

Projet ligne bleue

Séance d'information

Microdynamitage

Présentée par :

David Chartier, ing., directeur construction
Pierre Groleau, ing., Expert en forage et sautage
Sarah Bédard-Giulione, directrice de projets

Le 3 avril 2025



No GED : LB-COM-GP-CM-56768

Ordre du jour

- Objectifs de la rencontre
- Portée du projet
- Avancement des chantiers
- Excavation par microdynamitage contrôlé

Objectifs de la séance

- Définir le microdynamitage et ses paramètres
- Comprendre les différentes mesures de mitigation mises en place, permettant le plein contrôle des travaux
- Ouvrir le dialogue avec les riverains pour une meilleure compréhension du projet



Portée du projet

Le rôle du bureau du Projet ligne bleue (PLB)

- La STM est gestionnaire du projet, à ce titre, elle a mis sur pied le bureau du Projet ligne bleue
- Le bureau du Projet ligne bleue agit à titre de donneur d'ouvrage et détient la maîtrise d'œuvre pour l'ensemble du projet
 - Il est gouverné par 5 partenaires (MTMD, SQI, ARTM, Ville de Montréal et STM) qui prennent, de manière concertée, les décisions stratégiques entourant le projet

Canada 

Québec 

ARTM

Montréal 

 stm

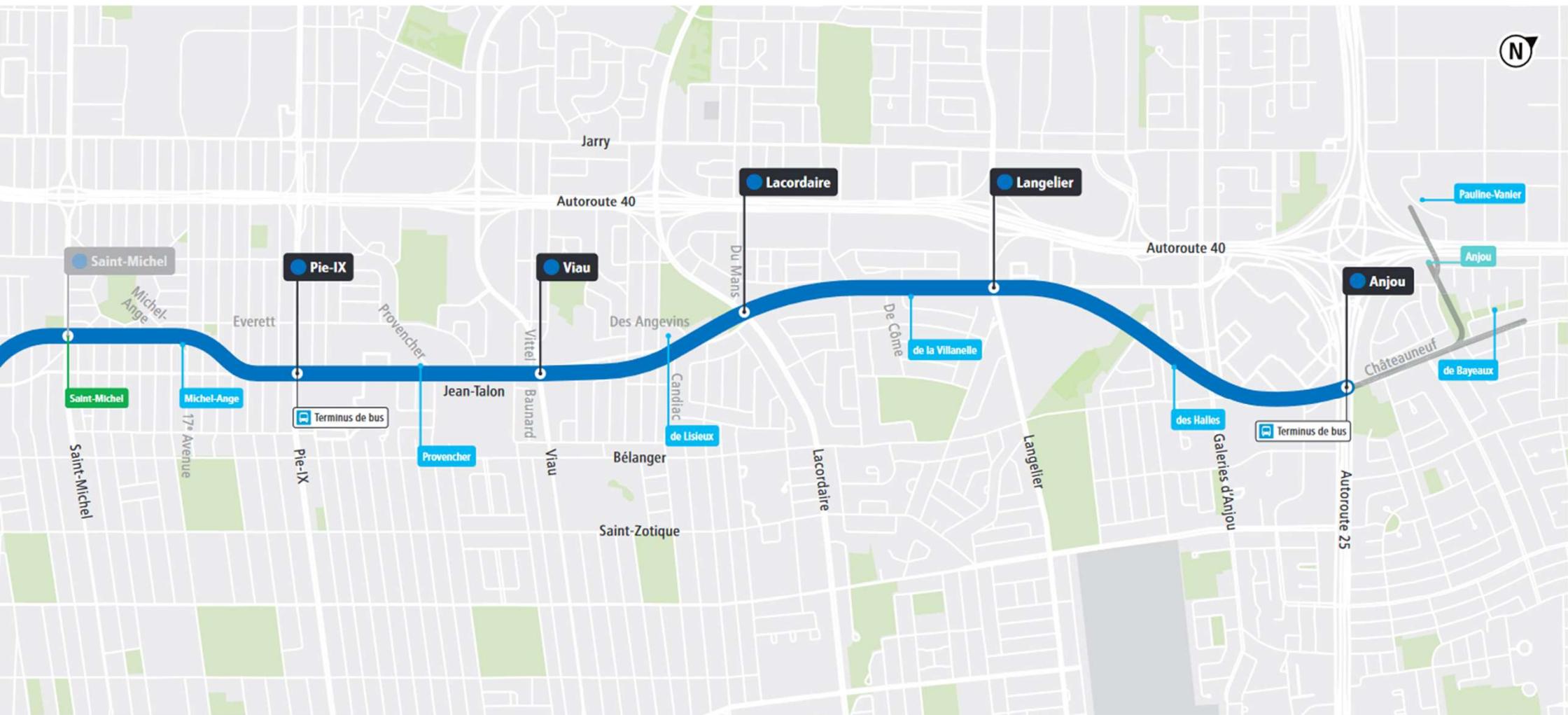
Le rôle du bureau du Projet ligne bleue (PLB) - suite

- Réalise l'ensemble de la conception
- Chapeaute l'ensemble des activités jusqu'à la mise en exploitation
- Interagit avec la communauté locale, les adjudicataires et les médias
- Collabore avec les équipes de la STM dans son rôle propriétaire - exploitant des futures infrastructures et avec l'ARTM pour les 2 terminus métropolitains

Un projet essentiel au développement de l'Est de Montréal

- Amélioration de la **mobilité**
- Renforcement de l'**intermodalité**
- Appui au **développement économique et urbain**
- Intégration d'aménagements assurant l'**accessibilité universelle**
- Projet mettant de l'avant les critères clés en matière de **développement durable**





