

## Gestionnaire artériel II

Comment un système centralisé optimise-t-il la capacité d'un réseau routier ?

09 avril 2018

Youssef Dehbi



# PLAN DE LA PRÉSENTATION

- Pourquoi et comment optimiser le réseau routier ?
- Comment la technologie peut-elle optimiser la capacité du réseau ?
- Comment intervenir pour optimiser le réseau routier ?
- Quels sont les bénéfices tirés de ces interventions ?
- Quels sont les contraintes et enjeux rencontrés ?



**1**

**Pourquoi et comment optimiser la capacité du  
réseau routier ?**

# POURQUOI ET COMMENT OPTIMISER LE RÉSEAU ROUTIER ?

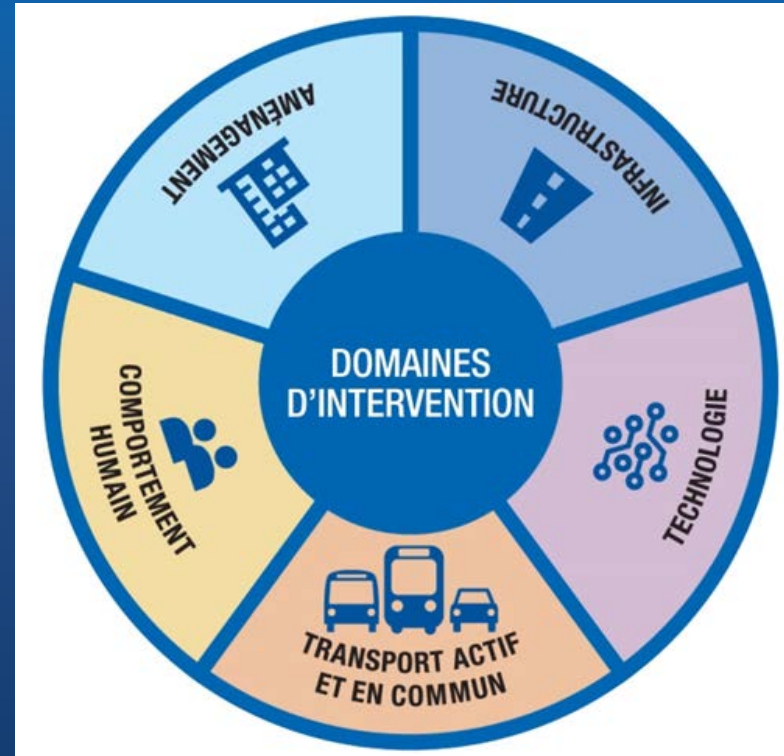
- **Détérioration importante des conditions de circulation**
  - ↳ **Augmentation de 22 % des véhicules immatriculés dans la région de Québec en 10 ans (ajout de 100 000 véhicules)**
  - ↳ **Augmentation significative des temps de déplacement et des périodes de pointe (période AM débute régulièrement à 6 h - 6 h 30 au lieu de 7 h - 7 h 30)**
- **Augmentation de la fréquence et la durée des épisodes de congestion**

# POURQUOI OPTIMISER LA CAPACITÉ DU RÉSEAU ROUTIER ?

- **Contraintes urbanistiques, environnementales et budgétaires**
  - ↳ **Densification du territoire**
  - ↳ **Difficulté d'ajouter des voies de circulation aux axes routiers municipaux existants**
  - ↳ **Protection des milieux sensibles et du patrimoine environnemental**
  - ↳ **Entretien et réfection du réseau de plus en plus coûteux**

# COMMENT PEUT-ON COMBATTRE LA CONGESTION?

- Plusieurs domaines d'intervention pour combattre la congestion routière
- Les systèmes de transport intelligent (STI) permettent des résultats à court terme et à faible coût



# COMMENT OPTIMISER LA CAPACITÉ DU RÉSEAU ROUTIER ?

- Ajuster la demande d'utilisation du réseau à sa capacité
  - ↪ Réduire le nombre de véhicules qui y circulent :  
*TSP, Jalonnement dynamique, etc.*
  - ↪ Meilleure répartition des flux sur les axes routiers :  
*PMV, Info voyageur, etc.*

