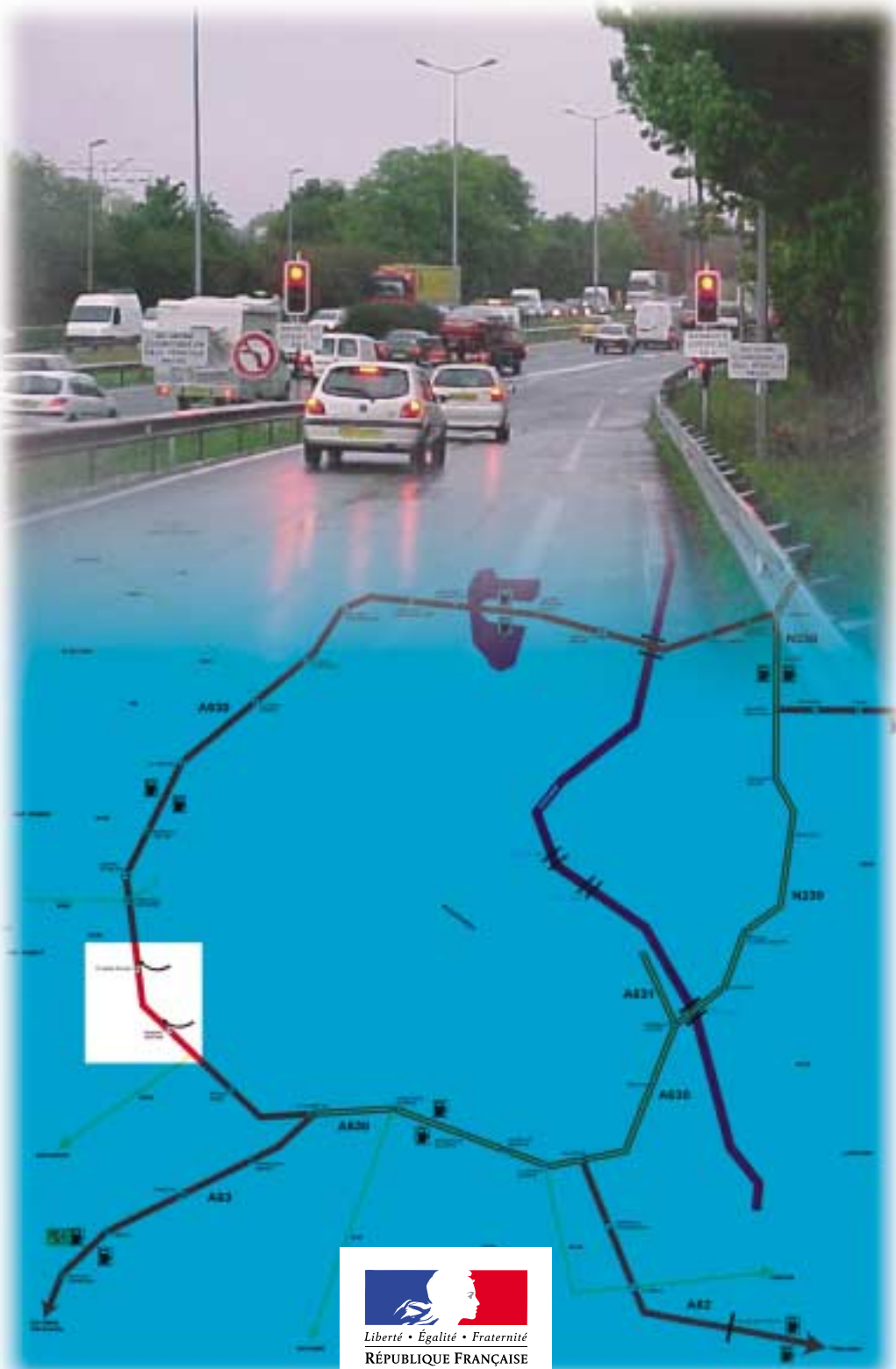


Régulation d'accès au goutte-à-goutte sur deux entrées de la rocade bordelaise





La DDE de la Gironde a mis en place, depuis septembre 2002, une régulation d'accès au goutte-à-goutte sur deux entrées de la rocade de Bordeaux. Cette technique qui ne permet l'accès qu'à un seul véhicule par cycle de feux s'oppose à celle de la régulation dite « par pelotons » qui consiste à réguler l'accès en autorisant l'accès à plusieurs véhicules. Cette opération, qui constitue une « première » en France, a été suivie par le CERTU et le CETE du Sud-Ouest.