LEGENDE

- Nouvelles stations (noms provisoires)
- Bâtiments auxiliaires
- Poste de district
- Atelier
- Arrière-gare et garage



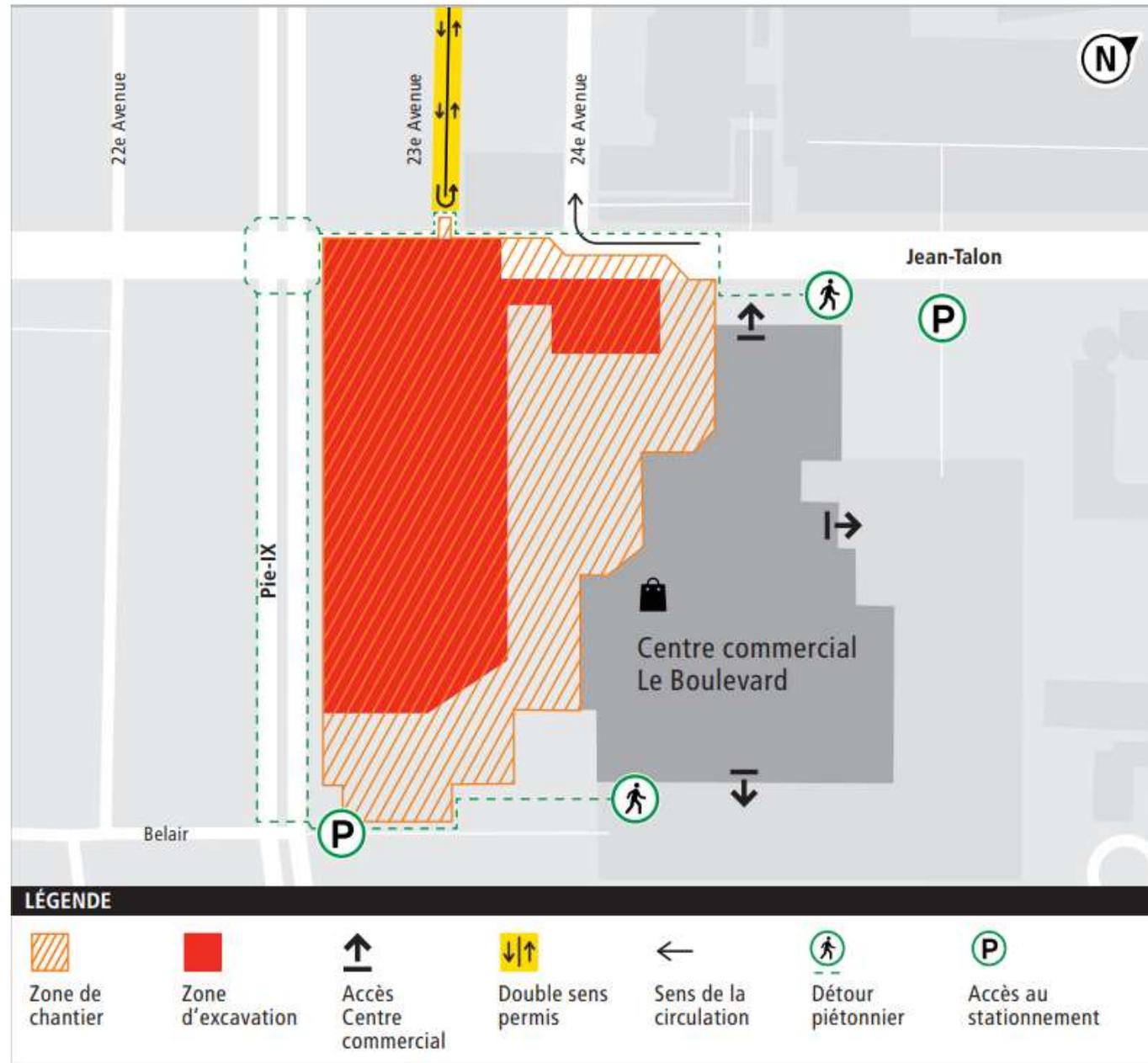
État d'avancement des chantiers

Avancement des travaux

Secteur Pie-IX



Zone de chantier secteur Pie-IX



Avancement des travaux

Secteur Viau



Zone de chantier secteur Viau

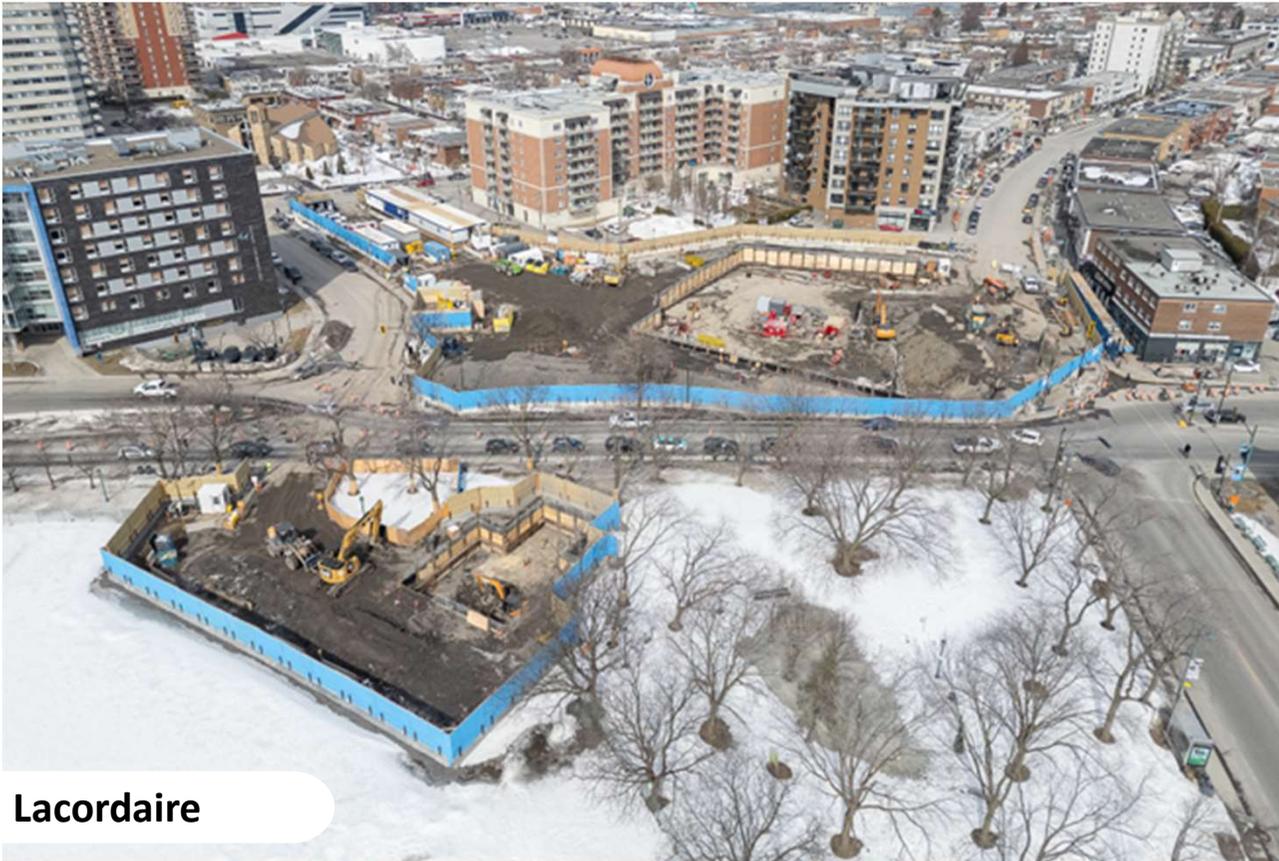


LÉGENDE

-  Zone de chantier
-  Sens unique
-  Double sens permis
-  Sens de la circulation
-  Parcours piétonnier
-  Zone de stationnement réaménagée

