

Une typologie routière réformée et élargie



Décembre 2014

Une typologie routière réformée et élargie

Rapport

date : 15 décembre 2014

auteur : Lionel Patte, Cerema, Direction territoriale Méditerranée / DCEDI

contribution (image de synthèse) : Patrick Lacroix, Cerema, Direction territoriale Méditerranée / DCEDI / CII

résumé de l'étude : Le présent rapport s'inscrit dans le cadre de l'action 4 de l'opération SERRES. Le but de cette action est d'identifier des solutions d'optimisation de la conception du système routier de façon à contribuer à la réduction des consommations d'énergie et aux émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation future de ce système.

La catégorisation des voies est l'un des grands principes, internationalement reconnu et adopté. Elle présente un fort enjeu en matière de sécurité routière. La typologie routière qui est la traduction concrète de ce principe occupe une place structurante dans l'organisation et le contenu du corpus technique en matière de conception et d'aménagement routiers. Aussi, une réflexion sur la réforme de la typologie routière apparaît comme un travail sur l'un des verrous d'exploitation majeurs pour l'innovation, quasiment une condition nécessaire, mais non suffisante.

Le rapport restitue un travail exploratoire en matière de typologie, avec pour objectif de clarifier les concepts et la terminologie liées à la catégorisation des routes, de définir les principes d'organisation de la typologie et d'identifier d'éventuels nouveaux types ou concepts de route. Plusieurs recommandations concrètes sont formulées in fine.

zone géographique : sans objet

nombre de pages : 48

SOMMAIRE

1 Liminaire relatif à l'opération SERRES.....	7
1.1 L'objectif de l'opération SERRES.....	7
1.2 L'objectif de l'action 4 - Optimisation de la conception du système routier.....	7
1.3 Méthode et démarche.....	7
1.4 Produits.....	9
2 Présentation du rapport.....	11
2.1 Introduction.....	11
2.2 Gisements.....	12
2.3 Objectifs.....	12
3 Concepts et terminologie.....	13
4 Comparaisons internationales.....	16
4.1 Domanialité et classement administratif.....	16
4.2 Hiérarchisation fonctionnelle.....	17
4.3 La hiérarchisation du réseau national.....	17
4.4 Plusieurs réseaux : plusieurs hiérarchisations	17
5 Typologie routière.....	18
5.1 Fondements et principes.....	18
5.2 Typologie européenne (AGR).....	20
5.3 Types de routes principales.....	21
5.4 Les voies secondaires.....	25
6 Autres classifications routières.....	26
6.1 Catégories.....	26
6.2 Du SDRN au SNIT.....	26
6.3 Autres classifications pour la gestion du réseau.....	28
6.4 Autres configurations de routes.....	29
7 Principes d'organisation de la typologie.....	31
7.1 Considérations préalables.....	31
7.2 La fonction comme critère structurant.....	32
7.3 La capacité nominale ou niveau de service ?.....	33
7.4 La vitesse comme critère ?.....	34
7.5 Une ou plusieurs typologies routières ?.....	36
7.6 De nouveaux types aux nouveaux concepts de route (ou voie).....	38
8 Conclusions et recommandations.....	42
8.1 R1. Faire converger les pratiques et les visions.....	42

8.2 R2. Définir une nomenclature des fonctions possibles d'une infrastructure routière.....	42
8.3 R3. Définir une typologie pour les routes dites secondaires.....	42
8.4 R4. Apporter davantage de flexibilité : notion de sous-type.....	43
8.5 R5. Développer la notion de label.....	44
8.6 R6. Élaborer une typologie unifiée, pour les voies structurantes recouvrant les différents milieux.....	44

Index des illustrations

Illustration 1: Typologie routière française : les quatre types prévus dans le catalogue des types de routes en milieu interurbain (1991).....	19
Illustration 2: Un document de référence mais ancien : le catalogue des types de routes en milieu interurbain.....	21
Illustration 3: Route express (RCEA - RN79), route bidirectionnelle dénivelée, isolée de son environnement.	22
Illustration 4: Route express à deux chaussées (N104), avec des caractéristiques sub-autoroutières.....	22
Illustration 5: Guide pour l'aménagement des VSA, dans la configuration d'artère urbaine à 70km/h.....	23
Illustration 6: Route à 2+1 voies (Suède) – Route nationale 36, au nord de Linköping.....	24
Illustration 7: RD612a dans les Pyrénées Orientales.....	24
Illustration 8: Route à 2x1 voie (RN4, déviation de St Dizier).....	24
Illustration 9: Routes dites secondaires : des fonctions et configurations contrastées.....	25
Illustration 10: route à « 2 moins 1 voies ».....	29
Illustration 11: VSA à caractéristiques autoroutières, avec voie réservée pour les TC.....	30

1 Liminaire relatif à l'opération SERRES

1.1 L'objectif de l'opération SERRES

L'opération SERRES a pour ambition de produire des recommandations et des solutions permettant de limiter l'empreinte environnementale de la circulation routière à travers trois axes : l'exploitation des trafics par la gestion dynamique de l'espace routier (action 2), le comportement collectif par l'optimisation de la conception du système routier (action 4) et le comportement individuel par le développement de systèmes d'aide à la conduite écologique (action 5).

En parallèle et en support, elle a par ailleurs pour ambition d'améliorer les méthodes de mesure de la mobilité routière et des nuisances qui y sont associées (action 1), et de faire progresser les méthodologies d'analyse et d'évaluation des effets des projets d'aménagements routiers ou d'exploitation du trafic sur les impacts sociaux (sécurité et acceptabilité) et environnementaux de la circulation routière (action 3).

1.2 L'objectif de l'action 4 - Optimisation de la conception du système routier

Le but de l'action 4 est d'identifier des solutions d'optimisation de la conception du système routier de façon à contribuer à la réduction des consommations d'énergie et aux émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation future – non à la conception même – de ce système. Il pourra ainsi s'agir d'imaginer des solutions de conception permettant de réduire l'empreinte environnementale liée à l'utilisation des voiries, y compris par l'utilisation d'aides à la conduite, mais également d'améliorer les conditions de circulation pour les différentes catégories d'usagers sans pour autant augmenter significativement la capacité globale pour la circulation automobile, ou encore de favoriser le report modal ou d'améliorer la compétitivité d'autres modes utilisant la route.

Les aides à la conduite sont appréhendées ici dans leur dimension et leur implication collectives et non individuelles. Il s'agit donc d'appréhender la possibilité et l'intérêt d'interaction entre l'infrastructure et ces systèmes d'assistance, en s'inscrivant dans une logique de « route automatisée », ou du moins de « circulation pilotée ». Les aides à la conduite sont plus particulièrement traitées au sein de l'action 4.2.

Le volet 4.1. traite des aspects conception : « Nouvelles solutions pour une conception innovante des voiries ».

Des travaux de nature à contribuer aux réflexions du groupe de travail « Route autrement pour une conduite apaisée (RACA) se trouvent au sein de l'action 4.1.

1.3 Méthode et démarche

La démarche couple analyses bibliographiques, une série d'entretiens avec spécialistes du domaine

routier et les connaissances de l'auteur.

Malgré le cadrage de la réflexion nous sommes confrontés à deux difficultés principales pour avancer dans le cadre de l'axe 4.1. D'abord, le champ de la réflexion reste particulièrement large que ce soit en termes de dysfonctionnements qui peuvent être générés (nuisances, gaz à effet de serre, insécurité, congestion...) que des composantes des infrastructures (géométrie, chaussées, assainissement, aménagements paysagers, écrans et équipements...). Le corollaire est qu'il faudrait *a priori* pouvoir mobiliser des compétences (spécialistes) et des informations sur ces différents aspects. L'autre difficulté est l'absence initiale de proposition concrète prometteuse (rentrant dans le cadrage initial de l'axe) dans des aspects qui font l'objet d'assez peu de travaux de recherche.

1.3.1 Démarche

Un travail préalable a été nécessaire pour identifier précisément les problématiques scientifiques, identifier les domaines ou sujets les plus prometteurs, définir une méthode d'étude *ad hoc*, et les compétences (et personnes) requises. Afin de cerner au mieux la problématique de façon pragmatique, avec des moyens restreints, le travail s'est appuyé conjointement sur :

- une analyse bibliographique, en s'appuyant sur des documents méthodologiques, documents de synthèse, en tenant compte des revues spécialisées, et de certains travaux de recherche ;
- une série d'entretiens en vis à vis avec un panel de spécialistes, d'experts ou de chercheurs dans des disciplines ou domaines représentant différentes composantes du système routier.

1.3.2 Notion de gisements

La notion de **gisements** est ici prise dans la même acception que celle utilisée dans le rapport dit Guyot « Gisements de sécurité routière » [1]; pour ce qui concerne la sécurité routière :

« Mais qu'est-ce qu'un gisement de sécurité routière ? C'est le croisement d'enjeux illustrés par des circonstances, avec des actions spécifiques à mener pour améliorer la sécurité routière. »

Il y a d'ailleurs des similitudes entre la démarche adoptée pour établir ce rapport et celle proposée ici. Mais, il convient de souligner que notre ambition est moindre pour trois raisons principales :

- (i) les thématiques sont plus larges touchant à la fois à l'environnement, l'ingénierie du trafic, la sécurité ;
- (ii) certaines problématiques sont plus récentes que la sécurité routière, et bénéficient de moins de travaux en lien avec les infrastructures ;
- (iii) les moyens de l'axe 4.1. sont nettement plus modestes que ceux dont a pu bénéficier le Préfet Guyot.

Le travail préalable avait en particulier pour objectif d'organiser une reconnaissance large des gisements avec, lorsque cela paraît possible, une première évaluation de leur potentiel.

L'analyse de la littérature suggère clairement que les gisements associés à chaque composante de l'infrastructure ou associés à chaque thème (gaz à effet de serre, pollution, bruit, fonctionnement...) sont souvent réduits ou laissent difficilement espérer des solutions présentant une bonne rentabilité économique. Aussi, la Conférence Européenne des Ministres des Transports [2] préconise **de donner une priorité aux mesures qui produisent des effets bénéfiques conjoints**, sans pour autant négliger leur rapport coût-efficacité.

C'est aussi ce qui ressort des travaux australiens [3]. L'analyse de 47 solutions de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports dans divers registres (technologies

des véhicules et carburants, réglementation, signaux de prix, transport urbain, infrastructures, transports de marchandises...) et pour les divers modes (routier, ferroviaire, aérien...). Les solutions de réduction qui présentent le plus grand potentiel sont liées aux technologies des carburants et des véhicules (amélioration des performances des carburants pour moteurs à combustion interne, électrification des véhicules, utilisation des biocarburants de deuxième génération). Inversement, les solutions évaluées relatives aux infrastructures (aménagements, gestion) présentent un potentiel nettement moins élevées. Les mesures en matière d'aménagement des infrastructures que les auteurs (chercheurs, ingénieurs) ont jugé pertinent d'évaluer sont relatives aux chaussées (conception, uni, matériaux).

La référence nuance néanmoins le propos en suggérant que les solutions entraînant une faible réduction des émissions peuvent être intéressantes **grâce aux bénéfices conjoints** qu'elles apportent (qualité de l'air, réduction du coût des transports, qualité de vie, sécurité routière, procédures et des conceptions d'infrastructures...). Ce commentaire suggère d'évaluer le bénéfice net global. L'article identifie également les principaux obstacles à l'adoption des mesures, dont certains sont parfaitement adaptés pour apprécier l'opportunité des solutions en matière d'infrastructures :

- politique publique : limitation des fonds publics, ampleur des changements nécessaires,
- aspects sociaux et culturels : attentes en matière de mobilité et d'accès, acceptation et appropriation des technologies...
- aspects économiques : aversion générale pour les coûts initiaux supplémentaires nécessaires, coûts des changements d'infrastructures, retours sur investissements reportés sur d'autres acteurs que ceux engageant l'investissement...

Quoi qu'il en soit, la conception ou l'aménagement d'une infrastructure (ou d'un réseau) implique de prendre en compte l'ensemble des enjeux et contraintes, et il s'avère en pratique délicat d'arbitrer en faveur de l'un au détriment de l'autre.

Enfin, il semble qu'une nouvelle conception (ou une conception innovante) des infrastructures routières ne saurait se réduire à agréger ou réunir les innovations techniques ou technologiques, imaginées ou déjà mises au point dans différents domaines. Une telle démarche ne donne guère des gages de cohérence ou de pertinence. Pour cela, il existe de nombreuses conditions à réunir. Une **synergie entre les mesures** (dispositions constructives, équipements...) semble nécessaire.

