RAPPORTS

CETE
Normandie Centre

Département
Multimodales

Sommaire

1 INTRODUCTION....4
1.1 Contexte....4
1.2 Objectifs....4
1.3 Méthode de travail....4
2 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE....5
2.1 Qu'est-ce qu'un radar pédagogique ?....5
2.2 Les expérimentations en France....6
2.3 Les expérimentations à l'étranger....8
2.3.1 Évaluation sur l'efficacité des radars pédagogiques à court terme....8
2.3.2 Evaluation sur l'efficacité des radars pédagogiques à long terme....9
2.3.3 L'impact du radar disparait-il avec le retrait de celui-ci ?....12
2.3.4 Études sur le ressenti des radars pédagogiques par les usagers....12
2.3.5 Études sur les effets des radars pédagogiques sur les accidents....12
2.3.6 Études sur l'efficacité des radars pédagogiques couplés à des contrôle de police....13
3 UTILISATION DES RADARS PÉDAGOGIQUES EN FRANCE....13
3.1 Mise en place du questionnaire....13
3.2 Analyse des questionnaires....13
3.2.1 Connaissance et implantation des radars pédagogiques....13
3.2.2 Modèles de radars pédagogiques implantés....14
3.2.3 Motivations de la collectivité pour l'implantation de radars pédagogiques....14
3.2.4 Modalités d'implantation des radars pédagogiques....14
3.2.5 Effets liés aux radars pédagogiques....15
4 SYNTHÈSE....16
5 RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES....17

l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Centre d'Études Techniques de l'Équipement Normandie Centre

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

www.cete-normandie-centre.developpement-durable.gouv.fr

Historique des versions du document

Version	*Auteur*	*Commentaires*
1	*Cécile TARRON* *Nicolas DUBOS*	
2	*Nicolas DUBOS*	*Intégration remarques CERTU*

Affaire suivie par

Nicolas Dubos – DITM / SR
Tél. 02 35 68 89 61 / fax 02 35 68 81 23
Mél. Nicolas.Dubos@developpement-durable.gouv.fr

Référence Internet

http://www.cete-normandie-centre.developpement-durable.gouv.fr

1 Introduction

1.1 Contexte

L'expression « radar pédagogique » renvoie ici à un radar installé en bord de route, souvent couplé à un écran indiquant la vitesse à laquelle roule l'usager. Ces radars ont une vocation informative et ne donnent pas lieu à une sanction en cas d'infraction.

Régulièrement, les collectivités territoriales expliquent qu'elles sont particulièrement sollicitées à propos des radars pédagogiques. D'une part, elles sont démarchées par les fabricants et revendeurs qui ne disposent pas forcément d'informations qualitatives sur l'efficacité de ces dispositifs et qui pourraient par conséquent être tentés de la sur-évaluer.

D'autre part, elles sont également sollicitées par les usagers ou riverains qui souhaitent parfois que ce dispositif soit implanté au sein de leur commune, convaincus qu'il entraînera une baisse des vitesses et un gain de sécurité.

Les collectivités territoriales et les services de l'État sont donc en attente de recommandations de la part du Réseau Scientifique et Technique (RST) du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des transports et du logement, face à l'apparition nombreuse de radars pédagogiques sur le territoire français.

Actuellement, l'utilisation des radars pédagogiques n'est pas prévue par l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR). La neuvième partie de l'IISR, en cours de rédaction, autorisera leur implantation.

En outre, les usages des radars pédagogiques par les collectivités sont divers notamment au regard du type de radar implanté, la durée, le lieu et la finalité de l'implantation.

Devant ces pratiques diverses et le manque de connaissance concrète sur l'efficacité de ces dispositifs, le CETE NC a réalisé dans un premier temps, sous pilotage du CERTU pour la DSCR, une analyse bibliographique et un état des lieux concernant ces dispositifs afin de mettre en avant les conditions pertinentes et sécuritaires de l'usage de ces équipements.

1.2 Objectifs

Les objectifs de cette étude sont :

- recenser les connaissances techniques nationales ou internationales concernant ce type d'équipement,
- recenser en France des expérimentations menées par les collectivités en distinguant celles relevant d'un milieu urbain et celles menées dans un contexte interurbain,
- recenser les motivations et les pratiques des collectivités ayant implanté ce type d'équipement,
- permettre de formuler des propositions, voire des recommandations concernant l'utilité et l'implantation des radars pédagogiques.

1.1 Méthode de travail

La méthode de travail s'est déroulée de la façon suivante :

- réalisation d'une étude bibliographique des connaissances techniques relatives aux radars pédagogiques, en recherchant particulièrement des expérimentations menées par les pays étrangers,
- prise de contact avec des collectivités utilisant ce type d'équipement au moyen d'un questionnaire (cf. annexe 1) permettant de connaître :
    - la gamme des radars utilisés,
    - les motivations d'une telle démarche,
    - les lieux et les conditions d'implantation des radars,
    - les constats qui ont été faits pendant et à l'issue de l'installation des radars.

- synthèse des résultats issus des deux premiers points

1 Analyse bibliographique

1.1 Qu'est-ce qu'un radar pédagogique ?

L'analyse bibliographique a consisté en une recherche internet d'éléments concernant les radars pédagogiques.

On observe qu'il existe plusieurs termes pour nommer ces équipements, les plus usités étant « radar pédagogique » et « radar préventif ». On trouve également les noms « cinémomètre », « panneau à régulation de vitesse », « panneau d'alerte », « analyseur de vitesse », « système dynamique d'alerte », « panneau capteur indicateur de vitesse (ou PCIV) ».

Le terme « radar pédagogique » sera utilisé dans l'ensemble de cette étude pour nommer ce type de dispositif.

Ces radars sont installés de façon fixe ou mobile. De nombreux modèles de radars existent, avec différents types de messages (certains sont couplés avec de la publicité pour diminuer leur coût).

