



Ville intelligente et mesures par fibres optiques télécom

- Denis Lafrance
OPTTECH, centre spécialisé en optique-photonique
- B. Jaumard and T. Glatard
Computer Science and Software Engineering, Concordia University

De nombreuses infrastructures souterraines parfois surutilisées ou endommagées

- Câbles électriques
- Transformateurs
- Borniers électriques
- Aqueduc
- Égouts pluviers
- Télécommunications
- Gaz naturel
- ...

LEDEVOIR

À la recherche de l'eau perdue



Photo: Jacques Nadeau Le Devoir Une importante fuite d'eau a inondé le centre-ville de Montréal en janvier 2013.

Karl Rettino-Parazelli
29 décembre 2015
Économie

Explosion et incendie dans Rosemont: la ligne bleue paralysée pendant quatre heures

f PARTAGEZ SUR FACEBOOK t PARTAGEZ SUR TWITTER ✉ AUTRES



PHOTO MAXIME DELAND

MAXIME DELAND
Jeudi, 17 janvier 2019 12:46
MISE À JOUR Jeudi, 17 janvier 2019 19:09

24HEURES TRANSPORT URBAIN

OPTTECH

Une technologie basée sur les fibres optiques

DTS : Distributed Temperature Sensing

Utilisation sur les fibres optiques Télécom déjà installées

Échantillonnage ajustable par logiciel. On peut réussir :

- 1 C
- 1 m
- 20 minutes

Cela permettrait de sonner une alarme si on a

- Des fuites d'eau souterraines
- Des refoulements d'égouts en cas de pluies importantes
- Des bornes de raccordement qui chauffent trop
- Des transformateurs qui chauffent trop
- Des dommages faits à des lignes de fibres optiques au moment où cela a lieu tout en déterminant ce lieu
- Un incendie et informer sur sa portée sous terre



METRO OPTIC

Transporteur sur réseau de fibres optiques
Centre-Ville de Montréal
Accès réseau dans plus de 200 édifices

Projet Optech chez Metro Optic

Étude de la faisabilité de la surveillance de l'intégrité de l'environnement des réseaux optiques urbains de télécommunications.

Déroulement : 13 octobre 2015 – 13 avril 2016 (6 mois)

Étapes du projet Metro Optic



Validation de l'architecture des réseaux de télécommunications



Recherche de solutions commerciales



Campagne de mesures

Sur site avec fibre noire
En laboratoire, sur fibre active (pseudo-signal)