1.4 Produits

Le rapport « Enjeux et gisements » [4] élaboré dans le cadre de l'axe 4.1. de l'opération SERRES, permet notamment de rappeler et de qualifier les enjeux, en relation avec l'objet et les objectifs de l'opération SERRES puis de cerner les gisements associés.

Au-delà des gisements dans différents domaines, apparaissent des **verrous d'exploitation** transversaux. Ces verrous renvoient notamment à deux aspects de nature différente :

- à la structure et aux principes associés à l'élaboration des recommandations techniques en matière de conception routière. Il paraît en effet délicat de modifier substantiellement les pratiques en matière d'aménagement sans revenir sur certains des principes à l'origine des règles de l'art, compte tenu de la cohérence intrinsèque du corpus actuel et au conservatisme que cela induit ou fait apparaître.
- à la difficulté de maîtriser sur les voies non urbaines, autrement que par un contrôle systématique (CSA...), les vitesses pratiquées par l'usager, et plus précisément

d'homogénéiser les vitesses entre les usagers d'une part, et sur une section d'autre part. Cela implique de limiter en fréquence et en ampleur les phases d'accélération et donc de décélération. Si multiplier les phases d'arrêt ou de ralentissement fort sur la voie permet de rythmer le parcours et concourt à abaisser les vitesses moyennes, cela ne permet pas forcément de réduire les émissions de polluants et de gaz à effet de serre, et peut même avoir des effets négatifs dans ce domaine.

D'une part, ces thèmes font généralement déjà l'objet de travaux spécifiques, mobilisant des moyens techniques et des compétences idoines. Par exemple, les revêtements routiers pour les enjeux concernant SERRES (réduction des émissions de CO₂, sécurité...), font l'objet de l'opération de recherche ECOSURF (Etude Contact pneumatique chaussée pour des propriétés Optimales et durables des SURFaces routières). D'une façon générale, l'axe 4 de SERRES s'intéresse à l'infrastructure prise dans son ensemble, même s'il s'agit de n'intervenir que sur certains aspects. C'est l'approche privilégiée en matière de conception/aménagement, que ce soit dans le cadre de projets concrets, de méthodologie ou de la recherche.

A la suite de ce rapport, un document de cadrage [4] propose plusieurs pistes de travail qu'il paraît intéressant d'explorer et d'approfondir. Pour la définition de ces pistes de travail, nous avons privilégié des approches globales ou transversales, plutôt que des thèmes très ciblés – associés à une composante de l'infrastructure (chaussée...) ou à un enjeu particulier.

Le document comporte des éléments de cadrage concernant plusieurs pistes de travail concrètes et de nature à répondre aux objectifs fixés à SERRES. Chacune fait l'objet d'un chapitre dans lequel sont exposés les principales motivations, la nature des gains attendus, directs ou indirects, puis une esquisse de déroulement du travail et des éléments à produire, les objectifs concrets visés (livrables), les principales modalités pour y parvenir ainsi que des indications de coût et de calendrier.

Quatre pistes de travail, associées à un ou plusieurs des gisements sont plus particulièrement identifiées :

- **[P1] Une typologie routière réformée et élargie**
- **[P2] Nouveau type de route : voies périurbaines à 70 km/h.** Cette piste ne sera finalement pas traitée dans le cadre de SERRES, faisant l'objet de travaux du Certu (direction technique Ville, mobilité, territoire).
- **[P3] Transposer et adapter les outils de modération de la vitesse au milieu péri/interurbain.**
- **[P4] Nouvelles modalités de définition des recommandations pour plus de flexibilité ou de cohérence.**

Cette liste n'est évidemment pas limitative et encore moins exhaustive. D'autres pistes auraient pu être imaginées et décrites, par exemple :

- **Échangeurs :** accroître la capacité au droit des entrées (voire des sorties) en optimisant l'occupation des voies (géométrie, signalisation dynamique, systèmes coopératifs);
- **Route automatisée** (cf. LaRA pour La route automatisée¹).

1 <http://www.lara.prd.fr>

2 Présentation du rapport

2.1 Introduction

La **catégorisation des voies** est l'un des grands principes, internationalement reconnu et adopté. Elle présente un fort enjeu en matière de sécurité routière. En effet, elle est directement associée à deux critères essentiels de sécurité, issus autant des approches cognitives que des retours d'expérience [5], [6] [[7]:

- d'abord la **lisibilité** de la voie, qui vise à faciliter l'interprétation de la voie, dans son environnement et avec ses usages, de façon à obtenir les comportements les mieux adaptés. La lisibilité est réputée être d'autant meilleure que la voie est « typique » ;²
- au-delà, une préoccupation plus générale de **cohérence** de tous les éléments de la voie, en particulier en recherchant la meilleure cohérence entre ses conditions d'exploitation, sa géométrie et son équipement, mais aussi cohérence entre usages, principes de gestion des trafics et caractéristiques techniques. Ce critère est associé à des enjeux dépassant largement les aspects de sécurité routière (mobilité, fonctionnement, partage de la voirie, cadre de vie). Il convient aussi d'identifier une notion implicite : l'homogénéité, qui renvoie à la cohérence spatiale.

Une implication particulièrement forte en matière de **cohérence des réseaux, de lisibilité** des voiries et, partant, sur la sécurité routière.

Ces considérations induisent les soucis, d'une part de **typer les voies**, ce qui suppose au préalable de définir des **types de voies**, *a priori* en nombre assez restreint et répondant au principe de cohérence ; et d'autre part de le faire à l'échelle de sections suffisamment longues – des axes ou des itinéraires pour ce qui concerne le réseau structurant. (cf. [8], § 1.1.a).

La **typologie routière** est la traduction concrète de ce principe de catégorisation. Elle occupe une place structurante dans l'organisation et le contenu du corpus technique en matière de conception et d'aménagement routiers[4]. Une partie de la doctrine technique en matière d'équipements, de contrôle de sécurité des projets, etc. est aussi déclinée suivant la typologie.

La typologie est relativement conséquente pour la définition des recommandations techniques en matière de conception – elle fixe les principales caractéristiques techniques, mais surtout définit les fonctions à privilégier. Mais il convient sans doute, en ce domaine comme en beaucoup d'autres, de ne pas penser comme la colombe de Kant³. Le cadre fixé pour un type de route est aussi un support pour définir des règles de conception et d'aménagements, voire pour développer et décliner de nouveaux principes. Inversement, travailler strictement dans le cadre actuel – les types de voie actuellement définis – risque de réduire les possibilités d'innovation, ou du moins d'en réduire le champ. Quoi qu'il en soit, la typologie routière n'est pas intangible.

2 Les aspects liés à la lisibilité et le concept de Self-Explaining road, sont développés dans le cadre d'autres travaux de l'action 4 de SERRES (piste « P2 »).

3 « La colombe légère quand, dans son libre vol, elle fend l'air dont elle sent la résistance, pourrait se représenter qu'elle réussirait encore bien mieux dans l'espace vide d'air. »

2.2 Gisements

La notion de gisements est présentée au chapitre 1.

Les considérations précédentes suggèrent qu'une réflexion sur la réforme de la typologie routière apparaît davantage comme un travail **sur l'un des verrous d'exploitation majeurs pour l'innovation**, que directement sur les effets néfastes de l'utilisation de la voirie. Quasiment une condition nécessaire non suffisante.

De manière directe, les gisements identifiés sont :

- en matière de **lisibilité de la politique routière** (voire de la politique des transports) et de communication, le renvoi à des « catégories » bien connues ou facilement appropriables, actuelles (répondant aux besoins actuels) et partagées. La (les?) typologie existant en France ne parvient que partiellement à cet objectif, pour des questions de vocabulaire, mais pas seulement...
- incitation au choix du **type de voie/route le plus approprié** eu égard aux fonctions à assurer, aux objectifs à remplir. Le cas échéant ;
- la mise en exergue des types de voie, y compris la proposition de nouveaux types, qui répondent mieux aux enjeux de réduction des impacts de la voie, qu'il s'agisse de vitesse de circulation modérée / adaptée, partage de la voirie, de facilitation de l'usage des transports en commun ;
- la suppression éventuelle de types de voies, ayant des impacts globalement négatifs (plus forts que les autres).

Globalement, réformer la typologie routière constitue une opportunité de changer de paradigme en matière de conception routière.

De manière indirecte, les gisements visés sont :

- la maîtrise des vitesses (cf. lisibilité, cohérence...). En effet, on peut imaginer savoir définir un type de route dont les caractéristiques intrinsèques permettraient de maîtriser les vitesses à un niveau optimum eu égard aux enjeux de sécurité, environnementaux, etc., de la même manière que les caractéristiques intrinsèques des autoroutes leur confèrent un très bon niveau de sécurité, une vitesse de parcours généralement homogène (et élevé), etc.
- en matière de niveau de service et de confort de l'ensemble des usagers (ou de chaque catégorie d'usagers), une meilleure adaptation des caractéristiques de la voie à ses fonctions.

2.3 Objectifs

Les objectifs de ce travail exploratoire en matière de typologie sont de :

- clarifier les concepts et la terminologie liées à la (aux) catégorisation(s) des routes. Cela nécessite en particulier de rappeler l'organisation globale de la classification actuelle : domanialité, hiérarchisation fonctionnelle, catalogue des types de voies ;
- définir les principes d'organisation de la typologie ;
- identifier de nouveaux types ou concepts de route / voie.

3 Concepts et terminologie

Les échanges avec les divers spécialistes sollicités dans le cadre de l'axe 4 de l'opération SERRES, les débats récurrents au sein de la communauté technique et l'analyse des documents techniques suggèrent de clarifier les notions liées à la classification ou catégorisation des voies, et de préciser la terminologie afin d'éviter toute ambiguïté dans le cadre des présentes réflexions, et d'en faciliter ultérieurement l'appropriation.

Ainsi, les notions de classement, type, catégorie sont souvent utilisées de façon indifférenciée, ce qui peut s'expliquer par l'absence de glossaire formalisé et partagé (par exemple les termes du champ lexical ne comportent en général pas de définition dans le dictionnaire de référence de l'AIPCR). Parfois, on peut constater des imprécisions voire des confusions. Or, dans certains documents (instructions, recommandations...) ces termes sont normalement utilisés avec un sens précis.

Nous proposons ci-après des définitions pour les principaux termes utilisés. Si certains d'entre eux font l'objet d'une définition, largement partagée dans la communauté technique, ce n'est pas le cas de tous.

L'ordre retenu ici est globalement du sens le plus général au sens le plus restreint ou particulier.

Classification Terme générique pour définir toute manière d'organiser les routes d'un réseau. On le préfère au terme de **catégorisation**⁴ qui est également envisageable et parfois utilisé.

Classement Résultat d'une classification administrative des routes.

Les routes sont classées (ou déclassées), par décision de l'autorité compétente.

Le classement peut avoir des implications domaniales.

Dénomination L'identification de la voie comporte en général une lettre qui résulte d'un classement (en France : A, N, D, VC...) et d'une numérotation de la voie (un ou plusieurs chiffres, et éventuellement des indices). Des voies secondaires peuvent ne pas être numérotées.

Exemple : A7, N85, D7n...

Statut Ensemble de textes réglementaires (loi, décret...) qui règlent la situation d'un groupe de voies. Le statut induit un classement de portée juridique de ces voies. Les textes de portée générale sont codifiés (*cf. code de la route, code de la voirie routière*).

Ex : les autoroutes⁵, les routes express⁶, les routes à grande circulation⁷, voies vertes⁸.

4 Catégorisation : Synonyme de classification. Cette notion n'est pas directement liée au terme de catégorie dans l'acception restreinte donnée ici.

5 Définition, servitudes et organisation financière des autoroutes : code de la route L122-1 et s. (« Les autoroutes sont des routes sans croisement, accessibles seulement en des points aménagés à cet effet et réservées aux véhicules à propulsion mécanique » etc.).

Un classement administratif dans l'acception donnée *supra* étant également de portée réglementaire, il doit être conforme ou cohérent avec de tels statuts.

Hiérarchisation

La hiérarchisation est une distribution systématique d'éléments (ici les routes ou portions de route constitutives du réseau routier) en diverses classes rangées par ordre d'importance d'après des critères précis. (par exemple, la **hiérarchisation fonctionnelle** du réseau routier : les critères sont liés à la fonction de la voie.

Les classes sont donc ordonnées et l'on peut donc parler de niveaux qui sont présentés par ordre décroissant d'importance.

Cette classification n'a pas (forcément) de portée juridique et peut être qualifiée de stratégique.

Les voies relatives à un niveau donné d'une hiérarchisation, peuvent éventuellement relever de types différents, c'est-à-dire être aménagées avec des caractéristiques techniques différentes.

