
Système de détection d'évènement automatisé (DAI)

Contrat 214722

*Parachèvement de l'implantation du système de transport intelligent (ST) et
implantation du système de feux de circulation dans le cadre du projet
Bonaventure*

Contenu

1.	Objet.....	3
2.	Description du fonctionnement général du système	3
3.	Description technique des composantes	5
4.	Fonctionnement	9
5.	Architecture	13
6.	Installation des équipements	14
6.1.	Position et installation des caméras thermiques	14
6.2.	Position et installation des caméras de surveillance	14
6.3.	Installation des BE Vidéo tour #10.....	14
6.4.	Installation des Be vidéo Corridor de service.....	14
6.5.	Installation des systèmes de Lave-Glace.....	15
6.6.	Installation des PMV	15
7.	Banc d'essai.....	16
7.1.	Positionnement des caméras	16
7.2.	Configuration du système au CIGC	17
7.3.	Tableau de validation	18
8.	Fonctionnement iFix.....	19
8.1.	Définition des variables	19
8.1.1.	Noms des variables dans la base de données iFix.....	19
8.2.	Protocole de communication	20
8.3.	Définition du chemin d'accès	20
8.4.	Alarmes.....	21
8.5.	Page-écran (GUI)	21
8.5.1.	Animation des voies.....	22
8.5.2.	Logo des détecteurs.....	23
8.5.3.	Fenêtre contextuelle (popup)	23
9.	Entretien du système	24
9.1.	Programme d'entretien préventif	24
9.2.	Déroulement de la visite d'entretien préventif	24
9.2.1.	Système de détection	24
9.2.2.	Caméras de télésurveillance	24
9.2.3.	Panneaux à messages variables	25
9.3.	Rapport de garantie et d'entretien.....	25
10.	Lot de rechange.....	26
11.	Garantie.....	27
	Annexe 1 :	29
	Annexe 2:	37

1. Objet

Le présent document décrit le fonctionnement du système de détection automatisé d'incident (DAI), les interactions entre les différents systèmes présents au CIGC tels que le système SCADA iFix, le système de gestion vidéo Genetec Security Center et la passerelle IPC.

Is le cadre du parachèvement de l'implantation du système de transport intelligent (STI) et l'implantation du système de feux de circulation du projet Bonaventure, la mise en place d'un système de détection automatisé des incidents était requise afin de gérer, efficacement et automatiquement, la bretelle C de la sortie 5 du tunnel Ville-Marie en direction de l'intersection William/Nazareth.

2. Description du fonctionnement général du système

Le système doit permettre la détection de la congestion en identifiant la ou les zone(s) affectée(s) par la congestion entre l'arrêt à l'intersection William/Nazareth et le début de la courbe de la bretelle C, soit une distance d'environ 600 mètres. Le système doit aussi permettre de détecter divers incidents tel qu'un véhicule en panne, la présence de piétons ou de vélos, un véhicule en sens inverse, un objet qui tombe sur la chaussée, la présence de fumée (début d'incendie), la détérioration de la qualité de l'image d'une caméra, le changement de position d'une caméra et la coupure de la communication avec le système de détection. Toutes ces détections sont communiquées au système SCADA du tunnel Ville-Marie ainsi qu'au centre de gestion de la mobilité urbaine (CGMU) et sur le système Security Center de Genetec.

Le système de détection vidéo thermique sera en mesure d'identifier les situations potentiellement dangereuses pour la circulation dans la bretelle « C » du tunnel. Ces situations incluent la détection de la présence de piétons, de véhicules arrêtés ou en sens inverse, la détection de début d'incendie en plus de fournir les informations sur la densité et la vitesse moyenne de la circulation et la longueur de la file d'attente jusqu'à l'intersection Nazareth/William. Ces informations sont données en temps réel, des alarmes sont générées au centre de contrôle du CIGC. Les alarmes de congestion ou qui ont un impact sur la circulation et la sécurité dans le tunnel seront dirigées vers les groupes d'opérateurs TVM du CIGC. Les alarmes techniques seront acheminées vers la plateforme Genetec où elles seront traitées par le groupe d'entretien, les alarmes acheminées vers Genetec seront traitées par le module alarme de la plateforme et seront affichés sur les postes des techniciens en plus d'être acheminés par courriel au groupe de technicien. Le volet de configuration des alertes sera couvert par la formation.

Suite à la réception des alarmes, les opérateurs TVM du CIGC auront la possibilité de les valider visuellement et de prendre les mesures appropriées pour mitiger les situations identifiées. Voir le diagramme de fonctionnement à la section 5.

Le système sera en mesure d'envoyer, après validation par l'opérateur, des messages automatiquement selon l'incident aux panneaux à messages variables, PMV 093101 et PMV 093102, installé dans le tunnel. Le système proposera le message à afficher sur l'un ou l'autre des panneaux.

Tableau des messages

Seuil	Longueur de la file d'attente		Message au PMV			
	en augmentation	En diminution	093101	093101	093102	093102
			en augmentation	En diminution	en augmentation	En diminution
1	80 mètres	50 mètres	congestion / ralentissez	courbe / ralentissez	congestion / ralentissez	courbe / ralentissez
2	145 mètres	105 mètres	congestion / ralentissez	congestion / ralentissez	congestion / ralentissez	congestion / ralentissez
3	220 mètres	180 mètres	congestion / ralentissez	congestion / ralentissez	congestion / ralentissez	congestion / ralentissez
4						
5						

Les flux vidéo des caméras thermiques seront enregistrés 24h/7jours, sur un archiveur Genetec de 16 To qui est installé dans le même serveur que l'application FLUX et permettra de conserver sur une période de 30 jours les séquences vidéo de toutes les caméras du système DAI. Lors de la détection d'un incident par le logiciel FLUX, une séquence vidéo est enregistrée indépendamment par le serveur FLUX. Cette séquence est enregistrée dans un répertoire du serveur qui sera partagé aux opérateurs TVM du CIGC. Un lien menant directement à la séquence sera affiché avec l'alarme dans l'interface SCADA.

3. Description technique des composantes

Le système de détection automatique d'incident (DAI) comprend plusieurs composantes qui sont les suivantes, le fonctionnement des composantes est traité dans la section 3 :

La configuration des caméras sera traitée lors de la formation.

▪ Caméra FLIR ITS-Series Dual AID 316L :



La caméra FLIR ITS-ADI-316L est une caméra à double objectif. Un des objectifs traite les images vidéo (jour/nuit) et le deuxième objectif traite les images thermiques.