Type de message	Exemples de radar pédagogique
Vitesse pratiquée par l'usager uniquement	
Vitesse pratiquée par l'usager + message(s) divers (« ralentir école », « attention », « merci », « prudence », ...)	
Vitesse pratiquée par l'usager + coût de l'amende et nombre de points supprimés auxquels l'usager en infraction s'expose	
Vitesse pratiquée par l'usager + coût de l'amende et nombre de points supprimés auxquels l'usager en infraction s'expose + message(s) divers	
Vitesse réglementaire + coût de l'amende et nombre de points supprimés auxquels l'usager en infraction s'expose	

1.2 Les expérimentations en France

Peu d'évaluations ont été trouvées concernant l'utilisation des radars pédagogiques en France. De plus, les études qui ont été faites sur ce sujet sont relativement anciennes.

a) Étude faite par le CETE Normandie Centre en 1976 : « Efficacité des panneaux d'alerte »

Une étude a été faite en 1976 par le CETE Normandie Centre. Dix dispositifs ont été implantés sur route nationale **en et hors agglomération**. Les dispositifs implantés étaient cependant différents des radars pédagogiques que l'on trouve aujourd'hui. Il s'agit de panneaux d'alerte, dispositifs composés de panneaux de rappel de la vitesse limite autorisée, se mettant à clignoter lorsqu'un usager dépasse la vitesse prescrite.

Les résultats de cette étude montre que de jour :

- la diminution moyenne des vitesses des usagers est de 5,7 km/h
- la V15[1] diminue de l'ordre de 7 km/h
- le nombre des usagers dépassant la vitesse maximale autorisée diminue de l'ordre de 19 %.

De plus, cette étude montre que **l'efficacité du dispositif varie avec le lieu d'implantation** car il semblerait que celui-ci soit plus efficace aux endroits où l'usager perçoit le danger et comprend la nécessité de diminuer sa vitesse.

a) Étude faite par la Communauté Urbaine de Lille Métropole (LMCU) en 1993 « Influence du Dimac V sur la vitesse des usagers »

La LMCU a implanté un radar pédagogique pendant 1 semaine **en agglomération** où la vitesse était limitée à **50 km/h**. Ce radar, disposé sur remorque, indiquait à l'usager sa vitesse ainsi qu'un message qui variait selon que l'usager était au-dessus (message « Attention ») ou en-dessous (message «Merci») de la vitesse maximale autorisée et, pour les usagers roulant à plus de 70 km/h, le panneau n'indiquait plus la vitesse à laquelle roulait l'usager mais le message « plus de 70 km/h » complété du message « Danger » (cf. illustrations ci-dessous).

Les mesures de vitesses ont été faites sur 3 semaines : la semaine précédant l'implantation, pendant la semaine d'implantation et la semaine suivant l'implantation.

Les résultats des mesures de vitesses montrent que :

- avant implantation, 70 % des usagers étaient en infraction,
- en présence du radar, les vitesses ont diminué rapidement, un peu moins de 40 % des usagers sont en infraction, 9 % des usagers roulant à plus de 60 km/h,
- après retrait du radar, les vitesses des usagers se retrouvent au niveau d'avant installation, soit près de 70 % des usagers en infraction.

Cette étude montre que **le radar pédagogique, implanté pendant 1 semaine, est efficace uniquement lors de sa présence.**

a) Étude faite dans la Manche par le conseil général en 2004

[1] *V15 : vitesse au-dessous de laquelle circulent 15 % des VL libres*

L'implantation de radars pédagogiques a été faite dans le cadre d'une opération de sécurité routière ayant pour but de sensibiliser les usagers aux risques que comportent les déplacements domicile-travail sur treize axes du département. Cette opération comportait plusieurs étapes successives :

- information des usagers par la presse écrite et les radios locales sur l'opération qui allait être mise en place,
- mise en place de panneaux informant les usagers de l'impact fort des accidents lors des trajets domicile-travail,
- mise en place de radars pédagogiques sur 4 jours en semaine (du lundi au jeudi) sur **routes de rase campagne**,
- contrôle répressif par la gendarmerie le lendemain de la dépose du radar (le vendredi).

Des mesures de vitesse ont été faites aux différents endroits d'implantation des radars pédagogiques, avant, pendant et après implantation afin de déterminer le pourcentage de véhicules en infraction.

Cette évaluation montre que :

- pour l'ensemble des sites **le pourcentage de véhicule dépassant la vitesse maximale autorisée diminue nettement** (généralement de l'ordre de 5 à 15 %) **pendant la semaine où est implanté le radar**,
- **la semaine suivant la dépose du radar, le pourcentage de véhicules en infraction augmente mais reste généralement moins élevé que pendant la semaine précédant l'implantation**. Il est délicat de déterminer s'il s'agit d'un effet résiduel lié au radar pédagogique ou bien aux contrôles effectués par les forces de l'ordre.

d)Expérimentation faite par la Ville de Paris en 2007- 2008

La ville de Paris a lancé une expérimentation en 2007, afin de juger de l'efficacité de ce type de radars. Le radar utilisé ne s'activait que si la vitesse pratiquée était supérieure à la vitesse autorisée. Des points de mesures ont été faits en amont et au droit du panneau. La période des relevés de vitesse n'est pas précisée.

Sur le 1er site où la vitesse maximale est de 50km/h, la baisse de vitesse est quasiment inexistante : de 37km/h avant pose du panneau à 35 (au droit du panneau) et 36 (après le panneau). Par ailleurs, le pourcentage de véhicules au-dessus de 50km/h passe de 9% avant la pose à 5% (droit du panneau) et à 6% (après le panneau).

Sur le 2ème site, la baisse de vitesse est plus prononcée : de 45km/h avant la pose du panneau à 39 (au droit de celui-ci) et 41 (après le panneau). Par ailleurs, le pourcentage de véhicules au-dessus de la vitesse autorisée passe de 24% avant pose à 7% (au droit) et 15% (après le panneau).

D'autres sites ont été analysés mais n'avaient pas fait l'objet de mesures avant/après implantation du radar. Les mesures de vitesses ont été faites en comparant l'amont et l'aval du panneau ou bien l'amont et le droit du panneau. Dans le 1er cas, les vitesses et le taux de dépassement de la vitesse limite sont plus forts en phase aval qu'en phase amont. Dans le second cas, les vitesses au droit du panneau, ainsi que le taux de non respect de la vitesse limite sont plus bas qu'en amont du panneau. Cependant, il est délicat d'en tirer une quelconque conclusion dans la mesure où l'aménagement général de la voirie a pu influer sur la baisse des vitesses.