Par exemple, les voies structurantes du réseau routier national peuvent être traitées en autoroute,

Typologie routière

Une typologie (routière) est un ensemble de **types** (de routes) constituant un tout cohérent.

Cette classification est purement technique, même si elle peut prendre en compte des notions définies réglementairement (ex : les autoroutes).

Par exemple, l'instruction française [10] définit une typologie routière (pour le réseau routier national français).

Type de voie/route

Ensemble de caractéristiques organisées en un tout permettant de distinguer des familles de routes qui ont vocation à privilégier des fonctions similaires. Un type se distingue essentiellement par le milieu environnant, la nature des systèmes d'échange et le nombre de chaussées [10], [8].

On peut dire plus simplement qu'un type définit un objet routier.

Ce terme est défini du point de vue technique de la conception, mais il a une importance dans divers domaines de gestion et d'exploitation du réseau, en particulier dans la gestion de la sécurité. Il est par exemple une clef d'entrée des grilles d'audit de sécurité routière.

Le type bénéficie normalement d'une appellation.

Ex (France) : autoroute, route express, artère interurbaine, route multifonctionnelle, route secondaire.

Catégorie de route

Subdivision d'un type de route, conditionnant essentiellement les caractéristiques géométriques du tracé.⁹

Réglementation de la circulation sur les autoroutes : code de la route, art. R. 421-1 et s.

6 Définition des routes express et règles particulières applicables à ces routes : code de la voirie routière, art. L. 151-1 et s. et R. 151-1 et s. (« Les routes express sont des routes ou sections de routes appartenant au domaine public de l'Etat, des départements ou des communes, accessibles seulement en des points aménagés à cet effet, et qui peuvent être interdites à certaines catégories d'usagers et de véhicules. »).

7 Définition des routes à grande circulation et règles particulières applicables à ces routes : code de la route, art. L. 110-3 et R. 411-8-1 ; code de la voirie routière, art. L. 152-1 et R. 152-1

8 Le décret 2004-998 du 16 septembre 2004 a introduit dans le code de la route la définition de la « voie verte ». [9]

A l'intérieur de chaque type de route, la catégorie de route fixe les principales caractéristiques du tracé (tracé en plan et profil en long). La catégorie est associée à une vitesse de conception, appelée vitesse de référence en France, *design speed* dans la littérature anglo-saxonne...

La catégorie de route est en fait une catégorie de tracé, définie au sein d'un type de route donné.

Ex : l'ARP considère deux catégories (et des routes en relief difficile). A chaque catégorie est attachée une "vitesse de référence", paramètre conventionnel de calcul, 60 et 80 km/h resp. pour R60 et R80.

Itinéraire Dans le contexte d'un réseau routier national, ce terme désigne un trajet de longue distance, logique, reliant plusieurs pôles et assurant une certaine continuité. L'itinéraire est alors constitué de **liaisons** élémentaires entre pôles, en principe de classe inférieure à celle des pôles d'extrémité de l'itinéraire considéré.

Liaison Une liaison est délimitée par deux pôles importants (agglomérations relativement grandes, nœuds routiers de première importance...), les déplacements entre ces deux pôles constituant une grande partie du trafic qu'elle supporte.

Dans le domaine de la signalisation directionnelle, une liaison est un parcours orienté d'un pôle classé de départ vers un pôle classé d'arrivée. Définition plus restrictive que celle proposée, mais cohérente.

La longueur d'une liaison dépend du type de réseau considéré.

Section de route Portion de route de caractéristiques techniques, d'environnement et de conditions de circulation homogènes, généralement bornée par un pôle ou un nœud du réseau routier. Une liaison comporte une ou plusieurs sections.²
(ou tronçon)

Le glossaire proposé avec une douzaine d'entrées, vise à clarifier les notions en matière de classification ou catégorisation des voies.

Le chapitre suivant développe les explications relatives à ces diverses notions et concepts définis *supra*. Il donne des définitions techniques sur les différents types de voie par exemple, qui conduit d'une certaine manière à entendre le champ du glossaire.

9 Cette définition correspond au (b) de la définition de catégorie du dictionnaire de l'AIPCR : « Classification d'une route au sein d'un réseau selon a) les types définis par l'administration responsable de sa construction, de son entretien et/ou de son exploitation, b) les normes de construction ou c) les catégories d'usagers autorisées à l'utiliser. »

4 Comparaisons internationales

Cette revue s'appuie sur la situation en Europe, principalement trois pays : la France, l'Autriche et la Suède, afin d'illustrer diverses notions, les points communs et quelques différences.

4.1 Domanialité et classement administratif

La notion de domanialité renvoie à la définition réglementaire du domaine public qui est propre à chaque pays (*code général de la propriété des personnes publiques*).

Le réseau routier public est partagé en matière de propriété, droits, obligations, entre plusieurs collectivités. Selon les pays, on identifie en général deux ou trois niveaux principaux : deux en Suède (État, municipalités), trois en Autriche (État, province, commune), trois en France (État, départements¹⁰, communes).¹¹

Dans certains pays (France, Autriche), des réformes politiques de décentralisation assez marquée se sont accompagnées du transfert de la propriété des voies et de compétence du niveau national (ou fédéral) vers un niveau territorial (départemental ou provincial surtout).¹² Mais en l'absence d'une telle décentralisation pour le domaine des routes, la déconcentration reste la règle (en Suède, les routes nationales sont gérées par des 6 agences régionales, relevant du ministère des transports).

Il existe aussi un réseau privé plus ou moins important (ex : routes relatives à l'exploitation forestière ou agricole) en France, Autriche et Suède. L'État et les collectivités territoriales peuvent avoir des voies privées, voies qui peuvent être ouvertes ou non à l'usage du public (en France, cas des chemins ruraux¹³).

Le classement administratif de la voie est directement lié à la domanialité, sans être équivalent. Par exemple, en France, les voies du réseau routier national peuvent être classées autoroutes ou routes nationales – principe que l'on retrouve en Suède et en Autriche. En outre, au-delà de leur classement que nous appelons « administratif », les voies (nationales, départementales, communales) en France peuvent faire l'objet d'un classement juridique particulier en recevant le statut de route express ou en intégrant le réseau des routes à grande circulation (*cf. infra*).

10 Cas de la France métropolitaine

11 Code de la voirie routière. Article L121-1 : Les voies du domaine public routier national sont : 1° Les autoroutes ; 2° Les routes nationales.

Art. L. 131-1. - Les voies qui font partie du domaine public routier départemental sont dénommées routes départementales.

Art. L. 141-1. - Les voies qui font partie du domaine public routier communal sont dénommées voies communales.

12 Loi n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales.

13 Art. L. 161-1. - Les chemins ruraux sont les chemins appartenant aux communes, affectés à l'usage du public, qui n'ont pas été classés comme voies communales. Ils font partie du domaine privé de la commune.

4.2 Hiérarchisation fonctionnelle

Une hiérarchisation fonctionnelle du réseau routier existe, d'une façon ou d'une autre, dans la plupart des pays. Cette hiérarchisation générale est souvent sous-jacente au classement administratif des routes, voire confondue avec. En France, le classement des routes (RN, RD, VC) comporte une logique fonctionnelle mais on peut identifier au sein de chaque classe, une hiérarchisation fonctionnelle.

4.3 La hiérarchisation du réseau national

Ainsi, les routes nationales assurent une fonction structurante à l'échelle du pays et ont une fonction d'intérêt national ou continental. C'est aussi bien le cas en France (comme en Suède ou en Autriche, mais aussi au Maroc, etc.). Dans les différents pays, ces voies d'intérêt national restent sous la tutelle de l'administration nationale en charge des transports, même si leur construction ou leur exploitation peut faire l'objet d'une délégation de service publique (concession...).

On notera que, rapporté à l'importance du pays, le réseau d'intérêt national peut apparaître sensiblement du même ordre de grandeur en France (20 000 km, dont 11 000 d'autoroutes), en Autriche (2 100 km), et dans une certaine mesure en Suède (11 000 km environ).

En France, le réseau national est discriminé entre réseau structurant et non structurant [10]. En fait, le réseau non structurant a été, pour l'essentiel, transféré aux Départements dans le cadre de la loi du 13 août 2004 et le décret du 5 décembre 2005. Désormais, le RRN est cohérent fonctionnellement et ne comporte pas, à proprement parler, de hiérarchisation d'ordre fonctionnel.

4.4 Plusieurs réseaux : plusieurs hiérarchisations

Au-delà de la hiérarchisation du réseau à l'échelle du pays, on peut identifier une hiérarchisation d'un réseau relatif à chaque entité administrative. C'est le cas pour les routes nationales, mais aussi des routes provinciales (Autriche) ou départementales (France).

En France, les réseaux routiers départementaux sont beaucoup plus hétérogènes que le RRN, et fait l'objet d'une classification, propre à chaque département reposant plus ou moins sur une logique fonctionnelle. Si l'on retrouve des principes communs, la classification est propre à chaque département.

Ainsi, peut-on considérer que pour nombre de pays européens, il existe plusieurs réseaux routiers interurbains imbriqués, avec des gestions autonomes. Les réseaux de voirie urbaine sont généralement hiérarchisés, du moins pour les grandes agglomérations.

5 Typologie routière

Indépendamment du classement administratif des routes, les pays définissent plusieurs types de routes, et établissent une typologie. Elle est formalisée à travers un (ou plusieurs) document, de portée technique, non réglementaire. Certains types de route peuvent néanmoins trouver un fondement réglementaire : c'est notamment le cas des autoroutes.

5.1 Fondements et principes

L'établissement d'une typologie répond au souci d'aménager le réseau routier national de manière cohérente et de disposer d'itinéraires lisibles par l'utilisateur et offrant un bon niveau de sécurité. Cela conduit à définir des types de routes, clairement identifiés et en nombre limité.

En France, le document formalisant la typologie routière (le catalogue des types de route et la circulaire ministérielle l'accompagnant [10]) rappelle les objectifs de l'État en matière d'aménagement du réseau routier national (cf. § 6.2) et en précise les conséquences au niveau de la conception des projets.

Les préoccupations majeures sous-jacentes à la typologie portent sur la lisibilité :

- pour les usagers ;
- pour les aménageurs : nécessité que le maître d'ouvrage affirme la logique d'aménagement dans laquelle s'inscrivent les projets ;
- pour les partenaires et les tiers : nécessité que l'État affiche clairement ses objectifs en matière d'aménagement du réseau routier national, vis-à-vis des collectivités territoriales qui cofinancent les investissements.

Cette typologie sert à l'établissement d'une partie de la doctrine technique. Ainsi, les instructions (ICTAAL, ARP...) ou guides pour la conception routière (carrefours, chaussée...) font explicitement référence à cette typologie, et précise certains aspects techniques en cohérence avec les principes fixés. Le catalogue des structures types de chaussées neuves [11], reprend ainsi la dichotomie entre voirie du réseau structurant (VRS) et voirie du réseau non structurant (VRNS).

Dans les différents pays on identifie des routes secondaires, locales ou à faible trafic. Elles ne font pas l'objet d'une typologie précise ou unifiée, étant à la charge d'autorité locale (communes, provinces, départements...). A l'échelon national, ces routes sont souvent définies – en creux – par opposition aux routes dites principales (ex : [8]) : les routes secondaires sont les « autres routes ».



Type 1 – Autoroute



Type 2 – Route express



Type 3 – Artère interurbaine



Type 4 - Route

Illustration 1: Typologie routière française : les quatre types prévus dans le catalogue des types de routes en milieu interurbain (1991)

Crédit : Cerema / DTerMéd

5.2 Typologie européenne (AGR)

Le corpus technique des pays de l'UE dont une partie du réseau routier compose le réseau trans-européen RTE-T, tient compte des directives et accords (traités) internationaux et en particulier de l'accord sur les grandes routes de trafic international, dit « AGR »[12]. Les AGR définissent une typologie routière, typologie adaptée au réseau concerné, à savoir le RTE-T.

II. Classification des routes internationales

Les routes internationales sont classées comme suit :

1) Autoroutes

Le terme « autoroute » désigne une route qui est spécialement conçue et construite pour la circulation automobile, qui ne dessert pas les propriétés riveraines et qui :

- i) Sauf en des points singuliers ou à titre temporaire, comporte, pour les deux sens de la circulation, des chaussées distinctes séparées l'une de l'autre par une bande de terrain non destinée à la circulation ou, exceptionnellement, par d'autres moyens ;*
- ii) Ne croise à niveau ni route, ni voie de chemin de fer ou de tramway, ni chemin pour la circulation de piétons;*
- iii) Est spécialement signalée comme étant une autoroute.*

2) Routes express

Une route express désigne une route réservée à la circulation automobile, seulement accessible par des échangeurs ou des carrefours réglementés et sur laquelle, en particulier, il est interdit de s'arrêter et de stationner sur la chaussée.

