**Note 2: Référentiel d'un Audit de Sécurité des Infrastructures existantes**

La présente note a pour objet de faire le point sur le référentiel ayant servi aux expérimentations du Contrôle de Sécurité des Infrastructures dit "C.S.I" en milieu interurbain. Ce dernier a été réajusté suite à l’évaluation de la phase pilote.

# cadre D'ELABORATION DU REFERENTIEL

Pour progresser pertinemment sur l'élaboration d'un référentiel, il était au préalable nécessaire de faire un choix sur la nature du CSI. Une orientation a été donnée par le Comité Directeur de l'Opération "C.S.I" et par son Comité de Pilotage.

Ces orientations sont les suivantes:

- Un contrôle de conformité portant sur les éléments qui ont un caractère obligatoire pour les maîtres d'ouvrage (c'est à dire ayant fait l'objet d'une réglementation ou d'une norme rendue obligatoire par un règlement d'ordre public). Cet aspect doit se caractériser par une obligation légale de mise en conformité.,

- L'audit de sécurité débouchant sur des recommandations au maître d'ouvrage qui sera seul responsable des suites qu'il entendra leur réserver. Cette partie, qui devrait être le produit essentiel de la procédure de contrôle, porterait sur l'ensemble des aspects des aménagements qui n'ont pas fait l'objet d'une réglementation ou d'une normalisation, mais ayant une incidence sur la sécurité.

Le référentiel a donc été construit dans la logique du constat à un écart conduisant à une remise en état.

Cette logique a eu plusieurs conséquences:

• la recherche d'un outil dont l'efficacité est certaine, mesurable et directe. Cette efficacité repose sur la pertinence du référentiel (choix judicieux des règles) et de son mode opératoire,

• la recherche d'un outil opérationnel, fiable et se rapportant à un relevé quantitatif objectif, se limitant à un constat,

• la sélection de règles ayant un effet manifeste sur la sécurité et présentant une "certaine réparabilité".

Aussi, le référentiel ne pouvait pas être exhaustif. Il est finalement basé sur un noyau dur d’exigences

essentielles de sécurité, renvoyant à des enjeux de sécurité routière indiscutables. On peut donc les

considérer comme des exigences de sécurité minimales (notées E.S.M. dans la suite).

# Champ ET FORME DU REFERENTIEL.

2-1 Le Champ:

Compte tenu de la connaissance actuelle en matière de sécurité routière en relation avec l’infrastructure et de la répartition des enjeux sur le réseau routier, c’est pour les *routes principales interurbaines de type R* qu’un outil du type "contrôle de sécurité des infrastructures" offre les meilleures perspectives de gains en terme de sécurité et de rentabilité économique. C'est sur ce réseau que se sont concentrées les expériences pilotes à la suite des expériences prototypes qui, elles, portaient sur l'ensemble des types de routes.

Le référentiel est bâti sur l’hypothèse où le réseau correspondant est le réseau à grande circulation. Les routes de ce type peuvent être considérées comme des routes principales interurbaines de type R (réf: ARP). Dans la suite de la note, le référentiel est implicitement spécifique aux routes de type R.

Pour des raisons d’ordre technique, le milieu périurbain est provisoirement exclu du champ du référentiel. D’autre part, certaines prescriptions ne s’appliqueront pas dans les zones en relief difficile et dans les zones bâties.

2-2 La forme:

Le référentiel pour les routes de type R a beaucoup évolué au cours des étapes précédentes. Lors de la phase prototype, il comportait une cinquantaine de règles. Lors de la phase pilote, il n'en comportait plus que 18, organisées en trois groupes concernant respectivement la rase campagne, les hameaux et les petites agglomérations. Le choix de ces règles était basé sur 4 principes fondamentaux (enjeu, mesurabilité, faisabilité, réparabilité).

La forme actuelle est désormais un corps unique d’ESM. Un référentiel spécifique aux hameaux n’a plus de raison d’être ; les exigences définies pour la rase campagne sont applicables dans les lieux-dits et hameaux. Les zones ou sections de routes qui ne sont pas soumises aux prescriptions sont indiquées au niveau des règles. Cela présente l’avantage de simplifier la structure du référentiel, de limiter le nombre d’ESM et de pouvoir éventuellement faire évoluer leur champ d’application.

Le référentiel s’adresse principalement à 3 publics : les maîtres d’ouvrage, les gestionnaires et les "auditeurs". Sa rédaction vise à le rendre pédagogique.

• Un **principe** est donc énoncé en termes courants.

• Une **règle technique**, éventuellement à plusieurs tiroirs, traduit ce principe et précise le champ d’application des prescriptions.

