



DOCUMENT TECHNIQUE NORMALISÉ
INFRASTRUCTURE
DTNI-6AD

**Achat d'équipements de détection pour feux
de circulation et STI**

AVIS

Le présent document doit être utilisé dans son intégralité. L'Entrepreneur doit tenir compte du fait que certaines clauses du présent document peuvent être complétées, modifiées ou annulées par d'autres documents du Cahier des charges. Une lecture diligente de tous les documents du Cahier des charges est nécessaire. Tout changement apporté au contenu du présent document est précisé dans un document distinct, soit dans les instructions aux Soumissionnaires, soit dans le cahier des clauses administratives spéciales, soit dans le devis technique spécial.

AVANT-PROPOS

Le présent document a été préparé et approuvé par le comité formé des membres suivants :

Nicolas Dahito, ing. Andrei Durlut, ing., M.Sc.A.	Jacob Marcil, ing. jr
--	-----------------------

Le présent document a été relu et commenté par les membres suivants :

Zakaria Haddaji, M. ing. C.P. Patrice Gautier, ing. C/E.	Chheng Bun, ing.
---	------------------

La collaboration de l'association suivante est également à souligner :

--

Table des matières

AVIS	I
AVANT-PROPOS	I
1. OBJET	1
2. DOMAINE D'APPLICATION	2
3. LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES	3
4. DÉFINITIONS	4
5. EXIGENCES GÉNÉRALES	5
5.1. Fiches techniques et dessins d'atelier.....	5
5.2. équivalences.....	5
5.3. Températures d'opération	5
5.4. Identification.....	5
5.5. Intégration des détecteurs pour le comptage	5
6. MATÉRIAUX	7
6.1. Détecteurs	7
6.1.1. Détecteur de présence	7
6.1.2. Détecteur pour comptage et classification	8
6.1.3. Détecteur de longueur de file d'attente	9
6.2. Cartes d'interfaces.....	9
6.2.1. Cartes d'interfaces pour détecteur de présence	9
6.2.2. Cartes d'interfaces pour détecteur de comptage et classification	10
6.2.3. Carte d'interface pour détecteur de file d'attente	10
7. EXÉCUTION DU TRAVAIL	12
7.1. Transport des matériaux.....	12
8. ESSAI DE MATÉRIAUX	13
9. RÉCEPTION DES MATÉRIAUX	14
10. DESCRIPTION DES ITEMS DU BORDEREAU	15
11. ANNEXES	17

1. OBJET

Le présent document normalisé spécifie les exigences techniques générales en vigueur pour l'achat d'équipements de détection pour les systèmes de feux de circulation et de transport intelligents. Il couvre les aspects en lien avec les normes et références, les exigences générales, les matériaux, le contrôle qualitatif et de performance, ainsi que l'acceptation des équipements.

2. DOMAINE D'APPLICATION

Ce document normalisé s'applique à la fourniture d'équipements de détection de systèmes de feux de circulation et de transport intelligents en vue de travaux sur le réseau routier de la Ville de Montréal.

3. LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES

Chaque fois que le présent document réfère à une loi, à un règlement, à une norme ou à une référence, la plus récente édition en vigueur en date du dépôt de la Soumission est applicable.

- CAN/CSA C22.2 n°0 : Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie ;
- CAN/CSA C22.10 : Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec ;
- CAN/CSA C108-8- M1983 : Electromagnetic Emissions from Data Processing Equipment and Electronic Office Machines ;
- Directive 2004/108/EC : Electromagnetic Compatibility (EMC) ;
- Document technique normalisé DTNI-6AB : Achat de coffrets de feux de circulation et de STI ;
- Document technique normalisé DTNI-6TC : Installation et raccordement de câble électrique et de télécommunication ;
- FCC rules part 15, class A ;
- NEMA TS 2-2016 : Traffic Controller Assemblies with NTCIP Requirements - Version 03.07 ;
- NEMA Standard Publication 250-2014 : Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum) ;
- ITE ST-017B : Equipment and Material Standards of the Institute of Transportation Engineers - Standard for Vehicle Detectors ;
- IEC60529 : Degrees of protection provided by enclosures (IP code) ;
- IEEE 802.3 : Standard for Ethernet ;
- IEEE 802.3at : Information technology – Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications – Amendment 3: Data Terminal Equipment (DTE) Power via the Media Dependent Interface (MDI) Enhancements ;
- UL 50 13th Edition : Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Consideration ;
- UL 50E 2nd Edition : Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations.

4. DÉFINITIONS

Dans le présent document, les termes suivants signifient :

- **Casier de détection** : Casier, connu sous le nom de « Detector Rack », permettant l'alimentation et la communication des cartes d'interfaces reliées aux différents modules du contrôleur de feux de circulation;
- **Connecteur à dégagement rapide** : Prise femelle située à l'extrémité du câble sous le boîtier du détecteur et qui permet une standardisation de l'assignation des broches;
- **Contrôleur de feux de circulation** : Dispositif réglant le fonctionnement des feux de circulation;
- **Détecteur** : Dispositif permettant de déceler la présence d'un véhicule, d'un cycliste ou d'un piéton;
- **Modèle OSI** : Norme de communication « Open Systems Interconnection » en réseautique de tous les systèmes informatiques. Cette norme décrit les fonctionnalités permettant la communication entre les différents systèmes informatiques;
- **Port Ethernet** : Port permettant la communication entre deux équipements utilisant le protocole de communication réseau selon la norme IEEE 802.3;
- **Port SDLC** : Port série DB15 permettant la communication entre différents équipements de feux de circulation selon le standard NEMA TS-2.
- **Système de feux de circulation** : Ensemble d'un dispositif de feux permettant de régulariser la circulation à une intersection.

De plus, chacune des définitions présentes au Cahier des clauses administratives générales (CCAG) est applicable au présent document technique.

5. EXIGENCES GÉNÉRALES

Le document décrit les attentes de la Ville de Montréal quant aux principales caractéristiques des équipements à fournir.

5.1. FICHES TECHNIQUES ET DESSINS D'ATELIER

Le Soumissionnaire doit fournir toutes les Fiches techniques des équipements au moment du dépôt de la Soumission. Ces Fiches techniques doivent indiquer toutes les informations relatives aux dimensions, normes, caractéristiques ainsi qu'aux conditions d'utilisation et d'installation de l'équipement proposé. Les équipements de même nature doivent être fournis par un même fabricant, à moins d'indications contraires.

Le Soumissionnaire doit soumettre les Dessins d'atelier pour Visa selon les modalités prescrites au CCAG.

5.2. ÉQUIVALENCES

Le Soumissionnaire doit s'assurer que les produits proposés en équivalence rencontrent toutes les exigences fonctionnelles telles que stipulées dans le présent document technique normalisé. Les dimensions des équipements offerts en équivalence doivent permettre son installation.

5.3. TEMPÉRATURES D'OPÉRATION

L'ensemble des équipements doit être en mesure de fonctionner, sans impact sur leur performance, dans des conditions avec une humidité de 95% (sans condensation) et pour une plage de températures variant entre -34°C et +74°C.

Exceptionnellement, le Directeur peut autoriser l'utilisation de certains équipements de télécommunication opérant dans une plage de températures variant entre -20°C et +70°C.

5.4. IDENTIFICATION

Chaque détecteur doit être muni d'une étiquette contenant minimalement les informations suivantes :

- Numéro de modèle;
- Numéro de série;
- Certification.

5.5. INTÉGRATION DES DÉTECTEURS POUR LE COMPTAGE

Le détecteur doit être en mesure de communiquer via le protocole Transmission Control Protocol (TCP) de la couche transport du modèle OSI. Le détecteur doit être en mesure de publier ses données via un service MQTT ou d'offrir un API REST ou SOAP permettant leurs extraction. Le service ou l'API fournit par le fabricant doit être exempt de licence et permettre la collecte des données en tout temps. Toute commande permettant d'effectuer l'extraction des données générées par le détecteurs doit être documentée et libre de licence.

La documentation doit être fournie sans frais à la demande du Directeur et inclure tous les détails permettant d'effectuer le processus d'extraction des données. Ce processus doit inclure, sans s'y limiter, les étapes suivantes :

- La connexion au détecteur ;
- L'envoi des commandes ;
- La réception des données ;
- Le décodage des données.

Les données extraites du détecteur doivent être en format JSON ou XML. Un détecteur qui fournit des données dans un format différent doit être préalablement approuvé par le Directeur avant le dépôt des Soumissions.

L'exploitation du détecteur et son intégration au système de collecte de données doit être réalisable sans aucune clé de licence.

La documentation fournie lors de l'achat du détecteur doit permettre l'interfaçage et l'extraction des données du détecteur. Une description de chaque commande et donnée accessible doit être incluse dans la documentation.

6. MATÉRIAUX

Le présent chapitre concerne les exigences des Matériaux à fournir dans le cadre du présent devis. Le Soumissionnaire doit fournir au Directeur les documents attestant la conformité aux normes de ces matériaux, soit toutes les informations, Fiches techniques et essais tels que stipulé dans le présent devis ou dans les normes et devis auxquelles le présent devis fait référence.

6.1. DÉTECTEURS

Tous les détecteurs doivent respecter la norme « FCC partie 15, classe A ».

Tous les détecteurs doivent être compatibles avec les contrôleurs NEMA TS-2.

Tous les détecteurs doivent avoir un indice de protection minimale IP67.

Tous les détecteurs doivent fonctionner à une tension de 24 Vcc.

Tous les détecteurs doivent permettre une installation sur les fûts standards de feux de circulation et d'éclairage de la Ville de Montréal.

Tous les détecteurs doivent être composés de matériaux en aluminium ou polycarbonate résistant à la corrosion et aux rayons UV.

Tous les détecteurs doivent être munis d'un connecteur à dégagement rapide.

Technologie vidéo

Si le détecteur utilise la technologie vidéo RGB, la résolution vidéo minimale doit être de 640 x 480 pixels. Le détecteur doit respecter les exigences appropriées du devis technique DTI-6D-4708.

Technologie vidéo thermique

Si le détecteur utilise la technologie vidéo thermique, la résolution vidéo-thermique minimale doit être de 320 x 240 pixels. Le détecteur doit respecter les exigences appropriées du devis technique DTI-6D-4718.

Technologie radar

Si le détecteur utilise la technologie radar, les fréquences d'opérations doivent être dans la bande K (24,0-24,25 GHz). Le détecteur doit respecter les exigences appropriées du devis technique DTI-6D-4721.

Autres technologies

Toute autre technologie doit être soumise à l'acceptation par la Ville de Montréal avant le dépôt de soumission.

6.1.1. **Détecteur de présence**

6.1.1.1. **Détecteur pour zones à proximité**

Le détecteur de présence pour zones à proximité doit répondre minimalement aux exigences suivantes :

- Hauteur d'installation minimale de 4,5 m ;
- Hauteur d'installation maximale 7 m ;
- Couverture de trois (3) voies minimum à 4,5 m de haut ;
- Zone de détection doit se situer au minimum dans une zone de 1,8 à 25 m ;
- Nombre de zones de détection véhiculaire minimale de 8 ;

- Champs de vision couvrant minimalement 90 ° à l'horizontale.

6.1.1.2. Détecteur pour zones éloignées

Le détecteur de présence pour zones éloignées doit répondre minimalement aux exigences suivantes :

- Hauteur d'installation minimale de 6 m ;
- Hauteur d'installation maximale de 7,3 m ;
- Couverture de trois (3) voies minimum à 6 m de haut ;
- Zone de détection doit se situer au minimum dans une zone de 15 à 75 m ;
- Nombre de zones de détection véhiculaire minimale de 8 ;
- Champs de vision couvrant minimalement 25 ° à l'horizontale.

6.1.2. Détecteur pour comptage et classification

Le détecteur pour comptage et classification doit répondre aux exigences générales d'intégration des détecteurs pour le comptage spécifiées à la section 5.5 du présent devis.

6.1.2.1. Détecteur pour zones à proximité

Le détecteur pour comptage et classification pour zones à proximité doit répondre minimalement aux exigences suivantes :

- Hauteur d'installation minimale de 6 m ;
- Hauteur d'installation maximale 11 m ;
- Couverture de quatre (4) voies minimum à 7,3 m de haut ;
- Zone de détection doit se situer au minimum dans une zone de 1,8 à 25 m ;
- Nombre de zones de détection véhiculaire minimale de 8 ;
- Champs de vision couvrant minimalement 90 ° à l'horizontale;
- Performance de comptage : 95 % pour tout type de véhicule ;
- Performance de classification : 80 % pour tout type de véhicule.

6.1.2.2. Détecteur pour zones éloignées

Le détecteur pour comptage et classification pour zones éloignées doit répondre minimalement aux exigences suivantes :

- Hauteur d'installation minimale de 6 m ;
- Hauteur d'installation maximale de 7,3 m ;
- Couverture de quatre (4) voies minimum à 6 m de haut;
- Zone de détection doit se situer au minimum dans une zone de 15 à 100 m ;
- Nombre de zones de détection véhiculaire minimale de 8 ;
- Champs de vision couvrant minimalement 25 ° à l'horizontale ;

- Performance de comptage à 95 % pour tout type de véhicule ;
- Performance de classification à 80 % pour tout type de véhicule.

6.1.3. Détecteur de longueur de file d'attente

Le détecteur de longueur de file d'attente doit permettre le comptage et de classification et répondre aux exigences fonctionnelles de la section précédente. De plus, le détecteur de longueur de file d'attente doit répondre aux exigences générales d'intégration des détecteurs pour le comptage spécifiées à la section 5.5 du présent devis.

Le détecteur de longueur de file d'attente doit répondre minimalement aux exigences suivantes :

- Hauteur d'installation minimale de 6 m ;
- Hauteur d'installation maximale de 7,3 m ;
- Couverture de trois (3) voies minimum à 6 m de haut ;
- Zone de détection doit se situer au minimum dans une zone de 15 à 300 m ;
- Nombre de zones de détection véhiculaire minimale de 4 ;
- Champs de vision couvrant minimalement 30 ° à l'horizontale.

6.2. CARTES D'INTERFACES

Toutes les cartes d'interfaces doivent être compatibles avec les contrôleurs NEMA TS-2.

Toutes les cartes d'interfaces doivent fonctionner à une tension de 24 Vcc via la fente de détection du casier de détection.

Technologie vidéo (DTI-6D-4708)

Si le détecteur utilise la technologie vidéo RGB, la carte d'interface doit respecter les exigences appropriées du devis technique.

Technologie vidéo thermique (DTI-6D-4718)

Si le détecteur utilise la technologie vidéo thermique, la carte d'interface doit respecter les exigences appropriées du devis technique.

Technologie radar (DTI-6D-4721)

Si le détecteur utilise la technologie radar, la carte d'interface doit respecter les exigences appropriées du devis technique.

Autres technologies

Pour toute autre technologie, la carte d'interface proposée doit être soumise à l'acceptation par la Ville de Montréal avant le dépôt de soumission.

6.2.1. Cartes d'interfaces pour détecteur de présence

Les cartes d'interfaces pour détecteurs de présence doivent être entièrement compatibles avec le détecteur de présence proposé à la section 6.1.1 et provenir du même Fournisseur.

6.2.1.1. Carte d'interface principale

La carte d'interface principale pour détecteur de présence doit permettre le raccordement d'un minimum de quatre (4) détecteurs de présence. La carte doit être de type enfichable, occuper au maximum deux (2) fentes (4 canaux physiques) dans le casier de détection et respecter la norme NEMA TS-2. La carte doit être alimentée à 24 Vcc via le casier de détection. Elle doit permettre le fonctionnement complet des détecteurs afin d'acheminer les données au contrôleur de feux de circulation en mode de fonctionnement local à l'intersection. Elle doit être munie d'au minimum un (1) port Ethernet.

6.2.1.2. Carte d'interface d'extension

La carte d'interface d'extension pour détecteur de présence doit permettre la création de zones de détection additionnelles. Cette carte d'extension doit fonctionner avec tous les détecteurs connectés à la carte d'interface principale et permettre la création d'au minimum quatre (4) zones de détections physiques additionnelles. La carte doit être de type enfichable, occuper au maximum une (1) fente (2 canaux physiques) dans le casier de détection et respecter la norme NEMA TS-2.

6.2.2. Cartes d'interfaces pour détecteur de comptage et classification

Les cartes d'interfaces pour détecteurs de comptage et classification doivent être entièrement compatibles avec le détecteur pour comptage et classification proposé à la section 6.1.2 et provenir du même Fournisseur.

6.2.2.1. Carte d'interface principale

La carte d'interface principale pour détecteur de comptage et classification doit permettre le raccordement d'un minimum de quatre (4) détecteurs pour comptage et classification. La carte doit être de type enfichable, occuper au maximum deux (2) fentes (4 canaux physiques) dans le casier de détection et respecter la norme NEMA TS-2. Elle doit permettre le fonctionnement complet des détecteurs afin d'acheminer les données au contrôleur de feux de circulation en mode de fonctionnement local à l'intersection ainsi que l'intégration des données vers le CGMU. Elle doit être munie d'au minimum un (1) port Ethernet.

6.2.2.2. Carte d'interface d'extension

La carte d'interface d'extension pour détecteur de comptage et classification doit permettre la création de zones de détection additionnelles. Cette carte d'extension doit fonctionner avec tous les détecteurs connectés à la carte d'interface principale et permettre la création d'un total de soixante-quatre (64) zones de détections physiques accessibles via son port SDLC ainsi que soixante-quatre (64) zones de détections logiques. La carte doit être de type enfichable, occuper au maximum une (1) fente (2 canaux physiques) dans le casier de détection et respecter la norme NEMA TS-2.

6.2.3. Carte d'interface pour détecteur de file d'attente

La carte d'interface pour détecteur de file d'attente doit être entièrement compatible avec le détecteur de file d'attente proposé à la section 6.1.3 et provenir du même manufacturier.

6.2.3.1. Carte d'interface principale

La carte d'interface principale pour détecteur de file d'attente doit permettre le raccordement d'un minimum de quatre (4) détecteurs de file d'attente. La carte doit être de type enfichable, occuper au maximum deux (2) fentes (4 canaux physiques) dans le casier de détection et respecter la norme NEMA TS-2. Elle doit permettre le fonctionnement complet des détecteurs afin d'acheminer les données au contrôleur de feux de circulation en mode de fonctionnement local à l'intersection ainsi que l'intégration

des données vers le CGMU. Elle doit être munie d'au minimum un (1) port Ethernet et d'un (1) port SDLC.

7. EXÉCUTION DU TRAVAIL

7.1. TRANSPORT DES MATÉRIAUX

Le Soumissionnaire doit effectuer la livraison des Matériaux, décrits dans la section 6 du présent devis, au chantier ou au local de la Ville de Montréal selon les modalités spécifiées dans les clauses administratives du Cahier des charges.

8. ESSAI DE MATÉRIAUX

Le Soumissionnaire doit effectuer les essais et les vérifications générales pour chacun des détecteurs et cartes d'interfaces livrés à la Ville. Ces essais doivent satisfaire les normes de référence du présent devis ainsi que celles des devis des équipements auxquels ils se réfèrent.

Pour chacun des essais, le Soumissionnaire est tenu de produire des fiches d'essais qu'il remettra au moment de la livraison à la Ville.

