



TRAVERSÉES SIMPLES DE VOIES DE TRAMWAYS

Journée d'échanges projets tramways

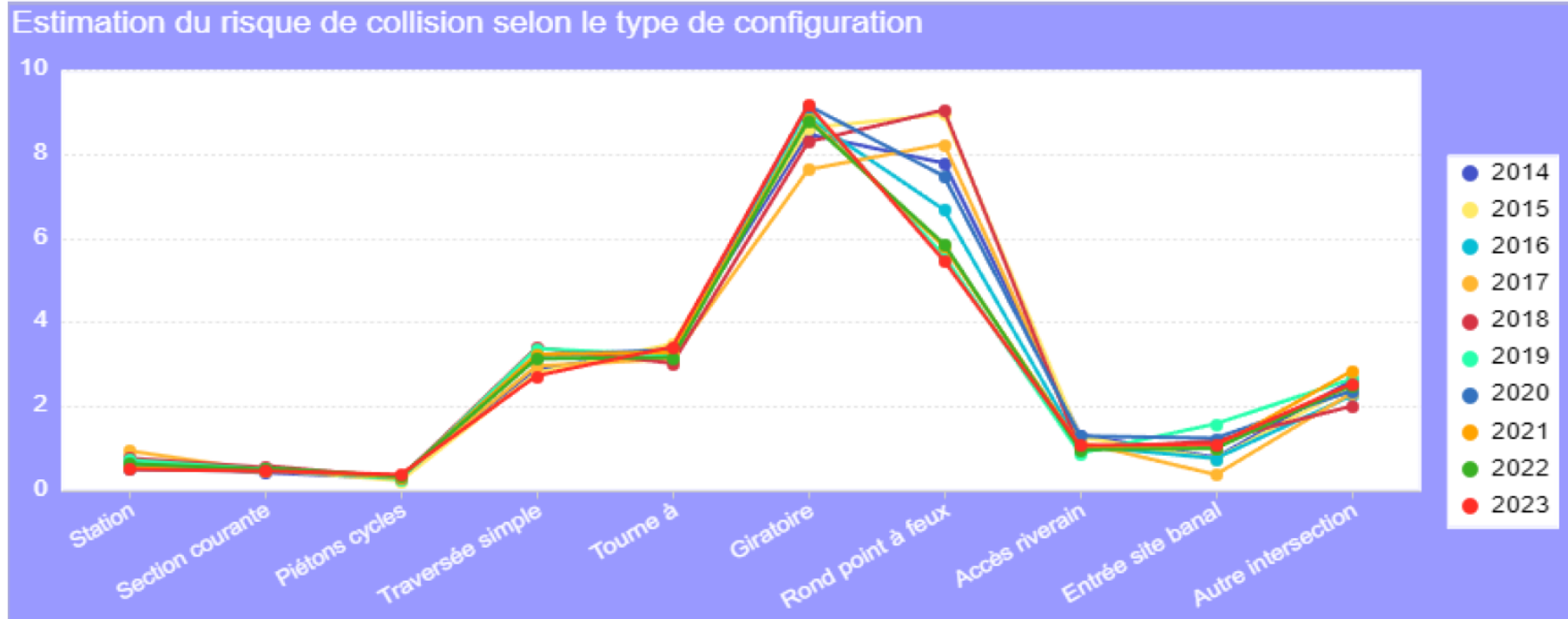
Lyon - 12 juin 2025



- LE CONTEXTE
- APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE
- ANALYSE STATISTIQUE
- ANALYSE DES CARREFOURS RETENUS
- RECOMMANDATIONS

LE CONTEXTE

ACCIDENTOLOGIE GÉNÉRALE



Traversées simples : 3^{ème} typologie de carrefour la plus accidentogènes après

- Giratoire (et ronds-points à feux) : guide mis à jour en 2017
- Tourne-à : fiche IUTCS n°11

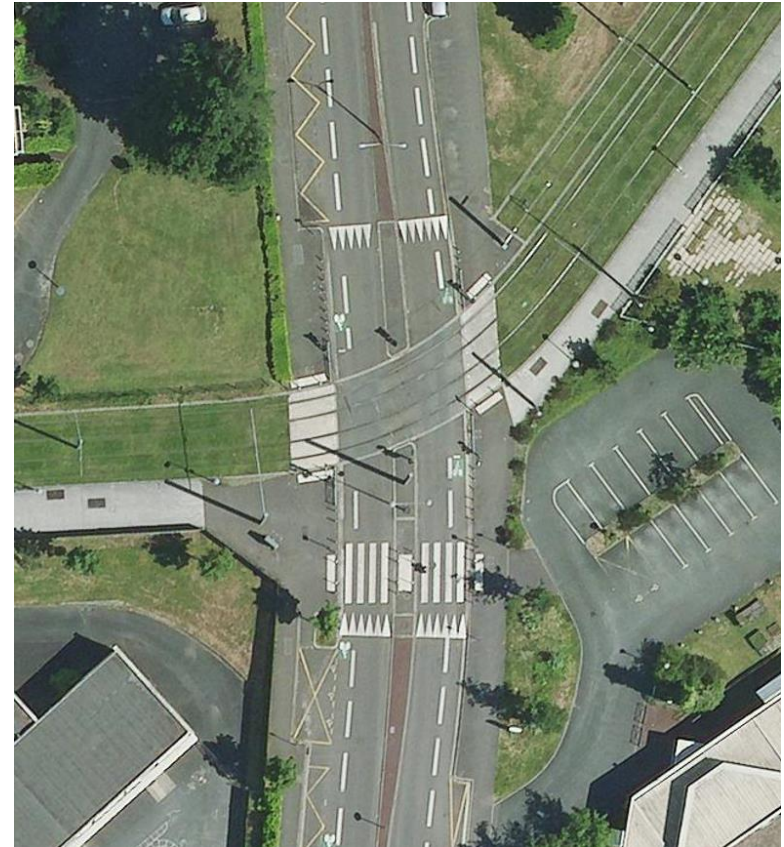
LE DOMAINE D'ÉTUDE

- + Traversée routière de voies tramways sans conflit entre véhicules motorisés à moins de 15m (hors éventuels accès riverains)

