



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Traversées de PF TW aménagées pour les piétons

JMRST Atelier 13 – 4 juillet 2023



Christian SAUTEL (CEREMA)
Valérie de-Labonnefon (STRMTG)

CONTEXTE & OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Contexte

- Rapport d'enquête technique du BEA-TT sur le heurt d'une piétonne à Bordeaux survenu le 22/02/19
- Recommandation adressée à l'attention de la DSR :
"Établir, en coordination avec la DGITM et la profession, une **instruction normalisant la signalisation fixe horizontale et/ou verticale des traversées piétonnes de site propre de tramway**, annonçant aux usagers le danger et leur signifiant leur non priorité."
- Constitution d'un GT piloté par la DSR fin 2020, regroupant la DGITM, la DMA (délégation ministérielle à l'accessibilité), le Cerema et le STRMTG

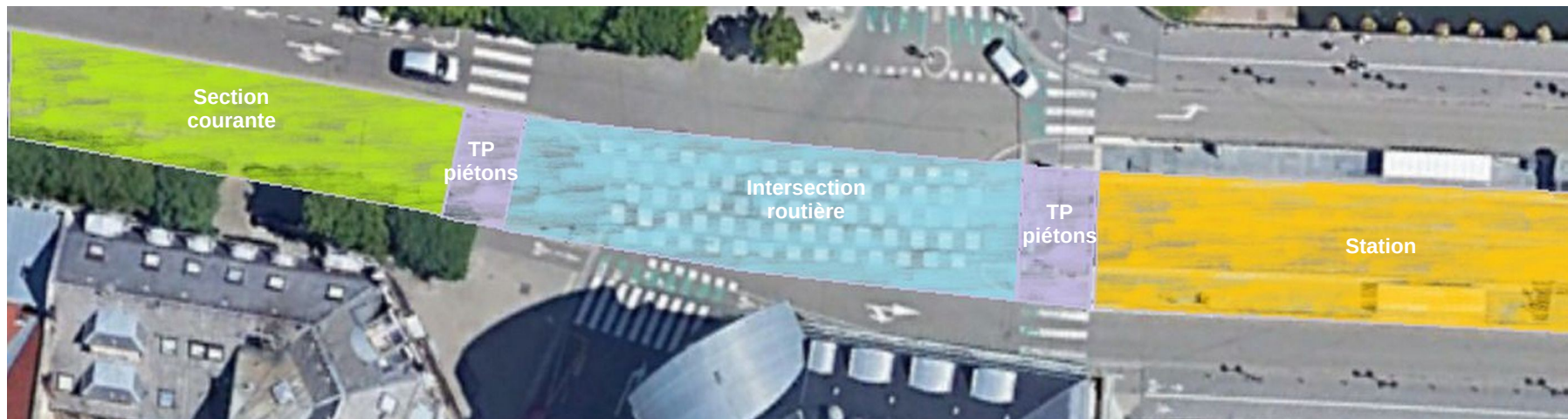
Objectifs de l'étude

- Alimenter les réflexions sur les possibilités d'amélioration de la signalisation des traversées des voies tramways aménagées pour les piétons
- Phasage :
 - 1 : État des lieux de la réglementation, des préconisations, et des études existantes
 - 2 : Analyse de l'accidentologie à partir de la BDD nationale événements tramways
 - 2' : Recueil du ressenti des usagers vulnérables
 - 3-4 : Etat des lieux français et européen/international
 - 5 : Proposition de signalisations à expérimenter
 - 6 : Sollicitation des AOM / exploitants pour l'expérimentation de nouvelles signalisations
 - 7 : Expérimentations T0 puis T1 (qualitatives et quantitatives, PAM) et bilans**
 - 8 : Propositions éventuelles, en fonction des résultats de ces étapes préalables, de mât de la réglementation et/ou des recommandations (guide, fiche)

