

RAPPORT

Cerema 2010

DES

Evaluation

Equipement Terrain Embarqué (ETE)

RD723

Juin 2010

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

**Présent
pour
l'avenir**

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
Version 1	Daniel GREGOIRE	Le document comprend les bilans des phases 2a, 2b et 3
Version 2	Daniel GREGOIRE	Le document est complété par le bilan de la phase 4
Version 3	Daniel GREGOIRE	Le document est complété par une description des moyens déployés par la gendarmerie et par une analyse plus détaillée de l'effet panneau d'annonce
Version 4	Daniel GREGOIRE	Le document est complété par le bilan de la phase 5

Affaire suivie par

Daniel GREGOIRE – DES/Unité Comptages et Evaluations

Tél. : 02 40 12 85 20 / fax : 02 40 12 84 44

Courriel : daniel.gregoire@developpement-durable.gouv.fr

*Adresse postale
Cerema Ouest
MAN – Rue René Viviani
BP 46223
44262 NANTES cedex 2*

Déclassifié

--

**EVALUATION
EQUIPEMENT TERRAIN EMBARQUE (ETE)
RD723**

1- Contexte et objectifs	p04
2- Phase 1 (rappel)	p04
3- Phase 2	p06
3.1- Choix de l'itinéraire	p06
3.2- Définition des instrumentations à mettre en œuvre	p08
3.3- Réalisation des mesures de référence	p09
3.3.1- Contrôles de gendarmerie	p09
3.3.2- Vitesses pratiquées par les usagers	p14
3.4- Application d'une méthode de contrôles adaptée	p22
3.4.1- Analyse des périodes de contrôles	p22
3.4.2- Vitesses pratiquées par les usagers	p25
3.5- Synthèse	p33

EVALUATION

EQUIPEMENT TERRAIN EMBARQUE (ETE)

RD723

1- Contexte et objectifs

En 2010, le déploiement du système de CSA en France s'appuyait sur deux équipements de terrain : les radars fixes qui assurent un contrôle permanent des vitesses et les équipements embarqués qui sont déployés par les forces de l'ordre pour des contrôles temporaires sur des lieux fixes. Depuis plusieurs années, les radars fixes ont fait l'objet de différentes études visant à évaluer leur impact sur les vitesses pratiquées localement d'une part et leur zone d'influence d'autre part. Par contre, pour les autres dispositifs, il ressort que :

- les contrôles temporaires de la vitesse réalisés par les forces de l'ordre n'ont jamais été évalués du point de vue de leur impact sur les vitesses pratiquées localement par les usagers.
- il n'a jamais été établi de relation entre ces contrôles (fréquence, localisation) et les vitesses pratiquées sur un axe.

Une première phase d'évaluation de l'effet spatio-temporel d'un contrôle temporaire des vitesses sur le comportement des usagers a été réalisée par le CETE NC (phase 1 résumée ci-dessous).

La seconde phase d'évaluation, faisant l'objet du présent rapport, a pour objectif d'obtenir un effet durable des vitesses pratiquées sur l'ensemble d'un axe à partir d'une utilisation rationnelle des ETE (phase 2).

2- Phase 1 (rappel)

La phase 1 a été réalisée par la DESGI du CETE Normandie-Centre. Elle a consisté à effectuer à l'aide d'un véhicule banalisé des simulations de contrôles temporaires des vitesses. Pour ce faire le véhicule était opérationnel sur le terrain pendant une heure. Pour les usagers, ce véhicule pouvait être perçu comme un véhicule des forces de l'ordre effectuant un contrôle vitesse (Cf. photo ci-dessous)



Ces simulations ont été réalisées dans les conditions suivantes :

- itinéraires de rase campagne limités à 70, 90, 110 et 130 km/h,
- absence de contrainte de conduite en amont et en aval,
- visibilité du véhicule assurée sur plusieurs centaines de mètres,
- durée du contrôle limitée à 1 heure,
- contrôles effectués pendant les heures de pointe de trafic (matin/soir) et les heures creuses de jour en semaine.

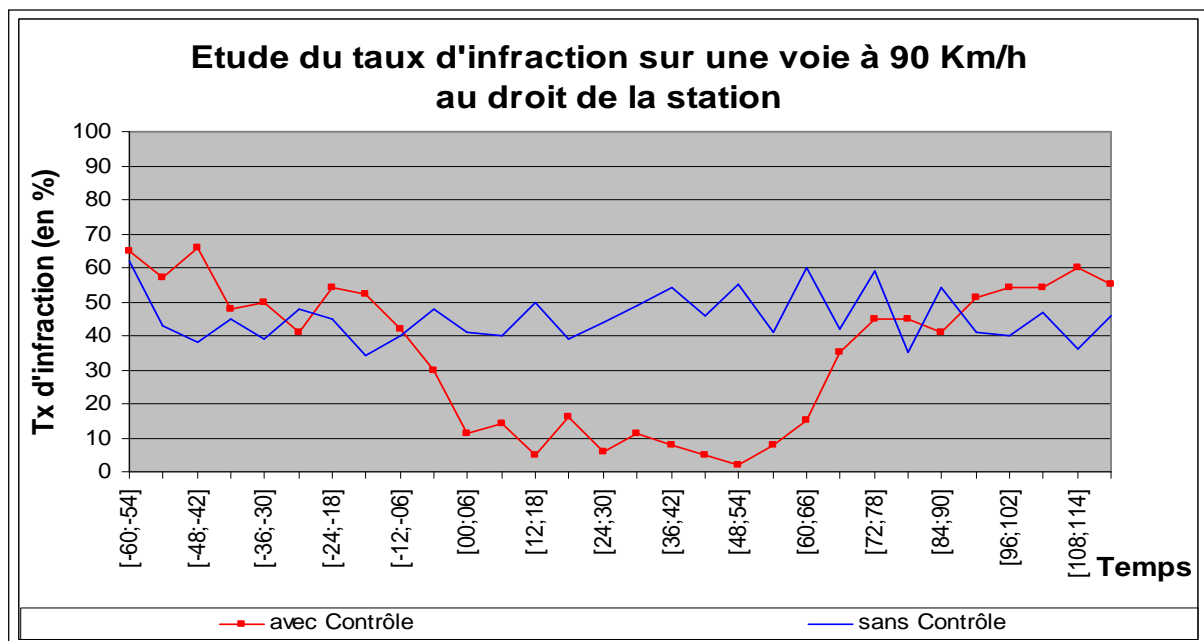
Le comportement des usagers a été évalué à partir des mesures de vitesse issues de stations SIREDO implantées dans la zone des contrôles. Ces mesures ont été effectuées aux différents points suivants :

- 500 m en amont du contrôle,
- 250 m en amont du contrôle,
- au droit du contrôle,
- 250 m en aval du contrôle,
- 500 m en aval du contrôle.

L'indicateur retenu pour l'analyse est le taux de véhicules qui dépassent la vitesse réglementaire par séquence de 6 minutes. Les mesures de vitesse étaient enregistrées :

- 1 heure avant le contrôle,
- durant l'heure de contrôle,
- 1 heure après le contrôle.

Le graphe ci-dessous illustre le comportement des usagers au droit d'un contrôle.



L'analyse des observations réalisées a mis en évidence les principaux éléments suivants :

- l'impact d'un contrôle temporaire des vitesses est moindre que celui d'un radar fixe. En effet le taux de véhicules qui dépassent la vitesse réglementaire est beaucoup plus élevé que celui généralement observé pour un radar fixe. Cette différence est accentuée pendant les heures de pointe. Ce constat est probablement lié à l'absence de signalisation d'annonce pour les contrôles temporaires,
- l'impact temporel est limité à la durée effective du contrôle. Dès que le véhicule a quitté sa position, les vitesses pratiquées augmentent jusqu'au seuil observé en l'absence de contrôle. Il n'y a pas d'effet de rémanence temporelle,
- la zone d'influence semble être limitée à la zone étudiée (500m de part et d'autre du radar). Il existe probablement un effet « appels de phares » des véhicules croiseurs.

Ainsi, il ressort de cette étude que les contrôles temporaires des vitesses ont un impact sur les vitesses localement pratiquées plus faible que les radars fixes. Afin d'augmenter et d'étendre cet impact plus important sur les usagers, il est proposé d'étudier les éléments suivants :

- la mise au point, avec les forces de l'ordre, d'une méthode de contrôle qui apparaît « aléatoire » pour les usagers de la route. Il est proposé de faire varier les périodes et les lieux de contrôles,
- la mise en œuvre d'une annonce effective de la présence de contrôles temporaires des vitesses à l'échelle d'un axe routier. Le principe est d'utiliser la signalisation actuellement mise en œuvre pour les radars fixes en la complétant d'un panneau de longueur d'application (Cf. illustration ci-dessous).



3- Phase 2

L'étude s'est déroulée de la manière suivante :

- le choix de l'itinéraire a été effectué avec le gestionnaire de la voirie et les forces de l'ordre,
- l'itinéraire a ensuite été instrumenté pour permettre l'enregistrement de la vitesse de chaque usager dans les deux sens de circulation sur différents points de l'itinéraire. Les mesures sont réalisées par 10 compteurs radars VIKING,
- avant de commencer l'expérimentation, un diagnostic du comportement de l'usager a été réalisé sur deux mois de mesures,
- l'analyse des mesures de vitesse a permis d'identifier autant que possible l'impact des campagnes de contrôles,
- les forces de l'ordre ont ensuite mis en œuvre des contrôles adaptés permettant de tendre vers une vitesse apaisée sur l'itinéraire,
- l'impact de ces nouvelles actions de contrôles a été évalué,
- ensuite une signalisation d'annonce par l'implantation de panneaux de contrôle automatique a été mise en œuvre et leur impact a été mesuré.

3.1- Choix de l'itinéraire

Le CETE a rencontré en octobre 2007 les différents services concernés par l'étude (préfecture, conseil général, gendarmerie,...) pour présenter et faire valider les modalités de réalisation.

Après concertation avec les services du conseil général de Loire-Atlantique, trois itinéraires ont été identifiés sur le critère de l'accidentologie :

- la RD178 entre Carquefou et Nort-sur-Erdre,
- la RD 723 entre Nantes et Paimboeuf,
- la RD723 entre Nantes et Ancenis.

La RD178 a une longueur de 16 km et a des caractéristiques géométriques relativement faibles. Elle est composée de plusieurs virages dangereux. Elle traverse des hameaux et est jalonnée par de nombreuses zones de limitations à 50 ou 70 km/h. Les contrôles des forces de l'ordre sont difficiles à effectuer car il n'y a que très peu de zones de stationnement possibles. Les vitesses pratiquées sur l'axe sont généralement supérieures aux vitesses autorisées. Les trajets sont majoritairement du type domicile-travail et il semble que les usagers adaptent leurs vitesses en fonction de leur connaissance de l'itinéraire sans tenir compte de la signalisation. L'instrumentation de la route n'est pas possible. Il n'y a pas suffisamment de supports de panneaux en alignement droit permettant de poser le matériel. Il n'y a pas de possibilité de stationnement pour les véhicules ETE.

Cet itinéraire n'est donc pas retenu pour l'expérimentation. Cependant, il permet de démontrer que tous les itinéraires ne peuvent pas être contrôlés par les forces de l'ordre à l'aide d'équipement de terrain embarqué. Des aménagements d'aires d'arrêts sur ces types d'itinéraires pourraient être envisagés pour effectuer les contrôles des forces de l'ordre en toute sécurité. Ceci ouvre aussi la perspective pour de nouveaux équipements de type mobile mobile.

La RD723 entre Nantes et Paimboeuf a une longueur de 21 km. Elle est constituée de tronçons à 2x2 voies et de sections bidirectionnelles. Des travaux de doublement de chaussées sont en cours. L'itinéraire ne peut donc pas être expérimenté.

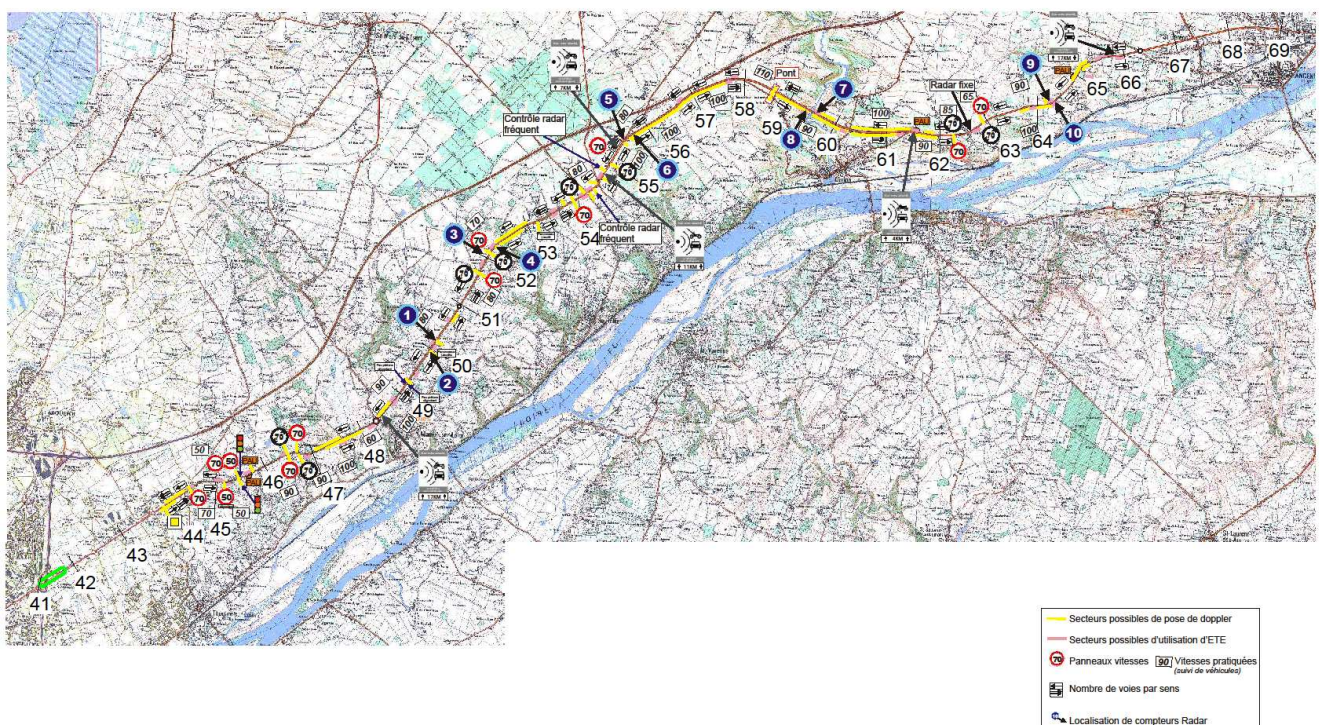
La section de la R.D. 723, entre Mauves et Ancenis a une longueur de 15 km. Elle est généralement limitée à 90 km/h sauf dans trois lieux dits où la limitation est de 70 km/h. L'axe comporte des sections à deux et trois voies. L'installation des dispositifs de mesures ne pose pas de problème car de nombreux supports sont disponibles sur les accotements. L'itinéraire comprend également plusieurs aires d'arrêts permettant la mise en place des contrôles. En extrémité de l'axe (vers Ancenis) il y a un contrôle automatique fixe. Des panneaux signalant des contrôles radars fréquents sont implantés au PR55 au lieu dit «La Joie ». Cet itinéraire est satisfaisant pour réaliser l'expérimentation.

Ce diagnostic a été présenté au conseil général et aux forces de l'ordre et la RD723 a été retenue pour l'expérimentation.