- Voies routières uni ou bidirectionnelles
- Tout contexte environnant

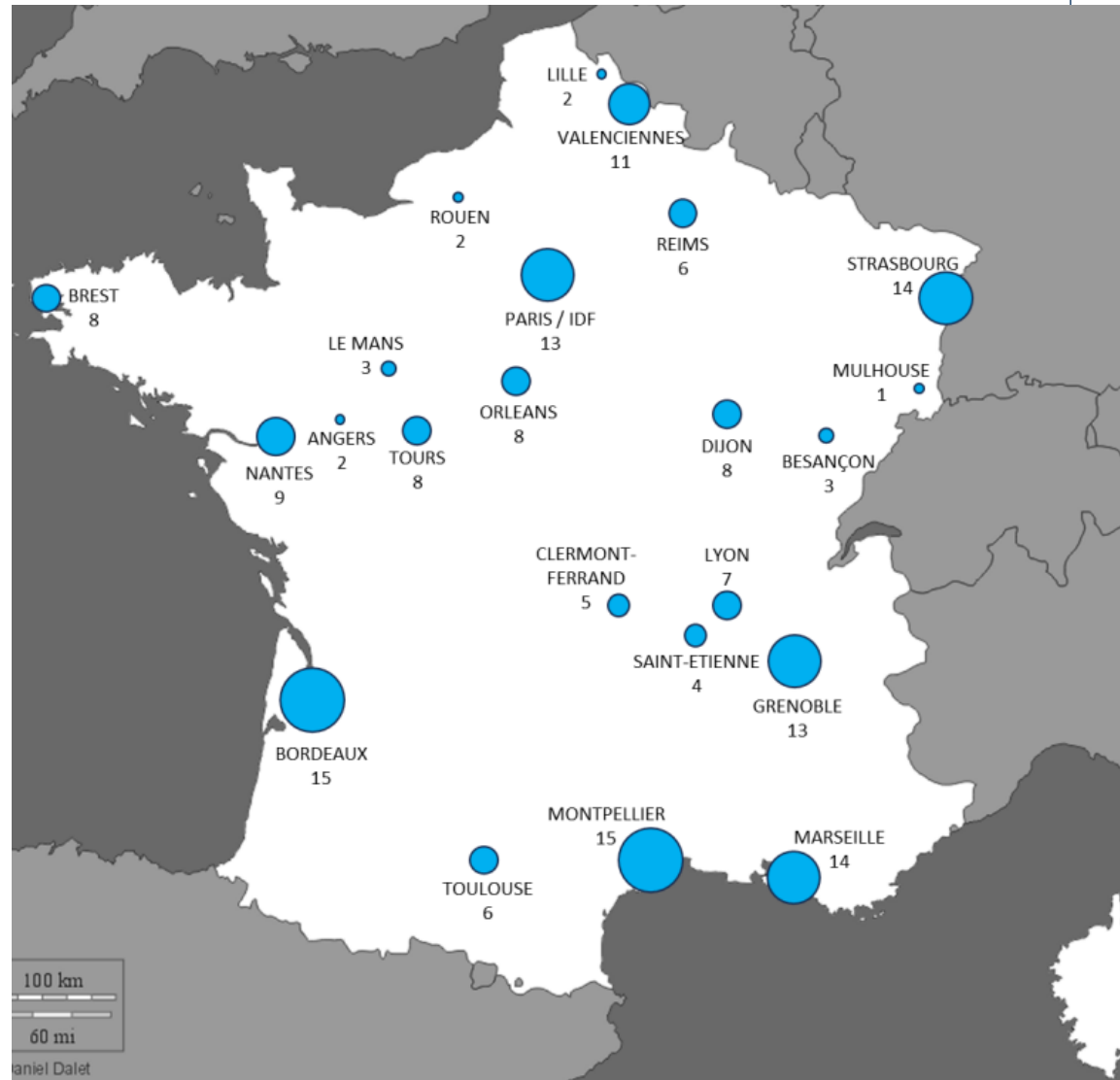
- + Etude des accidents avec véhicules routiers

- Recensés dans la base de données STRMTG
- Pas de prise en compte des conflits avec les deux-roues non motorisés, les EDPM et les piétons



MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

- + Recherche bibliographique en France et à l'étranger
- + Caractérisation d'un panel initial de 177 carrefours
- + Analyses par tris multicritères des données recensées
- + Définition d'un panel restreint pour investigations complémentaires





APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE

EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

- ⊕ Aucune littérature spécifique sur ce sujet au niveau national

- ⊕ Rappel de recommandations diverses issues du référentiel courant
 - Signalisation selon l'IISR
 - Eloignement minimal de 15m par rapport à un carrefour en amont
 - Règles générales de visibilité sur SLT, entre usagers...
 - Matérialisation du GLO en carrefour
 - Cas particulier de la gestion par R24 (renforcement, dégagement...)

- ⊕ Retours à l'étranger
 - Rapport d'accident en Suisse : problème de masque visuel
 - Etude de comportement VL sur passage à niveau ferroviaire en Australie :
 - réactivité accrue avec signaux « type R24 » par rapport à une signalisation tricolore classique ou un STOP
 - À nuancer : PN ferroviaire, environnement non urbain...



ANALYSE STATISTIQUE



LE PANEL

- + 177 carrefours sur 25 réseaux
- + Contexte urbain
 - 2/3 en zone urbaine 50 km/h
 - 1/3 en zone 30 ou aire piétonne
 - Quelques unes en zone périurbaine
- + Mode de gestion
 - 50 % par signaux R11v
 - 30 % par signaux R24
 - 20 % par signalisation statique
- + Axes interceptés
 - 50 % unidirectionnels
 - 35 % bidirectionnels avec TPC
 - 15 % bidirectionnels sans TPC
- + Taux moyen annuel d'accidents :
 - 0,246 sur l'ensemble du territoire
 - 0,343 sur le panel

CARACTÉRISATION DU PANEL

Recensement d'informations permettant de définir les caractéristiques propres à chaque traversée simple

+ Base de données STRMTG

- Environnement urbain
- Vitesse tram
- Nombre d'événements

+ Observations Streetview :

- Revêtement et lisibilité plateforme
- Traitement limites GLO
- Proximité courbe ou station
- Axe intercepté et nombre voies
- Visibilité
- Signalisation
- Mode de gestion du conflit
- Présence d'un aménagement ralentisseur
- Proximité d'un cheminement piéton...

ANALYSE DES DONNÉES RECENSÉES

+ Nombreuses analyses statistiques sur des thématiques spécifiques :

- Contexte urbain
- Vitesse tramway
- Mode de gestion
- Type d'axe intercepté
- Signalisation
- Présence d'éléments en amont (ralentisseurs, traversées piétons/cycles...)
- ...