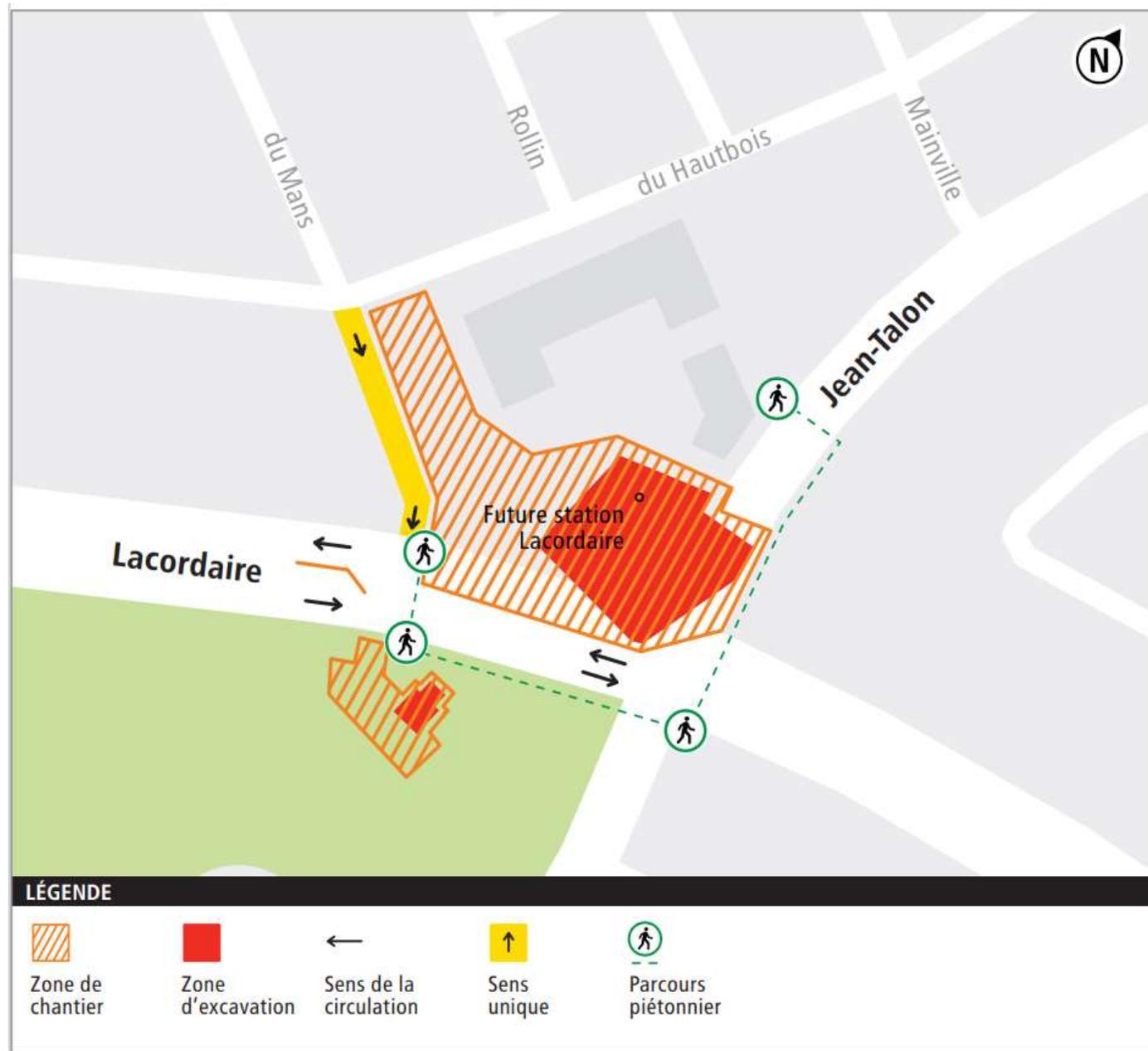
Avancement des travaux

Secteur Lacordaire



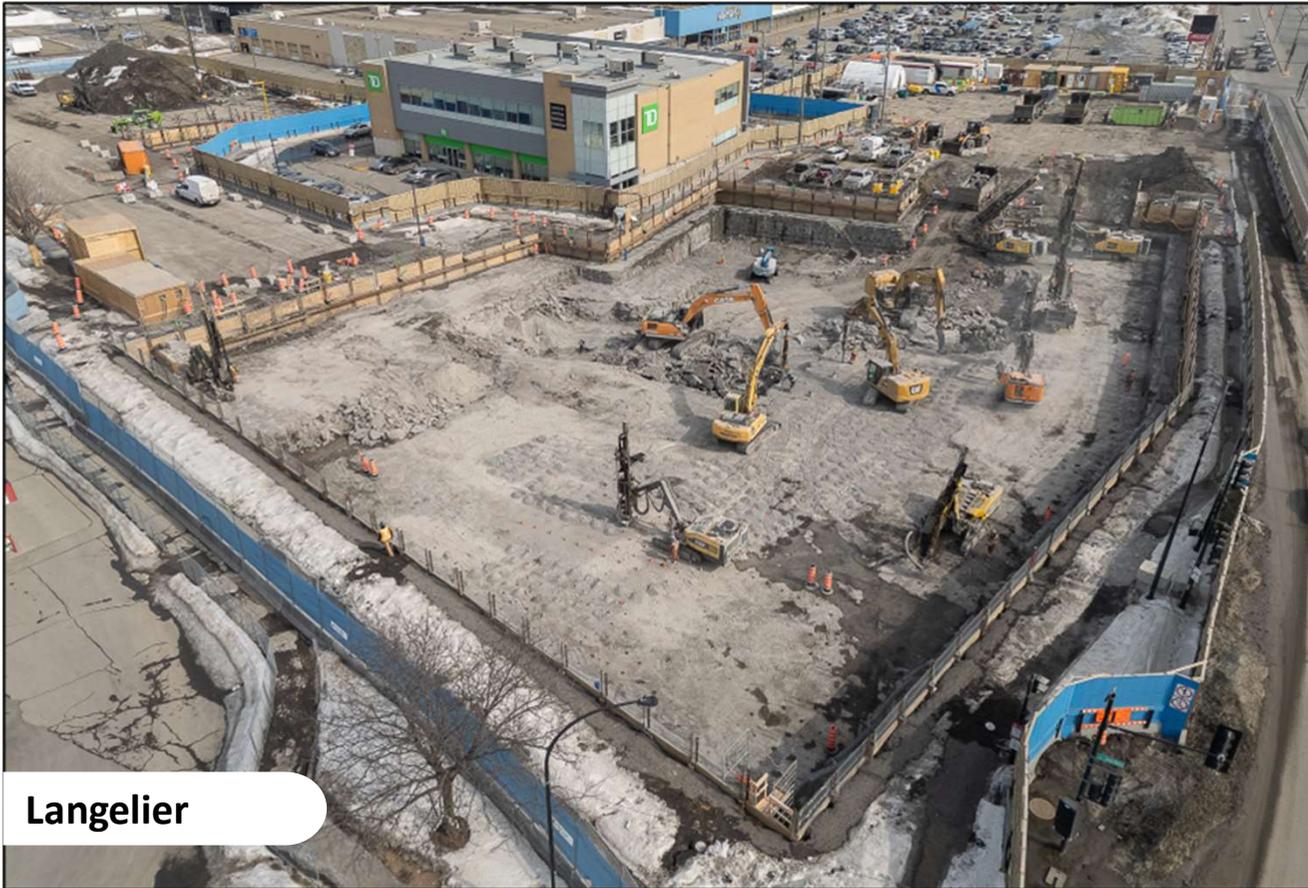
Lacordaire