Le Soumissionnaire doit fournir des équipements dont la performance a été validée préalablement dans trois (3) projets présentant minimalement une installation dans un environnement similaire. Chacun de ces projets doit avoir été réalisés par des entités publiques différentes.

Les équipements de détection doivent préalablement être évalués via le banc de test de la Ville de Montréal en ce qui concerne la performance. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur devra démontrer à ses frais que les équipements proposés respectent les exigences de performance de la Ville de Montréal. Il devra effectuer, sans s'y limiter, les essais suivants :

- Compatibilité avec le système existant ;
- Qualité de la détection ;
- Accessibilités des données de détection.

Les équipements de détection doivent être fabriqués selon les normes applicables. Cette conformité doit être démontrée à la Ville sous forme de présentation d'un certificat de conformité, émis au moment de la livraison des équipements. Le certificat doit présenter la preuve que la fabrication a été effectuée en suivant un procédé de traitement anticorrosion. De plus, une étiquette doit être apposée sur l'équipement afin d'indiquer les certifications électriques et électromagnétiques du détecteur.

9. RÉCEPTION DES MATÉRIAUX

La réception des Matériaux se fait suite à la livraison, au chantier ou au local de la Ville de Montréal, à l'exception d'une indication contraire émise par le Directeur. Lors de la fourniture des Matériaux, le Soumissionnaire doit s'assurer de fournir, au représentant du Directeur, les fiches de conformité de chacun des Matériaux livrés.

Dans le cas où un ou plusieurs des Matériaux ne seraient pas conformes aux spécifications techniques demandées, durant ou suite à la réception des Matériaux, la Ville peut demander un remplacement pour manque de conformité au Soumissionnaire. Le Soumissionnaire sera alors dans l'obligation de prouver la conformité de ses Matériaux ou d'en effectuer le remplacement.

10. DESCRIPTION DES ITEMS DU BORDEREAU

Le Soumissionnaire doit respecter l'ensemble des exigences du présent document technique normalisé et du Cahier des charges aux fins de soumission et doit inclure dans le prix unitaire ou global de chaque item les coûts des éléments suivants :

- La livraison et l'entreposage des matériaux;
- Les essais spécifiés dans le présent devis.

Famille 1000 – Détecteurs

Sous-famille 1100 – Détecteur de présence

Le prix unitaire de l'item *Détecteur de présence* comprend :

- La fourniture d'un détecteur de présence;
- La fourniture d'un connecteur à dégagement rapide;
- La fourniture d'un support de montage pour le détecteur de présence.

II-6AD-11XX – Détecteur de présence

II-6AD-1101	Détecteur de présence pour zones à proximité
II-6AD-1102	Détecteur de présence pour zones éloignées

Sous-famille 1200 – Détecteur pour comptage et classification

Le prix unitaire de l'item *Détecteur pour comptage et classification* comprend :

- La fourniture d'un détecteur pour comptage et classification;
- La fourniture d'un connecteur à dégagement rapide;
- La fourniture d'un support de montage pour le détecteur pour comptage et classification;
- Le soutien technique du représentant du manufacturier pour la configuration du détecteur.

II-6AD-12XX – Détecteur pour comptage et classification

II-6AD-1201	Détecteur pour comptage et classification pour zones à proximité
II-6AD-1202	Détecteur pour comptage et classification pour zones éloignées

Sous-famille 1300 – Détecteur de longueur de file d'attente

II-6AD-1301 – Détecteur pour longueur de file d'attente

Le prix unitaire de l'item *Détecteur de longueur de file d'attente* comprend :

- La fourniture d'un détecteur de longueur de file d'attente;
- La fourniture d'un connecteur à dégagement rapide;
- La fourniture d'un support de montage pour le détecteur de longueur de file d'attente;
- Le soutien technique du représentant du manufacturier pour la configuration du détecteur.

Famille 2000 – Cartes d’interfaces

Sous-famille 2100 – Cartes d’interfaces pour détecteur de présence

Le prix unitaire de l’item *Cartes d’interfaces pour détecteur de présence* comprend :

- La fourniture de la carte d’interface pour détecteur de présence.

II-6AD-21XX – Cartes d’interfaces pour détecteur de présence

II-6AD-2101	Carte d’interface principale pour détecteur de présence
II-6AD-2102	Carte d’interface d’extension pour détecteur de présence

Sous-famille 2200 – Cartes d’interfaces pour détecteurs pour comptage et classification

Le prix unitaire de l’item *Cartes d’interfaces pour détecteur pour comptage et classification* comprend :

- La fourniture de la carte d’interface pour détecteur pour comptage et classification.

II-6AD-22XX – Cartes d’interfaces pour détecteur pour comptage et classification

II-6AD-2201	Carte d’interface principale pour détecteur pour comptage et classification
II-6AD-2202	Carte d’interface d’extension pour détecteur pour comptage et classification

Sous-famille 2300 – Carte d’interface pour détecteur de longueur de file d’attente

II-6AD-2301 – Carte d’interface pour détecteur de longueur de file d’attente

Le prix unitaire de l’item *Carte d’interface pour détecteur de longueur de file d’attente* comprend :

- La fourniture de la carte d’interface principale pour détecteur de longueur de file d’attente.

11. **ANNEXES**

Liste des annexes

Devis technique :

DTI-6D-4708 – Détecteur de véhicules par vidéo TrafiCam de FLIR

DTI-6D-4718 – Détecteur de véhicules par vidéo thermique TrafiSense de FLIR

DTI-6D-4721 – Détecteur de véhicules par radar UMRR-0C 3DHD de Smartmicro

DEVIS TECHNIQUE

DÉTECTEUR DE VÉHICULES PAR VIDÉO
TRAFICAM DE TRAFICON

Ville de Montréal
SUM - Direction de la mobilité
Division exploitation, innovation et gestion des déplacements

Révision 0
Mars 2020

PRÉPARÉ PAR :

NICOLAS DAHITO, ING.

VÉRIFIÉ PAR :

NICOLAS DAHITO, ING.

CONTENU DU DEVIS

1.0	<i>Préambule</i>	3
1.1	Objet	3
1.2	Références	3
1.3	Lexique	3
2.0	<i>Exigences minimales</i>	4
2.1	Exigences générales	4
3.0	<i>Installation</i>	4
3.1	Liste d'équipement requis	6
3.2	Assignation des câbles et broches des connecteurs	9
3.3	Plans de signalisation lumineuse (SL)	10
3.4	Procédure de visée	11
4.0	<i>Principes de fonctionnement</i>	12
5.0	<i>Informations complémentaires</i>	13
5.1	Caractéristiques fournies par le fabricant	13
5.2	Mise en garde concernant l'installation et l'utilisation du détecteur	13

1.0 PRÉAMBULE

1.1 OBJET

Le présent devis technique a pour objectif de définir les exigences minimales de la Ville de Montréal en ce qui a trait aux caractéristiques du détecteur de véhicules par vidéo de marque Traficon et modèle TrafiCam, ainsi que de fournir des informations complémentaires concernant le fonctionnement et l'installation de ce détecteur.

Le détecteur TrafiCam est un capteur intégré (caméra et détecteur) pour des applications de détection de présence de véhicules en milieu urbain. Ce détecteur de véhicule par vidéo fonctionne en mode de détection latérale ou par l'avant. Il permet d'identifier la présence d'un véhicule circulant ou arrêté dans ses zones de détection et de déclencher l'opération appropriée d'un contrôleur de feux de circulation ou de collecter des données statistiques.

1.2 RÉFÉRENCES

Le présent devis technique renvoie à l'édition la plus récente des documents suivants :

Association canadienne de normalisation :

CAN/CSA C22.10 « Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec ».

CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie ».

CAN/CSA C108-8- M1983 « Electromagnetic Emissions from Data Processing Equipment and Electronic Office Machines ».

Federal Communications Commission (FCC) (américain) :

FCC rules part 15, class A.

Institute of Transportation Engineers:

ST-017B « Equipment and Material Standards of the Institute of Transportation Engineers: Standard for Vehicle Detectors».

National Electrical Manufacturers Association:

NEMA TS-2 «Traffic Controller Assemblies with NTCIP Requirements».

Union européenne:

Directive 2004/108/EC «Electromagnetic Compatibility (EMC)».

1.3 LEXIQUE

Câble K: Câble défini sur le plan SL en fonction du détecteur et de l'interface utilisés.

2.0 EXIGENCES MINIMALES

2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

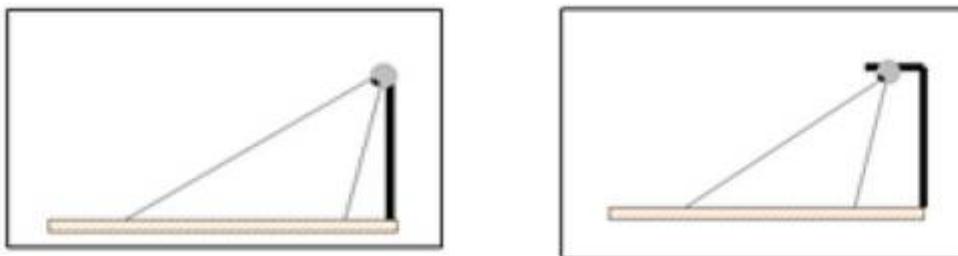
Le détecteur de véhicules par vidéo doit être conforme aux normes spécifiées en référence (voir section 1.2), aux exigences de la commission fédérale américaine des communications (FCC) en ce qui a trait aux équipements émettant des signaux radios, aux signaux d'interférences, à l'utilisation des fréquences radar, aux émissions électromagnétiques ainsi qu'aux normes équivalentes d'Industrie Canada en vigueur.

3.0 INSTALLATION

Cette section du devis décrit les principaux éléments de l'installation et du branchement du TrafiCam. Pour plus de détails, il faut consulter le guide de l'utilisateur fourni par Traficon.

Le détecteur doit être installé sur fût ou sur potence (tel que spécifié au plan SL) à l'aide du support de montage fourni par le fabricant. Le détecteur TrafiCam peut s'installer sur une infrastructure nouvelle ou existante, en position horizontale ou verticale. Le capteur doit être dirigé vers le bas.

Figure 3.1 Positions possibles du détecteur TrafiCam



Source : Traficon (2009)

Le détecteur TrafiCam doit être installé le plus haut possible, entre 3 m et 15 m. La distance de recul entre la caméra et le début de la zone de détection doit être comprise entre 0 m et 3 m (objectif grand angle) ou entre 6 m et 25 m (téléobjectif). Idéalement, le détecteur TrafiCam doit être en position surélevée par rapport à la route et pointer vers le sol en faisant face aux zones de détection. Sinon, il devrait être monté en position latérale, près de la voie la plus rapide. La caméra ne doit pas être dirigée vers la ligne d'horizon et son exposition à la lumière directe du soleil doit être limitée au minimum. Les zones de détection doivent être centrées dans l'image captée par la caméra.

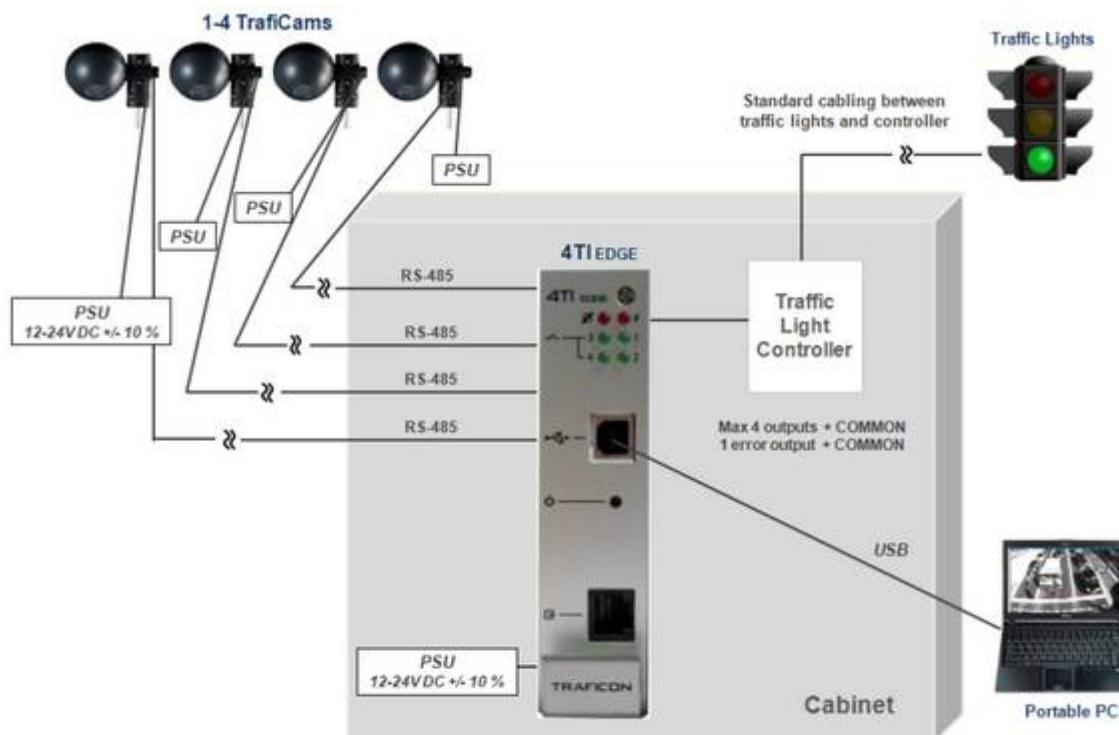
Pour réduire le phénomène d'occlusion, la hauteur et la position du détecteur sont deux facteurs importants. L'occlusion se produit lorsqu'un véhicule bloque une partie du champ de vision du détecteur.

L'installation du détecteur sur le fût (ex. : hauteur d'installation, type de support, longueur du câble de distribution), qui dépend des caractéristiques du site et des équipements de feux, est détaillée sur le plan de signalisation lumineuse (SL) du site.

La carte d'interface utilisée avec le détecteur TrafiCam doit être le modèle 4TI Edge. Ce modèle est compatible NEMA TS1/TS2. Le schéma de branchement standard est présenté à la figure 3.2. La distance maximale de branchement entre le détecteur TrafiCam et l'interface 4TI Edge est de 200 m.

Une interface 4TI Edge permet un maximum de quatre (4) sorties de données vers le contrôleur de feux de circulation, peu importe le nombre (1 à 4) de détecteurs utilisés. Afin d'augmenter le nombre de sorties de données disponibles, il est possible d'ajouter une ou plusieurs cartes 4/Os xp en complément à l'interface 4TI Edge. Le tableau 3.1 présente les configurations possibles et le nombre de sorties de données correspondantes.

Figure 3.2 Schéma de branchement avec interface 4TI Edge



Source : Traficon (2010)

Tableau 3.1 Configurations possibles des détecteurs et interfaces

Configuration du système	Sorties de détection disponibles
1 à 4 TrafiCam +4TI Edge (standard)	4
1 à 4 TrafiCam +4TI Edge + 4/Os xp	8
1 à 4 TrafiCam +4TI Edge + 2 * 4/Os xp	12

3.1 LISTE D'ÉQUIPEMENT REQUIS

Une installation typique inclut les items suivants :

- Kit TrafiCam :
 - ▶ Détecteur TrafiCam (voir 1 sur figure 3.3)
 - ▶ Bras de fixation (accessoires de montage) (voir 2 sur figure 3.3)
 - ▶ Outils (clés hexagonales et cosses pour câble) (voir 3 sur figure 3.3)
 - ▶ CD d'installation (logiciel de configuration PC Tool et guides d'utilisation) (voir 4 sur figure 3.3)
 - ▶ Interface (4TI EDGE) (voir 5 sur figure 3.3)
- Quincaillerie de fixation (pour fixer le montage TrafiCam sur le fût ou la potence) recommandée par le manufacturier Traficon;
- 1 câble K (connexion du détecteur vers l'interface);
- 1 câble de type USB-A/USB-B (connexion temporaire de l'interface vers l'ordinateur pour effectuer la configuration du détecteur lors de l'implantation);
- Optionnel : Câble avec deux (2) prises modulaires polarisées de type téléphonique à six (6) contacts RJ25 (6C/6P) (entre l'interface 4TI Edge et 4/Os xp et entre les interfaces 4/Os xp).

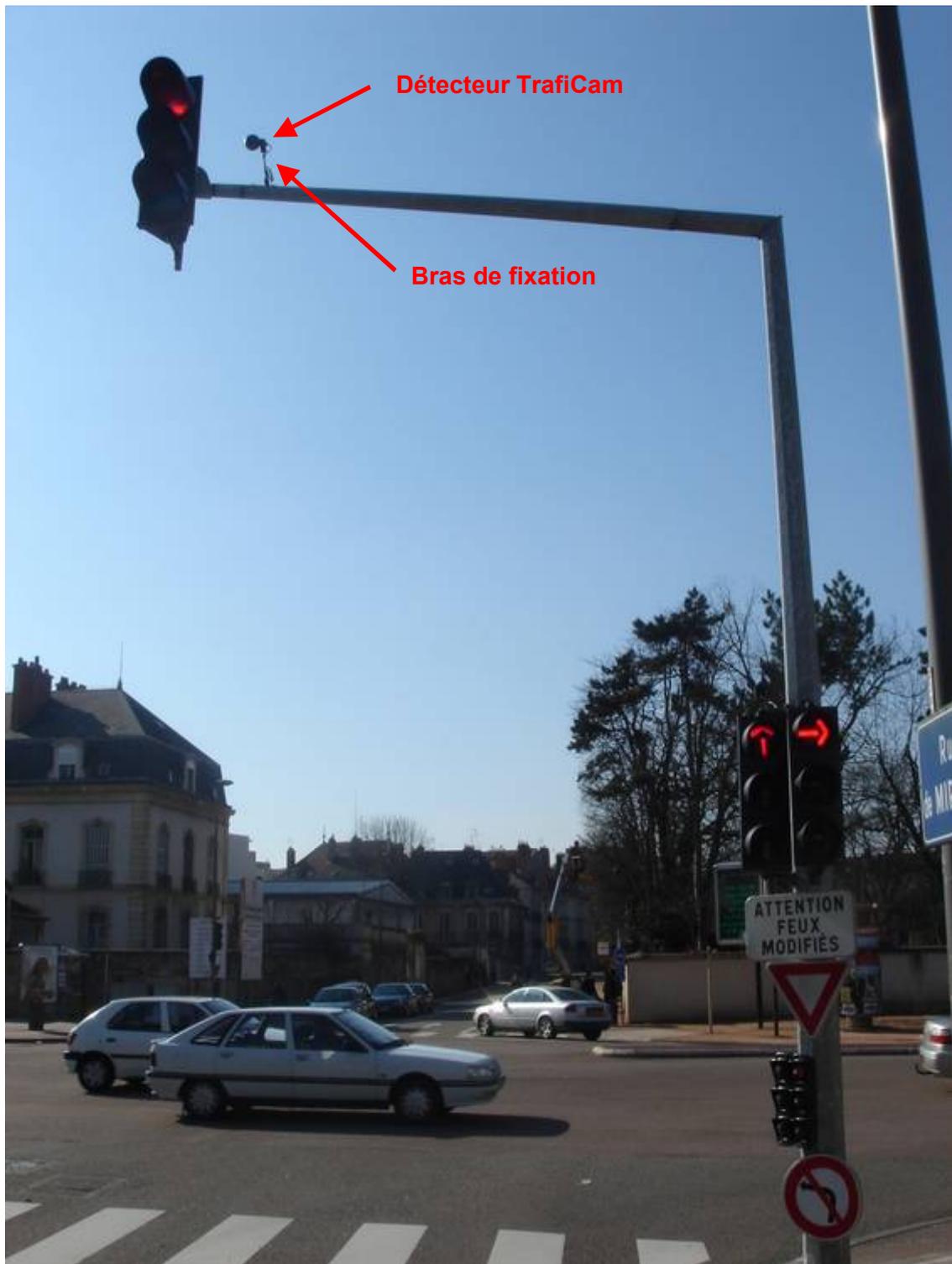
La figure 3.3 illustre les éléments du kit TrafiCam, alors que la figure 3.4 illustre leur installation sur un fût de feux de circulation, à titre d'exemple. L'alimentation électrique (12-24 V CC +/- 10%) pour le détecteur TrafiCam et l'interface 4TI Edge passe par le bâti pour cartes enfichables généralement installé dans le cabinet de feux de circulation.