• Chaque règle fait référence à un ensemble de textes réglementaires ou de recommandations techniques et précise aussi le champ de son application.

• Un **mode opératoire** précis de la mesure de chaque règle est associé..

# Les exigences de sécurité minimales et leurs principes

 Suite aux remarques faites lors des expériences pilotes et à leur évaluation, 6 Exigences de Sécurité Minimales sont proposées. Les règles associées ont été (re)construites. Ces ESM et les principes qui les fondent sont listés ci-dessous. Les règles sont annexées à la présente note (avec en italique les modifications apportées).

 Ce référentiel pourra être réajusté à court terme pour intégrer son évolution vers un concept "d'audit" en relation avec celui qui sera utilisé dans les audits de projet. Il pourra aussi être réajusté à moyen terme en fonction de l’évolution des connaissances ou de notre capacité à mesurer de nouvelles exigences de façon fiable.

**• ESM n° 1 : La visibilité dans les carrefours.**

L’usager de la route non prioritaire ou de l’accès doit disposer du temps nécessaire pour s’informer de la présence d’un autre usager sur la route prioritaire, décider de sa manœuvre, démarrer et réaliser sa manoeuvre de traversée, avant qu’un véhicule prioritaire initialement masqué ne survienne.

**• ESM n° 2 : La perception et la compréhension dans les carrefours.**

L’usager abordant un carrefour (ordinaire ou giratoire), par la route principale comme par la route secondaire, doit le percevoir et comprendre rapidement et aisément comment il fonctionne ainsi que le comportement que l’on attend de lui.

**• ESM n° 3 : Fonctionnement des carrefours**

Le fonctionnement des carrefours doit permettre un franchissement avec un minimum de risque.

**• ESM n° 4 : adéquation de la route aux contraintes dynamiques**

La route, en virage, ne doit pas placer l’usager dans des situations proches de la rupture des équilibres dynamiques du véhicule.

**• ESM n° 5 : Les obstacles sur accotement**

Hors agglomération, les accotements des routes doivent répondre à des caractéristiques minimales relatives à la présence d’objets ou d’ouvrages fixes pouvant, soit constituer des obstacles soit empêcher ou rendre dangereuses les manœuvres de récupération qui peuvent y être effectuées par les usagers.

**• ESM n° 6: la sécurité des piétons en agglomération**

En agglomération, on doit offrir aux piétons de conditions de déplacements sûres.

 Un mode opératoire précis, assurant la mesurabilité et de fiabilité, sera associé à chaque règle. Les équipes ayant en charge l'audit de la route devront s’y conformer. L’utilisation d’appareils instrumentés pourra être préconisée pour certaines règles. Le cas échéant, ils devront être labellisés.

Les expériences pilotes ont mis en évidence des insuffisances du mode opératoire. Elles altéraient notamment la reproductibilité du dispositif. Toutefois, la synthèse des remarques des expériences pilotes permettent d’ores et déjà de proposer des améliorations notables.

 Ce travail peut être mené en 9 mois

SETRA/CSTR/DESR

Note rédigée par L PATTE et C MACHU

Juillet 1997

**Annexe**

**Les 6 exigences de sécurité minimales (ESM) du référentiel**

**Principes et règles**

**ESM n° 1 : La visibilité dans les carrefours.**

**Principe**: L’usager de la route non prioritaire ou de l’accès doit disposer du temps nécessaire pour s’informer de la présence d’un autre usager sur la route prioritaire, décider de sa manœuvre, démarrer et réaliser sa manœuvre de traversée, avant qu’un véhicule prioritaire initialement masqué ne survienne.

**Règle** : a) Un usager abordant un carrefour par une route revêtue non prioritaire doit voir un véhicule léger circulant sur la voie prioritaire 6 secondes au moins avant que ce dernier franchisse l’intersection. Le temps est calculé sur la base d’une vitesse égale à V85.

 *b) Dans le cas d’une intersection aménagée avec voie de « tourne-à-gauche » ou dans le cas d’une 3 voies, l’exigence est portée à 7 secondes.*

 *c) Les dispositions* *(a ou b) s’appliquent aussi pour les accès privés ouverts à la circulation publique.*

**ESM n° 2 : La perception et la compréhension dans les carrefours.**

**Principe**: L’usager abordant un carrefour (ordinaire ou giratoire), par la route principale comme par la route secondaire, doit le percevoir et comprendre rapidement et aisément comment il fonctionne ainsi que le comportement que l’on attend de lui.