Zone de chantier secteur Lacordaire

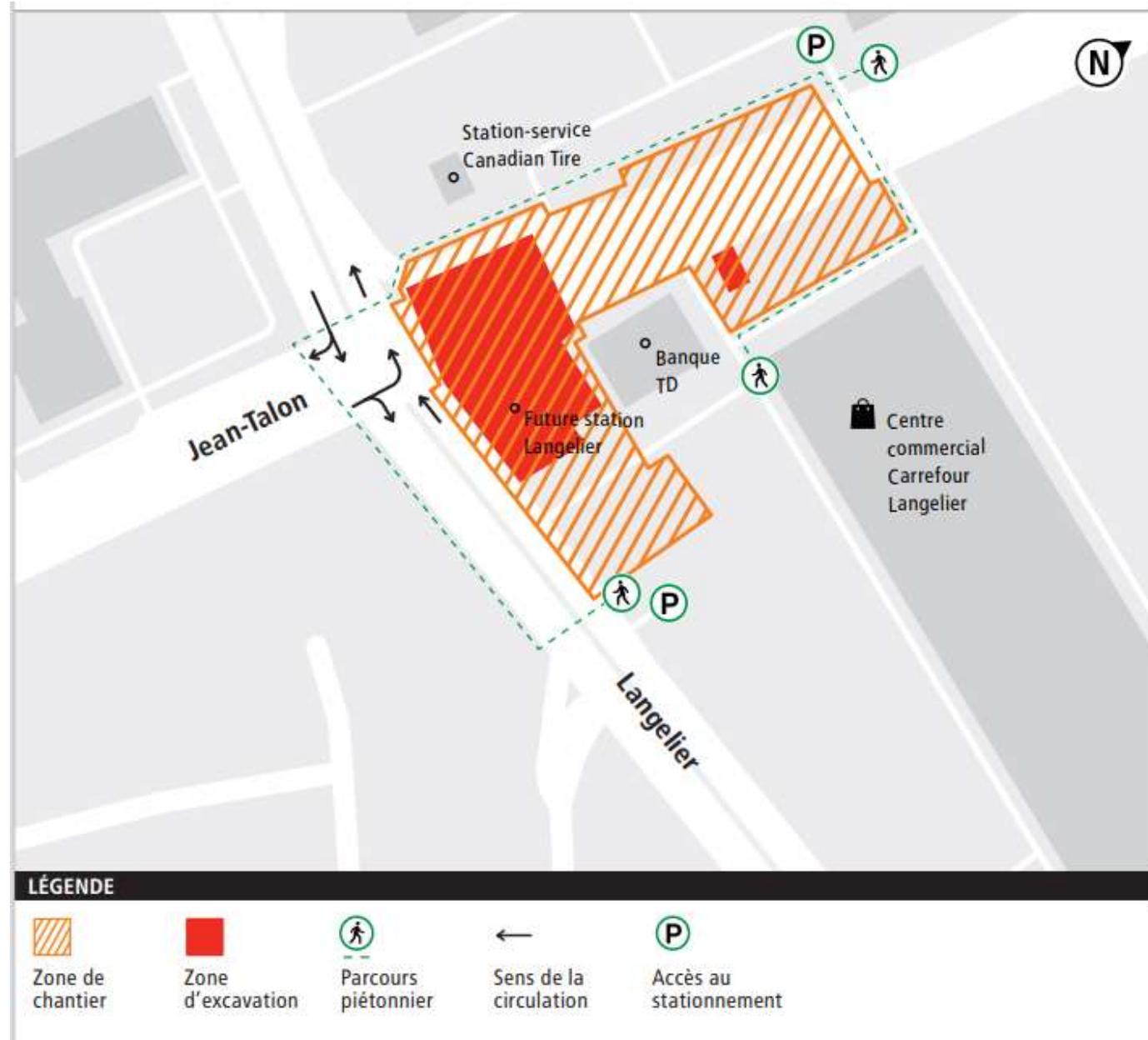


Avancement des travaux

Secteur Langelier



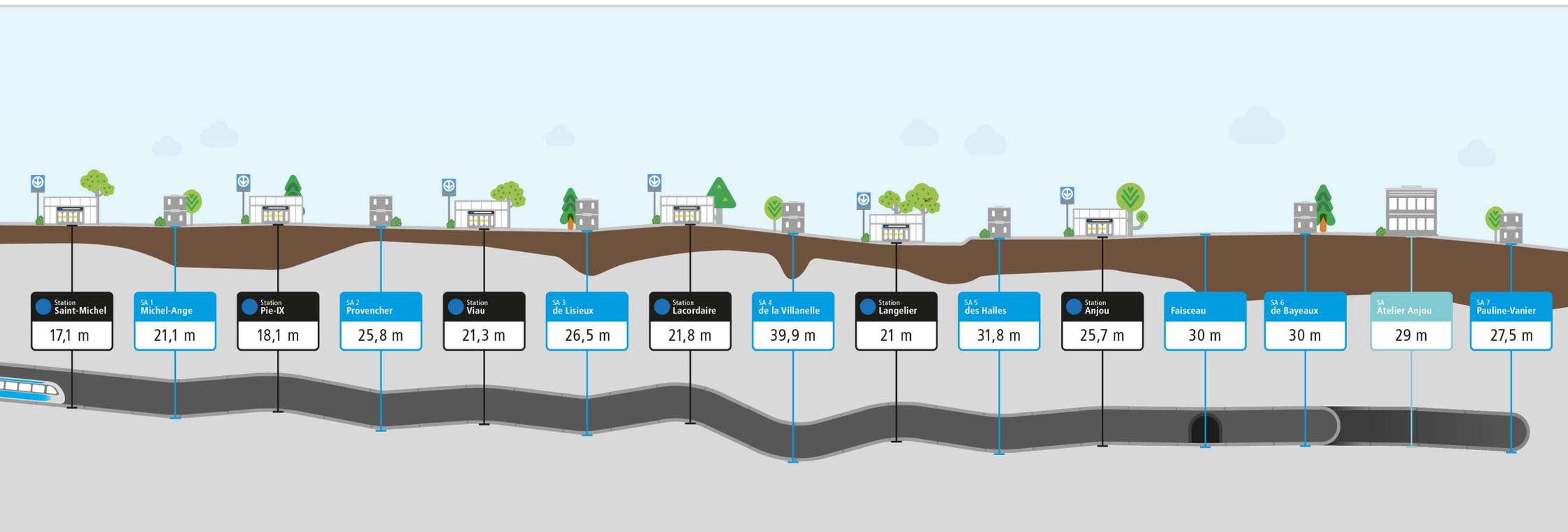
Zone de chantier secteur Langelier





**L'excavation par
microdynamitage contrôlé**

Excavation du tunnel (Excavation exclusivement mécanique)