Figure 3.3 Kit TrafiCam



Source : Traficon (2010)

Figure 3.4 Installation sur fût

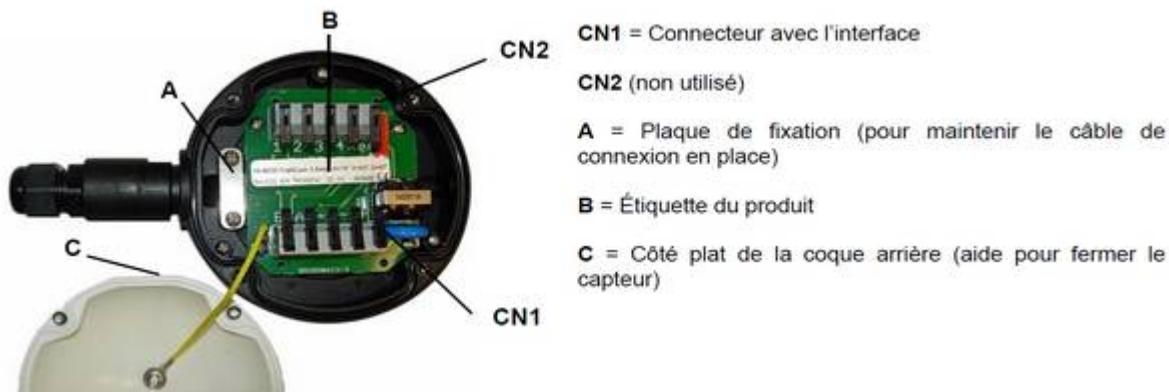


Source : Traficon (2012)

3.2 ASSIGNATION DES CÂBLES ET BROCHES DES CONNECTEURS

L'assignation des broches du connecteur CN1 du détecteur TrafiCam, illustrée à la figure 3.5, est décrite au tableau 3.2.

Figure 3.5 Détecteur TrafiCam (ouvert)



Source : Traficon (2009)

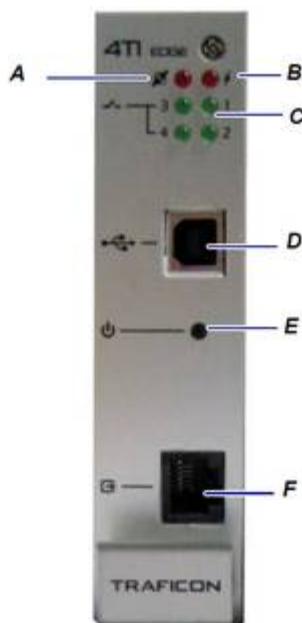
Tableau 3.2 Brochage du connecteur CN1

Brochage du connecteur CN1	
Broche	Description
+	Source d'alimentation +
-	Source d'alimentation -
⏚	Mise à la terre
A	RS-485A
B	RS-485B

Source : Traficon (2009)

L'interface 4TI Edge est illustrée à la Figure 3.6.

Figure 3.6 Interface 4TI Edge, panneau avant



Source : Traficon (2010)

- A Lumière LED indicatrice d'erreur
Clignotante : pas de communication avec le détecteur TrafiCam ou avec une carte 4/Os xp à laquelle une sortie de donnée est assignée
Éteinte : OK
- B Lumière LED indiquant l'alimentation électrique
- C Lumières LED pour les sorties de données 1 à 4
- D Connecteur USB-B (pour établir la connexion avec l'ordinateur)
- E Bouton pour redémarrage
- F Port RJ11 pour connecter des cartes 4/Os xp
Cette connexion transmet le statut des sorties de données à partir des cartes 4/Os xp et sert à l'alimentation des cartes 4/Os xp

3.3 PLANS DE SIGNALISATION LUMINEUSE (SL)

L'installation du détecteur TrafiCam est détaillée sur le plan SL. Idéalement, le détecteur TrafiCam doit être en position surélevée par rapport à la route et pointer vers le sol en faisant face aux zones de détection. Sinon, il devrait être monté en position latérale, près de la voie la plus rapide. Le fabricant recommande que le détecteur soit installé à une hauteur variant entre 3 m et 15 m en fonction du calcul et de la largeur des voies qui peuvent être couvertes par le détecteur. La hauteur d'installation du détecteur TrafiCam doit être déterminée en fonction des caractéristiques du carrefour où il est installé. Pour un recul donné (déterminé par les caractéristiques du carrefour) le guide d'utilisateur du détecteur recommande la hauteur d'installation.

Les éléments d'installation pertinents sont illustrés sur le plan SL avec des symboles. Ceux-ci sont définis au tableau 3.3. Un exemple est montré à la figure 3.7.

Tableau 3.3 Légende pour plans SL

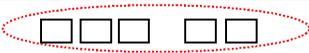
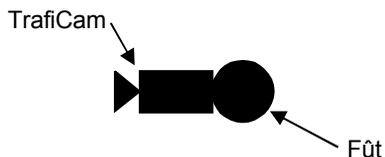
Symbole	Description
	Zones de détection et zone de visée
	TrafiCam
	Fût

Figure 3.7 Exemple d'un détecteur TrafiCam représenté sur un plan SL



3.4 PROCEDURE DE VISEE

3.4.1 Sélection de l'objectif et positionnement de la caméra

Le détecteur TrafiCam est disponible avec deux (2) types de caméras, soit :

- Objectif grand angle : détection de présence de véhicules dans la zone à proximité de la caméra, c'est-à-dire détection de véhicules au niveau de la ligne d'arrêt;
- Téléobjectif (petit angle) : détection de présence de véhicules dans la zone plus éloignée de la caméra, c'est-à-dire détection préalable de véhicules approchant de l'intersection.

Pour les installations habituelles servant à faire de la détection à un carrefour à feux de circulation, c'est l'objectif grand angle qui est privilégié.

Tableau 3.4 Zone de détection pour chacun des types de caméra

Version	Distance focale	Angle de champ			Zone de détection
		Vertical	Horizontal	Coin à coin	
Grand angle	3,0 mm	65°	95°	103°	0 à 25 m (0 - 80 ft)
Petit angle	8,0 mm	22°	32°	39°	15 à 75 m (45 - 250 ft)

Source : Traficon (2009)

Figure 3.8 Exemples d'images captées par les deux types de caméra



Objectif grand angle



Téléobjectif

Source : Traficon (2009)

3.4.2 Zones et modes de détection

La configuration des zones de détection s'effectue à l'aide du TrafiCam PC Tool fourni par le manufacturier Traficon. Les différentes zones de détection de présence sont positionnées avec

précision sur l'image vidéo provenant du détecteur. De nuit, la détection se fait sur les phares du véhicule. Il est très important que la ligne d'horizon n'apparaisse pas sur l'image prise par la caméra.

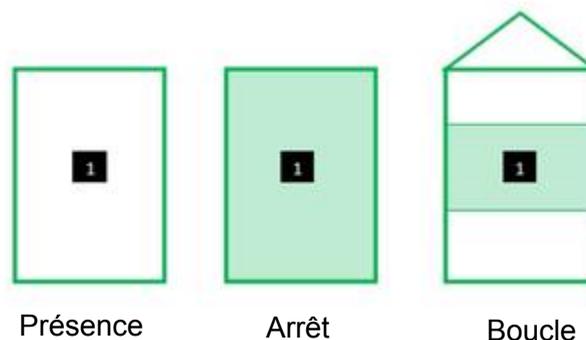
Un maximum de huit (8) zones de détection de présence par détecteur peuvent être configurées. L'interface peut acheminer un maximum de quatre (4) sortie de données vers le contrôleur des feux de circulation. Plusieurs zones de détection peuvent être regroupées par le biais d'opérateurs logiques pour former une seule sortie de données (ex : deux (2) voies d'une même approche).

Une zone de détection peut fonctionner selon l'un des trois (3) modes de détection suivants :

- Présence: détection de la présence de véhicules (immobiles et en mouvement);
- Arrêt: détection de la présence de véhicules immobiles;
- Boucle: comptage des véhicules.

Dans les situations où les véhicules roulant à contresens peuvent entraîner des détections non souhaitées, la zone de détection doit être configurée pour être sensible au sens de circulation des véhicules. Si une zone de détection est en mode boucle pour le comptage des véhicules, une direction doit également lui être attribuée.

Figure 3.9 Configuration : affichage de la zone en fonction du mode de détection



Source : Traficon (2010)

4.0 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Le détecteur TrafiCam est un détecteur de véhicules par vidéo. Il peut détecter des véhicules à l'arrêt ou en mouvement. Il est conçu pour simuler le fonctionnement d'un système de boucle de détection et déclencher les mêmes fonctions d'un contrôleur de feux de circulation que le ferait une boucle de détection. Chaque détecteur TrafiCam peut couvrir entre une (1) et huit (8) zones de détection. Il permet la validation visuelle en temps réel de la performance de détection.

Le détecteur peut transmettre des données permettant le comptage des véhicules. Cependant une zone de détection doit être définie pour la présence de véhicules et une autre pour le comptage des véhicules. Ces deux (2) zones peuvent se superposer.

Le détecteur TrafiCam peut détecter, sans impact sur la performance, avec une humidité de 95% (sans condensation) et à des températures entre -34°C et 80°C. Le détecteur TrafiCam est non intrusif; en conséquence, il est moins susceptible d'être endommagé ou de subir des ratés de fonctionnement causés par la glace, le sel ou la circulation de véhicules lourds que les boucles de détection.

Chaque détecteur TrafiCam peut couvrir entre une (1) et huit (8) zones de détection avec un recul entre 0 m et 3 m (objectif grand angle) ou entre 6 m et 25 m (téléobjectif) de la zone de détection. Dans la plupart des cas, la sélection de la bonne caméra pour le site permet de capter quatre (4) voies sur la même image (détecteur). Il est également important de noter qu'un terre-plein central (ou autre obstacle) doit être considéré comme zone de détection.

5.0 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

5.1 CARACTÉRISTIQUES FOURNIES PAR LE FABRICANT

Les informations disponibles auprès de Traficon, fabricant du détecteur TrafiCam, au moment des recherches pour le présent devis technique sont présentées au tableau suivant.

Tableau 5.1 Caractéristiques du détecteur TrafiCam fournies par le fabricant

MÉTHODE DE DÉTECTION :	Vidéo
MODE DE DÉTECTION :	Mouvement directionnel ou présence
ALIMENTATION :	12 – 24 Volts C.A. ou C.C.
INTENSITÉ DE COURANT NÉCESSAIRE	50 mA max.@ 24 Volts C.C.
TEMPÉRATURE D'OPÉRATION :	-34 à +80 degrés Celsius
PUISSANCE CONSOMMÉE :	1.2 Watts maximum
SUPPORT DE MONTAGE :	Montage universel du fabricant
SORTIE /CONTACT SEC DES OPTOCOUPLEURS :	Pmax = 300 mW, Imax = 50 mA, Umax = 48 V C.C.
FINITION DU BOÎTIER :	Polycarbonate et polyamide renforcé
POIDS :	Approximativement 600 g (capteur et montage, excluant les câbles)
DIMENSIONS PHYSIQUES (H x L x P) :	Montage vertical : 45 cm x 16 cm x 10 cm Montage horizontal : 41 cm x 18 cm x 10 cm Interface 4TI Edge : 11,4 cm x 3 cm x 17,8 cm (excluant la poignée)

Source : Traficon (2010)

5.2 MISE EN GARDE CONCERNANT L'INSTALLATION ET L'UTILISATION DU DÉTECTEUR

Selon le « FCC Rules, Part 15 », tout appareil sujet à la certification ou à la vérification devrait être étiqueté avec la mention suivante :

Cet appareil respecte la partie 15 des FCC Rules. L'opération est sujette aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas causer d'interférence nuisible, et (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, incluant les interférences pouvant causer un fonctionnement non désiré.¹

De plus, pour tout appareil ou périphérique numérique de classe A, le manuel d'instructions fourni à l'utilisateur doit inclure l'énoncé suivant :

Note : Cet équipement a été testé et respecte les limitations pour un appareil numérique de classe A, tel que défini dans la partie 15 des FCC Rules. Ces limitations sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque l'équipement est utilisé dans un environnement commercial. Cet équipement génère, utilise et peut émettre de l'énergie sous forme de radiofréquences et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément au manuel d'instructions, peut causer des interférences nuisibles aux radiocommunications. L'utilisation de cet équipement dans une zone résidentielle est susceptible de causer des interférences nuisibles, auquel cas l'utilisateur doit corriger l'interférence à ses propres frais.²

Le guide d'utilisateur du détecteur TrafiCam du fabricant Traficon confirme que le détecteur est conforme à la partie 15 des règlements du FCC.

¹ Traduction libre de l'extrait suivant :

§ 15.19 Labelling requirements.

(a) In addition to the requirements in part 2 of this chapter, a device subject to certification, or verification shall be labelled as follows:

(3) All other devices shall bear the following statement in a conspicuous location on the device:

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

² Traduction libre de l'extrait suivant :

§ 15.105 Information to the user.

(a) For a Class A digital device or peripheral, the instructions furnished the user shall include the following or similar statement, placed in a prominent location in the text of the manual:

Note : This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

DEVIS TECHNIQUE INFRASTRUCTURE

**DÉTECTEUR DE VÉHICULES PAR
VIDÉO THERMIQUE**

Ville de Montréal

Service de l'urbanisme et de la mobilité

Direction de la mobilité

Division exploitation, innovation et gestion des déplacements

Révision 2A – Pour commentaires

Janvier 2022

PRÉPARÉ PAR :



NICOLAS DAHITO, ING. – FNX-INNOV
(OIQ – 5060141)



CATHERINE VOYER, CPI – FNX-INNOV
(OIQ – 6030681)

APPROUVÉ PAR :

NICOLAS DAHITO, ING. – FNX-INNOV
(OIQ – 5060141)

TABLE DES MATIÈRES

1.0	<i>Préambule</i>	3
1.1	Objet	3
1.2	Références	3
1.3	Mise en garde générale	4
1.4	Lexique	4
2.0	<i>Principes de fonctionnement</i>	5
3.0	<i>Exigences</i>	5
3.1	Exigences générales	5
4.0	<i>Équipements disponibles</i>	5
4.1	Détecteur TrafiSense2	5
4.2	Accessoires pour l'installation du détecteur TrafiSense2	6
4.3	Interfaces et modules additionnels	7
5.0	<i>Configuration fonctionnelle</i>	10
5.1	Détection système	10
5.2	Détection locale	11
5.3	Exemples de configurations type	11
5.4	Assignation des câbles et broches des connecteurs	14
6.0	<i>Installation</i>	15
7.0	<i>Plans de signalisation lumineuse (SL) ou d'équipement périphérique (EP)</i>	16
7.1	Procédure de visée	17
8.0	<i>Informations complémentaires</i>	20
8.1	Caractéristiques fournies par le fabricant	20
8.2	Mise en garde concernant l'installation et l'utilisation du détecteur	21

1.0 PRÉAMBULE

1.1 OBJET

Le présent devis technique a pour objectif de définir les exigences minimales de la Ville de Montréal en ce qui a trait aux caractéristiques du détecteur de véhicules par vidéo thermique de marque FLIR et modèle TrafiSense2, ainsi que de fournir des informations complémentaires concernant le fonctionnement et l'installation de ce détecteur.

Le détecteur TrafiSense2 est un capteur intégré (caméra thermique et détecteur) pour des applications de détection de présence de véhicules et de cyclistes en milieu urbain ainsi que des applications de comptage et de classification. Ce détecteur vidéo thermique fonctionne en mode de détection latérale ou par l'avant. Il permet d'identifier la présence d'un véhicule ou d'un cycliste, circulant ou arrêté dans ses zones de détection et de déclencher l'opération appropriée d'un contrôleur de feux de circulation ou de collecter des données statistiques.

1.2 RÉFÉRENCES

Le présent devis technique renvoie à la version la plus récente des documents suivants. L'entrepreneur doit s'assurer d'avoir en sa possession et maîtriser au chantier la version la plus récente de ces documents de références au moment d'entreprendre les travaux.

Québec :

- Ministère des transports du Québec - Normes – Ouvrages routières;
- Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité – 2011 constitué du Code canadien de l'électricité, Première partie, 21^e édition et des modifications du Québec (norme CSA C22.10-10);

Ville de Montréal :

- DTNI-8A « Maintien et gestion de la mobilité »;

Association canadienne de normalisation :

- CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie »;
- CAN ICES-3 (A)/ NMB-3 (A);

Institute of Transportation Engineers:

- ST-017B « Equipment and Material Standards of the Institute of Transportation Engineers: Standard for Vehicle Detectors»;

National Electrical Manufacturers Association:

- NEMA TS-2 «Traffic Controller Assemblies with NTCIP Requirements»;

Federal Communications Commission (FCC) (américain) :

- FCC rules part 15;

Industrie Canada (IC) :

- CNR-310 « Appareils radio exempts de licence »;

1.3 MISE EN GARDE GÉNÉRALE

Les spécifications techniques décrites dans le présent devis reflètent les informations disponibles par le fabricant FLIR sur le détecteur TrafiSense2 au moment de la rédaction du devis. En cas de divergence entre les informations du présent devis et celles de FLIR, les informations dans la documentation du fabricant prévalent sauf si ces spécifications affectent les exigences minimales de performance tel que décrites par cette version du devis. Toute divergence doit être mentionnée au représentant de la Ville de Montréal à des fins de validation et d'approbation.