3) Routes ordinaires

Une route ordinaire est une route en principe ouverte à toutes les catégories d'usagers et de véhicules. Elle peut être à chaussée unique ou à chaussées séparées.

Les routes internationales seront de préférence des autoroutes ou des routes express.

Ces composantes se retrouvent, avec quelques adaptations et nuances au niveau des différents pays européens, France, Suède et Autriche en particulier.

5.3 Types de routes principales

En France, on distingue ([10], [8]) : les autoroutes (routes de liaison, type L), les routes express (ou routes de transit, type T), les artères interurbaines (type R à 2 chaussées), les routes principales ordinaires (type R à une chaussée). Sont venues récemment (2011) se rajouter, les routes dites à 2 × 1 voies [13], se rapprochant des 2+1 voies suédoises.

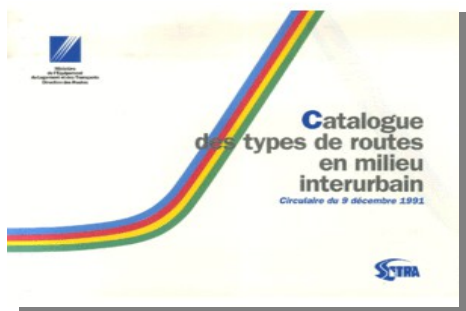


Illustration 2: Un document de référence mais ancien : le catalogue des types de routes en milieu interurbain

Cette typologie pose quelques problèmes de compréhension liés à la terminologie utilisée. Par exemple, les voies ayant ou pouvant avoir le statut de routes express ne relèvent pas forcément du type 2 « route express », loin s'en faut. Aussi, le guide ARP propose-t-il d'appeler ce type « route de transit » (type « T »). La terminologie évoque tantôt un statut (route express, autoroute), tantôt une fonction (artère, route de transit, voie structurante d'agglomération – cf infra), tantôt un profil en travers (route à 2 × 1 voie).

En Suède, on distingue : les autoroutes (*motorways*), les routes express (*semi-motorways/express roads*), les routes ordinaires, les routes à chaussée divisée¹⁴ (*median barrier roads* ou « 2 + 1 roads »).

En Autriche, on distingue : les autoroutes, les routes express (*expressways*), les routes interurbaines.

S'intéresser aux types de voie conduit rapidement à considérer le profil en travers, notamment lorsqu'il s'agit de caractériser des types de voie intermédiaires entre les autoroutes et les routes ordinaires [14]. Pour ces deux derniers types, le profil en travers est implicite : 2 × 2 voies (ou plus) et 2 voies normales respectivement. Par analogie, on parle souvent de profil (en travers) intermédiaire ; on entend par là un profil intermédiaire en matière de fonction, de niveau de service et de largeur roulable entre celui d'une autoroute (2 × 2 voies) et celui d'une route bidirectionnelle ordinaire (à 2 voies avec BDD revêtues ou non). Il s'agit essentiellement de routes structurantes.

En France, une étude sur les profils intermédiaires est en cours (Cerema). D'autres pays européens ont développé une approche dans ce sens ; notamment l'Allemagne a adopté une classification technique de ces voies structurantes par rapport au profil en travers : routes à 2 voies avec surlargeurs latérales (*b2s*) ou à 2 voies larges (*b2ü*), routes à 3 voies (*b2+1*), routes à 4 voies (*X4*), route à 2x2 voies étroites (*X4m*)...

D'une façon générale, la détermination du type de route conditionne l'instruction ou guide technique applicable.

14 Traduction proposée par -l'auteur qui paraît la plus fidèle au concept initial (de préférence au terme de routes à chaussées séparées) : routes existantes à une chaussée large, aménagée sur place avec séparation des sens de circulation par dispositif de retenue.

5.3.1 Cas des autoroutes

Nous passerons vite sur ce type de route, qui bénéficie d'une définition uniforme dans les pays de l'UE. On notera seulement que certaines voies en France, conçues comme des autoroutes (ICTAAL), ne sont pas, pour diverses raisons juridiques ou administratives, classées autoroutes¹⁵, voire pas classées dans le RRN, ce qui n'est pas sans poser quelques problèmes de cohérence et de lisibilité.

5.3.2 Cas des routes express

Derrière le terme français de **route express** utilisé pour la traduction des termes anglo-saxons *expressway*, *express road*, *semi-motorway*, voire *freeway* (US), se cache des configurations différentes notamment en matière de séparation des sens de circulation et de gestion des accès.

On peut distinguer :

- les routes qui comportent une chaussée unique, dénivelée, avec gestion théoriquement complète des accès. Répondent à cette configuration, les routes express françaises, équivalentes aux *semi-motorways* suédoises. D'ailleurs, la majorité des routes express françaises ont été abusivement conçues comme une première phase d'autoroute (phase transversal).



Illustration 3: Route express (RCEA - RN79), route bidirectionnelle dénivelée, isolée de son environnement.

Crédit photo : Cerema / L. Patte

- les routes à deux chaussées, en général dénivelées, avec une gestion plus ou moins systématique des accès.



Illustration 4: Route express à deux chaussées (N104), avec des caractéristiques sub-autoroutières

Crédit photo : Cerema / L. Patte

¹⁵ Elles ont éventuellement le statut de route express.

5.3.3 Cas des voies structurantes urbaines : des VRU aux VSA

Les routes dites « voies rapides urbaines » constituent une part significative du réseau routier national, exploitées par l'État (Directions interdépartementales des routes). Et, quelles que soient leur domanialité, elles constituent le réseau structurant de la majorité des grandes agglomérations, et à ce titre portent des enjeux économiques, sociaux et environnementaux considérables. Aussi, ces dernières années, elles focalisent l'attention et concentrent l'essentiel des innovations et expérimentations en matière d'exploitation ou de transport.

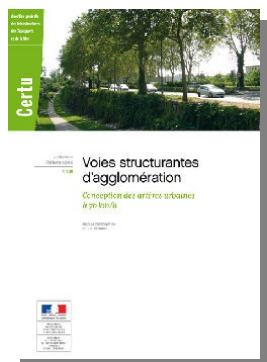


Illustration 5: Guide pour l'aménagement des VSA, dans la configuration d'artère urbaine à 70km/h.

S'il n'existe pas de document équivalent au catalogue des types de routes pour les voies urbaines, la notion de catégorisation des voies urbaines existe, basée également sur une logique fonctionnelle.

Les **voies structurantes d'agglomération** « VSA90/110 » et les **artères urbaines** « AU70 » constituent à ce titre deux types tangibles de voie urbaine/périurbaine [15]. Ces appellations se substituent respectivement à celles de VRU/A et VRU/U de l'Ictavru [16] , dont elles sont à peu près équivalentes.

Les « VSA90-110 » et les « AU-70 » sont-elles deux types distincts ou bien deux catégories au sein d'un type « VSA » ?

L'indexation par la vitesse qui pourrait conduire à penser qu'il s'agit d'un même type de voies, au sein duquel on trouve des catégories se différenciant essentiellement par la vitesse de référence et les caractéristiques de tracé. Les différences sont plus fondamentales, et les fonctions principales comme la place des voies sous-jacentes dans le réseau d'une agglomération sont également distinctes. Aussi font-elles l'objet de deux guides distincts. Suivant la terminologie proposée ci-avant, il s'agit bien de deux types différents.

5.3.4 Les autres voies urbaines

Pour les autres voies urbaines – l'essentiel du réseau – et sous réserve d'une analyse plus fine, les documents techniques évoquent davantage une hiérarchisation fonctionnelle (voie de distribution, voie de desserte locale...) que des objets routiers.

En fait, l'approche développée pour la voirie urbaine, en dehors des voies structurantes évoquées ci-dessus, apparaît comme assez différente de celle adoptée sur les réseaux ruraux, et la notion de type telle que définie ci-dessus montre ses limites. D'ailleurs, l'approche réseau, et *a fortiori* infrastructure, s'efface au profit d'une approche au niveau de l'espace publique.

En France, la littérature technique identifie des modes de gestion différenciées, basées sur des principes fonctionnels (des fonctions y sont privilégiées), et en lien étroit avec des classes réglementaires (statuts) bien identifiées (cf. article R110-2 du code de la route) : aires piétonne, zone de rencontre, et zone 30 notamment [17]...

S'il ne s'agit dans doute pas de types de voie différents – l'objet routier est sans doute « la rue » – cette classification apparaît comme la plus opérationnelle en matière de gestion et d'aménagement de la voirie urbaine.

Chacune bénéficie de référentiels techniques spécifiques. Ces espaces et les portions de voies qui les traversent ne sont néanmoins pas très typés (au-delà de la signalisation), le mode d'aménagement répondant à quelques principes généraux, et a vocation à s'adapter au cadre physique, aux usages, etc.

5.3.5 Cas des routes à chaussée divisée / routes à 2x1 voies / 2+1 voies

Plusieurs pays ont introduit plus (Suède [18]) ou moins (France [13]) fortement un nouveau type de route, comportant une séparation physique des sens, mais une seule voie de circulation par sens, avec éventuellement des créneaux plus ou moins fréquents. Les carrefours peuvent être dénivelés ou plans (giratoires). Elles sont le plus souvent aménagées à partir de routes existantes bidirectionnelles à 3 voies ou 2 voies larges (routes de 13 mètres en Suède), dans un souci de sécurité[19]. Il s'agit souvent donc de transformations de routes ordinaires structurantes.



*Illustration 6: Route à 2+1 voies (Suède)
– Route nationale 36, au nord de
Linköping.*

Crédit : Wikipédia / Skvatram

La Suède est le pays précurseur en la matière et a aménagé plus de 1 000 km de routes de ce type depuis la fin des années 90. Dans nombre d'autres pays, la notion de route à 2+1 voies renvoie à mode d'exploitation des routes à 3 voies de circulation sur une seule chaussée bidirectionnelle (Irlande, Allemagne, Finlande, États-Unis...) similaire aux routes de type R à 3 voies françaises, et relèvent d'un type différent.



*Illustration 8: Route à 2x1 voie (RN4, déviation de
St Dizier)*

Crédit photo: Cerema / L. Patte



Illustration 7: RD612a dans les Pyrénées Orientales

Crédit photo: CG 66

5.4 Les voies secondaires

Les voies secondaires recouvrent des configurations très diverses associées à des fonctions distinctes. Elles ne constituent pas un ensemble homogène en matière de fonction, relevant d'un type unique, dans l'esprit de ce qui a été présenté ci-dessus.

Par exemple, Il y a des différences importantes entre :

- (i) une voie située en périphérie d'une agglomération importante, supportant un trafic pendulaire relativement élevé de quelques milliers de véh.jours, reliant des secteurs résidentiels et des pôles d'activités¹⁶,
- (ii) des voies de desserte locale ou à vocation essentiellement agricole supportant un très faible trafic,
- (iii) des voies desservant ou irriguant des secteurs touristiques et pour lesquels l'agrément est souvent une fonction significative, etc.

On pourrait également citer des classes particulières qui sont sans doute des types de voies à part entière, comme les voies vertes (statut définit dans le code de la route¹⁷ [9])...

On remarque par ailleurs que les voies secondaires non urbaines bénéficient de peu de recommandations techniques, et de quasiment aucun référentiel technique *ad hoc*.



Illustration 9: Routes dites secondaires : des fonctions et configurations contrastées

Crédit : google – streetview, Commune de Ventabren (D65 et chemin des Vences)

16 Sans forcément faire partie du réseau structurant à l'échelle locale.

17 Le décret 2004-998 du 16 septembre 2004 a introduit dans le code de la route la définition de la « voie verte ».

6 Autres classifications routières

6.1 Catégories

Dans les divers pays, les catégories* de routes (ou classe de vitesse de référence) peuvent être assimilées à des sous-types de route ; c'est-à-dire qu'il s'agit d'une classification particulière au sein d'un type* de route (autoroute, route principale bidirectionnelle...), dans l'acception donnée *supra*.

En France, cette logique se retrouve explicitement dans la dénomination des catégories, formée d'une lettre (ou groupe de lettres) représentant le type de route (L, R, T, VSA, AU...) et un nombre traduisant une vitesse de référence ou un indice abstrait (ex : L1, L2, R80, R60, VSA110, VSA90, etc.).

Cette notion de catégorie est le modèle de base de la conception routière dans la plupart des pays, de l'UE en particulier.

