



Centre d'expertise et de recherche  
en infrastructures urbaines



[www.ceriu.qc.ca](http://www.ceriu.qc.ca)

PRÉSENTATION

# La galerie multiréseaux:

Projet-pilote  
Rue Ottawa à Montréal

Présenté par

**Jean-Pierre Bossé**, Chef de division aux grands projets

**Ville de Montréal**

et

**Serge A. Boileau**

**Président, Comité directeur du projet-pilote**

**Président, Commission des services électriques de Montréal**





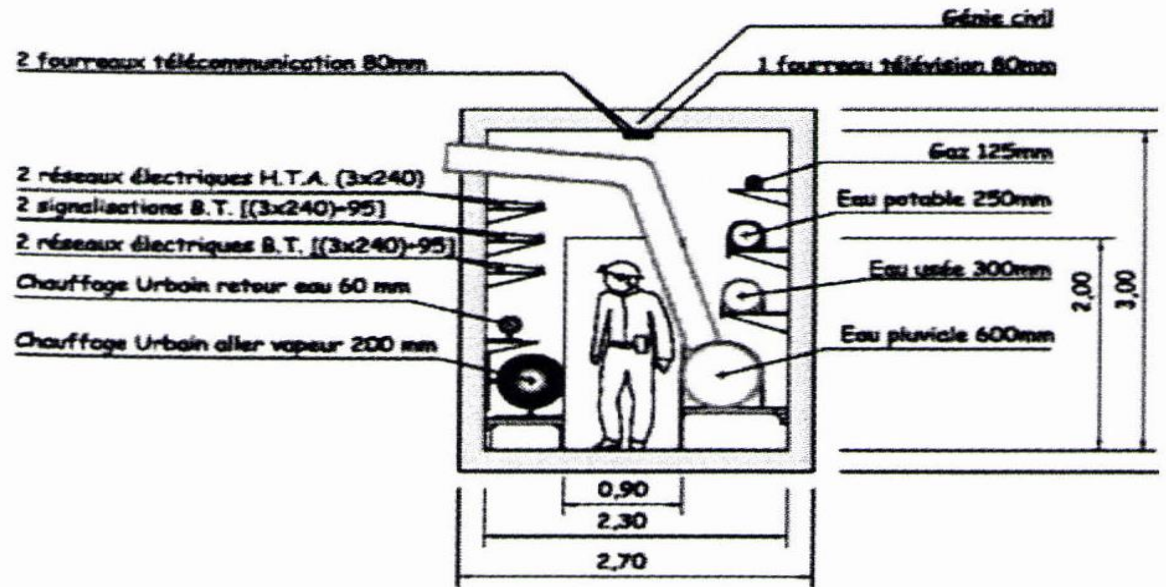
# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Définition:

«Ensemble de réseaux regroupés dans un même volume visitable, afin de mieux les gérer, les suivre et les entretenir»

Source- Guide pratique des GMR- Clé de Sol, 2005

# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal





# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **La ville de Montréal, promoteur du projet**

### **Pourquoi?**

- **Développement durable**
- **Vitrine technologique**
- **Prendre le «leadership»**
- **Facilite la gestion des interventions**
- **Diminue de façon significative les excavations**
- **Développement d'une expertise unique**



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Attentes et perspectives d'avenir

- Identification des critères de faisabilité
- Production des devis de l'habitable
- Production des devis d'installation des réseaux en GMR
- Production d'un manuel d'exploitation de la GMR
- Entente de partage des coûts
- Rapport de suivi expérimental
- En perspective, suivant des résultats positifs:
  - Plan directeur de déploiement des GMR à Montréal
  - Révision des procédures liées à l'entretien des réseaux



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Partenariat

- Ville de Montréal (gestion de l'eau, voirie et grands projets)
- CERIU: partenaire de gestion et suivi expérimental
- Bell, Vidéotron
- Hydro-Québec
- Commission des services électriques de Montréal
- Gaz Métro
- CCUM
- Tubécon
- Université Concordia (stagiaire, veille technologique)



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Sélection du site: rue Ottawa, à Montréal**

- Toutes les infrastructures sont présentes
- Enfouissement des réseaux câblés à faire
- Projet de réaménagement de l'espace public
- Secteur en développement (Griffintown)
- Longueur adéquate pour un projet pilote (250 mètres)
- Situé entre 2 artères majeures, Peel et de la Montagne
- Voie de circulation à faible intensité