Cette étude montre que selon les sites, la baisse des vitesses est plus ou moins avérée. Elle semble plus prononcée lorsque les vitesses pratiquées initialement sont importantes. Il apparaît aussi que la baisse des vitesses est a priori ponctuelle car les vitesses remontent après le panneau.

1.1 Les expérimentations à l'étranger

Plusieurs études ont été menées à l'étranger, principalement aux États-Unis, pour connaître l'impact d'un dispositif de type radar pédagogique sur les usagers.

1.1.1 Évaluation sur l'efficacité des radars pédagogiques à court terme

a) Etude sur l'efficacité du radar pédagogique en zone de travaux sur routes de rase campagne faite au Etats-Unis en 1995

Mc Coy P.T., Bonneson J.A., Kollbaum J.A, *Speed Reduction Effects of Speed Monitoring Displays with Radar in Work Zones on Interstate Highways*, Transportation research record, 1995

Cette étude a été faite aux Etats-Unis en 1995 afin d'étudier l'efficacité d'un radar pédagogique au niveau d'une zone de travaux sur une route de rase campagne.

Les radars se trouvaient à environ 100 mètres avant la zone de chantier.

Les vitesses ont été mesurées en 3 points :

- le premier environ 1200 mètres avant le début de la zone de chantier,
- le second au début de la zone de chantier,
- le troisième à la fin de la zone de chantier.

La zone de travaux n'était pas visible en approche donc l'activité de la zone ne pouvait pas influencer les vitesses.

Les mesures avant implantation ont été faites la veille de l'implantation du dispositif. Les mesures faites en présence du dispositif ont été faite 7 jours après implantation pour éviter un effet trop novateur du radar. Seuls les véhicules libres ont été pris en compte afin qu'ils ne soient pas influencés par les véhicules les précédant.

Les résultats de cette étude montrent qu'**après implantation, les vitesses moyennes ont été réduites de 6 à 8 km/h et le nombre d'usagers dépassant la vitesse maximale autorisée de plus de 16 km/h a baissé de 20 % (pour les véhicules à 2 essieux) à 40 % (pour les véhicules à plus de 2 essieux)**. **Cette étude montre que les radars pédagogiques sont efficaces pour les zones de travaux. Il ressort également que l'efficacité n'est pas la même en fonction du type de véhicule.**

a) Etude sur l'efficacité du radar pédagogique en zone de travaux d'entretien sur routes de rase campagne faites au Etats-Unis en 2001

Fontaine M.D, Carlson P.J., *Evaluation of Speed Displays and Rumble Strips at Rural-Maintenance Work Zones,* Transportation research record, 2001.

Cette étude a été faite aux Etats-Unis en 2001 afin d'étudier l'efficacité d'un radar pédagogique au niveau d'une zone de travaux d'entretien en milieu rural.

Cette étude concerne des zones de travaux en milieu rural où la vitesse est limité à 112 km/h et le trafic est peu élevé (environ 1000 véhicules/jour). Il s'agit d'une route bidirectionnelle de 6 mètres de large. La zone de travaux est étendue sur environ 1 km.

Les mesures de vitesses ont été faites sur 2 sites à différents moments :

- avant la mise en place de la zone de travaux,
- lors de la mise en place de la zone de travaux mais en l'absence des radars pédagogiques,
- puis le même jour une fois les radars pédagogiques mis en place.

Les radars pédagogiques étaient respectivement placés 945 mètres et 707 mètres avant la zone de travaux.

Les résultats de l'étude sont les suivants :

- Après implantation du radar en zone de travaux, les vitesses moyennes des véhicules légers ont diminué de 3,2 et 14,5 km/h par rapport aux mesures faites dans la zone de travaux avant implantation du dispositif. La réduction de la vitesse moyenne des poids-lourds dans la même période est passé de 11,3 à 16,1 km/h.
- La présence du radar pédagogique diminue le pourcentage de véhicules roulant au-dessus de la vitesse maximale autorisée.
- Si certains conducteurs diminuent leur vitesse, l'étude montre que certains, au contraire, accéléraient pour voir la vitesse maximum que pouvait afficher le radar. Cependant, il ne s'agissait que d'1 % de l'échantillon de véhicules pris en compte pour l'étude.
- Les baisses de vitesse sont différentes selon les sites, le positionnement du radar pédagogique aurait alors une influence sur leur efficacité.

Cette étude montre que **les radars pédagogiques sont utiles pour les zones de travaux et que le lieu d'implantation du radar est très important par rapport à son efficacité.**

a) <u>D'autres études donnent les mêmes résultats que les 2 précédentes</u>

- Garber, N. and Surbhi T. Patel, *Effectiveness of Changeable Message Signs in Controlling Vehicle Speeds in Work Zones,* Virginia Transportation Research Council, 1994.
- Garber, N. and Surbhi T. Patel, *Effectiveness of Changeable Message Signs in Controlling Vehicle Speeds in Work Zones, phase II,* Virginia Transportation Research Council, 1998.
- Fontaine, M., P. Carlson, and G. Hawkins, *Use of Innovative Traffic Control Devices to Improve Safety at Short-Term Rural Work Zones,*Texas transportation institute report, 2000.
- 3M driver feedback signs, *« Efficacy of Radar Speed Monitoring Displays in Reducing Vehicle Speeds », 2002.*
-

Ces études montrent que **les radars pédagogiques ont un effet significatif sur la réduction de la vitesse moyenne** (6 à 10 km/h environ) **et sur le pourcentage de véhicules dépassant la vitesse maximale autorisée**.

1.1.1 Evaluation sur l'efficacité des radars pédagogiques à long terme

a) <u>Etude sur l'efficacité des radars pédagogiques à long terme en zone de travaux sur route de rase campagne faite aux Etats-Unis en 2004</u>

Pesti G. and Mc Coy P.*, Long Term Effectiveness of Speed Monitoring Displays on Rural Interstate Highways,* Transportation research record, 2004

Une étude a été faite aux Etats-Unis en 2004 afin d'étudier l'efficacité d'un radar pédagogique sur le long terme au niveau d'une zone de travaux.