1.4 LEXIQUE

<u>BPL</u> :	« Broadband over Power Line » permet l'alimentation ainsi que la transmission des données à travers un câble doté de 3 conducteurs.
<u>ETH</u> :	« Ethernet » permet la transmission des données à travers un câble Ethernet. L'alimentation de la caméra se fait séparément à travers un autre câble d'alimentation.
<u>Interface 4 I/O USB</u> :	La carte d'interface 4 I/O <u>USB</u> est une carte enfichable dans le rack de détection et permet d'ajouter 4 sorties de détection vers le contrôleur de feux de circulation à travers les sorties logiques.
<u>TI BPL2 EDGE</u> :	La carte TI BPL2 EDGE est la carte d'interface enfichable pour caméra thermique TrafiSense2 avec l'interface BPL. Elle permet l'alimentation, la communication et la configuration du détecteur ainsi que la transmission des données à travers le port Ethernet et le rack de détection vers le contrôleur.
<u>TI BPL2</u> :	La carte TI BPL2 est la carte d'interface montée dans un boîtier et pouvant être installée sur rail DIN pour caméra thermique TrafiSense2 avec l'interface BPL. Elle permet l'alimentation, la communication et la configuration du détecteur ainsi que la transmission des données à travers le port Ethernet.
<u>Module PIM</u> :	Le module PIM est une carte enfichable dans le rack de détection compatible avec la carte TI BPL2 EDGE et permettant l'ajout de 64 sorties de détection vers le contrôleur de feux de circulation à travers le port SDLC.
<u>PoE</u> :	« Power over Ethernet » permet l'alimentation ainsi que la transmission des données à travers un câble Ethernet.
<u>Câble Kt</u> :	Câble défini sur le plan SL ou EP pour l'alimentation et la communication avec le détecteur TrafiSense2 BPL.
<u>Câble Keth</u> :	Câble défini sur le plan SL ou EP pour l'alimentation et la communication avec le détecteur TrafiSense2 PoE.

2.0 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

TrafiSense2 est un détecteur de véhicules, de cyclistes et de piétons utilisant l'analyse du flux vidéo thermique par un logiciel afin de collecter de données de trafic. Il peut détecter des véhicules, des cyclistes et des piétons à l'arrêt ou en mouvement. Il est conçu pour simuler le fonctionnement d'un système de boucle de détection.

Le modèle possède deux interfaces qui permettent deux différents modes de transfert des données, soit PoE qui transmet les données de détection via une connexion Ethernet, et BPL2 qui transmet les données de détection en utilisant le câble d'alimentation du capteur.

3.0 EXIGENCES

3.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

Le détecteur de véhicules par vidéo thermique doit être conforme aux normes spécifiées en référence (voir section 1.2), aux exigences de la commission fédérale américaine des communications (FCC) en ce qui a trait aux équipements émettant des signaux radios, aux signaux d'interférences, à l'utilisation des fréquences radar, aux émissions électromagnétiques ainsi qu'aux normes équivalentes d'Industrie Canada en vigueur.

Chaque détecteur TrafiSense2 doit être en mesure de couvrir jusqu'à vingt-quatre (24) zones de détection véhiculaire, huit (8) zones de détection cycliste, huit (8) zones de détection piétons, six (6) zones de collectes de données de circulation, et six (6) zones de détection de sens inverse. Il doit permettre la validation visuelle en temps réel de la performance de détection grâce au flux vidéo thermique accessible en temps réel à partir de la page web du détecteur.

Le détecteur TrafiSense2 doit réaliser ses fonctions, sans impact sur la performance, dans des conditions avec une humidité de 95% (sans condensation) et pour des températures entre -34 °C et +74 °C.

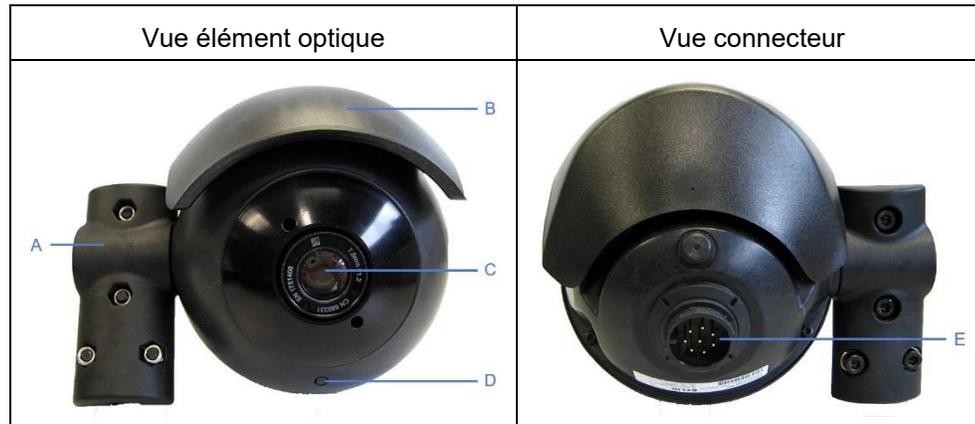
4.0 ÉQUIPEMENTS DISPONIBLES

4.1 DÉTECTEUR TRAFISENSE2

Le détecteur TrafiSense2 (montré à la Figure 4-1) est l'élément principal de l'ensemble de détection, étant responsable pour l'obtention et pour le traitement du flux vidéo thermique. Le détecteur possède les deux interfaces :

- PoE – pour alimentation et transmission des données de détection via une connexion Ethernet;
- BPL – pour transmission des données de détection en utilisant le câble d'alimentation du capteur.

Figure 4-1: Détecteur TrafiSense2



4.2 ACCESSOIRES POUR L'INSTALLATION DU DÉTECTEUR TRAFISENSE2

Différents accessoires servent au montage du détecteur sur fût ou sur potence :

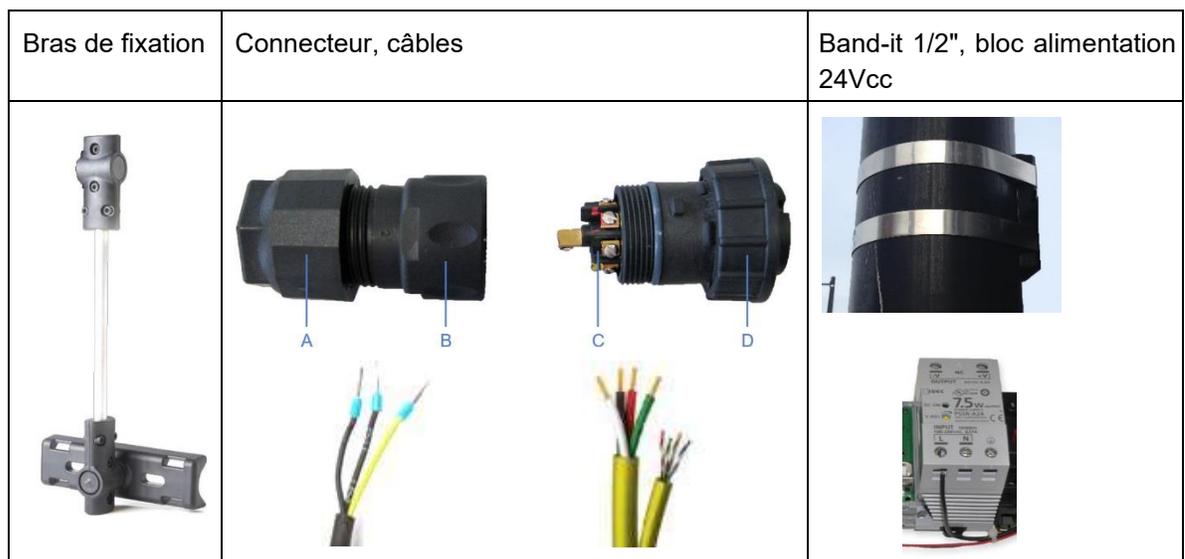
- Bras de fixation 1;
- Attaches band-it en acier inoxydable 1/2".

et pour l'alimentation et la communication :

- Câble Ethernet de catégorie 5 ou mieux et/ ou câble composite à trois conducteurs;
- Connecteur ;
- Bloc d'alimentation 120Vca-24Vcc, 2,5 A

Les accessoires mentionnés sont présentés à titre indicatif à la Figure 4-2.

Figure 4-2: Accessoires pour l'installation du détecteur TrafiSense2



4.3 INTERFACES ET MODULES ADDITIONNELS

Afin de raccorder le détecteur à d'autres équipements (contrôleur de feux, coffret STI) différentes interfaces sont disponibles :

- **Interface TI BPL2** (Figure 4-3 et Figure 4-4);

Interface de communication montée dans un boîtier (non-enfichable) pouvant être installée sur rail DIN; permet l'alimentation, la communication et la configuration du détecteur TrafiSense2 BPL ainsi que la transmission des données à travers le port Ethernet.

Distance maximale de branchement entre le détecteur TrafiSense2 et l'interface : 300 m.

Figure 4-3: Carte interface TI BPL2

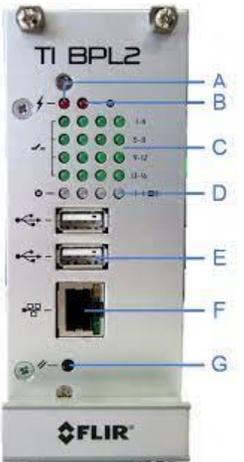
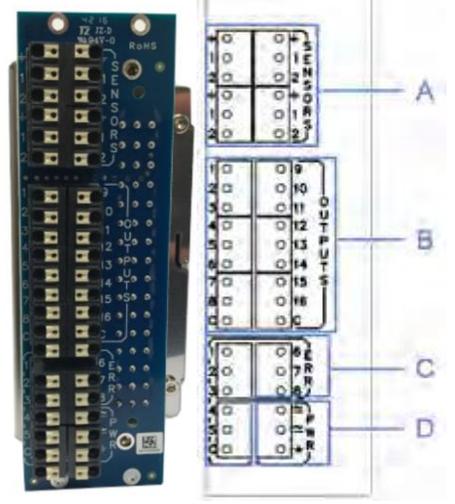
 <p>Source photo: FLIR (2018)</p>	A	Lumière LED indiquant l'alimentation électrique
	B	Lumière LED indiquant une erreur - <u>Rouge</u> : erreur de connexion au réseau. - <u>Vert</u> : erreur de la carte d'interface
	C	Lumières LED pour les sorties de détection de présence 1 à 16
	D	Lumières LED pour indiquer l'erreur de sorties 1 à 4 (1 par TrafiSense2)
	E	2 ports USB vers 4I/O USB
	F	Connecteur LAN - <u>Vert</u> : sert à indiquer l'état de connexion au réseau. - <u>Orange</u> : sert à indiquer la vitesse de transfert de données (100 Mbps)
	G	Bouton de redémarrage de la carte d'interface

Figure 4-4 : Carte interface TI BPL2 (vue de l'arrière)

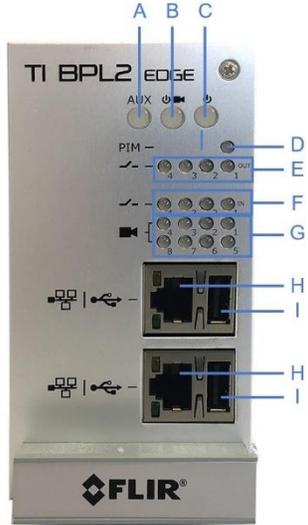
 <p>Source photo: FLIR (2018)</p>	A	Connecteurs vers les Trafisense2 - PE = Masse - 1 = +, -, CA - 2 = +, -, CA
	B	Connecteurs de sorties vers le contrôleur - 1-16 = sortie de détection 1 à 16 - C = commun de sortie 1 à 8 - C = commun de sortie 9 à 16
	C	Sorties en erreur - 1-4 = sorties en erreur 1 à 4 - 5-8 = inutilisé - C = sortie en erreur commune
	D	Bornier d'alimentation (12-42VAC/CC) - 1 = +, -, CA - 2 = +, -, CA - PE = Masse

- **Carte interface TI BPL2 EDGE** (Figure 4-5);

Interface enfichable au rack de détection. Elle permet l'alimentation, la communication et la configuration du détecteur TrafiSense2 utilisé avec l'interface BPL ainsi que la transmission des données à travers le port Ethernet et le rack de détection vers le contrôleur.

Distance maximale de branchement entre le détecteur TrafiSense2 et l'interface : 300 m.

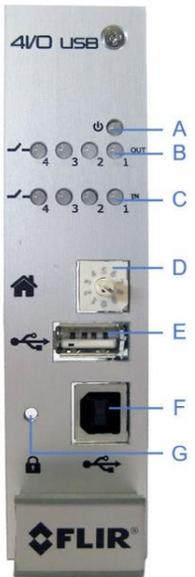
Figure 4-5: Carte interface TI BPL2 EDGE

 <p>Source photo: FLIR (2018)</p>	A	Bouton et LED indiquant les auxiliaires <ul style="list-style-type: none"> - <u>Éteint</u> : Wi-Fi éteint - <u>Vert</u> : Wi-Fi activé - <u>Rouge</u> : Erreur Wi-Fi
	B	Bouton et LED pour les disjoncteurs <ul style="list-style-type: none"> - <u>Vert</u> : disjoncteurs corrects - <u>Rouge</u> : erreur des disjoncteurs
	C	Bouton et LED de redémarrage <ul style="list-style-type: none"> - <u>Éteint</u> : Aucune alimentation - <u>Vert</u> : Alimentation correcte - <u>Rouge clignotant</u>: interface en redémarrage
	D	Lumière LED pour l'état du module PIM <ul style="list-style-type: none"> - <u>Éteint</u> : aucun PIM alloué dans la configuration - <u>Vert</u> : PIM opérationnel - <u>Rouge</u> : Erreur de communication avec le module PIM
	E	Lumières LED pour indiquer l'état des sorties de détection de présence (1 à 4) <ul style="list-style-type: none"> - <u>Éteint</u> : Contact ouvert - <u>Vert</u> : contact fermé
	F	Lumières LED pour indiquer l'état des intrants (1 à 4)
	G	Lumières LED pour indiquer l'état des détecteurs <ul style="list-style-type: none"> - <u>Éteint</u> : aucun détecteur alloué - <u>Vert</u> : détecteur opérationnel - <u>Rouge</u> : aucune communication
	H	Connecteur LAN <ul style="list-style-type: none"> - <u>Vert</u> : sert à indiquer l'état de connexion au réseau. - <u>Orange</u> : sert à indiquer la vitesse de transfert de données (100 Mbps)
	I	Port USB/A pour ajout 4I/O USB

- **Carte interface 4I/O USB** (Figure 4-6)

Interface enfichable dans le rack de détection et permettant d'ajouter 4 sorties de détection vers le contrôleur de feux de circulation à travers les entrées logiques.

Figure 4-6: Carte interface 4I/O USB

 <p>Source photo: FLIR (2018)</p>	A	Lumière LED indiquant la connexion avec la carte d'interface <ul style="list-style-type: none"> - <u>Éteint</u> : aucune alimentation - <u>Vert</u> : connecté avec la carte TI BPL2 EDGE - <u>Rouge</u> : aucune communication
	B	Lumières LED pour les détections des données 5 à 8 (<i>ou</i> 9 à 12 <i>ou</i> 13 à 16 etc.)
	C	Lumières LED pour les intrants de données 5 à 8 (<i>ou</i> 9 à 12 <i>ou</i> 13 à 16 etc.)
	D	Interrupteur de sélection de canal des intrants/sortants <ul style="list-style-type: none"> - Position 1 : intrants/sortants 5 à 8 - Position 2 : intrants/sortants 7 à 10 - Position 3 : intrants/sortants 9 à 12 - etc.
	E	Connecteur USB/A vers un autre 4I/O USB
	F	Connecteur USB/B depuis TI BPL2 EDGE et alimentation du 4I/O USB
	G	Trou fileté M3 pour barrer le câble USB inséré pour empêcher un retrait accidentel

- **Module PIM** (Figure 4-7)

Le module PIM est une carte enfichable dans le rack de détection. Elle est compatible avec la carte TI BPL2 EDGE et permet l'ajout de 64 sorties de détection vers le contrôleur de feux de circulation à travers le port SDLC.

Figure 4-7: Module PIM

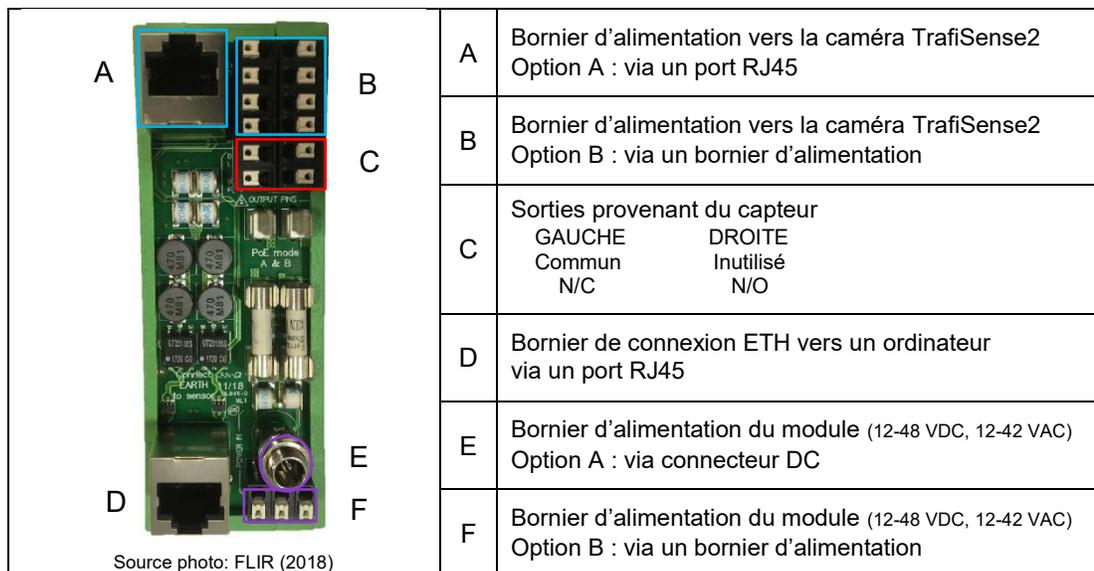
 <p>Source photo: FLIR (2018)</p>	A	Port SDLC (connexion au contrôleur de feux)
	B	Port RS-485 à connecteur DB-15
	C	État de la communication SDLC
	D	État de la communication RS-485
	E	Bouton de redémarrage

- **Module interface ETH pour TrafiSense2 PoE** (Figure 4-8)

Interface utilisée pour la communication avec le détecteur TrafiSense2 PoE. Une carte d'interface doit être utilisée par détecteur TrafiSense2 PoE. L'interface PoE permet un maximum de quatre (4) sorties de données vers le contrôleur de feux de circulation.

Distance maximale de branchement entre le détecteur TrafiSense2 et l'interface : 100 m (due à la limitation technologique du câble Ethernet).

Figure 4-8: Module Interface ETH



5.0 CONFIGURATION FONCTIONNELLE

Par rapport aux données de détection à collecter, deux types de configuration sont possibles :

- Détection système ;
- Détection locale.

Les sections suivantes présentent les configurations recommandées pour utilisation.

5.1 DÉTECTION SYSTÈME

Les données de détection sont utilisées à distance par le Centre de gestion de la mobilité urbaine (CGMU). Au niveau du CGMU, les données sont enregistrées dans une base de données et/ ou sont traitées pour retransmission ou pour une optimisation dynamique de la gestion de la circulation sur le réseau routier de la Ville.

Les options de configuration d'équipements pour ce type de fonctionnement sont présentées au Tableau 5-1.

Tableau 5-1 Configurations pour détection système

Configuration du système
Option A : 1 à 8 TrafiSense2 +1 TI BPL2 EDGE
Option B : 1 à 4 TrafiSense2 +1 TI BPL2
Option C : (N) TrafiSense2 + (N) Module ETH (<i>N= nombre de détecteurs</i>)

Source : FLIR (2018)

5.2 DÉTECTION LOCALE

Les données de détection sont utilisées localement par un contrôleur de feux de circulation pour l'optimisation des plans de feux; dans ce cas, une retransmission de données vers le CGMU peut aussi être réalisée (détection simultanée locale et système).