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Échéancier

Avant-projet définitif (APD)	janvier-août 2017
Point de passage	février 2018
Processus et élaboration des plans et devis	mars 2018 – décembre 2018
Appel d'offres et travaux de construction de l'habitable	janvier 2019 à décembre 2019
Travaux d'installation des différents réseaux	janvier 2020 à octobre 2020
Démantèlement des réseaux RTU existants	octobre 2020 à décembre 2020
Suivi expérimental	avril 2018 à avril 2023





# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Gouvernance du projet

- Comité directeur multi partenaires
  - Comités techniques:
    - Habitable
    - Opérateurs de réseaux
  
  - Groupes de travail:
    - Guide d'analyse d'opportunités
    - Ingénierie (habitable et réseaux)
    - Exploitation (opérateur désigné)
    - Partage des responsabilités et des coûts



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupes de travail**

- Ingénierie et exploitation des réseaux

### **Regroupement initial, impacts l'un sur l'autre**

- Objectifs:
- identification des exigences et des contraintes
  - confirmation des besoins actuels et futurs
  - analyse des risques à la cohabitation
  - conception préliminaire, dimensions et aménagement de l'habitable
  - estimation des coûts



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Mise en œuvre du projet-pilote

### Groupes d'ingénierie et exploitation

- Méthodologie

Firme CIMA+, mandatée par la ville de Montréal

- rencontres avec tous les opérateurs de réseaux
- production de notes techniques
- mise en commun des exigences et contraintes
- conception préliminaire conjointe de l'habitable
- évaluation budgétaire préliminaire des coûts



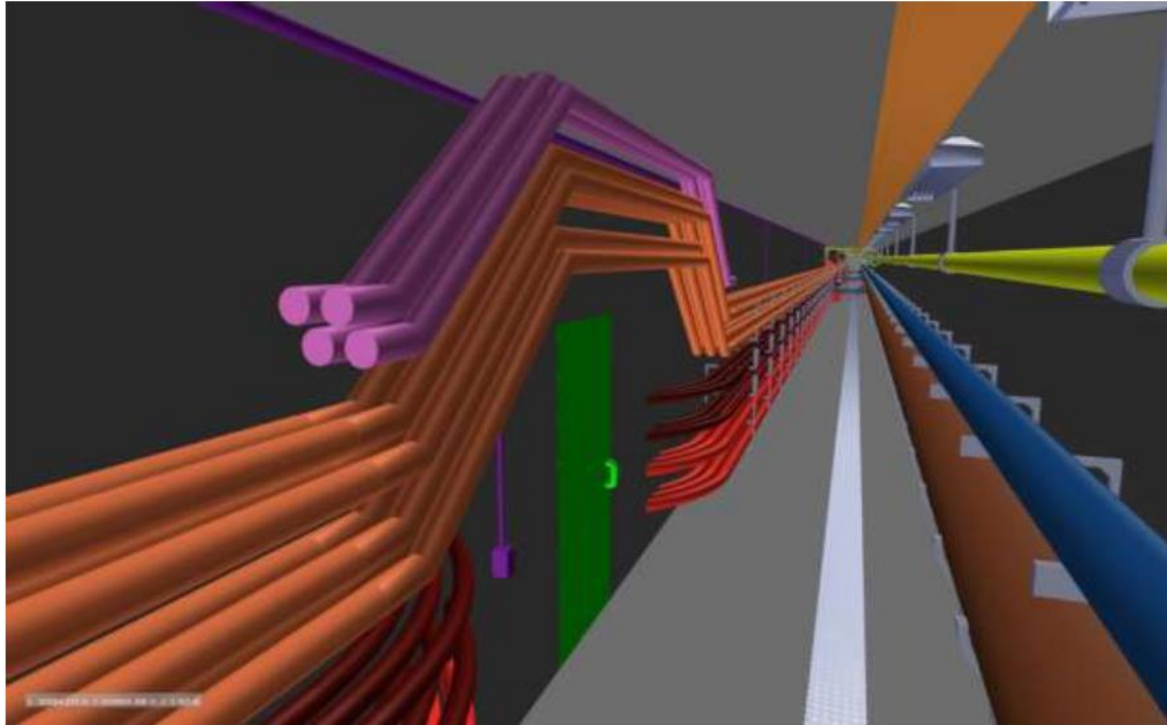
# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote** **Groupes d'ingénierie et exploitation**