Description technique

Image thermique	
Type de détecteur	Matrice à plan focal, microbolomètre non refroidi à l'oxyde de vanadium
Gamme spectrale	7,5 à 13,5 µm
Résolution	640 x 480
Longueur focale	9/13/19/25/35 mm
Fréquence des images	NTSC : 30 Hz / PAL : 25 Hz
Traitement de l'image	Commande automatique de gain (CAG), amélioration numérique de l'image (DDE)
Présentation de l'image	
Vidéo sur Ethernet	Deux canaux streaming au format H.264 ou MJPEG
Résolutions du streaming	jusqu'à 640 x 480 à 30 Hz
Analyses	
Détection automatique d'incidents	Événements de trafic Véhicule arrêté, chute de vitesse, niveaux de service, excès de vitesse, contresens, embouteillage, sous-vitesse Événements hors trafic Piétons, objets tombés Alarmes techniques Qualité d'image, sabotage de caméra
Recueil de données trafic	Données de flux de trafic par voie Vitesse de circulation, occupation de la zone Recueil de données trafic intégré Vitesse moyenne par catégorie de véhicule et par voie (distance inter-véhiculaire, temps inter-véhiculaire par longueur, catégorie par voie), occupation Recueil de données trafic individuelles Vitesse, temps inter-véhiculaire, distance inter-véhiculaire, classification des véhicules
Détection des incendies	Détection précoce des incendies dans les tunnels
Alimentation	
Options d'alimentation	230 VCA, 24 VCA, PoE pour caméra uniquement, PoE+ pour caméra et élément chauffant
Consommation	12 W sans élément chauffant, 24 W avec élément chauffant
Spécifications environnementales	
Plage de températures de fonctionnement	-10 °C à 50 °C
Humidité relative	0 à 100 % sans condensation
Indice de protection	IP66 / IP67
Réseau	
Interface	Ethernet 10/100 Mb/s (RJ-45), emplacement SFP interne en option
Protocoles pris en charge	IPv4/v6, TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, PPPoE, UPnP, IGMP, SNMPv1/2/3, QoS, ONVIF, 802.1X
API	ONVIF Profile S
Coffret standard	
Caméra thermique, manuel de l'opérateur	
Spécifications mécaniques	
Matière du boîtier	Acier inoxydable 316L
Montage	Montage sur mur/poteau/plafond
Dimensions (H x L x P)	Boîtier uniquement : 71 x 130 x 300 mm Support inclus : 201 x 134 x 408 mm
Poids	4 kg
Presse-étoupe	2 connecteurs de réseau et d'alimentation M20 ou IP67

- **Serveur FLUX :**

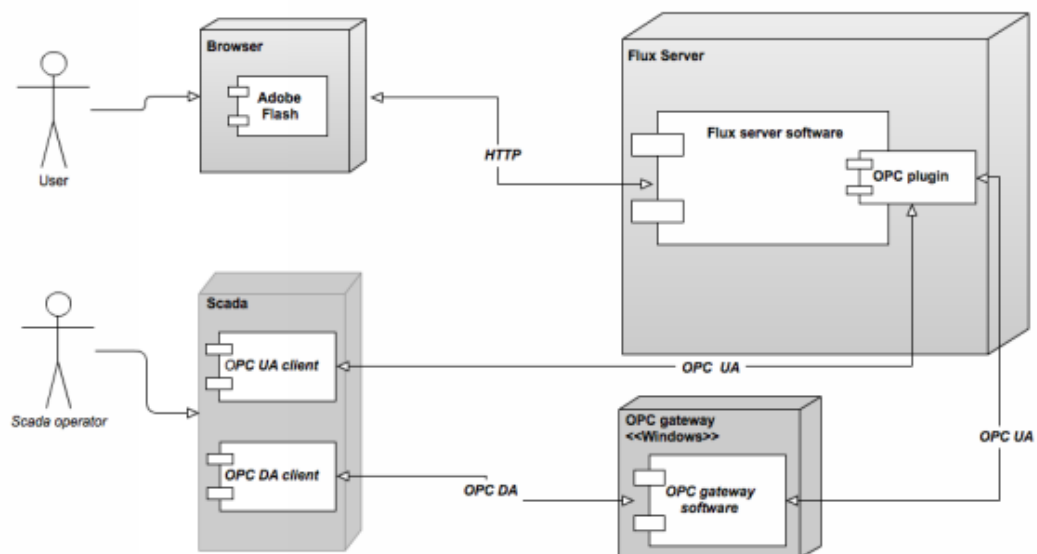
Le serveur FLUX est le logiciel qui collecte et traite les données du système DAI. Le logiciel permet de paramétrer les alarmes qui seront envoyées au système SCADA et Genetec, il gère et stock les séquences vidéo et d'images fixes recueillies lors des évènements détectés par le système, les séquences les images recueillies sont conservées pour une période de 30 jours.

Le serveur FLUX est accessible par une interface WEB ou via un logiciel client qui peut être installé sous Windows. Le serveur FLUX sera installé dans la salle des serveurs au 2^e sous-sol du CIGC.

- **Module serveur OPC (UA) du serveur FLUX:**

Le module serveur OPC (UA) intégré à la plateforme FLUX, permet de communiquer avec les systèmes SCADA. Le protocole OPC repose sur une architecture client/serveur et communique par TCP/IP. Les alarmes et les évènements générés par le système DAI sont transmis du logiciel FLUX au module OPC.

Diagramme de communication OPC



▪ **Module Client OPC (UA) à serveur OPC (DA) de Kepware**

La plateforme SCADA iFix qui est déjà en place au CIGC ne prend pas en charge le protocole OPC (UA), car elle est basée sur l'architecture Microsoft soit le protocole OPC (DA). Afin de permettre aux deux systèmes d'échanger des données, nous avons mis en place une passerelle, la suite de connectivité OPC de Kepware, permettant aux clients OPC (DA) de communiquer avec les serveurs OPC (UA).



▪ **Passerelle IPC (existante) :**

Les passerelles IPC existantes du CIGC et du CGMU seront mises à niveau pour passer à la version 2 afin d'être compatibles au protocole OPC (UA). Celle du CIGC sera programmée de façon à transmettre les alarmes du système de détection au CGMU répliquant les pages graphiques du système SCADA pour la bretelle « C ».

CARACTÉRISTIQUES DE LA PLATEFORME IPC

- Basée sur le système d'exploitation ReOS (linux en temps réel)
- Protocoles disponibles : Modbus TCP (Master/Slave), DNP3 (Master/Outstation), OPCUA (Client/Server), IEC-61850 (MMS, GOOSE, SMV), MQTT, NTCIP (1202, 1211), S8000
- Gestion du temps par NTP (Network Time Protocol) et PTP (Precision Time Protocol)
- Visualisation des données par IPM web léger HTML5
- Pare-feu intégré (IP Tables)
- Traitement des données par IEC-61131-3 (ISaGRAF)
- Journalisation par Syslog
- Publication des courriels par SMTP

- **Interface iFix :**

L'interface utilisateur iFix utilisée au poste TVM sera modifiée, en particulier la page existante « pgCT10 », pour y incorporer les éléments recueillis par le système DAI. Cette page affichera la voie de la bretelle C, qui sera animée pour représenter l'état actuel de la circulation dans ce tronçon de route (alarmes, niveau de service de chaque zone).

Dans cette page, chaque caméra peut être affichée en rouge si elle contient une ou plusieurs alarmes actives et en noir si elle n'en contient pas.

