

Résilience des systèmes de transport guidé en milieu urbain face à différents risques naturels

Projet National Ville10d – Ville d’Idées

*Journée d’échanges
« Penser la ville avec son sous-sol »*



02/02/2016

Projet National Ville10d - Thème 2 "Environnement" (M. Gonzva)



► Thèse M. Gonzva

- « Résilience des systèmes de transport guidé en milieu urbain face à différents risques naturels, technologiques et d'exploitation : approche quantitative et stratégies de protection »
- 2013-2016 sous financement CIFRE
- Encadrement : UPEM (Y. Diab & B. Barroca) & SYSTRA (P.-E. Gautier)



► Objectifs (sur les 3 ans)

- Caractérisation de la **vulnérabilité** de systèmes de transport guidé face à des risques naturels ;
- Mise en évidence des **spécificités** de la construction en souterrain de systèmes de transport public urbains et interurbains dans leurs effets sur la résilience face à des risques naturels ;
- Détermination de **préconisations générales** d'implantation de systèmes en souterrain ou en surface selon le contexte climatique local et selon les spécificités du système.

► Livrables

- Rapports d'avancement de thèse à 12, 24 et 36 mois

TRANCHE 1 – RÉSULTATS PRODUITS (1)

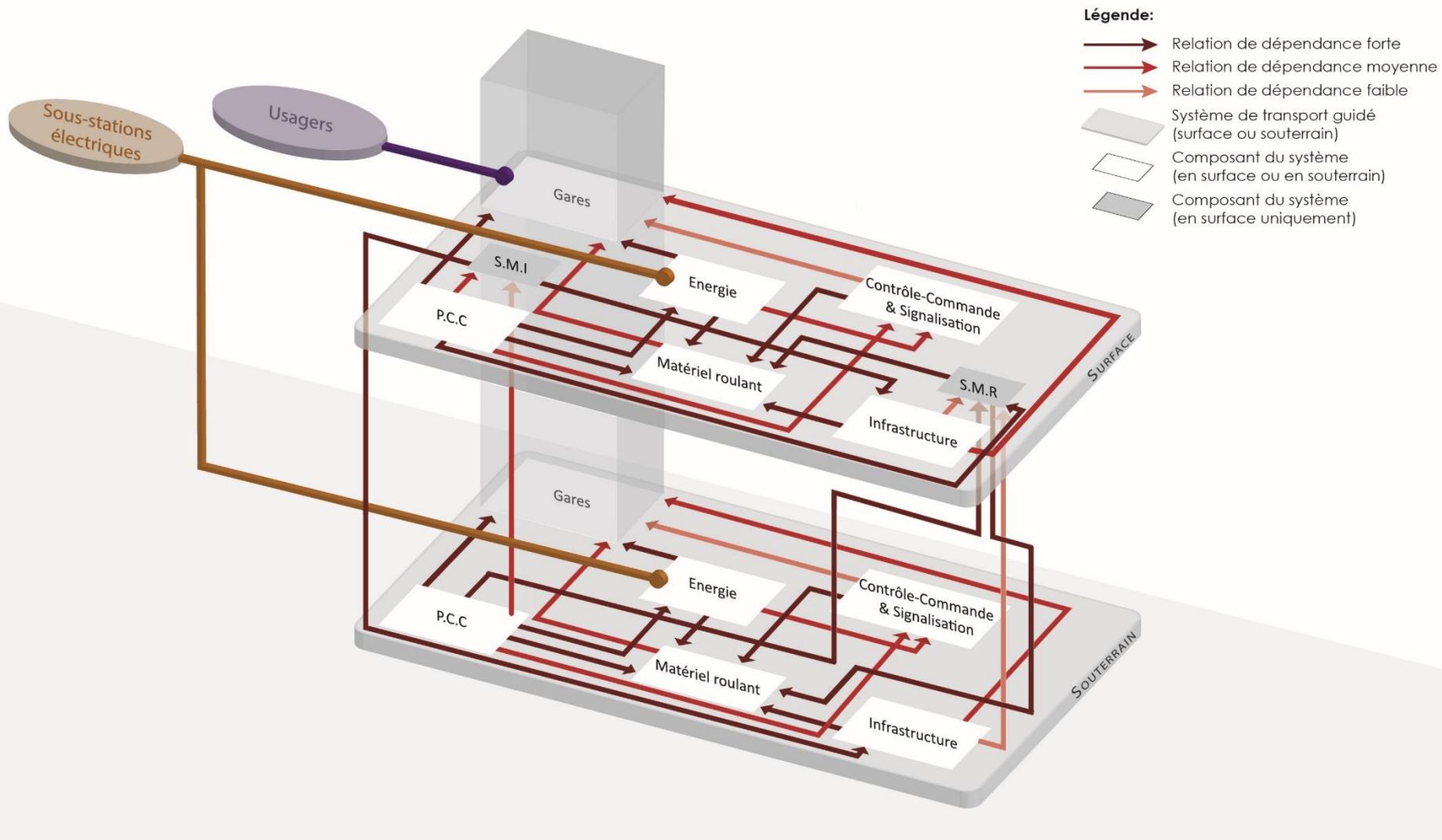
► Matrice de vulnérabilité multi-systèmes et multi-aléas