# COMMENT OPTIMISER LA CAPACITÉ DU RÉSEAU ROUTIER ?

## ➤ Ajuster l'offre en capacité routière à la demande

- ↪ Réduire la fréquence et la durée des incidents : *monitorage en temps réel, alarmes, préemption pour véhicules d'urgence, etc.*
- ↪ Adapter la capacité du réseau aux fluctuations des flux : *Interventions sur les feux de circulation, gestion du stationnement pour les opérations d'entretien, etc.*





**2**

**Comment la technologie peut-elle optimiser la  
capacité du réseau ?**

# COMMENT LA TECHNOLOGIE PEUT-ELLE OPTIMISER LE RÉSEAU ROUTIER ?

Gestion du réseau routier

Monitorer le  
réseau routier

Équipements

Circulation

Diagnostiquer  
les problèmes

Équipements

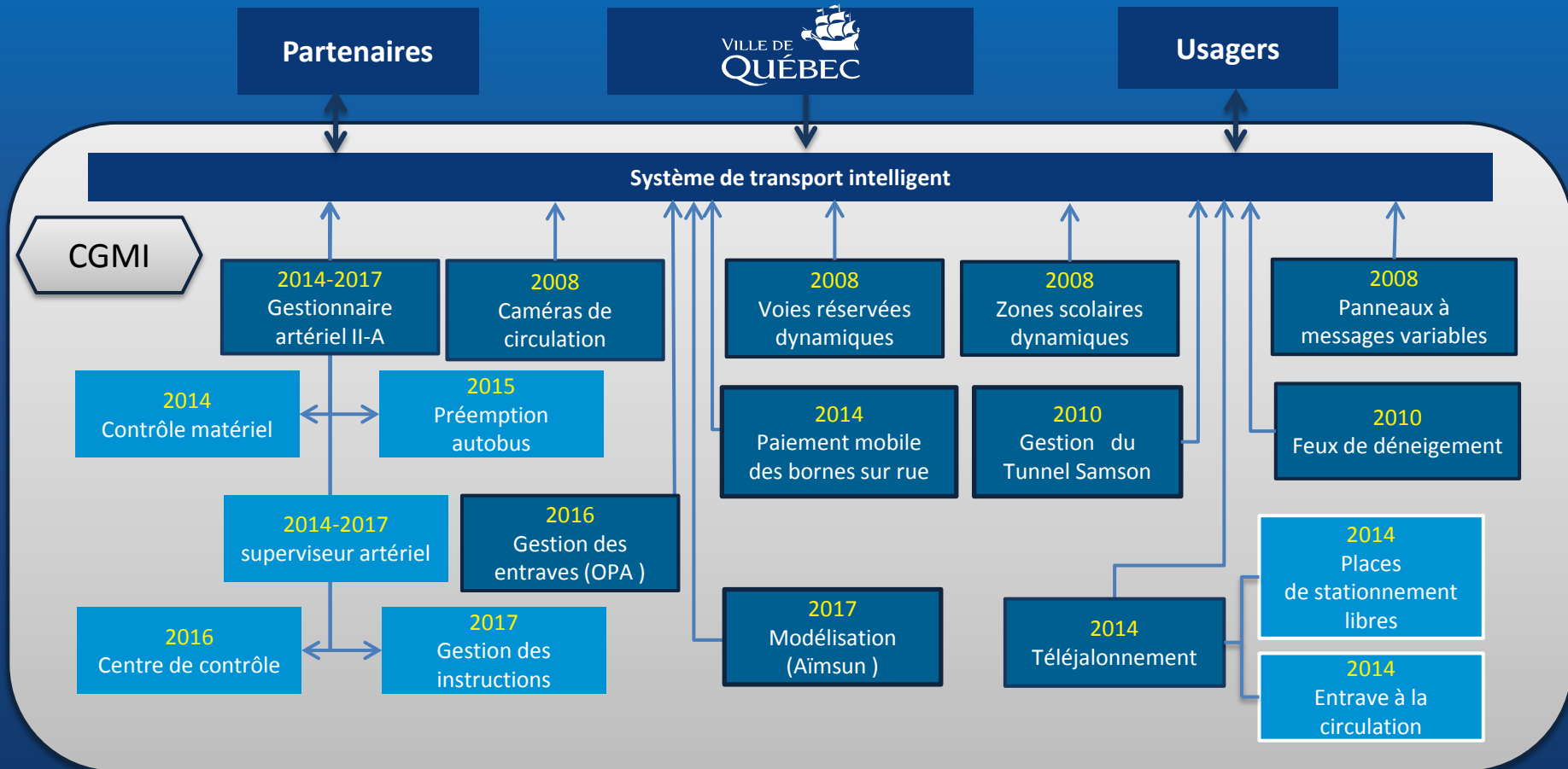
Circulation

Résoudre  
les problèmes

Interventions

Prise en charge  
des alarmes

# BÂTIR LES STI À QUÉBEC D'UNE FAÇON INTÉGRÉE



# CENTRE DE GESTION DE LA MOBILITÉ INTELLIGENTE



# QUELLES SONT LES TECHNOLOGIES INTÉGRÉES ?

## Surveillance et diagnostic :

- Capteurs (5065)
- Caméras de circulation (234)
- Modélisation : statique (2017-2020) Prédictive (2019-plus)
- GA – CC (Alarmes et CC) : 30 Serveurs artériels – 675 feux de circulation

# QUELLES SONT LES TECHNOLOGIES INTÉGRÉES ?

## Interventions

- GA - CC (Agent d'intervention) : 30 serveurs + vingtaine d'axes
- Panneaux DEL pour voies réservées et véhicules d'urgence (101)
- Panneaux de zones scolaires (45)
- Feux de déneigement (1584)
- Gestion des entraves (OPA)
- Panneaux à messages variables et le téléjalonnement (70)
- Copilote
- Prémption centralisée pour autobus : 213 intersections

**3**

**Comment intervenir pour optimiser le réseau routier ?**

# COMMENT INTERVENIR POUR OPTIMISER LE RÉSEAU ROUTIER

## Plusieurs interventions possibles :

- **Modification des assignations de voies (Tunnel, PVR, etc.)**