Les options de configuration d'équipements pour ce type de fonctionnement sont présentées au Tableau 5-2.

Tableau 5-2 Configurations pour détection locale

Configuration du système	Sorties de détections disponibles
Option D : 1 à 4 TrafiSense2 + 1 TI BPL2	16
Option E : 1 à 8 TrafiSense2 + 1 TI BPL2 EDGE	4
Option F : 1 à 8 TrafiSense2 + 1 TI BPL2 EDGE + (1 à 5) 4I/O USB	24
Option G : 1 à 8 TrafiSense2 + 1 TI BPL2 EDGE + module PIM	64

Source : FLIR (2018)

5.3 EXEMPLES DE CONFIGURATIONS TYPE

Les figures de 5-1 à 5-4 illustrent quelques configurations type recommandées pour le fonctionnement des systèmes de détection avec TrafiSense2 pour la détection locale.

Figure 5-1 Configuration avec TI BPL2 (option B et D)

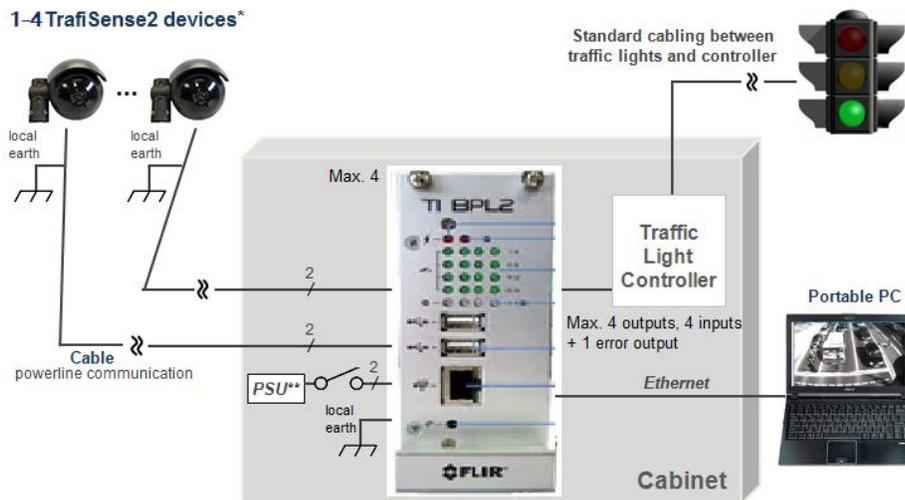


Figure 5-2 Configuration avec interface TI BPL2 EDGE (option A et E)

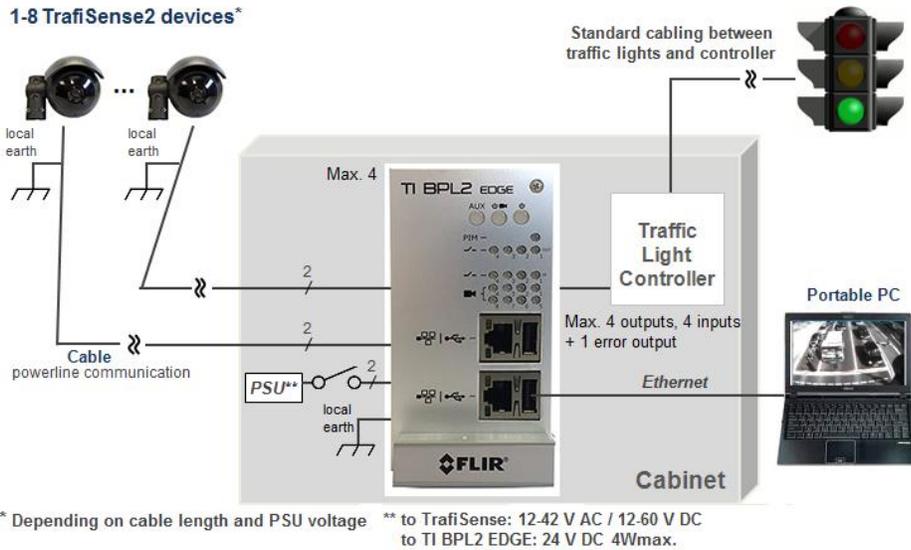


Figure 5-3 Configuration avec interface TI BPL2 EDGE et carte 4I/O USB (option F)

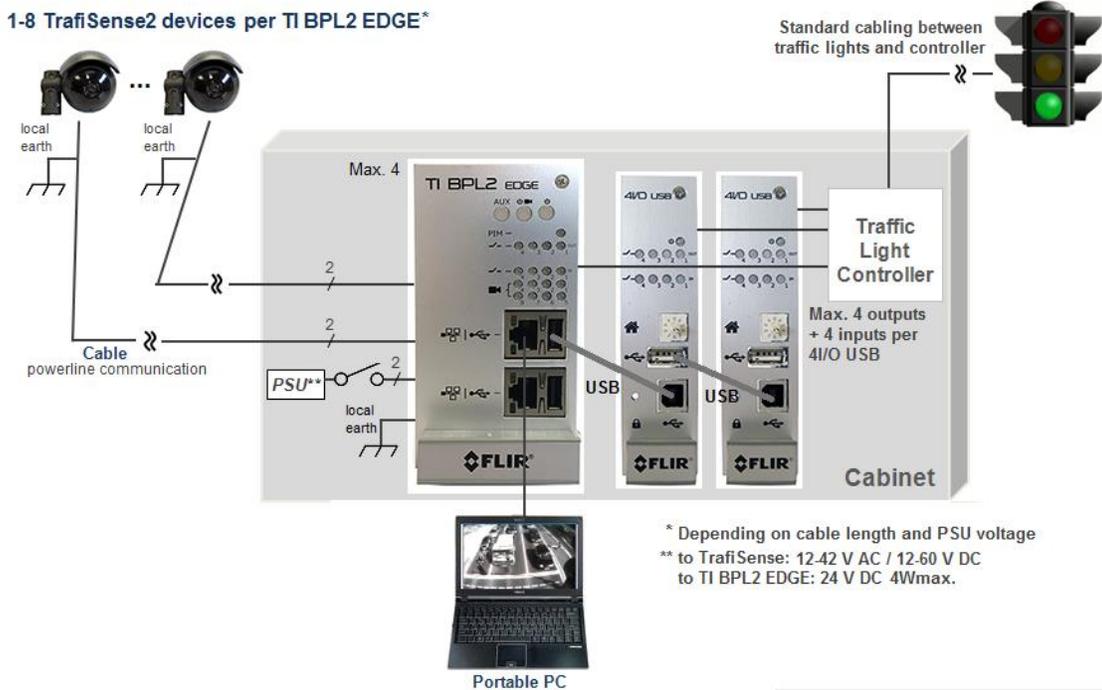


Figure 5-4 Configuration avec interface TI BPL2 EDGE et module PIM (option G)

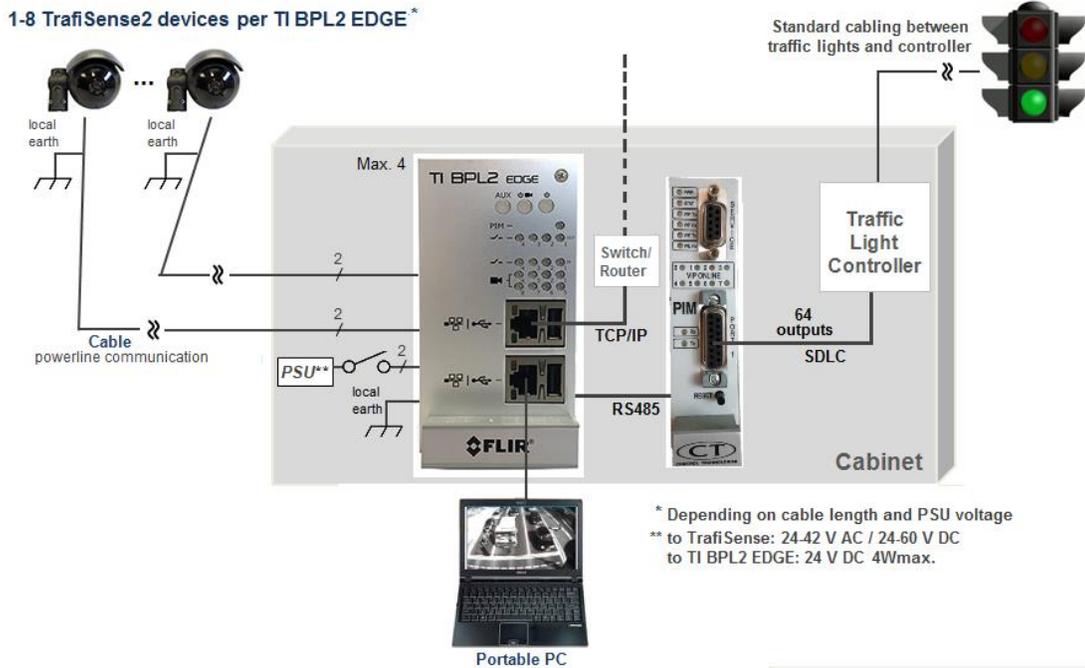
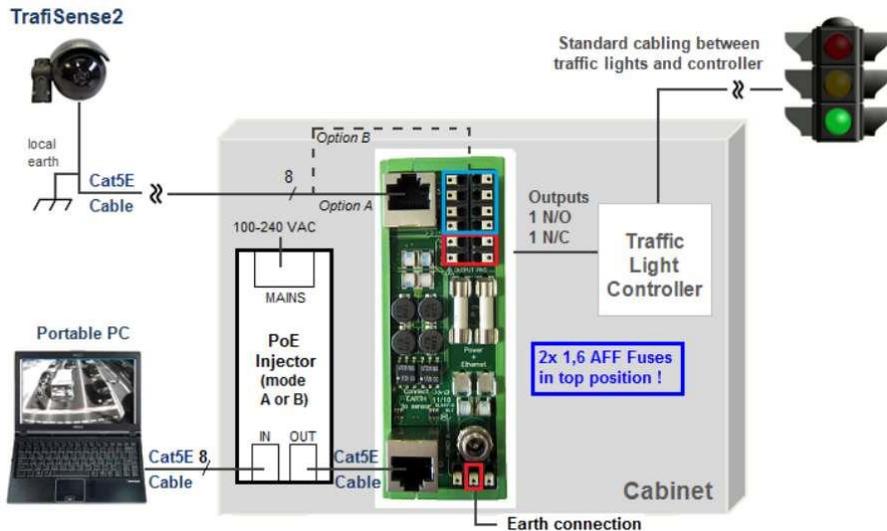


Figure 5-5: Configuration avec TrafiSense2 et Module ETH (option C)



5.4 ASSIGNATION DES CÂBLES ET BROCHES DES CONNECTEURS

5.4.1 Assignations pour la configuration avec TrafiSense2

L'assignation des broches des connecteurs de la caméra vidéo thermique TrafiSense2 BPL est illustrée à la Figure 5-6 et les détails de ce connecteur sont montrés à la Figure 5-7.

Figure 5-6 Vue arrière de la caméra TrafiSense2

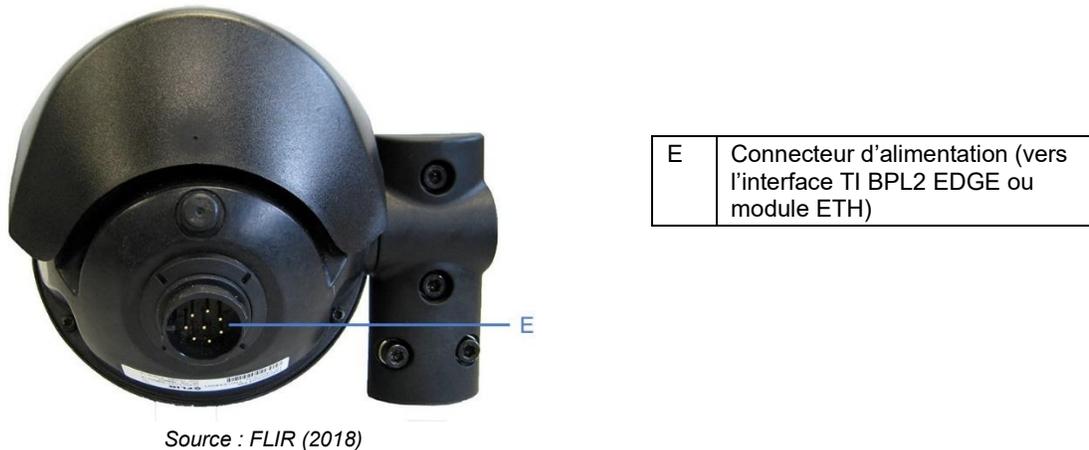
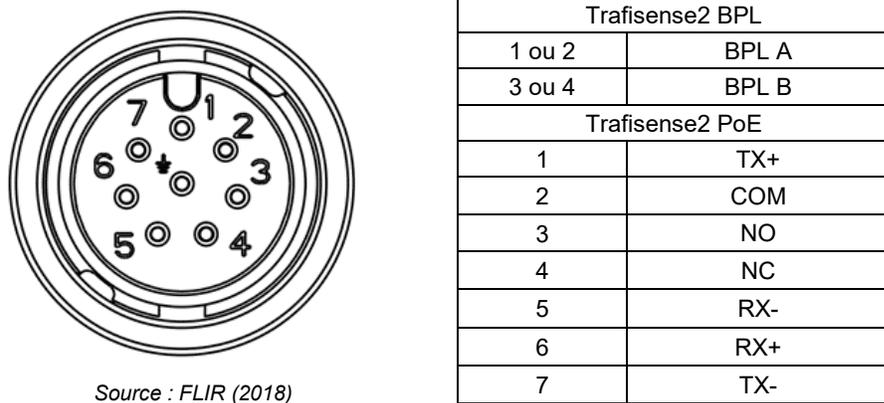


Figure 5-7 Connecteur du détecteur TrafiSense2



5.4.2 Câblage pour la configuration avec TrafiSense2 avec interface BPL

Le raccordement de la TrafiSense2 avec interface BPL doit se faire à l'aide d'un câble Kt.

Le câble pour détecteur TrafiSense2 avec interface BPL doit avoir trois (3) conducteurs de calibre 18AWG et répondre aux exigences de la spécification technique FTI-6C-4827.

5.4.3 Câblage pour la configuration avec TrafiSense2 avec interface PoE

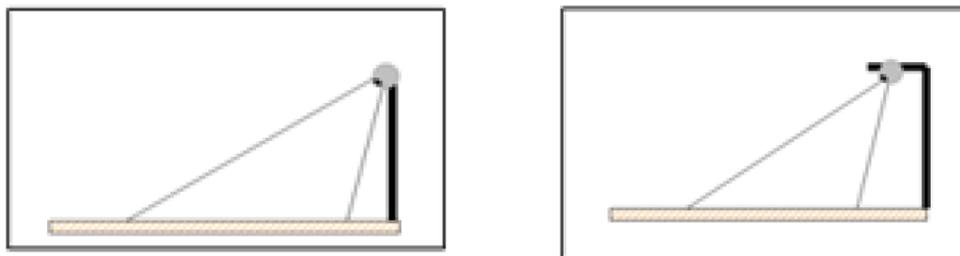
Le raccordement de la TrafiSense2 avec interface PoE doit se faire à l'aide d'un câble de huit (8) conducteurs composant le câble Keth, soit un câble T ainsi qu'un câble Kt.

Les spécifications du câble T (Ethernet) faisant le lien entre le détecteur TrafiSense2 PoE et le module PoE doit répondre aux exigences du FTI-6C-4820 – Câble T. Ce câble doit être de catégorie 6. Contrairement à l'indication du FTI-6C-4820, le connecteur à l'embout du détecteur thermique doit être fait tel qu'illustré à la Figure 5-7 et les terminaisons dans le module ETH doivent être faites dans le bornier prévu à cet effet.

6.0 INSTALLATION

La caméra vidéo thermique TrafiSense2 doit être installée sur fût ou sur potence (tel que spécifié au plan SL ou EP) à l'aide du support de montage fourni par le fabricant. Le capteur doit être dirigé vers le bas, tel que montré à la Figure 6-1. Pour plus de détails, il faut consulter le guide de l'utilisateur fourni par FLIR et le dessin normalisé (**DNI-6D-4722**) annexé au présent devis.

Figure 6-1 Positions possibles du détecteur TrafiSense2



Source : Traficon (2009)

Le détecteur TrafiSense2 doit être installé le plus haut possible; la hauteur minimale étant de 6 mètres. Cependant, si le détecteur est utilisé pour la détection de présence seulement (sans comptage, vitesse, classification, etc.), la hauteur d'installation peut être comprise entre 3,5 mètres et 15 mètres dépendamment du nombre de voies à couvrir.

Idéalement, le détecteur TrafiSense2 doit être en position surélevée par rapport à la route et doit pointer vers le sol en faisant face aux zones de détection. Si les contraintes du site imposent un montage en latéral, l'installation doit être faite près de la voie la plus rapide. La caméra ne doit pas être dirigée vers la ligne d'horizon et le détecteur doit être placé de façon à ce que la quantité de pixel représentant le ciel sur l'image soit minimale. Les zones de détection doivent être centrées dans l'image captée par la caméra.

Pour réduire le phénomène d'occlusion, la hauteur et la position du détecteur sont deux facteurs importants. L'occlusion se produit lorsqu'un véhicule bloque une partie du champ de vision du détecteur. L'installation du détecteur sur le fût (ex. : hauteur d'installation, type de support, longueur du câble de distribution), dépend fortement des caractéristiques du site et des équipements de feux et est détaillée sur le plan de signalisation lumineuse (SL) ou d'équipement périphérique (EP) du site. La Figure 6-2 présente un exemple d'installation à environ 10 m sur un fût d'éclairage situé sur le mail central, entre les deux directions de déplacement.

Figure 6-2 Installation sur fût



7.0 PLANS DE SIGNALISATION LUMINEUSE (SL) OU D'ÉQUIPEMENT PÉRIPHÉRIQUE (EP)

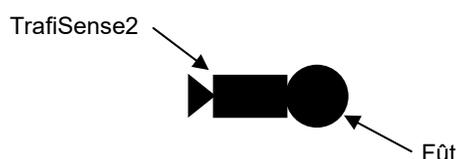
L'installation du détecteur TrafSense2 est détaillée sur le plan SL ou d'équipement périphérique (EP). Idéalement, le détecteur TrafSense2 doit être en position surélevée par rapport à la route et pointer vers le sol en faisant face aux zones de détection. Sinon, il devrait être monté en position latérale, près de la voie la plus rapide. Le fabricant recommande que le détecteur soit installé à une hauteur variant entre 3,5 mètres et 15 mètres en fonction du calcul et de la largeur des voies qui peuvent être couvertes par le détecteur. La hauteur d'installation du détecteur TrafSense2 doit être déterminée en fonction des caractéristiques du carrefour ou de l'artère où il est installé. Pour un recul donné (déterminé par les caractéristiques du carrefour ou de l'artère) le guide d'utilisateur du détecteur recommande la hauteur d'installation.