+ Analyse de rapports circonstanciés d'accidents

Caractéristique	Facteurs semblant favorables aux conditions de sécurité	Facteurs semblant défavorables aux conditions de sécurité
Contexte urbain	Zone 30	Aire piétonne et zone urbaine à 50 km/h
Maillage urbain	Pas d'impact sensible de la proximité par rapport à un autre carrefour en amont	
Tracé du tramway	Courbe de la voie tramway à moins de 30m	Tracé rectiligne de la voie tramway
Proximité d'une station tramway	Pas d'impact sensible de la proximité d'une station tramway	
Vitesse tramway	Tendance générale à la dégradation des conditions de sécurité lorsque la vitesse tramway augmente	
Tramway dans le dos	Pas d'aggravation constatée dans ces configurations	
Mode de gestion	Pas d'impact sensible du mode de gestion (carrefour plan ou à feux)	
Typologie de la voie traversée	Chaussée sens unique à 1 voie	Chaussées bidirectionnelles Chaussées à plus d'une voie par sens
Perception de la plateforme	Pas d'impact sensible du niveau de lisibilité (contraste) de la plateforme ou des conditions de visibilité en approche	
Cheminements piétons en amont	Absence de cheminement piéton	Présence d'une traversée piétonne ou d'un trottoir traversant en amont
Éléments ralentisseurs en amont	Absence d'élément ralentisseur	Présence d'un élément ralentisseur
Signalisation horizontale et verticale	Pas d'impact sensible de la signalisation verticale	

Identification des facteurs semblant favorables ou défavorables aux conditions de sécurité

DÉFINITION D'UN PANEL RESTREINT

- ⊕ Restriction du panel à 35 traversées simples réparties sur 5 réseaux
 - Sur chaque réseau, carrefour le plus et le moins accidentogène
 - Variété de configurations pour une palette équilibrée de représentations des critères considérés comme plus pertinents
- ⊕ Critères principaux :
 - Vitesse tramway
 - Mode de gestion
 - Typologie de la voie interceptée
 - Perception plateforme
 - Configuration tramway dans le dos
 - Proximité de cheminement ou d'aménagement ralentisseur

LISTE DES CARREFOURS DU PANEL RESTREINT		
Agglomération	Section	Localisation
BORDEAUX	6080	Coty / Dorgeles
	6720	Magudas entrée ZI
	13950	Av. Roger Chaumet
	14690	Avenue Pey Berland - Babin
	16020	Rue de Lalande
	16230	Poquelin-Molière
	22900	Denis Mallet
	40090	Avenue Jean Jaurès
DIJON	600	Trimolet/Lyautey
	930	Sully-Espl. Erasme
	1380	Université-TCSP
	2140	Clématites
	3060	Foch/Millotet
	3470	Garibaldi-TCSP
MONTPELLIER	1024	Rue de Cos
	1125	Avenue des Moulins vers rond-point
	1169	Av. Doyen Gaston Giraud
	1355	Moularès / Pirée
	2208	Barcelone/Farges
	2394	D21/Aristide Briand
	2441	Av. de l'Europe
	2489	Av. M ^{re} de Lattre de Tassigny
STRASBOURG	2180	Mésange/Étudiants
	3172	Rue des Canonniers
	3203	Colverts/Reuss
	4037	Rue de Sarajevo
	4041	Rue de Nantes
	4046	Route du Petit Rhin
	10216	A. Béjart/Molière
VALENCIENNES	50	Campus
	475	Sainte-Catherine
	985	Rue Desaubois
	1105	GN Finez
	1345	Rue Neve
	2410	Rue de l'Escaut