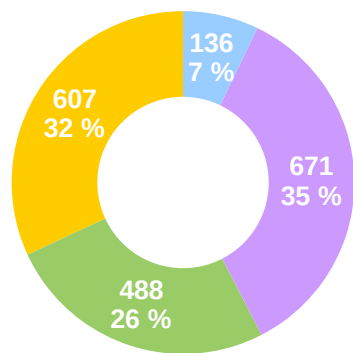
Répartition par type de section

Données globales

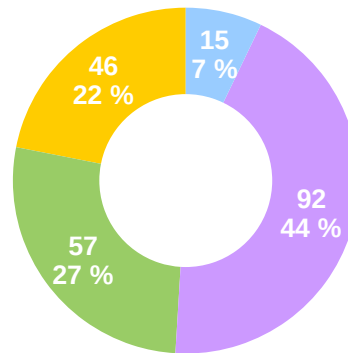
- Entre 2010 et 2019, 1902 collisions piétons (1229 victimes dont 210 graves)



Nombre de collisions



Nombre de victimes graves



■ Station ■ Section courante ■ TP piétons ■ Intersection routière

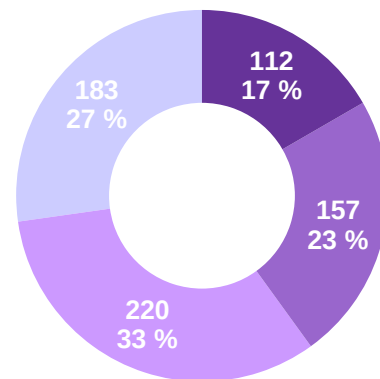
- Une part plus importante de collisions en station et en traversée aménagée
- Une gravité plus importante des collisions en traversée aménagée

Répartition par type TP aménagée

Données globales

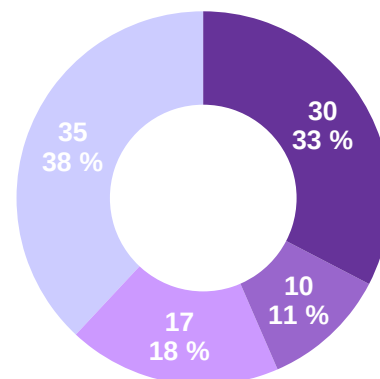


Nombre de collisions



■ Accolée intersection
■ Commune station/intersection

Nombre de vict. graves



■ Accolée station
■ IPC isolée

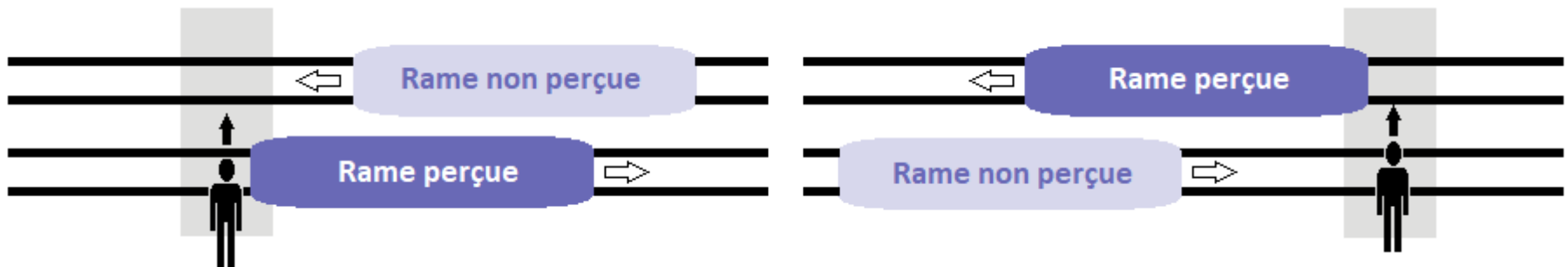
- 56 % des collisions ont lieu sur des traversées accolées à une station mais ne représentent que 29 % des victimes graves
- La gravité est plus importante pour les traversées accolées à une intersection routière seule et les traversées isolées