Les deux entrées concernées sont situées sur la partie ouest de la rocade (sens de circulation sud vers nord). Sur cette section, la rocade est à 2x2 voies avec bande d'arrêt d'urgence. Les carrefours de surface sur la voirie locale sont un carrefour à feux sur l'échangeur 13 et un carrefour giratoire sans feux sur l'échangeur 12.

En situation de référence, avant régulation, le trafic sur la rocade, pour le sens concerné, est de l'ordre de 3700 véh/h à l'heure de pointe du matin (débit de saturation) avec des débits sur les bretelles régularisées compris entre 500 et 600 véh/h.

L'évaluation du système a été réalisée par la ZELT, avec l'appui de la DDE de la Gironde et du département DSEIR (Division Sécurité Exploitation Information Routières) du CETE du Sud-Ouest. Elle a essentiellement porté sur la période de pointe du matin et a pris

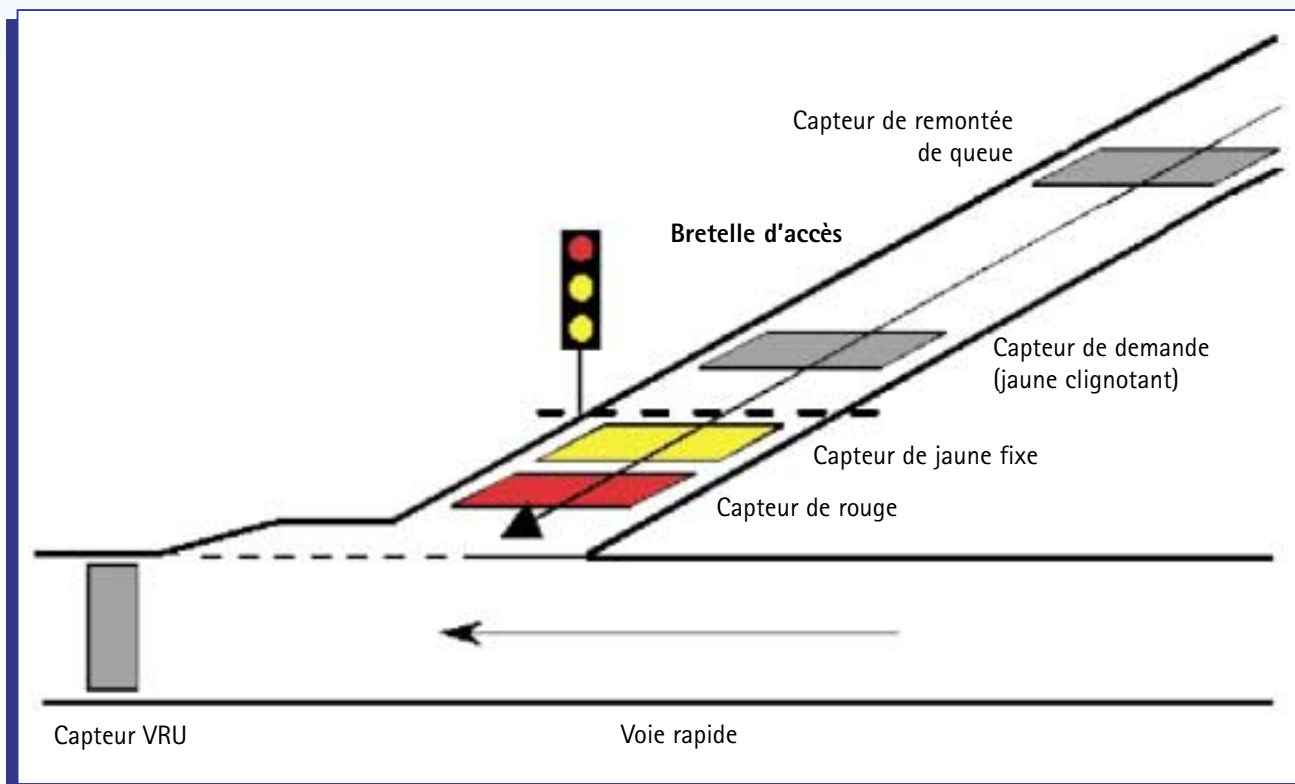
la forme d'une comparaison de divers indicateurs « avant » et « après » mise en place de la régulation. Une enquête d'opinion a également été réalisée auprès des usagers des bretelles régularisées (2000 réponses environ).