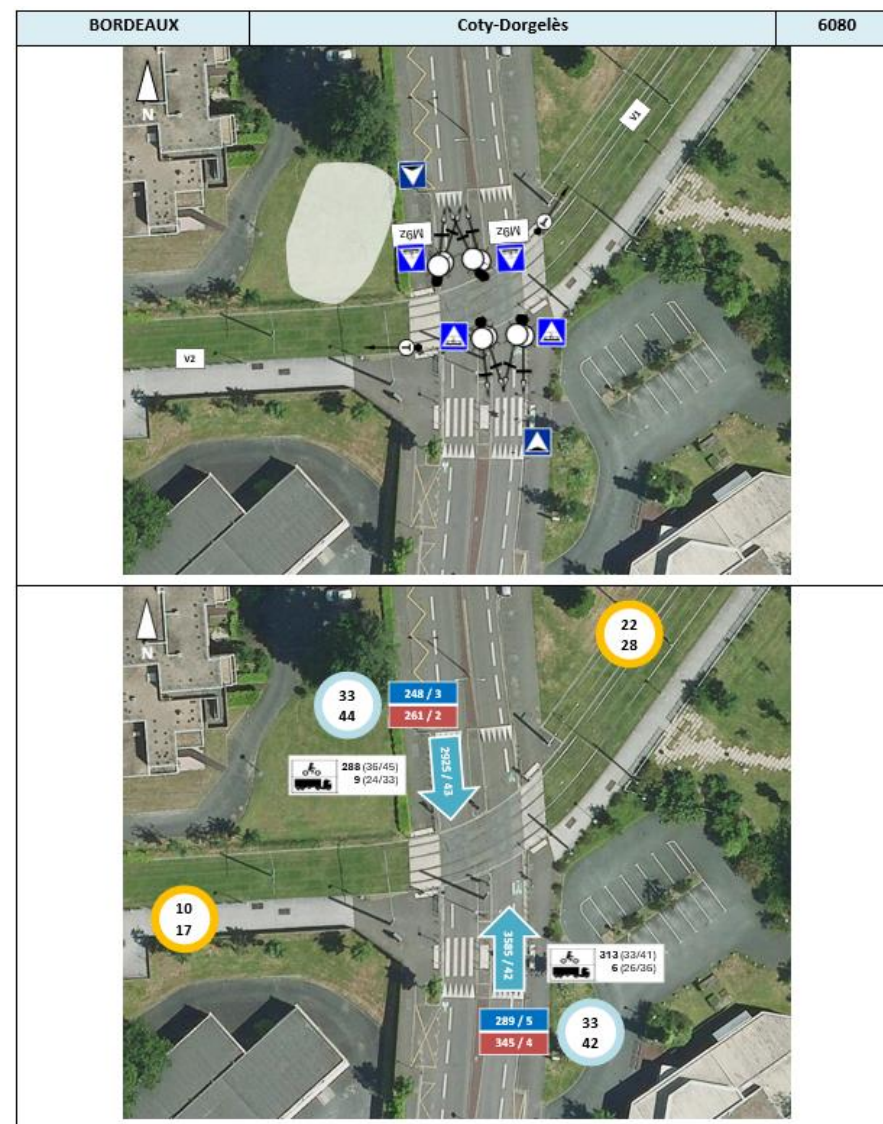


ANALYSE DES CARREFOURS RETENUS



MÉTHODE

- ⊕ Objectif : mieux connaître et caractériser les traversées du panel restreint
 - Comptages automatiques et mesures de vitesses tramways (avril 2024)
 - Consultation des exploitants et gestionnaires de voirie
 - Visites de terrain et entretiens avec les exploitants / gestionnaires de voirie (mai / juillet 2024)
- ⊕ Elaboration de fiches de synthèse détaillées



CONCLUSION

+ Identification des principaux enjeux :

- Masques à la visibilité réciproque entre tramways et véhicules
- Maîtrise de la vitesse des VL par un aménagement « naturel » plutôt que par des équipements spécifiques
- Attention particulière en présence d'une traversée piétonne ou cyclable proche
- Simplicité / lisibilité de l'aménagement

+ Situations les plus à mêmes d'occasionner des risques d'accidents :

- Présence de masques à la visibilité
- Visibilité insuffisante de la SLT
- Lisibilité insuffisante du GLO
- Vitesse des véhicules

OBJECTIFS IDENTIFIÉS

Objectifs	Pistes de réflexion
Identification de la traversée simple	Rechercher simplicité et lisibilité de l'aménagement Permettre une identification claire et rapide du GLO
Conditions de visibilité satisfaisantes	Respecter et maintenir dans le temps des cônes de visibilité réciproques entre tramway et autres usagers Respecter et maintenir dans le temps des cônes de visibilité sur la SLT propres au tramway / aux autres usagers
Maîtrise des comportements aux abords de la traversée simple	Eviter les implantations hors contexte urbain (zones périurbaines ou rase campagne) Eviter les possibilités de dépassement au droit de la traversée Maîtriser les vitesses en amont de façon naturelle en évitant le recours aux dispositifs spécifiques Eviter l'affectation de voies en aval de la plateforme
Lisibilité et pertinence du fonctionnement	Assurer une bonne perception de la signalisation de barrage : <ul style="list-style-type: none"> - Implantation / perception / orientation - Taille des signaux - Utilité des rappels à gauche Optimiser et crédibiliser le réglage des feux et du SAC
Prise en compte d'éventuels conflits à proximité	Optimiser le positionnement relatif selon le mode de gestion et le flux piétons/cycles à proximité Evaluer la pertinence d'une éventuelle coordination des feux dans le cas d'un carrefour proche



RECOMMENDATIONS

GÉOMÉTRIE

Réduire au mieux la zone de conflit entre les véhicules routiers et le tramway



PHASAGE / FONCTIONNEMENT DES CARREFOURS À FEUX

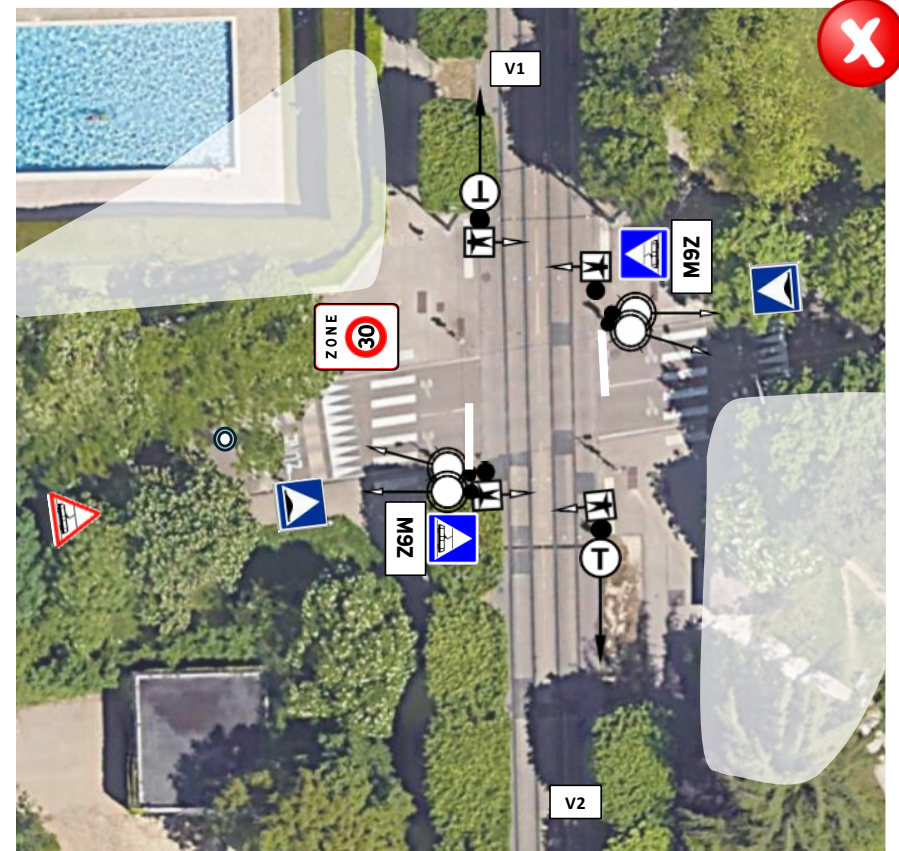
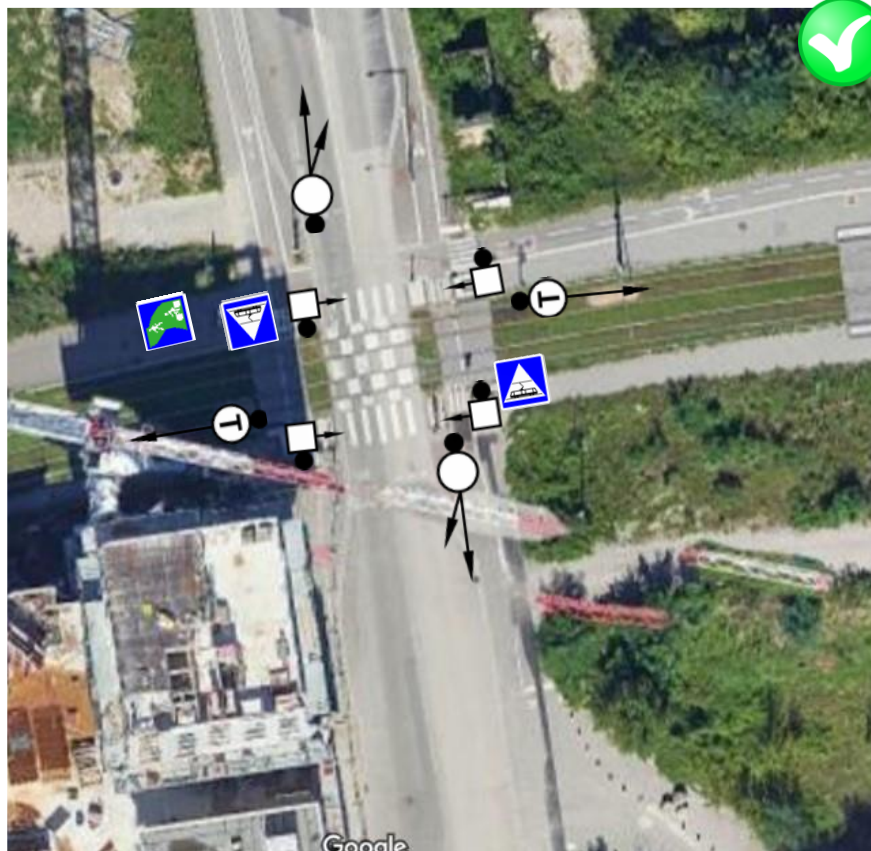
Optimiser les cycles de feux pour éviter les comportements inadaptés