Cinq radars pédagogiques ont été implantés pendant cinq semaines sur une section de plus de 4 km entre deux zones de chantier. La vitesse de l'aire d'étude est limitée à 89 km/h.

Les mesures de vitesse ont été faites de la façon suivante :

- phase 1 : 4 jours avant l'installation,
- phase 2 : 5 fois pendant les 5 semaines de présence du radar,
- phase 3 : 1 semaine après avoir enlevé les radars.

Les mesures n'ont été prises en compte qu'en l'absence d'embouteillages.

Les résultats de cette étude sont les suivants :

- entre la phase 1 et la phase 2 : baisse des vitesses moyennes de 4,8 km/h et baisse de la V85[2] de 6,4 km pour les VL, baisse moins importante pour les autres types de véhicules. Pour l'ensemble des usagers, le respect de la vitesse maximum autorisée a augmenté de 10 à 20 %.
- entre la phase 2 et la phase 3 : la vitesse moyenne augmente mais cependant ne revient pas au niveau de la vitesse initiale observée lors de la phase 1.

Cette étude montre que **le radar pédagogique est efficace pour abaisser les vitesses, augmenter leur uniformité et augmenter le taux de respect des vitesses maximales autorisées**.

a) Etude sur l'efficacité des radars pédagogiques à long terme sur les zones de transition faites au Etats-Unis en 2006

Wayne Sandberg, Ted Schoenecker, Kristi Sebastian, Long-Term Effectiveness of Dynamic Speed Monitoring Displays (DSMD) for Speed Management at Speed Limit Transition, 2006

Une étude a été faite aux Etats-Unis en 2006 afin d'étudier l'efficacité d'un radar pédagogique sur le long terme au niveau d'une zone de transition (zone rurale à forte vitesse, zone urbaine à faible vitesse) combiné à un panneau de limitation de vitesse.

Cette étude présente les résultats d'une évaluation à long terme de l'influence des radars pédagogiques sur la diminution des vitesses dans les « zones de transition » , endroits où les limitations de vitesse changent. L'étude a été ciblée sur les zones de transition entre le milieu rural (vitesse élevée) et les zones urbanisées (vitesses plus faibles).

Cinq mesures ont été faites à différentes périodes :

- avant implantation du radar,
- 1 semaine après implantation,
- 2 mois après implantation,
- 7 mois après implantation,
- 1 an après implantation.

Par rapport aux vitesses relevées avant implantation, les résultats montrent que, au bout d'un an, pour l'ensemble des tranches horaires :

- la V50[3] diminue d'environ 10 km/h,
- la V85 diminue d'environ 11 km/h,
- la V95[4] diminue d'environ 11 km/h.

Cette étude montre que **l'implantation de radars pédagogiques combinés aux panneaux de limitation de vitesse est efficace sur les zones de transition pour une implantation à long terme.**

a) Evalution des radars pédagogiques à long terme dans différentes zones faite au Etats-Unis en 2004

Gerald L. Ullman1, Elisabeth R. Rose Evaluation of Dynamic Speed Displays Signs (DSDSs), Transportation research record, 2004

Une étude a été faite au Etats-Unis en 2004 afin d'analyser l'efficacité sur le long terme des radars pédagogiques dans différentes zones.

Cette étude a été faite sur 3 périodes :

- avant installation du radar,

[2] *V85 : vitesse au-dessous de laquelle circulent 85 % des VL libres*
[3] *V50 : vitesse au-dessous de laquelle circulent 50 % des VL libres*
[4] *V95 : vitesse au-dessous de laquelle circulent 95 % des VL libres*

- 1 à 3 semaines après installation,
- 2 à 4 mois après installation.

Sept sites ont ainsi été étudiés :

- 1 site au niveau d'une école (site 1),
- 2 sites à l'approche d'une école (sites 2 et 3),
- 2 sites à l'approche d'une intersection avec une route à grande vitesse (sites 4 et 5),
- 2 sites à l'approche d'une courbe de faible rayon (sites 6 et 7).

Afin de bien analyser les vitesses, celles-ci ont été relevées quelques centaines de mètres avant le radar et au niveau du radar. 13 500 mesures de vitesse ont ainsi été réalisées.

Les résultats sont les suivants :

- Site 1 et 5 : baisse importante des vitesses juste après installation du radar et sur le long terme (site 1 : -13 km/h, site 5 : -4,8 km/h).
- Sites 2, 3 et 4 : faible baisse de la vitesse juste après installation du radar. Cette baisse n'est pas complètement maintenue sur le long terme, mais sur 2 des 3 sites la vitesse reste légèrement plus basse sur le long terme.
- Sites 6 et 7 : légères diminutions des vitesses mais pas d'impact sur les poids-lourds.

Cette étude montre que **les véhicules arrivant vite baissent d'avantage leur vitesse que ceux qui arrivent doucement**.

Par ailleurs, il apparaît que **les radars pédagogiques ont un effet novateur qui fait que la plupart des usagers réduisent leur vitesse**. Avec l'accoutumance, l'effet novateur diminue et les usagers qui respectent la vitesse maximale autorisée ne changent plus leur vitesse. Le radar pédagogique garde une légère influence sur les usagers qui vont significativement plus vite que la vitesse maximale autorisée. De plus, **les radars pédagogiques sont surtout efficaces au niveau des écoles, donc en milieu urbain**.

a) <u>Evaluation à long terme d'un radar pédagogique au Pays-Bas, 2003</u>

Netherlands Department of Transportation. *Long-Term Evaluation of 3M Driver Feedback Signs. Heesch, Holland*. 2003

Une étude a été faite au Pays-Bas pour évaluer l'impact d'un radar pédagogique à long terme à l'entrée d'un village .

Un radar pédagogique a été disposé 100 mètres avant l'entrée d'un village où la vitesse est de 80 km/h (cette vitesse passe à 50 km/h dans le village).