Profil victimes graves

- Entre 2010 et 2019, 92 victimes graves piétons ont été recensées au droit d'une traversée de plateforme aménagée
- **L'inattention des tiers lors de leur traversée est identifiée dans 80 % des collisions graves avec piétons**
- **Cette inattention est aggravée par l'utilisation de distracteurs dans près de 30 % des cas** avec altération voire occultation de la perception des alertes sonores émises par les conducteurs tramway
- **34,8% des victimes graves sont des personnes vulnérables** (personnes mineures (10,8%), âgées (20,7%) ou présentant un handicap (3,3%)) – cette part est de 23,8 % tous types de sections confondus

Spécificités tramway

- En traversée aménagée, $\approx 10\%$ des collisions avec piétons se produisent en présence d'un tramway croiseur ($\approx 12\%$ des vict. graves)
- La problématique semble plus prégnante à proximité des intersections routières où l'attention des tiers doit se porter sur un nombre plus important de conflits



- Les configurations axiales représentent 50% des collisions au droit d'une traversée aménagée et en implantation latérale, $\approx 50\%$ des victimes graves ont d'abord traversé une voie routière
- Le séquençage de la traversée des piétons en interface avec la traversée d'une ou plusieurs voie(s) routière(s) représente donc un enjeu particulier d'aménagement

RESSENTI DES USAGERS VULNERABLES

Enquête usagers vulnérables

32 réponses de particuliers et associations

23 personnes aveugles ou malvoyantes

6 personnes à déficience motrice

3 personnes à déficience auditive

14 personnes de plus de 65 ans



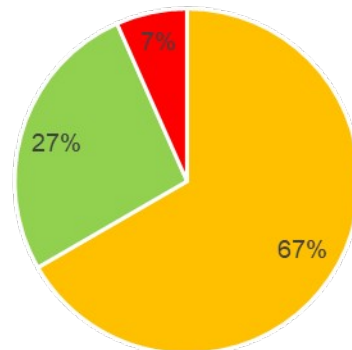
Moyenne d'âge : 59 ans

Grande représentation du public aveugle et malvoyant

Participants majoritairement familiers avec les traversées piétonnes tramway
Participants majoritairement autonomes

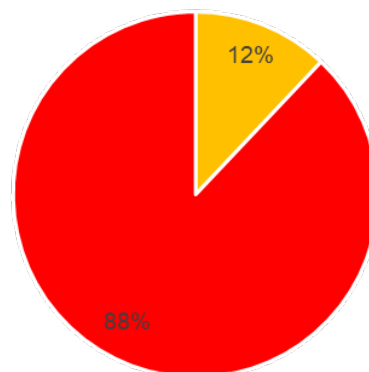
Enquête usagers vulnérables

Traversées avec feux



■ en vigilance ■ en sécurité ■ en danger

Traversées sans feux



■ en vigilance ■ en danger

Environ un tiers des répondants ne savent pas que le tramway a la priorité

Enquête usagers vulnérables

Marquages contrastés, visuellement et tactilement

Bande de guidage tout au long de la traversée

Indications sonores, sonorisation du tramway pendant son parcours

Indications « à l'arrêt / en marche »

Synchronisation des mouvements automobiles et tramways

Campagnes de prévention / sensibilisation

Traversées de voies uniques à privilégier

ETAT DES LIEUX FRANÇAIS

Synthèse des constats

- **Mise en œuvre opérationnelle des recommandations très disparate** avec objectifs partiellement atteints
- Certaines recommandations pourraient être renforcées/complétées (contraste notamment)
- **Le séquençage de la traversée des piétons** en interface avec la traversée d'une ou plusieurs voie(s) routière(s) est un enjeu particulier d'aménagement
- Hors traversées équipées de signaux lumineux, **absence de signalisation rappelant aux piétons qu'ils ne sont pas prioritaires**
- **Absence d'homogénéité** au niveau national
- **Besoin d'identification plus marquée de la zone de conflit** par des messages / informations simples intelligibles par tous (**en particulier pour les publics les plus vulnérables**) et appelant à la prudence