Analyse et identification des seuils de sensibilité

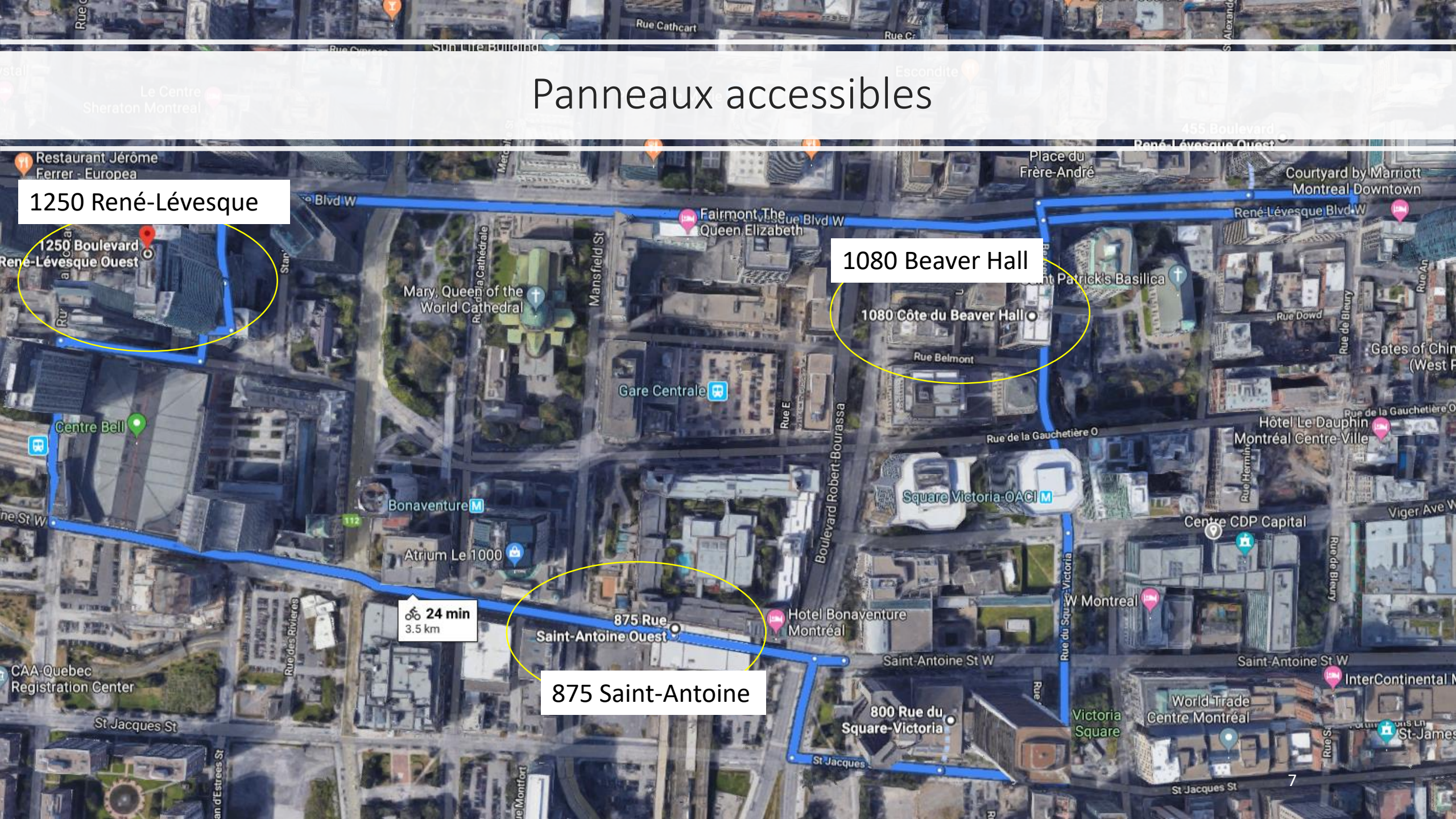
Panneaux accessibles

1250 René-Lévesque

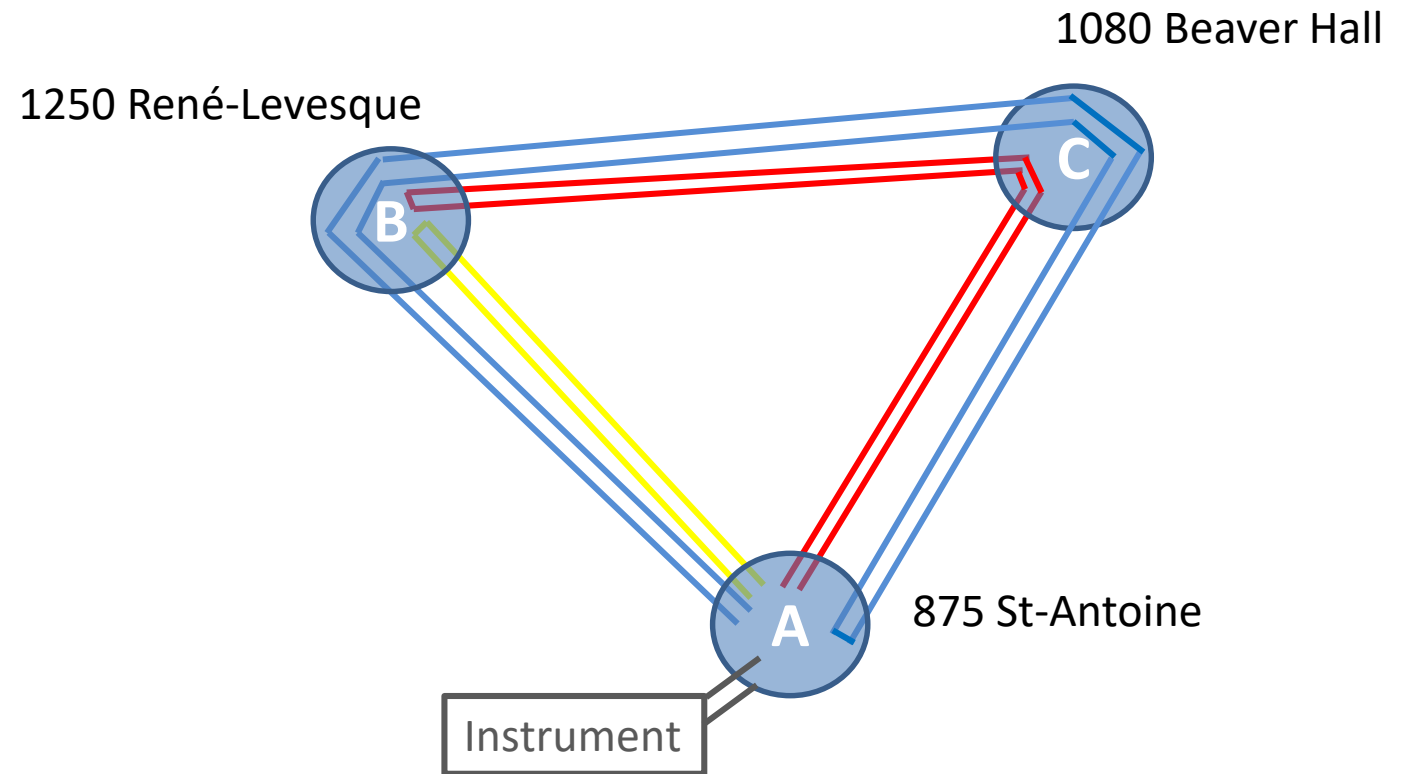
1080 Beaver Hall

875 Saint-Antoine

🚲 24 min