3.2- Définition des instrumentations à mettre en œuvre

L'instrumentation mise en œuvre a pour objectif principal de pouvoir évaluer le comportement des usagers du point de vue des vitesses pratiquées. Dix points de mesures sont nécessaires pour évaluer les vitesses. La localisation de ces points a été fixée en fonction d'une interdistance moyenne entre eux et des possibilités techniques d'implantation (cf. plan ci-joint et en annexe).

CARTE RADAR MOBILE D723- Carquetou/Ancenis



3.3- Réalisation des mesures de référence

Les mesures de référence « avant » ont été réalisées dès l'instrumentation de l'itinéraire. Afin de disposer d'une période représentative les mesures ont été réalisées sur deux mois consécutifs (février et mars 2008).

A partir de mesures précises effectuées (enregistrements des vitesses individuelles), différents indicateurs ont été déterminés. Des tableaux de synthèse et des graphes de ces résultats ont permis d'identifier les périodes et les sections où les usagers respectent le moins les vitesses autorisées.

La synthèse des actions de contrôles des forces de l'ordre a permis de vérifier l'impact de ceux-ci sur le comportement des usagers.

Les principaux résultats sont résumés ci-après.

3.3.1- Contrôles de gendarmerie

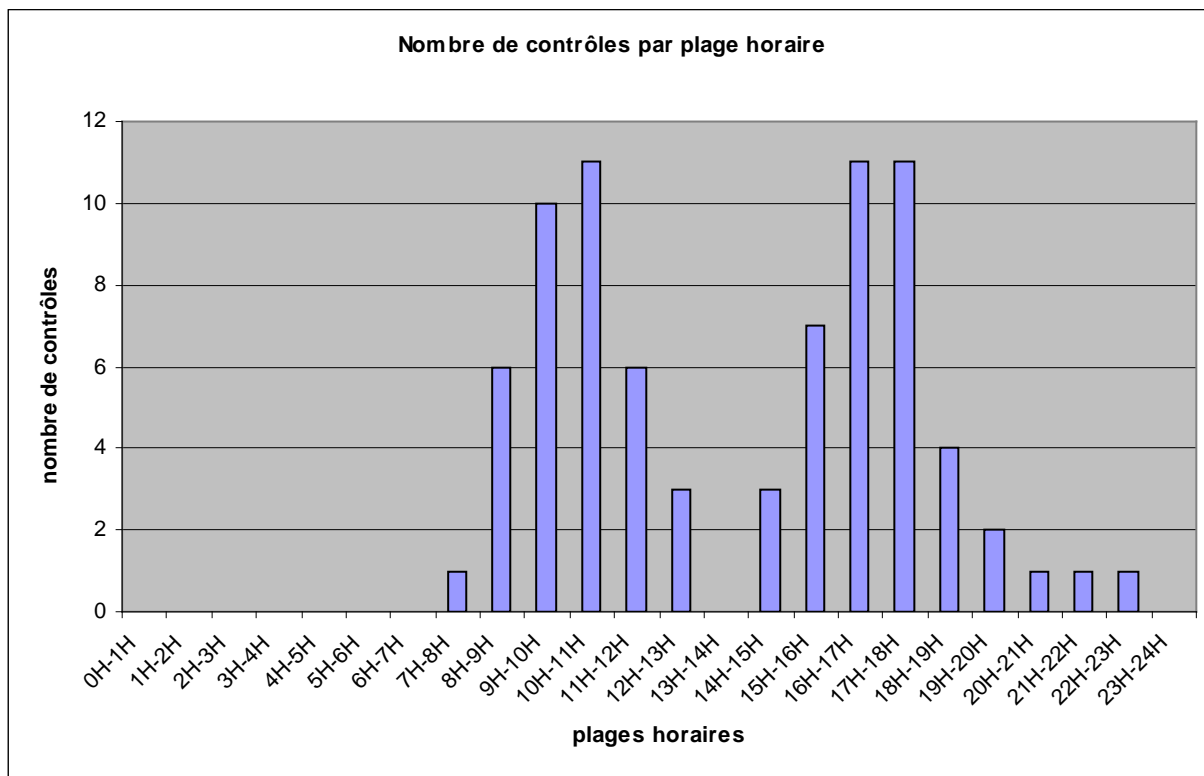
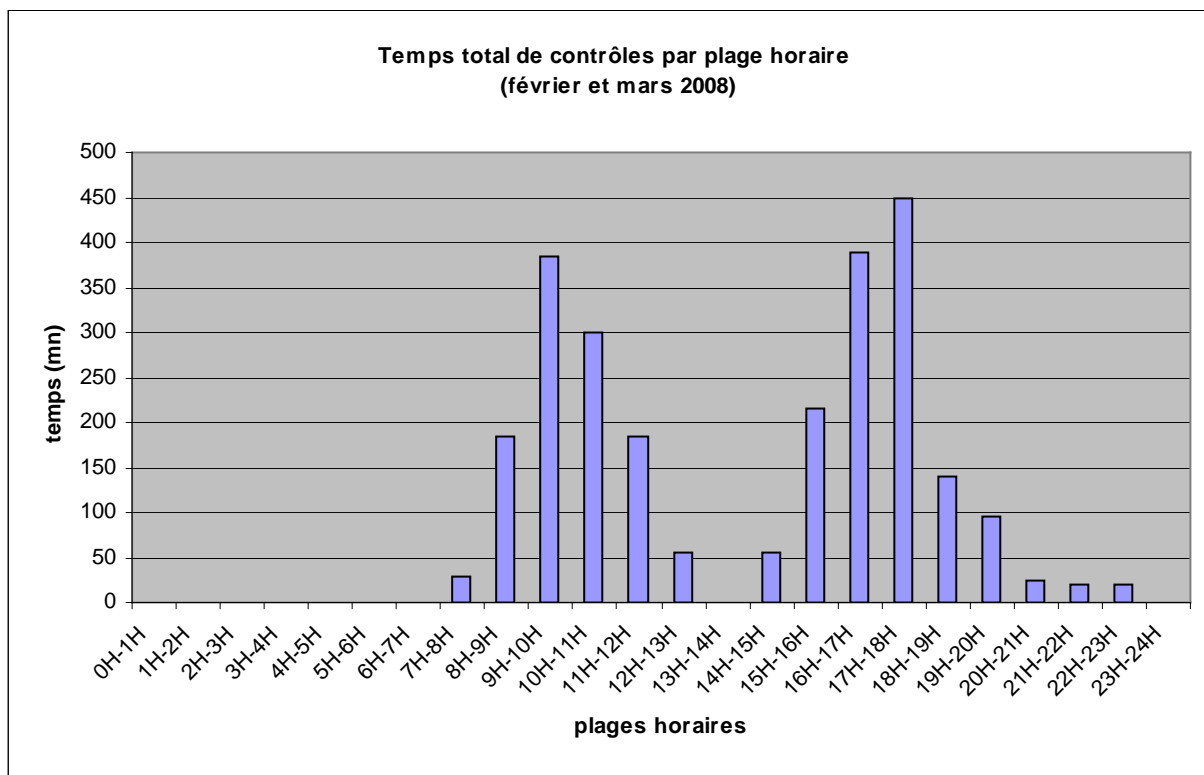
La gendarmerie a fourni au CETE des tableaux résumant les contrôles effectués (cf. annexe).

Les renseignements donnés sont les suivants :

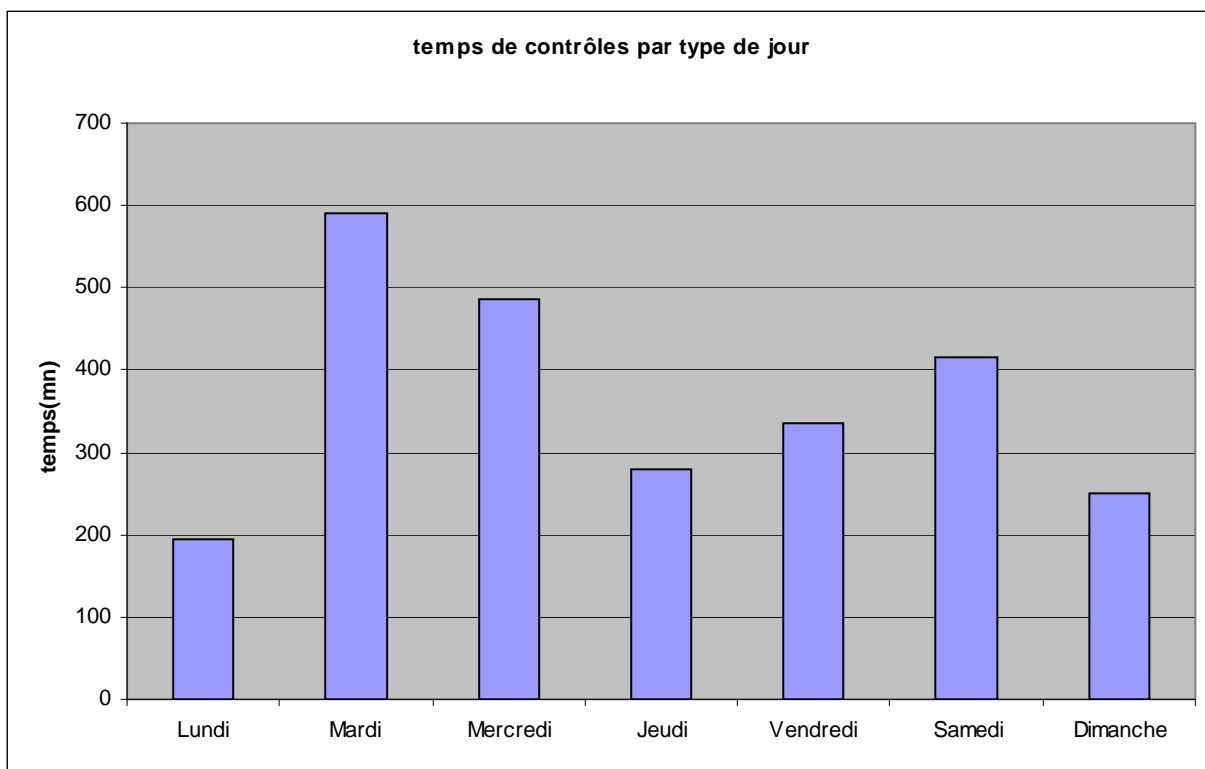
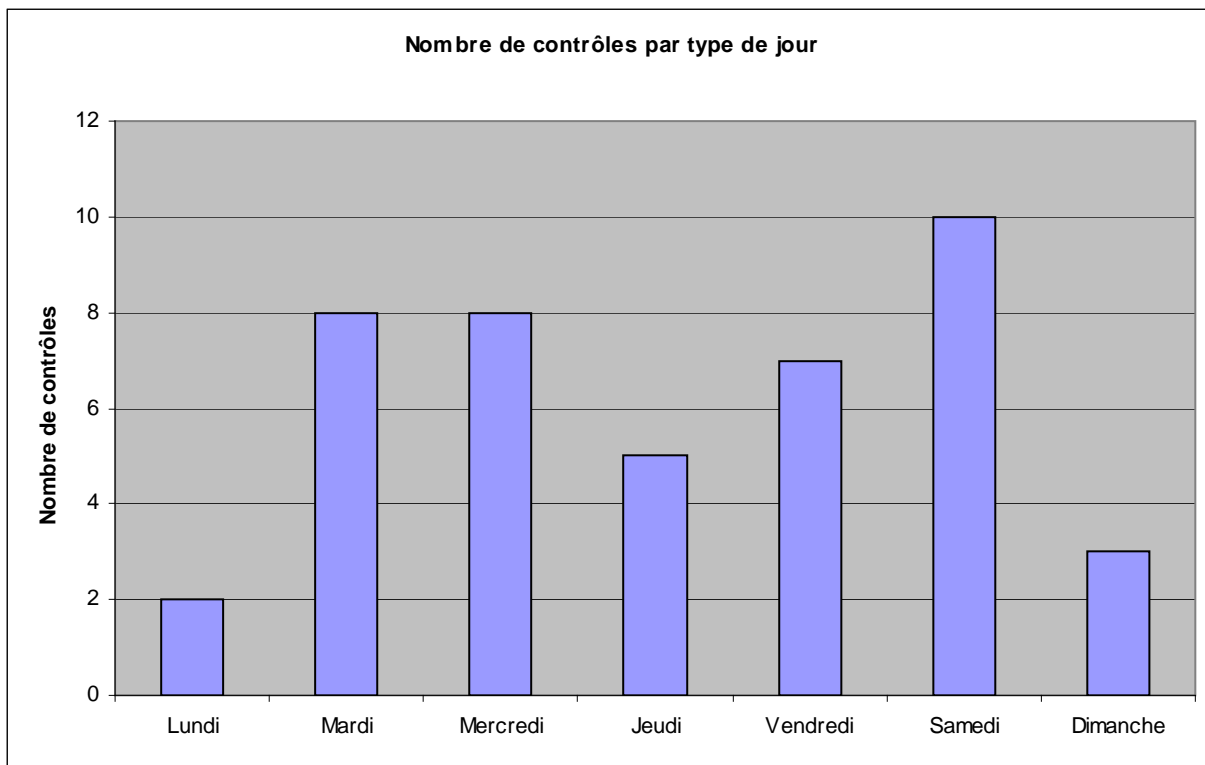
- dates des contrôles,
- heures de début et de fin des contrôles,
- axe, commune et point de repère (PR) concerné,
- sens,
- limitation de vitesse,
- nombre d'infractions enregistrées en identifiant les VL, les PL et les deux roues.
Les excès de vitesse sont classés en deux catégories, inférieurs ou supérieurs à 50 km/h.

L'exploitation de ces renseignements sur les mois de février et de mars a permis de déterminer la fréquence et les périodes de contrôles.

- Périodes de contrôles

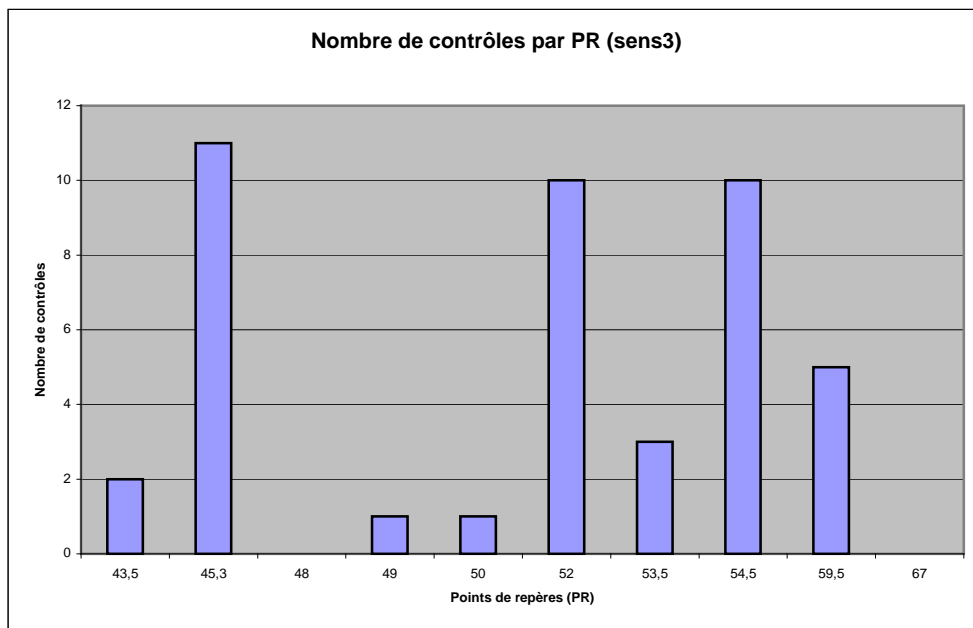


Les opérations de contrôles sont rarement effectuées de nuit. Elles sont plus fréquemment réalisées entre 9h et 11h et 16h à 18h.