Le microdynamitage



- Excavation chirurgicale du roc
- Sautages contrôlés
- Méthode sécuritaire éprouvée
- Forages à petits diamètres
- Sautages à petits volumes
- Explosifs de petits formats
- Faible quantité d'explosifs par sautage
- Utilisation de produits explosifs de dernière génération

Travaux d'excavation

Microdynamitage



Forage d'investigation



Mesures de protection lors des sautages



- Matelas de sautage
- Manutention et transport de matériaux explosifs
- Vibrations vs structures voisines
- Environnement

Paramètre de contrôle des sautages

- Limitation du diamètre et des profondeurs de forage
- Restrictions sur le type et format des explosifs ainsi que sur le type de détonateur
- Établissement des normes de vibrations à respecter
- Sélection d'un entrepreneur hautement qualifié

Mesures préventives



Préinspection des
bâtiments
avoisinants le
secteur des travaux



Positionnement
stratégique de
sismographes



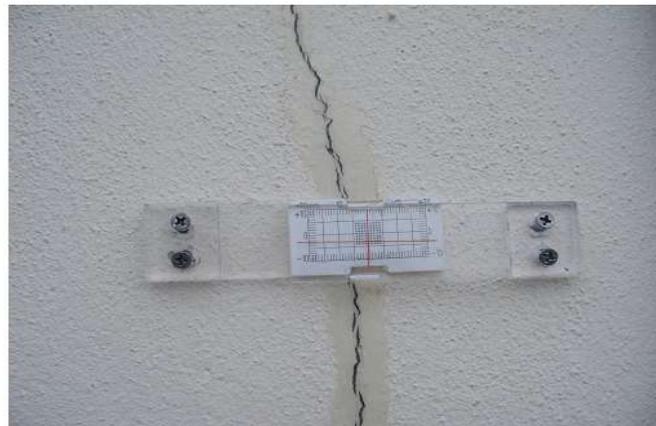
Caméra vidéo pour
filmer chaque
sautage



Suivi en chantier de
l'ensemble des
travaux de forage et
de sautage par
techniciens qualifiés
et ingénieurs experts