3.5 km

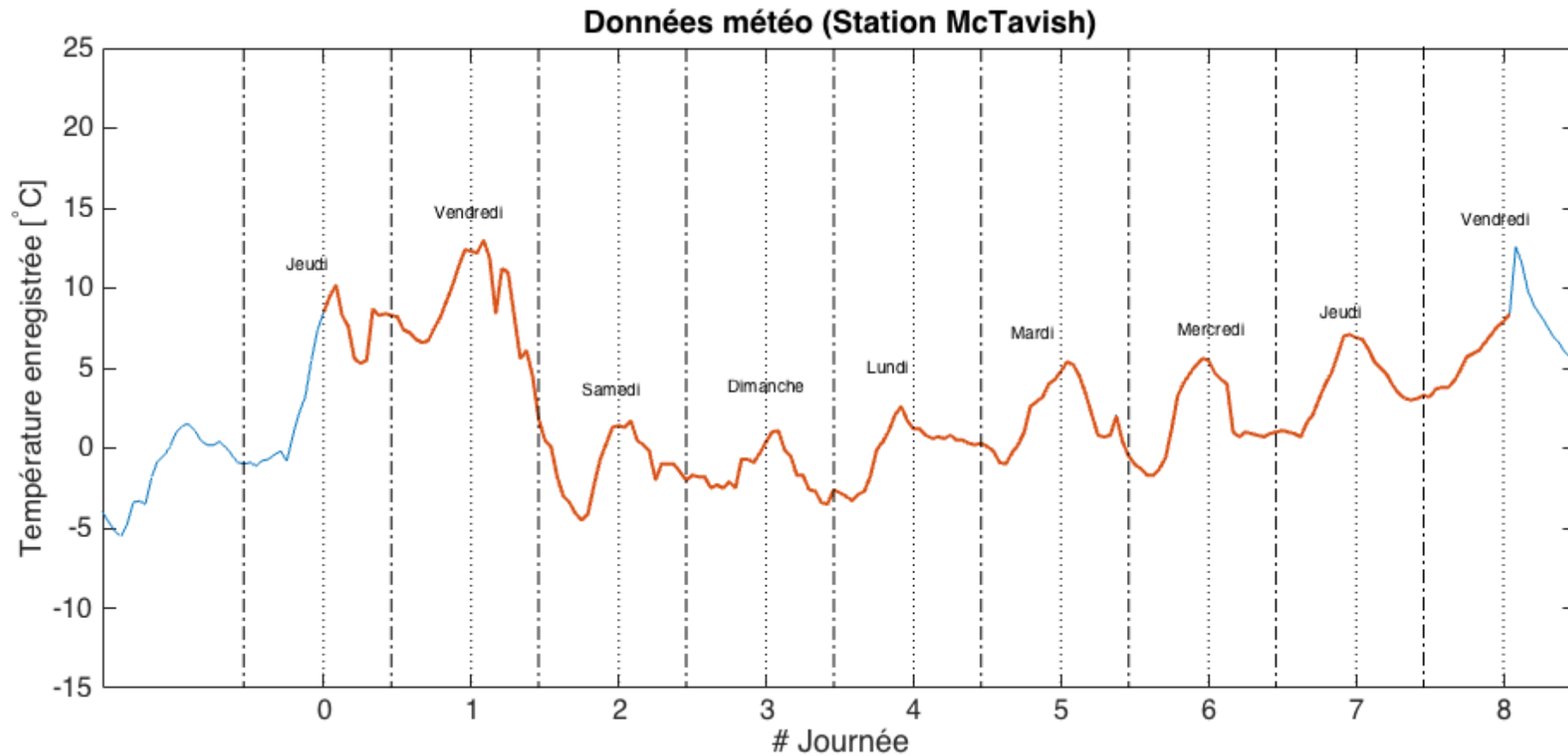


Plan de branchement

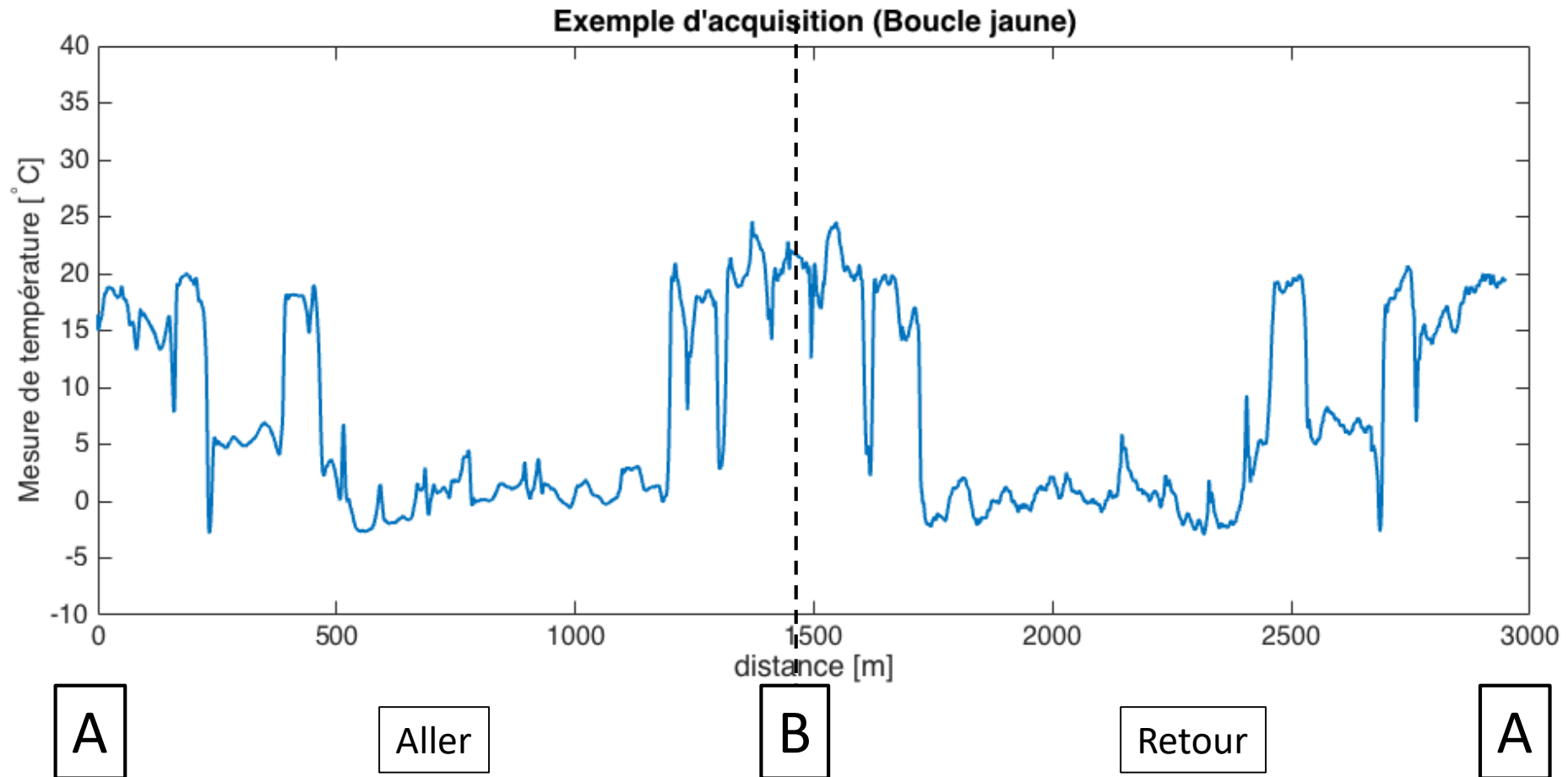


Calendrier et température extérieure

Acquisition sur 8 jours : 2 avril 14h48 au 10 avril 5:19