La moyenne des contrôles est de moins d'un contrôle par jour sur les 15 km d'itinéraire (41 contrôles effectués sur les deux mois). Les contrôles sont plus soutenus les mardis, mercredis et samedis.

- Lieux de contrôles



Les contrôles sont généralement effectués plus fréquemment en trois points de l'itinéraire sur les lieux dits limités à 70 km/h :

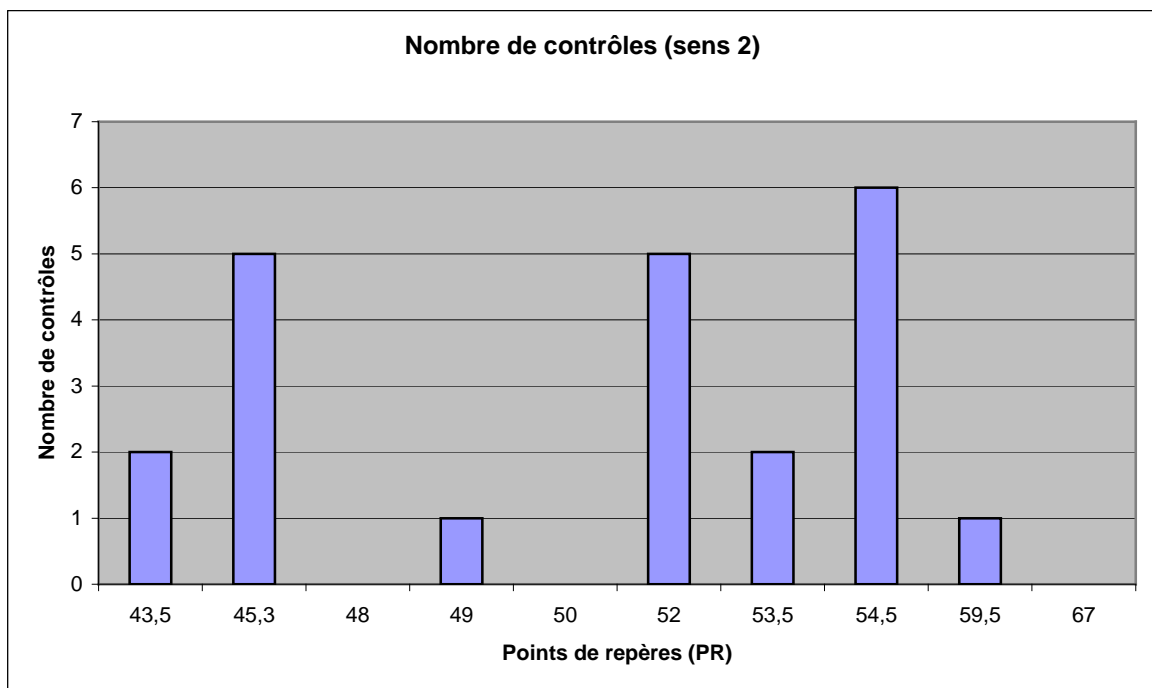
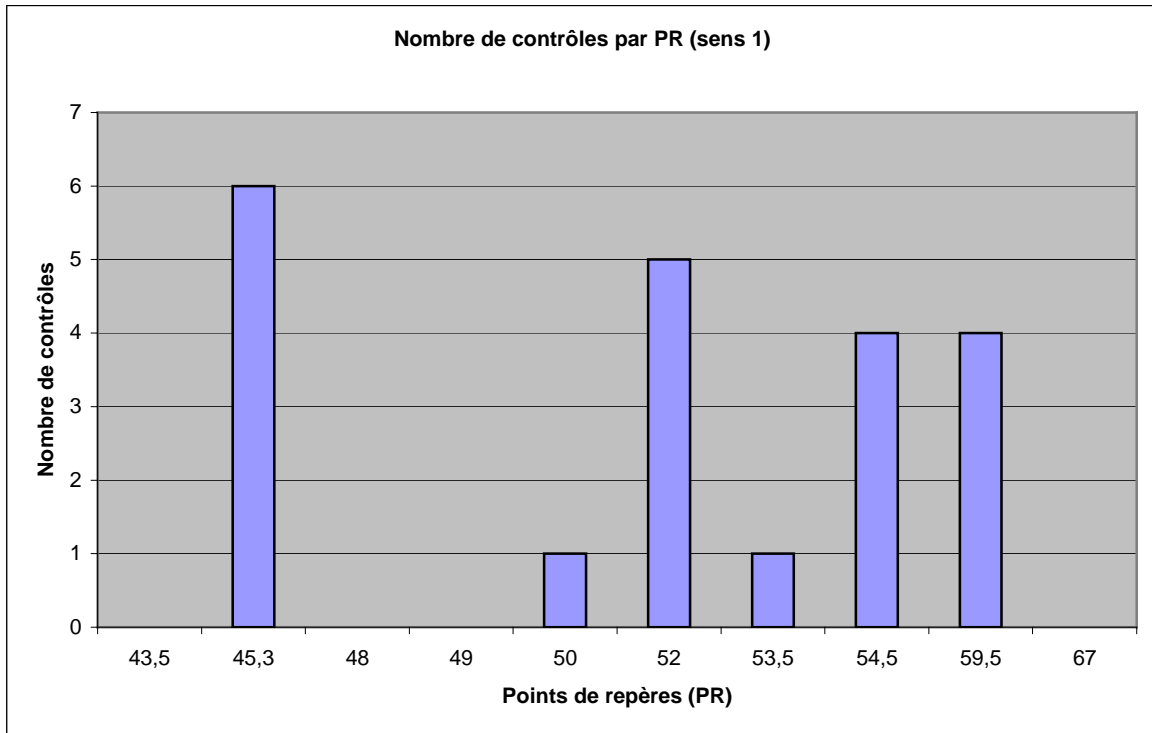
- PR 45,3 au «Chemin nantais»,
- PR 52 au lieu dit «La maison neuve»,
- PR 54,5 au lieu dit «La joie». Dans ce secteur un panneau « contrôles radars fréquents » est implanté.

Un radar fixe est implanté au PR62,5 au lieu dit « Blanche Lande ». Il est également situé dans une zone limitée à 70 km/h.



lieu dit « Blanche Lande »

Sur le sens1 (Nantes vers Angers) on constate également un nombre plus important de contrôles au niveau du PR 59,5 au passage de la vallée du Hâvre. Dans ce secteur la chaussée est à trois voies et est en alignement droit sur une grande longueur. Le profil en long est composé d'une pente relativement longue. La géométrie de la route favorise les excès de vitesses.

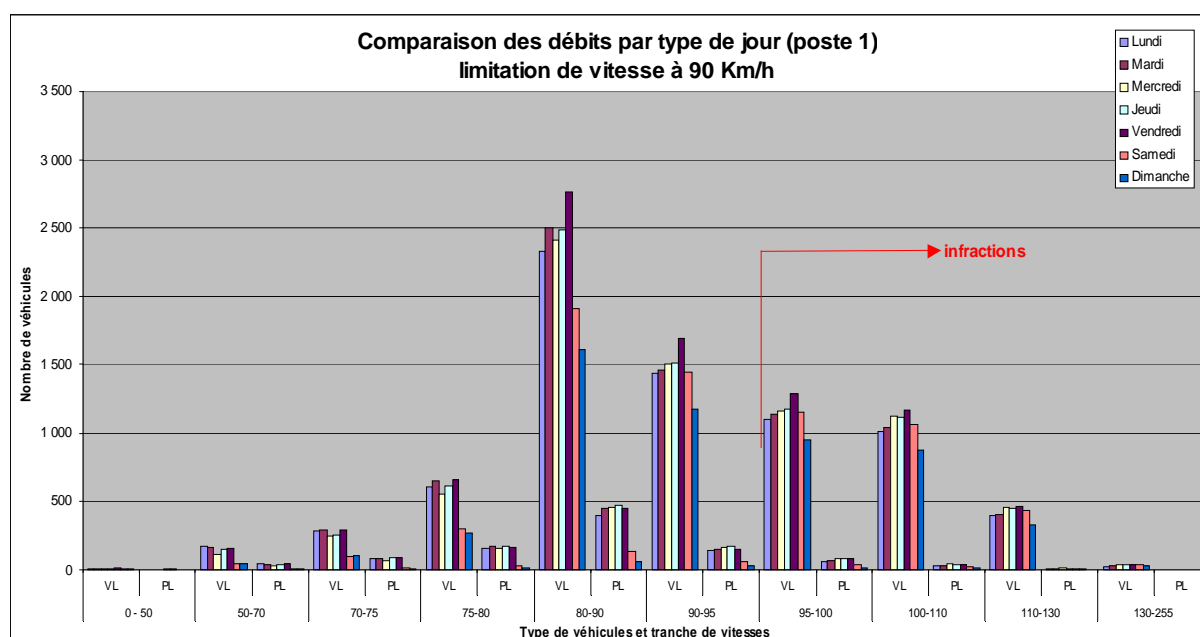


3.3.2- Vitesses pratiquées par les usagers

Les vitesses pratiquées sont analysées sur les 10 postes de comptages implantés dans la zone d'expérimentation. Les graphiques ci-après résument les vitesses pratiquées par les usagers aux différents postes de comptages.

La limitation de vitesse est de 70 km/h ou de 90 km/h suivant les postes. Les forces de l'ordre sanctionnent à partir de 5 km/h au-dessus de ces limitations. La comparaison des infractions s'effectue à partir de ce seuil en fonction des vitesses autorisées.

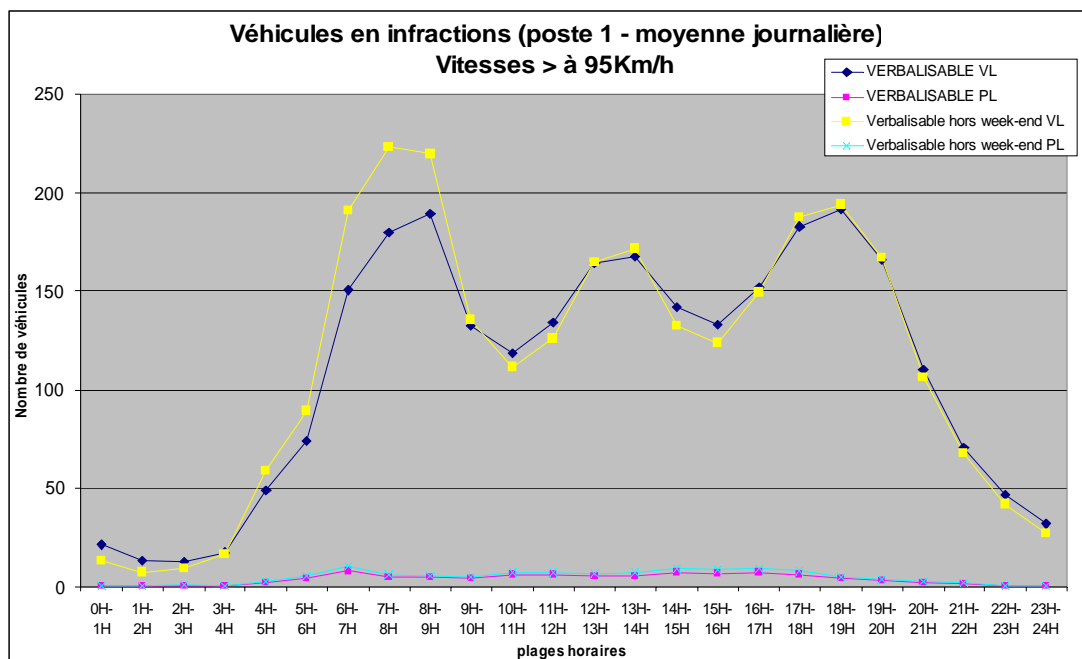
Lorsque l'on compare les moyennes d'infractions journalières par poste on constate qu'il n'y a pas de jour type significatif. On relève un peu plus d'infractions seulement le vendredi.



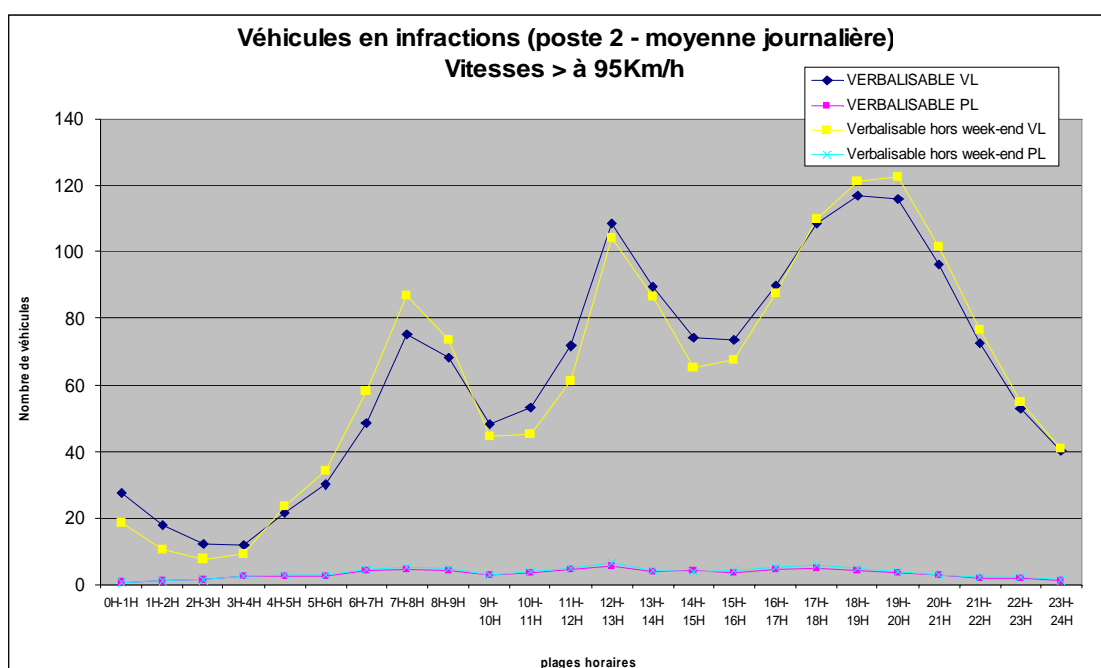
Exemple de répartition des vitesses sur le poste 1

Il y a davantage d'excès de vitesse sur les postes suivants :

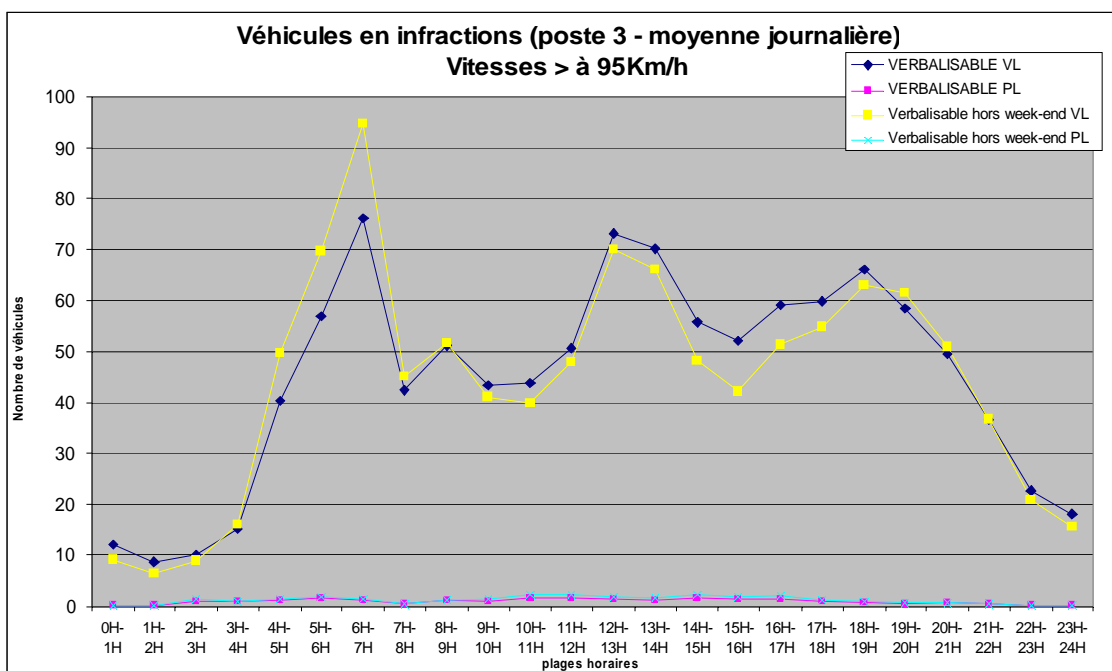
- Poste 1 : le nombre d'infractions est supérieur à 200 entre 7h et 9h (trajet domicile-travail). La majorité des infractions se situe dans les heures de pointes (7h à 9h, 12h à 14h et 18h à 20h). Le poste 1 enregistre davantage d'infractions que les autres postes.