- Particularités du concept
  - les réseaux câblés d'un côté, les fluides de l'autre
  - les chambres de transformation électrique à l'extérieur de la GMR (déjà présentes)
  - les joints de moyenne tension électrique localisés dans des armoires de jonction (protection et accès)
  - la conduite de gaz localisée dans la partie supérieure (détection de fuite)
  - le profil de la GMR, dicté par celui de l'égout gravitaire
  - les eaux pluviales gérées en surface



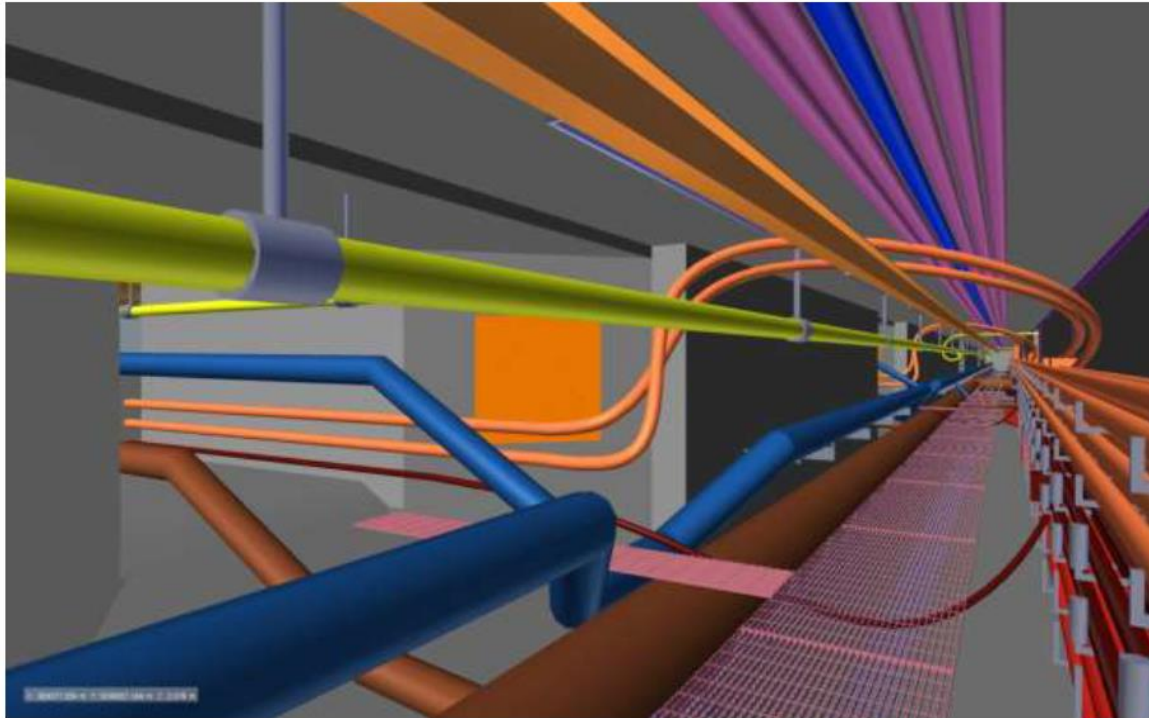
# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal



Déviations des conduites côté Sud pour libérer l'accès à la chambre électrique de jonction



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal



Branchement côté Nord vue de l'intérieur



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupes d'ingénierie et exploitation**

Analyse de risques à la cohabitation des réseaux en GMR

Objectif - identifier tous les risques liés à la présence et l'exploitation des divers réseaux présents et déterminer les mesures pour les éliminer ou en diminuer les impacts

Méthodologie: - engagement d'un expert, Monsieur André Beauchesne, ing.  
Utilisation de l'approche «What if»

- tous les opérateurs rencontrés individuellement
- mise en commun et analyse conjointe de tous les opérateurs
- production d'une matrice de risques



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupes d'ingénierie et exploitation**

Analyse de risques à la cohabitation des réseaux en GMR

Résultats: 140 risques identifiés  
38 risques de niveau modéré  
23 risques ramenés dans la zone acceptable

**Conclusion de l'expert: « L'ensemble des mesures d'atténuation envisagées permettrait de considérer ce concept de GMR comme étant acceptable »**





# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupes d'ingénierie et exploitation**

Ajout d'une étude d'accumulation du gaz en GMR

Objectif: évaluer l'impact sur les activités d'exploitation et les conséquences sur le concept de la GMR

Méthodologie: simulation par une firme spécialisée

- 3 scénarios analysés:
- 1- fuite mineure «pin hole» (2mm)
  - 2- fuite majeure (10 % du dia.)
  - 3- bris de conduite



## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupes d'ingénierie et exploitation**

#### Résultats de l'étude d'accumulation du gaz

Scénario 1: Risques d'accumulation de gaz compensés par la mise en œuvre d'une ventilation naturelle.

