



Programme 190 – 0190 – THUR – BASF
Action 13 sous action 04
11-MT-PREDIT02-2-CVS-050
Convention n° CHORUS 2100527197

ADViCe : Allocation Dynamique des Voies de Circulation

Tâche 1 : Identification des cas d'usage

Identification des sites potentiels

Dossier porté par l'

Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) –

Laboratoire Ingénierie Circulation Transport (LICIT), unité mixte avec l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)

Laboratoire Ergonomie et Sciences Cognitives pour les Transports (LESCOT)

En partenariat avec :

Volvo IT –

Département Innovation

Commissariat à l'Energie Atomique –

Leti

Ecole Centrale de Lyon –

Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information (LIRIS)

EGIS France –

Coordinateur scientifique :

Nicolas Chiabaut (IFSTTAR-ENTPE/LICIT), 04 72 04 77 58, nicolas.chiabaut@entpe.fr



Informations qualité du document

Informations générales

Auteur	f. Bonet, c.Blusson
Type de rapport	Type du rapport à renseigner
Titre du rapport	Projet ADVICE
Date du rapport	14 Novembre 2012
Référence	R471FBON2012
Version	V1

Destinataires

Envoyé à		
Nom	Entité	Envoyé le
CHIABAUT Nicolas	ENTPE	14/11/2012

Copie à		
Nom	Entité	Envoyé le

Historique des modifications

Version	Date	Rédigé par	Visé par
1	14/11/2012	FBON, CBLU	CLEI, FBON

Sommaire

Préambule.....	4
Présentation générale.....	4
Principe.....	4
Objectif du projet.....	4
Phasage du projet	4
Objet du rapport.....	4
Caractérisation théorique des cas d'usages	5
Introduction.....	5
Typologie des sites potentiels	5
Typologie de trafics cibles	6
Sélection de sites potentiels	8
Introduction.....	8
Grenoble : A41	8
Typologie du site potentiel.....	8
Topologie du site.....	9
Règlement de la circulation	11
Synoptique	12
Fonctionnement de l'intersection.....	13
Typologie du trafic cible	15
Les données de trafic sur le tronçon visé par le projet	18
Lyon : A7	20
Typologie du site potentiel.....	20
Topologie du site.....	21
Règlement de la circulation	25
Synoptique	27
Fonctionnement de l'intersection.....	28
Fonctionnement de l'intersection (suite)	29
Typologie du trafic cible	30
Les données de trafic sur le tronçon visé par le projet	33
Analyse des 2 sites proposés pour l'expérimentation	35
Grenoble : A41	35
Proposition 1	35
Proposition 2	35
Lyon : A7	37
Proposition 1	37
Proposition 2a	38
Proposition 2b	39
Conclusion.....	40
Synthèse.....	41
Table des illustrations.....	42
Table des photos	42

Préambule

Présentation générale

Principe

L'allocation dynamique des voies de circulation est une stratégie de gestion du trafic qui cherche à améliorer l'efficacité des transports prioritaires (bus, voitures de police, pompiers, véhicules de matières dangereuses, etc.) sans limiter sensiblement l'espace disponible pour les autres véhicules.

2 cas peuvent être envisagés :

1. La voirie est affectée pour de courtes périodes temporelles lorsque la présence d'un véhicule prioritaire est détectée.
2. Une voie normalement réservée aux véhicules prioritaires (notamment Bus) est libérée au bénéfice du trafic général, en l'absence de détection d'un bus à l'approche.

La mise en œuvre de ce système de régulation dynamique du trafic en faveur des véhicules prioritaires permet alors de renforcer la compétitivité des TC par rapport aux autres mobilités et d'assurer le passage des services d'urgence.

Par ailleurs, la création d'une voie de circulation dynamique (système ADViCe) repose sur la mise en place d'une technologie adaptée permettant à la fois de détecter les véhicules prioritaires, les conditions de trafic et de signifier aux conducteurs de quitter la voie réservée. Une fois les véhicules prioritaires passés, les autres véhicules peuvent alors utiliser de nouveau l'intégralité de la voirie.

Objectif du projet

L'objectif final de l'ensemble de cette recherche est donc de concevoir une méthodologie pour évaluer a priori la pertinence et l'efficacité de la mise en place de voies de circulation dynamiques grâce à un système ADViCe.

Phasage du projet

Le plan de recherche détaillé du projet ADViCe s'articule autour de quatre tâches :

- Tâche 1 : Identification des cas d'usages ;
- Tâche 2 : Analyse système, interfaces et identification des technologies adaptées ;
- Tâche 3 : Évaluation théorique de l'allocation dynamique des voies par la simulation ;
- Tâche 4 : Préconisations préliminaires sur la mise en œuvre d'un système ADViCe.

Objet du rapport

Ce rapport présente la 2nde partie de la tâche 1 : identification des sites potentiels.

L'objectif est d'identifier en zone urbaine plusieurs sites susceptibles de faire l'objet d'une expérimentation de stratégies de gestion du trafic basées sur un système ADViCe. Cette identification passe par 2 étapes : dans un premier temps la **caractérisation théorique** des cas d'usages (typologies de trafic / typologie de sites), dans un second temps la **sélection de sites réels** qui répondent aux critères théoriques précédents.

Caractérisation théorique des cas d'usages

Introduction

La caractérisation théorique des cas d'usages repose sur :

- notre connaissance de la problématique de régulation et modélisation du trafic sur les voiries urbaines et péri-urbaines ;
- l'état de l'art réalisé précédemment. Ce premier volet permet d'identifier des sites potentiels pour la réalisation d'une simulation d'allocation dynamique de voies de circulation.

Typologie des sites potentiels

Localisation des sites potentiels

Les sites sont des axes qui supportent quotidiennement des charges de trafic importantes, avec des périodes de pointe qui occasionnent des remontées de file.

Ils sont situés en milieu urbain ou périurbain proche.

Topologie du site

- Le tronçon concerné par le projet doit compter au minimum deux voies de circulation en sens unique. La présence d'une bande d'arrêt d'urgence n'est pas obligatoire mais est un facteur positif dans la mesure où cela permet de ne pas réduire le nombre de voies de circulation lors de l'utilisation de l'allocation dynamique de voie.
- La largeur des voies doit permettre une circulation aisée et sécurisée des véhicules de transports collectifs. La largeur préconisée par le CERTU est déterminée par la vitesse de circulation du bus, soit entre 3,40 et 3,60 m à 70 km/h :

Vitesse bus ⁵⁸	Largeur normale par voie (jusqu'à la bordure ou jusqu'à l'axe du marquage)	Avec bande de stationnement contiguë
10 km/h	2,80 m à 3,00 m	2,90 m à 3,20 m
30 km/h	3,00 m à 3,25 m	3,20 m à 3,50 m
50 km/h	3,25 m à 3,50 m	
70 km/h ⁵⁹	3,40 m à 3,60 m	

Source : L'insertion géométrique et cinématique des matériels roulants, CERTU, 2000

- Le rapport Pollet du Conseil Général des Ponts et Chaussées (Rapport n° 2003-0028-01 et 02 « ANALYSE DES POSSIBILITES ET DES CONDITIONS D'AMELIORATION DE LA CIRCULATION SUR VOIES RAPIDES DES VEHICULES DES LIGNES REGULIERES LOCALES DE TRANSPORT EN COMMUN EN FONCTION DU NIVEAU DE DEGRADATION DES CONDITIONS DE CIRCULATION GENERALE » d'avril 2005 précise que la largeur de la BAU doit être portée à 3,50 m en cas d'utilisation de celle-ci en voie dédiée pour les TC.
- La section peut comporter des intersections. Ces dernières pourront le cas échéant être gérées par feux tricolores afin de permettre la gestion des conflits avec la voirie intermittente, et/ou de réguler les flux pour ne pas venir entraver la progression des bus (régulation du trafic en amont du système afin de ne pas le saturer)

- Une distance inter-carrefours inférieure à 200m ne paraît pas adaptée pour permettre une bonne lisibilité du système. La mise en place de la voie spécialisée sur un tronçon homogène, englobant les carrefours, est préconisée, ainsi que la mise en place d'une priorité aux feux pour les véhicules concernés (nécessite une détection « sélective » des véhicules ciblés).
- Les aménagements de l'infrastructure sont préconisés par le rapport Pollet sont :
 - La présence d'un refuge tous les 500 mètres ;
 - Une signalisation renforcée (autobus sur BAU).

Règlement de la circulation

- La voie autorise la circulation des véhicules visés par le projet. Le statut du tronçon n'a pas d'incidence sur le projet.
- La vitesse maximale autorisée sur le tronçon lors de l'utilisation du dispositif sera abaissée selon la réglementation en vigueur, soit :
 - l'article 18 du décret n° 2008-754 du 30 juillet 2008 : la vitesse des véhicules de transport en commun est limitée à 90 km/h hors agglomération. La vitesse maximale des autobus et des autocars avec passagers debout est abaissée à 70 km/h en exploitation. La vitesse des véhicules de transport en commun avec uniquement des places assises est relevée à 100 km/h sur autoroute (suivant les caractéristiques particulières du véhicule).
 - le rapport Pollet dit doctrine n° 2003-0028-01-02 d'avril 2005 du CGPC : une réduction générale de la vitesse et une vitesse des bus limitée à 50 km/h, avec un différentiel de vitesse avec les voies normales congestionnées qui ne peut excéder 20 km/h.

La visibilité

Afin de garantir la sécurité de l'ensemble des usagers concernés par le dispositif, les conditions de visibilité et de visibilité mutuelle entre usagers devront être optimales.

Le site devra de préférence être situé dans une zone dégagée, sans relief, courbes, ou tout autre élément pouvant gêner la visibilité entre usagers ou la visualisation des signaux.

La signalisation proposée pour régler la circulation (feux, panneaux...etc) devra le cas échéant être renforcée pour permettre une bonne lecture et une bonne compréhension par les différents types d'usagers.

Typologie de trafics cibles

Le type de véhicules visés par le projet

Les véhicules visés par les projets peuvent être :

- Les transports collectifs urbains ou interurbains ;
- Les véhicules de police ou de secours ;
- Les véhicules de transports spéciaux ;
- Etc

La gestion de véhicules de taille supérieure à 18m apparaît plus complexe, en raison de contraintes de giration ou d'insertion dans la circulation plus difficiles, hors système ferroviaire (tramways ou assimilés).

Les fréquences des transports collectifs et leur répartition dans le temps

La fréquence horaire des véhicules visés doit être suffisamment importante pour que l'expérimentation soit efficace. Cependant, une fréquence horaire trop élevée consisterait à allouer une voie de circulation quasi permanente et irait à l'encontre de l'objectif du projet.

De plus, le rapport Pollet préconise un maximum de 30 véhicules par heure.

Au-delà d'une fréquence TC de 2 min sur le tronçon considéré, la mise en place d'une gestion dynamique ne paraît pas adaptée, d'autant plus si elle est encadrée et/ou pondérée d'intersections gérées par feux. Les cycles de feux en heure de pointe étant en moyenne de 70 à 90s, il apparaît non réaliste de gérer dans un tel dispositif plus d'un bus par cycle de feux.

Le trafic des autres véhicules

Pour une vitesse maxi réglementée à 90 km/h, nous suggérons la mise en place du dispositif à partir d'une vitesse inférieure ou égale à 30 km/h. Sans quoi, le gain de temps pour les TC ne serait pas suffisamment important au regard de la perturbation supplémentaire apportée au trafic.

La circulation des autres véhicules doit être la moins pénalisée possible et la sécurité des usagers doit être garantie.

Gain TC et pénalisation autres véhicules

Lorsque le taux d'occupation relevé sur la zone est supérieur à un seuil critique (situation de trafic très saturée ou bloquée), la mise en place du système semble inefficace et ne doit selon nous pas être mise en place pour les raisons suivantes :

- Son **inefficacité** : impossibilité pour les véhicules de dégager la zone.
- Sa **contre-productivité** : la génération d'une sursaturation risque par effet de ricochet de générer une perturbation supplémentaire pour les véhicules de TC, qui risquent au final d'être encore plus pénalisés. La pénalisation supplémentaire du trafic général aura alors été inutile.

Sélection de sites potentiels

Introduction

Deux sites ont été identifiés comme susceptibles de faire l'objet d'une expérimentation d'un système d'allocation dynamique de voies de circulation ADViCe. Ces sites sont situés en zone urbaine, dans les agglomérations de Grenoble et Lyon, et répondent aux critères théoriques précédemment exposés.