De plus, chaque caméra représente une zone et contient de l'information sur celle-ci telle que la vitesse moyenne, le taux d'occupation, la longueur de la file, l'ensemble des alarmes, et ce pour l'accotement et chacune des voies. Chaque zone changera de couleur dépendamment du niveau de service qui est défini selon le taux d'occupation et la vitesse moyenne. L'opérateur au TVM validera l'information et sera en mesure de transférer l'alarme à Genetec où il sera pris en charge par un autre opérateur. L'opérateur du poste TVM sera aussi en mesure d'afficher des messages sur les deux PMV selon l'état de la circulation détectée par le système de DAI.

- **Serveur iFix (existant) :**

La version en place du serveur iFix supporte le protocole OPC (DA) ce qui lui permet de communiquer avec le serveur FLUX.

- **Serveur Genetec (Existant) :**

La version actuelle du serveur Genetec existant est la 5.3 SR4 et doit être mise à niveau à la version 5.6 SR4, afin de permettre l'installation du module OPC (DA) ce qui permettra de communiquer avec le serveur iFix.

- **L'interface au CGMU :**

L'interface au CGMU sera du type page WEB répliquant celle de système iFix, plus précisément la page de la bretelle de sortie vers la rue Nazareth. Cette page ne permettra pas l'acquiescement ou la validation des alarmes, mais servira seulement à visualiser l'état de la circulation dans la bretelle ainsi que le détail des alarmes. Les opérateurs qui utiliseront cette interface ne seront pas en mesure d'ouvrir les liens vers les séquences vidéo des alarmes recueillies par le système DAI.

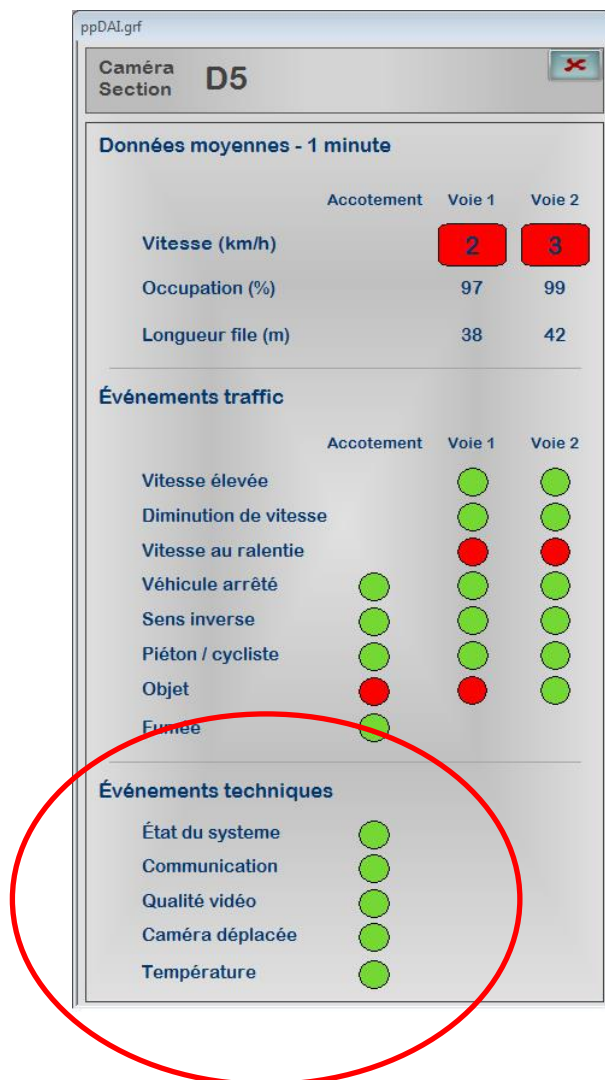
L'interface sera construite par la firme Resologi et Télécommunications Grimard en collaboration avec les intervenants du CGMU.

4. Fonctionnement

Le système AID est composé de 11 caméras thermiques disposées à intervalle de plus ou moins 50m, entre le début de la bretelle « C » et l'intersection William/Nazareth. Les caméras sont raccordées au réseau du tunnel Ville-Marie (TVM) par des commutateurs réseau installés dans des coffrets de télécommunications 0090034A, 0090034B, 109001 et 109002 existants.

Les caméras sont configurées selon la section ou elles sont installées. Elles feront la détection d'évènements sur 1 ou 2 voies de circulation et sur l'accotement, le cas échéant.

Quand une caméra détecte un évènement, elle transmet cet évènement au serveur FLUX, celui-ci enregistrera une séquence vidéo de l'incident. Selon le type d'incident, il transmettra l'alarme au serveur SCADA pour que l'évènement soit traité par l'opérateur TVM ou l'acheminera au serveur Genetec s'il s'agit d'une alarme technique. Les alarmes techniques sont aussi affichées via l'interface iFix, l'icône de la caméra devint orange si une alarme technique est présente et lorsque l'opérateur clique sur l'icône un tableau décrivant l'état du capteur s'affiche.



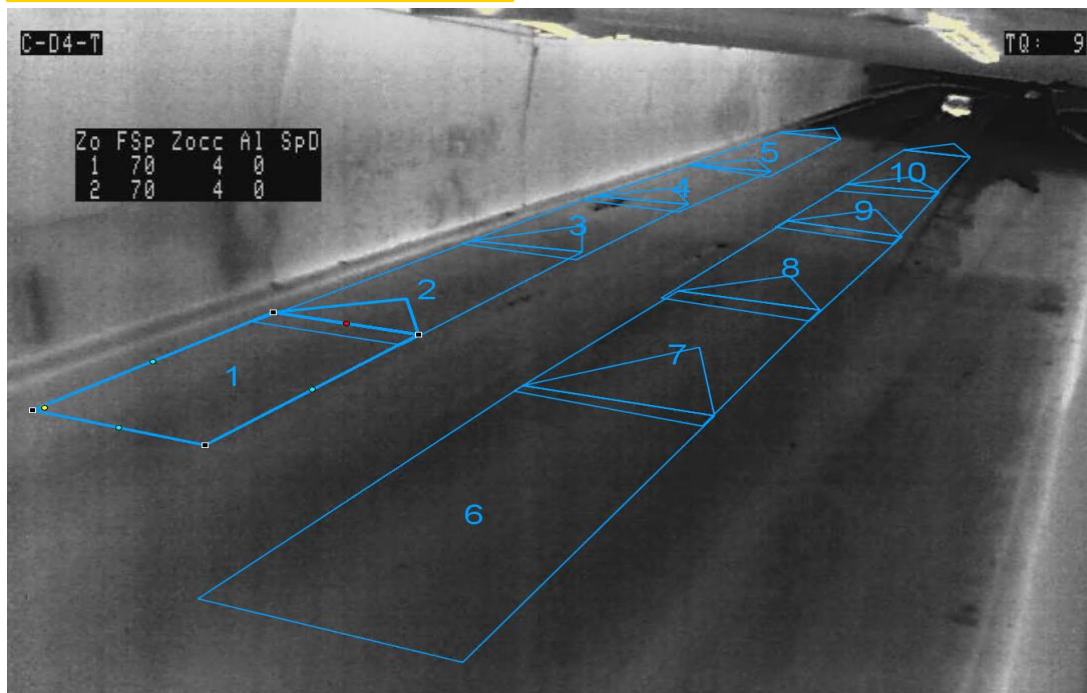
Les alarmes qui sont envoyées au serveur SCADA permettront de mettre à jour l’affichage du niveau de congestion dans la bretelle et avertiront l’opérateur si la situation requiert son attention.