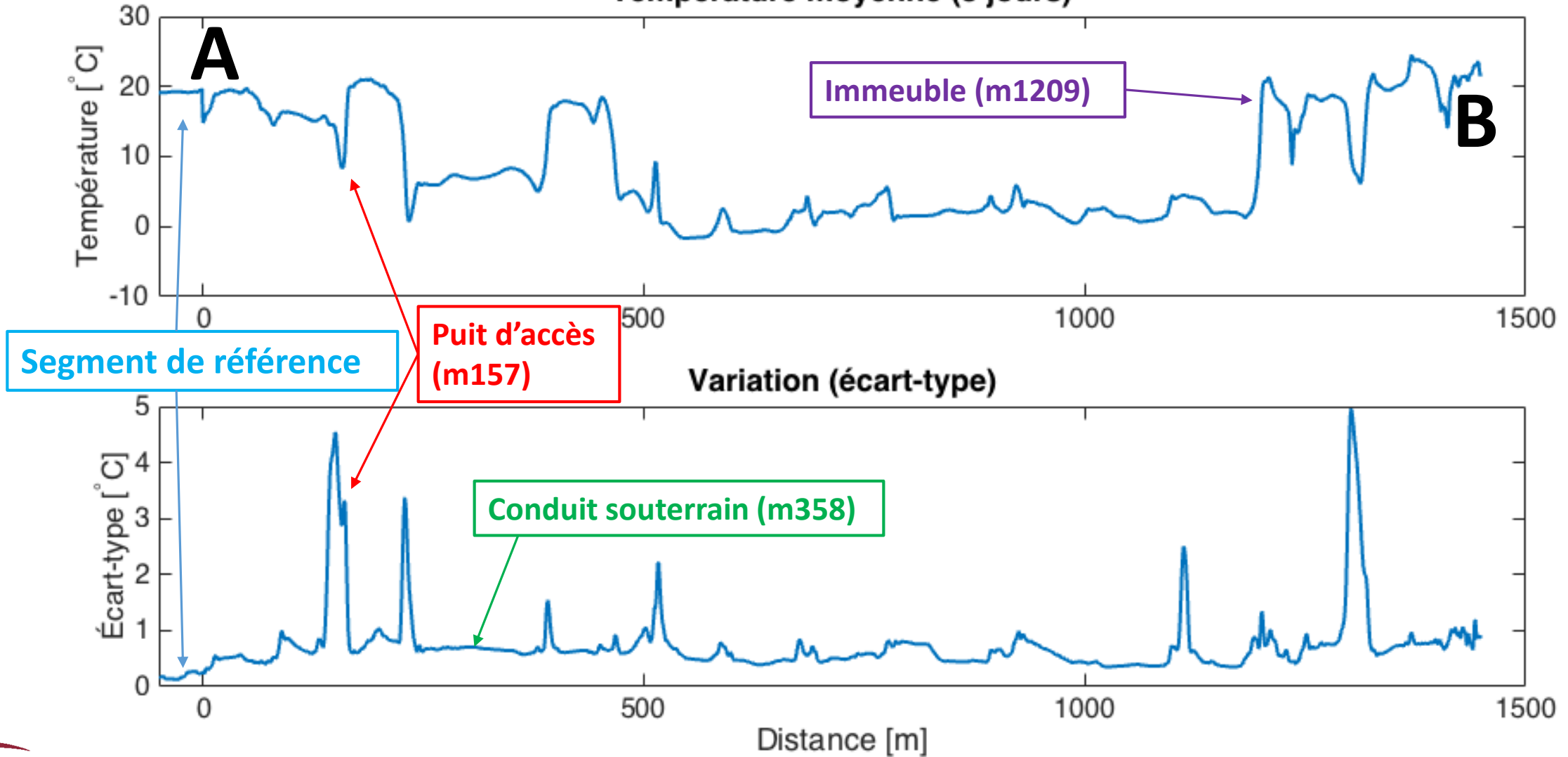


Vue d'ensemble – mesure absolue



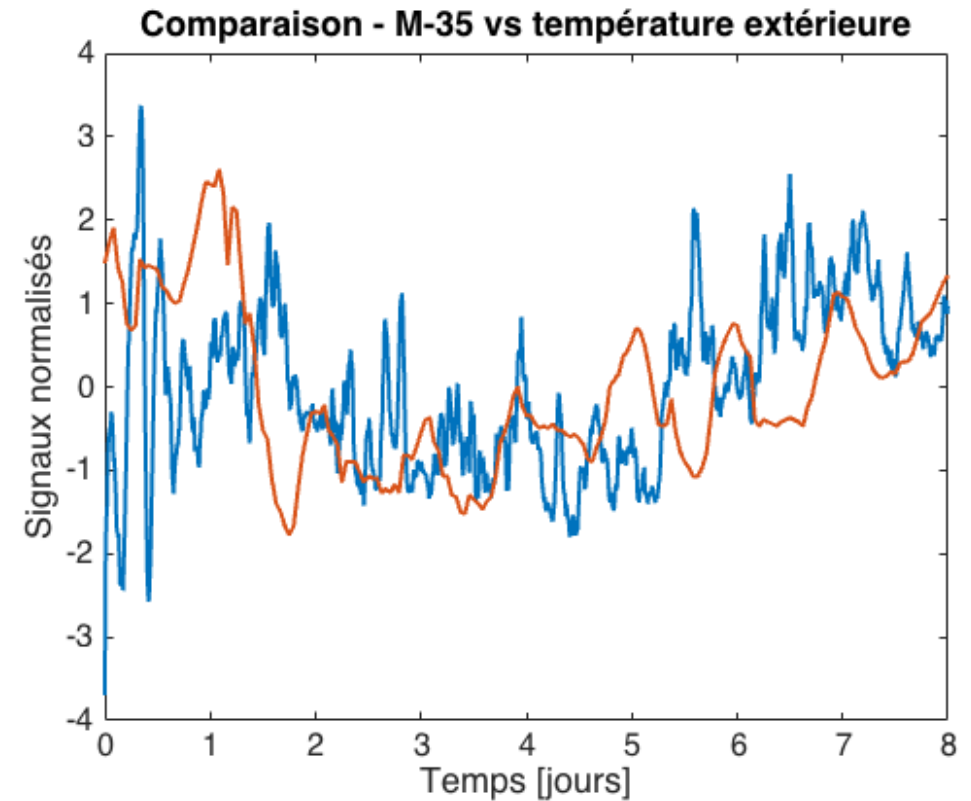
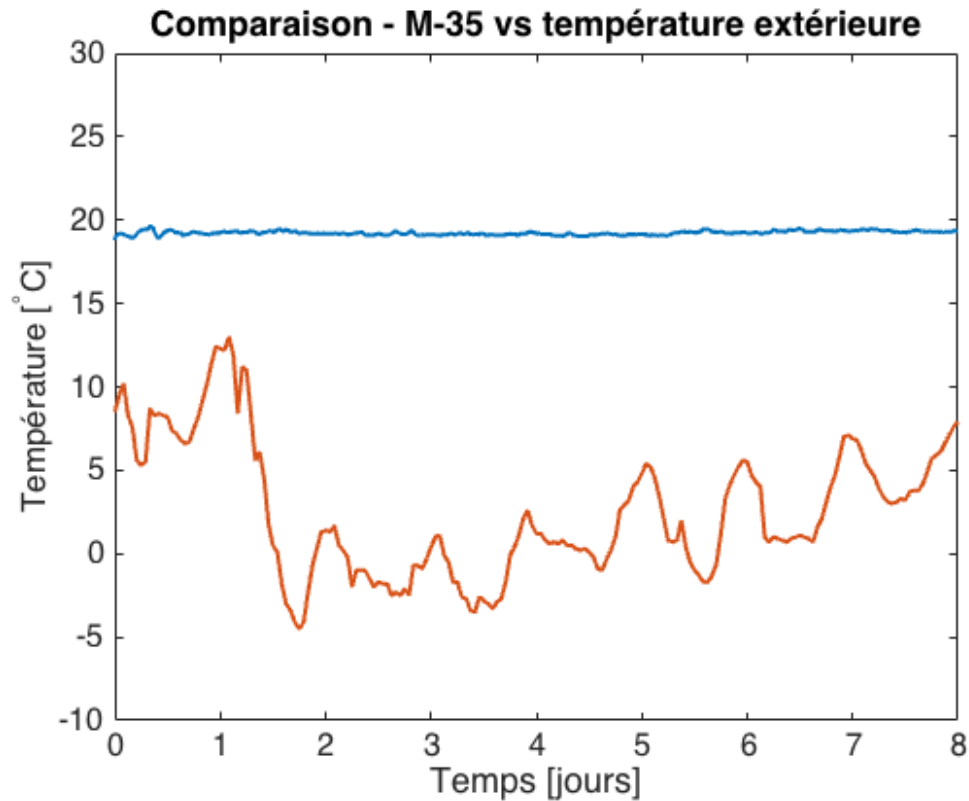
Comparaison (fluctuation de température)

Température moyenne (8 jours)