Grenoble : A41

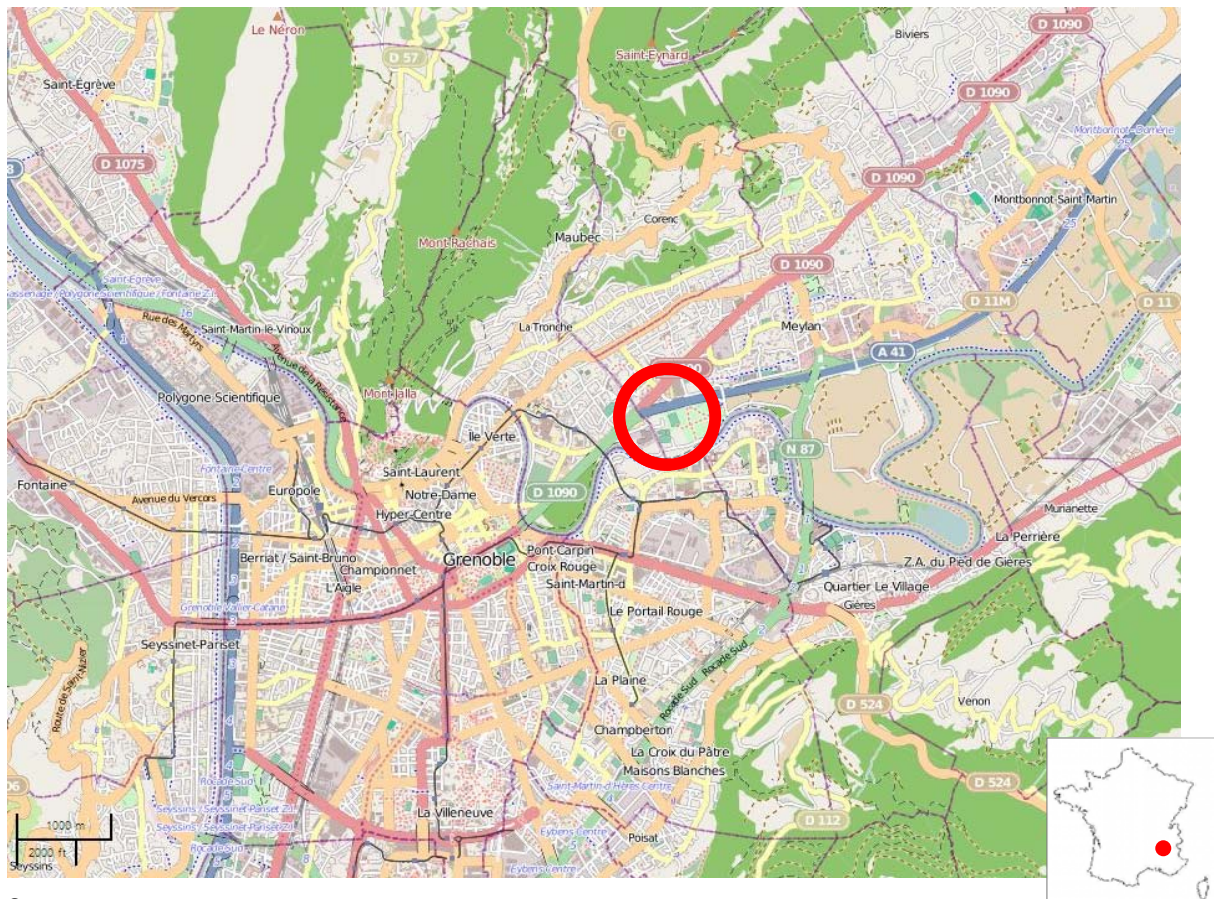
Typologie du site potentiel

Localisation du site potentiel

Le site potentiel de l'autoroute A41 est situé sur la commune de Meylan, en Isère, à la jonction de l'autoroute A41 et de la D1090.

Le tronçon est situé en sens est-ouest, c'est-à-dire entrant dans l'agglomération Grenobloise.

Figure 1 : Localisation du site



Source : openstreetmap, 2012

Environnement

Le secteur visé par le projet est à vocation mixte avec :

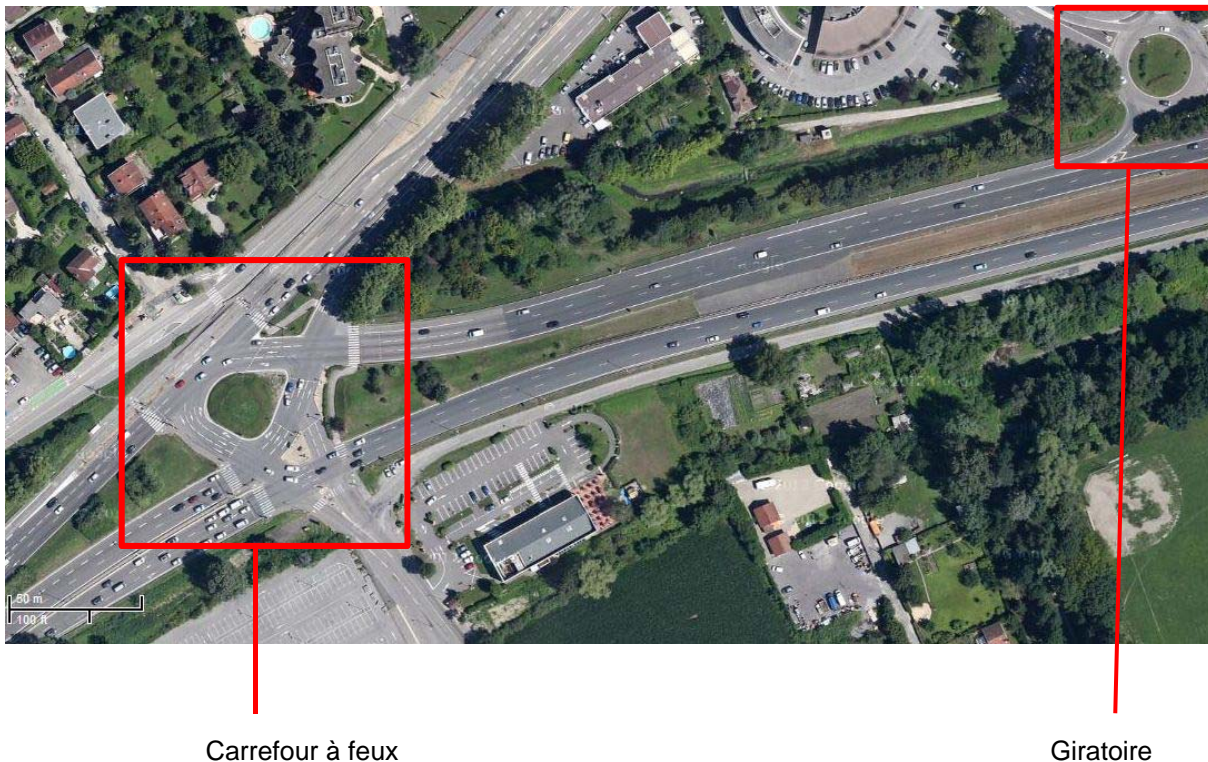
- des activités commerciales : hypermarché, commerces non alimentaires, restaurants, etc. ;
- des équipements sportifs type terrain de tennis, stade d'athlétisme, terrain de baseball, cross, etc. ;
- une zone agricole ;
- une usine de tri et d'incinération ;
- des bâtiments municipaux ;
- un cimetière.

Topologie du site

Caractéristiques des voies La longueur du tronçon visé par le projet mesure environ 220 mètres entre le giratoire à l'est et le carrefour de l'Europe à l'ouest..

La voirie visée compte 3 voies de 3,5 mètres de large et une bande d'arrêt d'urgence (BAU) de 2,5 mètres de large.

Figure 2 : Orthophotographie du site

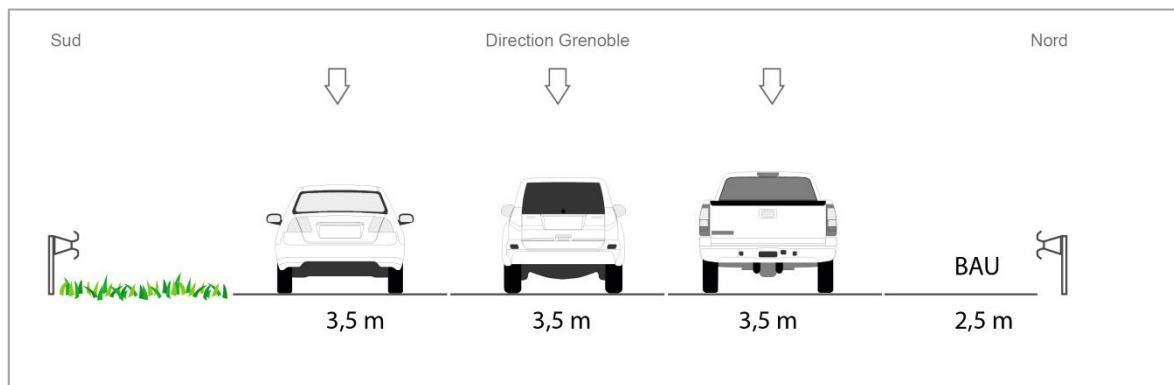


Géométrie des voies Les voies sont bordées :

- à leur droite d'une glissière de sécurité localisée à proximité immédiate de la bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- à leur gauche d'une étendue d'herbe ou d'un talus surélevé à l'approche de l'intersection A41 x D1090.

Une glissière de sécurité sépare les deux sens de circulation.

Figure 3 : Profil en travers - tronçon de l'A41 visé par le projet



Egis France, 2012

Intersections Le croisement entre l'autoroute A41 et la D1090 (avenue de Verdun) se fait au gré d'un carrefour à feux avec îlot central (carrefour de l'Europe).

Figure 4 : Intersection A41 x D1090



Source : GoogleEarth, 2012

La voie de circulation de droite naît en amont du tronçon visé par le projet, à la sortie d'un carrefour giratoire situé sur le boulevard des Alpes.

Photo 1 : Insertion d'une 3ème voie sur l'A41 à la hauteur du boulevard des Alpes



Source : GoogleMaps, 2012

Photo 2 : Insertion depuis le boulevard des Alpes vers l'A41



Source : GoogleMaps, 2012

Les usagers circulant sur ce tronçon proviennent donc soit de l'A41 soit du boulevard des Alpes.

Règlement de la circulation

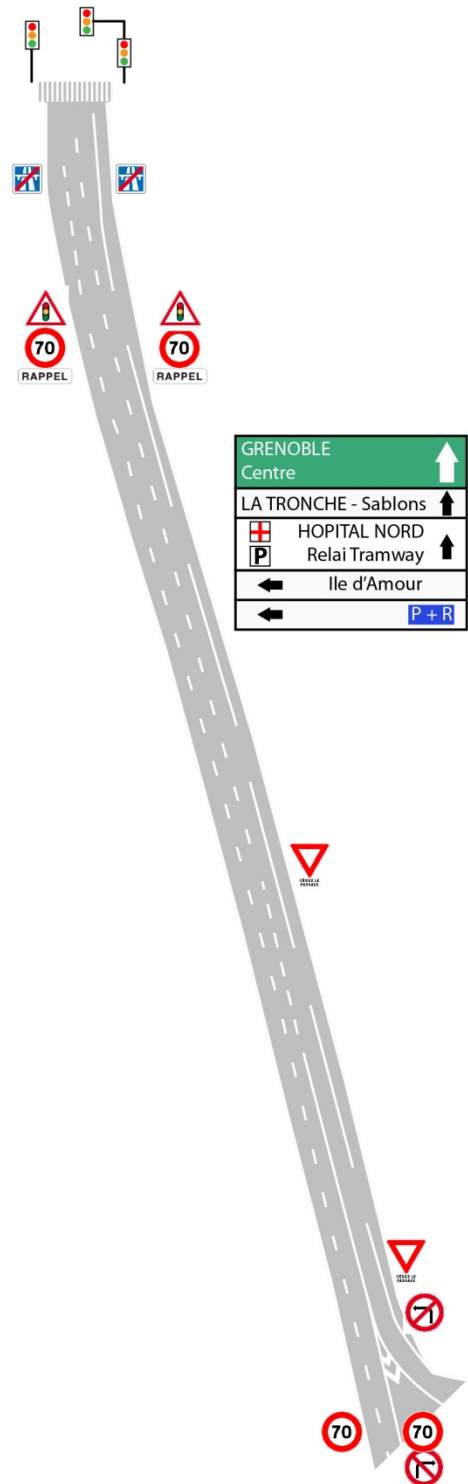
<i>Statut</i>	Le tronçon visé par le projet a le statut d'autoroute gratuite, concédée à la société AREA.
<i>Sens de circulation</i>	La circulation se fait sur 2 chaussées séparées par un terre-plein central. La circulation sur la chaussée visée par le projet est à sens unique.
<i>Vitesses autorisées</i>	La vitesse maximale autorisée est de 70 km/h pour tous les véhicules.
<i>Véhicules autorisés</i>	L'article R421-2 du code de la route précise les catégories de véhicules non autorisés à circuler sur les autoroutes. Le tronçon visé par le projet étant à caractère autoroutier, l'article R421-1 s'applique. Ainsi, <i>l'accès des autoroutes est interdit à la circulation :</i> <ol style="list-style-type: none"> 1° Des animaux ; 2° Des piétons ; 3° Des véhicules sans moteur ; 4° Des véhicules à moteur non soumis à immatriculation ; 5° Des cyclomoteurs ; 6° Des tricycles à moteur dont la puissance n'excède pas 15 kilowatts et dont le poids à vide n'excède pas 550 kilogrammes ; 7° Des quadricycles à moteur ; 8° Des tracteurs et matériels agricoles et des matériels de travaux publics. Toutefois, sur les autoroutes, la circulation des matériels de travaux publics peut être admise sur autorisation du préfet ou, par délégation, du directeur départemental de l'équipement ;

9° Des ensembles de véhicules comprenant plusieurs remorques et des ensembles de véhicules composés d'un véhicule articulé et d'une remorque dont la circulation est soumise à autorisation du préfet en application de l'article R. 433-8.

Synoptique

La figure suivante présente la signalisation verticale actuelle du tronçon de l'A41 visé par le projet.