Scénario 2: Atteinte de la limite inférieure d'explosion (LIE) en 16 minutes, compensée par 7 changements d'air / heure

Scénario 3: Atteinte de la LIE en 5 secondes  
Application des mesures d'urgence d'une fuite de gaz majeure



La galerie multiréseaux (GMR)

Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupe de travail – partage des responsabilités et des coûts**

Objectif: identifier les responsabilités de chacun des intervenants et établir un modèle financier équitable de partage des coûts.

- Méthodologie:
- Réviser les aspects légaux, assurances et réglementations
  - Identifier et analyser divers modèles financiers
  - Réaliser une analyse bénéfices / coûts comparative entre la GMR et l'enfouissement conventionnel
  - Établir une matrice de responsabilités pour l'ensemble des activités liées à la construction et l'exploitation de la GMR
  - Évaluer/réviser les coûts d'installation en mode conventionnel
  - Établir un modèle de partage des coûts et une convention typique entre les partenaires



## La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

### **Mise en œuvre du projet-pilote**

#### **Groupe de travail – partage des responsabilités et des coûts**

Modèles financiers (2 cas potentiels)

- Travaux conjoints:
  - Partage des coûts de construction du civil selon les besoins exprimés par chacun, payés à la fin des travaux, et chaque opérateur assume le coût d'installation de leur réseau.
  - Partage basé sur l'occupation de l'habitable et les bénéfices encourus.
- Redevances selon le modèle de la CSEM:

La CSEM assume les coûts de la construction civile et facture des redevances aux opérateurs, et chaque opérateur assume le coût d'installation de leur réseau



La galerie multiréseaux (GMR)

Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupe de travail – partage des responsabilités et des coûts**

Analyse bénéfiques / avantages

- production d'une matrice avec les regroupements suivants:
  - . Organisation de l'espace souterrain
  - . Diminution / suppression des excavations
  - . Suppression des travaux de génie civil par les RTU
  - . Observation totale des réseaux
  - . Accessibilité
  - . Augmentation de la fiabilité / durabilité des réseaux
  - . Flexibilité ou déploiement
  - . Cotation par les intervenants: 0 (pas d'impacts) à 3 (beaucoup d'avantages)



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Cotation - Bénéfices/Avantages GMR