- **Information aux voyageurs : PMV, médias sociaux**
- **Modification du fonctionnement des feux de circulation**
  - ↳ **Selon quatre (4) modes d'intervention**
  - ↳ **Par script ou modification des BD locales**



# MODIFICATION DU FONCTIONNEMENT DES FEUX

## Mode 1 – Feux en mode clignotant

- Conventionnel : Déplacement sur le terrain d'un électricien pour activer et désactiver le mode clignotant
- Intervention : Activation et désactivation à distance en temps réel ou planifiées aux intersections gérées par le gestionnaire artériel

# MODIFICATION DU FONCTIONNEMENT DES FEUX

## Mode 2 – Horaire des programmes

- Quatre (4) à neuf (9) programmes sont utilisés pour gérer les feux selon le jour de la semaine et la période de la journée

Conventionnel : Heure de début et heure de fin déterminées et programmées

Intervention : Possibilité de modifier les heures de début et de fin des programmes, en fonction des besoins (allongement de la période de pointe, événements)



# MODIFICATION DU FONCTIONNEMENT DES FEUX

## Mode 3 – Allongement ponctuel de la durée du feu vert

- Intersection Charest Est / Saint-Sacrement
- Approche est (direction ouest) - Heure de pointe de l'après-midi

Conventionnel : Durée fixe du feu vert - 40 secondes

Intervention : Possibilité d'allonger la durée du feu vert en réduisant la durée du feu vert sur les autres approches

# CENTRE DE GESTION DE LA MOBILITÉ INTELLIGENTE

Mode 4 – Maintien du feu vert : Intersection Charest Est / Saint-Sacrement

Approche sud : pointe PM

Conventionnel : vert fixe 30s

File d'attente : + 550 m

Temps d'attente : 8-10 min

Intervention :