Des mesures de vitesses ont été faites :

- juste avant implantation du radar sur 1 semaine,
- juste après implantation du radar sur environ 1 mois,
- environ 3 mois après implantation sur environ 1 mois.

Les résultats de cette étude montrent que :

- à court terme, les vitesses diminuent d'environ 5 km/h et le pourcentage des usagers dépassant la vitesse maximale autorisée passe de presque 7 % à 3,5 %.
- à long terme, les vitesses diminuent d'environ 10 km/h et le pourcentage des usagers dépassant la vitesse maximale autorisée passe de presque 7 % à moins de 2 %.

Cette étude semble montrer que les radars pédagogiques sont relativement efficaces, même sur le long terme.

1.1.1 L'impact du radar disparaît-il avec le retrait de celui-ci ?

Beaucoup d'études arrivent à la conclusion que la disparition du radar entraîne le retour à la pratique des vitesses initiales :

- Casey S.M. And Lund A.K., *Changes in Speed and Speed Adaptation Following Increase in National Maximum Speed Limit,* Journal of safety research, 1992.

Cette étude faite en Californie montre que :

- quand les radars sont déployés, les vitesses diminuent de 10 % au niveau du radar et de 7 % 800 mètres après le radar,
- les effets diminuent rapidement avec l'enlèvement du radar.

- Webster D.C., T*rafic calming – Public Attitude Studies : a Literature Review,* Crowthorne, Berkshire, UK, 1995.

L'étude montre que la diminution des vitesses a disparu une semaine après le retrait du radar et que cette baisse des vitesses n'était pas effective lorsque le radar n'était pas en état de marche.

- Bloch S.A., *A Comparative Study of the Speed Reduction Effects of Photo-Radar and Speed Displays Boards,* 1998.

L'étude faite en Angleterre montre que les vitesses ont diminué pendant tout le temps de la présence des radars (12 semaines) mais les effets ont disparu aussitôt les radars enlevés.

- Pesti G. and Mc Coy P., *Long Term Effectiveness of Speed Monitoring displays in work zones on rural interstate highway,* Transportation Research Board Record, 2004.

Les résultats de cette étude montrent qu'après le retrait du radar pédagogique, on retrouve les vitesses initiales. Selon les auteurs, les radars pédagogiques sont utiles dans les zones où des réductions temporaires de vitesse sont nécessaires telles que les zones de travaux. Les zones ayant des besoins récurrents de gestion des vitesses (écoles, zones résidentielles, etc.) nécessitent des solutions permanentes.

1.1.1 Études sur le ressenti des radars pédagogiques par les usagers

Selon certaines études, les radars pédagogiques sont perçus de façon positive par les usagers.

Une étude faite aux Etats-Unis en 2004 (Bowie J., Dr.Saito, M. and Burns S., *Efficacity of Speed Monitoring Displays in Highway Work Zones,* 2004) avance que 75 % des usagers pensent que les radars pédagogiques ne sont pas distrayants ou difficiles à lire et que 95 % des usagers disent qu'ils ralentiraient si un radar pédagogique leur indiquait qu'ils roulent au-dessus de la vitesse maximale autorisée.

Une autre étude américaine (Tribbett L., P. McGowen and J. Mounce, *Evaluation of Dynamic Curve Warning*, avril 2000) montre que les usagers perçoivent difficilement la différence entre un PMV (panneau à messages variables) et un radar pédagogique. Cependant, pour 72 à 92 % d'entre eux, les informations données par les PMV sont utiles.

1.1.2 Études sur les effets des radars pédagogiques sur les accidents

Certaines études montrent que la présence de radars pédagogiques auraient un effet positif sur la diminution du nombre d'accidents :

- Tribbett L., P. McGowen and J. Mounce, *Evaluation of Dynamic Curve Warning*, avril 2000.

Un système présentant la vitesse conseillée et la vitesse pratiquée par le conducteur a été installé dans 5 courbes de faible rayon. Deux ans après implantation, les accidents ont diminué.

- California Highway patrol. Special trafic Education Radar Program, 1992 et Balazs D., *Signs Showing Vehicle Speed Have Motorist Braking Down*, 1990.

Ces deux études montrent respectivement une diminution des accidents de 9,8 et 17,6 %. Cependant, la fiabilité de ces études est discutable car elles manquent d'analyse à long terme et il existe un doute sur la méthodologie utilisée.

1.1.1 Études sur l'efficacité des radars pédagogiques couplés à des contrôle de police

Une étude faite au Etats-Unis en 1998 (*A Comparative Study of the Speed Reduction Effects of Photo-Radar and Speed Display-Bords*) a montré que l'efficacité d'un radar pédagogique sur la diminution des vitesses était accentuée en présence de contrôle des forces de police, surtout lorsque que le contrôle se trouve après le radar pédagogique.

2 Utilisation des radars pédagogiques en France

2.1 Mise en place du questionnaire

Afin d'améliorer la connaissance de l'utilisation des radars pédagogiques en France, le CETE Normandie Centre a élaboré un questionnaire (cf. annexe 1). Celui-ci a été transmis à différentes collectivités (communes, communautés d'agglomérations, communautés urbaines, conseils généraux, DDEA/DDT) au niveau national.

Ce questionnaire permet d'obtenir les informations suivantes :

- la gamme des radars utilisés,
- les motivations de l'implantation d'un radar pédagogique,
- les lieux et les conditions d'implantation des radars,
- les constats qui ont été faits pendant et à l'issue de l'installation des radars.

1.1 Analyse des questionnaires

Parmi l'ensemble des questionnaires transmis aux collectivités, 93 ont répondu. Les paragraphes ci-dessous présentent les résultats de l'analyse de ces questionnaires.