Figure 5 : Synoptique - tronçon A41

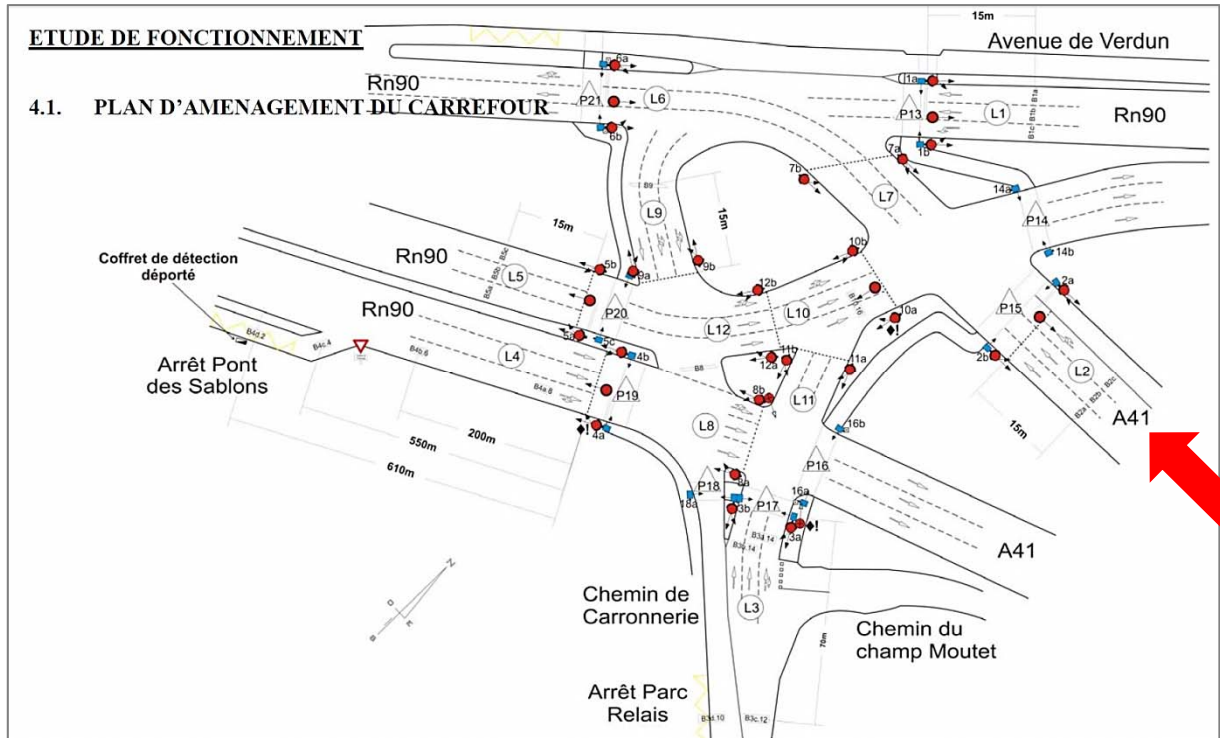


Réalisation Egis France, 2012

Fonctionnement de l'intersection

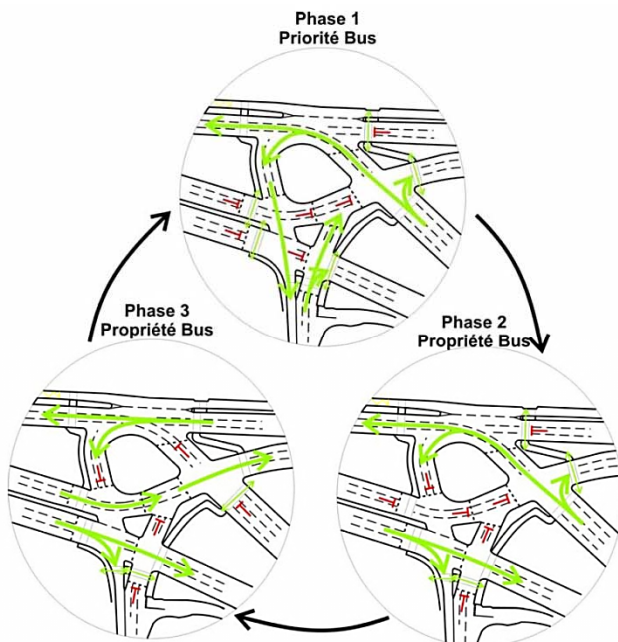
Les données suivantes sont extraites de l'étude Travaux d'aménagement du réseau Bus, Ligne directe Grenoble – Meylan réalisée par Ceryx Traffic System en 2006 pour le SMTC (Syndicat Mixte des Transports Grenoblois).

Figure 6 : Plan d'aménagement du carrefour de l'Europe



Source : Ceryx Traffic System, 2006

Figure 7 : Description du fonctionnement du carrefour à feux par phases



Le fonctionnement est décrit en trois phases :

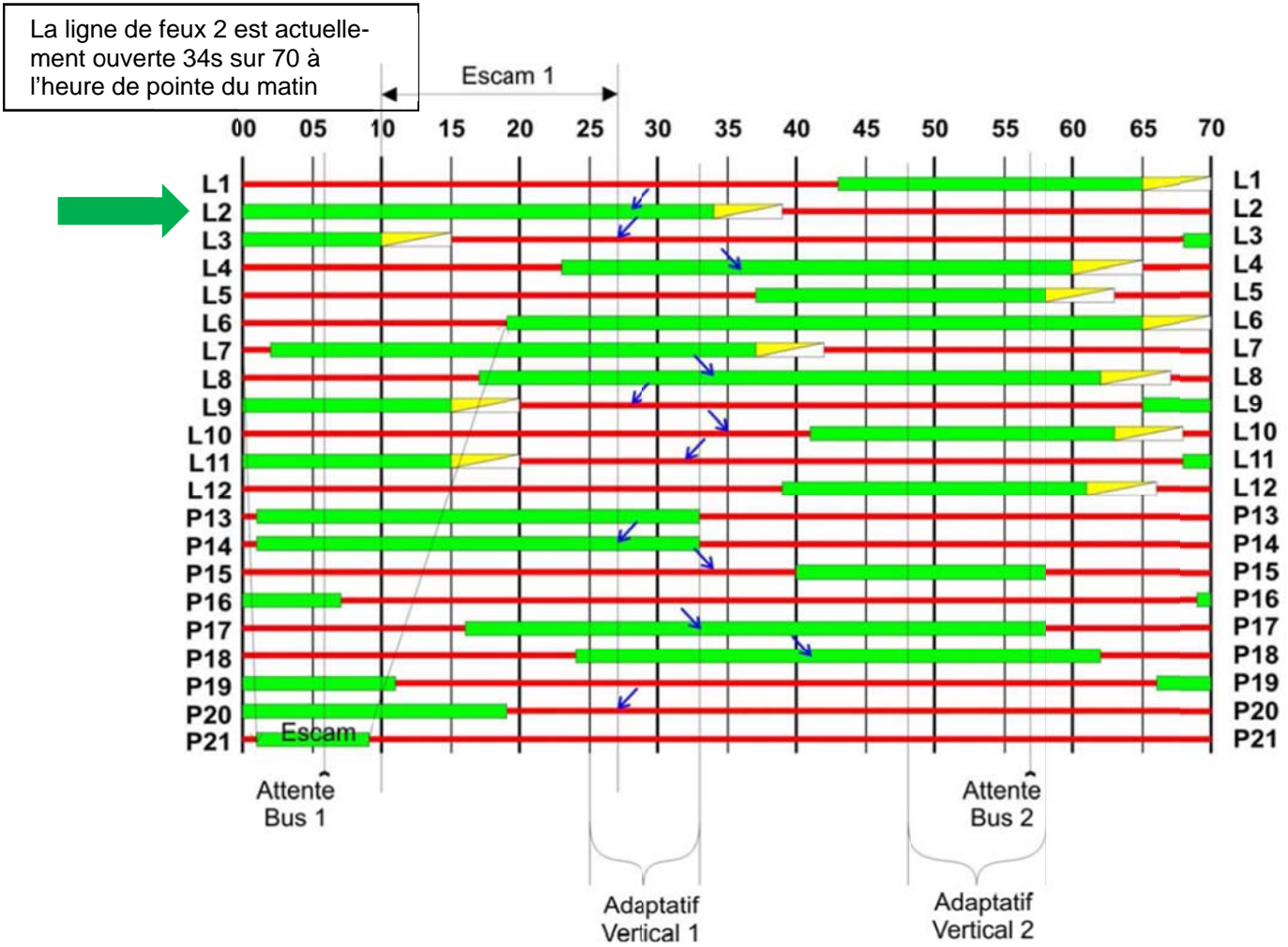
La phase 1 sert l'A41 et le chemin de la Carronnerie. Cette phase est compatible avec la Ligne directe Grenoble –Meylan

La phase 2 sert l'A41 et la Rn41 vers A4. Cette phase est compatible avec la Ligne directe Grenoble –Meylan

La phase 3 sert la Rn90 et l'Avenue de Verdun dans les deux sens. Cette phase est compatible avec la Ligne directe Grenoble –Meylan

Source : Ceryx Traffic System, 2006

Figure 8 : Description du diagramme de fonctionnement du carrefour, à HPM



Source : Ceryx Trafic System, 2006

Typologie du trafic cible

L'organisation des transports collectifs

Les TCU L'autorité organisatrice des transports collectifs urbains est le Sémitag, Société d'Économie Mixte des Transports publics de l'Agglomération Grenobloise. Le PTU du Sémitag couvre l'ensemble des communes de la Métro.

L'exploitant du réseau TAG est principalement le groupe Transdev. Certaines lignes sont exploitées par Transdev-Dauphiné, Philibert, Perraud Voyages, SEM-VFD, Grindler, etc.

Les TCNU Le conseil général 38 est AOT des transports collectifs interurbains.

L'exploitation du réseau Translsère est assurée par environ 70 transporteurs.

Le type de véhicules visés par l'allocation dynamique de voirie

Plusieurs types de véhicules qui circulent sur le tronçon peuvent être visés par le projet, à savoir :

- des transports collectifs départementaux Itinlsère : lignes express 1 et 3, lignes régulières 6060 et 6200 ;
- des véhicules prioritaires : pompiers, Samu, ambulances, police, gendarmerie etc. ;

Les fréquences des transports collectifs

Figure 9 : Carte du réseau Transisère nord-est grenoblois



Source : transisere.fr, 2012

La ligne 6060 La ligne Transisère n°6060 relie Chambéry-Chapareillan-Grenoble avec 8 cars par jour en semaine. Ces cars circulent sur le tronçon visé par le projet aux horaires suivants (horaires basés sur l'heure de passage à l'arrêt Montbonnot-Saint-Martin) :

7h58	8h58	10h43	13h43	15h58	17h38	19h06	20h43
------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

La ligne 6200 La Ligne Transisère n°6200 relie Allevard – Grenoble avec 7 cars par jour en semaine. Ces cars circulent sur le tronçon visé par le projet aux horaires suivants (horaires basés sur l'heure de passage à l'arrêt Montbonnot-Saint-Martin) :

6h50	7h32	8h12	9h56	13h29	18h02	18h45
------	------	------	------	-------	-------	-------

La ligne express 1 La ligne express n°1 relie Lumbin – Crolles – Grenoble – Voiron avec en moyenne un car toutes les 9 minutes en heure de pointe, en semaine.

La ligne Express 1 Lise

Voiron ↔ Grenoble ↔ Crolles ↔ Lumbin



▶ Temps de parcours

En heures de pointe

Voiron Gare routière → Grenoble Chavant : 45 minutes

Grenoble Chavant → Voiron Gare routière : 45 minutes

Crolles Mairie → Grenoble Chavant : 34 minutes

Grenoble Chavant → Crolles Mairie : 31 minutes

▶ Fréquence

En heures de pointe

Voiron → Grenoble → Crolles : un car toutes les 7 minutes

Crolles → Grenoble → Voiron : un car toutes les 9 minutes

Source : transisere.fr, 2012

La ligne express 3 La ligne express n°3 relie Le Champ-près-Forges – Domène – Grenoble avec en moyenne un car toutes les 10 à 15 minutes en semaine.

Express 3 Lise

Le Champ-près-Forges ↔ Domène ↔ Grenoble



▶ Temps de parcours

En heures de pointe

Le Champ-près-Forges ZA Champ 7 Laux → Grenoble Chavant : 50 minutes

Grenoble Chavant → Le Champ-près-Forges ZA Champ 7 Laux : 45 minutes

▶ Fréquence

En heures de pointe

Le Champ-près-Forges → Grenoble :

un car toutes les 10 / 15 minutes

Grenoble → Le Champ-près-Forges : un car toutes les 30 minutes

le matin, un car toutes les 10 / 15 minutes le soir

Source : transisere.fr, 2012

Fréquence totale en heure de pointe En heure de pointe du matin (8h00-9h00), entre 12 et 15 cars circulent sur le tronçon visé par le projet, soit un car toutes les 5 à 4 minutes.

En heure de pointe du soir (17h00-18h00), entre 11 et 14 cars circulent sur le tronçon visé par le projet, soit un toutes les 4 à 6 minutes.

Les données de trafic sur le tronçon visé par le projet

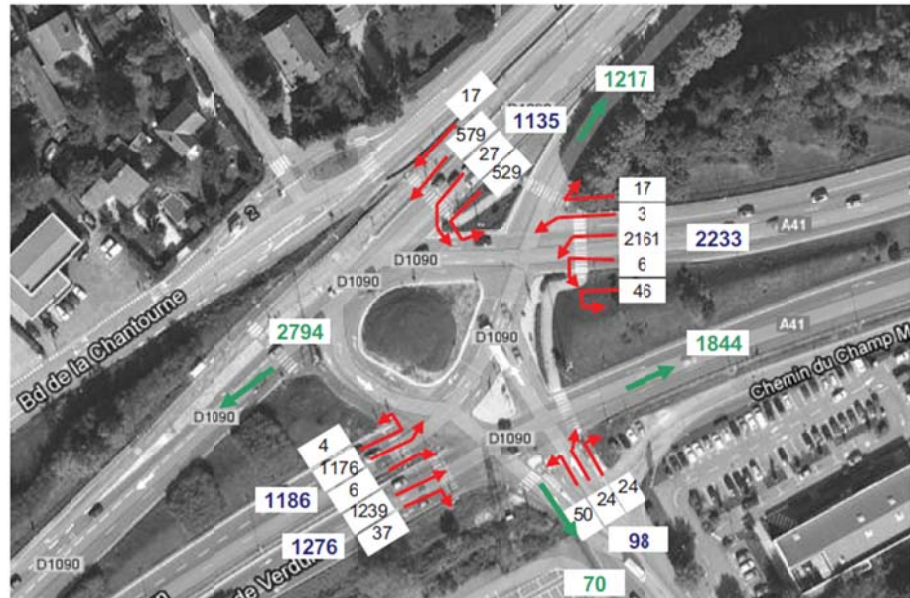
Les données de trafic sont issues de deux études du carrefour de l'Europe :

- une étude de 2006 réalisée par Ceryx Traffic System ;
- une étude de juin 2012 réalisée par Citec, basée sur des comptages réalisés en **octobre 2011** (enquête O/D).