Les informations sur la longueur de la file d’attente seront acheminées en parallèle au CGMU et seront traitées par le CGMU.

Code	Condition de circulation	Actions au CGMU
1	Sans congestion	Fonctionnement normal
2	Fille d'attente en aval du tunnel de la bretelle C	Augmentation de capacité à l'intersection (approche sud)
3	Fille d'attente en aval de la courbe de la bretelle C	Augmentation de capacité à l'intersection (approche sud)
4	Fille d'attente sur le réseau MTMDET dans la courbe/en amont de la courbe de la bretelle C	Augmentation de capacité à l'intersection (approche sud)
5	Non-définies (bretelle fermée)	Mesures à prendre selon la fermeture

Le système DAI identifie et détecte les évènements suivants :

- Longueur de la file d'attente entre l'arrêt à l'intersection Nazareth / William et le début de la courbe de la bretelle « C » du tunnel.



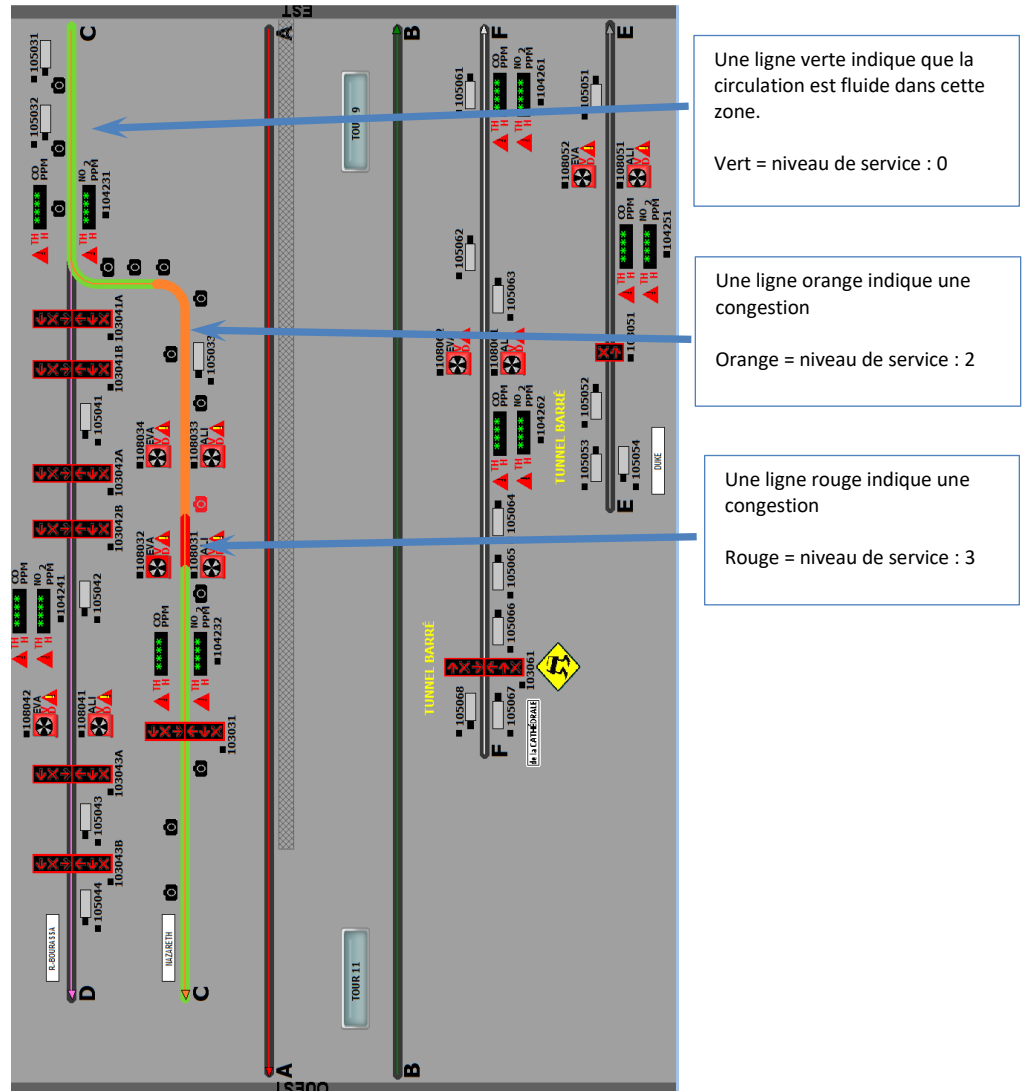
Détecteur		Zone couverte (mètres)		Voie 1					Voie 2				
Nom	Position	Début	Fin	zones					Zones				
10DAIT38	13+008	30	80	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
10DAIT37	13+068	80	130	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
10DAIT36	13+120	130	180	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
10DAIT35	13+250	180	230	S5	S4	S3	S2	S1	S10	S9	S8	S7	S6
10DAIT34	13+300	230	280	S5	S4	S3	S2	S1	S10	S9	S8	S7	S6
10DAIT33	13+350	280	330	S5	S4	S3	S2	S1					
10DAIT32	13+400	330	380	S5	S4	S3	S2	S1					
10DAIT31	13+450	380	430	S5	S4	S3	S2	S1					
09DAIT33	13+500	430	480	S5	S4	S3	S2	S1					
09DAIT32	13+550	480	530	S5	S4	S3	S2	S1					
09DAIT31	13+600	530	580	S5	S4	S3	S2	S1					

Les niveaux de service sont évalués avec les critères suivants

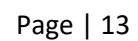
Niveau	Description	Vitesse	Taux d'occupation
0	Trafic normal	Plus de 40 km/h	Moins de 40%
1	Trafic normal	Entre 35 et 39 km/h	Moins de 40%
2	Trafic dense	Entre 25 et 34 km/h	Plus de 40%
3	Congestion	Moins de 15 km/h	Plus de 40%

- La présence d'une file d'attente est déterminée par les facteurs suivants.
Présence de véhicule arrêté sur deux zones se chevauchant, par exemple, si des véhicules sont arrêtés et bloquent les segments S5 et S4 de la caméra 10DAIT35, le système indiquera une file d'attente entre 180 et 200m.

Afin d'identifier le niveau de congestion, le système évalue la vitesse de déplacement des véhicules et le taux d'occupation. Cette donnée indiquera le niveau de service et modifiera l'affichage sur l'interface SCADA.