1.1.1 Connaissance et implantation des radars pédagogiques

Collectivités	Nombre de réponses	Implantation de radars pédagogiques		Non connaissance des radars pédagogiques
		Oui	Non	
Communes	84	34	44	6
de plus de 400 000 hab.	1	1	0	0
de 80 000 à 400 000 hab.	4	4	0	0
de 20 000 à 80 000 hab.	7	4	3	0
de 3 000 à 80 000 hab.	19	9	9	1
de 700 à 3 000 hab.	27	9	17	1
de moins de 700 hab.	26	7	15	4
Communautés urbaines / d'agglomérations	3	3	0	0
Conseils Généraux	6	3	3	0
DDT	1	1	0	0
Total	**94**	**41**	**47**	**6**

Les raisons pour lesquelles les collectivités n'ont pas implanté de radars pédagogiques sont essentiellement liées au coût trop élevé des radars (23 cas). D'autre part, certaines collectivités ne voient pas l'utilité d'un tel dispositif (9 cas). Les autres raisons évoquées sont liées à la taille trop petite de la commune, au faible trafic sur les voies communales ne justifiant pas leur implantation.

Parmi les 47 collectivités connaissant les radars pédagogiques mais n'en ayant pas implanté, 7 ont prévu d'en implanter prochainement.

L'analyse de la suite du questionnaire porte donc sur les 41 collectivités ayant implanté des radars pédagogiques.

1.1.2 Modèles de radars pédagogiques implantés

Les modèles de radars implantés sont les suivants :

- affichage de la vitesse pratiquée par l'usager uniquement : 33 cas
- affichage de la vitesse pratiquée par l'usager + message(s) : 6 cas
    - dans 3 cas, l'affichage de la vitesse est alterné avec l'affichage d'un smiley,
    - dans 1 cas, le radar affiche le rappel de la vitesse maximale autorisée en cas de dépassement,
    - dans 1 cas, le radar affiche un message variable selon la vitesse à laquelle circule l'usager (« merci », « attention », « danger »),
    - dans le dernier cas, le radar affiche le message « soyez prudent, merci, ralentissez ».
- affichage de la vitesse maximale autorisée + coût de l'amende et nombre de points supprimés auxquels l'usager en infraction s'expose : 1 cas
- 1 cas non déterminé

On observe que **dans plus de 80 % des cas, les radars implantés n'affichent que la vitesse à laquelle roule l'usager**.

1.1.1 Motivations de la collectivité pour l'implantation de radars pédagogiques

Les collectivités ont implanté des radars pédagogiques essentiellement pour sensibiliser les usagers à leur vitesse (37 cas) et parce que, dans certaines zones, ils ont l'impression que les usagers dépassent la vitesse maximale autorisée (33 cas).

Les radars pédagogiques leur permettent également de connaître les vitesses pratiquées par les usagers (22 cas) et le trafic (11 cas).

Dans certains cas, les collectivités ont implanté des radars dans des zones accidentées (5 cas).

Ces implantations sont parfois faites à la demande des riverains (13 cas) ou des élus (3 cas).

Ils permettent également de palier un aménagement plus couteux (1 cas) ou de permettre aux forces de police de juger ou non de l'opportunité d'implanter un radar répressif (1 cas).

1.1.2 Modalités d'implantation des radars pédagogiques

a) <u>Durée d'implantation</u>

La plupart du temps, les radars pédagogiques sont implantés de façon temporaire. Parmi les réponses aux questionnaires, 31 radars ont été implantés de façon temporaire (1 seule fois dans 12 cas, plusieurs fois dans 19 cas) contre 12 de façon définitive.

La durée d'implantation est très variable d'un site à l'autre comme le montre le tableau ci-après :

Durée d'implantation	Nombre de sites
1 heure	1

1 à 6 jours	4
1 semaine	**10**
2 semaines	4
3 semaines	1
8-10 jours	2
1 à 2 mois	5
3 à 6 mois	1
sans information	3

On remarque que, dans la plupart des cas, les radars pédagogiques implantés de façon temporaire le sont sur des durées assez courtes : inférieures de 2 semaines dans 2/3 des cas dont 1 semaine dans 1/3 des cas.

b) Lieu d'implantation

Les radars implantés de façon temporaire le sont principalement en agglomération (53 cas, contre 8 cas hors agglomération) où la vitesse est limitée à 50 km/h (27 cas), à 30 km/h (11 cas) ou dans les zones 30 (12 cas). Dans 7 cas, ils sont implantés à proximité d'une entrée d'agglomération, dans 3 cas, à proximité d'une sortie d'agglomération, dans 3 cas à proximité d'une école et dans 1 cas dans une zone de travaux.

Les radars implantés de façon définitive le sont principalement en agglomération (11 cas, 1 cas hors agglomération) où la vitesse est limitée à 50 km/h (9 cas), dans une zone de rencontre (1 cas), dans une zone 30 (1 cas).

Cependant, le fait que les radars pédagogiques soient principalement implantés en agglomération peut s'expliquer par le fait que la plupart des collectivités ayant répondu au questionnaire sont des communes ou des communautés de communes ou d'agglomération (plus de 90 %).

c) Difficultés d'implantation

Dans l'ensemble, les collectivités n'ont pas rencontré de difficultés pour implanter les radars pédagogiques sauf dans 7 cas. Les problèmes rencontrés sont essentiellement liés au manque de place pour implanter le radar, à l'alimentation (certains ont besoin d'une alimentation électrique, d'autres ont une autonomie de batterie trop faible).

Ces radars ont subi dans certains cas des dégradations (10 cas) : vol du radar ou des capteurs et de la batterie (4 cas), jet d'objets sur le radar (3 cas), câbles déconnectés, radar jeté dans le fossé, radar brulé, tags, pneus de la remorque de support crevés.

d) Propriétaire des radars

Dans la majeure partie des cas, les radars ont été achetés par la collectivité (30 cas). Leur coût varie de 1 500 à 7 500 €.

Dans les autres cas, les radars ont été prêtés aux collectivités (10 cas) par la DDT/DDEA (4 cas), la communauté de communes (3 cas), un CG (1 cas), par l'association prévention routière (2 cas). Ces radars sont prêtés aux communes de petite taille (moins de 2000 habitants dans les 10 cas dont moins de 700 habitants dans 7 cas).