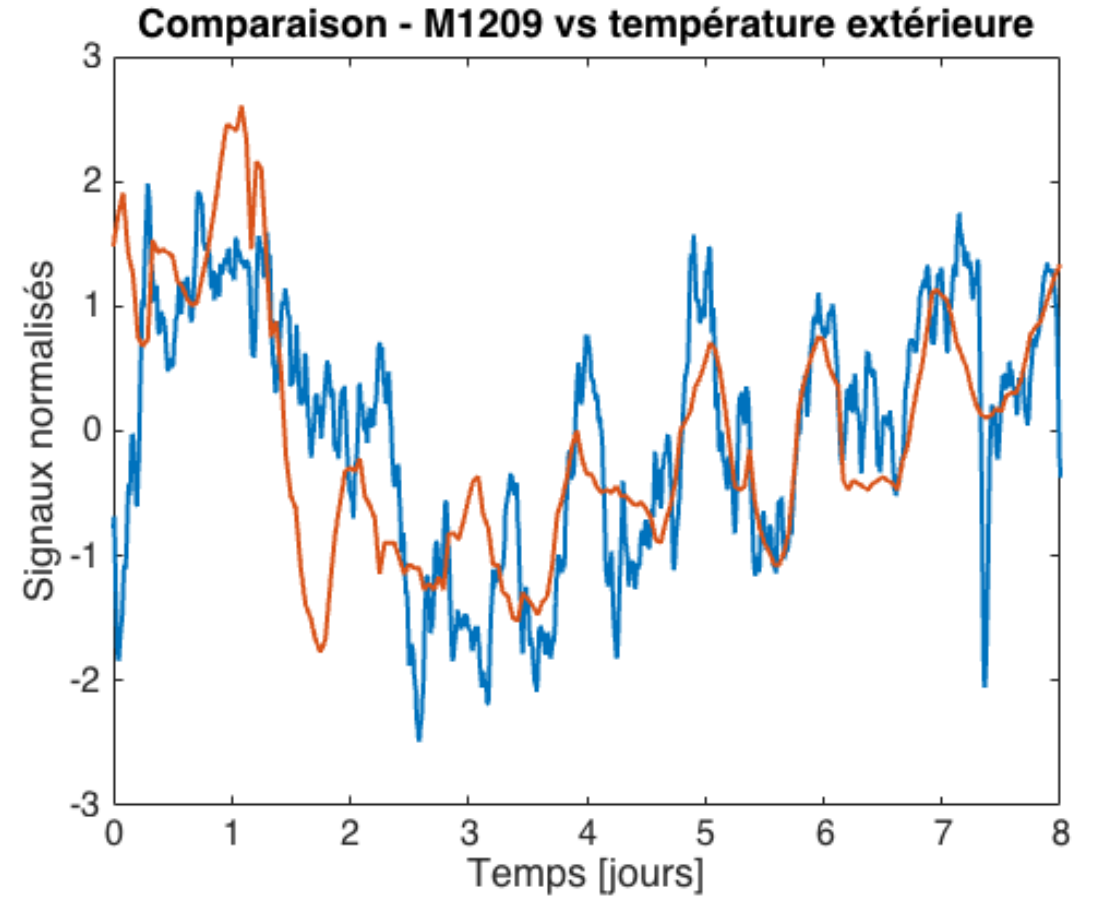
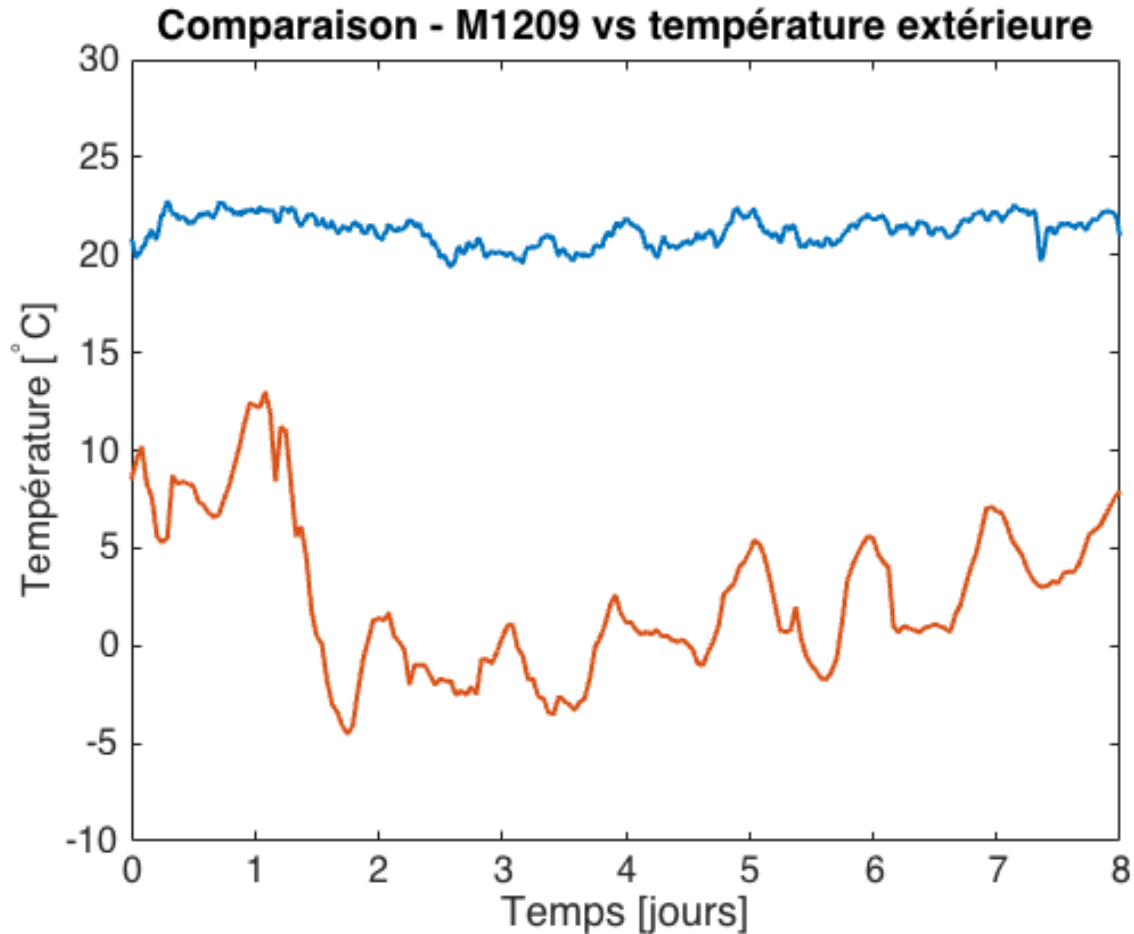


Segment de référence

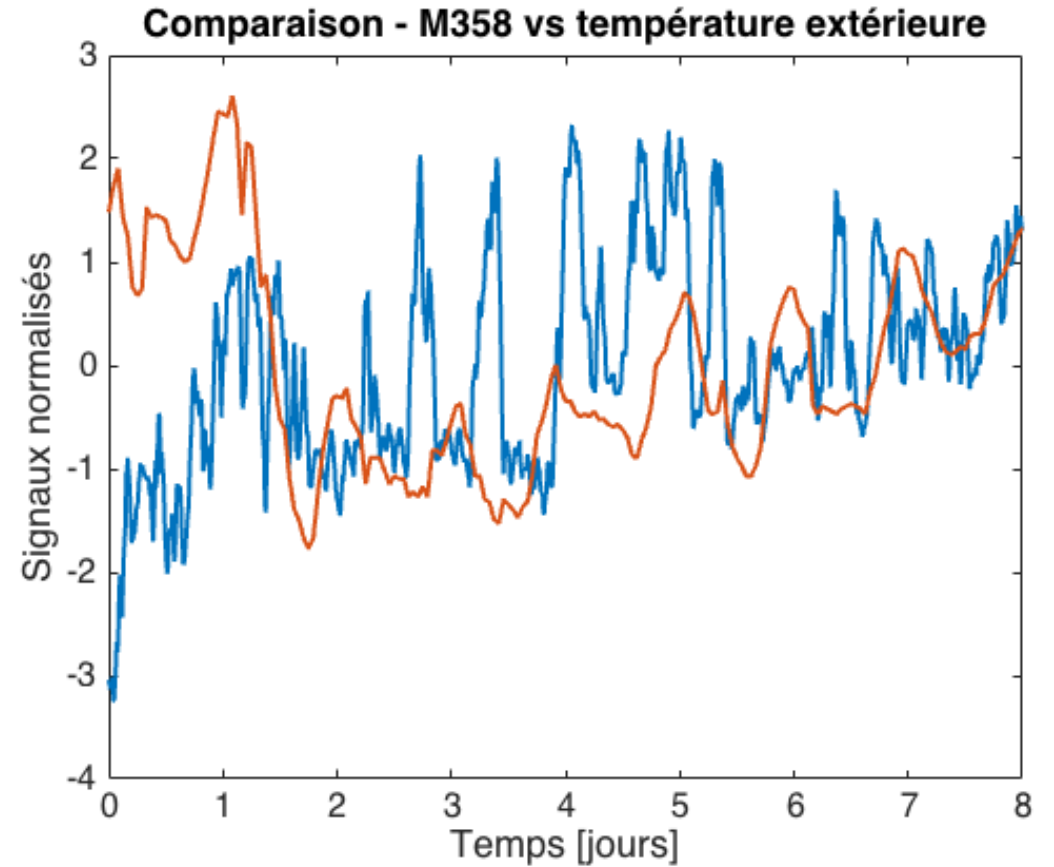
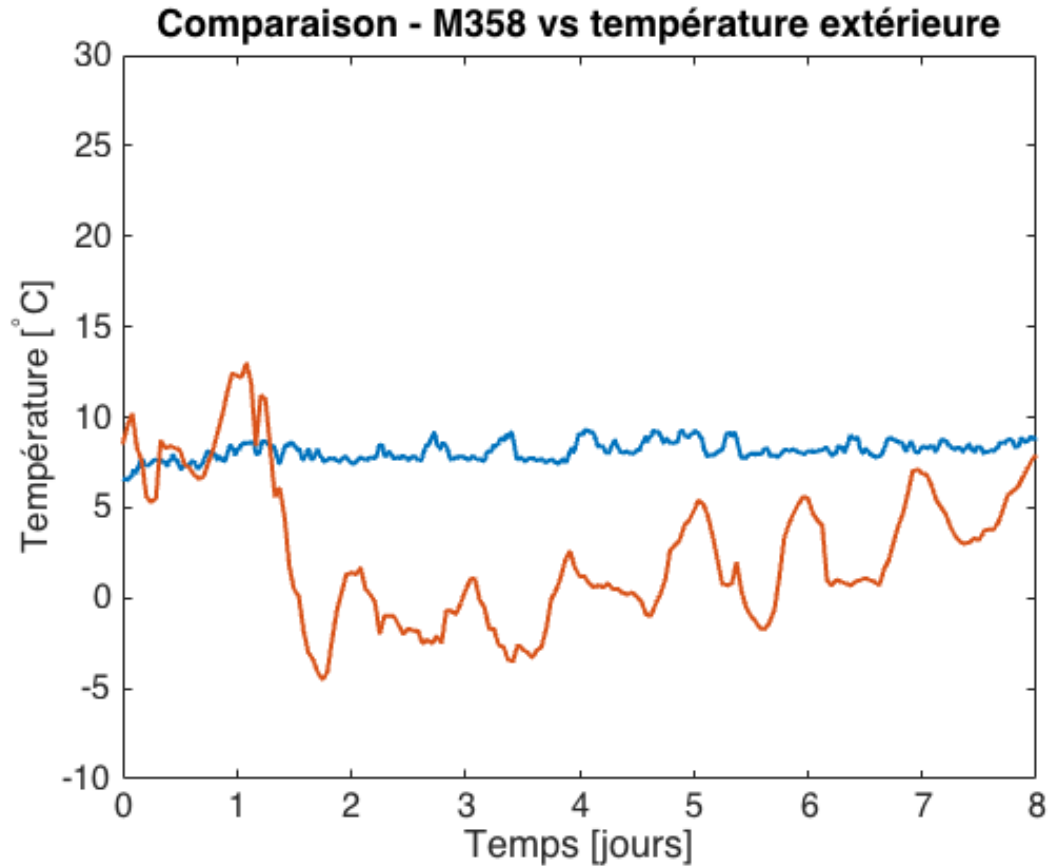
Boucle de référence dans l'appareil.