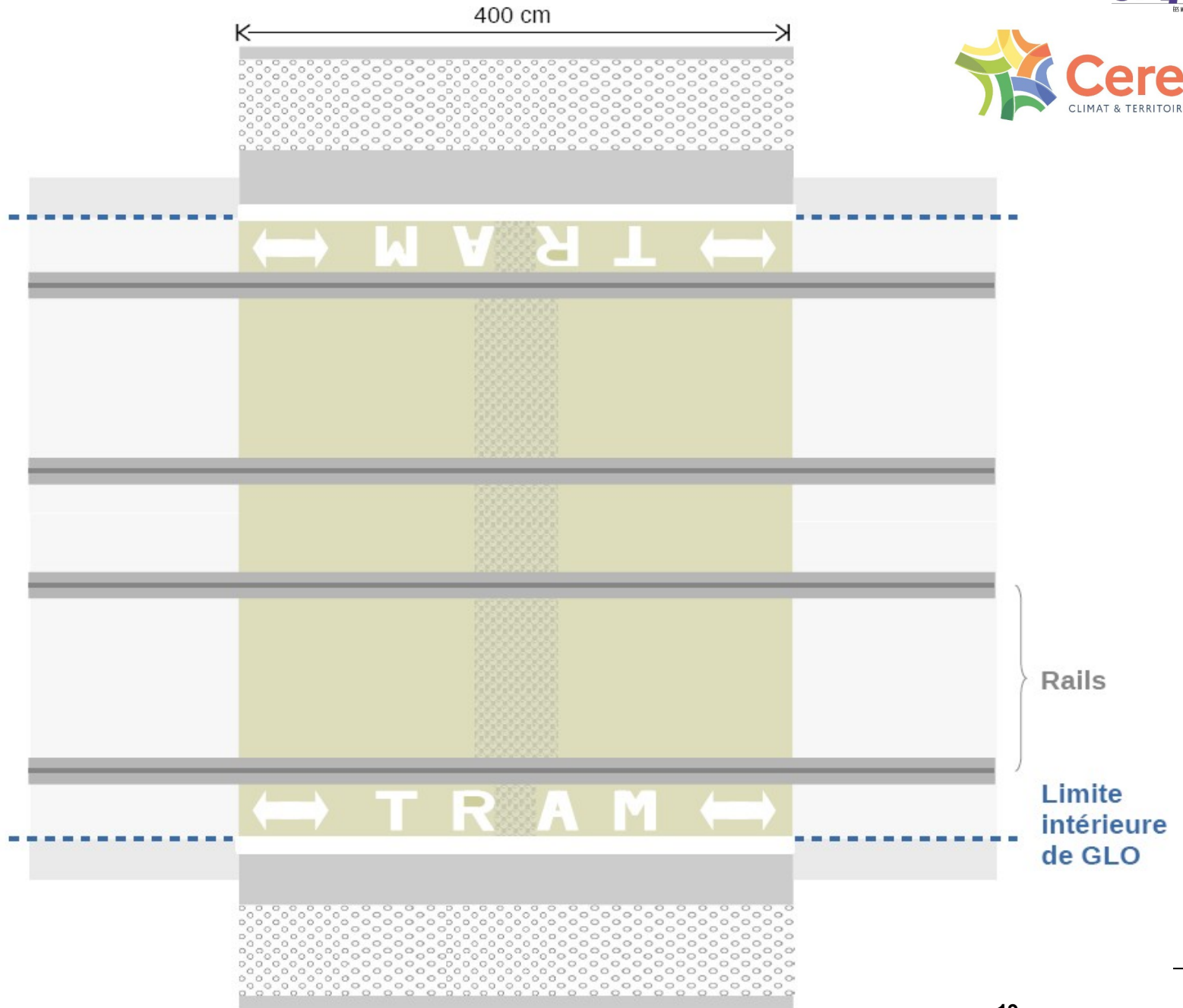
En complément des recommandations existantes, **nécessité de s'interroger sur la pertinence d'un marquage/signalisation homogène au niveau national**