Architecture fonctionnelle du système DAI



6. Installation des équipements

6.1. Position et installation des caméras thermiques

Les caméras thermiques seront installées de façon à avoir un dégagement minimum de 4.6 mètres sous la caméra. Elles sont majoritairement localisées le long des murs. Deux caméras (10DAIT35 et 10DAIT34) seront au centre de la voie pour une meilleure couverture de deux voies de circulation, à l'exception de celles placées sur les fûts. Un d'ancrage chimique sera utilisé pour l'installation des caméras et de leurs boîtes de raccordement. Les caméras seront raccordées au moyen d'un câble teck cat6, à la boîte de raccordement, qui sera installé le long des murs près de la tour 10 et dans les corridors de service pour les caméras D7 à D11. Une jonction se fera dans cette boîte.

6.2. Position et installation des caméras de surveillance

Les caméras de surveillance seront installées au mur, pour la majorité, à l'exception de la caméra D1 qui sera au point de séparation près du chainage 13+390. Nous utiliserons des ancrages chimiques pour l'installation des caméras et leurs boîtes de raccordement. Les caméras seront raccordées au moyen d'un câble teck cat6 à la boîte de raccordement qui sera installé près de la caméra dans le corridor de service. Une jonction se fera dans cette boîte.

6.3. Installation des BE Vidéo tour #10

Les BE Vidéo seront installés au mur à des BE Télécommunication à l'extérieur de la salle Télécom de la tour #10. Le raccordement électrique se fera dans les panneaux télécommunication en redondance, au moyen de câble teck, tel que demandé par le MTMDET.

6.4. Installation des Be vidéo Corridor de service

Les BE Vidéo seront installés au mur du corridor de service, laissant un dégagement suffisant pour le passage de piéton. Le raccordement électrique se fera dans le boîtier télécommunication le plus près (0090034A et 0090034B), sur les borniers à fusible qui selon notre relevé sont libres. Nous installerons les équipements du même côté que les équipements existants afin de garder une cohérence d'installation. La quincaillerie d'installation est prévue en acier inoxydable.

6.5. Installation des systèmes de Lave-Glace

Les systèmes de lave-glace seront placés au mur du corridor de service, laissant un dégagement de 1.12 mètre pour le passage de piéton. Le raccordement électrique se fera dans le BE Vidéo correspondant à sa caméra. Nous installerons les équipements du même côté que les équipements existants afin de garder une cohérence d'installation. Nous avons tenté de placer le dispositif de lave-glace le plus près possible des portes, menant vers la voie, afin de faciliter le remplissage de liquide lave-glace. Les tuyaux de lave-glace seront installés au mur au moyen de quincaillerie en acier inoxydable.

6.6. Installation des PMV

Les PMV seront posés de façon à avoir un dégagement minimum de 4.6 mètres sous le boîtier du PMV. Les PMV et les coffrets de raccordement seront fixés à l'aide d'ancrage chimique approuvés. Les raccordements seront au moyen de câbles teck via les coffrets 0090012A et 0090012B. Des convertisseurs médias seront installés dans les coffrets de télécommunication près de la tour #9 dans les corridors de service.

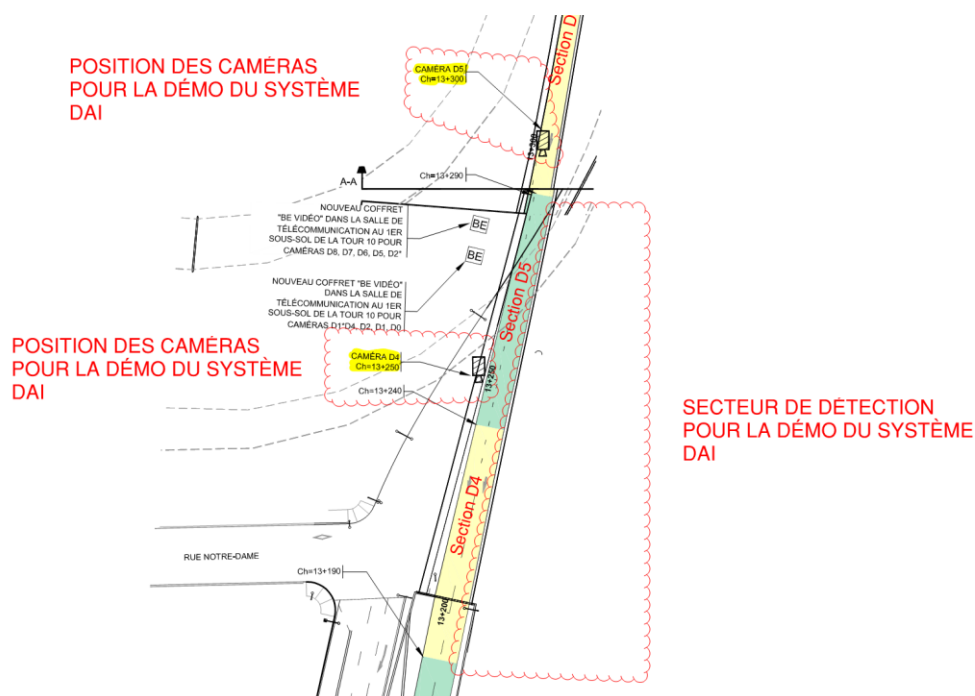
7. Banc d'essai

Afin de garantir un bon fonctionnement du système de détection par vidéo thermique et de permettre une configuration facile au moment de la mise en fonction, une installation temporaire est installée dans le tunnel. La prise de données se fera sur une période de 4 semaines.

7.1.Positionnement des caméras

Les caméras utilisées pour le banc d'essai sont les caméras D4 et D5

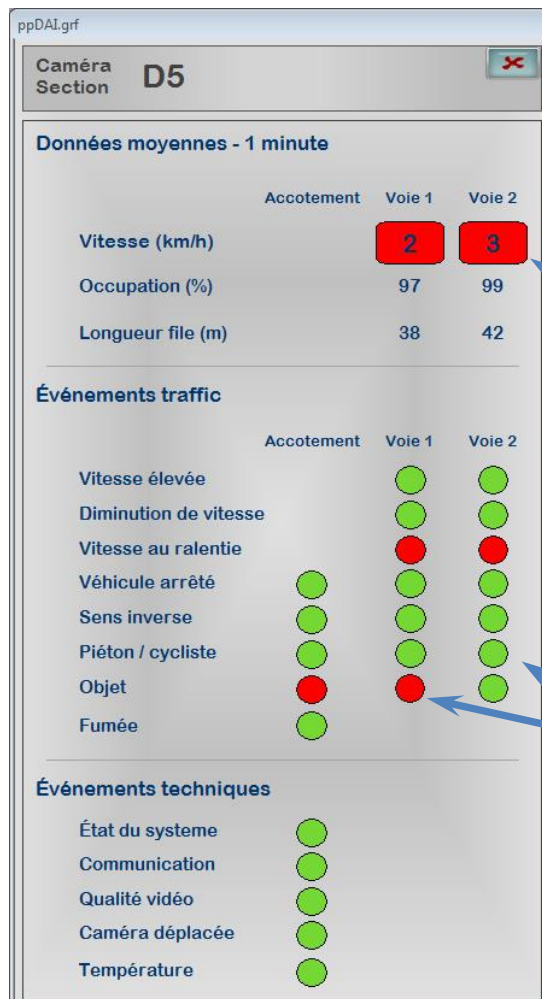
Détecteur		Zone couverte (mètres)		Voie 1					Voie 2				
Nom	Position	Début	Fin	zones					Zones				
D4	13+250	180	230	S5	S4	S3	S2	S1	S10	S9	S8	S7	S6
D5	13+300	230	280	S5	S4	S3	S2	S1	S10	S9	S8	S7	S6



7.2. Configuration du système au CIGC

Le système démo est intégré au système iFix et permet d'afficher la longueur de la file d'attente et de générer des alarmes lors du dépassement de seuil.