- fournir une **évaluation initiale** de la vulnérabilité d'un panel de systèmes de transport guidé face à un panel d'aléas naturels
- identifier les couples « **système de transport guidé-aléa** » à traiter prioritairement au vu de l'importance du risque observé
 - **Inondations**
 - **Séismes**

		SYSTEMES DE TRANSPORT GUIDE							
		Urbains				Régionaux		(Inter)nationaux classiques	(Inter)nationaux rapides
		Tramway		Métro (manuel/automatique)		RER, Transilien, ...	TER	Trains grandes lignes (Intercités,...)	LGV
		surf.	sout.	surf.	sout.				
A L É A N A T U R E L	Séismes	Orange	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
	Inondations	Orange	Rouge	Orange	Rouge	Orange	Rouge	Rouge	Rouge
	Neige	Orange	Vert	Orange	Vert	Orange	Orange	Rouge	Orange
	Basses températures / Gel	Orange	Jaune	Orange	Jaune	Jaune	Orange	Orange	Orange
	Chutes d'éléments	Orange	Vert	Orange	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange
	Sable et poussière	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Blanc	Orange	Orange	Orange
	Feux environnants	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Orange	Orange	Orange	Orange
	Vents forts	Blanc	Vert	Blanc	Vert	Blanc	Orange	Orange	Orange
	Hautes températures	Jaune	Blanc	Jaune	Blanc	Jaune	Orange	Orange	Orange
	Feuilles mortes	Jaune	Vert	Jaune	Vert	Jaune	Jaune	Jaune	Orange
	Variations d'humidité	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Jaune	Jaune	Jaune

- non significatif (pas ou peu d'atteintes)
- faible (atteintes de composants impliquant des temps de retard de l'ordre de quelques minutes)
- moyen (atteintes de composants impliquant des temps de retard jusqu'à plusieurs heures)
- fort (atteintes de composants impliquant des temps d'arrêt d'au moins plusieurs jours)
- positif (pas d'atteinte car le système présente des avantages tels qu'il est partiellement voire totalement préservé)

TRANCHE 1 – RÉSULTATS PRODUITS (2)



► Objectifs de la Tranche 2

- Etude spécifique des défaillances : des sous-systèmes vers les composants
- Formaliser l'ensemble des interdépendances fonctionnelles entre éléments du système

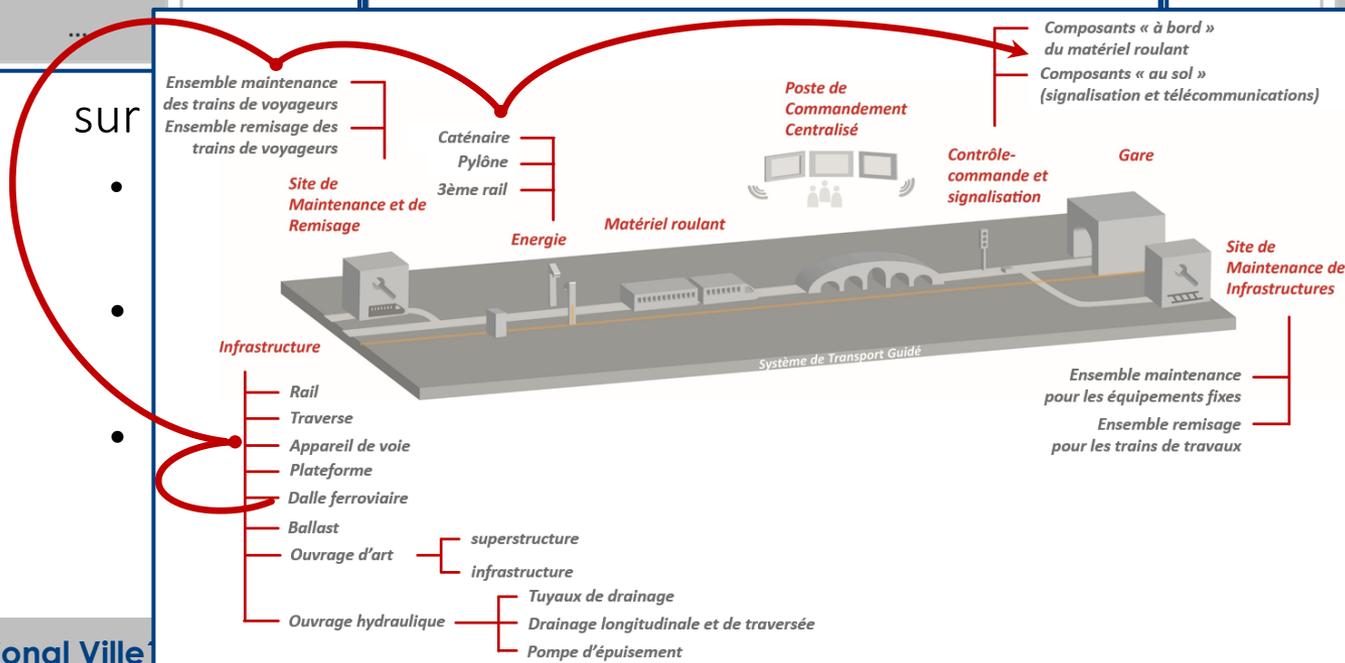
► Etude spécifique des défaillances : choix de l'Analyse des Modes de Défaillances et de leurs Effets