EXPÉRIMENTATIONS

Objectifs

- Tester par étapes des choses simples avec messages réduits prenant en compte tous les usagers
- Permettre une mise en œuvre sur tous types de traversées de plateforme, indépendamment de leur configuration et de leurs spécificités
- Intégrer la possibilité de dissocier l'aspect texture et l'aspect contraste :
 - le contraste devant permettre d'identifier les espaces aménagés
 - la détection tactile devant permettre un guidage pour les PAM
- Sites répartis dans 4 agglomérations : Angers, Bordeaux, Marseille, IDF (T4)
- Sites définis en fonction :
 - des problématiques rencontrées ;
 - de la configuration des lieux respectant un maximum de recommandations issues des référentiels en vigueur ;
 - permettant d'observer un nombre suffisant d'usagers

MARQUAGE TRAM



Élément de guidage

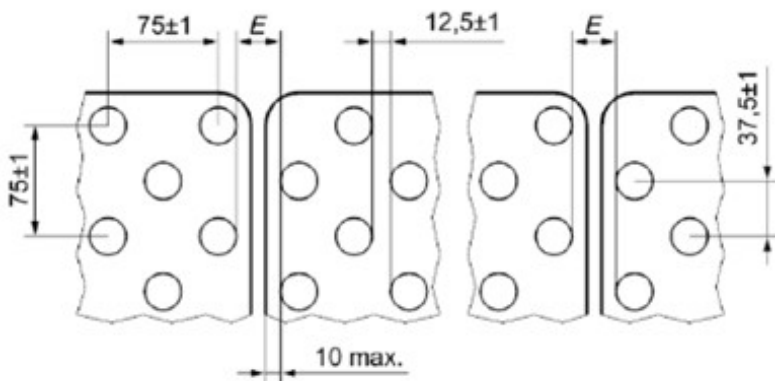


Figure 1 : Bande d'Eveil et de Vigilance

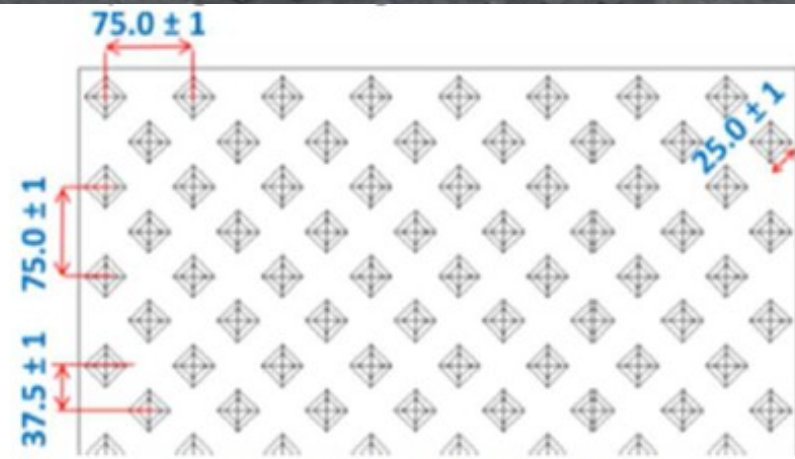


Figure 2 : TAPIS TRAVERSANT



Figure 3 : Détail du TAPIS TRAVERSANT



Figure 4 : Détail d'un plot

Marseille



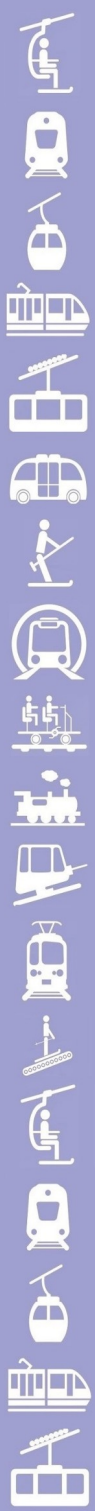
STRMTG

SERVICE TECHNIQUE DES REMONTES MÉCANIQUES ET DES TRANSPORTS GUIDÉS



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



Bordeaux



STRMTG
SERVICE TECHNIQUE DES REMONTES MÉCANIQUES ET DES TRANSPORTS GUIDÉS



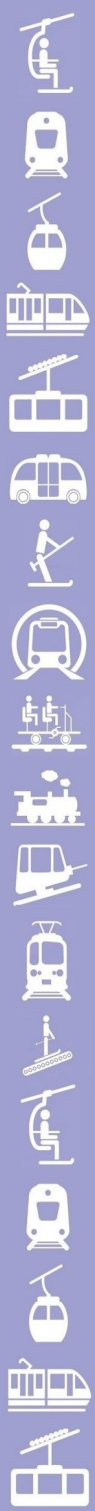
Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