Le système affichera aussi les alarmes suivantes :



La couleur du remplissage du carré est de la même couleur que sur la voie de la page pgCT10. Si les deux voies ne représentent pas le même niveau de service, le pire des deux scénarios est représenté sur le segment de voie de la page pgCT10.

Tous les autres éléments sont soit verts ou rouges en fonction du statut de l'item. Chacun des points représente un signal digital provenant du détecteur.

●	État normal
●	Alarme active non acquittée
●	Alarme active acquittée
●	Alarme inactive non acquittée

L'installation permettra de valider le fonctionnement du système à une échelle réduite.

La validation du système se fera en analysant les séquences vidéo enregistrées afin d'y déceler des cas de congestion, véhicules arrêtés et autres conditions et de les consolider avec la liste des alarmes enregistrées dans iFix et FLUX.

Cette validation se fera en présence d'un représentant du MTMDET et du surveillant. Les segments vidéo à analyser seront choisis par le représentant du MTMDET et l'échantillonnage devra être convenu entre les parties et s'effectuera durant les 4 semaines.

Les enregistrements vidéo et les fichiers historiques des alarmes seront fournis au représentant de la Ville de Montréal.

7.3. Tableau de validation

Toutes les données qui auront été identifiées et traitées seront enregistrées dans un tableau et les éléments qui ne répondront pas aux exigences du devis seront analysés et feront partie d'un rapport détaillé identifiant les causes et les solutions apportées.

Date de vérification : _____

Responsable Grimard : _____

Responsable client : _____

[illegible]

Condition de succès du banc d'essai

Paramètre/ évènement	Taux de détection	de fausses alarmes (/caméra/jour)	Délai de détection (s) du système
Détection de la longueur de file d'attente	> 95%	0,06	< 10s
État de la circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque 30s
Véhicules arrêtés dans le tunnel (ou accidents)	> 97%	0,035	< 10s
Piétons dans le tunnel	> 90%	0,05	< 10s
Débris ou objets stationnaires/ obstacles dans le tunnel	> 75%	0,05	< 10s
Présence excessive de fumée dans le tunnel	> 95%	0,05	< 10s
Vitesse moyenne pratiquée pour chaque état de circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque changement d'état

8. Fonctionnement iFix

Ce document a pour objectif d'expliquer la démarche de développement et le fonctionnement des éléments iFix pour l'intégration du système de transport intelligent (STI) au système SCADA du MDMDDET

8.1.Définition des variables

8.1.1. Noms des variables dans la base de données iFix

Le signal de « Mauvaise qualité vidéo » d'un détecteur sera utilisé comme exemple tout au long de ce document.

Le nom de la variable utilisée dans iFix est construit de la façon suivante :

« Numéro de la tour »_ « Identifiant du détecteur »_ « Nom de variable Flux » «_ALM »

1

2

3

4

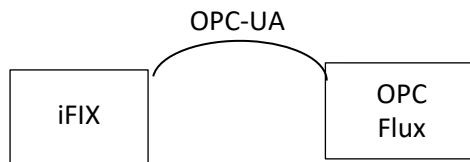
T10_DAIT35_BAD_VIDEO_ALM



8.2. Protocole de communication

Le protocole OPC-UA est utilisé entre le système Flux et le système iFix. Le système Flux possède un serveur OPC-UA qui communique le module OPC-UA Kepware intégré à iFix.

Schéma de communication entre le système iFix et le système Flux :



8.3. Définition du chemin d'accès

Le chemin d'accès d'une variable est défini par l'ajout des chemins d'accès des serveurs OPC et du système FLUX. Il est défini par un total de dix champs :

1. Nom du serveur dans OPC Kepware : Flux
2. Nom du groupe dans OPC Kepware : Nom du segment de route
3. Nom de dossier par défaut du système Flux
4. Nom de dossier par défaut du système Flux
5. Identifiant du détecteur
6. Catégorie de signal dans le système Flux
7. Variable du système Flux
8. État

Exemple de chemin d'accès pour la variable iFix T10_DAIT35_BAD_VIDEO_ALM :

Flux.Tube C.Sources.Detectors.10DAIT35.TechnicalEvents.BAD_VIDEO.Active;

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

8.4.Alarmes

Les alarmes sont toutes de type digital, soit de type DA, dans la base de données iFix. Les messages d’alarmes sont construits avec l’addition des quatre champs suivants :

1. Description du poit
2. Champ (Alarm extension field 1)
3. Champ (Label Open/Close (Alarme/Normal))

Exemple du message d’alarme pour la variable T10_DAIT35_BAD_VIDEO_ALM :

<u>T10_DAIT35</u>	<u>mauvaise qualité vidéo</u>	<u>ALM</u>
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>

8.5.Page-écran (GUI)

Il est proposé de modifier la page existante « pgCT10 » afin d’y intégrer les informations du système de DAI. La voie de la bretelle C serait alors animée selon l’achalandage sur chacune des sections couvertes par les détecteurs.

Les sections de route entre les caméras sont animées en fonction du niveau de service de chacune des zones. Il y a quatre niveaux de service allant de 0 à 3. Le niveau de service 0 représentant une circulation fluide et le niveau 3 une congestion. Les niveaux de services sont définis dans le système Flux avec les paramètres de départs suivants :