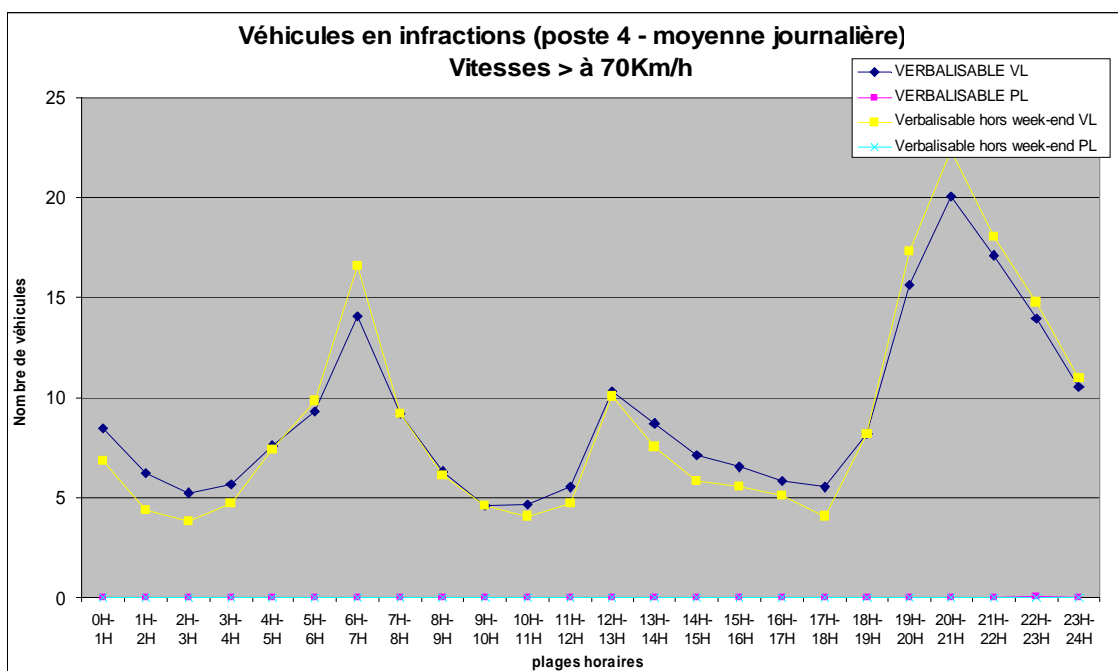
- Poste 2 : le nombre d'infractions est plus important le soir au retour du travail entre 18h et 20h. Les infractions se produisent majoritairement aux heures de pointes.



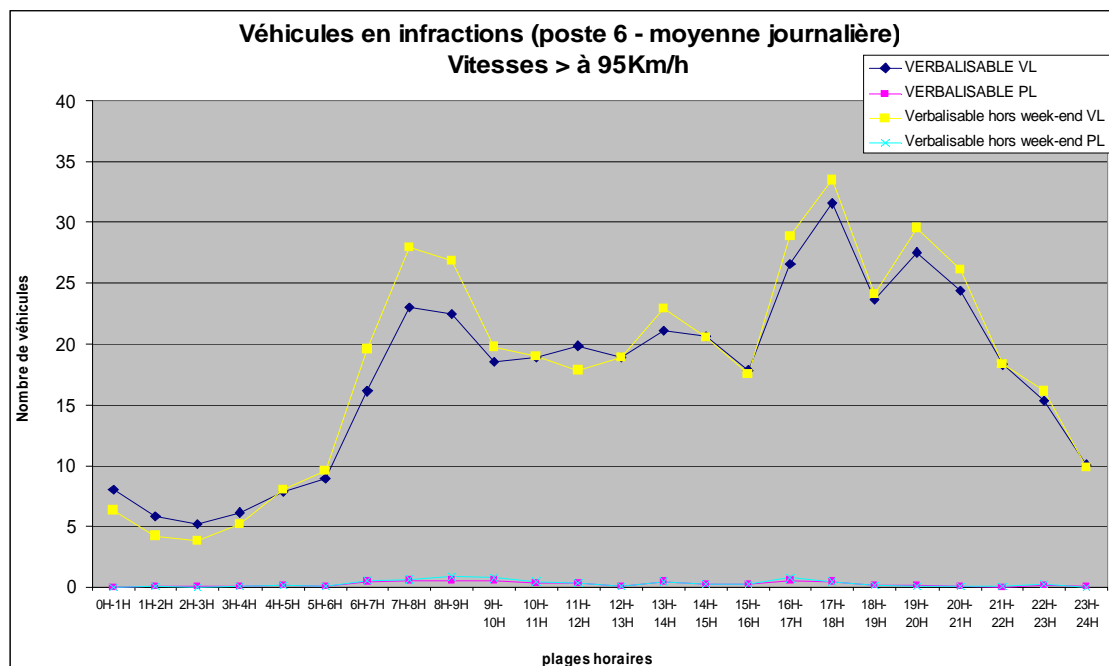
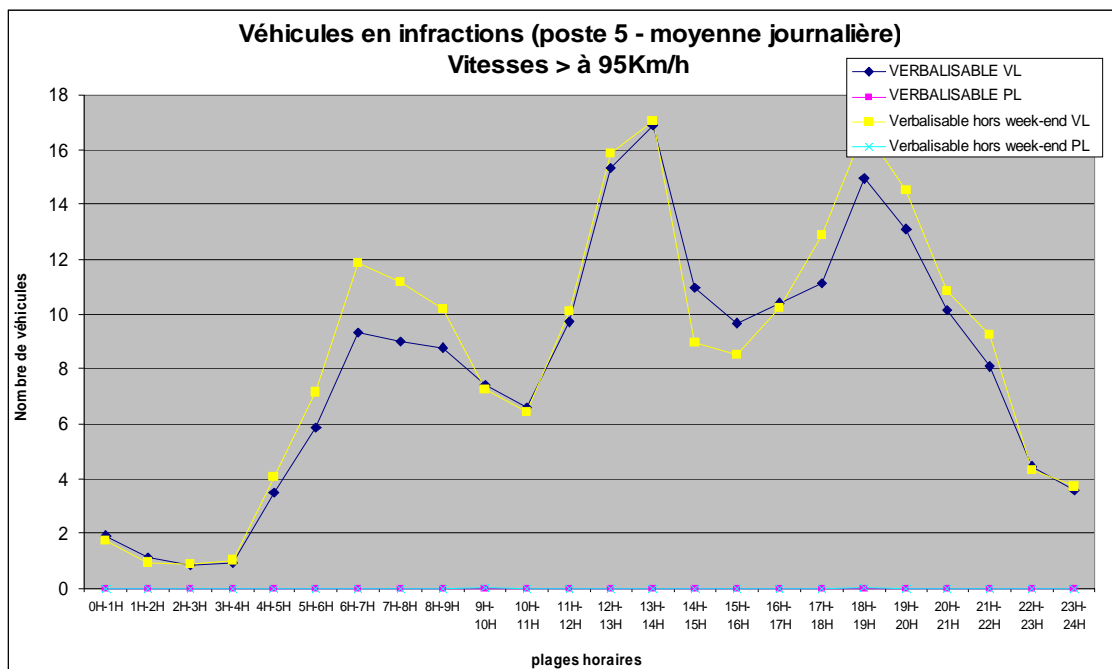
- Poste 3 : ce poste est placé dans une section limitée à 70 km/h. le nombre d'infractions est plus important entre 5h et 7h. Dans ce secteur les contrôles de gendarmerie sont plus fréquents (10 contrôles sur deux mois).



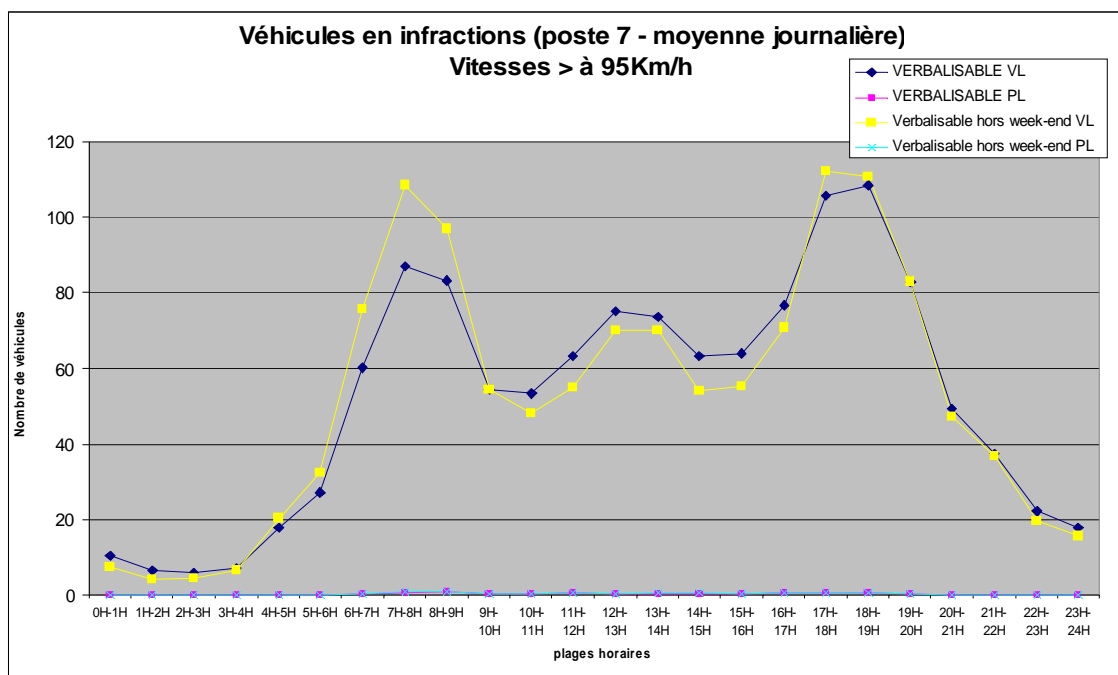
- Poste 4 : le nombre d'infractions est nettement moins important dans le sens Nantes vers Angers. On constate cependant que la majorité des infractions est placée dans les heures de pointes.



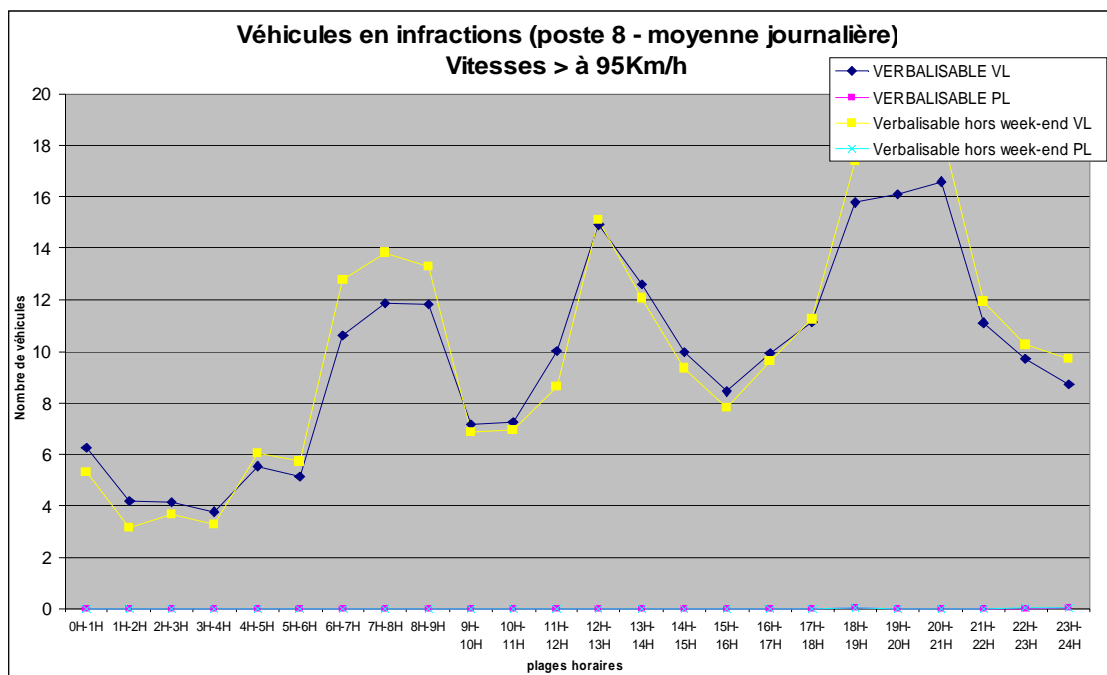
- Postes 5 et 6 : les points de mesures sont près d'un carrefour important. La géométrie de l'axe et les caractéristiques du profil en travers incitent l'usager à ralentir. Les excès de vitesse sont moins nombreux. Il y a deux fois plus d'infractions dans le sens Nantes vers Angers (poste 6).



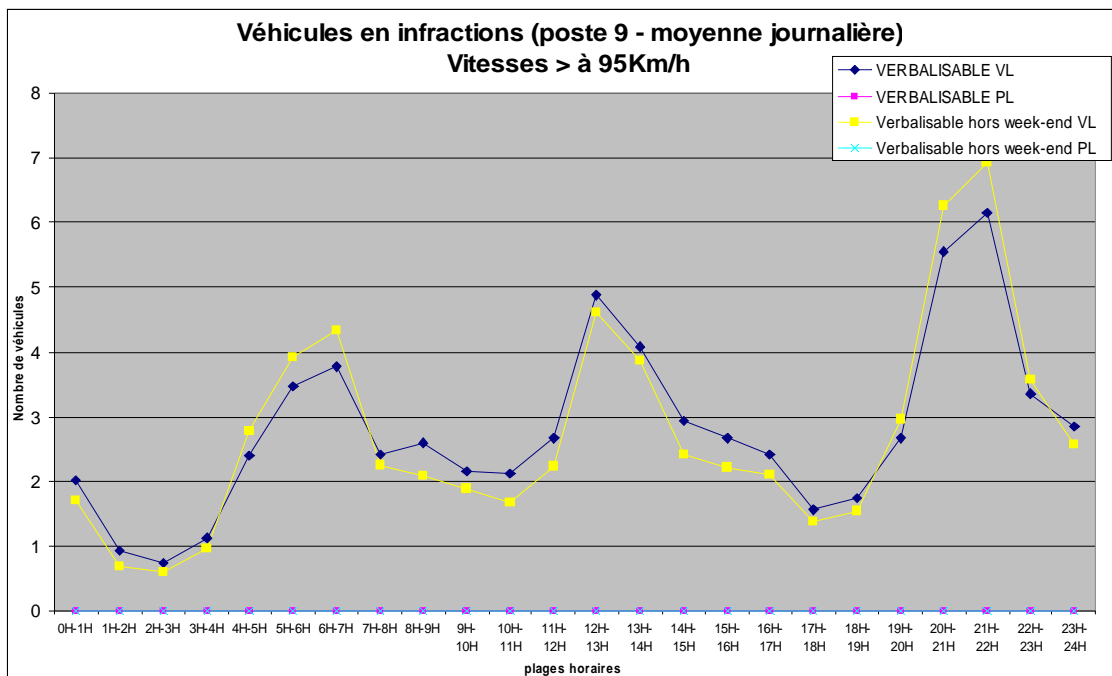
- Poste 7 : ce poste enregistre un grand nombre d'infractions et notamment aux heures de pointes du matin et du soir.