Angers



STRMTG
SERVICE TECHNIQUE DES RÉMONTES MÉCANIQUES ET DES TRANSPORTS GUIDÉS



Méthodologie d'évaluation



Pour chaque évaluation (qualitative et quantitative), un T0 (fin 2022) et un T1 (juin 2023) sont nécessaires.

Évaluation qualitative (phases T0 et T1) :

Enquête terrain avec un nombre de questions limité / réponses brèves.

Objectif : 50 piétons questionnés.

Complétée par un **questionnaire auprès des conducteurs tramway (une vingtaine)**.

Évaluation quantitative :

Une évaluation par **analyse caméra** complétera l'évaluation qualitative.

Durée d'enregistrement : max 7 jours d'enregistrement en continu (min 3-4 jours).

Durée de la période analysée : 1 journée, sur créneaux pertinents.

Objectifs : 500 à 1000 piétons.

Évaluation PAM

Instructrice de locomotion : constitution du panel et accompagnement sur le terrain.

Seul le volet qualitatif est réalisé : observation du comportement des usagers (nombre défini en lien avec l'instructrice de locomotion) et interview de ces usagers.

Premiers retours T0

Retour questionnaires usagers

- « Savez-vous qui est prioritaire » ? Réponse « TRAMWAY » : 50 % IDF T4 ; 65 % Marseille ; 80 % Bordeaux et Angers
- « Besoin d'ajouter signalisation ou marquage ? » : majorité = besoin de renfort signalisation. Sur un même réseau (Bordeaux ou Angers), besoin moins important sur une traversée équipée de feux (jusqu'à -20 points)
- Sentiment d'être en sécurité ? Rarement ou jamais : 26 % IDF T4 ; 10 % Marseille ; 14 % Bordeaux ; 11 % Angers (hausse du sentiment de sécurité en présence de feux à Angers en Bordeaux)

Retour questionnaires conducteurs

- Piétons qui traversent sans faire attention (très régulièrement) : 90 % IDF T4 ; 84 % / 61 % à Bordeaux et 83 % / 76 % à Angers (sans feu / feux)
- Appréhension d'avoir un accident avec un piéton (régulièrement à très régulièrement) : 60 % IDF T4 ; 70 % Marseille ; 80 % Angers ; 65 % à Bordeaux (appréhension + importante sans feu)

Quantitatif



STRMTG
SERVICE TECHNIQUE DES REMONTES MÉCANIQUES ET DES TRANSPORTS GUIDÉS



Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Objectifs généraux	Objectifs particuliers
- Rendre la traversée plus sûre en alertant de la présence du tramway et en modifiant le comportement des piétons	- arrêt ou ralentissement fort avant la plateforme
	- prise d'informations avant de traverser
	- diminution des traversées avec des comportements du piéton erratiques ou signifiant que le piéton a peur lors de la traversée (si liés au tramway)
- Mieux identifier la localisation de traversée	- Canalisation
- Rendre la traversée plus sûre en alertant de la présence du tramway	- Diminution du nombre de traversées jugées à risque

	Comportement piéton Modification de l'allure du piéton avant la traversée 0 → pas visible 1 → pas de modification 2 → ralentissement 3 → arrêt 4 → accélération	Comportement piéton Prise d'information visuelle avant la traversée 0 → pas visible 1 → oui (on peut préciser droite et gauche, droite, gauche) 2 → non	Comportement piéton Comportement erratique du piéton 0 → pas de comportement 1 → le piéton se met à courir 2 → le piéton fait demi-tour 3 → autres comportements (se fige, ...)	Tram Présence d'un tramway en approche et Présence d'un conflit potentiel avec le tram : 0 → pas de tram 1 → tram en approche (entre 2s et 10s) 2 → tram trop près piéton (- de 2s) 3 → tram en train de passer (0s) 4 → tram arrêté	Canalisation 1 → sur passage 2 → hors passage (entre 0 et 5m) 3 → en diagonal
Piéton 1					
Piéton 2					
....					