BÉNÉFICES/AVANTAGES	Rang	Pointage	Bénéficiaires							
			Ville de Montréal		CSEM			RTU		
			Emprise	Réseaux	Constr. réseau civil	Entretien Exploit.	HQ	Bell	Videotron	Gaz
<b>1. Organisation de l'espace souterrain</b>										
1.1 Utilisation optimale du sous-sol urbain	6	16	3	3	1	0	1	0	1	
1.2 Possibilité d'organiser d'autres usages/ espace disponible pour d'autres infra.	6	16	2	3	2	3	0	0	s.o	
<b>2. Réduction des excavations dans les infrastructures de voirie</b>										
2.1 Réduction des excavations en nombre et/ou ampleur	3	17	2	1	3	0	2	2	0	
2.2 Durabilité de chaussée augmentée, entretien et remplacement réduit	17	6	3	0	0	0	0	0	s.o	
2.3 Application des procédures de sécurité de chantier réduite	20	4	2	2	3	2	1	1	2	
2.4 Réduction de la responsabilité d'entretien de l'emprise de rue pour les RTU	17	6	0	3	3	0	2	1	0	
2.5 Réduction du potentiel de dommage à un tiers en brisant une infrastructure adjacente	16	8	0	3	3	0	3	1	3	
2.6 Réduction des impacts socio-économiques suite au bris accidentel d'une infrastructure	2	23	2	3	2	0	0	0	2	
2.7 Réduction importante des impacts socio-économiques (circulation, bruit, poussières, etc.)	3	17	3	2	2	1	1	1	1	
<b>3. Réduction de travaux civils subséquents initiés par RTU</b>										
3.1 Réduction de la coordination et la gestion de projets avec l'externe	9	14	2	3	2	2	2	1	1	
3.2 Réduction de l'ingénierie civile	15	10	0	2	1	0	2	1	1	
3.3 Réduction des travaux civils	3	17	2	2	2	0	0	2	s.o	
3.4 Réduction du potentiel de retard dû à la présence d'un site archéologique en cours de travaux	24	0	0	2	2	0	0	0	0	
3.5 Réduction du potentiel de retard dû aux intempéries	21	3	0	2	2	2	2	1	2	
<b>4. Observation totale des réseaux</b>										
4.1 Réduction des besoins de localisation (d)	14	11	0	3	3	0	2	1	1	
<b>5. Accessibilité aux réseaux</b>										
5.1 Réduction des contraintes d'accès, allègement des procédures d'intervention	9	14	0	3	1	1	2	0	3	
5.2 Condition ergonomique améliorée; à l'abri des intempéries (e)	21	3	0	2	1	2	1	1	2	
5.3 Valeur ajoutée des activités d'inspection et interventions d'entretien facilitées (f)	21	3	0	3	0	2	3	0	2	
<b>6. Augmentation de la fiabilité et la durabilité des réseaux</b>										
6.1 Réduction du taux de bris	9	14	0	3	0	1	2	0	2	
6.2 Réduction du taux de fuites; perte de fluide	19	5	0	3	0	0	0	0	s.o	
6.3 Augmentation de la durée de vie des réseaux due à la stabilité des conditions environnementales	8	15	0	1	s.o	0	1	0	1	
<b>7. Flexibilité liée au déploiement</b>										
7.1 Facilité dans le déploiement de nouveaux réseaux (h)	13	12	0	2	0	2	2	2	3	
7.2 Déploiement progressif; non obligation de suréquiper par rapport au futur	12	13	0	1	0	2	1	0	1	
7.3 Flexibilité dans l'accroissement de services; capacité à rencontrer un besoin imprévu(i)	1	29	0	0	0	1	2	2	2	

légende 0: aucun impact 1: impact faible 2: impact moyen 3: impact fort  
le volet "emprise" pour la ville de Montréal se rapporte aux infrastructures de surfaces



La galerie multiréseaux (GMR)

Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupe de travail – partage des responsabilités et des coûts**

Analyse bénéfices / avantages

- Évaluation de la valeur relative des bénéfices / avantages
  - . Méthodologie de l'analyse croisée (critère à critère)
  - . Identification des bénéfices / avantages les plus significatifs (poids)
  - . Calcul de valeur relative en combinant le poids des critères et l'importance des bénéfices pour chaque intervenant