Mais en pratique, il ne joue que sur des aspects liés au tracé (tracé en plan et profil en long) à travers notamment les rayons minimum (horizontaux ou verticaux) et les déclivités maximales. Inversement, il ne joue pas sur les autres aspects de la conception (ou indirectement et marginalement). Si en théorie, le choix de la catégorie vise à traduire le niveau de confort que l'on veut conférer à la route, en pratique il se déduit presque toujours de la topographie du site traversé. Pour les voies urbaines, la catégorie se déduit aussi de la vitesse d'exploitation visée.

Aussi, moins que d'autres aspects de la conception (profil en travers, types de carrefours, services à l'usager, équipements d'exploitation...), le choix de la catégorie découle d'options stratégiques (ou de politique d'aménagement du réseau) – et n'est pas vraiment un choix d'ailleurs. Il apparaît donc discutable d'en faire le second niveau de classification des voies.

6.2 Du SDRN au SNIT

L'établissement des schémas directeurs d'infrastructures de transport a été institué par la LOTI (loi d'orientation des transports intérieurs, 30 décembre 1982). Le **schéma directeur routier national** (SDRN) constituait le cadre à long terme des infrastructures routières interurbaines. Tout grand projet¹⁸ devait être compatible avec celui-ci.

Le SDRN approuvé par décret le 1^{er} avril 1992, définissait une classification des itinéraires nationaux en 4 niveaux (et partant une hiérarchisation du réseau routier national) :

- les **autoroutes** ; le SDRN arrêtant les itinéraires à aménager directement avec ce statut.
- les **liaisons assurant la continuité du réseau autoroutier** (LACRA), qui complètent ce réseau d'autoroutes par un réseau de liaisons assurant ses prolongements et son maillage (comme leur nom l'indique). Les LACRA sont réalisées sous forme de liaisons à 2 × 2 voies continues dénivelées de façon à recevoir à terme le statut d'autoroutes tout en restant hors péage.
- les **grandes liaisons d'aménagement du territoire** (GLAT) qui complètent le réseau de base – autoroute et LACRA – pour former au sein du réseau national une armature structurante du territoire. Ce réseau de GLAT permet d'assurer une desserte équilibrée du territoire. Les liaisons qui le composent doivent donc bénéficier pour leur aménagement d'une attention prioritaire.
- les **autres liaisons nationales** qui sont aménagées plus progressivement en fonction des

18 Voie rapide de plus de 25 km et tout projet routier d'au moins 545 millions de francs (83 M€).

besoins du trafic pour assurer notamment la permanence du service rendu aux usagers et leur sécurité.

Le SDRN s'inscrivait, en substance, dans un objectif de développement et de modernisation du réseau routier structurant, avec pour souci majeur l'accompagnement du développement économique et du trafic, ainsi que l'aménagement du territoire (dont le désenclavement de certaines régions).

Suite à la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire du 25 juin 1999, les schémas multimodaux de services collectifs de transports de voyageurs et de marchandises se sont substitués au SDRN.

Par ailleurs, après la décision commune du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 1996, le schéma directeur français a été fondu dans un ensemble plus vaste, **le réseau trans-européen de transport (RTE-T)**, mis en place progressivement à l'horizon 2010, à l'échelle communautaire. La décision comporte une carte du réseau routier trans-européen, dont la partie française reprend très largement les tracés établis par le SDRN.

Plus récemment, en application du Grenelle de l'environnement, le projet de **schéma national des infrastructures de transport (SNIT)** fixe les orientations de l'État en matière d'entretien, de modernisation et de développement des réseaux relevant de sa compétence. Un avant-projet dit stabilisé a été rendu public en janvier 2011. Il ne s'appuie sur aucune classification du réseau routier. Le rapport Duron du 27 juin 2013 (Commission Mobilité 21 « pour un schéma national de mobilité durable ») précise les conditions de mise en œuvre du SNIT.

La classification issue du SDRN a conservé une certaine réalité jusqu'en 2006. Cette classification était établie dans la perspective de définir les grandes lignes à long terme du développement et de la modernisation du réseau routier national, et non pas dans une logique de gestion opérationnelle du réseau. Si le SDRN établissait clairement une hiérarchisation du RRN, cette hiérarchisation est bien davantage stratégique (faisant l'objet d'un décret) vis-à-vis des grands investissements que véritablement fonctionnelle. En pratique, elle a peu servi pour décliner la politique technique du ministère en charge de l'Équipement sur le RRN.

6.3 Autres classifications pour la gestion du réseau

En fait, on peut identifier dans divers domaines une classification des routes, des liaisons ou des itinéraires routiers. Sans chercher à établir un recensement exhaustif, on peut citer d'autres classifications significatives pour la gestion du réseau.

6.3.1 Réseau à grande circulation

Les routes à grande circulation (RGC), quelle que soit leur appartenance domaniale, sont des routes qui assurent la continuité d'un itinéraire à fort trafic, **justifiant des règles particulières en matière de police de la circulation** (cf. article L. 110-3 du code de la route), relatives notamment au pouvoir de police du préfet sur ces routes. La liste des routes à grande circulation est fixée par décret (cf. décret n° 2009-615 du 3 juin 2009 fixant la liste des routes à grande circulation). Le RGC comporte les RN, mais pas les autoroutes.¹⁹

Ce décret formalise aussi les critères qui définissent qu'une route soit une RGC : délestage du trafic, circulation des transports exceptionnels, convois et transports militaires, desserte économique du territoire.

Ce classement peut conduire à des sujétions en matière d'aménagement (géométrie, équipements), mais s'inscrit dans une logique de gestion (police) de la circulation.

6.3.2 Liaisons associées au jalonnement

Dans le cadre des schémas directeurs de signalisation directionnelle, des liaisons (vertes et blanches) sont définies à partir de la hiérarchisation des pôles. Cette classification sert uniquement à la définition des panneaux de signalisation directionnelle à implanter.

6.3.3 Le classement pour l'exploitation

Le Schéma directeur d'exploitation de la route (SDER) définit (par circulaire ministérielle de 1992) une classification du RRN, en 6 niveaux d'exploitation (dont 4 interurbains). Cette classification a servi de référence pour décliner la politique technique de l'Etat en matière d'exploitation du réseau.

¹⁹ Le réseau des RGC s'étend actuellement sur environ 44 000 km. Il est composé de 9 000 km de routes nationales, 34 000 km de routes départementales et de 1 000 km de voies communales.

6.4 Autres configurations de routes

Enfin, il existe des configurations routières particulières qui ne conduisent *a priori* pas à identifier un type de route à part entière.

6.4.1 Les routes dites à « 2-1 » voies

Le concept de routes à « 2-1 voies » (lire deux moins une voies) a été développé et mis en œuvre aux Pays-Bas [20].



Illustration 10: route à « 2 moins 1 voies »

Crédit photo: Herrstedt L.

C'est essentiellement un mode de traitement du profil en travers d'une route secondaire, plutôt étroite (largeur roulable généralement inférieure à 6,50 m). Il est matérialisé par un marquage (large) en rive séparant la chaussée de la largeur d'une voie de circulation normale (3,50 m environ) des accotements (environ 1 mètre pour une route de 5,50 m de large par exemple). La voie de circulation est trop étroite pour deux véhicules, qui seront donc conduits à ralentir et s'écarter sur les accotements pour pouvoir se croiser.

Cette organisation est renforcée ponctuellement et régulièrement par des rétrécissements physiques de la chaussée par des bordures, à la manière des écluses que l'on rencontre, en France, en zone urbaine. Lorsque la distance de visibilité n'est pas suffisante pour permettre aux usagers venant en sens opposés d'adapter leur trajectoire, il est préconisé de revenir localement dans un traitement du profil en travers par deux voies séparées par un marquage axial (et *a priori* sans accotements ni marquage de rive).

On pourrait considérer que les routes à « 2-1 voies » sont un type particulier de route à faible trafic à part entière, mais il semble qu'il s'agisse bien d'un mode de traitement spécifique de voies à trafic modéré, adapté à leurs fonctions et aux enjeux de circulation apaisée.

La pertinence de cette configuration dépend des objectifs que les responsables se fixent et du niveau de trafic. En effet, la modération des vitesses visée s'inscrit dans un objectif manifeste de sécurité routière, mais les adaptations de vitesse qu'elle impose lors des croisements entre véhicules provoque des phases de décélération/accélération qui ne sont pas forcément optimales en matière d'émissions si elles sont trop significatives.

6.4.2 Les voies réservées

Les voies ou routes avec une voie réservée pour les transports en commun (éventuellement d'autres catégories d'usager : taxis, covoiturage...) constituent un mode d'exploitation (et éventuellement d'aménagement) adapté dans le cadre d'un type de voie bien défini – en général des voies structurantes d'agglomération. Les fonctions et les caractéristiques essentielles de ce type ne sont pas modifiées.



Illustration 11: VSA à caractéristiques autoroutières, avec voie réservée pour les TC.

Crédit photo : Cerema / DTecTV

La bande cyclable est un exemple plus répandu et ancien de voies réservées, pour des routes rurales comme pour des voies urbaines.

Les bandes cyclables ou les voies réservées (voies bus...) sont une partie intégrante de l'infrastructure qu'elles longent, et dont elles partagent la plate-forme.

L'aménagement d'une voie réservée ne conduit pas à changer le type de voie. C'est plutôt un aménagement qui permet de renforcer les attributs d'une voie, en cohérence avec ces fonctions (cas des VSA).

Cette partie, basée principalement sur un travail bibliographique puis analytique :

☞ précise les notions et la terminologie liées aux questions sur la classification routière en général et la typologie en particulier ;

☞ expose la situation française avec quelques éléments de repères dans d'autres pays européens ;

☞ donne des bases pour des réflexions à mener sur la modification de la typologie – la complexité de la situation française suggérant que ce n'est pas accessoire.

7 Principes d'organisation de la typologie

7.1 Considérations préalables

Une typologie routière est un ensemble de **types** (de routes) constituant un tout cohérent. A chaque type est normalement attribué un domaine d'emploi. Inversement, une typologie identifie les types compatibles (ou non) avec les fonctions à privilégier.

La définition d'une typologie nécessite d'abord d'identifier le **périmètre** à couvrir : l'ensemble des voies ? les routes rurales ou les voies urbaines ? Les routes principales et/ou les routes secondaires ? Les routes d'un gestionnaire donné (Conseil général, Etat) ? Etc.

La pertinence d'une typologie peut s'apprécier à sa complétude. Une très grande majorité des routes d'un réseau, voire la totalité, doit pouvoir être reliée à l'un des types de route de la typologie. Inversement, tous les types de routes devraient comporter un nombre significatif de routes (souci de lisibilité dans les deux cas).

Les spécialistes conviennent également que le nombre de types ne doit pas être trop important, compte tenu de la capacité des usagers de la route à distinguer des situations différentes. Cette remarque mérite d'être nuancée en fonction du périmètre de la typologie, par exemple selon qu'elle traite séparément ou conjointement des routes et des voies urbaines. En tout état de cause, il n'existe pas un nombre de types maximum théorique ; le nombre de types dépend de la capacité à identifier, définir des types pertinents, pouvant être correctement utilisés par les usagers.²⁰

La pertinence d'une typologie doit considérer chacun des éléments qui la compose, mais surtout **l'organisation** globale.

On peut imaginer deux démarches :

- La première dans une logique *bottom-up*. Considérer les types existant objectivement. Leur affecter un domaine d'emploi en fonction de critères prédéfinis.
- la seconde, dans une logique *top-down* : définir des critères de classification par rapport à des objectifs (niveau de service par exemple), déterminer un type de voie dont les caractéristiques sont cohérentes avec le(s) niveau(x) visé(s), par ailleurs associé à un domaine d'emploi.

Enfin, l'analyse menée aux chapitres précédents, suggère que les principes et concepts utilisés actuellement pour définir une classification pour la voirie urbaine (au moins pour le réseau non structurant) diffèrent très sensiblement de ceux utilisés pour la voirie rurale. Les considérations formulées dans ce qui suit ne sont donc pas forcément adaptées à la voirie urbaine non structurante, bien qu'il sera intéressant de rechercher des bases communes.

²⁰ Il ne semble pas nécessaire que l'utilisateur puisse identifier le type à proprement parler, mais il est important qu'il identifie le comportement à adopter.

7.2 La fonction comme critère structurant

Nous avons défini ci-avant une définition de la typologie routière comme un ensemble cohérent de **types** de routes. Quant au type de route, il est défini comme un ensemble de caractéristiques organisées en un tout permettant de distinguer des familles de routes qui ont vocation à privilégier des fonctions similaires. Aussi, **la typologie routière est globalement basée en France, comme dans nombre de pays, sur des principes fonctionnels**. Les principes sous-jacents sont notamment les soucis de cohérence et de lisibilité des voies.