- Méthode issue de la sûreté de fonctionnement
- AMDE : souvent appliquée consécutivement à l'analyse fonctionnelle

TRANCHE 2 – RÉSULTATS PRODUITS (2)

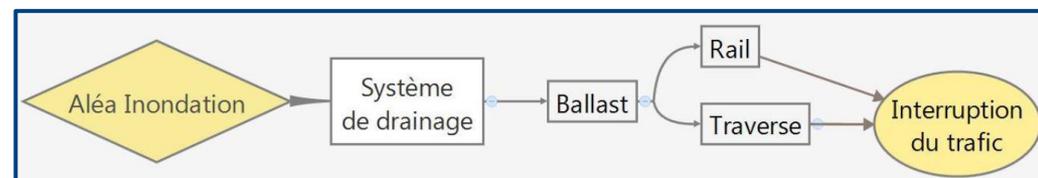
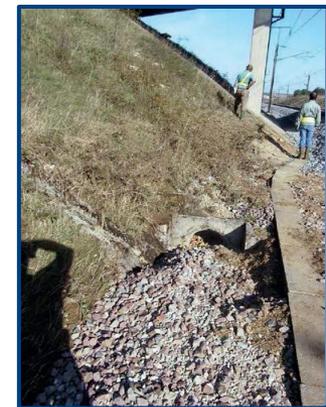
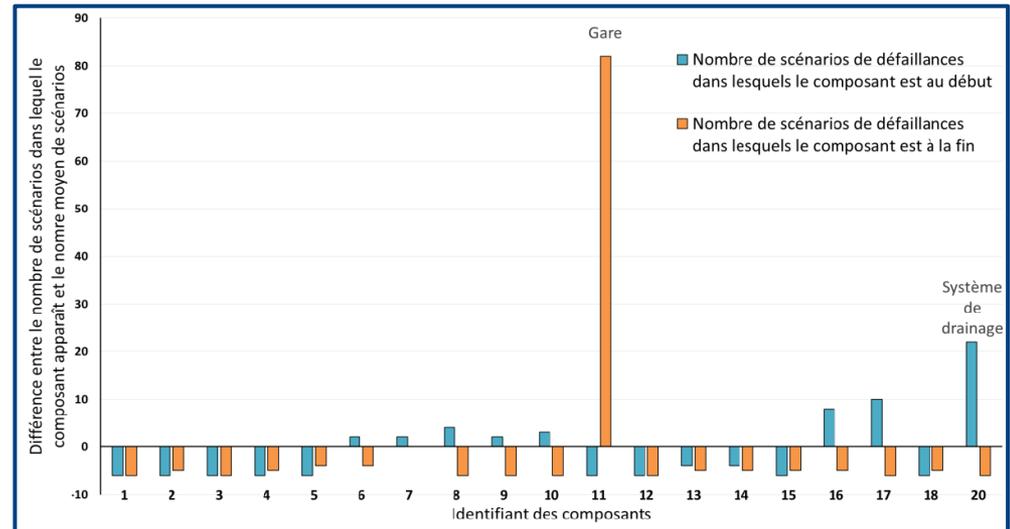
► Réalisation de l'AMDE

SOUS-SYSTEME	COMPOSANT	CAUSES	EFFETS
...
Energie	Caténaire	rupture de la caténaire	Arrêt de la circulation
...



TRANCHE 2 – RÉSULTATS PRODUITS (3)

- **Analyse statistique des scénarios de défaillances par ED obtenus**
 - Drainage : rôle agressif
 - Gare : rôle sensible
- **Confrontation des résultats avec des REX**
 - Incident « Sarry » en 2000 sur la LGV Méditerranée
 - Pluie torrentielle brève et violente
 - Interruption du trafic sur la ligne pendant plusieurs heures



► Valorisation au sein :

■ De conférences

- Posters : Journée doctorale Groupe SNCF (Saint-Denis, 2014 et 2015)
- Poster Assises Nationales des Risques Naturels (Bordeaux, 2013)
- Présentation + Article : Congrès Lambda-Mu 19 (Dijon, 2014)
- Article : 82ème Congrès de l'Association française pour le savoir (Québec, Canada, 2014)

■ D'articles de revues

- Présentation + Article : 48ème Séminaire d'ESReDA (Wroclaw, Pologne, 2015)
- Article « Mobilisation de l'analyse fonctionnelle pour l'étude de la résilience des quartiers et des systèmes de transport guidé face au risque inondation » (Revue TSM, 2015)

Merci de votre attention

Projet National Ville10d – Ville d’Idées

Michaël Gonzva

Ingénieur-doctorant

SYSTRA / Université Paris-Est Marne-la-Vallée

mgonzva@systra.com



SYSTRA



02/02/2016

Projet National Ville10d - Thème 2 "Environnement" (M. Gonzva)