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

Bénéfices/Avantages de la GMR par intervenant											
Bénéficiaires											
BÉNÉFICES/AVANTAGES											
Catégorie	Rang	Pointage	Ville de Montréal		CSEM		RTU				Total
			Emprise	Réseaux	Constr. réseau civil	Entretien Exploit.	HQ	Bell	Videotron	Gaz	
<b>1. Organisation de l'espace souterrain</b>											
1.1 Utilisation optimale du sous-sol urbain	6	16	48	32	16	0	16	0	16	16	144
1.2 Possibilité d'organiser d'autres usages/ espace disponible pour d'autres infra.	6	16	32	48	32	48	0	0	s.o	s.o	160
<b>2. Réduction des excavations dans les infrastructures de voirie</b>											
2.1 Réduction des excavations en nombre et/ou ampleur	3	17	51	34	51	0	17	34	17	17	221
2.2 Durabilité de chaussée augmentée, entretien et remplacement réduit	17	6	18	0	0	0	0	0	s.o	6	24
2.3 Application des procédures de sécurité de chantier réduite	20	4	8	8	12	8	4	4	8	0	52
2.4 Réduction de la responsabilité d'entretien de l'emprise de rue pour les RTU	17	6	0	6	18	0	6	6	0	6	42
2.5 Réduction du potentiel de dommage par un tiers en brisant une infrastructure adjacente	16	8	0	24	24	0	24	8	24	24	128
2.6 Réduction des impacts socio-économiques suite au bris accidentel d'une infrastructure	2	23	23	69	46	0	23	23	23	46	253
2.7 Réduction importante des impacts socio-économiques (circulation, bruit, poussières,etc.)	3	17	51	34	34	17	17	17	17	34	221
<b>3. Réduction de travaux civils subséquents initiés par RTU</b>											
3.1 Réduction de la coordination et la gestion de projets avec l'externe	9	14	28	42	28	28	28	14	14	28	210
3.2 Réduction de l'ingénierie civile	15	10	0	20	10	0	20	10	10	10	80
3.3 Réduction des travaux civils	3	17	17	34	34	0	0	34	s.o	34	153
3.4 Réduction du potentiel de retard du à la présence d'un site archéologique en cours de travaux	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5 Réduction du potentiel de retard du aux intempéries	21	3	0	6	6	6	3	3	6	3	33
<b>4. Observation totale des réseaux</b>											
4.1 Réduction des besoins de localisation (d)	14	11	0	33	33	0	11	22	22	0	121
<b>5. Accessibilité aux réseaux</b>											
5.1 Réduction des contraintes d'accès; allègement des procédures d'intervention	9	14	0	28	14	14	0	0	42	0	98
5.2 Condition ergonomique améliorée; à l'abri des intempéries (e)	21	3	0	6	3	6	3	3	6	3	30
5.3 Valeur ajoutée des activités d'inspection et interventions d'entretien facilitées (f)	21	3	0	6	0	6	3	0	6	0	21
<b>6. Augmentation de la fiabilité et la durabilité des réseaux</b>											
6.1 Réduction du taux de bris	9	14	0	42	0	14	14	0	28	14	112
6.2 Réduction du taux de fuites; perte de fluide	19	5	0	15	0	0	0	0	s.o	10	25
6.3 Augmentation de la durée de vie des réseaux due à la stabilité des conditions environnementales	8	15	0	45	s.o	0	15	0	15	15	90
<b>7. Flexibilité liée au déploiement</b>											
7.1 Facilité dans le déploiement de nouveaux réseaux (h)	13	12	0	12	0	24	0	12	36	0	84
7.2 Déploiement progressif; non obligation de suréquiper par rapport au futur	12	13	0	0	0	26	0	0	0	0	26
7.3 Flexibilité dans l'accroissement de services; capacité à rencontrer un besoin imprévu(i)	1	29	0	29	0	29	29	58	87	29	261





La galerie multiréseaux (GMR)

Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupe de travail – partage des responsabilités et des coûts**

Modèle de financement

#### - Principes retenus

- . Les réseaux câblés disposent d'un modèle souterrain basé sur une redevance d'occupation (CSEM)
- . Le concept de la GMR est la résultante de l'ajout des réseaux de fluides
- . Le réseau de voirie reçoit de grands bénéfices de la GMR lié à la gestion de l'espace public mais ne constitue pas un des opérateur de réseaux intérieurs



La galerie multiréseaux (GMR)

Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## **Mise en œuvre du projet-pilote**

### **Groupe de travail – partage des responsabilités et des coûts**

Proposition de partage des coûts

- . Les coûts de construction sont d'abord basés sur le volume intérieur occupé ou réservé par chacun des opérateurs
- . Les réseaux câblés sont crédités des coûts supérieurs à leurs coûts souterrains actuels, pondérés des bénéfices identifiés
- . Le réseau de gaz est traité de façon identique
- . Les réseaux d'eaux ne reçoivent aucune compensation
- . Le réseau de voirie assume la différence du total



# La galerie multiréseaux (GMR)

Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Mise en œuvre du projet-pilote

### Groupe de travail – partage des responsabilités et des coûts

Tableau de répartition des coûts

Infrastructures	% espace occupé	Bénéfices GMR pondérés	% après compensation méthode traditionnelle + bénéfices GMR pondérés	% avec coûts d'installation des réseaux
<u>Réseaux de fluides</u>				
Ville de Mtl				
Aqueduc/égout	46	14	19	24
Gaz	26	15	3	4
<u>Réseaux câblés</u>				
Bell	4	12	1,5	1,5
Vidéotron	4	18	1,5	3,5
Hydro-Québec	20	12	8	15
Ville de Montréal				
Actifs routiers	-	29	67	52



# La galerie multiréseaux (GMR) Projet-pilote, rue Ottawa à Montréal

## Conclusion

- Démarche concluante au niveau:
  - technique
  - financier
- Mobilisation des parties prenantes à la démarche
- Les risques sont «gérables»
- La suite éventuelle du projet-pilote implique:
  - Sélection d'un exploitant de l'habitable
  - Rédaction des conventions: utilisation et partage des coûts
  - Rédaction des différentes procédures
  - Rédaction d'un rapport de suivi expérimental
  - Rédaction d'un manuel d'analyse d'opportunités
  - Mise en place d'un plan de déploiement des GMR