Niveau 0 : normal

- Vitesse : 40 km/h et plus
- Taux d’occupation : moins 40%

Niveau 1 : dense

- Vitesse : Entre 35 et 39 km/h
- Taux d’occupation : moins 40%

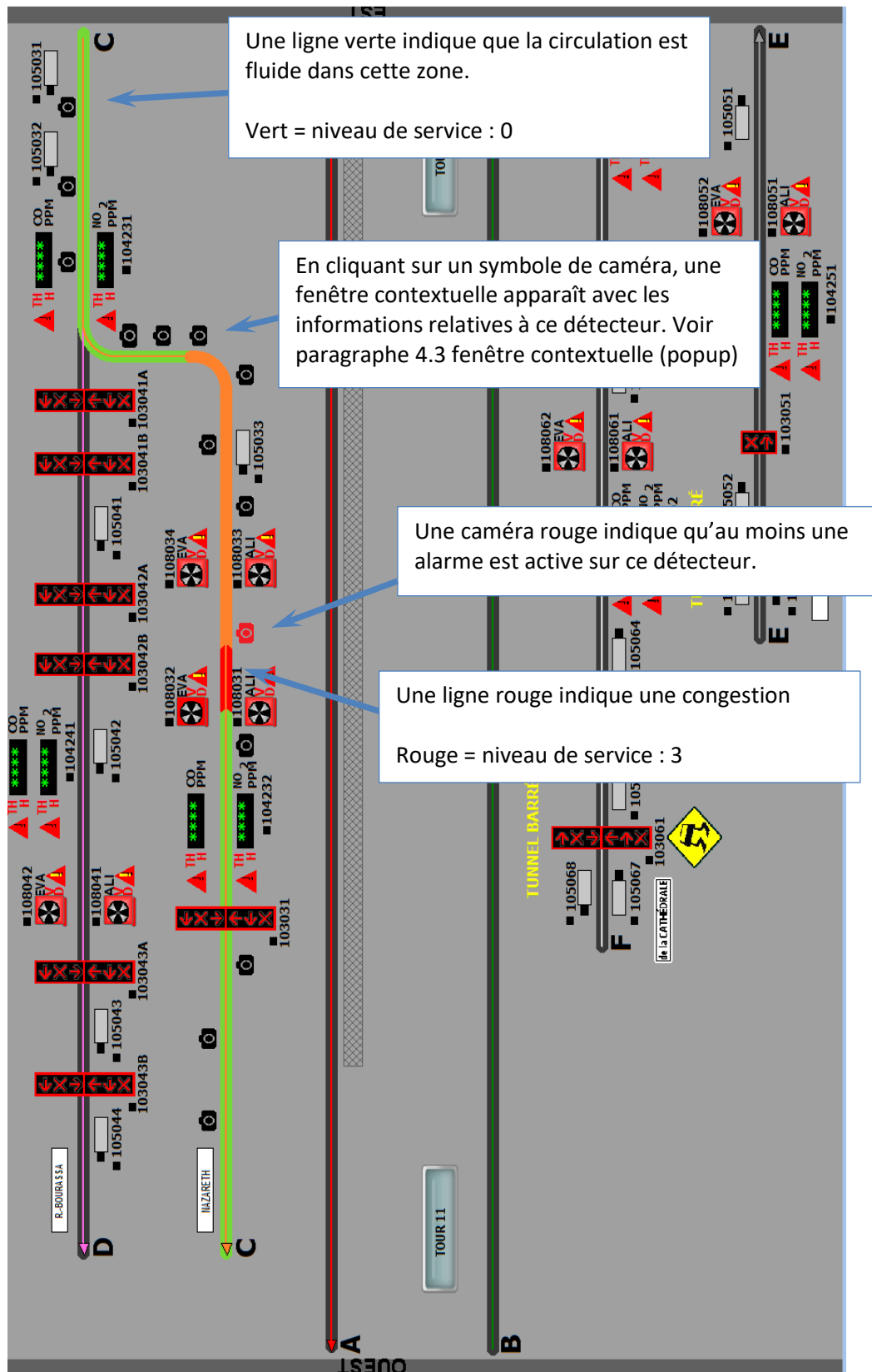
Niveau 2 : Traffic aux ralenties

- Vitesse : 25 à 34 km/h
- Taux d’occupation : plus de 40%

Niveau 3 :

- Vitesse : Moins de 15 km/h
- Taux d’occupation : plus de 40%

8.5.1. Animation des voies



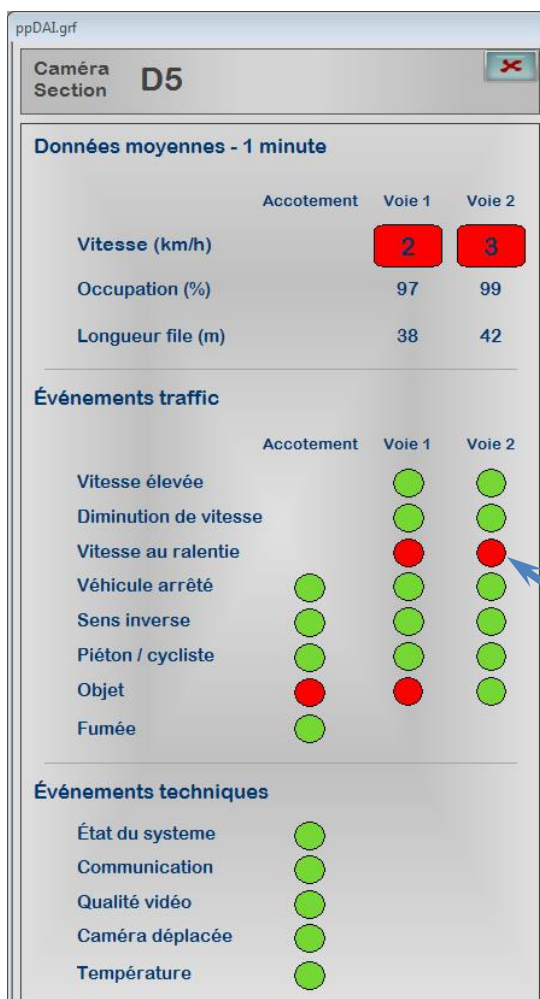
8.5.2. Logo des détecteurs

L'emplacement des détecteurs est représenté par un logo de caméra tel que montré ci-dessous. Une caméra noire indique qu'aucune alarme ne provient de ce détecteur, tandis qu'une caméra rouge indique qu'au moins une alarme active provient de ce détecteur.

En cliquant sur une caméra, une fenêtre contextuelle s'ouvre et affiche les informations relatives à ce détecteur.



8.5.3. Fenêtre contextuelle (popup)



La couleur du remplissage du carré est de la même couleur que sur la voie de la page pgCT10. Si les deux voies ne représentent pas le même niveau de service, le pire des deux scénarios est représenté sur le segment de voie de la page pgCT10.

Tous les autres éléments varient en fonction du statut de l'item. Chacun des points représente un signal digital provenant du détecteur.

- État normal
- Alarme active non acquittée
- Alarme active acquittée
- Alarme inactive non acquittée

9. Entretien du système

9.1. Programme d'entretien préventif

Le programme d'entretien a pour but d'effectuer un entretien préventif et à la vérification de performance du système de détection, des panneaux à messages variables, des caméras de surveillance et du réseau de télécommunication. Une visite d'entretien préventif est prévue tous les trois mois, durant les deux années suivant l'acceptation fonctionnelle des travaux.

Durant la période d'entretien, un rapport mensuel de garantie sera produit et transmis au représentant du MTMDET de façon électronique, le premier jour ouvrable de chaque mois.

Les modèles des rapports mensuels de garantie proposés ainsi que les rapports d'entretien trimestriel sont joints en annexe.