En heure de pointe du matin

Le trafic franchissant l'intersection depuis le tronçon visé en heure de pointe du matin est estimé à 2233 uvp/h.

Figure 10 : Trafic franchissant le carrefour de l'Europe en HPM



Source : Citec, 2011-2012

Citec estime une réserve de capacité nulle en heure de pointe du matin. Ce calcul ne prend pas en compte le fonctionnement des carrefours adjacents ni les SAS se trouvant dans le carrefour.

Nous estimons la longueur minimale de remontée de file à 100 mètres, sur les 3 voies de circulation. L'étude de trafic de Ceryx estime le trafic en provenance de l'A41 à 2850 uvp/h en HPM (estimation 2004). Des remontées de file supérieures à 100 m sont très probables en hyperpointe.

Le carrefour étant saturé (le temps de vert ne permet donc pas d'écouler la totalité du trafic qui se présente sur la branche), la remontée de file à HPM peut par ricochet être largement supérieure. Au-delà d'une certaine valeur, on constatera un changement de comportement des usagers (changement d'itinéraire, shunt, ...etc).

En heure de
pointe du soir

Le trafic franchissant l'intersection depuis le tronçon visé en heure de pointe du soir est estimé à 2081 uvp/h.

Figure 11 : Trafic franchissant le carrefour de l'Europe en HPS



Source : Citec, 2011-2012

Citec estime une réserve de capacité de 18% environ en HPS avec un trafic de 2081 uvp/h. Ceryx estime un trafic en HPS de 1720 uvp/h, soit inférieur à celui de Citec. Nous retiendrons une réserve de capacité de 18% en HPS.

Lyon : A7

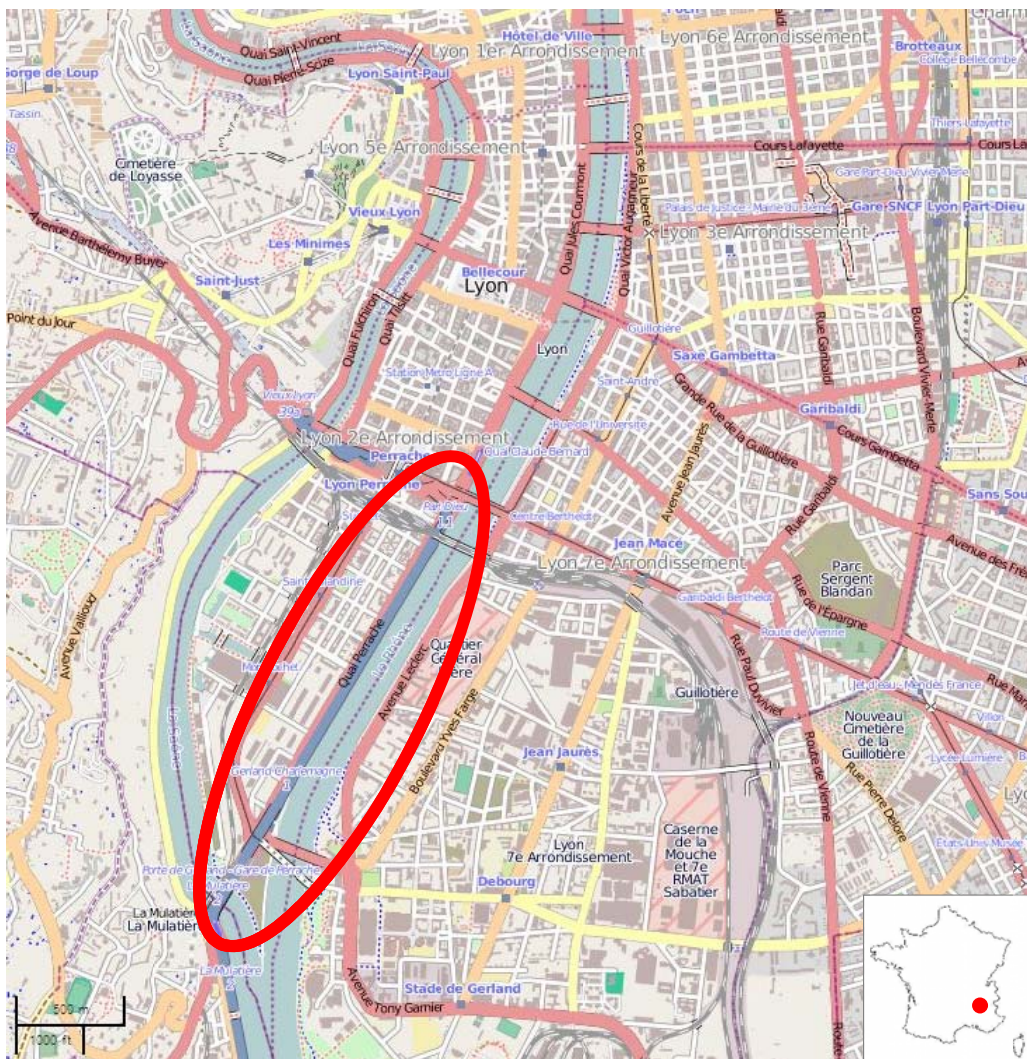
Typologie du site potentiel

Localisation du site potentiel

Le site potentiel de l'autoroute A7 est situé entre le pont Pasteur et le pont Galliéni, dans le 2^{ème} arrondissement de Lyon, le long de la rive droite du Rhône. Le tronçon est situé en sens sud-nord, c'est-à-dire entrant dans l'agglomération lyonnaise par le sud.

Le Plan de Déplacements de Secteurs (PDS) de l'agglomération lyonnaise identifie le tronçon visé par le projet comme voie de niveau 3d – voie de distribution. Ce type de voie constitue une liaison de distribution et de liaison entre les pôles urbains.

Figure 12 : Localisation du site



Source : openstreemap, 2012

Environnement

Le secteur visé par le projet est à vocation mixte avec :

- des quartiers d'habitation ;
- une zone commerciale et de loisirs ;
- un quartier industriel en reconversion;
- des bâtiments de l'administration publique
- etc.

Topologie du site

Caractéristiques des voies

La longueur du tronçon visé par le projet est de 1900 mètres environ.

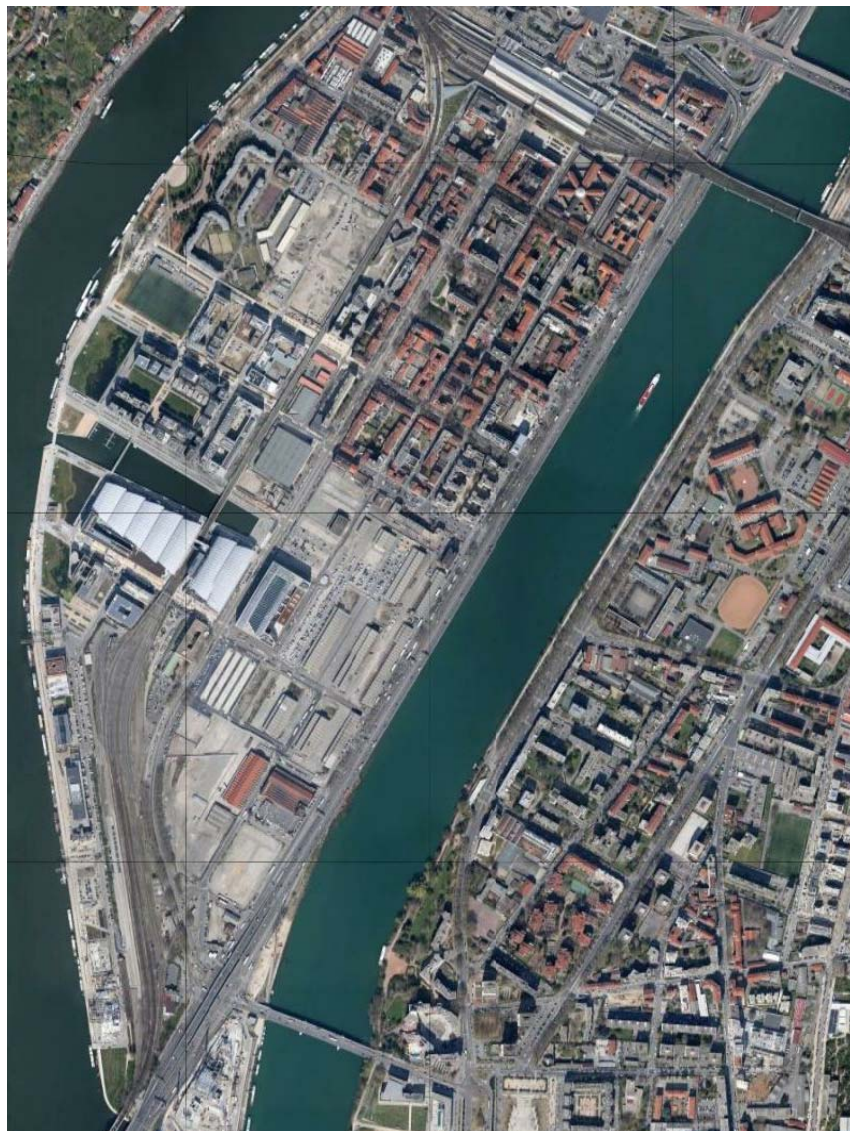
La voirie visée compte 3 voies de 3,5 mètres de large.

Relief

Présence d'un autopont autoroutier enjambant le carrefour à feux du Pont Pasteur Rive Droite, et susceptible de dégrader la visibilité des véhicules circulant sur l'A7. En cas de rétention en direction du nord, allumage possible de signaux XAK30 sur portique :



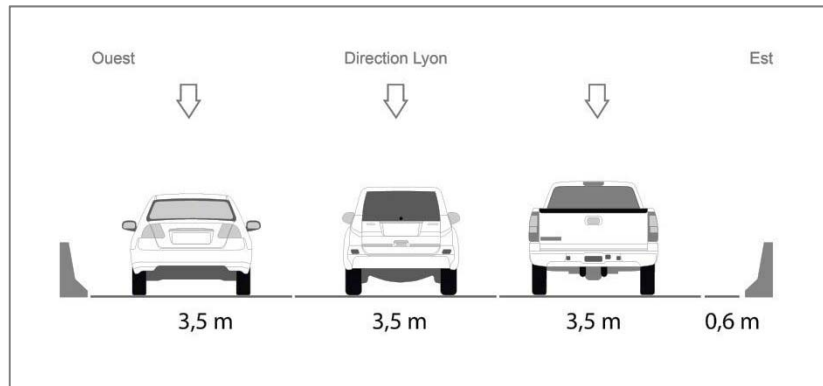
Figure 13 : Orthophotographie du site



Source : GoogleEarth, 2012

Géométrie des voies Les voies sont bordées de glissière en béton adhérent (GBA) de part et d'autre de la chaussée.

Figure 14 : Profil en travers - tronçon de l'A7 visé par le projet



Egis France, 2012

Intersections Une voie d'insertion de 40 m de long environ est située sur le tronçon visé par le projet, au nord du pont Pasteur.

Un carrefour à feux est en cours d'aménagement sous le pont Pasteur dans le cadre du prolongement de la voie de tramway T1 (livraison prévue en février 2014). L'injection du trafic depuis ce carrefour vers le tronçon visé par le projet dépend du fonctionnement du carrefour à feux.

Figure 15 : Voie d'insertion au nord du pont Pasteur



Source : GoogleEarth, 2012

Localisation du carrefour à feux en cours d'aménagement

Intersections (suite) Dans le cadre de la mise en service du tramway T1, le fonctionnement actuel sera adapté pour permettre la traversée des rames de tramway. Des phases spécifiques pourront s'intercaler entre les 4 phases de circulation générale, et pourront ainsi générer des rétentions supplémentaires sur les branches extérieures du carrefour.

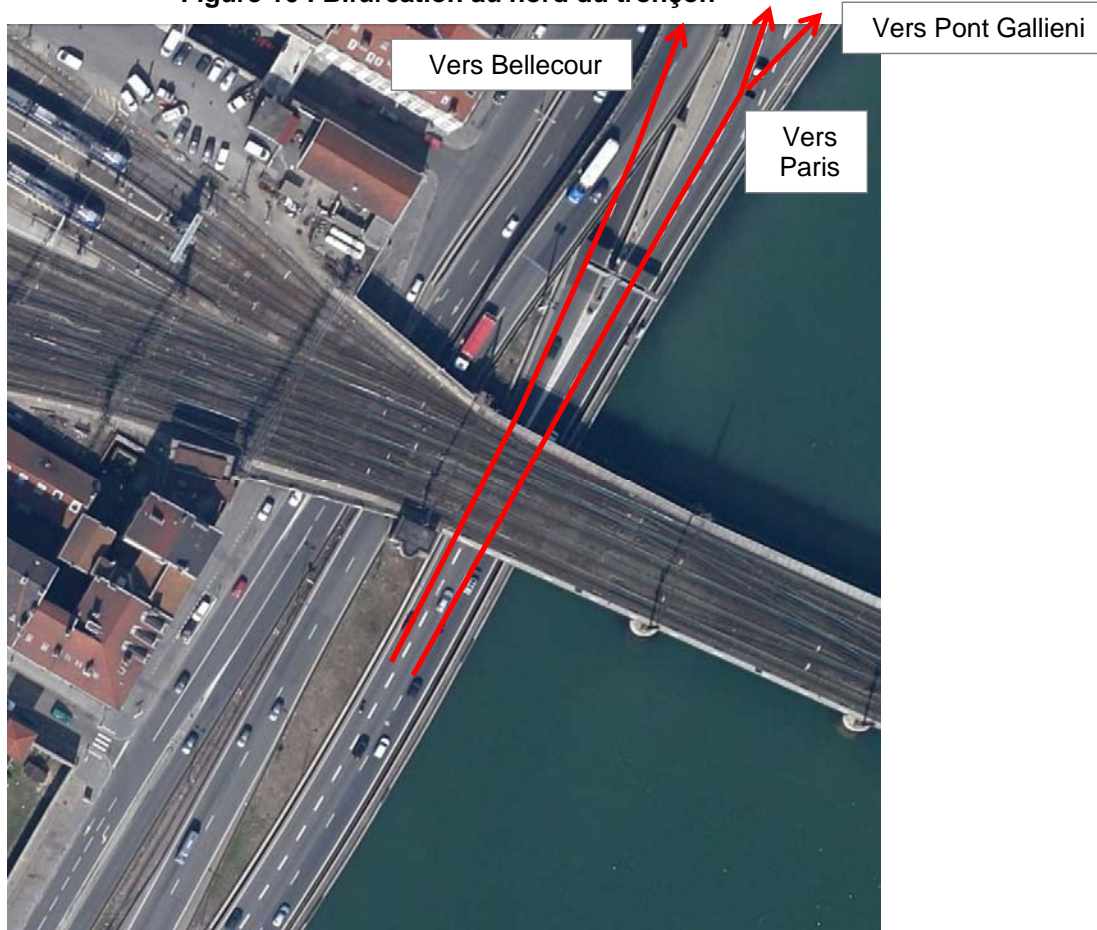
Photo 3 : Vue depuis la voie d'insertion en direction de Lyon



Source : GoogleMaps, 2012

Une bifurcation est située au nord du tronçon visé par le projet, séparant les flux de véhicules s'orientant vers Villefranche de ceux allant en direction de Perrache.