Si le principe de fonctionnalité est bien partagé dans la communauté technique et la littérature, la notion de fonction semble définie implicitement – ce à quoi sert l'infrastructure –, et utilisée avec l'acception courante du terme, par exemple (Le Petit Robert) : « *Rôle caractéristique d'un élément, d'un organe dans un ensemble* ». En pratique, le pluriel est souvent utilisé : « les fonctions ». Il s'agit aussi implicitement des fonctions principales.

On peut distinguer les fonctions assurées effectivement, les fonctions visées (par le maître d'ouvrage), les fonctions privilégiées. Par exemple, pour une autoroute interurbaine ou de liaison, la fonction principale sera généralement l'écoulement du trafic de transit ou longue distance – incluant le trafic lourd – tandis que pour une route à faible trafic, il pourra s'agir selon les cas de favoriser la desserte locale, la découverte touristique ou l'agrément, les circulations douces...

Un type de voie sera donc attaché *a priori* à une fonction (ou des fonctions) particulière(s). Il existe néanmoins quelques nuances (sinon entorses) à ce principe pour les routes à 2 × 1 voies. En effet, les routes à 2 × 1 voies (séparées), qui sont considérées comme un type à part entière, peuvent avoir deux fonctions assez distinctes : une fonction de transit d'une part, celle de collectrice d'autre part [13]. Le cas échéant, les caractéristiques doivent être adaptées (carrefours, fréquence des crèneaux...). Aussi, pourrait-on considérer qu'il s'agit de deux types distincts ou, du moins, de deux sous-types.

Inversement, une fonction donnée pourra être assurée par plusieurs types distincts, au choix du maître d'ouvrage, en fonction de critères complémentaires. Il n'y a pas de caractère bijectif entre fonction et type. Par exemple, pour assurer les fonctions de transit longue distance, le maître d'ouvrage aura le choix entre autoroute (L), route express (T), route à 2 × 1 voies (dénivelée). **Les critères complémentaires** pris en compte sont le niveau de trafic actuel et futur ou encore la vitesse d'exploitation, en fait associés à deux modalités du niveau de service (trafic/capacité, et vitesse / temps de parcours).

Si la fonction est indubitablement le critère principal, elle présente l'inconvénient d'être parfois peu tangible, peu formalisée, et d'être exprimée indirectement. C'est globalement une dimension peu connue et insuffisamment maîtrisée des concepteurs. Le vocabulaire s'attachant aux fonctionnalités n'est pas vraiment défini, même si certains termes comme transit, desserte locale, distribution, sont régulièrement évoqués dans les référentiels techniques, avec une définition implicite.

Les types de voies sont définis par des critères techniques, qui permettent de rendre compatibles avec des fonctions que l'on veut affecter à un objet routier, ou que l'on souhaite favoriser. En ce sens, la fonctionnalité est actuellement le principal critère pour définir un type de voie.

Le principe de fonctionnalité souffre d'un manque d'explicitation et formalisation : il existe une carence en matière de nomenclature partagée des fonctions pouvant être assurée par une voie. Les bases théoriques sur les questions de fonction font globalement défaut.

La fonctionnalité est le critère principal mais pas critère absolu pour choisir un type de voie. D'autres critères doivent être pris en compte.

Il n'y a pas de bijection entre types et fonctions. Une fonction peut dans certains cas être assurée par plusieurs objets routiers (types) distincts. Inversement, un objet routier peut assurer plusieurs fonctions différentes.

7.3 La capacité nominale ou niveau de service ?

La fonction apparaît comme le critère le plus important de la typologie routière actuelle (des typologies routières devrait-on dire), mais pas un discriminant absolu. Par exemple, pour la typologie actuellement utilisée pour le réseau routier national, les types 1-autoroute et 2-route express d'une part, et les types 3-artère et 4-route d'autre part assurent globalement les mêmes fonctions, du moins du point de vue de l'Administration centrale. D'ailleurs, dans l'ARP, le type R rassemble les types 3 et 4 du catalogue des types de route pour le réseau national.

La principale distinction entre ces types (1 et 2, 3 et 4) concernant le volume de trafic pouvant être globalement supporté (situation actuelle et à moyen terme), en théorie du moins. Bien sûr, la capacité est variable le long d'une voie, et dépend des points d'échanges, mais pour un type de carrefour donné (fixé par le type), l'ordre de grandeur de la capacité nominale d'un type de voie est lié au nombre de voies en section courante : 2x1, 2x2, 2x3 voies... Considérer la capacité d'une voie revient donc souvent en première approche à tenir compte du profil en travers, ou plus précisément du nombre de voies par sens de circulation.

Néanmoins, des capacités très différentes entre deux situations (autoroutes à 2x2 voies ou à 2x4 voies) ne conduisent pas à identifier forcément des types différents, ni même des sous-types. Le nombre de voies devrait normalement résulter de la demande supposée de trafic, pour assurer un niveau de service adapté ; c'est donc moins la capacité en valeur absolue qui est importante que la réserve de capacité en valeur relative. Deux autoroutes respectivement à 2x2 voies et à 2x4 voies ayant la même réserve de capacité (disons 20%) pour une période de retour donnée (disons la 30^è heure) offriront généralement un niveau de service similaire.

Une différenciation mérite néanmoins d'être envisagée entre des routes offrant une et deux voies de circulation par sens, car au-delà de la capacité aux heures de pointe, la seconde voie autorise le dépassement de véhicules plus lents en continu et garanti ainsi un meilleur niveau de confort et une meilleure régularité du temps de parcours.

Le niveau de service pour des catégories d'utilisateurs est souvent associé aux fonctions de la voie.

7.4 La vitesse comme critère ?

La vitesse est *a priori* un critère intéressant pour définir des types de route différents, mais le sujet est assez compliqué.

7.4.1 Analyse de la situation actuelle

En général, il n'y a pas une définition d'un type par la vitesse (cf. chap. 3), mais il peut y avoir une certaine concordance (du moins dans la théorie, cas des voies urbaines?) ou une corrélation entre vitesses et type. Ce lien est en général indirect.

Il existe une certaine corrélation de la vitesse d'exploitation avec les aspects suivants:

- la fonction et le niveau de service, même si le niveau de service d'une voie est loin de se résumer à la vitesse maximale que l'on peut atteindre sur une route donnée (c'est tout particulièrement vrai pour les voies urbaines ou les VSA) ;
- le type de voie à travers le statut. En effet, certains types de voie ont vocation à recevoir un statut (autoroutes) et ce statut permet seul de mettre en place une vitesse limite (130) ;
- une caractéristique technique de la route, comme la séparation des deux sens de circulation (qui permet une vitesse limite de 110 km/h) ;
- la situation de la voie, qui peut conduire *de facto* à une vitesse limitée. En agglomération dans l'acception du code de la route (article R110-2 du Code de la Route), la vitesse est limitée au plus à 50 km/h. Une section (ou un ensemble de sections) de voie peut être classée dans une zone 30²¹ ou une zone de rencontre²² (*ibid.*), classement qui emporte la vitesse limite autorisée.

Récemment, la typologie des voies structurantes d'agglomération a été revue en affichant un lien explicite avec la vitesse qui apparaît dans la dénomination : AU70 et VSA90/110. Alors que antérieurement, cela n'était pratiqué que pour les catégories de tracé (R80, R60 *etc.*) dans une perspective certes très différente.

7.4.2 Pertinence de définir des types par des vitesses d'exploitation

Il convient préalablement de définir la notion de vitesse dont on parle : vitesse limite autorisée (VLA), V85, vitesse de référence...

La V85 ne paraît pas adaptée, car elle est par nature variable le long d'un tracé – plus faible dans les courbes et les rampes par exemple – voire variable dans le temps.

-
- 21 Zone 30 : section ou ensemble de sections de voies constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, la vitesse des véhicules est limitée à 30 km/ h. Toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes, sauf dispositions différentes prises par l'autorité investie du pouvoir de police. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation et l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable
- 22 Zone de rencontre : section ou ensemble de sections de voies en agglomération constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, les piétons sont autorisés à circuler sur la chaussée sans y stationner et bénéficient de la priorité sur les véhicules. La vitesse des véhicules y est limitée à 20 km/ h. Toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes, sauf dispositions différentes prises par l'autorité investie du pouvoir de police. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation et l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable.

La vitesse de référence a une connotation restrictive en lien avec son utilisation historique. La vitesse servant pour le dimensionnement (dite vitesse de base, vitesse de référence ou vitesse de conception selon le référentiel) ne définissait en général que les caractéristiques du tracé à travers le choix de la catégorie, comme cela est le cas dans l'ARP. En pratique, dans les recommandations techniques les plus récentes comme l'ICTAAL, ICTA-VSA, routes à 2x1 voies, AU70, la vitesse d'exploitation prévue pour la voie (respectivement 130/110, 110/90, 90, 70) est *de facto* la vitesse de référence pour la conception, notamment pour le tracé, mais aussi pour d'autres composantes plus ou moins directement liées à la vitesse (profil en travers, visibilité, équipements...).

On entend ici par **vitesse d'exploitation**, la vitesse limite autorisée prévue globalement sur la voie ; c'est-à-dire la vitesse limite qui devrait globalement régner sur la grande majorité du linéaire de la chaussée principale, en dehors de points singuliers, de périodes particulières (GDV, mesures en cas de pic de pollution), des voies auxiliaires (collectrices, voies d'accès...).

Utiliser la vitesse d'exploitation pour définir les types de routes présente quelques avantages mais aussi divers inconvénients.

Pour les avantages :

- la vitesse est souvent liée ou corrélée aux fonctions de la voie ;
- la vitesse est une dimension importante et tangible pour les usagers de la route ;
- la vitesse d'exploitation est une notion simple et objective.

Pour les inconvénients et les limites :

- la vitesse est globalement une résultante, souvent de dimensions qui dépassent le cadre routier. Si pour une voie neuve, la vitesse d'exploitation visée conditionne certaines caractéristiques de la route (notamment au niveau de son tracé...), pour une route existante, en exploitation, la vitesse résulte davantage de la mise en œuvre de diverses politiques, en matière de transport et de sécurité routière, de qualité de l'air ou de l'environnement, etc.
- un type caractérise une section de route d'une certaine longueur, et est normalement défini à l'échelle d'une liaison. Or, le choix de la vitesse d'exploitation dépend non seulement de la politique technique du gestionnaire de la voie, mais aussi de contraintes particulières (zones accidentogène, travaux, traversées d'agglomération...) qui induisent des changements de vitesse, dans l'espace, voire dans le temps. Plus accessoirement, il est souvent d'usage de créer des zones de transition, entre deux environnements, par exemple à 70 km/h entre une section urbaine et une section rurale. Le tronçon concerné n'est pas un type de voie à part entière ;
- plusieurs configurations de routes très différentes ont le même niveau de vitesse d'exploitation standard, par exemple pour 90 km/h : VSA90, autoroutes interurbaine en site difficile, routes multifonctionnelles...
- d'une façon générale, la caractérisation d'un type de voie s'inscrit dans une logique multidimensionnelle, et en partie qualitative, alors que la vitesse (d'exploitation) est unidimensionnelle et quantitative. La vitesse ne saurait être un caractère discriminant unique.
- Les vitesses limites réglementaires pourraient évoluer, notamment pour les routes bidirectionnelles, comme en témoigne des préconisations du Conseil national de la sécurité routière en 2014.

La vitesse d'exploitation est un critère bien délicat à utiliser pour définir une typologie dans la mesure où elle ne présente pas vraiment un caractère de stabilité spatiale et temporelle marqué.

La vitesse apparaît au mieux comme un critère de discrimination / hiérarchisation de second niveau, pour une classe de route assez homogène.

7.5 Une ou plusieurs typologies routières ?

Nous avons vu qu'il existait diverses classifications routières plus ou moins interdépendantes. Au-delà de ce constat, nous analysons dans cette partie, l'intérêt de disposer d'une typologie routière unique ou de plusieurs typologies juxtaposées.

La typologie s'applique en général à un réseau qui présente une certaine cohérence ou unité : unité de gestionnaire, unité de milieu.

Aussi, apparaît-il plusieurs typologies de voies – attention au vocabulaire : chaque typologie comporte plusieurs types, selon la terminologie proposée au chapitre 2. Par exemple, il existe une typologie des voies urbaines/périurbaines et une typologie des voies rurales. Parmi celles-ci, on peut actuellement distinguer d'une part les voies rurales principales (R, T, L, ou 1/2/3/4), et d'autre part les voies rurales secondaires.