1.1.1 Effets liés aux radars pédagogiques

23 collectivités disent avoir fait une évaluation de l'impact des radars pédagogiques sur le comportement des usagers. Ces évaluations concernent uniquement l'analyse des vitesses et des trafics. Certaines collectivités ont fait une analyse des vitesses « avant-pendant-après ». Dans certains cas, aucune analyse n'a été effectuée car l'installation des radars était trop récente.

Dans 21 cas, ces équipements sont jugés efficaces. En effet, il semblerait que ces dispositifs aient pour conséquence une diminution des vitesses et une prise de conscience des riverains sur les

vitesses réellement pratiquées. Cependant pour quelques collectivités cette efficacité ne serait vérifiable qu'à court terme et très localement.

Dans l'ensemble, les collectivités disent avoir des retours positifs des riverains sur ces dispositifs, qui pensent que ces derniers permettent de diminuer les vitesses. De plus, ils permettent aux riverains de prendre conscience des vitesses réellement pratiquées par les automobilistes. Dans certaines collectivités, les riverains souhaiteraient que ces dispositifs soient implantés de façon permanente.

2 Synthèse

L'ensemble des informations recueillies montrent que les radars pédagogiques seraient efficaces à court terme. Nous disposons cependant de peu d'informations en France sur l'efficacité de ce dispositif.

Les études faites à l'étranger montrent que les radars pédagogiques :

- sont efficaces pour faire diminuer les vitesses sur le court terme,
- permettent de diminuer le pourcentage d'usagers dépassant la vitesse maximale autorisée,
- sont principalement efficaces dans les zones où l'on a besoin d'abaisser temporairement la vitesse, comme dans les zones de travaux.

- ont une efficacité plus nuancée lors d'une implantation permanente du dispositif. Certaines études avancent que l'efficacité est maintenue sur le long terme alors que d'autres ne constatent que de très légères baisses de vitesse. Quoi qu'il en soit, ils ne génèrent jamais de hausse de vitesse.
- ont une efficacité provisoire dans la mesure où les vitesses reviennent au niveau initial lorsque le dispositif est déposé.

En France on observe un engouement pour ce dispositif. Par ailleurs, presque la moitié des collectivités ayant répondu au questionnaire s'en sont équipé.

De plus, plusieurs collectivités n'en ayant pas encore implanté ont prévu de le faire prochainement.

Les communes sont largement réceptives aux radars pédagogiques mais le coût les empêche parfois d'en implanter.

Les modèles de radars utilisés sont souvent les plus simples (indication de la vitesse pratiquée par l'usager uniquement, éventuellement renforcés par une couleur ou un smiley selon que l'usager dépasse ou non la vitesse maximale autorisée).

Les collectivités souhaitent implanter des radars pédagogiques afin de réduire les vitesses, soit parce que celles-ci sont trop élevées, soit parce qu'elles paraissent trop élevées. Selon les collectivités, ils permettent aux usagers de prendre conscience de leur vitesse et aux riverains de connaître les vitesses réellement pratiquées par rapport à leur ressenti.

Ces radars sont implantés principalement de façon temporaire. Selon les collectivités, ce dispositif est efficace lorsqu'il est implanté de façon temporaire. Cependant elles se posent souvent la question d'une efficacité à long terme. Le présent rapport apporte des éléments de réponse sur ce point.

1 Recommandations et Perspectives

Recommandations

Les éléments collectés dans le présent rapport, principalement issus d'études étrangères, peuvent permettre d'avancer quelques pistes de recommandations vis-à-vis des aménageurs :

Concernant l'efficacité des dispositifs :

–les radars pédagogiques semblent présenter une utilité, principalement lorsqu'ils sont utilisés sur le court terme.

–ils semblent en particulier bien adaptés à des zones d'aménagements temporaires telles que des zones de travaux.

–lors de la dépose du dispositif, il faut s'attendre à ce que les vitesses reviennent à la normale.

Concernant le dispositif :

–les messages a privilégier sur ces radars doivent être a priori les plus simples et lisibles possible, de façon à faciliter leur compréhension immédiate, ce qui évitera des situations où la tache de conduite peut être altérée.

–éviter les dispositifs qui affichent les vitesses très élevées, afin d'éviter les concours de vitesse.

Concernant l'implantation du dispositif :

–elle ne doit pas favoriser de masques à la visibilité (personnes de petite taille, PMR en fauteuil)

–elle ne doit pas entraver l'attention que le conducteur porte à certains endroits de l'espace public (exemple des carrefours où le conducteur doit rester concentré sur les autres usagers, notamment les usagers vulnérables)

–la recherche bibliographique a montré que l'efficacité du dispositif était en partie liée au lieu d'implantation du radar. Une réflexion sur le lieu d'implantation peut donc être engagée avant chaque installation.

–d'un point de vue règlementaire, l'implantation (même temporaire) ne doit pas s'affranchir de respecter les règles d'accessibilité : cheminement piéton libre, obstacle à 1,40 minimum, etc...

Quelle que soit la situation, l'utilisation de cet outil ne doit pas être considérée comme une fin en soi. Les radars pédagogiques sont un des outils qui peuvent permettre la réduction des vitesses (surtout sur le court terme), mais ils s'inscrivent dans une réflexion plus globale d'aménagement d'une zone, réflexion qui pourra utiliser d'autres leviers (communication, répression des forces de l'ordre, infrastructure).

Dans la mesure où l'efficacité sur le long terme n'est pas clairement avérée, il est délicat de considérer cet outil comme pérenne. Par ailleurs, son implantation peut être l'occasion d'engager une démarche plus globale de communication auprès des usagers par rapport à la conduite apaisée.

Perspectives

Peu d'évaluation des radars pédagogiques ont été faites en France. Celles-ci sont essentiellement basées sur le ressenti des usagers et des riverains et sur l'observation des vitesses sur une courte période.

Afin d'avoir une meilleur connaissance sur les radars pédagogiques dans l'objectif de pouvoir cadrer techniquement leur implantation, les actions suivantes pourraient être menées :

- évaluer le dispositif pour connaître le profil des conducteurs impactés (usagers largement au-dessus de la vitesse maximale autorisée, ...),
- étudier le type de véhicules le plus impacté (véhicules légers, poids-lourds, 2RM),
- étudier la zone d'influence du radar,

- analyser si le type de radar utilisé à une influence différente sur les usagers,
- étudier les accidents avant-après dans la zone où a été implanté le radar,
- étudier les perturbations visuelles créées par la présence d'un radar,
- interroger les usagers pour connaître leur ressenti vis à vis des radars pédagogiques (lisibilité, ...).