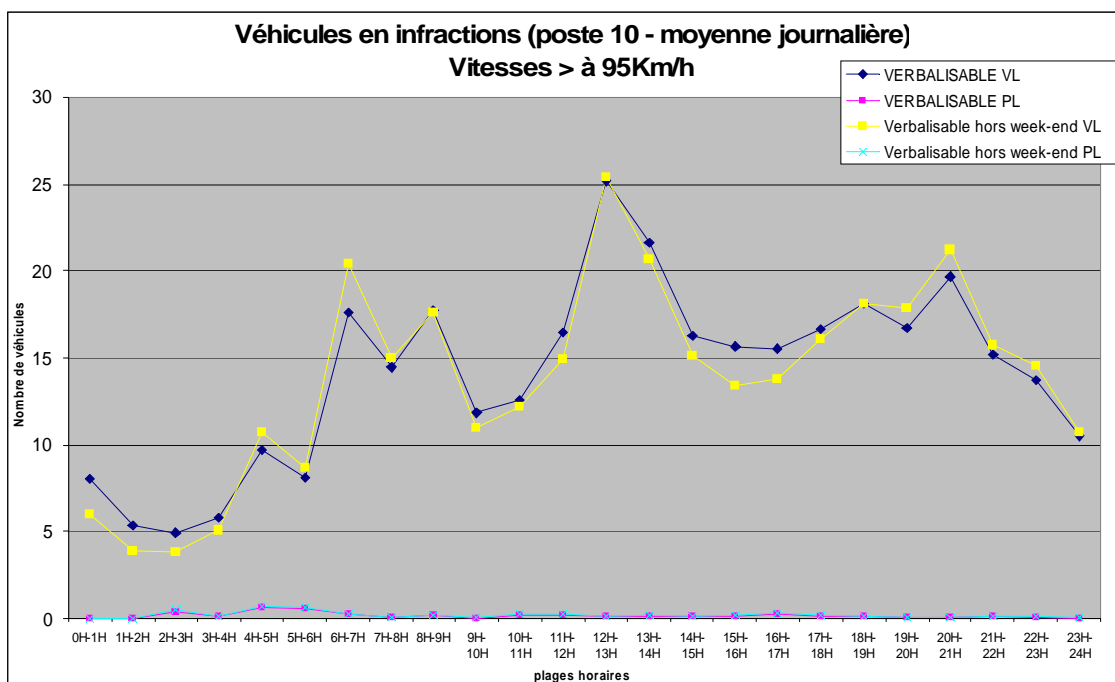
- Poste 8 : le nombre d'infractions est nettement moins important dans le sens Nantes vers Angers.



- Poste 9 : le nombre d'infractions est le plus faible sur l'ensemble des postes mesurés. Le contrôle automatique fixe situé à proximité doit avoir une influence sur le comportement des usagers. Egalement, les caractéristiques de la RD sont plus faibles dans cette section de l'itinéraire et incitent à pratiquer une conduite plus prudente.



- Poste 10 : le nombre d'infractions est également faible mais légèrement plus important que dans l'autre sens qui dispose d'un contrôle automatique.



En résumé, les postes 1,2,3 et 7 relèvent plus d'infractions de VL. Ces infractions se produisent majoritairement dans les heures de pointe du matin et du soir (trajet domicile -travail) :

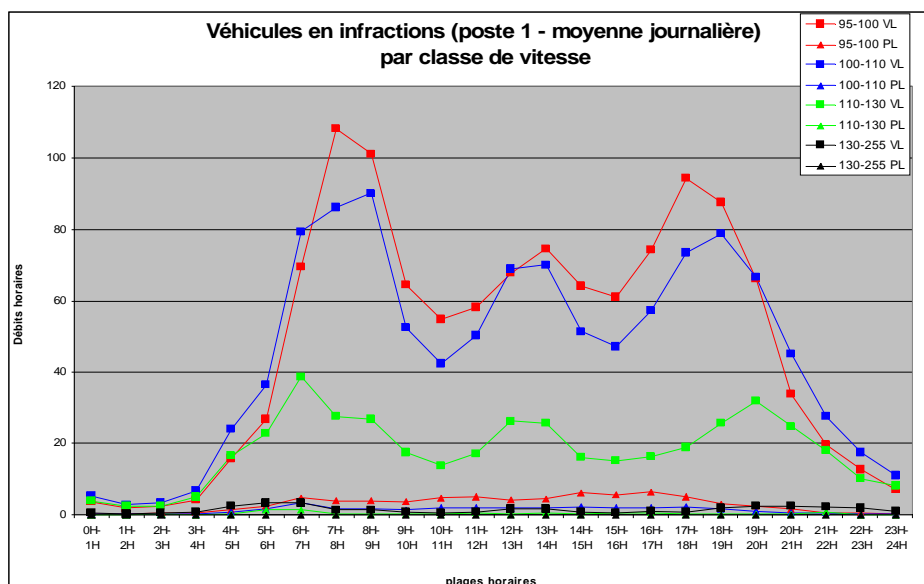
- poste 1 : matin de 7h à 9h,
- poste 2 : soir de 19h à 20h,
- poste 3 : matin de 6h à 7h,
- poste 7 : matin de 7h à 9h et le soir de 17h à 18h.

Le nombre d'infractions de PL est très faible. Ces types de véhicules ont des limitations spécifiques prévues par le code de la route (marchandises, matières dangereuses ou personnes) qui sont généralement inférieures aux vitesses autorisées sur l'itinéraire.

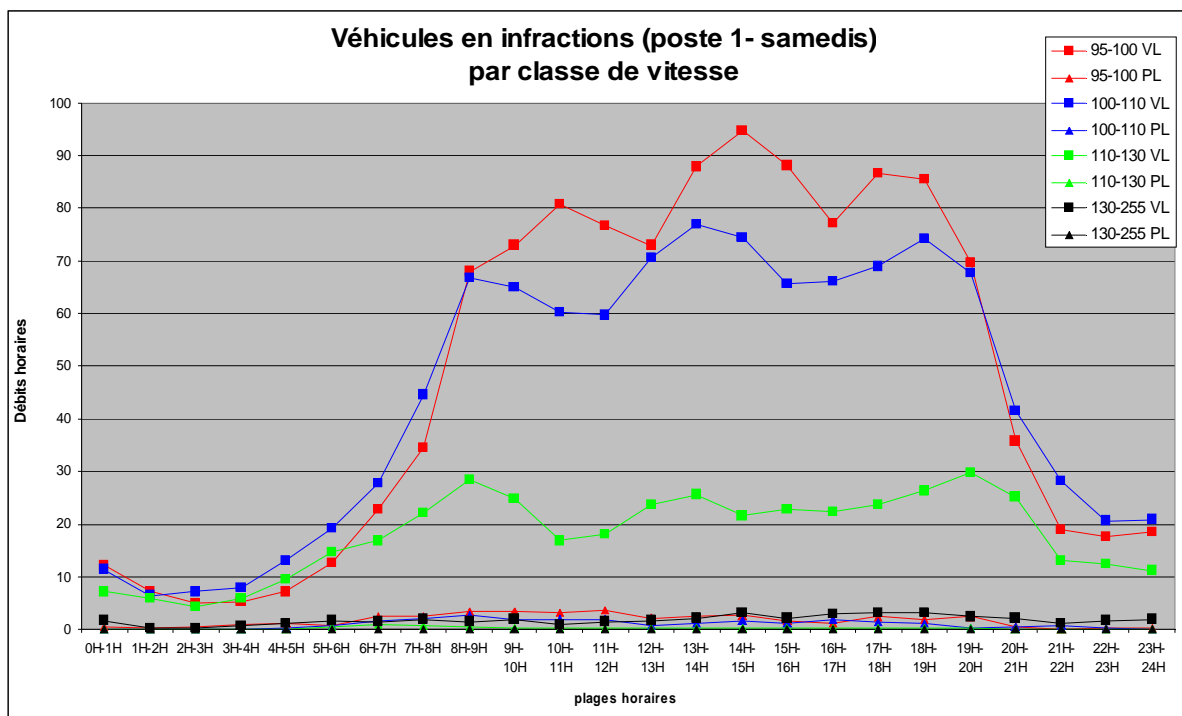
Les résultats sont cohérents avec l'étude « effets sur la sécurité routière de la requalification de la RN23 » (actuellement RD723). En effet, l'étude montre que dans les secteurs où l'usager est contraint par les caractéristiques de l'itinéraire il ne peut déroger aux règles de signalisation sans s'exposer à une prise de risque excessive. Cependant, lorsqu'il arrive dans une situation de confort il a tendance à augmenter sa vitesse. Cet effet est constaté sur les différents points de mesures et notamment sur le poste 7 où les excès de vitesse sont plus importants que sur le poste 8. La section en amont du poste 7 étant plus contraignante pour les usagers. Le phénomène est aussi constaté pour les postes 1 et 2 qui se situent dans une zone de « respiration » pour les usagers. En effet, en amont de ces postes des zones sont limitées à 50 et 70km/h.

L'étude a ensuite consistée à identifier les excès de vitesse par classe et par types de jours. Elle a permis de mettre en évidence :

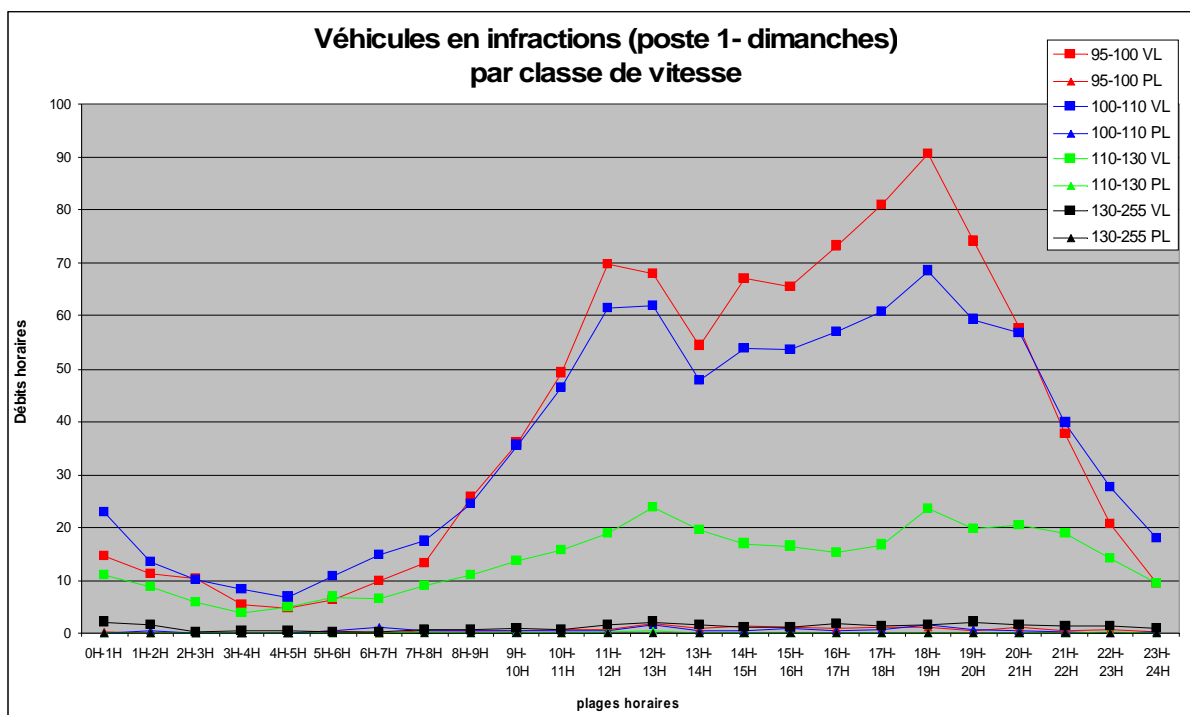
Les excès de vitesse supérieurs à 20 km/h d'une quarantaine de véhicules chaque jour ouvrable entre 6h et 7h du matin sur le poste 1. Ces excès correspondent certainement à des trajets domicile-travail (voir graphique ci-après).



La majorité des infractions est inférieure à 20 km/h sur tous les postes. Pour chaque classe de vitesses le nombre d'infractions est plus important dans les heures de pointes pendant les jours ouvrables.



Le samedi et le dimanche, les infractions sont réparties sur toute la journée. Le dimanche le nombre d'infractions est plus important en fin de journée (18h à 20h).



3.4- Application d'une méthode de contrôles adaptée

La phase de mesures de référence a été présentée aux forces de l'ordre le 26 mai 2008. Ils ont ensuite réalisé les contrôles en prenant en compte le diagnostic. Ces opérations de contrôle ont été effectuées en déployant les mêmes moyens pour ne pas réduire leur action hors de cet itinéraire. L'impact de ces contrôles est résumé ci-après.

3.4.1- Analyse des périodes de contrôles

A la suite de ce diagnostic (1^{ère} phase) la gendarmerie a réalisé de nouveaux contrôles plus adaptés dans chaque phase de l'étude.

Les renseignements donnés sont identiques à ceux fournis lors du diagnostic de l'état initial :

- dates des contrôles,
- heures de début et de fin des contrôles,
- axe, commune et point de repère (PR) concerné,
- sens,
- limitation de vitesse,
- nombre d'infractions (photos prises) en identifiant les VL, les PL et les deux roues. Les excès de vitesse sont classés en deux catégories, inférieurs ou supérieurs à 50 km/h.