Le dispositif



Le signal lumineux est un signal tricolore : jaune clignotant, jaune fixe, rouge. Le principe du goutte-à-goutte est d'autoriser le passage à un seul véhicule pendant la phase de jaune clignotant ; la durée de la phase

de jaune fixe est de l'ordre de une seconde : elle déroge donc aux règles régissant le fonctionnement des feux tricolores (jaune fixe de cinq secondes hors agglomération). C'est la durée du rouge et le nombre de cycles pour une période donnée, calculée par l'algorithme ALINEA, qui détermine la quantité de véhicules injectés sur la rocade en fonction du taux d'occupation mesuré. La régulation est activée quand le taux d'occupation (TO) sur la rocade, en aval de l'échangeur, dépasse 15% pendant 6 périodes consécutives de 1 minute. Inversement elle est désactivée après 3 périodes consécutives de 1 minute pendant lesquelles la valeur du TO a été strictement inférieure à 14 %.



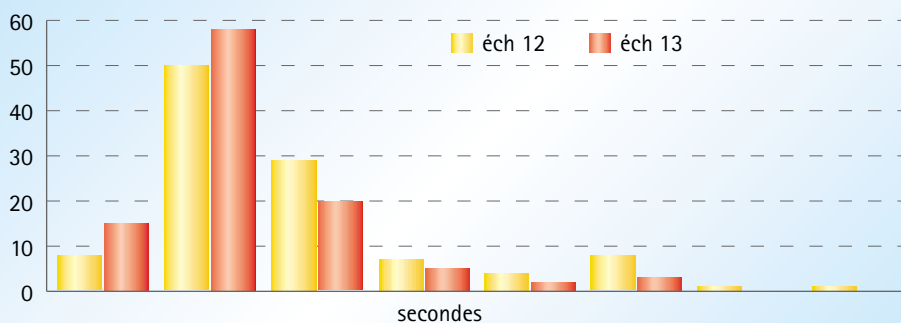
Quand la file d'attente sur la bretelle devient trop importante (situation détectée par une analyse du taux d'occupation sur un capteur à boucles de remontée de queue) le feu se met en fonctionnement

dit de « vidage de file » avec jaune clignotant sur le feu du bas. Ce fonctionnement est prolongé tant que des conditions de longueur de file d'attente jugées acceptables ne sont pas observées par le capteur.

Un taux d'infraction variable selon les entrées

Le taux d'infraction (non-respect du rouge) est de 10 % sur l'entrée 12 et de 21% sur l'entrée 13. Cette différence est vraisemblablement liée au fait que les dispositions géométriques, sur l'entrée 13, permettent

à deux véhicules de se présenter de front à l'approche du feu et incitent au passage de deux véhicules par cycle. Ces infractions ont lieu majoritairement dans la première seconde de rouge.