Aujourd'hui, ces dispositifs sont encore assez peu connus des usagers. L'effet novateur peut avoir un effet positif sur leur efficacité. On pourrait donc s'interroger sur leur efficacité à long terme si leur utilisation devait se généraliser sur le territoire national.

ANNEXE 1 : Questionnaire transmis aux collectivités

Les radars préventifs

En tant que service déconcentré du Ministère de l'écologie et du développement durable (MEEDDM), le CETE Normandie-Centre a en charge la thématique de la sécurité routière. A ce titre, il est missionné pour améliorer la connaissance des radars préventifs, en recensant les réseaux équipés (ou qui l'ont été) de ce type de matériel afin d'établir un panel de retour d'expériences.
L'expression « radar préventif » renvoie ici à un radar installé en bord de route, souvent couplé à un écran indiquant la vitesse à laquelle roule l'usager qui franchit le faisceau. Ces radars ont une vocation informative et ne donnent pas lieu à une sanction en cas d'infraction.

Le questionnaire qui vous est adressé est destiné à mieux connaître les usages de cette nouvelle génération de radars à caractère pédagogique. Il s'articule autour de 5 grands axes :

- la taille de la commune ou de l'agglomération à l'initiative d'une telle démarche ;
- la gamme des radars préventifs utilisés ;
- les motivations d'une telle démarche ;
- les lieux et les conditions d'implantation des radars préventifs ;
- les constats qui ont été faits pendant et à l'issue de l'installation des radars préventifs.

1 – Pour mieux vous connaître

- Votre collectivité : _____ Nombre d'habitants : _____
- Vos coordonnées :
  - adresse : _____
    _____
  - tel. : _____
  - e-mail : _____

- Connaissez-vous les radars préventifs ?
  ☐ oui ☐ non *(si non le questionnaire prend fin ici)*
- En avez-vous implanté sur votre réseau ?
  ☐ oui ☐ non
  - Si oui, *merci de vous reporter à la question 2*
  - Si, non pourquoi ? *(le questionnaire prendra fin à cette question)*
    ☐ vous considérez qu'ils n'ont pas d'utilité
    ☐ le coût est trop élevé
    ☐ vous comptez en implanter prochainement
    ☐ autres, *précisez :* _____

2 – Les modèles de radars préventifs

- **Quel(s) modèle(s) de radars préventifs avez-vous implanté ?** (*si possible, joindre une photographie du dispositif*)

Type de message	Exemples	Nombre
Vitesse pratiquée par l'usager uniquement		____
Vitesse pratiquée par l'usager + message(s) divers, *précisez :* _____		____
Vitesse pratiquée par l'usager + coût de l'amende et nombre de points supprimés auxquels l'usager en infraction s'expose		____
Vitesse pratiquée par l'usager + coût de l'amende et nombre de points supprimés auxquels l'usager en infraction s'expose + message(s) divers, *précisez :* _____		____
Vitesse réglementaire + coût de l'amende et nombre de points supprimés auxquels l'usager en infraction s'expose		____
Autres, *précisez :* _____ _____ _____		____

3 – Vos motivations

➢ **Quelle a été votre motivation pour la mise en place de ce dispositif?***

- ☐ impression de vitesse excessive des véhicules dans certaines zones
- ☐ volonté de sensibiliser les usagers à leur vitesse
- ☐ accidents recensés sur le site
- ☐ volonté de connaître les vitesses pratiquées
- ☐ volonté de mesurer le trafic
- ☐ demande de riverains
- ☐ autres, *précisez* : _____

4 – L'implantation des radars préventifs

➢ **Combien de radars préventifs avez-vous implantés de façon :**

- ☐ définitive : _____
- ☐ temporaire, implanté une seule fois : _____, *préciser la durée d'implantation* : _____
- ☐ temporaire, implanté plusieurs fois : _____, *préciser la durée d'implantation* : _____

➢ **Combien de fois avez-vous implanté des radars préventifs dans les zones suivantes :**

En agglomération					
	dans une :		où la vitesse est limitée à :		
	zone de rencontre	zone 30			
De façon temporaire	___	___	___	___	___
De façon définitive	___	___	___	___	___

Hors agglomération où la vitesse est limitée à :			
De façon temporaire	___	___	___
De façon définitive	___	___	___

- **Combien de radars préventifs sont implantés à proximité :**

	d'une entrée d'agglomération	d'une sortie d'agglomération	autre, *précisez* : _____
De façon temporaire	___	___	___
De façon définitive	___	___	___

* Plusieurs réponses possibles

- **Avez-vous rencontré des difficultés pour implanter ces radars préventifs ?**

  ☐ oui ☐ non

  Si oui, de quel ordre ? _____

- **Avez-vous constaté des dégradations suite à leur implantation ?**

  ☐ oui ☐ non

  Si oui, de quel ordre ? _____

- **Les radars que vous utilisez sont-ils ?**

  ☐ loués coût : _____

  ☐ achetés coût : _____

  ☐ prêtés par qui : _____

  - **Qui en est le propriétaire ?** _____

5 – Effets liés aux radars préventifs

- **Avez-vous fait une évaluation de l'impact de ces équipements sur le comportement des usagers ?**

  ☐ **oui** ☐ **non**

- **Que pensez-vous de l'efficacité de ces dispositifs ?**

  _____

  _____

  _____

  _____

- **Quels ont été les retours des usagers ou des riverains ?**

  _____

  _____

  _____

  _____

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

CETE Normandie Centre
DITM
Groupe Sécurité Routière
10, chemin de la Poudrière BP 245
76121 Le Grand-Quevilly cedex
téléphone : 02 35 68 81 25
télécopie 02 35 68 81 23

courriel : DITM.CETE-NC@developpement-durable.gouv.fr
www.cete-normandie-centre.developpement-durable.gouv.fr