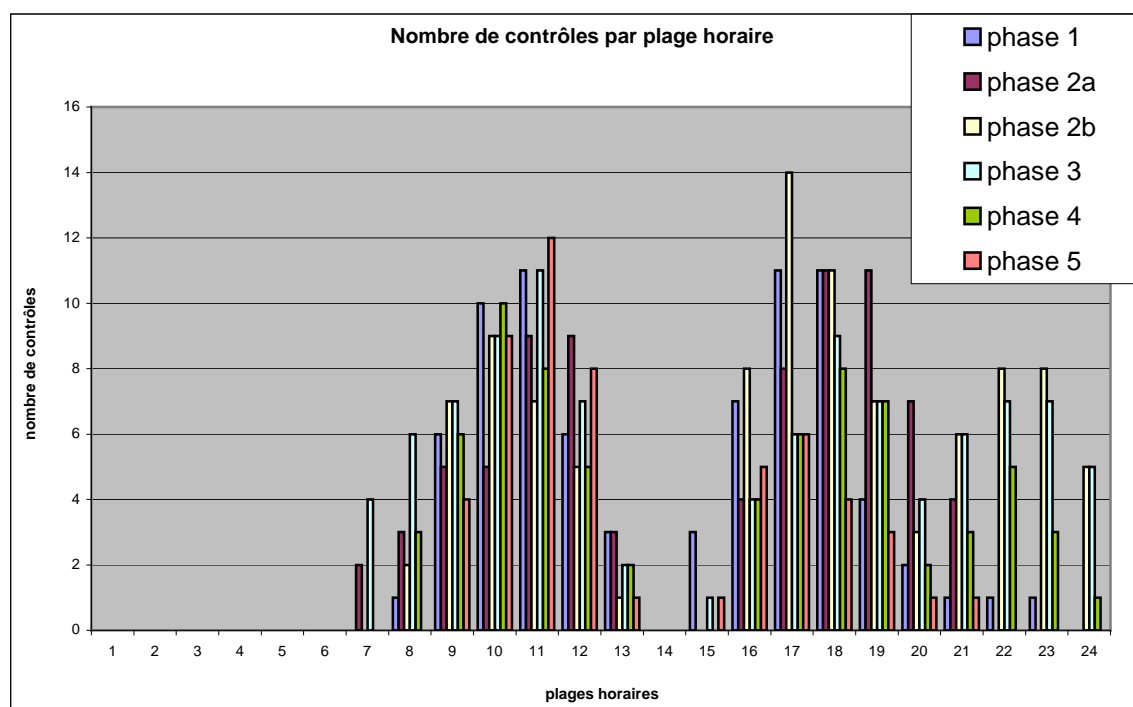
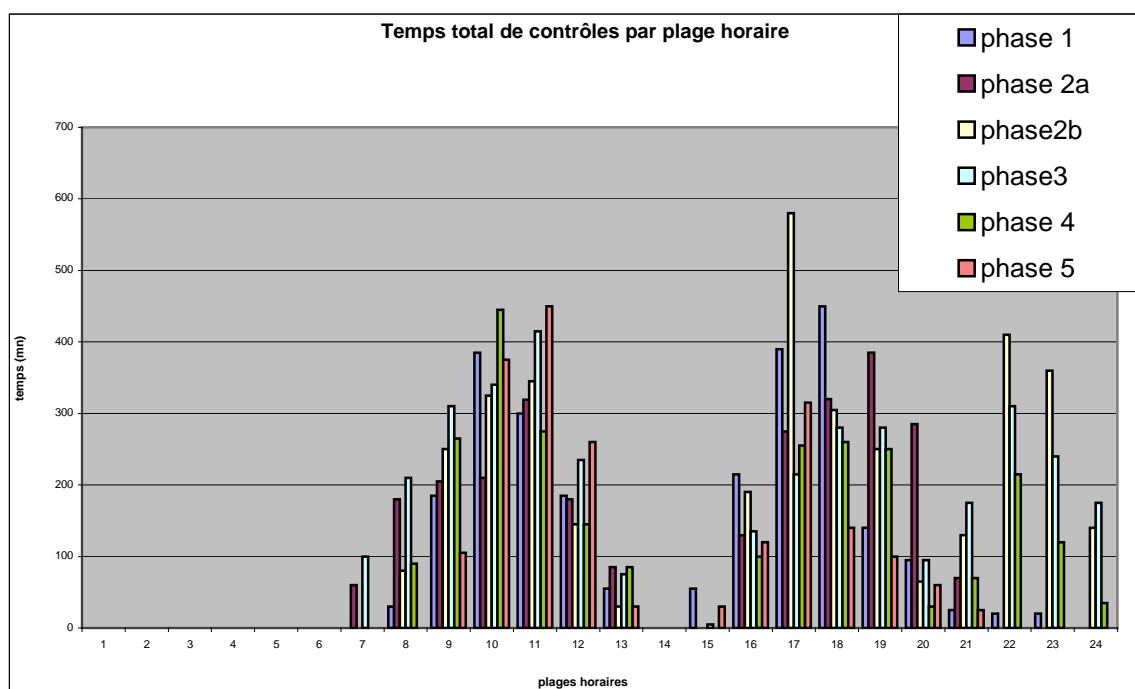
Ces renseignements sont synthétisés dans les graphiques ci-après.

- Phase 1 : état initial (février et mars 2008),
- Phase 2a : juillet et août (période atypique),
- Phase 2b : septembre et octobre,
- Phase 3 : novembre et décembre (avec panneaux d'annonces). Les panneaux ont été implantés en prenant en compte les carrefours les plus importants de façon à informer un maximum d'usagers,
- Phase 4 : février et mars 2009 (avec panneaux d'annonces),
- Phase 5 : janvier et février 2010 (avec panneaux d'annonces).

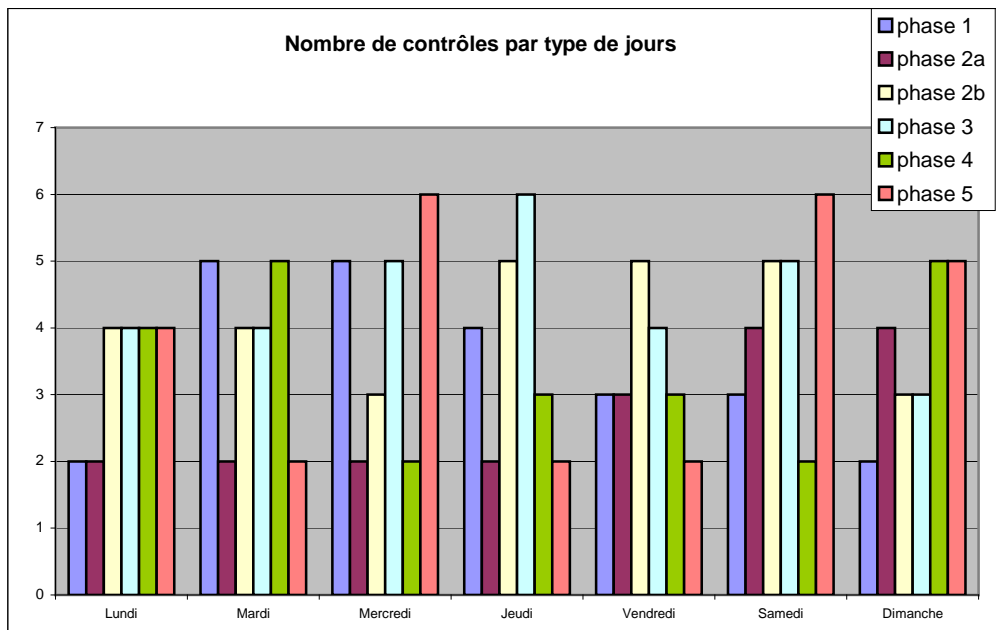


Panneau d'annonce au PR61+500 en direction d'Ancenis (sens I)

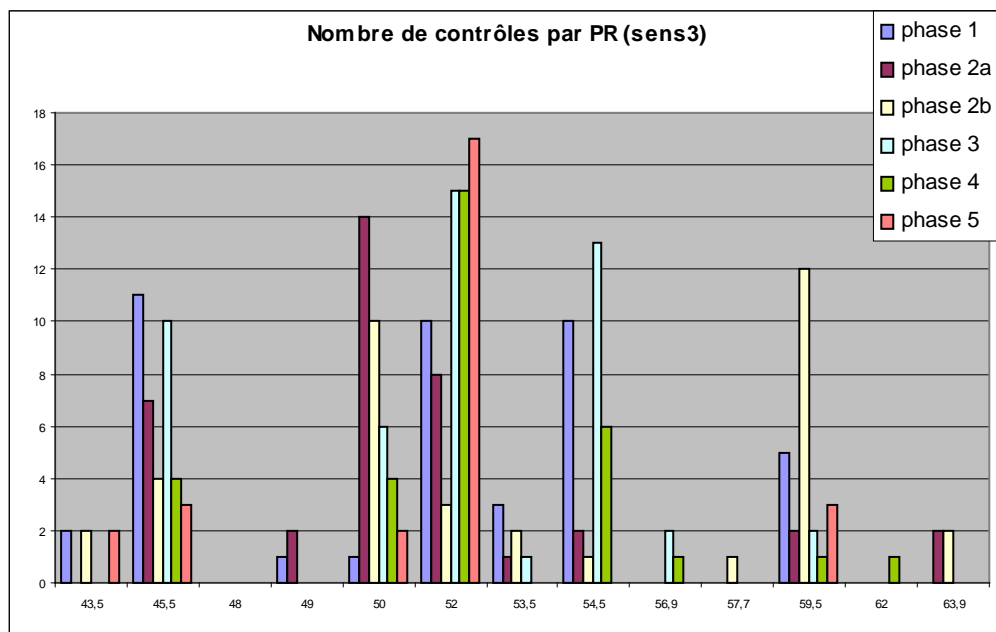
Les graphiques ci-après montrent que les campagnes de mesures dans chaque phase sont réalisées de 6h à 24h et qu'il n'y a aucun contrôle entre 0h et 6h, le nombre d'infractions étant relativement faible dans cette période.



Dans les phases 2 à 4 les contrôles ont été renforcés aux heures de pointes du matin et du soir, périodes où le nombre d'infractions est le plus important. La gendarmerie a réalisé davantage de contrôles en fin de journée et plus significativement entre 20h et 24h dans les phases 2b, 3 et 4. En phase 5 les contrôles sont moins soutenus. Il n'y a pas eu de contrôles entre 22h et 9h.

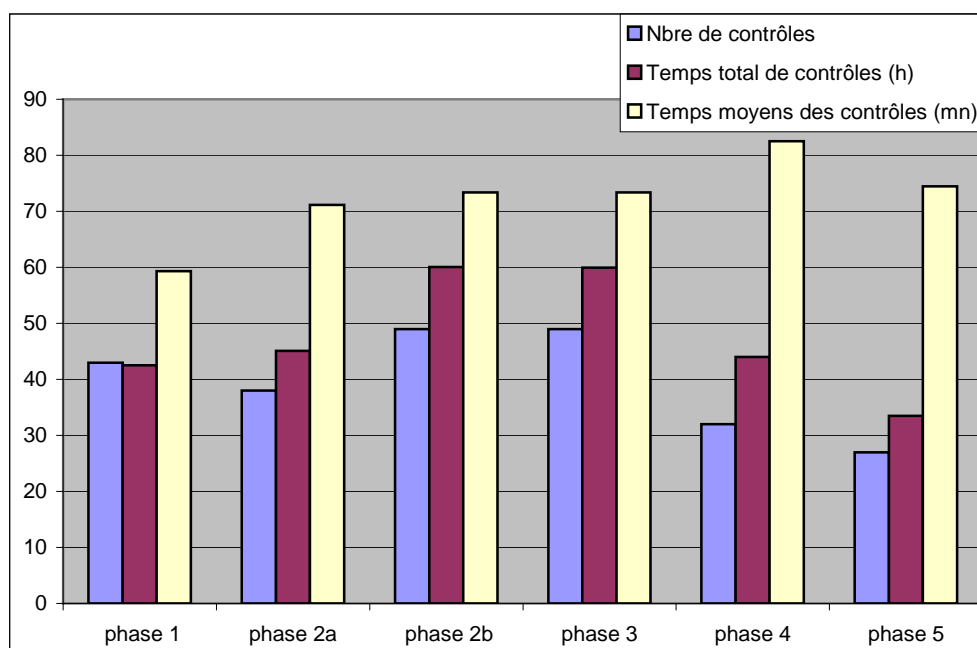


Il y a un peu plus de contrôles le samedi. La répartition des contrôles est cependant relativement homogène sur l'ensemble des semaines. En phase 2a (période estivale) les contrôles ont été davantage renforcés en fin de semaine. En phase 2b et 3 il y a eu un total de 49 contrôles. En phases 4 et 5 il y a eu une moins de contrôles de réalisés (32 contrôles en phase 4 et 27 contrôles en phase 5).



Le diagnostic montrait un nombre plus important d'infractions dans les zones limitées à 90km/h et en début de section. Un nombre important de contrôles a été maintenu dans les zones limitées à 70km/h (PR52 et 55) ainsi qu'en début de section (PR 45,5). Les contrôles ont été plus soutenus sur deux autres points de l'itinéraire dans des zones limitées à 90km/h (PR50 et PR 59,5 en phase 2b) . Quelques nouveaux points

de contrôles ont été réalisés en fonction des possibilités de stationnement. Ils sont situés en fin de section dans des zones où il y a moins d'infractions mais ils renforcent l'effet de présence des forces de l'ordre sur l'itinéraire.



Les temps de contrôles sont relativement proportionnels au nombre de contrôles. Les forces de l'ordre ont adapté, autant que possible, leurs contrôles et sont davantage intervenues dans les sections de l'itinéraire et dans les plages horaires où les vitesses autorisées sont les moins respectées. Le nombre de contrôles est plus important en phase 2a et 2b et plus faible en phases 4 et 5.

3.4.2- Vitesses pratiquées par les usagers

L'évaluation des différentes phases est réalisée en analysant d'une part les effets ponctuels sur chaque poste de mesures et d'autres part en calculant l'effet global aux moyens d'indicateurs.