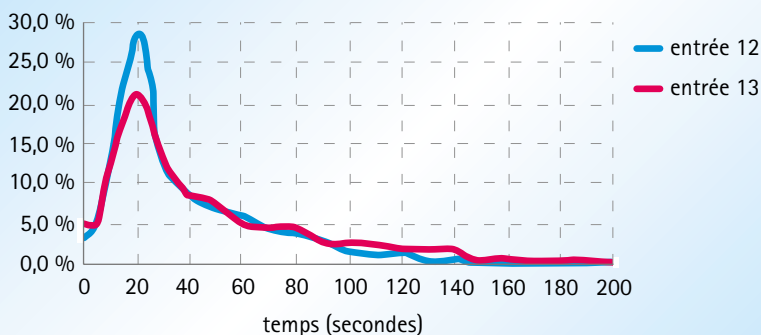


Répartition des véhicules selon l'horodate de franchissement du rouge, comptée par rapport au début du rouge (secondes)

Un temps « perdu » sur les bretelles limité à des valeurs raisonnables

Le temps «perdu» sur les bretelles est en moyenne compris entre 30 secondes et 40 secondes. La distribution des temps d'attente révèle des pics très accentués autour de la valeur 20 secondes. Le pourcentage

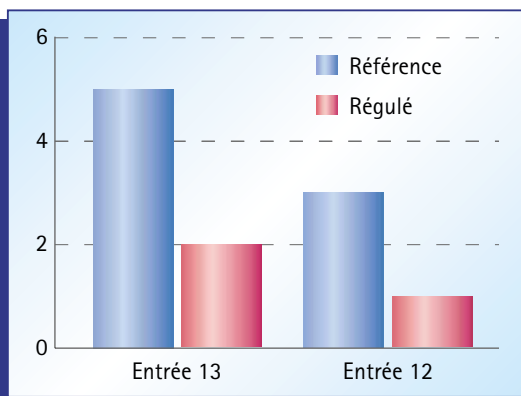
d'utilisateurs ayant subi des temps «perdus» élevés est faible : moins de 5 % des usagers ont subi une perte de temps supérieure à 120 secondes.



Temps d'attente sur les bretelles régulées

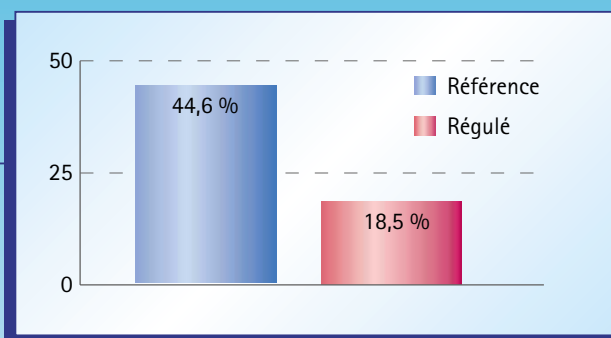
Le nombre d'insertions illicites, effectuées avant le début ou après la fin du biseau d'insertion a été fortement réduit.

Influence de la régulation sur le pourcentage d'insertions illicites après la fin du biseau



Le nombre d'insertions « difficiles » ayant nécessité au moins un arrêt sur le biseau a spectaculairement diminué.

Pourcentage d'insertions difficiles (entrée 12)



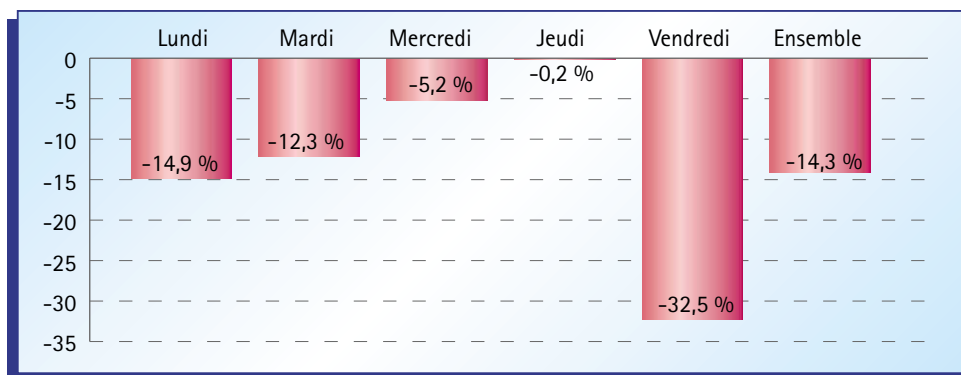
Un gain sur les temps de parcours différent selon les tronçons