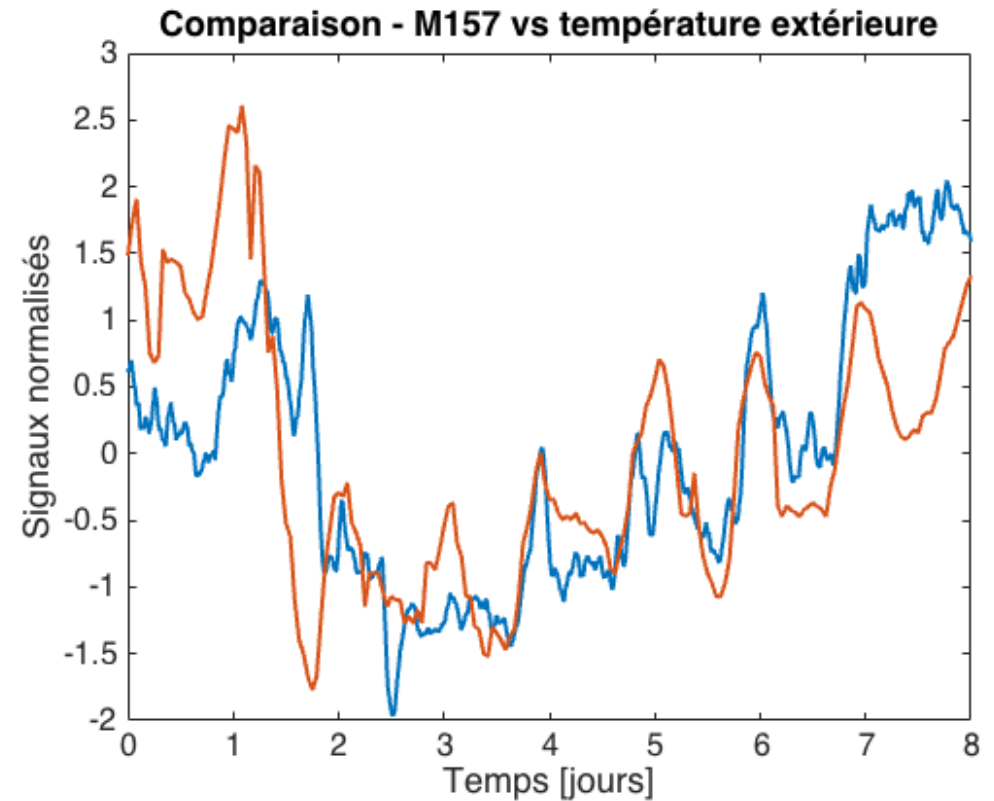
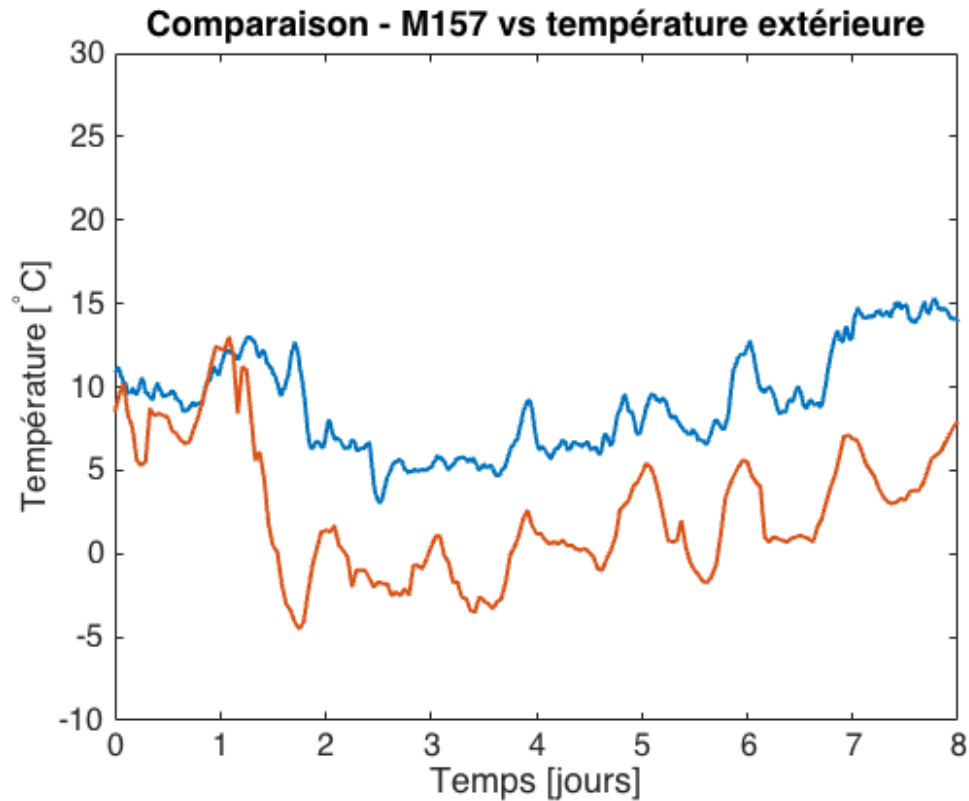
Segment de fibre optique au sous-sol d'un immeuble