Figure 16 : Bifurcation au nord du tronçon



Source : GoogleMaps, 2012

Règlement de la circulation

<i>Statut</i>	Le tronçon visé par le projet a le statut d'autoroute non concédée.
<i>Sens de circulation</i>	La circulation se fait sur 2 chaussées séparée. La circulation sur la chaussée visée par le projet est à sens unique.
<i>Vitesses autorisées</i>	La vitesse maximale autorisée est de 70 km/h pour tous les véhicules.
<i>Véhicules autorisés</i>	L'article R421-2 du code de la route précise les catégories de véhicules non autorisés à circuler sur les autoroutes. Le tronçon visé par le projet étant à caractère autoroutier, l'article R421-1 s'applique. Ainsi, <i>-l'accès des autoroutes est interdit à la circulation :</i> <ol style="list-style-type: none"> 1° Des animaux ; 2° Des piétons ; 3° Des véhicules sans moteur ; 4° Des véhicules à moteur non soumis à immatriculation ; 5° Des cyclomoteurs ; 6° Des tricycles à moteur dont la puissance n'excède pas 15 kilowatts et dont le poids à vide n'excède pas 550 kilogrammes ; 7° Des quadricycles à moteur ; 8° Des tracteurs et matériels agricoles et des matériels de travaux publics. Toutefois, sur les autoroutes, la circulation des matériels de travaux publics peut être admise sur autorisation du préfet ou, par délégation, du directeur départemental de l'équipement ;

9° Des ensembles de véhicules comprenant plusieurs remorques et des ensembles de véhicules composés d'un véhicule articulé et d'une remorque dont la circulation est soumise à autorisation du préfet en application de l'article R. 433-8.

La circulation du transport de matières dangereuses

Un arrêté préfectoral datant de décembre 2000 régit le transport de matières dangereuses dans l'agglomération lyonnaise.

Le trafic de transit est interdit sur le tronçon visé par le projet.

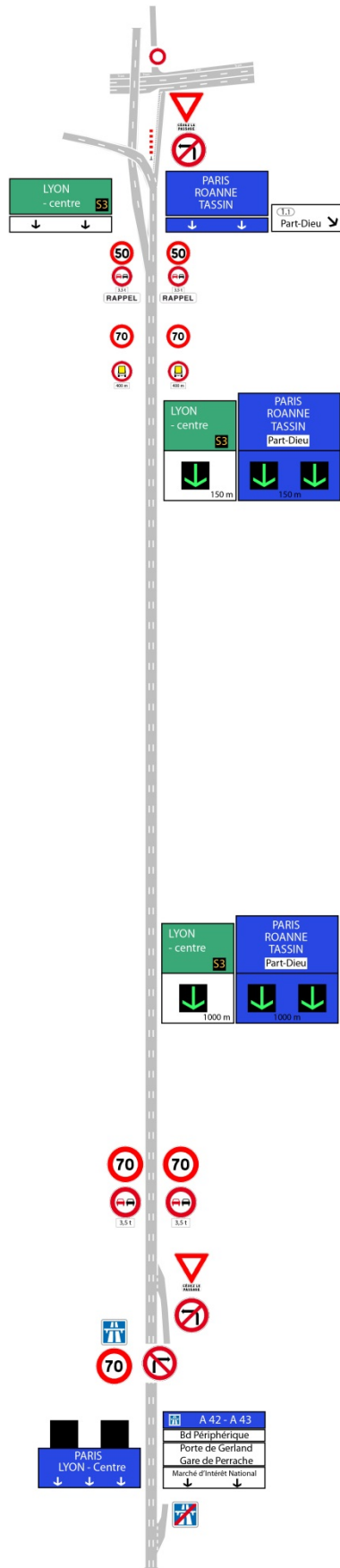
La circulation des PL

Un arrêté préfectoral interdit également le transit de PL dont le poids excède les 7.5t.

Synoptique

La figure suivante présente l'ensemble de la signalisation verticale actuelle sur le tronçon de l'A7 visé par le projet.

Figure 17 : Synoptique - tronçon A7

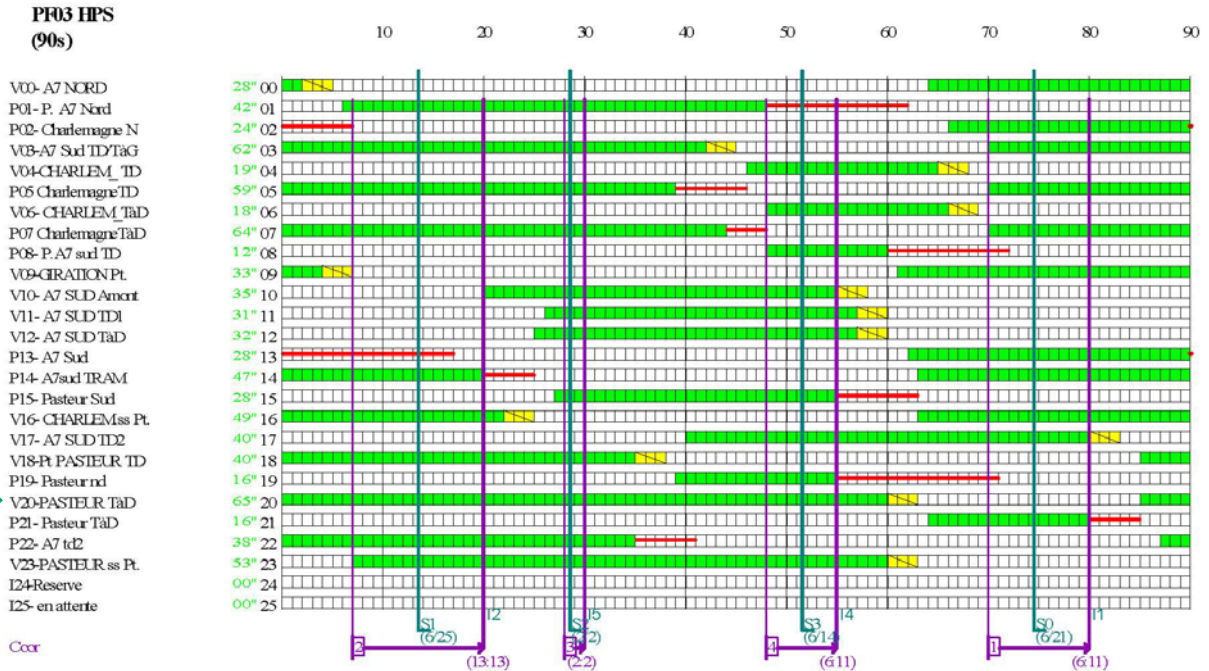


Réalisation Egis France, 2012

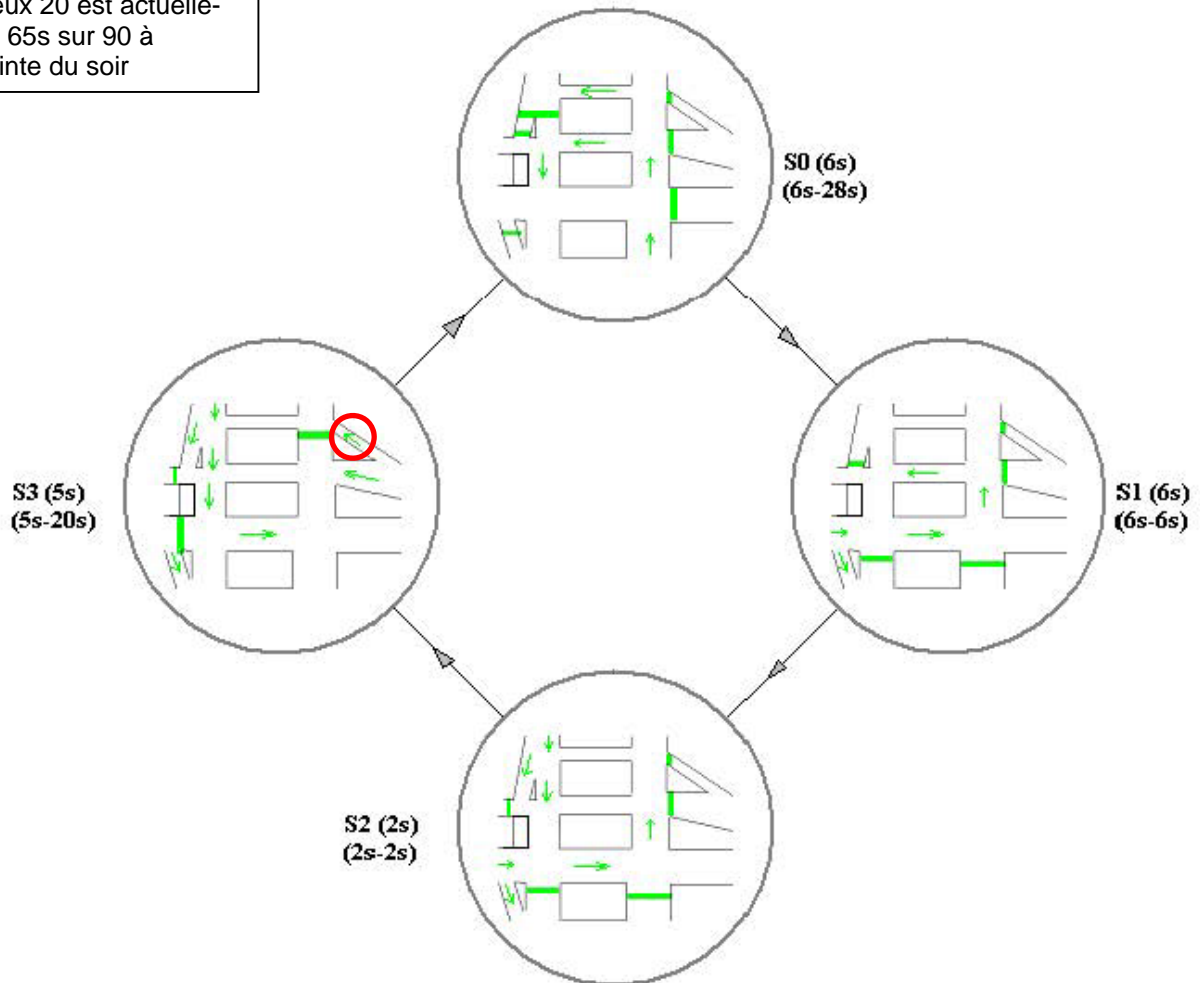
Fonctionnement de l'intersection

Au sud de la zone d'étude, présence d'un carrefour à feux « Pont Pasteur RD », en cours de réaménagement (ligne de tramway en cours de prolongement, horizon de mise en service février 2014).