**Règle** : *a) Toutes les branches secondaires d’un carrefour plan ordinaire doivent être équipées de balises J3 sur l’accotement droit avant l’intersection. Cette disposition n’est pas requise pour les branches relatives à des mouvements vers la route secondaire déjà signalés par un panneau directionnel rétro réfléchissant (bien visible de la route principale).[[1]](#footnote-1)*

 b) Les routes secondaires définies à l’alinéa suivant doivent être aménagées avec un îlot séparateur en saillie. Ces îlots doivent être ceints :

• soit par des bordures basses franchissables rendues visibles de nuit par de la peinture blanche rétro réfléchissante ou des dispositifs rétro réfléchissants blancs ;

• soit par des lignes peintes sur la chaussée.

 *Les routes secondaires soumises à ces prescriptions sont toutes les routes non prioritaires revêtues d’un carrefour (y compris pour les giratoires) qui, en section courante, ont un marquage ou mesurent plus de 5 mètres de large.*

 c) La signalisation afférente à la priorité, à la lisibilité et au fonctionnement du carrefour, ne doit pas être défaillante. Dans tous les cas, on vérifiera la présence et la qualité :

• pour un carrefour à feux : du panneau A17 sur la route principale ;

• pour un carrefour giratoire : du panneau A25 sur chacune des branches et du panneau B21.1 (dans l’axe de chacune des branches) ;

• sur les routes non prioritaires : des panneaux AB4 et AB5+M5 ou AB3a+M9c[[2]](#footnote-2), AB3b+M1 et des lignes d’effet (STOP ou cédez-le-passage) ;

• en amont des îlots de la voie principale : des flèches de rabattement ;

• en tête des îlots en saillie : des balises J 5 ;

• sur les îlots séparateurs : des panneaux B21a1 ;

• du marquage de type T2 (5u) délimitant le cas échéant les différentes voies du carrefour.

 *Les dispositions de l’ESM n° 2 ne s’appliquent pas aux accès.*

**ESM n° 3 : Fonctionnement des carrefours**

**Principe**: Le fonctionnement des carrefours doit permettre un franchissement avec un minimum de risque.

**Règle** : Certains types de carrefours doivent être écartés dans la mesure où ils n’offrent pas un niveau de sécurité satisfaisant.

 a) Routes à 2 × 2 voies : Les carrefours qui offrent un niveau de sécurité satisfaisant sont les giratoires et les demi-carrefours ; au droit des carrefours plans ordinaires, les mouvements de traversée et ceux de "tourne-à-gauche" doivent être physiquement interdits, sauf si la route est rabattue à une seule voie en amont de part et d’autre du carrefour.

 b) Routes à trois voies : Au droit des carrefours plans ordinaires, la voie centrale de la route principale doit être neutralisée par un îlot en saillie.[[3]](#footnote-3)

 *c) Routes à deux voies : on ne doit pas rencontrer de carrefour à feux, de carrefour à priorité à droite et les types déconseillés dans ARP (p. 87).[[4]](#footnote-4)*

 *d) Dans tous les cas, le carrefour formé par l’intersection de deux routes principales (type R) doit être du type giratoire ou bien dénivelé.*

**ESM n° 4 : Adéquation de la route aux contraintes dynamiques**

**Principe**: La route, en virage, ne doit pas placer l’usager dans des situations proches de la rupture des équilibres dynamiques du véhicule.

**Règle** : a) La régularité d’un rayon de courbure doit être assurée dans les virages les plus serrés[[5]](#footnote-5) (à préciser).

 b) Après un long alignement droit (>500 m, resp. >1000 m), le premier virage rencontré doit être de rayon > 200m, resp. >300 m.

 *c) Dans les virages difficiles, l’adhérence de la chaussée doit être satisfaisante : CFT > 0.5.*

 *d) Dans les virages difficiles, l’uni de la chaussée doit être satisfaisant : APL72 ≤ 4.*

 e) Tous les virages de rayon <300 m devront être pré signalés par un panneau de type A1 et jalonnés avec des balises J1.

 f) Pour les routes en relief difficile (à définir), seule la règle (c) s’applique mais en continu.

**ESM n° 5 : Les obstacles sur accotement**

**Principe**: Hors agglomération, les accotements des routes doivent répondre à des caractéristiques minimales relatives à la présence d’objets ou d’ouvrages fixes pouvant, soit constituer des obstacles, soit empêcher ou rendre dangereuses les manœuvres de récupération qui peuvent y être effectuées par les usagers.