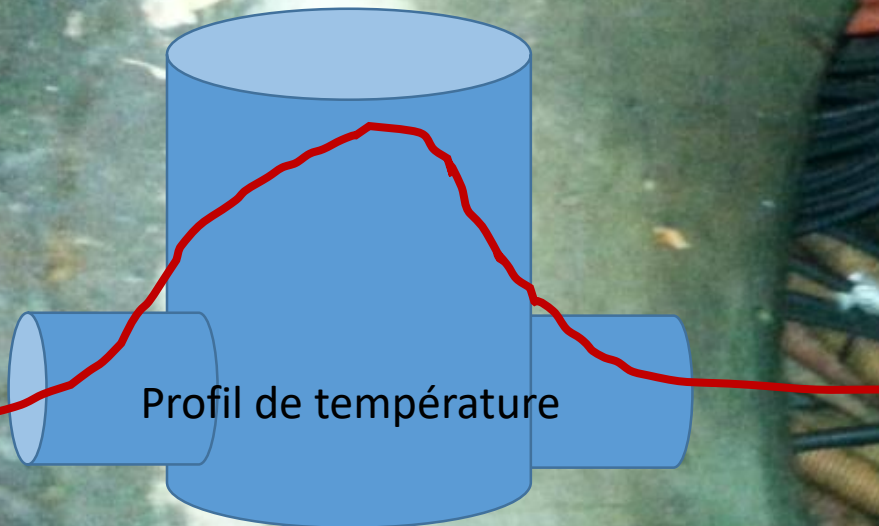


Corrélation – conduit souterrain



Corrélation – comportement d'un puit d'accès.

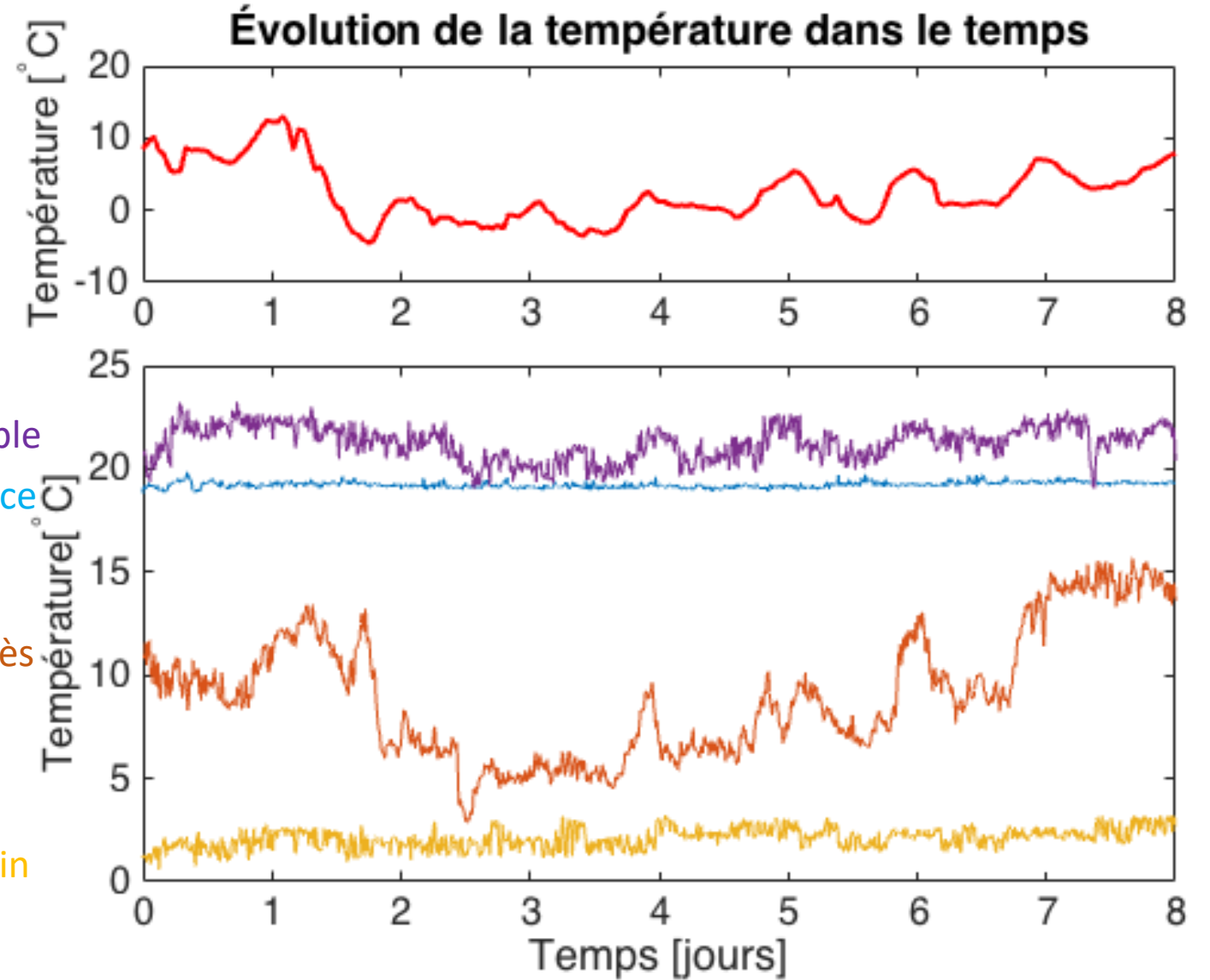




Puit d'accès

Comparatif

Évolution dans le temps de quelques points d'intérêts identifiés sur la boucle jaune.