Inspections pré-travaux

Inspection des bâtiments voisins



Fissuromètre numérique



Fissuromètre numérique

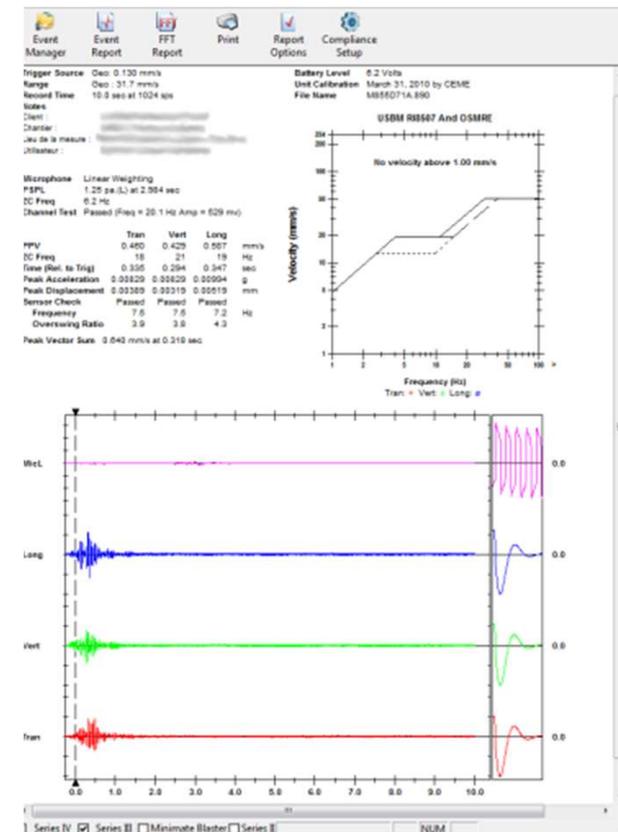
Contrôle des parois rocheuses

Forage aligné à grand diamètre



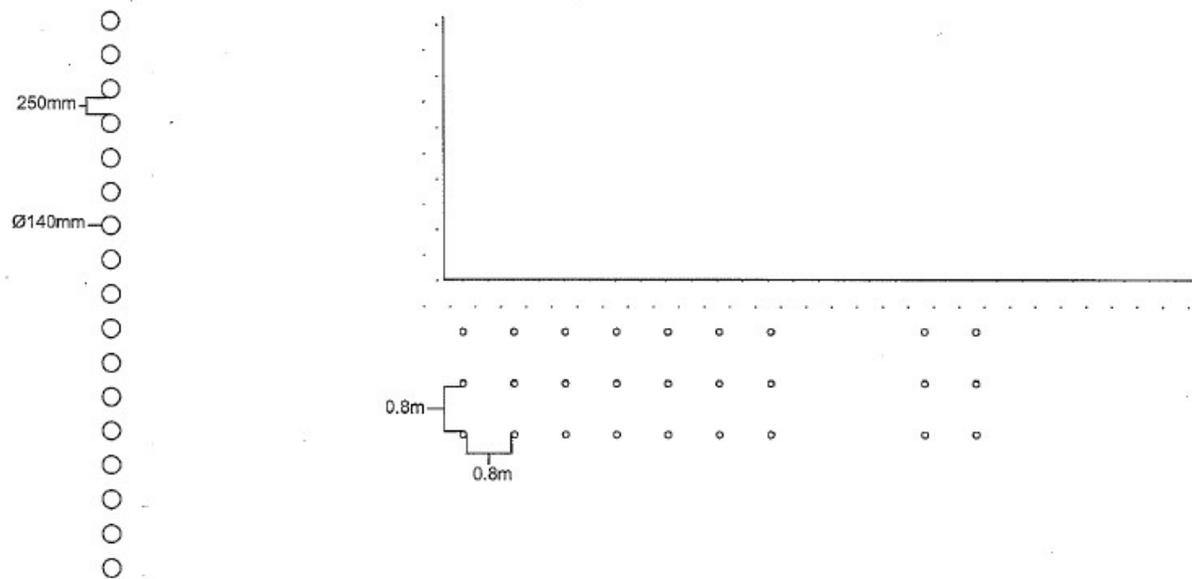
Contrôle des vibrations

- Préinspection des bâtiments dans un rayon de 75 m de l'excavation
- Installation de sismographes aux structures rapprochées
- Suivi des vibrations par une firme spécialisée externe
- Analyse et traitement des résultats de vibration
- Estimation des vibrations avant chaque microdynamitage
- Limites de vibrations sécuritaires pour tous les types de structures selon les exigences de la ville de Montréal



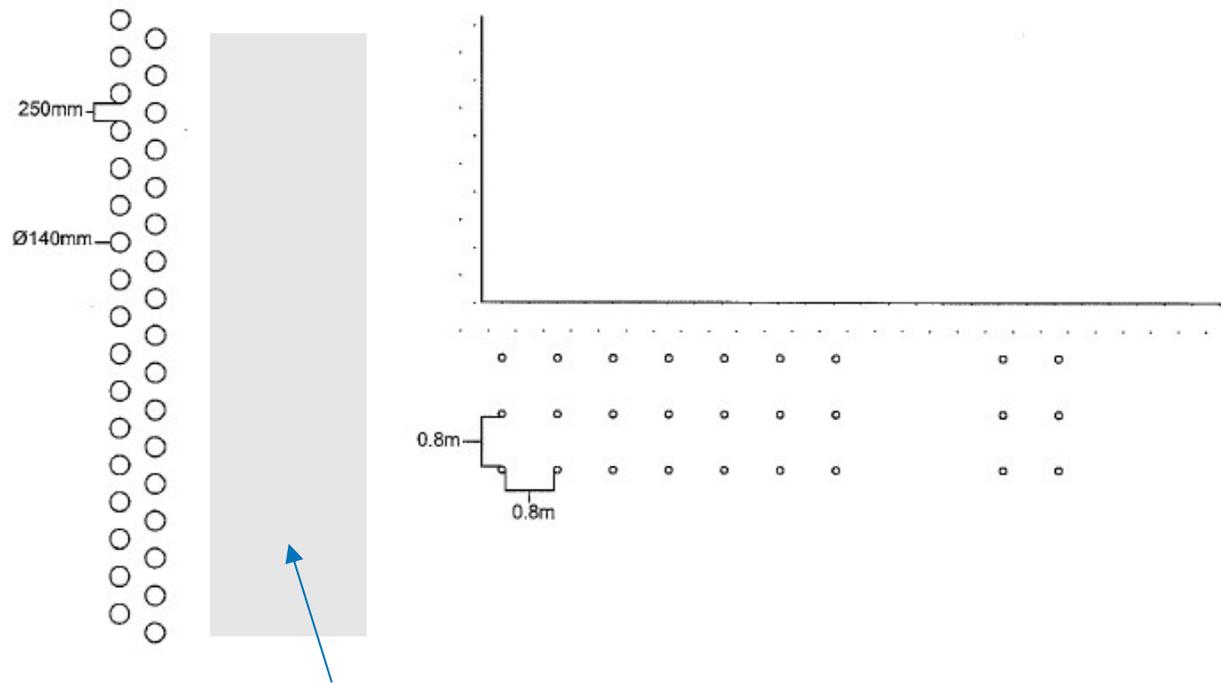
Réduction des vibrations de sautage

Forage aligné à rangée simple



Réduction des vibrations de sautage

Forage aligné à rangée double



Zone tampon excavation mécanique

Vibrations

- Vitesse des particules (mm/sec)
- Amplitude (mm)
- Accélération (g)
- Fréquence (Hz)



Suivi des vibrations de sautage

Calcul de la charge maximum sécuritaire par rapport à la distance des bâtiments situés à proximité

Formule du calcul des vibrations

$$V = K [d/w^{1/2}]^{\beta}$$

- V: PPV (mm/s)
- W: Charge max. par délai (kg)
- d: Distance (m)
- K et β : Constantes de vibration

Explosifs Encartouchés



- Utilisations d'explosifs encartouchés seulement
- Aucun explosif en vrac.

