation and design of self-explaining roads. Internal report 3.1. RIPCORDER-ISREST.
8. Kallberg, V.P., Allsop, R.E., Ward, H., van der Horst, R., & Várhelyi, A. (1998). Recommendations for speed management strategies and policies. MASTER Deliverable 12 (Report 4.1.1). VTT Communities & Infrastructure, Finland, 1998.
9. Katz, B. (2007). Peripheral transverse pavement markings for speed control. Ph.D. dissertation, faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.
10. Treat, J.R., Tumbas, N.S., McDonald, S.T., Shinar, D., Hume, R.D., Mayer, R.E., ... Castellan, N.J. (1979). Tri-level study of the causes of traffic accidents: Final report - Executive summary (DOT-HS-805-099). Washington: National Highway Traffic Safety Administration.
11. Aashto. (2001). A policy on geometric design of highways and streets. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
12. Malaterre, G.(1990). Error analysis and in-depth accident studies. Ergonomics, 33, 1403-1421.
13. Sétra. (2008). Rapport d'études - L'application du concept de la « route autrement pour une conduite apaisée » à la desserte de l'aéroport du Grand Ouest près de Nantes. Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements, Bagnaux, France.
14. <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr/Fiches-d-experiences.html>
15. http://www.cete-normandie-centre.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=452