



## Les « Zones de Manœuvre Simplifiées » (ZMS) ou comment optimiser les performances des lignes de tramway

### Les ZMS

Les Zones de Manœuvres Simplifiées sont mises en place aux intersections de plusieurs lignes de tramway, afin d'optimiser la gestion des carrefours, d'alléger la signalisation ferroviaire et de renforcer la robustesse du système.

### Limites des Zones de Manœuvre classiques

Les zones de manœuvre (ZMS), systèmes d'aiguillage localisés aux intersections de plusieurs lignes de tramway, sont habituellement gérées intégralement par un automate ferroviaire. La SIGF est maître et gère ainsi les itinéraires ferroviaires selon ses logiques propres, sans tenir compte d'éventuels itinéraires compatibles pour le contrôleur de feux routiers. Cette gestion a plusieurs inconvénients :

- Manque de robustesse vis-à-vis des aléas
- Manque de réactivité, potentiellement source de situations de blocage
- Manque de souplesse dans le fonctionnement (1 rame autorisée à la fois, non prise en compte des itinéraires compatibles)



zone de manœuvre Neyrpic-Belledonne à St Martin d'Hères

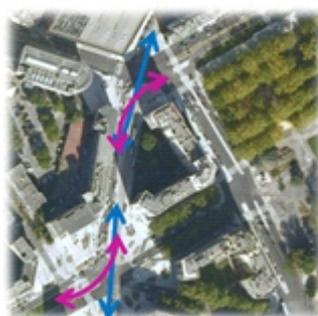
### L'innovation : les Zones de Manoeuvre Simplifiées

L'innovation consiste à alléger la signalisation ferroviaire, en transférant certaines fonctions au contrôleur de feux, exemple pour la sécurité des conflits tram/tram est assurée par les feux routiers et non plus par la signalisation ferroviaire. Pour se faire, la SLT récupère l'information de position de l'aiguille, afin de commander le signal routier (R17 ou R18) correspondant à la trajectoire du tramway.

La signalisation ferroviaire ne gère plus les itinéraires convergents, dont les aiguilles sont modifiées pour être talonnables renversables (suppression de la motorisation). La notion d'itinéraire est abandonnée, et par conséquent les incompatibilités d'itinéraires ne sont plus gérées.

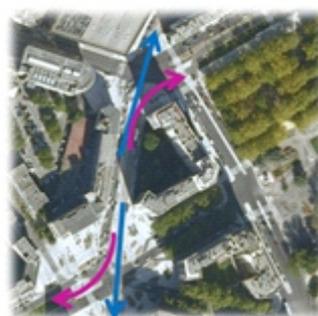
La fonction de l'automate ferroviaire est réduite au basculement et à la sécurisation des aiguilles à partir de la télécommande.

ENSEMBLE DES MOUVEMENTS



Gestion des conflits Tram/Tram  
Par la matrice de sécurité

MOUVEMENTS DIVERGENTS



Asservissement des feux tramway à la position de l'aiguille  
→ Information consolidée

## Avantages

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| Équipement / systèmes | <ul style="list-style-type: none"><li>• Allègement de la signalisation ferroviaire</li><li>• Libération au plus tôt de la zone d'aiguille</li><li>• Gains en robustesse, réactivité, souplesse</li><li>• Conservation des fonctions de sécurité essentielles (Contrôle et verrouillage des zones d'aiguille motorisées, gestion de l'indicateur de position d'aiguille, gestion du remplissage de quai)</li></ul> |
| Exploitation          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Possibilité de passage d'un train de 2 rames allant dans la même direction</li><li>• Gains de temps</li><li>• Simplification de la signalisation perçue par le chauffeur (moins de signaux ferroviaires, cohérence entre les signaux)</li></ul>   |
| Mise en oeuvre        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pas d'impact sur les équipements embarqués</li><li>• Coûts de mise en œuvre et de maintenance faibles</li></ul>   |

## Dans quels cas mettre en place les zones de manœuvre simplifiées ?

Ce principe de simplification est applicable à tout carrefour à feux interfacé avec une zone de manoeuvre, avec notamment un ou plusieurs éléments parmi ceux-ci :

- De fortes fréquences tramways
- Un trafic routier important
- Des topologies de carrefour contraignantes
- Des caractéristiques particulières du matériel roulant (longueur, etc.)

## Exemple avec le cas de Grenoble

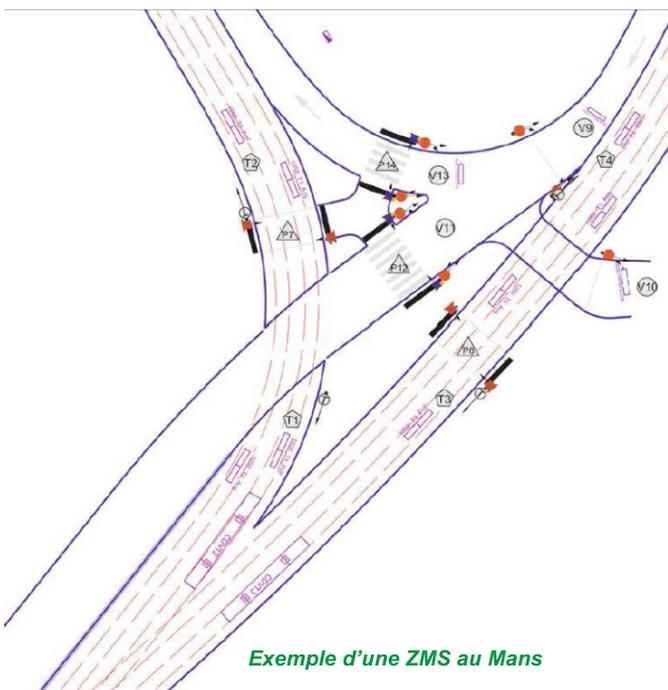
- GRENOBLE  
les ZMS ont été mises en place sur la Zone de Manoeuvre « Chavant/Pasteur » (intersection lignes A et C)



Gains de temps constaté : 2 min cumulées sur les tramways (30s par ligne et par sens)

Mais aussi :

- LE MANS, DIJON, ANGERS...



Exemple d'une ZMS au Mans

## Aller plus loin...

La Zone de Manoeuvre Simplifiée est un outil efficace s'inscrivant dans une démarche globale d'optimisation des performances TC. Il est possible de jouer également sur les leviers suivants :

- optimisation des principes de fonctionnement et des algorithmes de priorité,
- implémentation d'un système de gestion intelligente des approches (DaiX),
- diagnostic et mise à niveau matérielle,
- optimisation des réglages de temps de parcours

Tous ces outils peuvent être mis à profit dans le cadre de projets d'optimisation de performances Transports en Commun, notamment pour les lignes les plus anciennes.