Les éléments d'installation pertinents sont illustrés sur le plan SL ou EP avec des symboles. Ceux-ci sont définis au Tableau 7-1. Un exemple est montré à la Figure 6-1.

Tableau 7-1: Légende pour plans SL et EP

Symbole	Description
	Zones de détection / comptage et zone de visée
	TrafSense2
	Fût

Figure 7-1: Exemple d'un détecteur TrafSense2 représenté sur un plan SL ou EP



7.1 PROCEDURE DE VISEE

7.1.1 Sélection de l'objectif et positionnement de la caméra

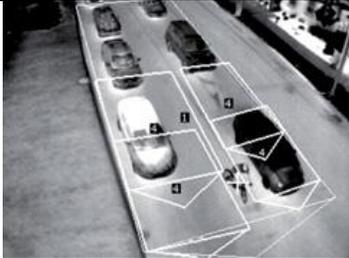
Le détecteur TrafSense2 est disponible avec trois (3) types de lentilles, soit :

- Objectif de 90° (type 690) : détection de présence de véhicules et cyclistes dans la zone à proximité de la caméra (0-25 m), c'est-à-dire détection de véhicules au niveau de la ligne d'arrêt; détection de véhicules en sens inverse; comptage de véhicules et de cyclistes; détection de présence de piéton.
- Objectif de 45° (type 645) : détection de présence de véhicules et cyclistes dans la zone relativement à proximité de la caméra (10-75 m), c'est-à-dire détection de véhicules et de cyclistes à l'approche de la ligne d'arrêt; détection de véhicules en sens inverse; comptage de véhicules et de cyclistes; détection de présence de piéton.
- Objectif de 25° (type 632) : détection de présence de véhicules et cyclistes dans la zone de 20 à 120 m de la caméra, c'est-à-dire détection de véhicules et de cyclistes à l'approche de la ligne d'arrêt; détection de véhicules en sens inverse; détection de présence de piéton.

Pour les installations servant à faire le comptage des véhicules, l'objectif de 90° est privilégié selon les recommandations du fabricant FLIR. La lentille doit être orientée avec un angle de 45° vers le bas et viser la chaussée.

Le Tableau 7-2 illustre, pour ces types de lentilles, les différentes caractéristiques décrites.

Tableau 7-2 Zone de détection pour chacun des types de caméra

Type	Distance focale	Angle de vue		Exemple d'image du détecteur	Distance de détection
		Horizontal	Vertical		
690	7,5 mm	90°	69°		0-25 m
645	13 mm	45°	35°		10-75 m
632	19 mm	32°	24°		20-120 m

Source : FLIR (2018)

7.1.2 Zones et modes de détection

La configuration des zones de détection s'effectue à l'aide du Traficon Configuration Tool fourni par le manufacturier FLIR. Les différentes zones de détection de présence sont positionnées avec précision sur l'image vidéo thermique provenant du détecteur. Il est très important que la ligne d'horizon n'apparaisse pas sur l'image prise par la caméra.

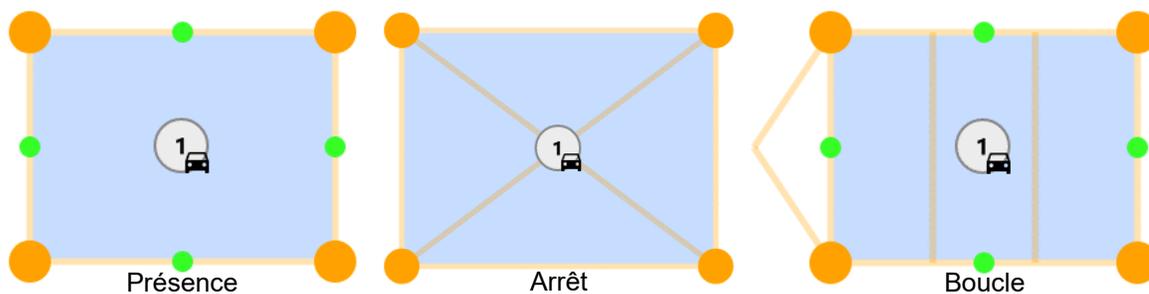
Un maximum de vingt-quatre (24) zones de détection de présence de véhicules, huit (8) zones de détection de présence de vélos, huit (8) zones de détection de présence de piétons, six (6) zones de détection de présence de sens inverse et six (6) zones de collectes de données de circulation par détecteur peuvent être configurées. L'interface peut acheminer un maximum de quatre (4) sortie de données vers le contrôleur des feux de circulation. Plusieurs zones de détection peuvent être regroupées par le biais d'opérateurs logiques pour former une seule sortie de données (ex : deux (2) voies d'une même approche).

Une zone de détection peut fonctionner selon l'un des trois (3) modes de détection suivants :

- Présence: détection de la présence de véhicules (immobiles et en mouvement);
- Arrêt: détection de la présence de véhicules immobiles;
- Boucle : comptage des véhicules.

Dans les situations où les véhicules roulant à contresens peuvent entraîner des détections non souhaitées, la zone de détection doit être configurée pour être sensible au sens de circulation des véhicules. Si une zone de détection est en mode boucle pour le comptage des véhicules, une direction doit également lui être attribuée.

Figure 7-2 Configuration : affichage de la zone en fonction du mode de détection



Source : FLIR (2018)

8.0 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

8.1 CARACTÉRISTIQUES FOURNIES PAR LE FABRICANT

Les informations disponibles auprès de FLIR, fabricant du détecteur TrafiSense2, au moment des recherches pour le présent devis technique sont présentées au Tableau 8-1.

Tableau 8-1 Caractéristiques du détecteur TrafiSense2 fournies par le fabricant

MÉTHODE DE DÉTECTION :	Vidéo thermique
MODE DE DÉTECTION :	Mouvement directionnel ou présence
ALIMENTATION :	12 – 42 Volts C.A. ou 12 – 60 Volts C.C.
INTENSITÉ DE COURANT NÉCESSAIRE	230 mA max.@ 24 Volts C.C.
TEMPÉRATURE D'OPÉRATION :	-34 à +74 degrés Celsius
PUISSANCE CONSOMMÉE :	15 Watts maximum.
DISTANCE ENTRE DÉTECTEUR ET INTERFACE :	BPL : 300 m maximum PoE : 100 m maximum
SUPPORT DE MONTAGE :	Montage universel du fabricant
SORTIE /CONTACT SEC DES OPTOCOUPLEURS :	Pmax = 300 mW, I _{max} = 50 mA, U _{max} = 48 V C.C.
FINITION DU BOÎTIER :	Polycarbonate et polyamide renforcé
POIDS :	Approximativement 750 g (capteur et montage, excluant les câbles)
DIMENSIONS PHYSIQUES (H x L x P) :	Montage vertical : 45 cm x 16 cm x 12 cm Montage horizontal : 41 cm x 18 cm x 12 cm Interface TI BPL2 EDGE : 11,5 cm x 5,9 cm x 19,1 cm (excluant la poignée) Module expansion 4I/O USB : 11,5 cm x 2,95 cm x 19,1 cm

Source : FLIR (2018)

8.2 MISE EN GARDE CONCERNANT L'INSTALLATION ET L'UTILISATION DU DÉTECTEUR

Selon le « FCC Rules, Part 15 », tout appareil sujet à la certification ou à la vérification devrait être étiqueté avec la mention suivante :

Cet appareil respecte la partie 15 des FCC Rules. L'opération est sujette aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas causer d'interférence nuisible, et (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, incluant les interférences pouvant causer un fonctionnement non désiré.¹

De plus, pour tout appareil ou périphérique numérique de classe A, le manuel d'instructions fourni à l'utilisateur doit inclure l'énoncé suivant :

Note : Cet équipement a été testé et respecte les limitations pour un appareil numérique de classe A, tel que défini dans la partie 15 des FCC Rules. Ces limitations sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque l'équipement est utilisé dans un environnement commercial. Cet équipement génère, utilise et peut émettre de l'énergie sous forme de radiofréquences et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément au manuel d'instructions, peut causer des interférences nuisibles aux radiocommunications. L'utilisation de cet équipement dans une zone résidentielle est susceptible de causer des interférences nuisibles, auquel cas l'utilisateur doit corriger l'interférence à ses propres frais.²

Le guide d'utilisateur du détecteur TrafiSense2 du manufacturier FLIR confirme que le détecteur est conforme à la partie 15 des règlements du FCC.

¹ Traduction libre de l'extrait suivant :

§ 15.19 Labelling requirements.

(a) In addition to the requirements in part 2 of this chapter, a device subject to certification, or verification shall be labelled as follows:

(3) All other devices shall bear the following statement in a conspicuous location on the device:

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

² Traduction libre de l'extrait suivant :

§ 15.105 Information to the user.

(a) For a Class A digital device or peripheral, the instructions furnished the user shall include the following or similar statement, placed in a prominent location in the text of the manual:

Note : This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

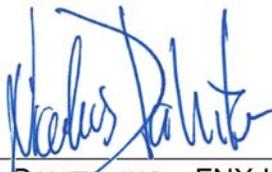
DEVIS TECHNIQUE

DÉTECTEUR DE VÉHICULES PAR RADAR
UMRR-0C 3DHD DE SMARTMICRO

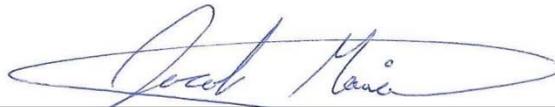
Ville de Montréal
Service de l'urbanisme et de la mobilité
Direction de la mobilité
Division exploitation, innovation et gestion des déplacements

Révision 0
Juin 2020

PRÉPARÉ PAR :

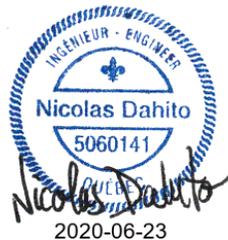


NICOLAS DAHITO, ING. - FNX-INNOV
(OIQ – 5060141)



JACOB MARCIL, ING. JR - FNX-INNOV
(OIQ – 5090662)

VÉRIFIÉ PAR :



NICOLAS DAHITO, ING. - FNX-INNOV
(OIQ – 5060141)

CONTENU DU DEVIS

1.0	<i>Préambule</i>	3
1.1	Objet	3
1.2	Références	3
1.3	Lexique	4
1.4	Mise en garde générale	4
2.0	<i>Principes de fonctionnement</i>	5
3.0	<i>Exigences</i>	5
3.1	Exigences générales	5
4.0	<i>Équipements disponibles</i>	6
4.1	UMRR-0C 3DHD type 42	6
4.2	Accessoires pour l'installation du détecteur UMRR-0C	6
4.3	Interfaces et modules additionnels	8
5.0	<i>Configuration fonctionnelle</i>	9
5.1	Détection système	9
5.2	Détection locale	10
5.3	Exemples de configurations type	10
5.4	Assignation des câbles et broches des connecteurs	12
6.0	<i>Installation</i>	14
7.0	<i>Plans de signalisation lumineuse (SL) ou d'équipement périphérique (EP)</i>	16
7.1	Procédure de visée	17
8.0	<i>Informations complémentaires</i>	19
8.1	Caractéristiques fournies par le fabricant	19
8.2	Mise en garde concernant l'installation et l'utilisation du détecteur	20

1.0 PRÉAMBULE

1.1 OBJET

Le présent devis technique a pour objectif de définir les exigences minimales de la Ville de Montréal en ce qui a trait aux caractéristiques du détecteur de véhicules à technologie radar de marque Smartmicro et modèle UMRR-0C 3DHD, ainsi que de fournir des informations complémentaires concernant le fonctionnement et l'installation de ce détecteur.

Le détecteur UMRR-0C 3DHD est un équipement utilisé pour des applications de détection de véhicules en milieu rural ou urbain. Ce détecteur par technologie radar utilise l'effet Doppler pour détecter, à l'aide d'un capteur installé sur un fût en bordure de chaussée, les véhicules dans sa zone d'action. Il permet d'identifier la présence d'un véhicule circulant ou arrêté dans ses zones de détection et de collecter des données statistiques.

1.2 RÉFÉRENCES

Le présent devis technique renvoie à la version la plus récente des documents suivants. L'entrepreneur doit s'assurer d'avoir en sa possession et maîtriser au chantier la version la plus récente de ces documents de références au moment d'entreprendre les travaux.

Québec :

- Ministère des transports du Québec - Normes – Ouvrages routières;
- Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité – 2011 constitué du Code canadien de l'électricité, Première partie, 21^e édition et des modifications du Québec (norme CSA C22.10-10);

Association canadienne de normalisation :

- CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie »;
- CAN ICES-3 (A)/ NMB-3 (A);

Institute of Transportation Engineers:

- ST-017B « Equipment and Material Standards of the Institute of Transportation Engineers: Standard for Vehicle Detectors»;

National Electrical Manufacturers Association:

- NEMA TS-2 «Traffic Controller Assemblies with NTCIP Requirements»;

Federal Communications Commission (FCC) (américain) :

- FCC rules part 15;

Industrie Canada (IC) :

- CNR-310 « Appareils radio exempts de licence »;

1.3 LEXIQUE

Câble Kr: Câble défini sur le plan SL ou EP pour l'alimentation et la communication avec le détecteur UMRR-0C 3DHD.

CAN bus: « Controller Area Network » est le standard natif du détecteur UMRR permettant la communication entre ce dernier et différents microcontrôleurs.

UMRR: « Universal Medium Range Radar » est la famille de détecteur de véhicules par technologie radar de Smartmicro.

TMC: « Traffic Management Configurator » est le logiciel de configuration pour les détecteurs UMRR de Smartmicro.

Module TMIB: Le module TMIB (Traffic Management Interface Board) est une carte d'interface NEMA TS1/TS2 enfichable dans le rack de détection pour détecteur radar UMRR de Smartmicro. Elle permet l'alimentation, la communication et la configuration du détecteur ainsi que la transmission des données à travers le port Ethernet et le rack de détection/port SDLC vers le contrôleur.

1.4 MISE EN GARDE GÉNÉRALE

Les spécifications techniques décrites dans le présent devis reflètent les informations disponibles par le fabricant Smartmicro sur le détecteur UMRR-0C 3DHD type 42 au moment de la rédaction du devis. En cas de divergence entre les informations du présent devis et celles de Smartmicro, les informations dans la documentation du fabricant prévalent sauf si ces spécifications affectent les exigences minimales de performance tel que décrites par cette version du devis. Toute divergence doit être mentionnée au représentant de la Ville de Montréal à des fins de validation et d'approbation.

Au moment de la rédaction de ce devis, la carte d'interface TMIB_AB pour détecteur radar UMRR-0C n'est pas disponible à des fins commerciales. Le mode de détection local décrit dans le présent devis devra donc être validé lorsque la carte d'interface sera disponible.

2.0 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

L'UMRR-0C 3DHD est un détecteur de véhicules par radar à portée variable contrôlé par un microprocesseur. Il permet de détecter les véhicules dans les deux directions, c'est-à-dire, en aval et en amont, à l'aide d'un capteur à effet Doppler fonctionnant en bande K - 24 GHz. Trois algorithmes indépendants sont utilisés simultanément pour réaliser la séparation des cibles détectées, soit par différence de vitesse radiale, par différence de distance et par différence de position angulaire.

Le détecteur transmet des données de comptage, de classification et de vitesse des véhicules.

3.0 EXIGENCES

3.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

Le détecteur de véhicules par radar doit être conforme aux normes spécifiées en référence (voir section 1.2), aux exigences de la commission fédérale américaine des communications (FCC) en ce qui a trait aux équipements émettant des signaux radios, aux signaux d'interférences, à l'utilisation des fréquences radar, aux émissions électromagnétiques ainsi qu'aux normes équivalentes d'Industrie Canada en vigueur.

Le détecteur UMRR-0C 3DHD doit être en mesure de réaliser la détection des véhicules situés entre 1,5 m et jusqu'à 340 m pour un nombre maximal de 6 voies de circulation. Il doit être en mesure de reproduire visuellement sur un ordinateur la configuration routière de la zone de détection et d'indiquer sur cette configuration les véhicules détectés ainsi que leur paramètres (vitesse, type, etc.).

Le détecteur UMRR-0C 3DHD doit être capable de mesurer et transmettre les statistiques suivantes :

- par véhicule – vitesse, longueur, type et voie ;
- par voie - débits, vitesse moyenne, occupation, débits par type, vitesse au 85^e centile, écart moyen entre les véhicules (pare-chocs avant au pare-chocs avant), créneau moyen entre les véhicules (pare-chocs arrière au pare-chocs avant), débits par vitesse, débits par direction.

Le détecteur UMRR-0C 3DHD doit détecter, sans impact sur la performance, dans des conditions avec une humidité de 95% (sans condensation) et pour des températures entre -40 °C et +74 °C De plus, le fonctionnement du détecteur UMRR-0C 3DHD ne doit pas être affecté par le vent ou par les variations de température.

4.0 ÉQUIPEMENTS DISPONIBLES

4.1 UMRR-0C 3DHD TYPE 42

Le détecteur UMRR-0C 3DHD avec antenne de type 42 (montré à la Figure 4.1) est l'élément principal de l'ensemble de détection, étant responsable pour l'émission, la réception et pour le traitement des signaux radar. Le détecteur peut fonctionner en mode autonome sans carte d'interface puisque les analyses se font à même le microprocesseur intégré dans le boîtier du capteur.

Figure 4.1 - Détecteur UMRR-0C 3DHD



4.2 ACCESSOIRES POUR L'INSTALLATION DU DÉTECTEUR UMRR-0C

Différents accessoires servent au montage du détecteur sur fût :

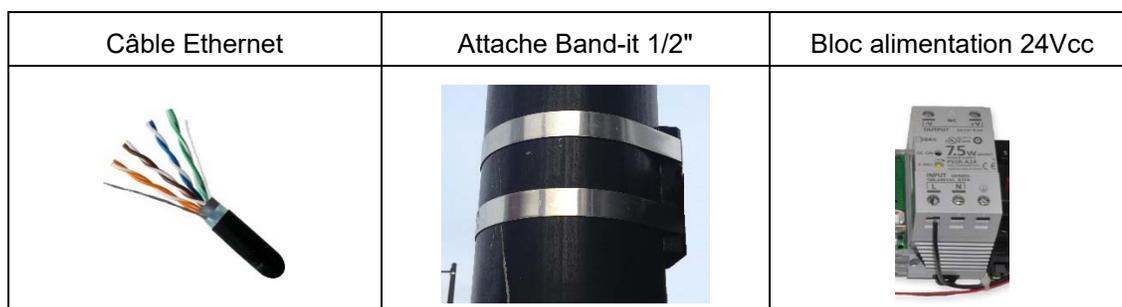
- Support de montage ;
- Attaches de type band-it en acier inoxydable 1/2".
- Boîtier de jonction (JBOX-010101) ;

et pour l'alimentation et la communication :

- Câble Ethernet de catégorie 6 ;
- Bloc d'alimentation 120 Vca à 24 Vcc, 2,5 A

Les accessoires mentionnés sont présentés à titre indicatif à la Figure 4.2 ainsi qu'aux sous-sections suivantes.