Pour ces dernières, il n'existe pas une typologie formelle partagée, mais la plupart des Conseils généraux disposent d'une classification technique de leur voie, comprenant plusieurs classes de routes secondaires. Plus précisément, il existe une classification des réseaux gérés par les CG, classification dans laquelle on identifie le plus souvent une classe de voie structurante ou routes principales (rarement plus), et plusieurs classes des routes plus secondaires.²³

Aussi, plusieurs typologies de voies coexistent, voire se superposent. Mais elles ne sauraient être indépendantes. D'abord parce que les usagers passent indifféremment d'une voie relevant d'une typologie à une autre voie relevant d'une autre typologie. Ensuite, les types adaptés à des circonstances restent théoriques... dans la pratique les limites ne sont pas aussi claires (ex : limite rural / périurbain). Par ailleurs, les voies évoluent, souvent progressivement au fil de leurs aménagements, mais aussi de l'évolution du contexte dans lequel elles se situent (environnement direct, place dans le réseau...).

Enfin, la définition des types ne sont pas complètement homogènes, même si la philosophie reste similaire. Par exemple, les VSA110/90 ont des caractéristiques principales très claires (carrefours dénivelés, accès limités, chaussées séparées...) avec des écarts globalement exceptionnels. Alors que les AU70 [15] qui répondent à des fonctions intermédiaires / mixtes, auront des caractéristiques plus hétérogènes.

Disposer de plusieurs typologies sur des sous-ensembles du réseau ne devrait en théorie pas poser de difficultés. La typologie globale pouvant se déduire de la réunion des types de chaque sous-ensemble. En pratique, ce n'est pas forcément satisfaisant et suffisant, car l'on doit vérifier les critères suivants :

²³ La classification des routes départementales est généralement formalisée dans un document tel que le règlement de la voirie, un schéma directeur routier. Elle correspond souvent à une hiérarchisation, par exemple :

pour le CG57 : réseau structurant, réseau d'aménagement du territoire, réseau d'intérêt cantonal ;

pour le CG01 : routes d'un itinéraire structurant, routes de liaison, autres routes départementales.

Parfois, la classification est moins hiérarchique, comme pour le CG13 qui identifie : le réseau structurant, le réseau économique de liaison, le réseau urbain, le réseau à enjeux environnementaux et touristiques forts, le réseau local.

- deux types doivent différer sensiblement (lisibilité/ reconnaissance), ce qui n'est pas garanti en procédant ainsi ;
- les limites des sous-ensembles ne sont pas des limites toujours suffisamment claires, voire assez flous (cas du périurbain), voir limite principal / secondaire ;
- les principes sous-jacents à la définition des types dans chacune des typologies ne sont pas forcément homogènes.

7.6 De nouveaux types aux nouveaux concepts de route (ou voie)

Nous évoquerons ici quelques nouveautés possibles en matière de concepts ou configurations de routes, sans reprendre les types de routes récents, apparus et présentés au chapitre 5. Nous analyserons s'il peut s'agir d'un type de voie à part entière.

7.6.1 La route autrement pour une conduite apaisée (RACA)

D'abord intitulée « route apaisée » au milieu des années 2000, lorsque la sécurité était l'une des toutes premières priorités nationales, le concept a ensuite été rebaptisé « route autrement » [cf. le colloque DGR du 9 mars 2006] [21], puis « route autrement pour une conduite apaisée » (RACA) par le Sétra.²⁴

Pour Patrick Parisé (directeur général des routes en 2006), la notion de la route autrement/route apaisée est **de réviser, dans une certaine mesure, les principes mêmes de conception et de réaménagement des routes** (hors autoroutes et assimilées). Il s'agit de repenser l'approche technique de l'objet routier basée sur la facilitation de la vitesse. Sans renier ni mésestimer pour autant l'héritage technique, il convient de mieux appréhender les facteurs humains afin d'offrir aux usagers une route incitant au contraire à une conduite apaisée, sûre et sereine, correspondant aux exigences émergentes de la société. Le directeur constate que cette évolution semble déjà admise collectivement dans certains pays européens.

La difficulté est résumée dans la question suivante : « sait-on construire des routes qui incitent à rouler moins vite [ou avoir une conduite apaisée], sans pour autant réduire le niveau de confort et de sécurité ? ». Le Sétra et de nombreux acteurs du réseau scientifique et technique du ministère ont l'intuition que la réponse est affirmative. Il semble néanmoins qu'il convienne de garder le mode interrogatif. La réflexion semble encore aujourd'hui rester « un vrai challenge ».

Ce concept a aussi la volonté de s'inscrire dans une « démarche durable », considérant que « les routes qui permettent d'aller vite sont coûteuses : consommation d'espace (géométrie plus ample), vitesses élevées générant plus de nuisances (bruit, émissions gazeuses) et induisant une plus forte consommation d'énergie ».

L'objet de RACA est d'une part de développer les connaissances et la compréhension des « automatismes » influençant le comportement des conducteurs, et d'autre part d'expérimenter des aménagements innovants.

Plusieurs pistes de réflexion ont émergé dès 2006 et semblent plus que jamais d'actualité : l'acceptabilité des règles, la pertinence de la typologie routière et du bon usage des règles de conception, ainsi que la prise en compte du comportement de l'utilisateur par une approche pluridisciplinaire dès la conception des projets. Par ailleurs, dans le cadre de « RACA », divers types d'aménagements ont fait l'objet de publications (fiches) par le Sétra [22] : mini-giratoires à terre-plein franchissable, giratoire « cacahouète », routes à 2x1 voies (*cf. supra*). Au-delà de types d'aménagement, il convient aussi d'évoquer une démarche plus globale sur le cas particulier de la desserte de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, étudiée et valorisée par le Cete de l'Ouest.[23]

RACA apparaît plus comme un concept fédérateur encore balbutiant que comme une démarche ; il ne bénéficie pas actuellement d'un cadre méthodologique ou d'un référentiel (un rapport du groupe de travail sur le sujet est néanmoins attendu en 2013).

24 <http://www.setra.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/ADSTD-panneaux-web-10.pdf>

Une « route autrement » n'apparaît pas comme un type à part entière ; le concept peut s'appliquer à différents types de routes existants (sauf peut être aux autoroutes de liaison).

7.6.2 Self explaining road

Le concept de *Self Explaining Road* est très régulièrement évoqué dans la littérature en lien avec la gestion de la vitesse. Le concept de Self-Explaining Road peut être considéré comme l'équivalent de celui de **lisibilité**, cité et défini plusieurs années avant, et repose sur les mêmes bases théoriques et les mêmes travaux de recherche.

Le terme est apparu pour la première fois aux Pays-Bas, comme la traduction la plus proche d'une expression néerlandaise [24]. Le concept s'est répandu à travers le monde ainsi et est désormais clairement ancré dans le vocabulaire de la sécurité routière. La notion se base sur la psychologie cognitive et est associé à deux processus : la catégorisation (mentale) et les attentes développées par les usagers. Le rapport SPACE [25] rappelle que ces concepts ont été identifiés à la fin des années 80 en France, dans le cadre de divers travaux de chercheurs de l'INRETS [26] qui avait proposé le terme de lisibilité.

Le concept, très cité à travers la communauté technique et scientifique mondial a connu quelques déformations ou des extensions et tend à prendre une certaine autonomie. Par exemple pour Kennedy et al. (2005), les routes « self explaining » sont celles pour lesquelles les conducteurs adoptent « naturellement »²⁵ une vitesse adaptée – en lien avec la notion de mesure de modération de vitesse non physiques. Cela peut également conduire à des néologismes du type route « auto-explicative », qui est donc la traduction littérale, de la traduction anglaise d'un néologisme néerlandais des années 90.

In fine, le concept est davantage une propriété, une qualité de la voie. Il ne s'agit ni d'un label, et encore moins d'un type de voie.

7.6.3 La R5G

La route de cinquième génération (R5G) n'est pas un type de route, ni même un label, mais un projet ; le projet phare, fédérateur et transversal de l'IFSTTAR. Présentée dans les médias²⁶ comme un avatar de la « route intelligente », elle en reprend les principes (innovation technologique) et les objectifs (environnement, sécurité...). Elle est présentée comme :

1. une route efficiente et sûre, intelligente, communicante, sobre en ressources et en énergie et adaptable (aux usagers, à l'environnement, à l'ensemble des modes) ;
2. une réponse aux problèmes du changement climatique et à la demande croissante de mobilité ;
3. réalisable grâce aux nouvelles technologies;
4. une solution européenne à long terme.

²⁵ La notion de « naturellement » mériterait par ailleurs d'être bien déterminée.

²⁶ Exemple : http://lexpansion.lexpress.fr/high-tech/a-quoi-ressemblera-la-route-intelligente-de-demain_201606.html

Ce concept est ambitieux. Il s'agit de prendre en compte tous les besoins futurs et l'intégration des recherches sur les infrastructures routières. Le projet R5G a une vocation particulière : l'IFSTTAR vise à élaborer un ou des démonstrateurs grandeurs nature où pourront être testées les technologies de la route de demain. Il s'agit d'apprécier les conditions d'utilisation à grande échelle et de mettre au point des technologies existantes ou en voie d'être maîtrisées. En parallèle le projet comporte une partie d'identification des besoins de recherche pour les développements à moyen ou long terme.²⁷

7.6.4 Route 70

La notion de route 70 ne fait pas l'objet de réflexions formalisées et elle est indépendante des AU70 évoquées ci-avant pour le milieu suburbain.

Elle part du constat qu'il n'existe pas d'objet routier rural, associé à une vitesse d'exploitation modérée, autrement dit abaissée par rapport à la vitesse de base hors agglomération sur route bidirectionnelle (90 km/h).

Il est prématuré de dire s'il pourrait s'agir d'un nouveau type de route, s'agissant d'une notion ayant vocation à être déclinée sur les routes secondaires, pour lesquelles les bases d'une classification ne sont pas partagées à ce jour.

Peut-être davantage qu'une route à 70, le concept de **zone 70** pourrait émerger. Il pourrait s'apparenter à une transposition de la zone 30 au contexte rural : section ou ensemble de sections de voies constituant une zone affectée à la circulation de toutes les catégories d'usagers. Dans cette zone (sur les routes qui la composent), la vitesse des véhicules est limitée à 70 km/h, pour favoriser certains usages, instaurer un équilibre entre les pratiques de la vie locale et la fonction circulatoire (par exemple dans la traversée de hameaux ne justifiant pas la définition d'agglomération), la découverte des paysages sur certaines routes touristiques, réduire les nuisances en homogénéisant les vitesses (les caractéristiques techniques de ces routes ne permettant pas de maintenir une vitesse de 90 km/h), réduire l'insécurité en réduisant la vitesse « de pointe » des véhicules les plus rapides...

7.6.5 Divers

Nous n'avons pas développé ici l'idée (plusieurs fois évoquée dans le passé) de routes catégorielles ; des types de routes réservées à certaines catégories d'utilisateur – au-delà de celles qui existent déjà comme des voies de TCSP, les pistes cyclables ou les voies vertes – telles que des routes pour VL (c'est-à-dire à gabarit limité), ou des routes pour poids lourds (sans VP).

De telles voies n'existent pas vraiment hors agglomération (hormis certains tronçons souvent liés à des ouvrages²⁸, soumis à des règles d'exploitation). Nous n'avons pas analysé ici, si elles pourraient correspondre à un besoin actuel significatif, sans parler des questions d'acceptabilité.

Ces routes spécialisées avaient été imaginées comme des hypothèses de travail dans l'aménagement du réseau autoroutier ou structurant, comme une optimisation économique, en répondant aux seuls besoins catégoriels, sans avoir à supporter les contraintes imposées par les autres catégories de véhicules : gabarit, largeur des voies et pente pour les poids lourds ; tracé en plan, visibilité et capacité pour les véhicules légers).

27 A titre indicatif, on peut citer quelques exemples de technologies existantes qui ont vocation à intégrer la R5G : chaussées urbaines démontables (CUD) – nouveau concept de chaussée urbaine permettant un accès facilité aux réseaux –, détection des conditions météo par vidéosurveillance, automatisation des véhicules à basse vitesse (ABV), rechargement des batteries par induction électrique, capteurs piézoélectriques (route récupératrice d'énergie), système I/V (capteurs et émetteurs placés le long de la chaussée) transmettant des recommandations au véhicule sur la vitesse adaptée, des informations sur l'état de la route, notamment en cas de pluie ou de brouillard (cf. DIVAS). Mais l'un des projets phares qui pourrait être intégré à la R5G est le LAVIA.