- ne pas trop anticiper la mise au rouge*
- ne pas maintenir au rouge inutilement après dégagement de l'arrière du tramway*



IMPLANTATION DE LA SIGNALISATION

Eviter toute pollution par d'autres signalisations verticales superflues à proximité



IMPLANTATION DE LA SIGNALISATION

Eviter toute juxtaposition avec d'autres marquages susceptibles de générer une confusion ou de nuire à la lisibilité de la signalisation



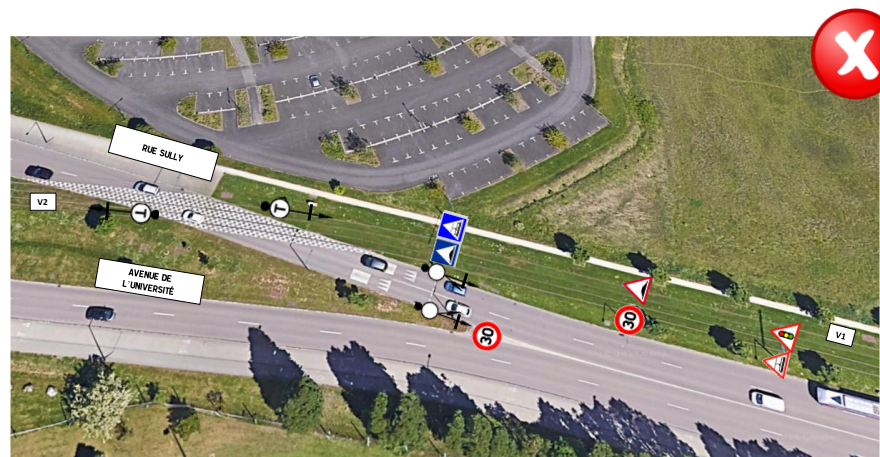
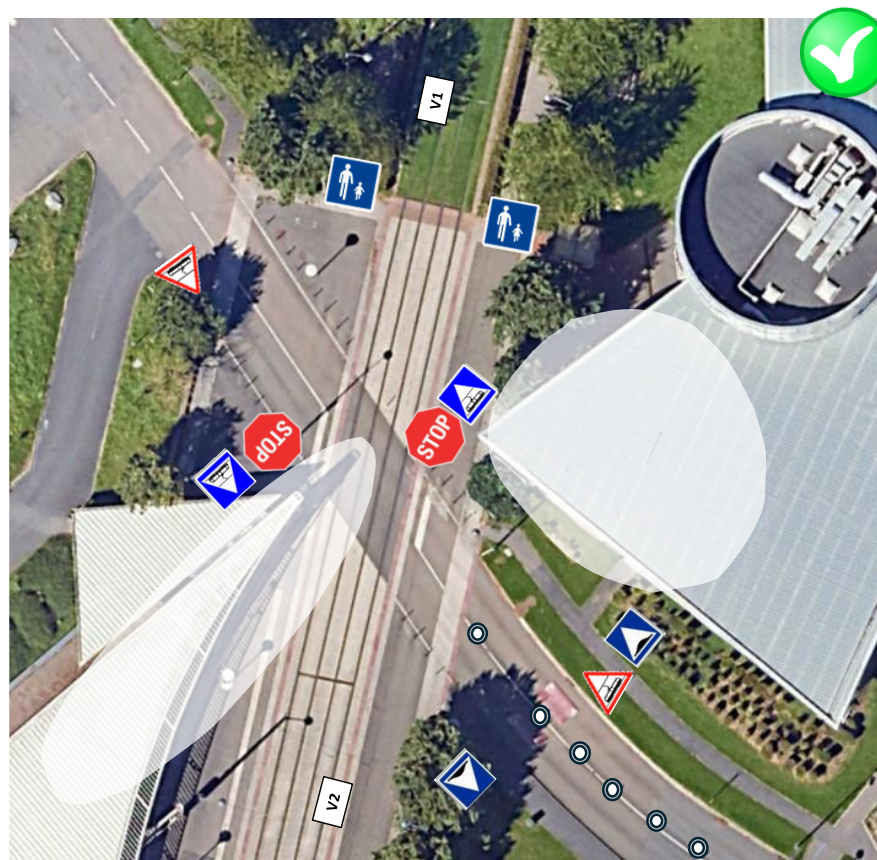
IMPLANTATION DE LA SIGNALISATION

Si l'axe traversé nécessite plusieurs voies affectées, débuter l'affectation en amont de la traversée