Piétons Age et PMR 1 → enfant seul ou ado (sac à dos, collège, lycée) 2 → adulte 3 → enfant PMR 4 → adulte PMR	Piétons présence de <u>distracteurs</u> 0 → non ou pas discernable 1 → écouteurs, casque, conversation téléphonique 2 → yeux rivés sur portable 3 → autre	Environnement si feux : Couleur des feux 1 → <u>R25</u> éteint 2 → <u>R25</u> allumé	Commentaires Mentionner si besoin : - Comportement du piéton en amont sortant de l'ordinaire : court... - Météo : pluie, faible luminosité... - Circulation sur voie routière adjacente pouvant influencer sur le comportement du piéton lors de sa traversée plateforme - Interaction avec un autre usager circulant sur PF (vélos, <u>trotinette</u> , scooter...)

PAM – Méthodologie T0



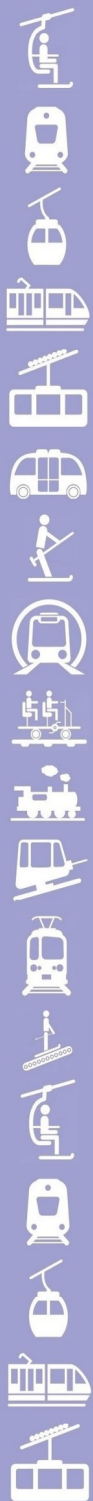
- Expérimentations sur 2 jours pour chaque secteur
- Ile-de-France : 1 et 2 décembre 2022 / Marseille : 7 et 8 décembre 2022
- Recrutement d'une instructrice de locomotion, Brigitte Bruas
- Panels d'usagers définis avec l'instructrice : 10 usagers pour Paris, 11 pour Marseille
- Observation des usagers sous 2 formes
- Questionnaires en 2 temps



PAM – Résultats T0



- Beaucoup de temps nécessaire pour se rassurer et se lancer, parfois, certains ne traversent pas en toute sécurité (arrivée assez imminente d'un tramway par exemple)
- Manque de repères visuels et auditifs -> demande de plus de signaux
- Difficultés à garder leur orientation durant la traversée des voies tramway, ainsi une bande de guidage serait utile
- Confusion entre les feux de voies automobiles et les feux de voies tramway et manque de connaissance du signal sonore dédié aux voies tramway
- BEV et bandes de guidage pas assez marqués tactilement (usure)
- Manque de contrastes visuels (BEV, passages piétons, potelets)
- Manque d'identification des traversées tramway, ce qui s'avère dangereux.
- Méconnaissance de la priorité du tramway sur les piétons



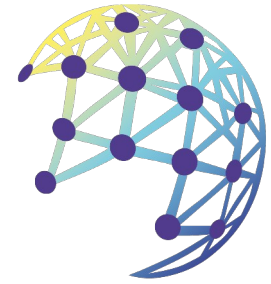
Suites

- Phase T1 actuellement en cours. Résultats disponibles en octobre 2023. Choix du marquage (si possible) en fonction des résultats.
- L'opportunité de renforcement de ces signalisations « de base » pourra être étudiée dans un 2nd temps en fonction des 1ers résultats des évaluations :
 - encadrement de la traversée afin de renforcer la canalisation des piétons ;
 - ajout d'une signalisation verticale de type C20c ou A9b (signalisation « complémentaire » qui fera l'objet d'une évaluation spécifique une fois la signalisation horizontale retenue).
- Si le système de balisage sonore mis en place à Rouen s'avère fiable et utile, et si les délais de mise en œuvre le permettent, il pourra être envisagé une évaluation sur PF tramway (dans un 2nd temps)



MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*



STRMTG

SERVICE TECHNIQUE DES REMONTÉES MÉCANIQUES ET DES TRANSPORTS GUIDÉS



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