Figure 4.2 - Accessoires pour l'installation du détecteur UMRR-0C 3DHD



4.2.1 Boîtier de jonction (JBOX-010101)

Le boîtier de jonction JBOX-010101 (montré à la Figure 4.3) du manufacturier Smartmicro est utilisé afin de protéger le détecteur UMRR-0C des surtensions ainsi que faciliter le raccordement entre le câble et le détecteur. Le détecteur UMRR-0C vient s'emboîter dans le boîtier de jonction et doit être vissé aux 4 coins.

Figure 4.3 - Boîtier de jonction JBOX-010101

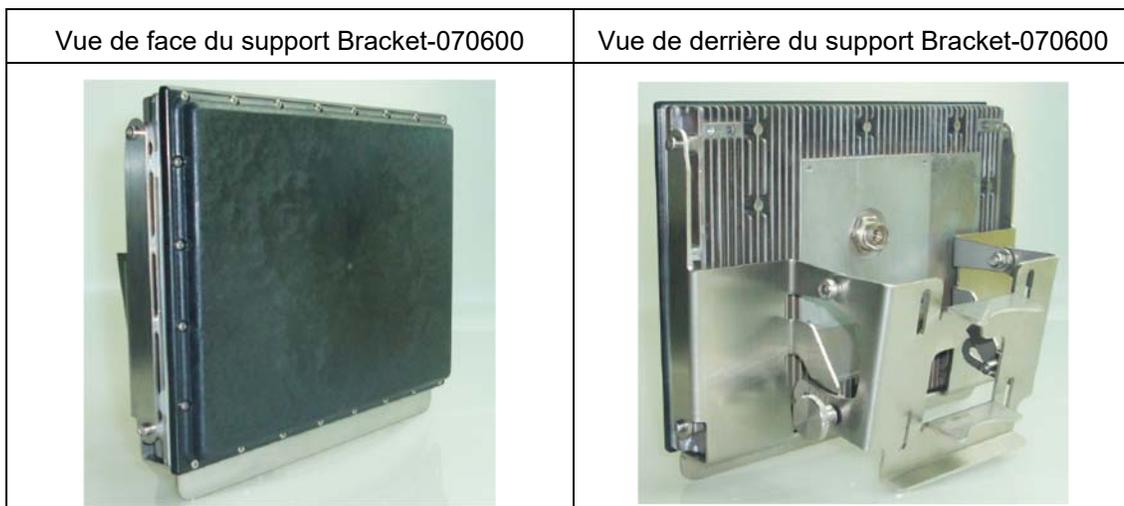


4.2.2 Support de montage

Le support de montage doit être choisi en fonction du type de fût sur lequel le détecteur est installé.

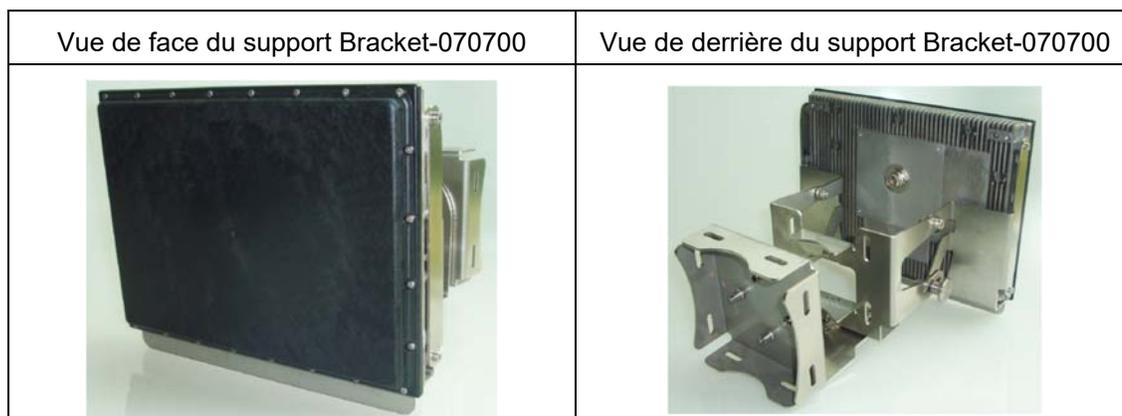
Pour une installation sur fût rond, le modèle « Bracket-070600 » (montré à la Figure 4.4) du fabricant Smartmicro doit être utilisé. Elle permet un ajustement de l'inclinaison.

Figure 4.4 - Support de montage "Bracket-070600"



Pour une installation sur fût carré, le modèle « Bracket-070700 » (montré à la Figure 4.5) du fabricant Smartmicro doit être utilisé. Cette dernière permet un ajustement de l'inclinaison et de l'orientation.

Figure 4.5 - Support de montage "Bracket-070700"



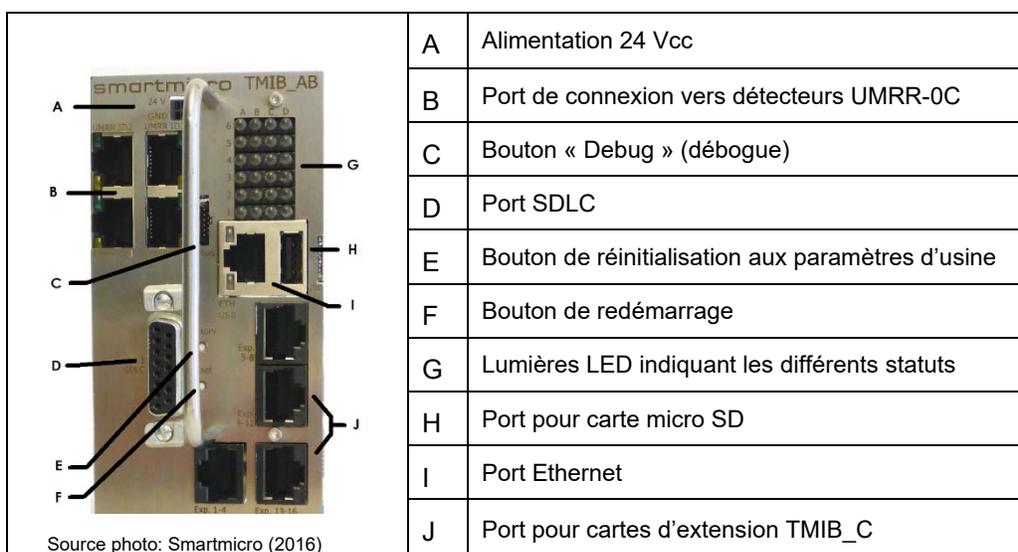
4.3 INTERFACES ET MODULES ADDITIONNELS

Afin de raccorder le détecteur au contrôleur de feux de circulation, différentes interfaces sont disponibles :

- **Interface TMIB_AB**¹ (Figure 4.6) ;

Interface enfichable au rack de détection. Elle permet l'alimentation, la communication et la configuration du détecteur UMRR-0C 3DHD ainsi que la transmission des données à travers le port Ethernet et le rack de détection vers le contrôleur.

Figure 4.6: Carte d'interface TMIB_AB

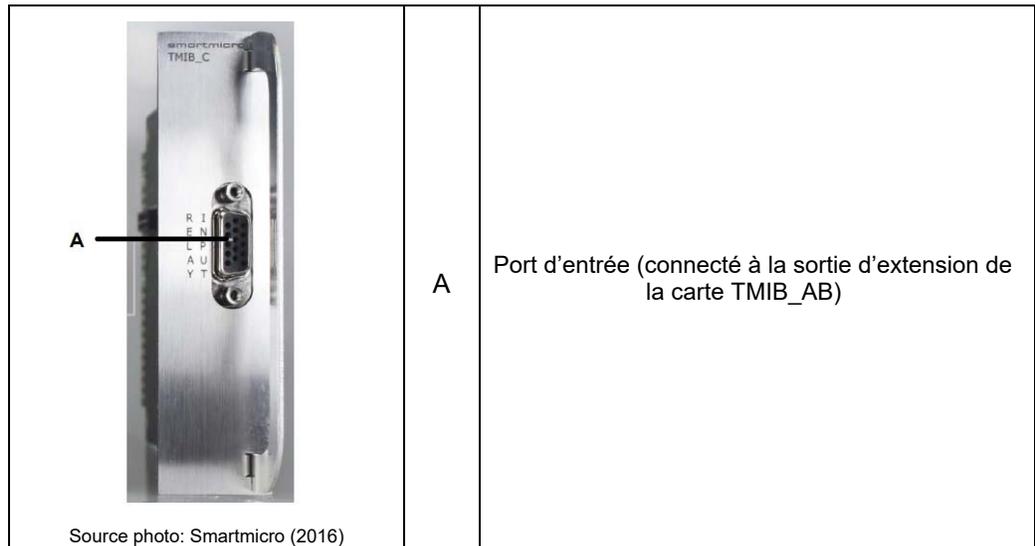


¹ Carte TMIB_AB non disponible commercialement au moment de la rédaction du devis

- **Interface TMIB_C** (Figure 4.7) ;

Interface enfichable dans le rack de détection et permettant d'ajouter 4 sorties de détection vers le contrôleur de feux de circulation à travers les entrées logiques.

Figure 4.7: Carte d'interface TMIB_C



5.0 CONFIGURATION FONCTIONNELLE

Par rapport aux données de détection à collecter, deux types de configuration sont possibles :

- Détection système ;
- Détection locale.

Les sections suivantes présentent les configurations recommandées pour utilisation.

5.1 DÉTECTION SYSTEME

Les données de détection sont utilisées à distance par le Centre de gestion de la mobilité urbaine (CGMU). Au niveau du CGMU, les données sont enregistrées dans une base de données et/ ou sont traitées pour retransmission ou pour une optimisation dynamique de la gestion de la circulation sur le réseau routier de la Ville.

Les options de configuration d'équipements pour ce type de fonctionnement sont présentées au Tableau 5.1 :

Tableau 5.1 Configurations pour détection système

Configuration du système
Option A : 1 à (N) UMRR-0C 3DHD (<i>N= nombre de détecteurs</i>)
Option B : 1 à 4 UMRR-0C 3DHD +1 TMIB_AB ¹

5.2 DÉTECTION LOCALE

Les données de détection sont utilisées localement par un contrôleur de feux de circulation pour l'optimisation des plans de feux ; dans ce cas, une retransmission de données vers le CGMU peut aussi être réalisée (détection simultanée locale et système).

Les options de configuration d'équipements pour ce type de fonctionnement sont présentées au Tableau 5.2 :

Tableau 5.2 Configurations pour détection locale

Configuration du système	Sorties de détections disponibles	Sorties de détections virtuelles
Option C : 1 à 4 UMRR-0C 3DHD +1 TMIB_AB ¹	4	64 (16 / détecteur)
Option D : 1 à 4 UMRR-0C 3DHD +1 TMIB_AB ¹ + (1 à 4) TMIB_C	8 à 20	64 (16 / détecteur)

Source : Smartmicro (2016)

5.3 EXEMPLES DE CONFIGURATIONS TYPE

Les figures de 5.1 à 5.3 illustrent quelques configurations type recommandées pour le fonctionnement des systèmes de détection avec UMRR-0C 3DHD pour la détection locale et système.

Figure 5.1 - Configuration en mode autonome (option A)

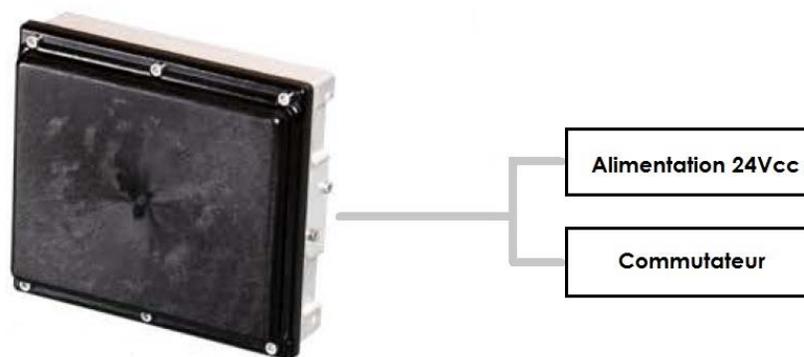


Figure 5.2 - Configuration avec TMIB_AB (option B et C)

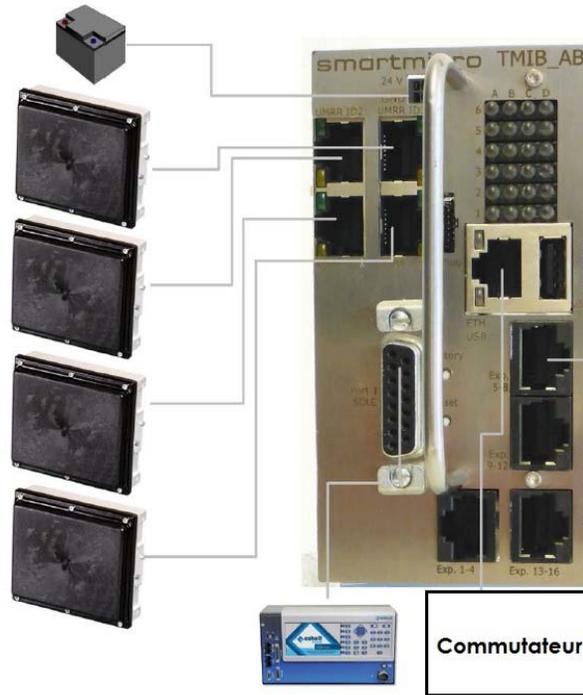
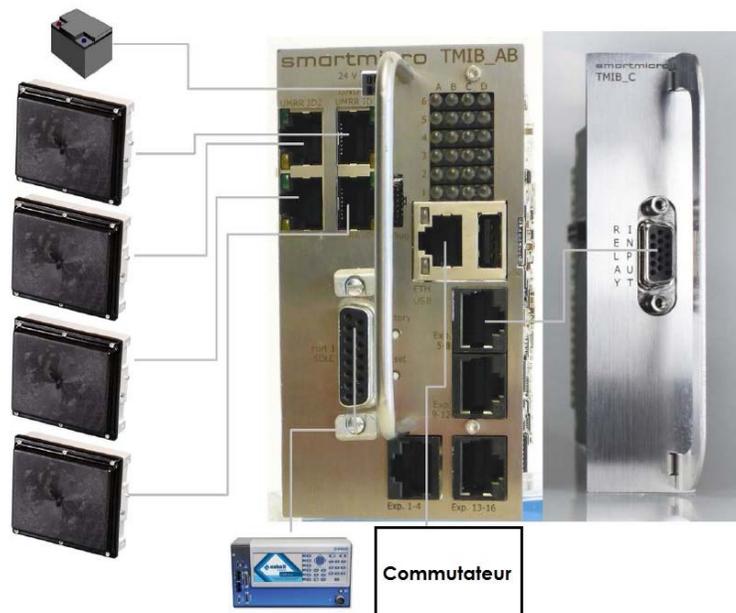


Figure 5.3 - Configuration avec TMIB_AB et TMIB_C (option D)



5.4 ASSIGNATION DES CÂBLES ET BROCHES DES CONNECTEURS

5.4.1 Assignation des broches

Le bornier du boîtier de jonction JBOX-010101 et le connecteur pour le détecteur UMRR-0C est représenté à la Figure 5.4. L'assignation des broches des connecteurs est illustrée au Tableau 5.3.

Figure 5.4 - Représentation graphique de l'assignation des broches

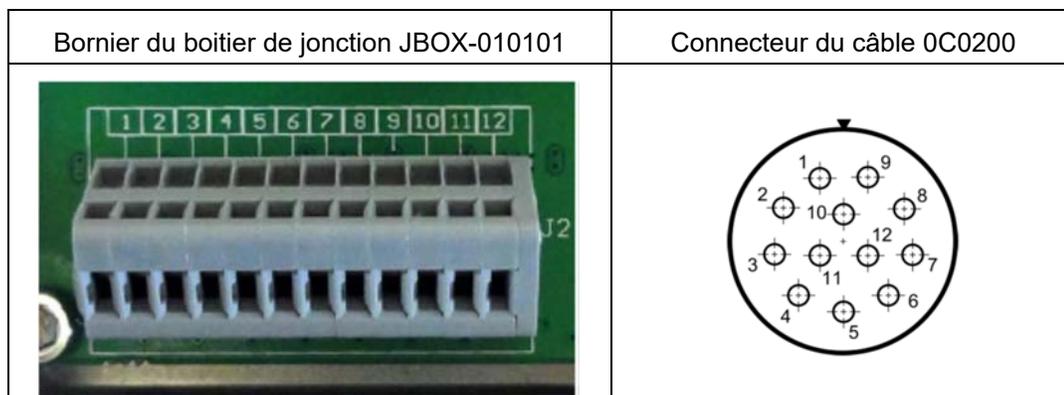


Tableau 5.3 Assignation des broches

Broche	Fonction	Couleur de câble		
		CABLE-0C0200	Kr en mode autonome	Kr avec TMIB_AB
1	Ethernet TX H	Gris / rouge	Blanc	-
2	Ethernet TX L	Rouge / bleu	Marron	-
3	RS485 RX L	Rose	-	Gris
4	RS485 RX H	Gris	-	Rose
5	RX485 TX L	Brun	-	Marron
6	RX485 TX H	Blanc	-	Blanc
7	GND	Bleu	Vert/Jaune	Vert/Jaune
8	Vcc	Rouge	Rouge	Rouge
9	Ethernet RX L	Noir	Gris	-
10	Ethernet RX H	Mauve	Rose	-
11	CAN H	Vert	-	-
12	CAN L	Jaune	-	-

5.4.2 Câble pour le raccordement du détecteur UMRR-0C

Le câble Kr pour le détecteur UMRR-0C 3DHD est un câble servant à connecter le système de détection radar à la carte d'interface ou au point d'accès réseau situé dans le coffret STI ou dans le coffret de feu de circulation. Les spécifications de ce câble faisant le lien entre le bloc d'alimentation, le commutateur et/ ou la carte d'interface TMIB_AB jusqu'au boîtier de jonction JBOX-010101 doit répondre aux exigences du FTI-6C-4830 – Câble Kr. Les connecteurs aux embouts (côté boîtier de jonction et côté coffret) doivent être fait tel qu'illustré au Tableau 5.3. Le câble Kr peut être configuré en mode Ethernet ou en mode RS485. Le mode autonome nécessite l'utilisation du câble Kr via une configuration Ethernet. Lorsque le détecteur est utilisé avec une carte TMIB_AB le câble Kr doit être configuré en via une configuration RS485.