IMPLANTATION DE LA SIGNALISATION

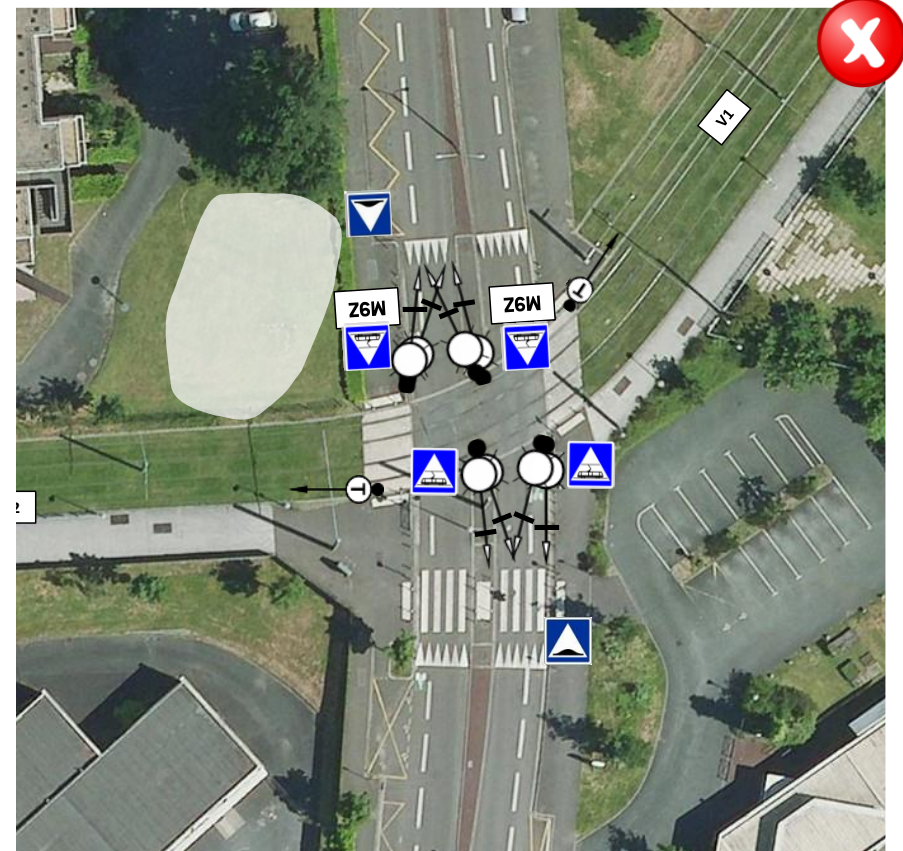
Signalisation verticale à positionner au plus près de la traversée, idéalement, isolée et dissociée de toute autre éventuelle signalisation (hors gestion de priorité dans le cas statique)



IMPLANTATION DE LA SIGNALISATION

Renforcement en cas de gestion par R24

(doublement et fonctionnement en flip-flop, hauteur d'implantation entre 1,50 et 2,00 m, écrans de contraste éventuels, panonceaux « rouge clignotant – arrêt absolu »...)



VISIBILITÉ / LISIBILITÉ / MAINTENANCE

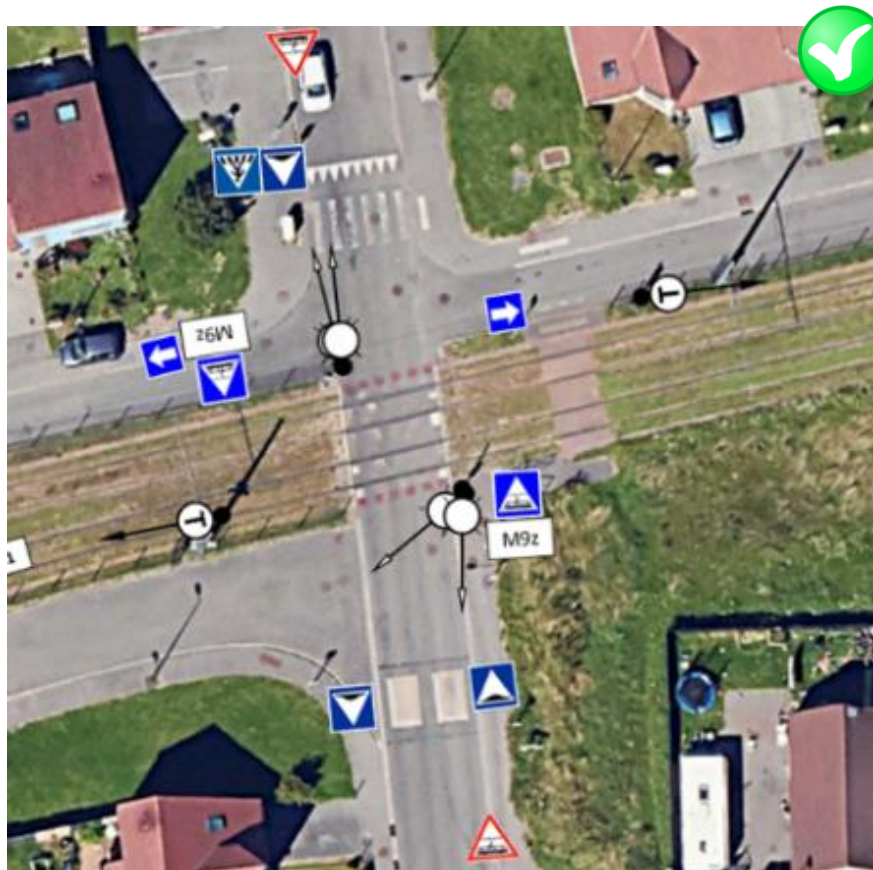
Matérialiser le GLO par un revêtement contrasté sur l'ensemble de sa surface

A défaut, garantir une matérialisation contrastée des limites du GLO n'entraînant pas de risque de confusion avec tout autre marquage éventuel.