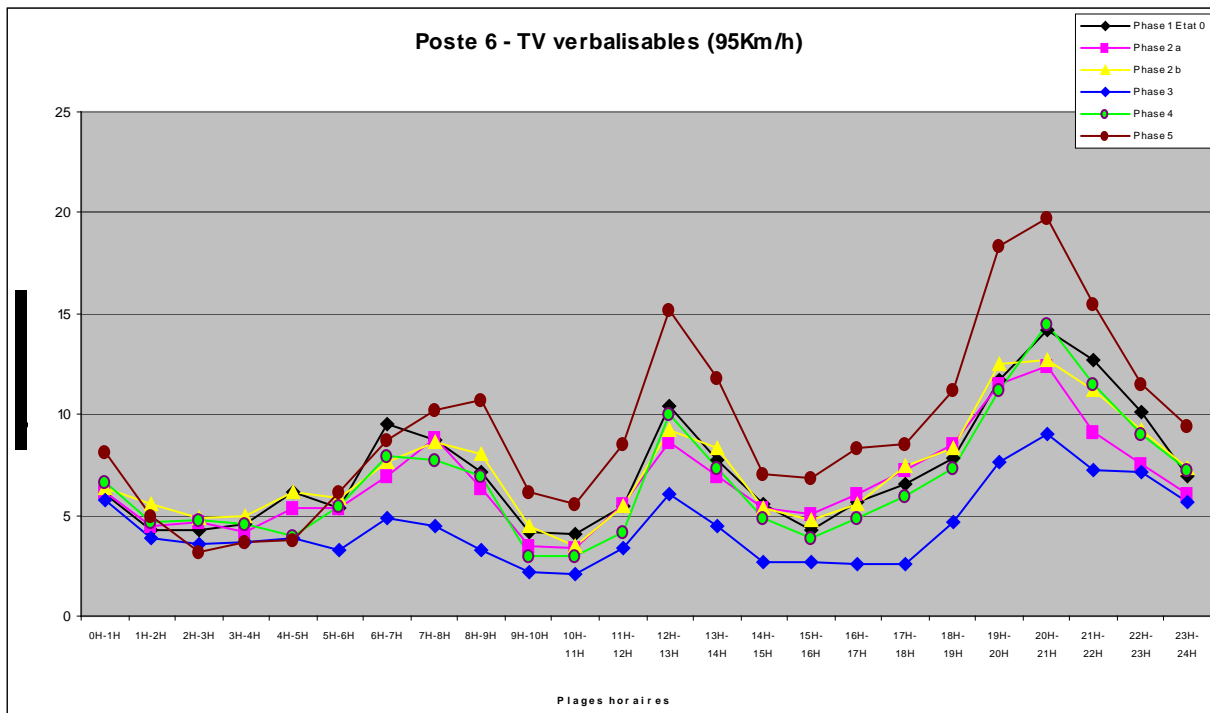
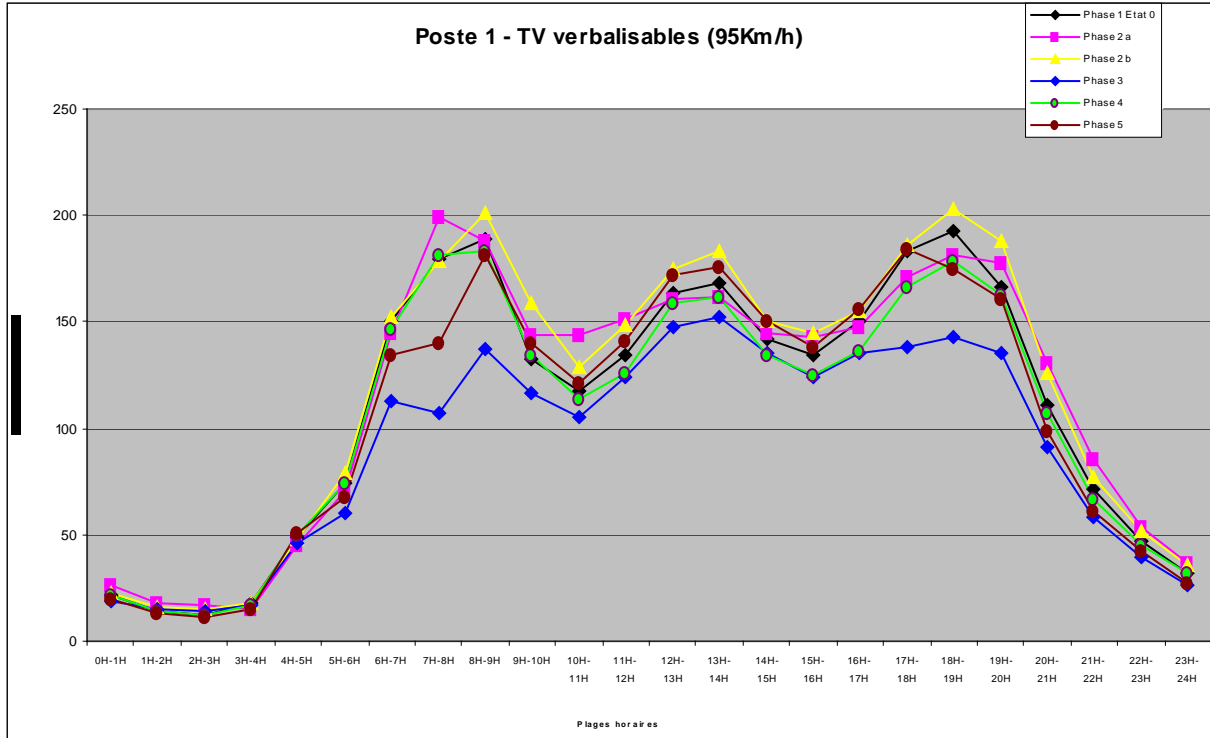
- Evaluation de l'effet ponctuel

Lorsque l'on compare par poste les résultats des différentes phases on constate généralement que les vitesses pratiquées dans chaque plage horaire sont approximativement les mêmes dans les phases 1, 2a et 2b.

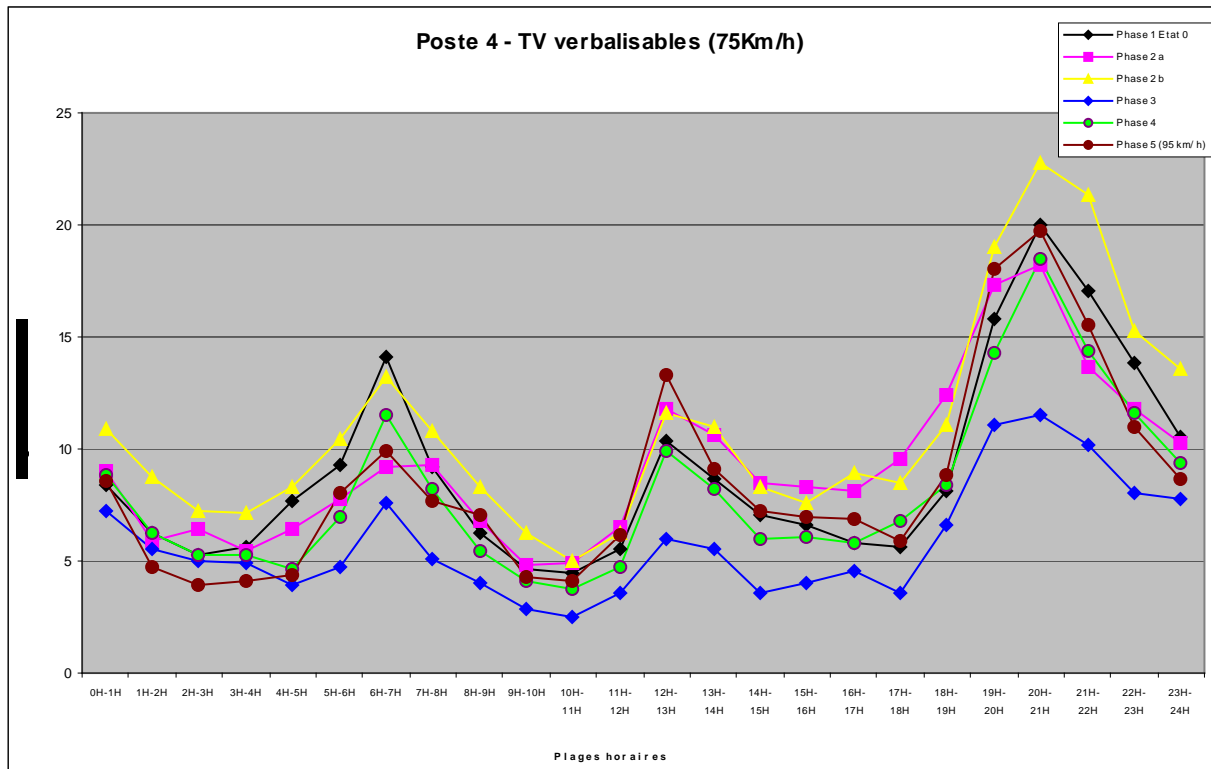
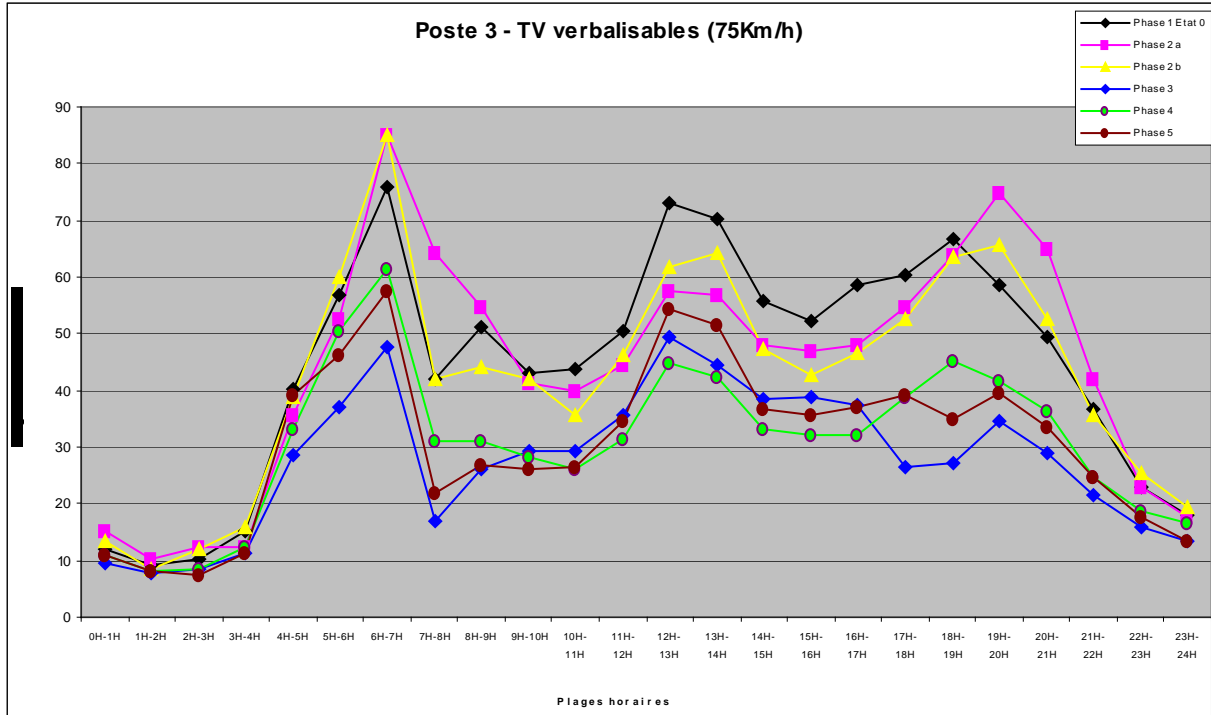
Dans les phases 3 et 4 les vitesses pratiquées sont généralement plus faibles que dans les autres phases, dans chaque plage horaire et sur presque tous les postes.

En phase 5 les vitesses pratiquées sont globalement plus faibles que dans la phase 1 et un peu plus élevées qu'en phase 4. L'effet des panneaux d'annonce est moins important qu'en phases 4.

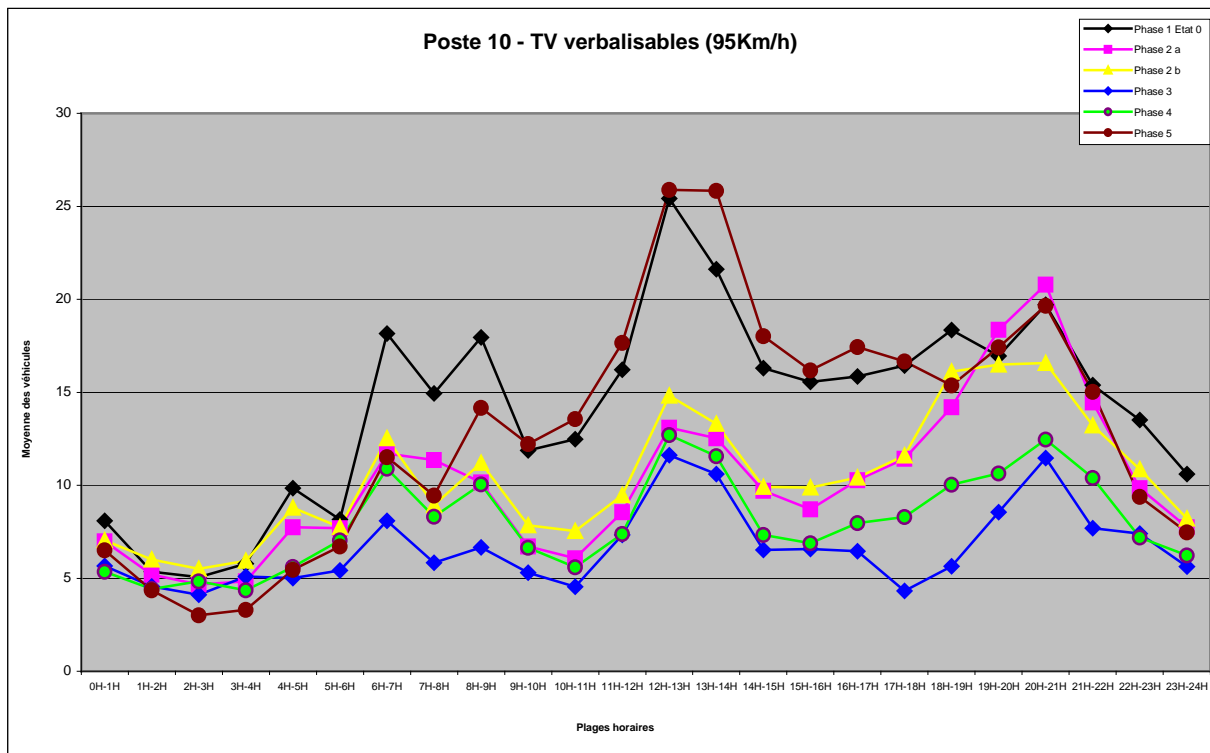
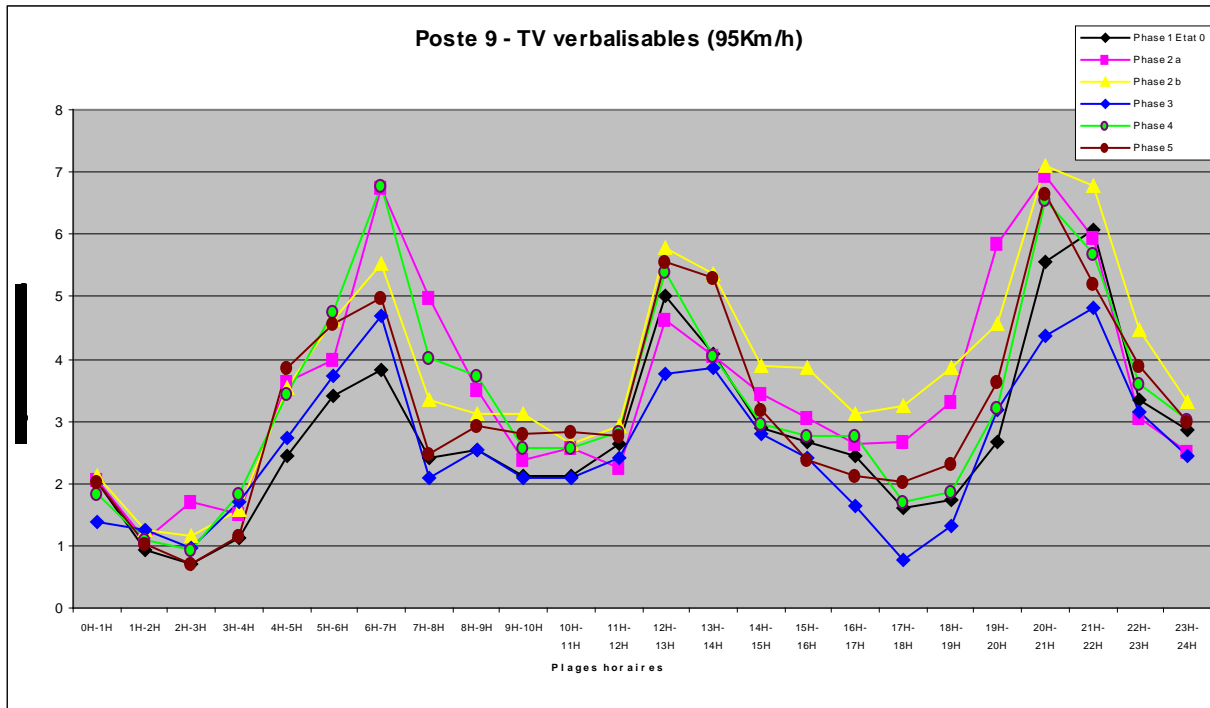
Les graphiques ci-après des postes 1 et 6 illustrent ces constats.



Dans les zones limitées à 70km/h, il y a une légère baisse des infractions sur le poste 3 pour les phases 2a et 2b, mais au niveau du poste 4 cette réduction de vitesse n'est pas constatée. En phase 3 la baisse de vitesse est significative sur les deux postes de comptage. En phase 4 cette réduction de vitesse reste significative uniquement sur le poste 3. En phase 5 le nombre d'infractions reste comparable aux phases 3 et 4.