Sur le tronçon le plus en amont (tronçon 13-12), le gain en temps de parcours moyen est négligeable. Par contre, sur le tronçon aval (12-11) il est plus significatif : de l'ordre de 20% en moyenne (ce qui correspond à une vitesse moyenne de 63 km/h sans régulation et de 77 km/h avec la régulation).

La différence entre les deux tronçons peut certainement être expliquée par les deux raisons suivantes : d'une part, sur l'échangeur amont, le taux d'infractions (non-respect du feu rouge) est le double de celui mesuré sur l'échangeur aval (le débit entrant n'est

donc pas optimisé) ; d'autre part cet échangeur amont subit une très forte «pression» de la congestion récurrente qui dégrade les conditions d'insertion.

Pour des raisons logistiques, il n'a pas été possible de mesurer directement la variation de débit sur le tronçon 12-11 ; sur ce tronçon, le gain en temps de parcours, très significatif, laisse toutefois présager qu'il y a eu une augmentation de capacité. Sur le tronçon 13-12 par contre la variation de capacité mesurée directement n'est pas statistiquement significative.



Tronçon 12-11 : variation journalière des gains en temps de parcours

Les données disponibles ne mettent pas en évidence d'éventuels reports de trafic sur la voirie locale. Ce point devra être confirmé par un suivi à moyen terme.

Acceptabilité par les usagers

Globalement, l'efficacité du système est jugée bonne ou plutôt bonne par environ 55% des personnes qui ont une opinion. L'emploi d'un feu tricolore, avec jaune clignotant à la place du vert et phase

de jaune fixe réduite, a été bien accepté par les usagers ; plus généralement l'enquête d'opinion révèle une bonne compréhension du fonctionnement.

Quelques réflexions générales

- Les résultats positifs de la réalisation bordelaise ne doivent pas laisser penser que la régulation d'accès est une technique utilisable en toutes circonstances : le choix de ce mode de régulation doit s'appuyer sur un diagnostic préalable identifiant les causes de la congestion.
- Concernant les données liées au trafic (temps de parcours, débit), les gains sont variables : de quelques points à 20 % environ pour les temps de parcours et des variations non significatives pour les débits.
- La valeur ajoutée par la technique du « goutte-à-goutte » est incontestablement une amélioration significative du confort d'insertion. Les conséquences de cette amélioration du confort d'insertion sur les conditions de sécurité doivent être appréciées par un suivi à moyen terme de l'accidentologie.
- Il est important d'attirer l'attention sur le différentiel de vitesse entre les véhicules qui s'insèrent et les véhicules sur la VRU. Si ce différentiel est trop important, la situation peut devenir accidentogène. Pour pallier ce risque les aspects à vérifier sont principalement la distance entre le feu et le début du biseau ainsi que les conditions d'activation et de désactivation de la régulation d'accès (il ne faut pas que la régulation soit activée quand la VRU est fluide).
- Le système de vidage de file adopté à Bordeaux est certainement perfectible : en l'état il est relativement perturbant (arrivée périodique de pelotons importants de véhicules).
- Il est important de prévoir des dispositions permettant d'assurer un suivi périodique du fonctionnement par le recueil automatique de quelques indicateurs de fonctionnement et une mesure des taux de franchissement du feu rouge.



Certu

centre d'Études
sur les réseaux,
les transports,
l'urbanisme
et les constructions
publiques

9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
tél. 04 72 74 58 00
télécopie 04 72 74 59 00
www.certu.fr