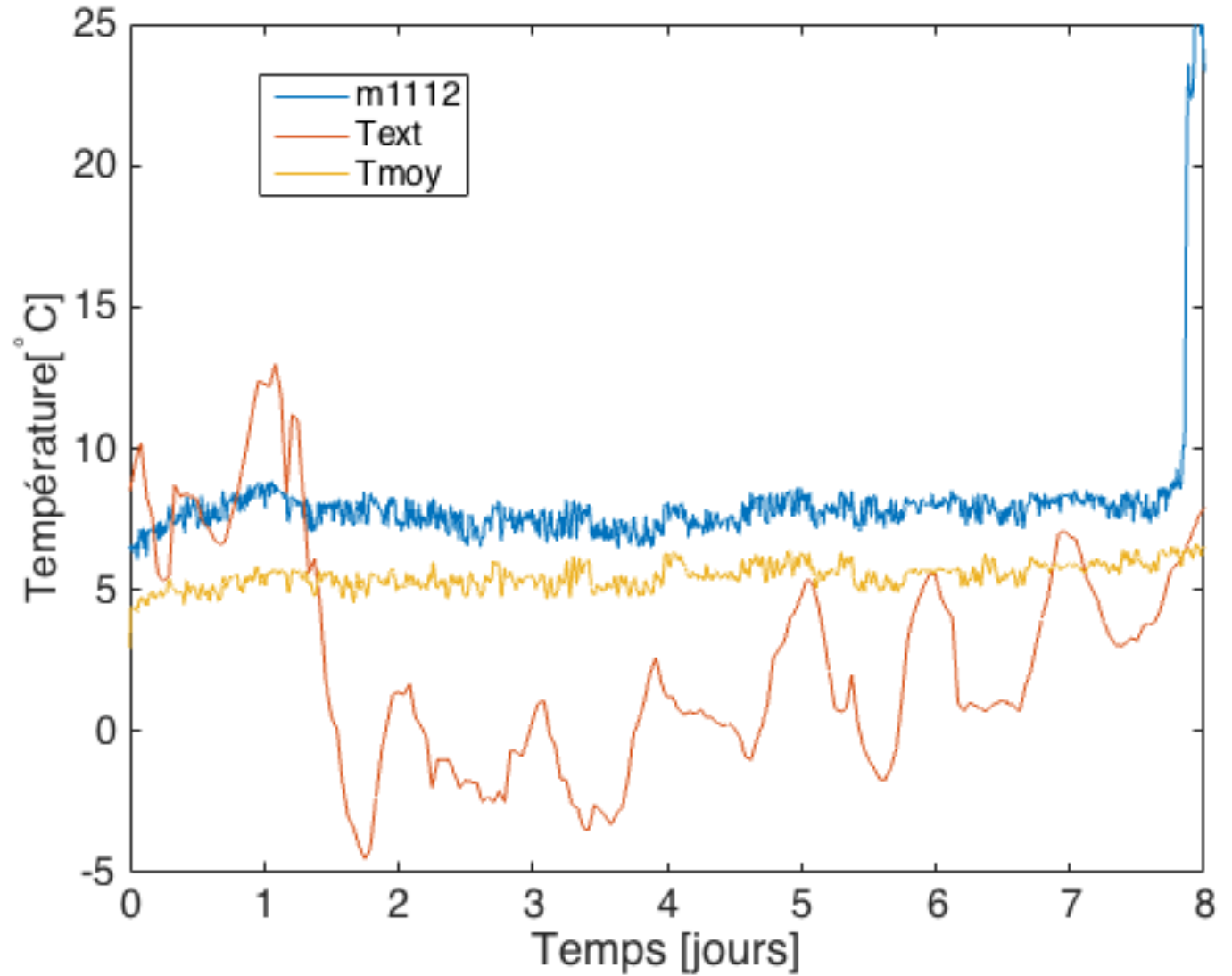
Immeuble
Segment de référence

Puit d'accès

Conduit souterrain

Anomalie

Augmentation soudaine de la température au point m1112.



Leçons du projet

- Les immeubles, les puits d'accès et les conduits souterrains ont des signatures distinctes nous permettant de les reconnaître facilement
- Les immeubles et les puits d'accès ont une forte corrélation avec la température extérieure
- Dans les conduits souterrains
 - La température varie avec la saison et non avec la journée
 - D'autres facteurs affectent la température de temps en temps
- Même lorsque la corrélation avec la température extérieure est forte, il y a d'autres facteurs qui influencent la température

Notre proposition

Année 1

- Étude de faisabilité d'envergure
 - Démarrer une collecte de données sur une grande distance
 - Traiter les enjeux techniques
 - Positionner les mesures géographiquement
 - Clarifier ce qui peut être détecté
 - Établir des stratégies de mesures
- Exploration des applications potentielles
 - Découvrir les "voisins" d'intérêt
 - Définir les besoins en termes de stockage et d'analyse des données

Année 2

- Développement d'applications et de services
 - Développement d'un système adapté à ces mesures
 - Détermination de signatures "normales" en température
 - Validation de la détection précoce d'incidents et du déclenchement d'alarmes

Année 3

- Bâtir des solutions commercialisables

Une équipe multidisciplinaire

Optech, 25 employés
Denis Lafrance, directeur général

- CCTT spécialisé en optique-photonique
- Plus de 100 projets par an
- Plus de 80 clients par an

Tristan Glatard

Chaire de recherche du Canada,
Université Concordia – Niveau II
(Big Data Infrastructures for
Neuroinformatics)

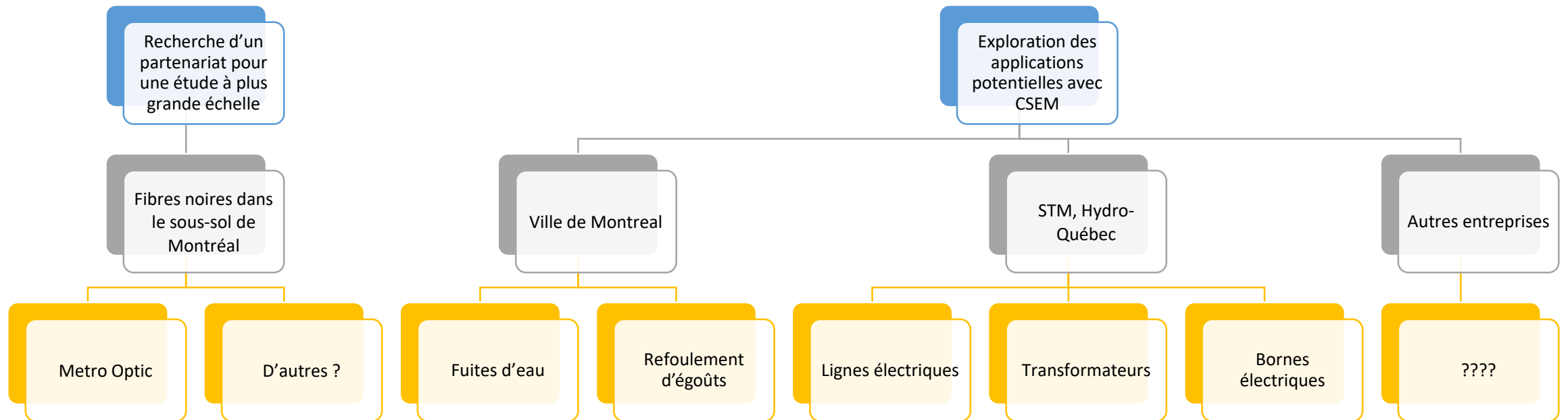
- Infrastructure de données massives

Brigitte Jaumard

Chaire de recherche du Canada,
Université Concordia – Niveau I
(Optimisation des réseaux de
Communication)

- Vaste expertise dans l'optimisation à grande échelle
- Apprentissage statistique

Un plan de collaboration



RÉFÉRENCES UTILES

Industrie pétrolière

<https://www.spe.org/en/training/courses/dts2/>

Métro de Berlin

Brüne, J. Sens. Sens. Syst., 2018

Câbles électriques

Cho, Energies, 2014

Points chauds de transformateurs de puissance

Kunicki, Energies, 2019



Merci!

Denis Lafrance
(denis.lafrance@cctt-optech.ca)

Brigitte Jaumard
(bjaumard@cse.concordia.ca)

Tristan Glatard
(tglatard@encs.concordia.ca)