Possibilité d'interrompre le fonctionnement programmé pour une durée choisie et d'afficher en continu un feu vert pour une durée choisie



**4**

**Quels sont les bénéfices tirés de ces interventions ?**

# BÉNÉFICES

## L'ensemble des usagers

- Diminution de l'occurrence et de la durée des pannes par la mise en place des serveurs artériels et la consultation en temps réel de l'état des feux de circulation :

Exemple : Secteur de la Basse-Ville

Avant mise en place CGMI : Une quinzaine de pannes par année

Après mise en place CGMI : Aucune panne liée aux serveurs artériels depuis 2017

# BÉNÉFICES

## L'ensemble des usagers

- Atténuation des épisodes de congestion par la capacité du CGMI de connaître les conditions de circulation et d'intervenir en temps réel

Exemple : Tempête et débordement du fleuve le 4 avril 2018

## Actions du CGMI :

Messages sur PMV de la Ville

Résultat : Aucune congestion enregistrée au centre-ville et fin de la période de pointe à 8 h 45

— interventions sur les feux (prolongement du plan AM, maintien du vert)  
Coordination avec MTQ pour diffusion sur ses PMV



# BÉNÉFICES

## Conducteurs (autos-TC)

- Amélioration de la fluidité de la circulation par ajustement du fonctionnement et de la synchronisation des feux de circulation :

Exemple : boulevard Lebourgneuf : des Brumes → Bouvier (4 km)

Réduction du temps de déplacement de 26 % (2:06 min) durant la pointe du matin

# BÉNÉFICES

## Conducteurs (autos-TC)

- Réduction de la période de pointe :

Exemple : Été 2017- Fermeture de l'échangeur Dufferin / Charest Est

Sans interventions : période de pointe AM      6 h 30 – 10 h 15

Avec interventions : période de pointe AM      6 h 30 – 9 h

# BÉNÉFICES

## Conducteurs (autos-TC)

- Augmentation de la capacité routière :

Exemple : Intersection Charest Est / Saint-Sacrement

Heure de pointe PM (16 h 00 – 17 h 00 ) : augmentation d'environ 13 %

■  
Sans interventions : 6 500 véhicules

Avec interventions : 8 500 véhicules

# BÉNÉFICES

## Transport en commun (RTC)

- Stabilisation et amélioration des temps de parcours des Métrobus

Exemple : Métrobus M803 –Tronçon Lebourgneuf

### Mise en place de la préemption centralisée :

↳ Aucun retard significatif enregistré depuis 2017

(Congrès AQTR 2018 - Présentation Ville de Québec mardi PM)

# BÉNÉFICES

## Ville de Québec

- Meilleur niveau de résilience face aux problématiques de la mobilité
- Améliorer le service offert à ses citoyens
- Meilleure gestion de ses ressources humaines
- Développement d'expertises internes importantes en matière de transport
- Mobilisation importante de ses ressources stimulées par le développement des technologies et le service au citoyen
- Meilleure coopération entre les services de la Ville

**5**

**Quels sont les contraintes et les enjeux rencontrés ?**

# CONTRAINTES ET ENJEUX

## Lors du développement des interventions

- Regroupement des intersections
- Schématisation (codification) des interventions
- Capacité du contrôleur
- Tests des scripts au laboratoire Vs sur le terrain

# CONTRAINTES ET ENJEUX

## Lors de l'utilisation des interventions

- Quelle recette utiliser ? Chaque jour est une nouvelle pièce de théâtre
- Stabilité du contrôleur : peut tomber en mode clignotant
- Retour à la normale : certains problèmes rencontrés au début
  - ↳ désynchronisation possible de l'axe
  - ↳ Feux restent bloqués sur le Vert



# CONTRAINTES ET ENJEUX

## En général

- **Courbe d'apprentissage des ingénieurs, techniciens et opérateurs**
- **Plaintes des usagers impactés (secondaires)**
- **Attentes élevées de la part des citoyens et des partenaires**



**Merci**