En ce qui concerne le poste 9 il n'y a pas de baisse significative de vitesse de constatée (peu d'infractions). Sur le poste 10 les limitations de vitesse sont davantage respectées dans les phases 3 et 4. En phase 5 les résultats sont comparables à l'état initial (phase 1). Ces deux postes sont situés à environ 1 km du contrôle automatique.



- Evaluation de l'effet global

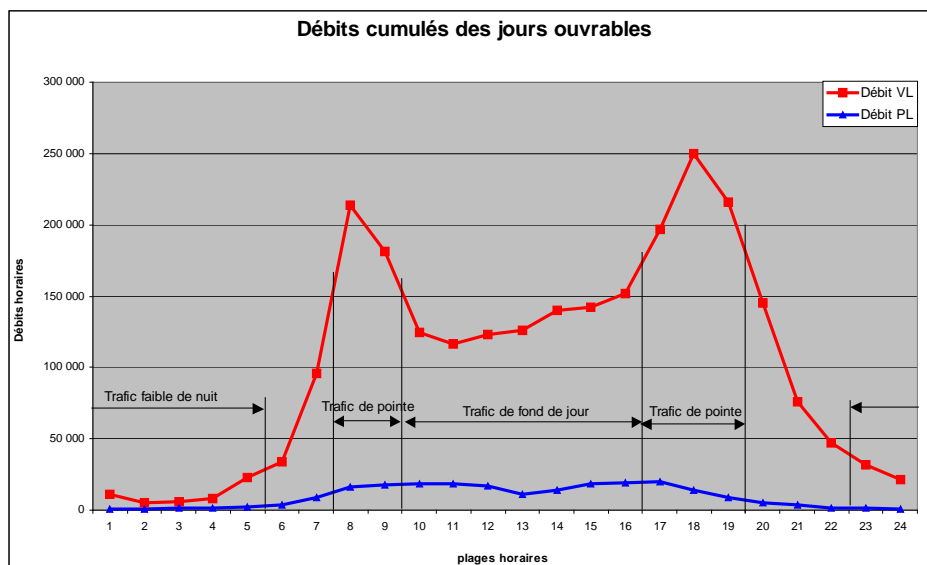
La comparaison des vitesses pratiquées dans les différentes phases est réalisée au moyen de deux indicateurs :

- le pourcentage de véhicules dépassant la vitesse autorisée de plus 5km/h ($>VG+5$),
- le pourcentage de véhicules dépassant la vitesse autorisée de plus 20km/h ($>VG+20$).

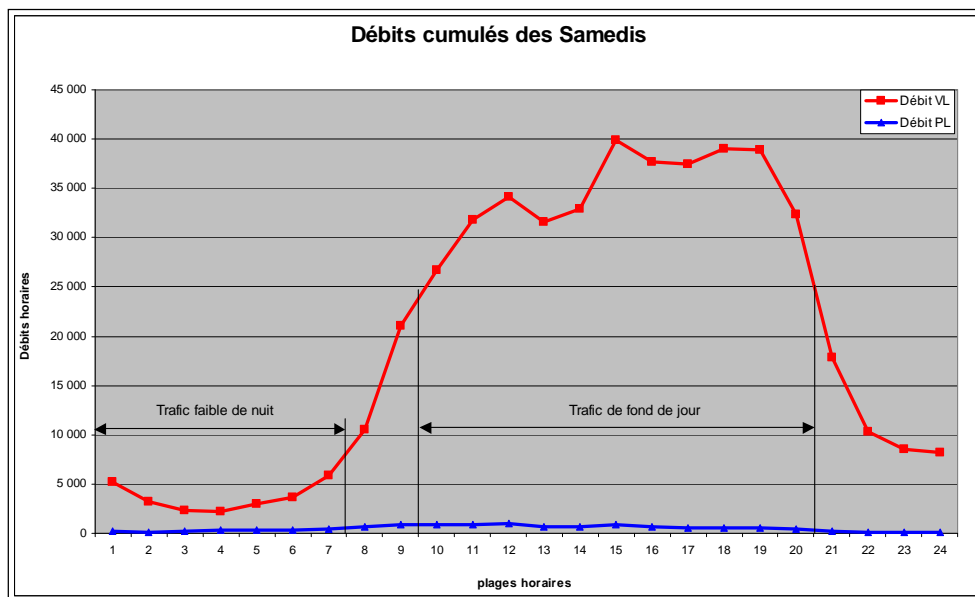
Ces indicateurs sont appliqués sur des périodes de la journée où la nature des déplacements et le comportement des usagers peuvent être comparables. On distingue trois périodes :

- le trafic de pointe correspondant au trafic « domicile-travail »,
- le trafic de fond de jour (les trafics horaires sont sensiblement identiques),
- le trafic de fond de nuit (les trafics horaires sont faibles et de débits équivalents).

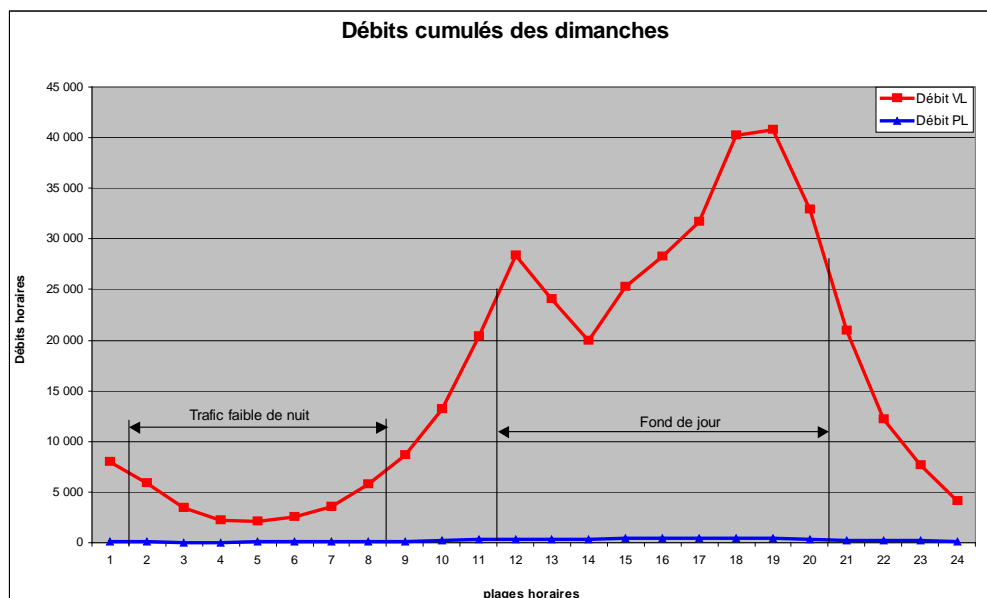
Les graphiques ci-après correspondent aux trafics horaires cumulés de la phase 1 sur tous les postes de comptages. Ils permettent de déterminer les plages horaires des périodes à prendre en compte pour la comparaison des différentes phases.



Les jours ouvrables, il y a deux pointes de trafic de 7h à 9h et de 16h à 19h qui correspondent aux trajets « domicile-travail ». Le trafic de fond de jour est réparti entre ces deux pointes de façon relativement homogène. Le trafic de nuit se situe entre 22h et 5h.



Les Samedis, le trafic de fond s'étale de 9h à 20h avec une montée en charge progressive en milieu de journée. Il n'y a pas de trafic de pointe. Le trafic de nuit est compris entre 0h et 7h.



Les dimanches, le trafic de fond se situe entre 11h et 20h avec une baisse de volume à la période du déjeuner. Le trafic est plus important en fin de période. Le trafic de nuit est considéré de 1h à 8h. Il est sensiblement du même niveau que les samedis.

Les tableaux ci-après résument les résultats dans les différentes phases de l'étude :

Résultats des mesures de vitesses dans les différentes phases d'études

Jours ouvrés		Phase 1 - Etat zéro Février - mars 2008		Phase 2a - sans signalisation Juillet - août 2008		Phase 2b - sans signalisation Septembre - octobre 2008		Phase 3 - avec signalisation Novembre - décembre 2008		Phase 4 - avec signalisation Février - mars 2009		Phase 5 - avec signalisation Janvier - Février 2010	
limitation de vitesse	Périodes de référence	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20
70	Pointe	4,5	0,3	6,2	0,5	4,1	0,3	3	0,2	3	0,2	4,5	0,2
	Fond de jour	7	0,6	6,7	0,5	6,3	0,5	6,1	0,5	4,4	0,3	8,4	0,6
	Fond de nuit	27,2	5,9	24,7	5,1	29,5	7	27,7	5,1	24,4	5,4	37	7,3
	Jour	8,2	1	9,2	1,1	8	1	6,6	0,7	6	0,7	9,5	1
90	Pointe	11	1,1	12,2	1,3	11,8	1,2	8,2	0,9	8,6	0,9	8,5	0,7
	Fond de jour	11,7	1,4	11,7	1,2	13,2	1,6	11,1	1,3	9,3	1	10,8	1,1
	Fond de nuit	28,3	7,7	25,3	6,8	29,5	8,5	24,6	6,3	21,8	5,8	24,5	5,9
	Jour	13,6	2	14,1	2	14,7	2,1	11,4	1,7	10,9	1,5	11,4	1,4

Samedi		Phase 1 - Etat zéro Février - mars 2008		Phase 2a - sans signalisation Juillet - août 2008		Phase 2b - sans signalisation Septembre - octobre 2008		Phase 3 - avec signalisation Novembre - décembre 2008		Phase 4 - avec signalisation Février - mars 2009		Phase 5 - avec signalisation Janvier - Février 2010	
limitation de vitesse	Périodes de référence	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20
70	Pointe												
	Fond de jour	9	0,9	8	0,8	7,2	0,6	6,2	0,4	5,4	0,4	10,4	0,8
	Fond de nuit	29,2	5,8	34,3	7,6	27,8	5,7	26	5,3	26,1	5,4	32,8	5,7
	Jour	11,1	1,4	10,7	1,4	9,6	1,2	8,4	0,9	7,8	0,9	13,1	1,4
90	Pointe												
	Fond de jour	14,3	1,7	12,9	1,4	15,8	1,9	11,2	1,4	10,9	1,4	11,7	1,2
	Fond de nuit	31,3	8,8	29	7,5	34,2	10,1	28,5	7,4	27,6	7,1	24,9	5,5
	Jour	16,4	2,4	14,8	2	17,9	2,7	13,1	2	13	2	13,7	1,8

Dimanche		Phase 1 - Etat zéro Février - mars 2008		Phase 2a - sans signalisation Juillet - août 2008		Phase 2b - sans signalisation Septembre - octobre 2008		Phase 3 - avec signalisation Novembre - décembre 2008		Phase 4 - avec signalisation Février - mars 2009		Phase 5 - avec signalisation Janvier - Février 2010	
limitation de vitesse	Périodes de référence	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20	>VG+5	>VG+20
70	Pointe												
	Fond de jour	9,6	0,9	8,4	0,8	8,4	0,8	7,7	0,6	6,4	0,6	11,9	1,1
	Fond de nuit	24,5	4,6	21,5	3,8	24,5	4	21,7	4,2	20,5	4,1	28,1	5,9
	Jour	11,8	1,4	10,5	1,2	10,8	1,2	9,7	1	8,8	1,1	14,7	1,8
90	Pointe												
	Fond de jour	14,3	1,6	13,6	1,5	15,6	1,8	12,1	1,5	10,6	1,2	13,7	1,5
	Fond de nuit	28,3	6,6	25,6	5,5	29	6,8	23	5,3	23,9	5,8	25,6	4,8
	Jour	16,6	2,4	15,8	2,1	17,5	2,5	14,2	2,1	12,9	1,9	16	2,1

Taux de la phase > ou = taux phase 1 (pas d'effet)

Taux de la phase < taux phase 1 (effet positif)

- Phase 2a

Les mesures effectuées sur les mois de juillet et août concernent un trafic touristique assez important. Les vitesses pratiquées sont plus faibles que dans les phases 1 et 2b, elles peuvent être seulement la conséquence d'un effet induit par le comportement d'utilisateurs pratiquant un itinéraire touristique. On constate aussi que le renforcement des contrôles aux heures de pointes n'a pas eu l'effet escompté (légère augmentation des vitesses). Les vitesses pratiquées sont légèrement plus faibles aux autres heures. Le samedi et le dimanche l'effet est plus significatif sur l'ensemble des journées.

- Phase 2b

Les mesures ont été réalisées sur les mois de septembre et octobre et la typologie du trafic est comparable à l'état zéro. Les actions des forces de l'ordre sont sensiblement identiques à celles réalisées en phase 2a, sauf en fin de journée où les contrôles ont été renforcés.

Les résultats montrent une baisse des vitesses pratiquées uniquement dans les zones limitées à 70km/h. L'effet ponctuel dans ces zones de limitation n'est cependant pas homogène (voir graphique des postes 3 et 4 en page 26 et 27). Ces résultats ne sont donc pas significatifs.

- Phase 3

Les mesures ont été réalisées sur les mois de novembre et décembre. Les conditions météorologiques étaient identiques à celles de la phase 2b. La pose des panneaux « contrôles automatiques » a été effectuée fin octobre. Les contrôles sont réalisés de la même manière qu'en phase 2b. Les résultats montrent un effet très significatif des panneaux sur le comportement des usagers et une baisse des vitesses pratiquées dans toutes les périodes sur tous les jours de la semaine. En période de pointe, l'effet est important quelque soit la limitation de vitesse.

- Phase 4

Les mesures ont été réalisées sur les mois de février et de mars 2009. Les conditions météorologiques étaient globalement identiques à celles des autres phases. On constate un effet global aussi significatif qu'en phase 3.

- Phase 5

Les mesures ont été réalisées sur les mois de janvier et février 2010. Les conditions météorologiques étaient identiques aux autres phases (pas de perturbation significative des conditions de circulation). Les vitesses pratiquées sont légèrement plus faibles qu'en phase 1 sauf dans la zone limitée à 70km/h. L'effet des panneaux d'annonce est moins perceptible qu'en phase 4. Les contrôles des forces de l'ordre étaient moins fréquents et généralement concentrés sur trois points de l'itinéraire.

3.5- Synthèse

L'étude a montré que l'itinéraire de la RD723 était le seul sur le département de la Loire-Atlantique pouvant faire l'objet d'une évaluation des équipements de terrain embarqués utilisé sur des lieux fixes, les autres itinéraires ne permettant pas suffisamment de points de contrôles fixes par les forces de l'ordre. Ce qui ouvre la perspective d'un nouveau type d'équipement de type mobile mobile, permettant de réaliser les contrôles sans que le véhicule stationne.

Pendant cette évaluation, les périodes et les lieux de contrôles ont été choisis en fonction des disponibilités des forces de l'ordre et des possibilités de stationnements des véhicules. Les aires d'arrêt sont peu nombreuses et ne sont pas toujours situées dans des lieux permettant d'optimiser les contrôles.

L'enregistrement en continu des mesures de vitesse sur plusieurs points de l'itinéraire a permis de mieux cibler les actions de contrôles (lieux et heures).

En l'absence de panneaux d'annonce, l'effet de la stratégie de contrôles n'est pas suffisamment significatif. Par contre, l'effet panneaux d'annonces a été immédiat et a perduré en phase 4 (février et mars 2009). En phase 5 l'effet panneau s'est apparemment atténué après un an de mise en place. Le nombre de contrôles des forces de l'ordre a été légèrement plus faible qu'en phase 4 et a été uniquement concentré sur 3 points de l'itinéraire en dehors des heures de pointes, alors qu'un processus d'apprentissage se mettait en place.