Ci-dessous, le diagramme de feux actuel, ainsi que le phasage correspondant (Source Grand Lyon) :

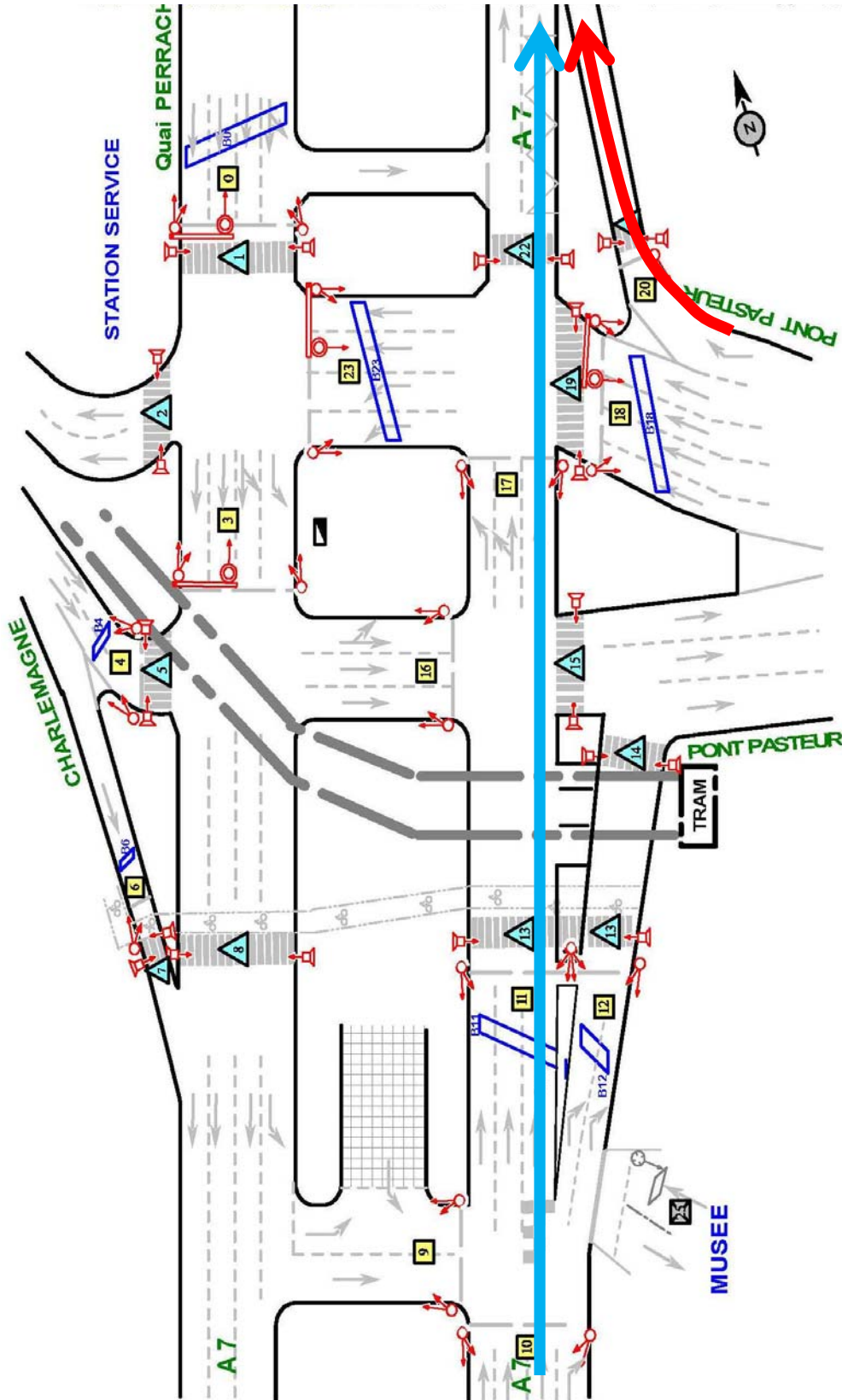


La ligne de feux 20 est actuellement ouverte 65s sur 90 à l'heure de pointe du soir



Fonctionnement de l'intersection (suite)

La bretelle d'accès à l'A7 depuis le carrefour est essentiellement alimentée par la ligne de feux V20 depuis le Pont Pasteur en tourne à droite.



Source Grand Lyon

Typologie du trafic cible

L'organisation des transports collectifs

Les TCU Le SYTRAL, Syndicat Mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise, est l'autorité organisatrice des transports collectifs urbains. Le PTU du SYTRAL couvre l'ensemble de la communauté urbaine du Grand Lyon.

L'exploitant du réseau TCL est Kéolis Lyon, filiale du groupe Keolis.

Les TCNU Le conseil général du Rhône est l'AOT des transports collectifs interurbains. L'exploitation du réseau Cars du Rhône est effectuée par 8 transporteurs.

Le type de véhicules visés par l'allocation dynamique de voirie

Plusieurs types de véhicules qui circulent sur le tronçon peuvent être visés par le projet, à savoir :

- des transports collectifs urbains TCL : lignes C10, 14, 15/15E et 88 ;
- des transports collectifs départementaux cars du Rhône : lignes 101/101E, 105/105E, 125, 105-125, 185/185E.
- des véhicules prioritaires : pompiers, Samu, ambulances, police, gendarmerie etc. ;

Les fréquences des transports collectifs urbains

Les lignes TCL n° C10, 14, 15/15E et 88 empruntent le tronçon visé par le projet.

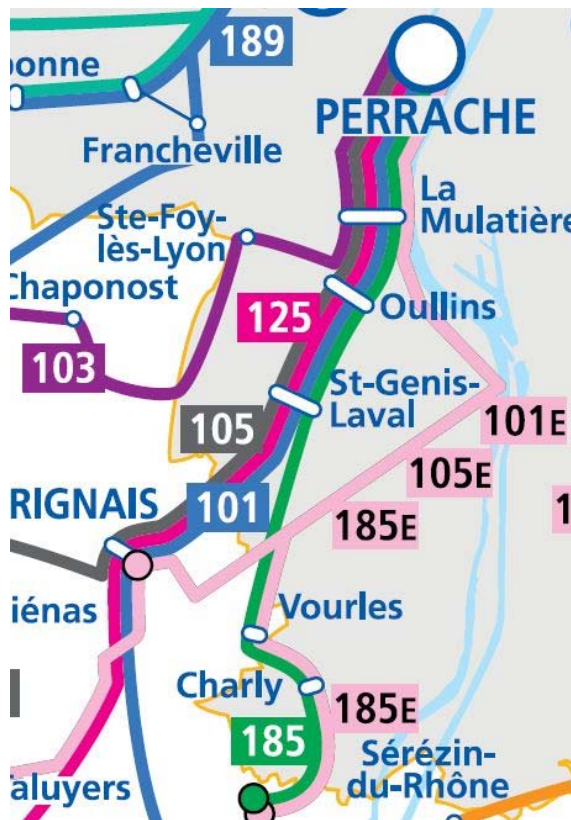
Figure 18 : Carte du réseau TCL sur le tronçon visé par le projet



Source : tcl.fr, 2012

- La ligne C10** La ligne C10 relie Saint-Genis Barolles - Bellecour avec en moyenne un bus toutes les 8 à 10 minutes en HPM et un bus toutes les 10 minutes en HPS.
- La ligne 14** La ligne 14 relie Gorge de Loup – Bellecour avec en moyenne un bus toutes les 12 minutes en HPM et un bus toutes les 5 minutes en HPS.
- La ligne 15/15E** La ligne 15/15E relie Irigny Hauts de Selettes - Bellecour avec en moyenne un bus toutes les 12 minutes en HPM et en HPS.
- La ligne 88** La ligne 88 relie Saint Genis Gadagne – Bellecour avec en moyenne un bus toutes les 15 minutes en HPM et en HPS.
- Fréquence totale en heure de pointe** En heure de pointe du matin, 20 à 22 bus circulent sur le tronçon visé par le projet, soit un toutes les 3 minutes environ. En heure de pointe du soir, 19 bus circulent sur le tronçon, soit un toutes les 3 minutes environ.
- Les fréquences des transports collectifs interurbains** Les cars du Rhône n° 101/101E, 103, 105/105E, 125, 105-125, et 185/185E empruntent le tronçon visé par le projet.

Figure 19 : Carte du réseau des cars du Rhône sur le tronçon visé par le projet



Source : rhone.fr, 2012

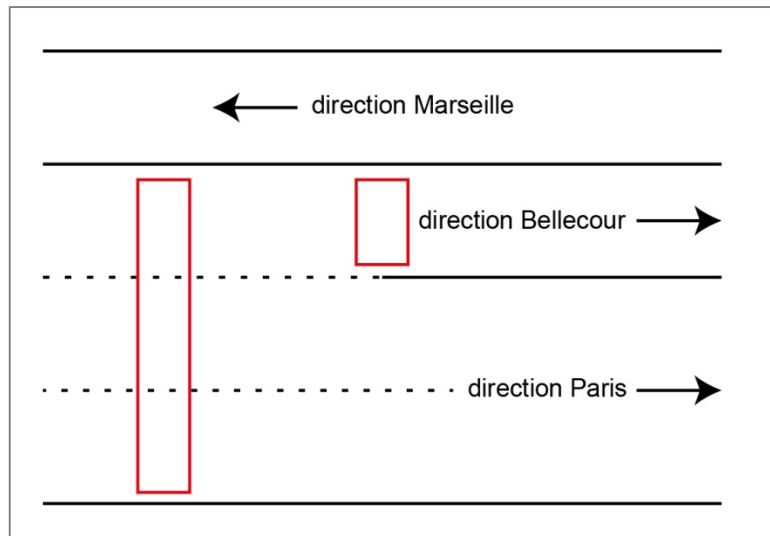
- La ligne 101-101E* La ligne 101/101E relie Vienne – Lyon avec en moyenne un car toutes les 15 minutes en HPM et un car toutes les 12 minutes en HPS.
- La ligne 103* La ligne 103 relie Brindas – Lyon avec un car en HPM et un car en HPS.
- La ligne 105/105E* La ligne 105/105^E relie Mornant – Lyon avec en moyenne un car toutes les 20 minutes en HPM et aucun en HPS.
- La ligne 105-125* La ligne 105-125 relie Mornant – Rive-de-Gier – Lyon avec en moyenne un car toutes les 10 minutes en HPM et un car toutes les 30 minutes en HPS.
- La ligne 125* La ligne 125 relie Rive de Gier – Lyon avec en moyenne un car toutes les 20 minutes en HPM et un car en HPS.
- La ligne 185/185E* La ligne 185/185E relie Millery – Lyon avec en moyenne 1 car en HPM et un car toutes les 20 minutes en HPS.
- Fréquence totale en heure de pointe* En heure de pointe du matin, 18 bus circulent sur le tronçon visé par le projet, soit un toutes les 3 à 4 minutes environ. En heure de pointe du soir, 12 bus circulent sur le tronçon, soit un toutes les 5 minutes environ.
- Fréquence globale des transports collectifs* La fréquence moyenne des transports collectifs urbains et interurbains sur le tronçon visé par le projet est de un véhicule toutes les 1,5 à 1,6 minutes.

Les données de trafic sur le tronçon visé par le projet

Les données de trafic suivantes sont basées sur des comptages issus du poste de comptage automatique Coraly MY769.BPR 0.490.

L'unité utilisée est le nombre de véhicules heure.

Figure 20 : Localisation des postes de comptage



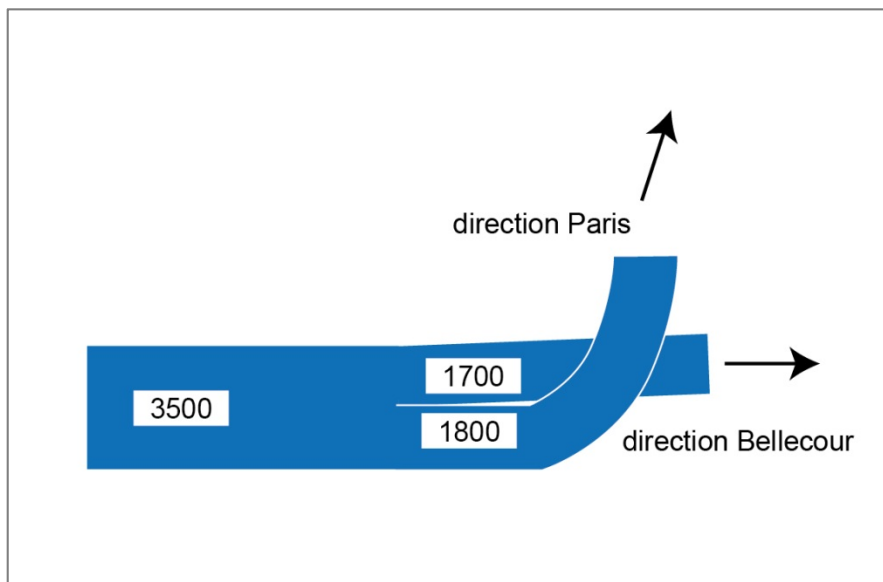
Egis France, 2012

En heure de pointe du matin

Le trafic en heure de pointe du matin est estimé à 3500 véhicules sur les trois voies de circulation amont de la bifurcation, soit :

- 1700 véhicules sur la voie de circulation en direction de Bellecour.
- 1800 véhicules en direction de Paris.

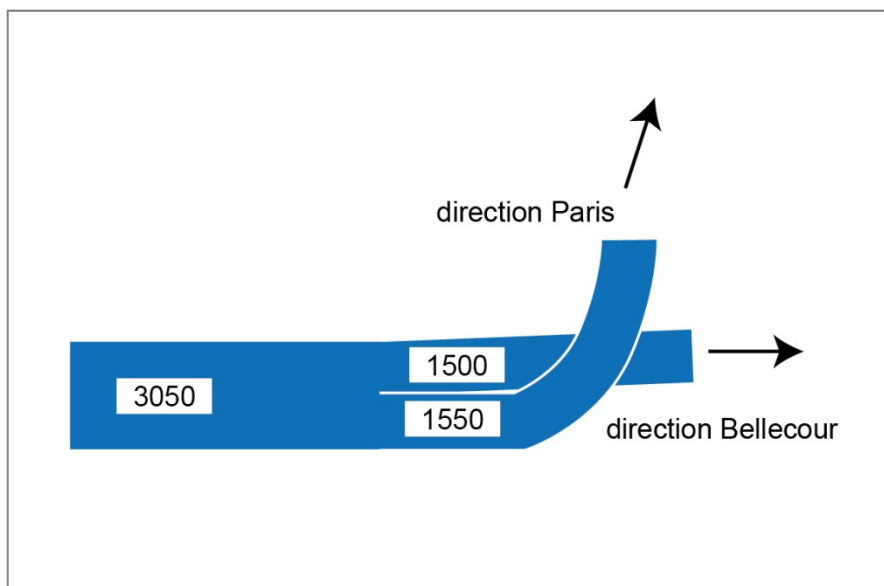
Figure 21 : Trafic en HPM



En heure de pointe du soir Le trafic en heure de pointe du soir est estimé à 3050 véhicules en amont de la bifurcation, soit :

- 1500 véhicules sur la voie de circulation en direction de Bellecour ;
- 1550 véhicules en direction de Paris.

Figure 22 : Trafic en HPS



Saturations Des saturations sont notées soit sur la voie de gauche en direction de Bellecour, soit sur les deux voies de droite en direction de Paris. Des variations notables sont constatées en HPM / HPS. Les congestions sont très variables en intensité et en localisation.

La plupart du temps, les observations menées font état d'une congestion liée au passage du tunnel sous Fourvière, qui remonte jusqu'au passage supérieur du carrefour du Pont Pasteur.