28 Cas du duplex A86 Rueil – Vaucluse – Vélizy.

Nous n'avons pas non plus développé l'idée de **route automatisée**. Il s'agira sans doute à court ou moyen terme d'autoriser certains véhicules, dans certaines conditions, à circuler en mode plus ou moins autonome sur une infrastructure existante (bénéficiant éventuellement de certains équipements d'exploitation). Dans ces conditions, cette évolution notable des conditions de circulation se fera globalement sur des infrastructures relevant d'un type préexistant (sans doute des voies à caractéristiques autoroutières de métropoles).

Éventuellement, à plus long terme, on pourrait envisager une circulation en mode automatique généralisée sur une ou plusieurs voie dédiée d'une infrastructure.

8 Conclusions et recommandations

8.1 R1. Faire converger les pratiques et les visions

En matière de développement et de modernisation routière, les aspects liés à la typologie des voies est celui qui fait l'objet de nombreuses approximations, confusion, voire incompréhension. C'est aussi le domaine pour lequel le référentiel technique [10] a été le moins actualisé – ceci expliquant en partie cela.

C'est aussi un sujet qui par nature souffre difficilement d'approches partielles, sectorielles.

Il apparaît au préalable important de partager les concepts et les notions (document didactique) – espérons que les chapitres 2 et 3 du présent rapport y contribueront, voire pourront préfigurer les bases d'un tel document.

La typologie des voies apparaît souvent comme un cadre contraignant, un frein à l'innovation. Gageons qu'une meilleure maîtrise du cadre, de sa logique, son intérêt, mais aussi ses limites intrinsèques, permettra de faciliter son évolution de manière rationnelle. Le partage d'une culture commune est aussi nécessaire dans un domaine nécessitant la contribution de profils et de compétences différentes (ingénieurs « routiers », paysagistes, urbanistes...).

8.2 R2. Définir une nomenclature des fonctions possibles d'une infrastructure routière

La fonctionnalité est, et devrait rester, le principal critère pour définir un type de voie. Ce principe souffre néanmoins d'un manque d'explicitation et formalisation : il existe une carence en matière de nomenclature partagée des fonctions pouvant être assurée par une voie. Les bases théoriques sur les questions de fonction font globalement défaut.

Définir et partager une liste raisonnée des fonctions possibles d'une voie devrait permettre de mieux définir, discriminer, utiliser les types de voies.

8.3 R3. Définir une typologie pour les routes dites secondaires

La notion de route secondaire, comme celle de route principale, correspond à un niveau de hiérarchisation dépassant celui de type de route ; les routes principales recouvrent plusieurs types de route et, il en est aisé manifestement de même pour les routes secondaires. Or, dans ce dernier cas, il n'existe pas de classification plus fine, du moins reconnue et partagée au niveau national, alors que cette classe recouvre l'essentiel du linéaire des réseaux routiers français situés hors agglomération, et à l'évidence des routes de configuration et de fonctions variées.

Une telle démarche nécessite une analyse spécifique. Une méthode de type analyse multifactorielle paraît adaptée pour une analyse descriptive rationnelle du réseau routier existant. L'étude sur la catégorisation des voies urbaines [27], publiée par le Certu, ou une partie de la démarche (réalisée par le Cete Méditerranée) qui a conduit à l'élaboration du schéma directeur routier du Département des Bouches-du-Rhône ²⁹ sont deux exemples probants d'utilisation de telles méthodes pour l'aide à la définition d'une classification des routes d'un réseau.

²⁹ https://www.cg13.fr/fileadmin/uploads/user_upload/Amenagement_du_territoire/Routes/Documents/Schema_directeur_routier_departemental-2.pdf

Une telle approche statistique méritera bien entendu d'être complétée par des approches plus pratiques basées notamment sur un recensement et une analyse des classifications réalisées par les gestionnaires de routes secondaires, en premier lieu des conseils généraux, voire certains EPCI ou communes.

8.4 R4. Apporter davantage de flexibilité : notion de sous-type

Sans doute la notion de type est-elle aujourd'hui trop rigide, et l'aménageur / le maître d'ouvrage doit-il disposer d'une gamme plus large : nouveaux types, types et sous-types.

Le choix du type de route mérite de bénéficier d'un certain niveau de flexibilité, dans toute la mesure du possible, pour trois raisons qui sont en partie liées :

- le type de route est structurant et amont. Il conditionne un grand nombre de caractéristiques des projets (voie nouvelle ou aménagement sur place). Une flexibilité à ce niveau a globalement plus de chance d'être conséquente qu'au niveau de l'application de chaque règle technique d'un référentiel ;
- en outre, un choix fait à ce niveau risque moins de poser des problèmes de cohérence qu'une succession d'adaptations particulières, même si l'adoption d'une flexibilité au niveau du type, ne préjuge pas de l'opportunité de solliciter des flexibilités particulières ;
- le choix du type de route est typiquement un choix réalisé par le maître d'ouvrage, qui peut en apprécier, maîtriser et assumer les diverses conséquences, ce qui est plus délicat au niveau des règles particulières dont l'application relève davantage du maître d'oeuvre, et spécialistes techniques.

Les flexibilités peuvent être les suivantes :

- disposer de plusieurs types pour répondre aux mêmes fonctions ;
- disposer de plusieurs types pour le même domaine d'emploi ;

mais surtout :

- assouplir les règles relatives aux échelles (a priori la liaison) sur lesquelles s'effectue le choix d'un type. Il paraît notamment intéressant d'identifier les combinaisons de types qui restent compatibles, pouvant être mixés sur une liaison ;
- des principes pratiques pour l'aménagement des infrastructures existantes, qui ont besoin de bénéficier d'un cadre technique de référence, mais aussi d'un certain pragmatisme pour tenir compte des contraintes propres à cette situation.

Au-delà des soucis de lisibilité / cohérence pour les usagers, se pose aussi la question de l'adéquation avec les contraintes du projet : l'environnement dans lequel il s'inscrit, les caractéristiques actuelles dans le cas d'une route existante, les contraintes économiques notamment. Ces contraintes sont croissantes et souvent incontournables. Elles vont souvent influencer sur les caractéristiques du projet.

Le souci pour le maître d'ouvrage sera de réaliser un projet de nature à répondre aux besoins (fonction, niveau de service...) tout en respectant les contraintes qui s'imposent à lui (au risque sinon de devoir renoncer au projet (ou a minima d'en voir l'échéance reportée *sine die*) – étant entendu qu'il est souvent préférable de réaliser un projet qui ne répondent pas parfaitement à tous les besoins (ou seulement partiellement) que de ne pas réaliser de projet du tout. Ces considérations relèvent de l'évaluation socio-économique (comparaison de diverses options) ou d'une analyse de la valeur. La question en lien avec le référentiel technique est : quelles sont les flexibilités ? À quel

niveau ? Sont-elles suffisantes ? On ne peut pas préjuger de la réponse à cette question, compte tenu de la diversité des projets et des situations. En tout état de cause, il apparaît nécessaire de l'optimiser.

8.5 R5. Développer la notion de label

Au-delà de la notion de type de voies, l'émergence ou la réactivation de concept de route lisible, route apaisée etc. atteste du besoin de pouvoir qualifier une voie ou un projet d'infrastructure au-delà d'une classification technique adaptée à l'aménagement, qualification en lien avec des performances aprioriques en matière de nuisances, de sécurité routière, de cohabitation multimodales...

A cette fin, il serait utile de développer la notion de label, ce qui implique notamment de les identifier, les définir ou les clarifier, les préciser, en évaluer l'intérêt...

Un label correspond à la vérification d'un certain nombre de critères. La qualification pourrait être attribuée en fonction d'objectifs de moyens (démarche mise en œuvre, caractéristiques offertes...) ou de performances constatées.

8.6 R6. Élaborer une typologie unifiée, pour les voies structurantes recouvrant les différents milieux

Les choix techniques pour l'aménagement du réseau doivent souvent être réalisés pour des projets situés dans des réseaux structurants à proximité de grandes agglomérations ou de métropoles, ou du moins dans leur zone d'influence. C'est dans ce contexte que les enjeux en matière de mobilité, de transports sont les plus prégnants.

De plus en plus souvent, le choix doit être fait moins entre deux types de la typologie des routes interurbaines (L ou T par exemple) ou entre deux types de la typologie des voies urbaines (VSA ou AU par exemple), mais entre un type plutôt « urbain » et un type interurbain (entre autoroute de liaison et VSA90/110 notamment). Par exemple, comment aménager la section métropolitaine d'un itinéraire de transit ? Quel référentiel technique adopter ?

Il est donc important au-delà de l'actualisation des typologies de chaque environnement, de rechercher une unification, voire une homogénéisation. Un document unique, didactique, traitant de l'ensemble des voies structurantes pourrait être le support d'une telle réponse.

Bibliographie

- [1] Guyot, R., Gisements de sécurité routière. Paris : Ministère de l'équipement, DRAST, 2002.- 2 vol., 2002.
- [2] CEMT, La gestion de la vitesse. OCDE., 2007.
- [3] Evans, C., Greenhouse Gas Abatement Potential in the Australian Transport Sector. Route-Roads, 2013 n°358, 2013.
- [4] Patte, L., Sujet 4.1 : Nouvelles solutions pour une conception innovante des voiries. Enjeux et gisements, 2011.
- [5] Sétra, Cetur, Sécurité des routes et des rues, 1992.
- [6] AIPCR, Manuel de la sécurité routière, 2003.
- [7] Banque Mondiale, Sustainable safe road design, rapport MV/SE2005.0903, version 5, 2005.
- [8] Sétra, Aménagement des Routes Principales [A.R.P.] – Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Routes Nationales [I.C.T.A.R.N.] – Circulaire du 5 août 1994, 1994.
- [9] Certu, La voie verte, maillon d'un réseau cyclable urbain et piéton. Vélo fiche n° 04, 2013.
- [10] Direction des routes, Catalogue des types de route en milieu interurbain, circulaire du 9 décembre 1991, 1991.
- [11] Sétra, LCPC, Catalogue des structures types de chaussées neuves, 1998.
- [12] C.E., Accord européen sur les grandes routes de trafic international (AGR), conclu à Genève le 15 novembre 1975. Texte consolidé du 14 mars 2008, 2008.
- [13] Sétra, 2x1 voies. Routes à chaussées séparées, 2011.
- [14] Patte, Synthèse de la veille technologique sur les profils en travers intermédiaires à l'étranger, 2001.
- [15] Certu, Voies Structurantes d'Agglomération Conception des artères urbaines à 70 km/h, 2012.
- [16] Certu, Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines, 2009.
- [17] Certu, Certu Zones de circulation apaisée, 2009.
- [18] Bergh, T., Carlsson, A., Moberg, J., 2+1 Roads with Cable Barriers-A Swedish Success Story, 3rd International Symposium on Highway Geometric Design, June 29-July 1, 2005, Chicago., 2005.
- [19] NCHRP, Application of European 2+1 Roadway Designs, Research results digest, 2003.
- [20] Herrstedt, L., Narrow cross section without center line markings - " 2 minus 1 " rural roads. Trafictec., 2007.
- [21] Sétra, DGR, Actes du colloque «la route autrement» du 9 mars 2006 , 2006.
- [22] Moisan et al., La route autrement pour une conduite apaisée (RACA) comprendre le comportement des usagers pour concevoir des routes, ??.
- [23] Cete de l'Ouest, Sétra, L'application du concept de la «route apaisée» à la desserte de l'aéroport du Grand Ouest près de Nantes, 2008.

- [24] Theeuwes, J. and Godthelp, H, Begrijpelijkheid van de weg (Self-explaining roads). Report IZF 1992 C-8. Soesterberg: TNO Institute for Perception, 1992.
- [25] TRL(UK), KfV (A), CDV (Cz), Self-Explaining Roads Literature Review and Treatment information. SPACE Deliverable n°1. Road ERA-net, 2000.
- [26] Mazet, C., Dubois, D. and Fleury, D, Catégorisation et interprétation de scènes visuelles: le cas de l'environnement urbain et routier. Psychologie Française, Numéro Spécial, 85-96., 1987.
- [27] Patte L, Lesage P., Catégorisation des voies urbaines et sécurité routière, Cete Normandie-Centre, Certu, Lyon., 1997.

Connaissance et prévention des risques - Développement des infrastructures - Énergie et climat - Gestion du patrimoine d'infrastructures
Impacts sur la santé - Mobilités et transports - Territoires durables et ressources naturelles - Ville et bâtiments durables

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

Direction Territoriale Méditerranée - Pôle d'activités 30 Avenue Albert Einstein - CS 70499 - 13593 AIX-EN-PROVENCE Ccedex 3 - Tél : +33 (0)4 42 24 76 76

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