**Règle** : a) Le terme « obstacle » désigne les objets ou ouvrages fixes pouvant occasionner une décélération sévère que les occupants d’un véhicule sortant accidentellement de la chaussée ne peuvent supporter. Constituent des obstacles pour cette règle, les objets et ouvrages suivants :

- les arbres dont le fût présente à la base un diamètre > 10 cm ;

- les poteaux et supports de toute nature dont le diamètre est > 12.5 cm ;

- les têtes d’aqueducs qui ne sont pas équipées de dispositifs conformes aux normes en vigueur ;

- les maçonneries de toute nature qui font une saillie de plus de 15 cm par rapport à la hauteur de l’accotement ;

- les ouvrages de collecte et d’évacuation des eaux d’une profondeur > 50 cm ;

- les fossés, les talus de déblai, les talus de remblai de dénivelé > 50 cm et dont la pente est > à 3 pour 1 ;

- les plans d’eau, canaux, rivières.

 Les dispositifs de retenues souples et déformables agréés et conformes aux normes en vigueur ne constituent pas des obstacles.

 b) Les accotements doivent présenter une zone de récupération*,* définie comme une bande libre de tout obstacle ainsi que de tout autre objet ou ouvrage fixe de nature à empêcher ou rendre dangereuses les manœuvres de récupération. *La largeur de cette bande, mesurée à partir du bord de chaussée et, si elles existent, du bord interne des marques de rive, est de 2.00 m.*

 Ces prescriptions (a et b) s’appliquent hors agglomération en dehors des zones ou sections de routes suivantes :

- situées sur ou sous ouvrage d’art et à l’intérieur des tunnels ;

- traversant ou longeant les lieux bâtis ;

- dont la configuration (parois rocheuses proches de la chaussée, routes en encorbellement) ne permet pas de créer de zone de récupération ;

- les traversées de voies ferrées par un passage à niveau ;

- dont la zone de récupération comporte des dispositifs de retenue isolant des obstacles situés dans la zone de gravité limitée (définie ci-dessous).

 c) Un obstacle ne doit se trouver dans la zone de gravité limitée définie ci-après que s’il est isolé par un dispositif de retenue agréé et conforme aux normes en vigueur*. La zone de gravité limitée est une bande contiguë à la zone de récupération située à l’extérieur par rapport à la chaussée et d’une largeur de 2.00 m.*

 Les zones ou sections de routes non soumises à ces prescriptions sont les mêmes que celles indiquées aux 4 premiers alinéas du b), ainsi que les abords de carrefours, excepté pour les supports des panneaux de signalisation de direction, les supports des feux de circulation et les candélabres qui ne sont pas fusibles.

 d) Lorsqu’elles sont utilisées pour isoler un obstacle ou une dénivelée, les glissières de sécurité métalliques doivent respecter les dispositions suivantes :

- hauteur ≥ 0,65 m ;

- longueur d'implantation minimum de 60 m ;

- extrémités enterrées sur une longueur de 12 m ;

- implantation par rapport à l'obstacle conforme aux modalités de fonctionnement du type de dispositif ;

- présence d’une lisse moto conformément aux normes[[6]](#footnote-6)... ;

- le déport en plan δ doit être rattrapé sur une longueur L ≥ 40 x δ.

**ESM n° 6: la sécurité des piétons en agglomération**

**Principe**: En agglomération, on doit offrir aux piétons des conditions de déplacements sûres.

**Règle** : a) Dans une zone bâtie dense, on doit trouver des trottoirs d'au moins 1 mètre de large. Cette disposition s’applique à l’ensemble de la zone bâtie et de chaque côté de la rue si le bâti est symétrique.

 b) Les passages-piétons doivent correspondre à une traversée de la chaussée d'une longueur au plus égale à 6 mètres, ou posséder un refuge central.

 c) Un piéton abordant un passage-piétons doit voir un véhicule léger circulant sur la rue à franchir à une distance suffisante pour lui permettre de traverser à la vitesse de 1 m/s.

 *d) La qualité du marquage des passages piétons doit être satisfaisante.*

1. Lorsqu’il existe des arbres aux intersections, les balises J3 peuvent être remplacées par la peinture sur les arbres (cf. note d’information 17). [↑](#footnote-ref-1)
2. Sauf pour les giratoires [↑](#footnote-ref-2)
3. Ceint soit par des bordures basses franchissables (qui doivent être rendues visibles de nuit par de la peinture blanche rétro réfléchissante ou des dispositifs rétro réfléchissants blancs) et par des lignes peintes sur la chaussée. [↑](#footnote-ref-3)
4. Cette règle doit être précisée car ARP n’est pas exhaustif et reste sur des considérations générales. [↑](#footnote-ref-4)
5. Les limites d’un virage, les notions de virage serré ou difficile, et de route en relief difficile restent à préciser. [↑](#footnote-ref-5)
6. Normalisation en cours [↑](#footnote-ref-6)