Ces congestions récurrentes sont également possibles en dehors des heures de pointe, et le week end (notamment samedi soir vers Bellecour, ou jour de retour de vacances scolaires ou de week end).

Analyse des 2 sites proposés pour l'expérimentation

Grenoble : A41

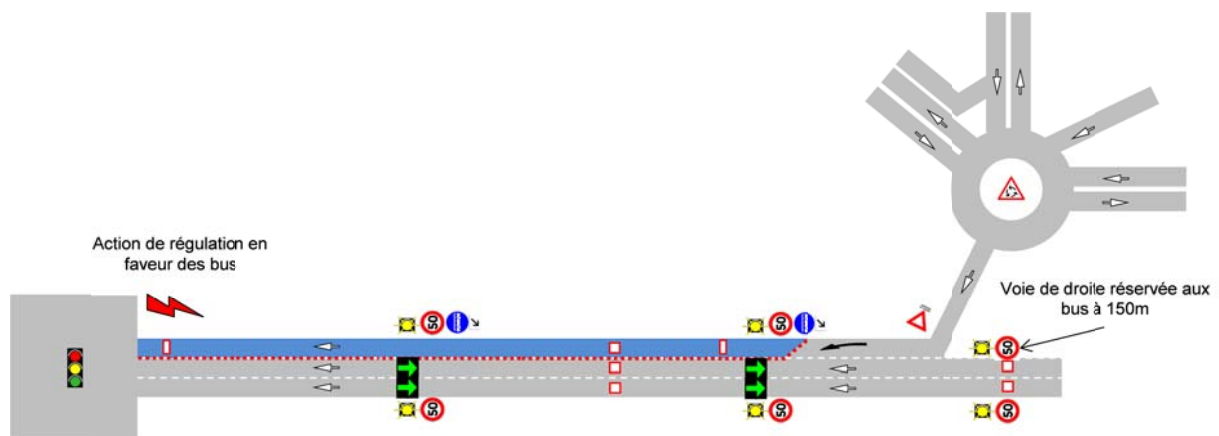
Proposition 1

Voie bus intermittente à droite

Description du dispositif

Mise en place d'une voie bus intermittente sur A41, sur l'actuelle voie de droite, à l'approche du carrefour à feux de la Carronnerie. Le dispositif s'étend sur environ 200m en amont du carrefour.

A l'approche d'un bus et lorsque les conditions de trafic le nécessitent, la voie de droite devient spécifique bus et une action de régulation (priorité bus) est menée en aval sur le carrefour à feux pour faciliter le vidage de la poche de trafic.



Conditions de mise en œuvre

- Présence d'un bus.
- File de rétention inférieure ou égale à 200m (boucles à mettre en place)
- Pas de demande préalable de priorité du bus Chrono au carrefour.

Proposition 2

Voie bus sur BAU en amont – Option à la proposition 1

Description du dispositif

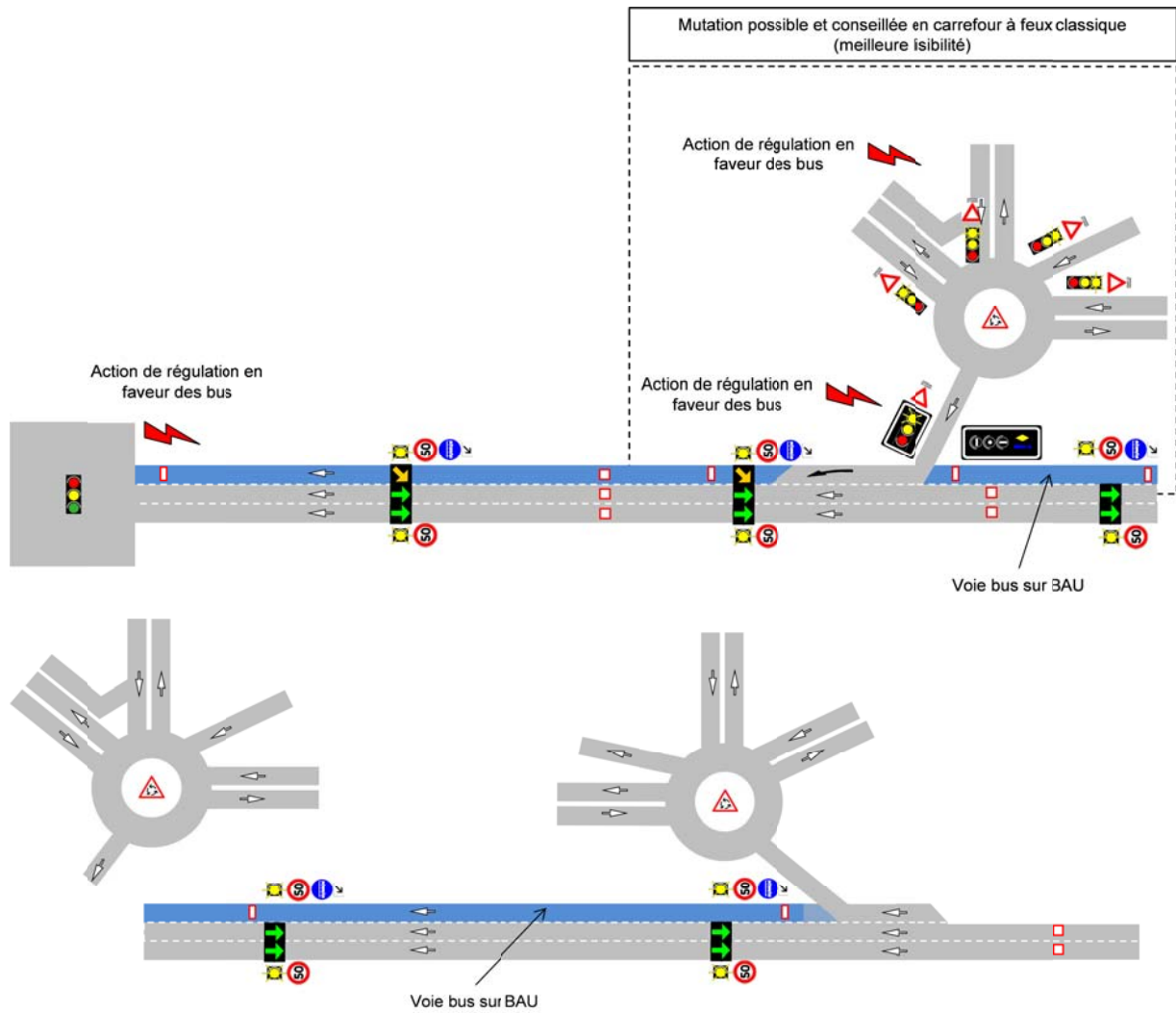
En cas de rétentions plus importantes (supérieures à 200m), nous suggérons la mise en place en complément, d'une voie spécifique bus en amont, sur BAU, afin de permettre aux bus d'accéder à la voie intermittente.

Ce dispositif complémentaire nécessite une régulation du trafic supplémentaire en amont du carrefour à feux, à 2 niveaux :

- Gestion par feux du conflit entre les bus sur BAU et la voie d'insertion depuis le giratoire.
- Une régulation par feux sur les branches du giratoire est également préconisée, étant donnée sa proximité géographique, afin de rendre plus lisible la régulation et de limiter les risques d'autoblocage de celui-ci.

Nota : dans le cadre de ce dispositif, nous préconisons cependant le remplacement de ce giratoire par un carrefour à feux classique, qui paraît plus adapté à une régulation du trafic lisible et surtout crédible.

Les actions de priorité aux feux décrites en proposition 1 peuvent être maintenues dans cette proposition.



Conditions de mise en œuvre

- Présence d'un bus.
- File de rétention supérieure ou égale à 200m (boucles à mettre en place en amont du dispositif).
- Pas de demande préalable de priorité du bus Chrono au carrefour.

Lyon : A7

Introduction Après rencontre avec la direction de l'exploitation du SYTRAL, le syndicat des transports lyonnais, il apparaît que les saturations récurrentes rencontrées par les bus TCL sur ce tronçon sont génératrices d'une forte dégradation du niveau de service pour les transports en commun. Il n'existe en effet pas d'itinéraire alternatif crédible. Le besoin d'un aménagement en faveur des TC est donc fortement souhaité.

Proposition 1

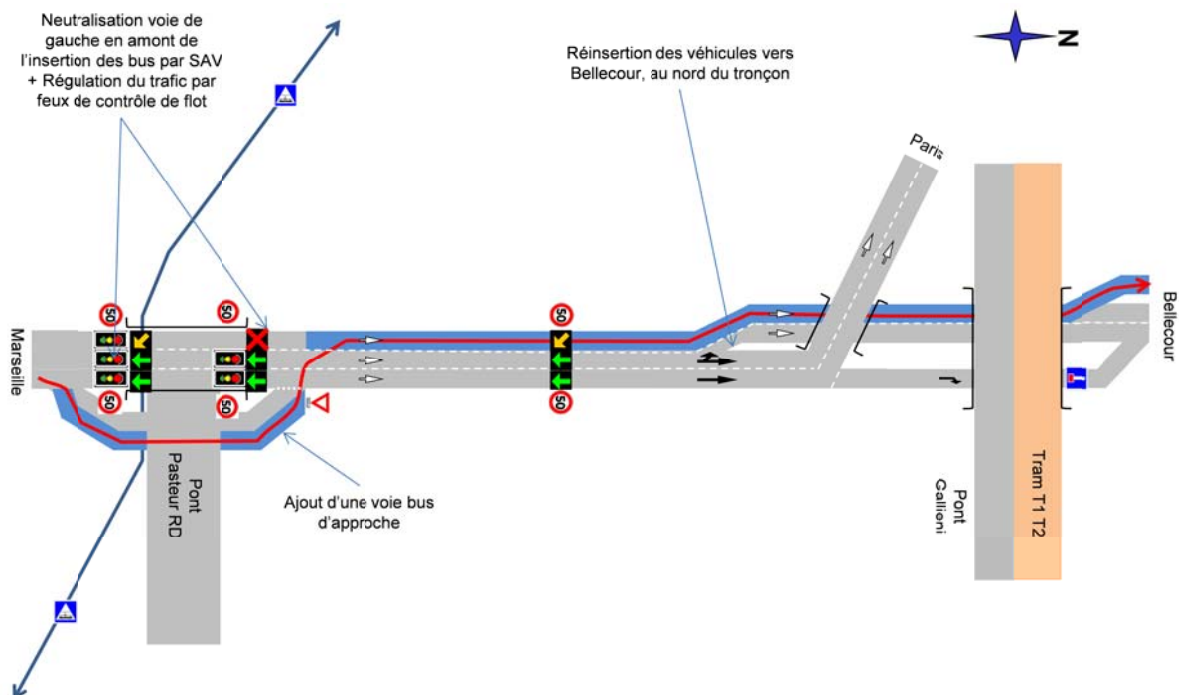
Voie bus intermittente à gauche**Description du dispositif**

Création d'un couloir réservé, permettant aux bus d'accéder plus facilement à l'autoroute A7 en direction de Bellecour.

A l'approche d'un bus, la voie de gauche est neutralisée pour permettre de dégager une « poche » d'insertion pour les bus s'insérant sur l'A7 en direction de Bellecour.

Une régulation par **contrôle de flot** est mise en place en section courante (mise en place de feux tricolores prévus à cet effet dans la réglementation en vigueur, en section courante), avec limitation de la vitesse à 50 km/h, pour permettre de faciliter l'insertion des bus, et leur placement sur la voie de gauche qui leur sera temporairement réservée. Ces feux passent au rouge en cas de besoin de régulation, pour permettre l'insertion des bus.

Les signaux d'affectation des voies en amont de la voie bus intermittente et à hauteur de celle-ci indiquent aux automobilistes s'y trouvant de se décaler sur la voie centrale. Les véhicules souhaitant continuer vers Bellecour, peuvent se rabattre à gauche au nord du tronçon, où ce mouvement sera désormais possible moyennant une modification du marquage au sol et le passage à 50 km/h.

**Conditions de mise en œuvre**

- Déclassement de l'A7 avec limitation de la vitesse à 50 km/h sur l'ensemble du tronçon.
- Contrôle de flot et SAV sur l'A7 pour permettre l'insertion facilitée des bus.
- Mise en œuvre du dispositif dans des conditions de trafic dégradées (seuil de trafic « rouge » / « orange » selon la nomenclature CORALY).
- Mise en œuvre du système uniquement sur détection d'un bus ligne C10 (ligne forte du SYTRAL). Détection sélective à prévoir.