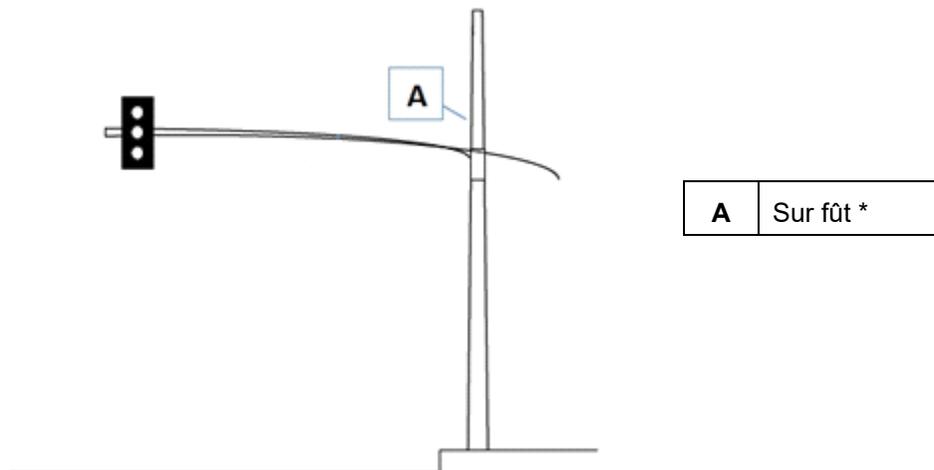
5.4.3 Câble du fabricant

Le « CABLE-0C0200 » du fabricant Smartmicro peut être utilisé lorsqu'un raccordement du détecteur UMRR-0C se trouve sur le même fût que le coffret. Ce câble, d'une longueur de 10 mètres, est muni d'un connecteur « LF10WBP-12S » du manufacturier « Hirose Electric Co., Ltd. » à l'extrémité devant être raccordée au détecteur UMRR-0C. Il ne faut donc pas installer de boîtier de raccordement lors de l'utilisation du CABLE-0C0200. Un connecteur RJ45 pour la communication Ethernet, deux conducteurs pour l'alimentation courant-continu, un connecteur DB-9 femelle pour la communication RS-485 en série avec un connecteur DB-9 femelle munie d'une terminaison 120 Ω pour la communication CAN bus se retrouvent préfabriqués à l'autre extrémité du câble. Ce câble peut être utilisé seulement dans des cas spéciaux et sous l'approbation de la Ville.

6.0 INSTALLATION

La détecteur radar UMRR-0C 3DHD doit être installée sur fût (tel que spécifié au plan SL ou EP et définie au dessin normalisé **DNI-6D-4723** à l'aide du support de montage fourni par le fabricant et ce, en s'assurant d'avoir le minimum de vibration possible. Les bras d'extension ou les manchons ne sont pas acceptés par la Ville de Montréal. Le détecteur UMRR-0C 3DHD peut s'installer sur une infrastructure nouvelle ou existante, en position horizontale avec un angle de visé vers la chaussée tel que spécifié dans le présent devis ainsi qu'au dessin DNI-6D-4723. Pour plus de détails, il faut consulter le guide de l'utilisateur fourni par Smartmicro.

Figure 6.1 Positions possibles du détecteur UMRR-0C 3DHD



** Pas de recul nécessaire par rapport à la bordure de chaussée*

Pour la collecte de données de trafic, la hauteur d'installation recommandée est de 6,5 m. Pour la détection de présence, la hauteur d'installation dépend du nombre de voies à étudier. La hauteur minimale est de 4 m pour une voie à détecter et entre 6 m et 9 m pour 2 voies et plus. Idéalement, le détecteur UMRR-0C doit être en position surélevée par rapport à la route et pointer vers le sol avec un angle de -3° en faisant face aux zones de détection. L'orientation horizontale du détecteur doit être de -5° par rapport à la bordure de trottoir.

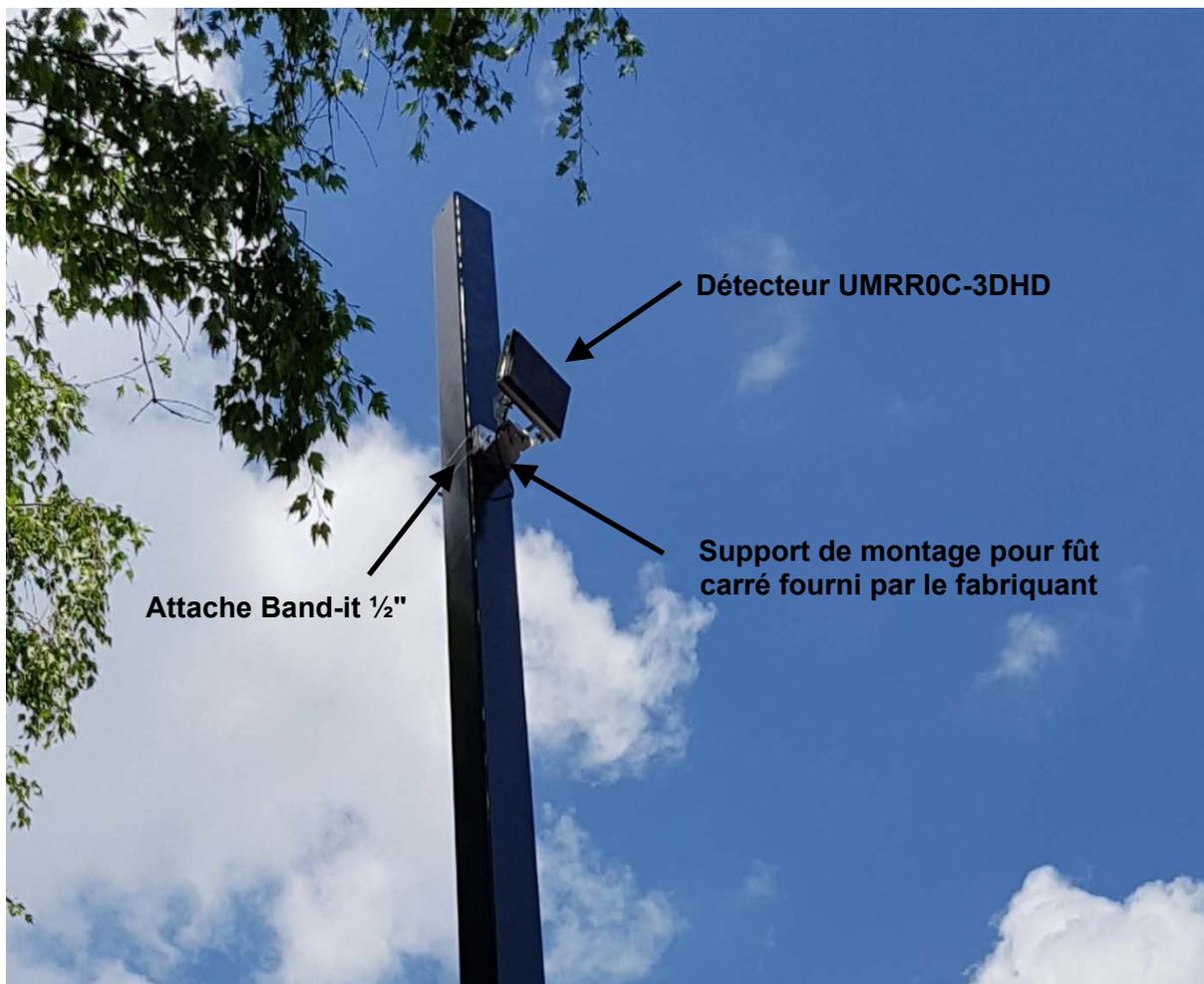
Pour réduire le phénomène d'occlusion, la hauteur et la position du détecteur sont deux facteurs importants. L'occlusion se produit lorsqu'un véhicule bloque une partie du champ de vision du détecteur.

L'installation du détecteur sur le fût (ex. : hauteur d'installation, type de support, longueur du câble de distribution), qui dépend des caractéristiques du site et des équipements de feux, est détaillée sur le plan de signalisation lumineuse (SL) ou d'équipement périphérique (EP) du site.

Si les indications des plans d'installation ou les recommandations du présent devis ne peuvent pas être respectées, les représentants de la Ville doivent être consultés avant l'installation.

La Figure 6.2 présente un exemple d'installation à environ 8,5 m sur un fût situé en bordure de chaussée.

Figure 6.2 Installation sur fût



7.0 PLANS DE SIGNALISATION LUMINEUSE (SL) OU D'ÉQUIPEMENT PÉRIPHÉRIQUE (EP)

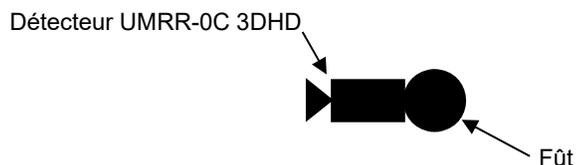
L'installation du détecteur UMRR-0C 3DHD est détaillée sur le plan SL ou d'équipement périphérique (EP). Idéalement, le détecteur UMRR-0C 3DHD doit être en position surélevée par rapport à la route et pointer vers la chaussée en faisant face aux zones de détection tout en respectant les balises d'angles d'orientation (azimut) et d'élévation spécifiés au présent devis. La hauteur d'installation recommandée est de 6,5 mètres mais peut varier de 5 mètres à 9 mètres en fonction de la configuration des zones à détecter et des risques d'occlusion. La hauteur d'installation du détecteur UMRR-0C 3DHD doit être déterminée en fonction des caractéristiques du carrefour ou de l'artère où il est installé.

Les éléments d'installation pertinents sont illustrés sur le plan SL ou EP avec des symboles. Ceux-ci sont définis au Tableau 7.1. Un exemple est montré à la Figure 7.1.

Tableau 7.1 Légende pour plans SL ou EP

Symbole	Description
	Zones de détection / comptage et zone de visée
	Détecteur UMRR-0C 3DHD
	Fût

Figure 7.1 Exemple d'un détecteur UMRR-0C 3DHD représenté sur un plan SL ou EP



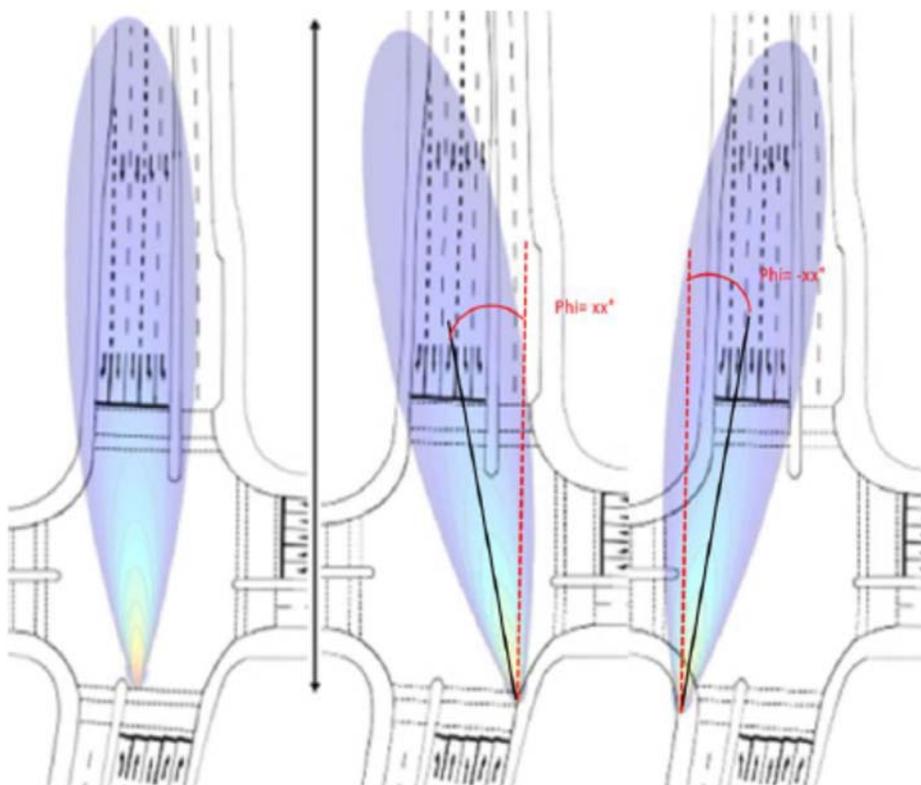
7.1 PROCEDURE DE VISEE

7.1.1 Sélection du positionnement du détecteur radar

La zone de visée de l'appareil est représentée à la Figure 7.2. La distance minimale afin de détecter un objet est de 1,5 m. Le détecteur UMRR-0C est installé pour que les zones de détections soient centrées le long de l'axe tel qu'illustré à la Figure 7.2. L'angle d'orientation (Phi), illustré à la Figure 7.2, a une valeur typique de -20° ou 20° . Cette valeur est une orientation interne des antennes dans le détecteur. En fonction de la configuration de l'installation, il est possible que cet angle varie de -35° à 35° . Le détecteur doit être orienté de façon optimale à un angle de -5° ou 5° .

Pour ce qui est de l'angle d'élévation, la valeur peut varier de -9° à 0° en fonction de la configuration de l'intersection, c'est-à-dire que la trajectoire de l'onde émise se fait en regardant vers le bas. Une inclinaison type du détecteur de -3° est recommandée.

Figure 7.2 Sélection de l'angle d'orientation



Source : Smartmicro (2016)

7.1.2 Zones et modes de détection

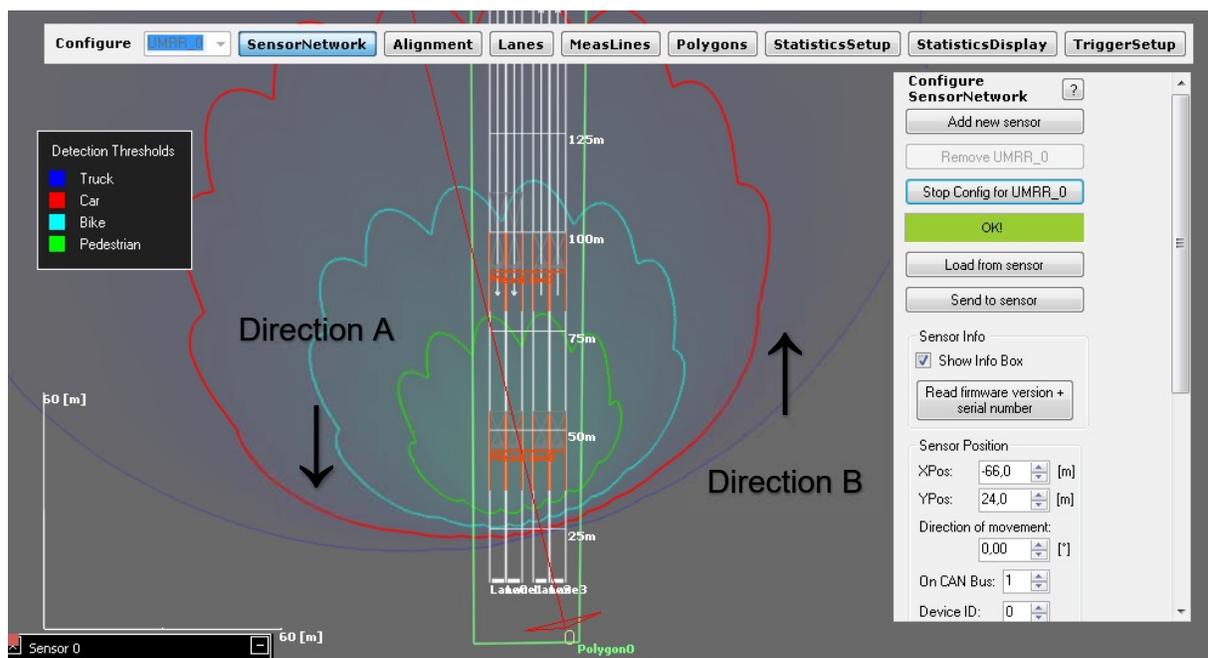
La configuration des zones de détection s'effectue à l'aide du logiciel TMC (Traffic Management Configurator) fourni par le fabricant Smartmicro. La configuration des voies et des différentes zones de détection se fait sur site et il est possible d'ajouter une

couche avec une image satellite de fond afin de faciliter la localisation et la calibration. De plus, une option d’affichage de flux vidéo en temps réel est possible si une caméra avec vue sur les zones de détection est disponible.

Un maximum de 126 objets peuvent être suivis simultanément par détecteur. La classification des objets suivis est visible directement sur l’interface TMC et est aussi disponible en format de données statistiques. La portée maximale de détection pour une automobile est de 250 m. La portée maximale pour un véhicule lourd tel un camion est de 340 m.

Une ligne de comptage doit être positionnée à environ 40 m du détecteur pour les véhicules se rapprochant du détecteur (direction A) et une autre à environ 90 m pour les véhicules s’éloignant du détecteur (direction B). Une image de la zone de détection tel que présentée par le logiciel TMC est montrée à la Figure 7.3.

Figure 7.3 Configuration : affichage de la zone de détection



8.0 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

8.1 CARACTÉRISTIQUES FOURNIES PAR LE FABRICANT

Les informations disponibles auprès de Smartmicro, fabricant du détecteur UMRR-0C 3DHD type 42, au moment des recherches pour le présent devis technique sont présentées au tableau suivant.

Tableau 8.1 Caractéristiques du détecteur UMRR-0C 3DHD fournies par le fabricant

MÉTHODE DE DÉTECTION :	Radar
MODE DE DÉTECTION :	Mouvement directionnel, présence, vitesse, type
BANDE DE FRÉQUENCE :	Bande K (24GHz à 24.25GHz)
ALIMENTATION :	13 – 32 Volts C.C.
TEMPÉRATURE D'OPÉRATION :	-40 à +74 degrés Celsius
PUISSANCE CONSOMMÉE :	14 Watts
SUPPORT DE MONTAGE :	Pour fût carré : Bracket-070700 du fabricant Pour fût rond : Bracket-070600 du fabricant
BOITIER DE JONCTION :	JBOX-010101 du fabricant
PORTÉE DE DÉTECTION MAXIMALE :	Typique : 340m Automobile : 250m Camion : 340m
INDICE DE PROTECTION :	IP67
POIDS :	Approximativement 1290 g (capteur et montage, excluant les câbles)
DIMENSIONS PHYSIQUES (H x L x P) :	212.6 mm x 154.6 mm x 38.15 mm

Source : Smartmicro (2016)

8.2 MISE EN GARDE CONCERNANT L'INSTALLATION ET L'UTILISATION DU DÉTECTEUR

Selon le « FCC Rules, Part 15 », tout appareil sujet à la certification ou à la vérification devrait être étiqueté avec la mention suivante :

Cet appareil respecte la partie 15 des FCC Rules. L'opération est sujette aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas causer d'interférence nuisible, et (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, incluant les interférences pouvant causer un fonctionnement non désiré.²

De plus, pour tout appareil ou périphérique numérique de classe A, le manuel d'instructions fourni à l'utilisateur doit inclure l'énoncé suivant :

Note : Cet équipement a été testé et respecte les limitations pour un appareil numérique de classe A, tel que défini dans la partie 15 des FCC Rules. Ces limitations sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque l'équipement est utilisé dans un environnement commercial. Cet équipement génère, utilise et peut émettre de l'énergie sous forme de radiofréquences et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément au manuel d'instructions, peut causer des interférences nuisibles aux radiocommunications. L'utilisation de cet équipement dans une zone résidentielle est susceptible de causer des interférences nuisibles, auquel cas l'utilisateur doit corriger l'interférence à ses propres frais.³

Le guide d'utilisateur du détecteur UMRR-0C du fabricant Smartmicro confirme que le détecteur est conforme à la partie 15 des règlements du FCC.

² Traduction libre de l'extrait suivant :

§ 15.19 Labelling requirements.

(a) In addition to the requirements in part 2 of this chapter, a device subject to certification, or verification shall be labelled as follows:

(3) All other devices shall bear the following statement in a conspicuous location on the device:

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

³ Traduction libre de l'extrait suivant :

§ 15.105 Information to the user.

(a) For a Class A digital device or peripheral, the instructions furnished the user shall include the following or similar statement, placed in a prominent location in the text of the manual:

Note : This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.