Détonateurs électroniques



Protocole de mise à feu d'un sautage



Sécurisation des lieux



12 petits coups de sifflets avant le sautage



Sautage



Un grand coup de sifflet confirme la fin du sautage

Livraison et entreposage d'explosifs

- Aucun entreposage d'explosifs n'est autorisé au chantier
- Livraison quotidienne limitée aux quantités prévues pour le sautage
- Tout explosif non utilisé sera retourné chez le manufacturier
- Camion de livraison demeurera sous garde et cadenassé en tout temps

Contrôle des projections de pierre

Projections = Tolérance ZÉRO

- Chaque sautage est filmé et analysé
- Utilisation exclusive de pierre concassée à titre de matériau de bourre
- Recouvrement intégral de membranes géotextiles et de matelas pare-éclats sur la pleine superficie de chaque sautage

Mesures de mitigation



- Qualification du sous-traitant en forage et dynamitage
- Qualification du consultant en dynamitage indépendant
- Vérification et approbation des plans de tir par les ingénieurs experts en sautages.
- Critères sévères de vibration selon le type de structure
- Établissement des paramètres de forage et de sautage en respect des critères de vibrations et des distances des structures
- Élaboration de tirs d'essai au début des travaux

Matelas pare-éclats et membrane géotextile



Matelas pare-éclats



Contrôle des fumées de tir

Monoxyde de carbone (CO)

- Remise du détecteur et documentation (rayon 100 m)
- Porte à porte par l'entreprise Monox pour le soutien à l'installation des détecteurs
- Transmission du registre de visites



MONOX™

Vidéos microdynamitage



En résumé



- Petits sautages avec petites quantités d'explosifs
- Méthode chirurgicale et sécuritaire d'excavation prouvée
- Permet d'atténuer les impacts liés au dynamitage
- Méthode utilisée avec succès depuis plusieurs années pour les travaux de sautages en milieu urbain

Pour rester informé sur le projet ...



Site Web
ProjetLigneBleue.info



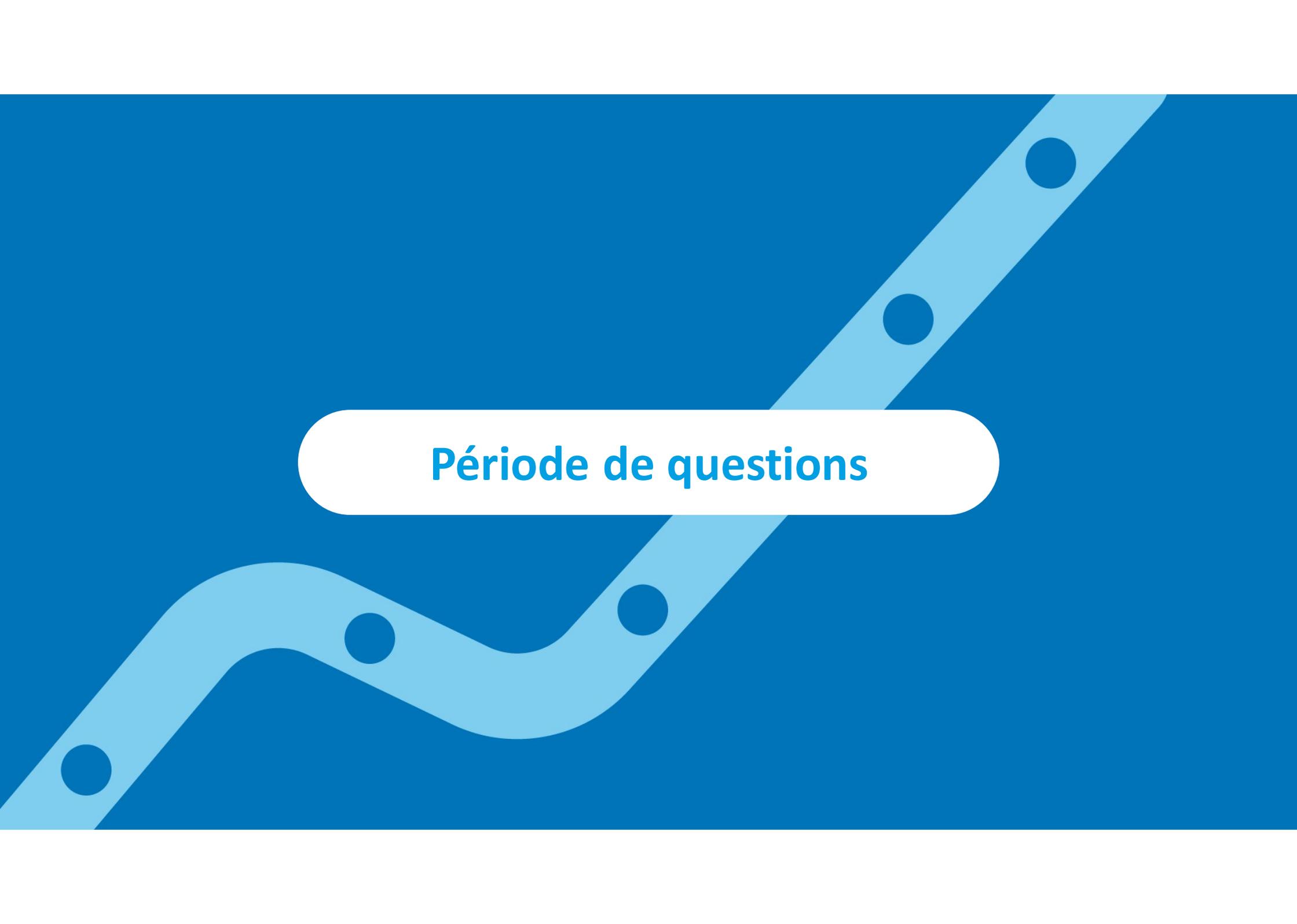
Bulletin électronique
général et ciblé



Service à la clientèle
514 PLB-INFO



Équipe d'agents de
liaison
Liaison@Projetlignebleue.info



Période de questions

Répondez à notre
sondage d'appréciation