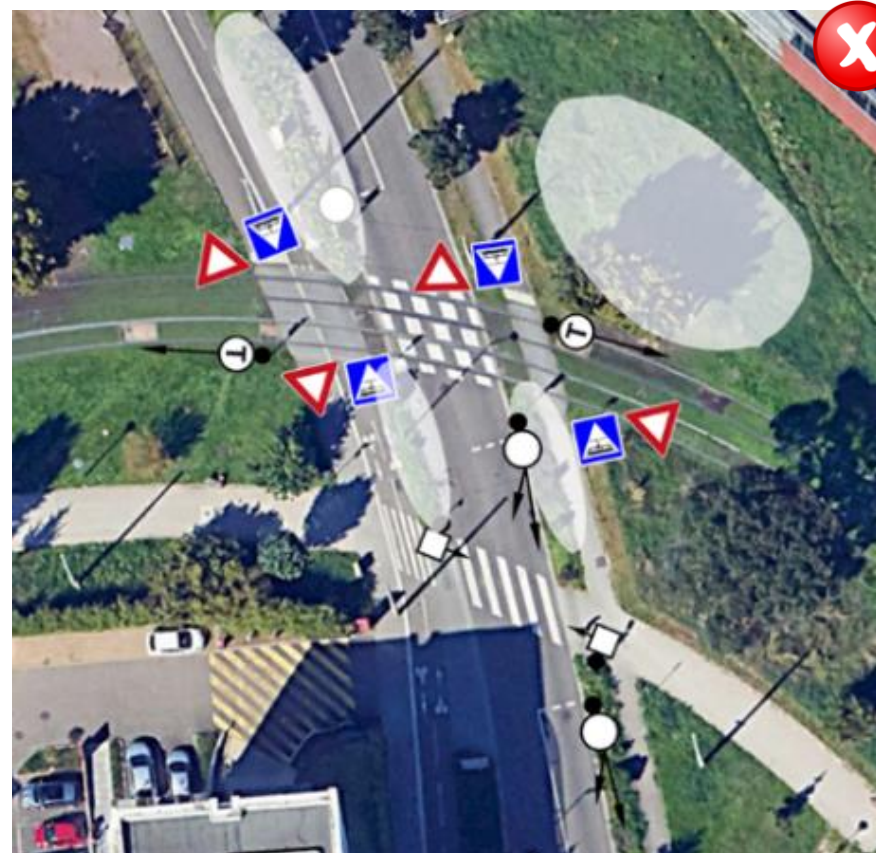
VISIBILITÉ / LISIBILITÉ / MAINTENANCE

Respecter les conditions relatives aux cônes de visibilité entre les différents usagers de la route (tramway, VL, cycles et piétons)



VISIBILITÉ / LISIBILITÉ / MAINTENANCE

Garantir la visibilité sur les signaux lumineux gérant la traversée simple, tant pour les conducteurs de tramway que pour les autres usagers



VISIBILITÉ / LISIBILITÉ / MAINTENANCE

*Maintenir dans le temps les conditions de visibilité réciproques
(entretien de la végétation, vigilance lors de l'implantation de nouveaux équipements...)*



PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

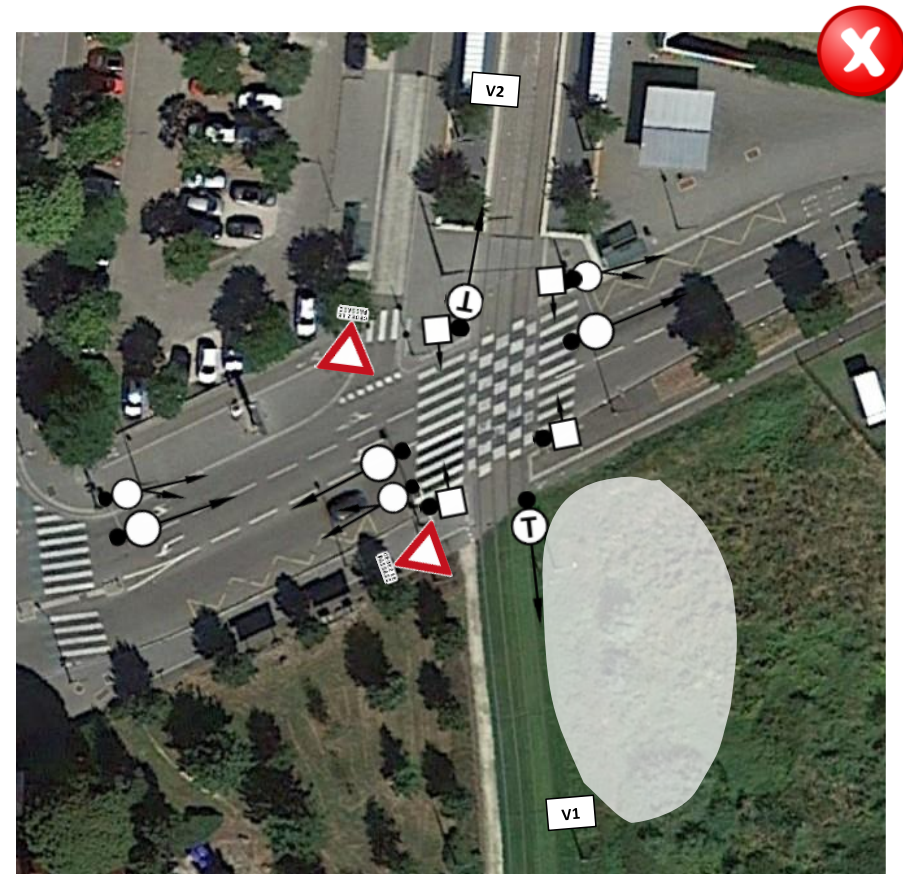
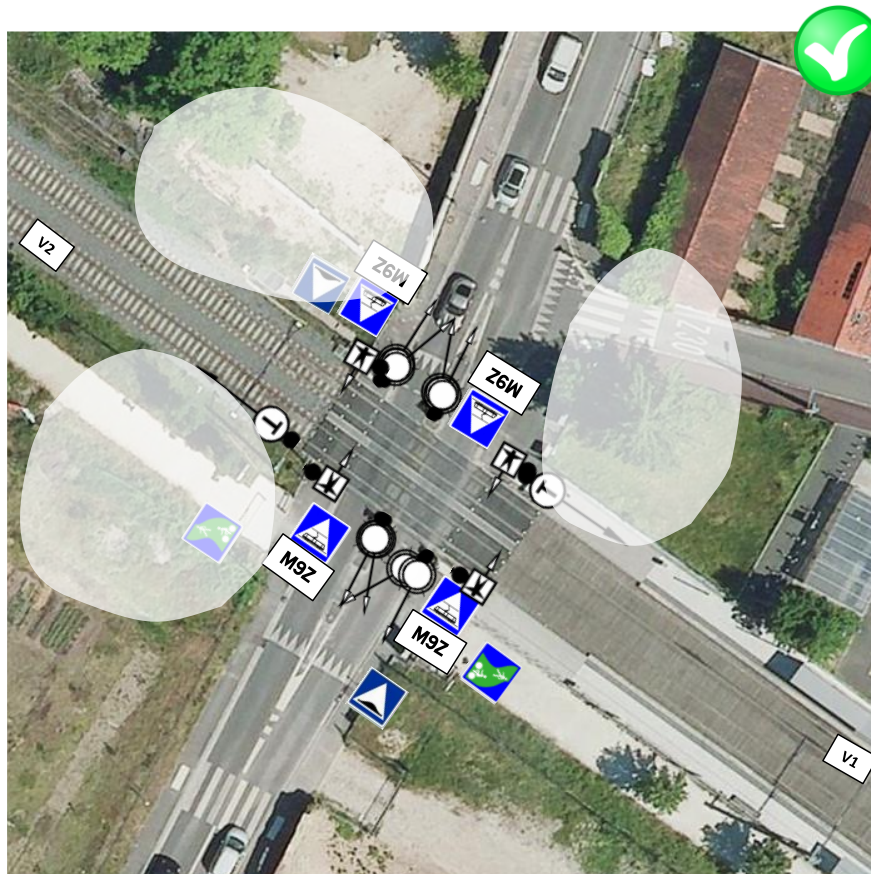
Attention particulière à porter aux traversées simples implantées hors d'un contexte urbain marqué (périphérie pavillonnaire, zone d'activité commerciale, rase campagne...)



PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

Limitier les risques de dépassement au droit des traversées simples :

- éviter traversées sur des chaussées à deux voies ou plus par sens de circulation (affectées ou non)
- prévoir si possible des éléments axiaux permettant d'éviter d'empiéter sur la voie en sens opposé



PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

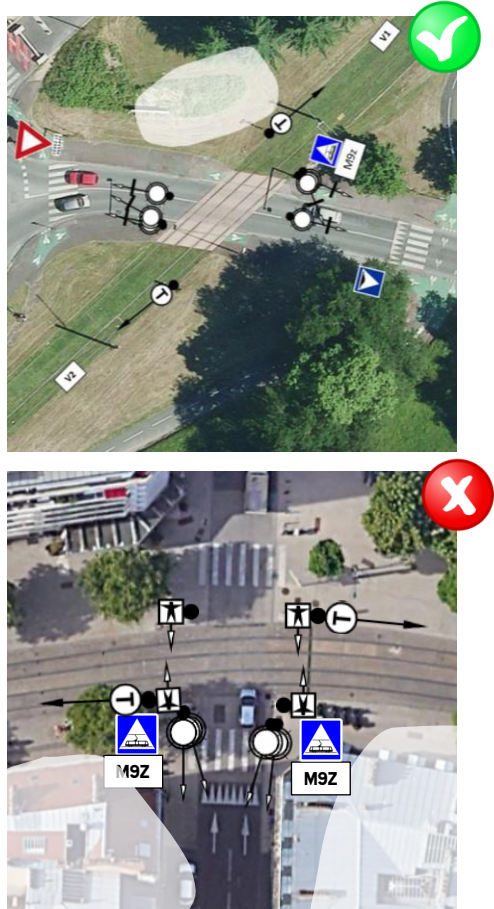
*Maîtriser les vitesses d'approche des véhicules en amont, en évitant de recourir à des dispositifs spécifiques pouvant nuire à la lisibilité générale de la traversée.
(Privilégier des actions sur la largeur et le nombre de voies de circulation)*



PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

Eviter la concomitance entre une traversée simple et une traversée piétonne et/ou cyclable, afin d'éviter toute confusion entre les deux zones de conflit successives.

A défaut, recommandations à prendre en compte selon le mode de gestion et les flux en jeu



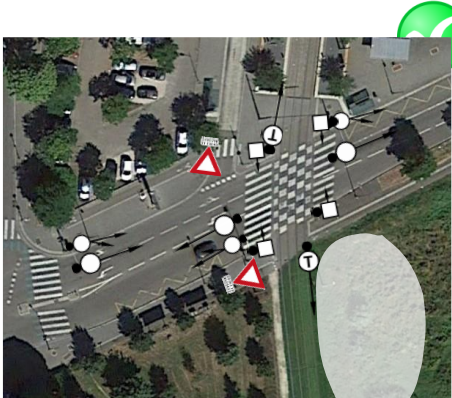
Trafic piétons/cycles	Gestion par R11v	Gestion par R24 ou statique
Important	Associer les deux traversées dans un ensemble compact et cyclé avec une phase VL et une phase compatible tramway / piétons / cycles	Gestion par R24 non recommandée
Faible	Associer les deux traversées dans un ensemble compact et sur appel : suppose des boutons d'appel réactifs pour les piétons/cycles et une détection tram optimisée	Dissocier les deux traversées dans l'espace avec un minimum de 3 à 5m d'éloignement Une vigilance sera à apporter sur les risques de remontées de files sur plateforme pour les traversées en aval de plateforme
	OU Dissocier les deux dans l'espace avec un minimum de 15m en amont ou en aval de la plateforme	

Dans le cas d'une gestion par R11v, il importera également d'examiner avec attention les éventuels risques liés aux mouvements tournants des cycles vers la plateforme en phase tramway.

PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

Eviter la présence d'un carrefour non géré en aval d'une traversée simple si des risques de remontées de files sur plateforme existent

Si un carrefour en aval est géré par feux, une coordination est à envisager selon les principes ci-après.



	Traversée simple non gérée	Traversée simple gérée par feux
Carrefour aval non géré	Aucune action possible pour maîtriser les remontées de files sur plateforme Situation à traiter au cas par cas : on cherchera généralement à l'éviter, sauf si les trafics en jeu sont suffisamment faibles pour éviter tout risque de remontée de file sur plateforme	
Carrefour aval géré par feux	Nécessité d'un dispositif de détection entre le carrefour aval et la traversée simple permettant d'enclencher une mise au vert de la branche concernée par la traversée simple en cas de remontée de file importante	Coordination à assurer entre les carrefours : - Fermeture synchrone à privilégier pour éviter toute confusion entre les feux successifs ; - décalage à la fermeture pour garantir un vidage du sas intermédiaire possible si la perception de la ligne de barrage est parfaitement garantie pour les véhicules concernés.