Proposition 2a

Voie bus intermittente à droite, avec passage inférieur du Pont Gallieni*Description du dispositif*

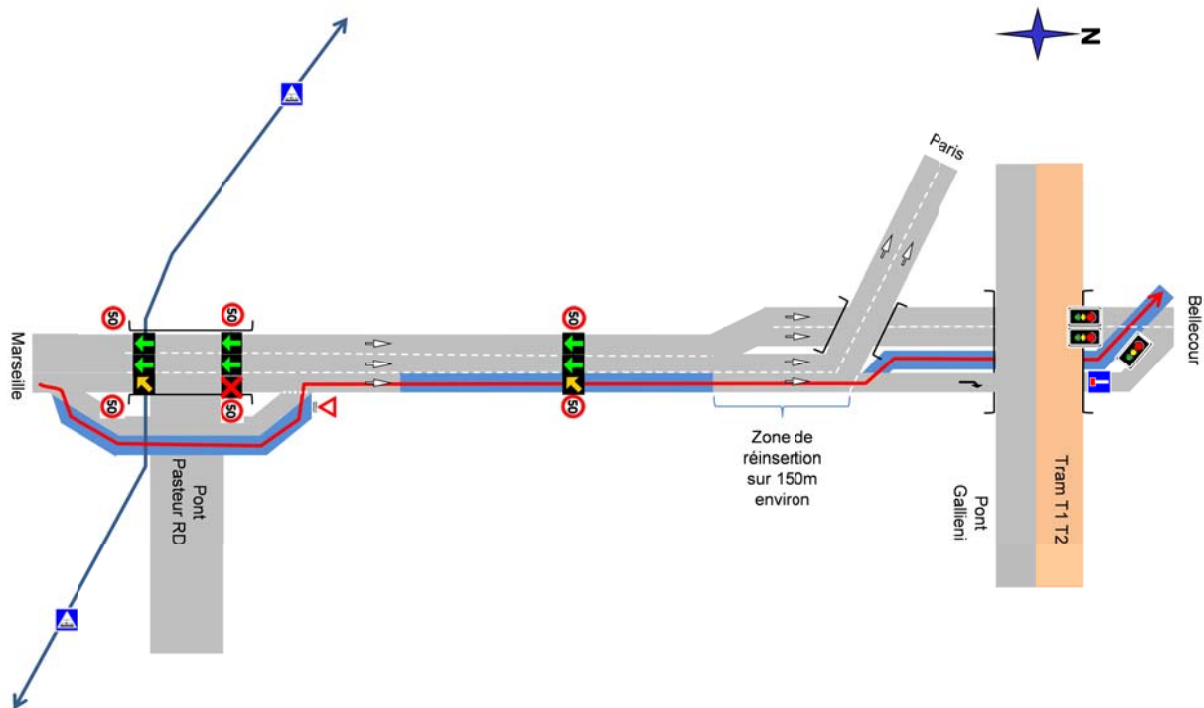
Création d'un couloir réservé, permettant aux bus d'accéder plus facilement à l'autoroute A7 en direction de Bellecour.

A l'approche d'un bus, la voie de droite est neutralisée pour permettre de dégager une « poche » d'insertion pour les bus s'insérant sur l'A7 en direction de Bellecour.

Les signaux d'affectation des voies en amont de la voie bus intermittente et à hauteur de celle-ci indiquent aux automobilistes s'y trouvant de se décaler sur la voie centrale.

A 150m environ de la sortie 1.1 pour « Part Dieu », le dispositif s'interrompt pour permettre aux véhicules souhaitant emprunter cette sortie, de se rabattre sur la voie de droite avant de sortir.

Après la sortie 1.1, les bus empruntent une voie dédiée à créer, avec passage inférieur sous le Pont Gallieni, et rejoignent le Quai Gailleton par une réinsertion gérée par feux.

*Conditions de mise en œuvre*

- Déclassement de l'A7 avec limitation de la vitesse à 50 km/h sur l'ensemble du tronçon.
- Contrôle de flot et SAV sur l'A7 pour permettre l'insertion facilitée des bus.
- Mise en œuvre du dispositif dans des conditions de trafic dégradées (seuil de trafic « rouge » / « orange » selon la nomenclature CORALY).
- Mise en œuvre du système uniquement sur détection d'un bus ligne C10 (ligne forte du SYTRAL). Détection sélective à prévoir.

Modalités de mise en œuvre

Travaux d'aménagement pour le passage des bus sous le Pont Gallieni à prévoir. Aménagement qui semble faisable sans restructuration lourde (ouvrage existant, attention cependant à la présence d'équipements).

Proposition 2b

Voie bus intermittente à droite avec passage supérieur du Pt Gallieni*Description du dispositif*

Création d'un couloir réservé, permettant aux bus d'accéder plus facilement à l'autoroute A7 en direction de Bellecour.

A l'approche d'un bus, la voie de droite est neutralisée pour permettre de dégager une « poche » d'insertion pour les bus s'insérant sur l'A7 en direction de Bellecour.

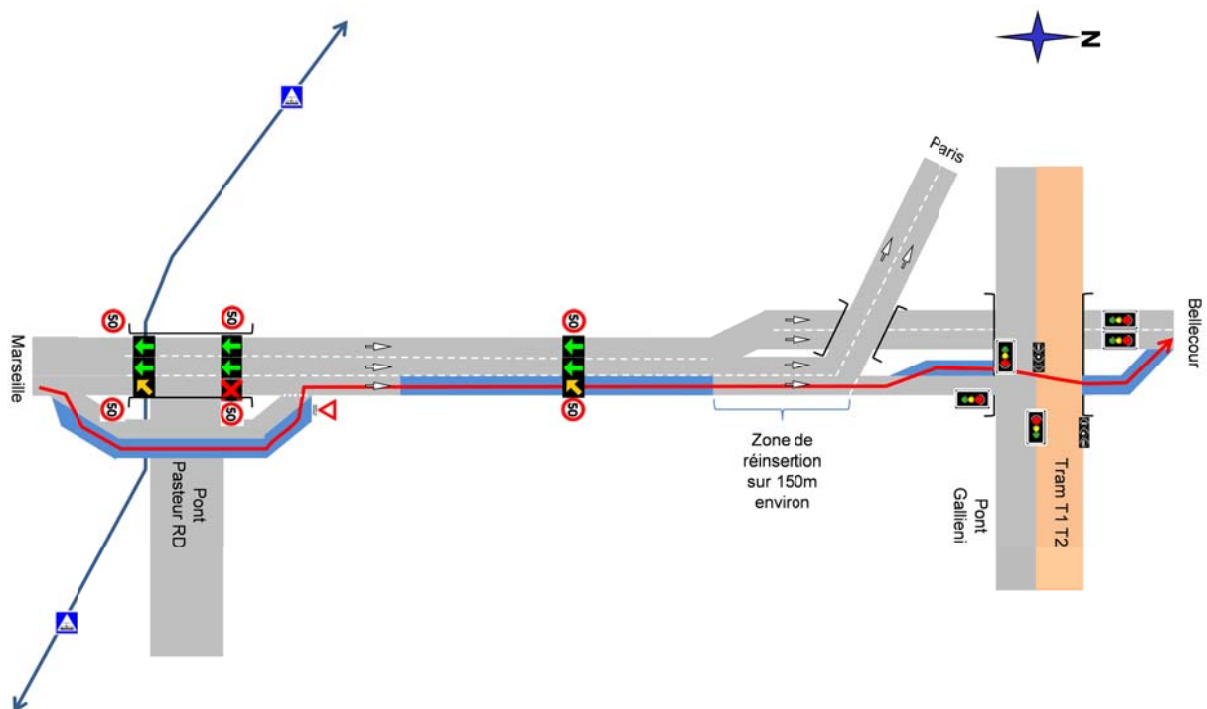
Les signaux d'affectation des voies en amont de la voie bus intermittente et à haut de celle-ci indiquent aux automobilistes s'y trouvant de se décaler sur la voie centrale.

A 150m environ de la sortie 1.1 pour « Part Dieu », le dispositif s'interrompt pour permettre aux véhicules souhaitant emprunter cette sortie, de se rabattre sur la voie de droite avant de sortir.

Après la sortie 1.1, les bus empruntent une voie dédiée à créer, avec passage supérieur sur le Pont Gallieni.

Nécessité de création d'un nouveau carrefour à feux sur la rive droite du Pont Gallieni pour permettre aux bus de le traverser, ainsi que les voies du tramway. Au nord, les bus rejoignent le quai Gailleton via l'ancienne bretelle, et marquent l'arrêt « Pont Gallieni RD » à droite et non en voie centrale comme actuellement.

Leur réinsertion peut être gérée par feux, au moyen d'un sas ou de la création d'un carrefour à feux complet à hauteur de la rue Condé, actuellement gérée par feux uniquement dans le sens Nord > Sud.

*Conditions de mise en œuvre*

- Déclassement de l'A7 avec limitation de la vitesse à 50 km/h sur l'ensemble du tronçon.
- Feux et SAV sur A7 pour permettre l'insertion facilitée des bus.
- Mise en œuvre du dispositif dans des conditions de trafic dégradées (seuil de trafic « rouge » / « orange » selon la nomenclature CORALY).
- Mise en œuvre du système uniquement sur détection d'un bus ligne C10 (ligne forte du SYTRAL). Détection sélective à prévoir.
- Attention à la nécessaire création d'un carrefour à feux sur Gallieni. > Carrefour complexe (priorité tram + ouvrage), à un emplacement stratégique.

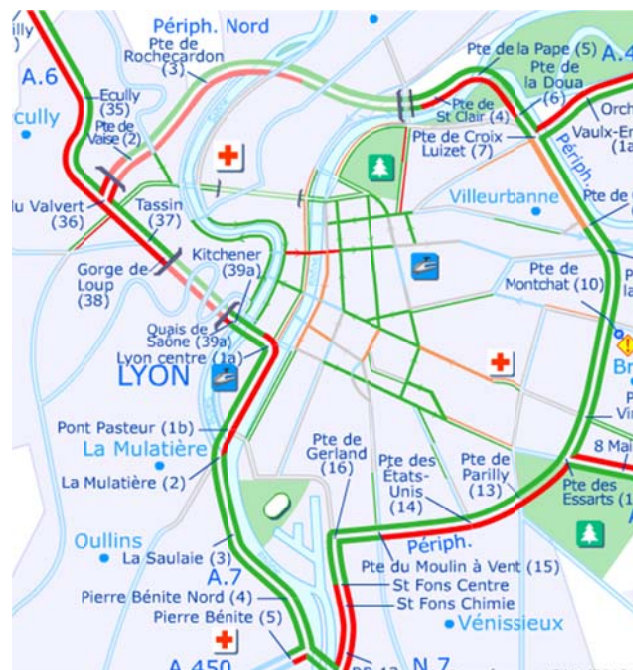
Conclusion

Activation du dispositif

L'activation du dispositif en fonction des seuils actuellement utilisés pour la qualification du trafic par CORALY nous paraît pertinente (trafic dense ou saturé). Le dispositif pourrait donc aussi bien être activé aux heures de pointes classiques en semaine, mais aussi aux heures creuses, ou le week end.



Source CORALY.com



Durée de mise en œuvre estimée

Le système peut être activé lorsque les bus de la ligne C10 effectuent leur arrêt « Pont Pasteur RD ».

Pour la proposition 1 (avec contrôle de flot), la fermeture des feux en section courante sur A7 ne devra pas dépasser une durée supérieure à la durée d'accès des bus à l'A7 (une trentaine de secondes), auquel cas la crédibilité d'un tel dispositif risque d'être rapidement remise en question, avec des répercussions en termes de trafics qui risquent d'être trop importantes en section courante.

Une fois les bus insérés sur la voie intermittente, celle-ci est immédiatement rendue à la circulation générale derrière le passage d'un bus. Si 2 bus se suivent, le bus situé à l'arrière peut « profiter » de l'onde générée par le premier, même si ce n'est pas un bus C10.

Contraintes réglementaires

L'utilisation de signaux d'affectation des voies indiquant successivement aux véhicules de se rabattre à droite devra faire l'objet d'une dérogation (flèche jaune normalement suivie d'une croix rouge).

Acceptabilité

L'implantation des feux sur A7 devra faire l'objet d'une attention particulière : signaux de diamètre 300 mm avec écrans de contraste, mise en place de potences ou portiques, feux à implanter au sommet de l'autopont pour un maximum de visibilité et à répéter au droit de la bretelle d'insertion avec le même dispositif, afin d'éviter les véhicules non-couverts par la signalisation (en situation saturée notamment).

Synthèse

	Grenoble	Lyon
Tronçon visé par le projet		
Nom de l'axe	A41	A7
Longueur du tronçon	220 m	1 900 m
Topologie du site		
Caractéristiques des voies	3 voies de 3,5 m + BAU 2,5 m	3 voies de 3,5 m
Vitesse de circulation	70 km/h	70 km/h
Intersections	1 voie d'insertion au début du tronçon 1 carrefour à feux à la fin du tronçon	1 voie d'insertion au début du tronçon 1 bifurcation à la fin du tronçon
Fréquence des transports collectifs		
En HPM	1 bus/car toutes les 4 à 5 min	1 bus/car toutes les 1,5-1,6 min
En HPS	1 bus/car toutes les 4 à 6 min	1 bus/car toutes les 1,9 min
Données de trafic		
En HPM	2250 uvp/h sur les 3 voies	3500 véh/h sur les 3 voies
En HPS	2100 uvp/h sur les 3 voies	3050 véh/h sur les 3 voies

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation du site.....	8
Figure 2 : Orthophotographie du site.....	9
Figure 3 : Profil en travers - tronçon de l'A41 visé par le projet.....	9
Figure 4 : Intersection A41 x D1090.....	10
Figure 5 : Synoptique - tronçon A41.....	12
Figure 6 : Plan d'aménagement du carrefour de l'Europe.....	13
Figure 7 : Description du fonctionnement du carrefour à feux par phases.....	13
Figure 8 : Description du diagramme de fonctionnement du carrefour, à HPM.....	14
Figure 9 : Carte du réseau TransIsère nord-est grenoblois.....	16
Figure 10 : Trafic franchissant le carrefour de l'Europe en HPM.....	18
Figure 11 : Trafic franchissant le carrefour de l'Europe en HPS.....	19
Figure 12 : Localisation du site.....	20
Figure 13 : Orthophotographie du site.....	21
Figure 14 : Profil en travers - tronçon de l'A7 visé par le projet.....	22
Figure 15 : Voie d'insertion au nord du pont Pasteur.....	23
Figure 16 : Bifurcation au nord du tronçon.....	25
Figure 17 : Synoptique - tronçon A7.....	27
Figure 18 : Carte du réseau TCL sur le tronçon visé par le projet.....	31
Figure 19 : Carte du réseau des cars du Rhône sur le tronçon visé par le projet.....	32
Figure 20 : Localisation des postes de comptage.....	33
Figure 21 : Trafic en HPM.....	33
Figure 22 : Trafic en HPS.....	34

Table des photos

Photo 1 : Insertion d'une 3ème voie sur l'A41 à la hauteur du boulevard des Alpes.....	10
Photo 2 : Insertion depuis le boulevard des Alpes vers l'A41.....	11
Photo 3 : Vue depuis la voie d'insertion en direction de Lyon.....	24