9.2. Déroulement de la visite d'entretien préventif

9.2.1. Système de détection

- Inspection visuelle des équipements
- Vérification de la puissance des injecteurs POE
- Vérifier l'état du serveur FLUX (SCIGC00-DAI001)
- Vérifier le journal d'évènements des logiciels
- Mise à jour des logiciels, s'il y a lieu
- Mise à jour du microprogramme (Firmware) des détecteurs thermiques, s'il y a lieu

9.2.2. Caméras de télésurveillance

- Inspection visuelle des équipements
- Vérifier le fonctionnement PTZ
- Vérifier la qualité d'image
- Vérification de la puissance des blocs d'alimentation
- Remplir les réservoirs de liquide de lave-glace
- Vérification du bon fonctionnement de la pompe de lave-glace
- Nettoyer les lentilles
- Mise à jour du microprogramme (Firmware) des caméras, s'il y a lieu

-

9.2.3. Panneaux à messages variables

- Inspection visuelle des équipements
- Vérification de la puissance des blocs d'alimentation
- Vérification des ventilateurs
- Vérification des filtres
- Vérification du chauffage
- Vérification des thermostats
- Vérification des raccords
- Vérifier les fusibles
- Vérification de l'affichage et le bon fonctionnement de tous les pixels
- Mise à jour du microprogramme (Firmware) des caméras, s'il y a lieu

9.3. Rapport de garantie et d'entretien

Les modèles des différents rapports seront fournis avec le document d'entretien.

10. Lot de rechange

Grimard conservera un lot de rechange durant la période de garantie, le lot de rechange sera remis au MTMDET, après la période de garantie de 2 ans.

Le lot de rechange est constitué des pièces suivantes.

Quantité	Description	Système
1	Caméra thermique FLIR DUAL AID 316L, pour système de détection	DAI
1	injecteur POE pour caméra thermique	DAI
1	Caméra Videotec MVXHD2F0WGZ01A, pour le système de surveillance vidéo	Surveillance
1	Bloc d'alimentation 24 VDC pour caméra de surveillance	Surveillance
10	LED Tiles - 320mm x 160mm	PMV
1	Controller - LDU3800A	PMV
1	Light Sensor	PMV
1	Temperature Sensor	PMV
1	Power Supply Unit - RSP-320-4.2 Meanwell	PMV
1	Controller Card - CZ9242	PMV
1	Lot de câble de remplacement.	PMV

Liste à venir.

11. Garantie

La garantie des équipements fournis ainsi que pour le travail exécuté est de 2 ans et débute suite à l'acceptation finale et sans réserve des travaux.

Le service de garantie et de réparation sera disponible 24h par jour, 7 jours par semaine. Le MTMDET devra communiquer tout appel de garantie en téléphonant au 1 866 474-6273 ou par courriel en communiquant avec notre système de billet via l'adresse service.telecom@grimard.ca, ce moyen génère automatiquement un billet et permettra au MTMDET de suivre l'évolution de l'appel. Une estimation de la durée de la réparation sera donnée au représentant du MTMDET. Si une entrave est nécessaire, un délai de mise en place sera alors nécessaire, ce qui prolongera la réparation de l'équipement et sa remise en service.

24h suivant une intervention sous garantie, un rapport sera transmis au représentant du MTMDET. Un exemple de ce rapport est joint en annexe.

La garantie couvre les défauts d'installation ou les bris d'équipement qui résulteraient d'un défaut de fabrication ou d'un vice de fonctionnement. Tous bris accidentels ou une mauvaise utilisation ne sont pas couverts.

Les certificats de garantie seront fournis avec les documents de fin de projet et les TQC.

La garantie couvre plus spécifiquement les éléments suivants :

- Les coûts de la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires pour effectuer les réparations qui s'imposent suite à une défaillance d'un élément du système;
- Le remplacement des éléments défectueux.

Le serveur installé au CIGC est garanti 2 ans pour les pièces et main-d'œuvre et 10 ans pour les pièces.

Dans le cas où une pièce du serveur serait défectueuse après 2 ans, Télécommunications Grimard remplacera cette pièce défectueuse sans frais. Par contre, des frais de main-d'œuvre pour la remplacer seront aux frais du MTMDET.

Liste des fournisseurs :

- Tacle Ltée.
 - Adresse : 8008 rue Jarry, Anjou, QC H1J 1H5
 - Téléphone : 514-252-4443
 - Fax : 514-252-6915

- Contact : Caterina Grande
- Téléphone : 514 252-4443 poste 101
- E-mail : caterina.grande@tace1.ca
- Site Web : <http://tace1.ca/fr/>
-
- FLIR Intelligent Transportation Systems (voir annexe 2)
 - Adresse : Hospitaalweg 1, 8510 Marke, Belgique
 - Téléphone : +32 56 37 22 00
 - Téléphone (Ventes Amériques) : 775-815-8481
 - E-mail (Ventes Amériques) : ITS@flir.com
 - Contact :
 - Téléphone contact :
 - Site Web : <http://www.flir.ca/home/>

Annexe 1 :

Fiche d'acceptation fonctionnelle T1 révisée V1

Système de détection vidéo thermique – détection de la file d'attente

Date :

Pages :

Représentant MTMDET	
Représentant Ville de Montréal	
Représentant Entrepreneur	
Surveillant de chantier	

Vérifications :

Fonctionnalité	Résultat	Commentaires
Détection de file d'attente		
Les indications des véhicules arrêtés par iFix correspondent aux positions du détecteur qui a détecté les véhicules arrêtés (T1.1)		
La page animation des voies indique l'état de la circulation à l'aide de couleur selon des zones qui correspondent au détecteur (T1.2)		
L'alarme de dépassement du niveau de service 3 (vitesse : moins de 15km/h) de chaque zone (11) est affichée au CGMU (T1.3)		
Le délai d'indication de la présence d'une file d'attente est inférieur à 10 secondes (T1.4)		
La détection se fait par zone (11) sur tout le tronçon visé, tel qu'exigé par le devis (T1.5)		

Le système correspond aux exigences fonctionnelles :

☐ OUI

☐ NON

Commentaires / recommandations :

Représentant MTMDET

Représentant Ville de Montréal

Représentant de l'Entrepreneur

Surveillant de chantier

Conditions de succès

Paramètre/ évènement	Taux de détection	Fréquence de fausses alarmes (/caméra/jour)	Délai de détection (s) du système
Détection de la longueur de file d'attente	> 95%	0,06	< 10s
État de la circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque 30s
Véhicules arrêtés dans le tunnel (ou accidents)	> 97%	0,035	< 10s
Piétons dans le tunnel	> 90%	0,05	< 10s
Débris ou objets stationnaires/ obstacles dans le tunnel	> 75%	0,05	< 10s
Présence excessive de fumée dans le tunnel	> 95%	0,05	< 10s
Vitesse moyenne pratiquée pour chaque état de circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque changement d'état

T1.1 : Les indications des véhicules arrêtés par iFix correspondent aux positions des véhicules arrêtés dans le tunnel.

Ce test implique un véhicule qui arrête à chaque zone couverte par les détecteurs. Le véhicule avance d'une zone à l'autre (Xm) et s'arrête pour 30 secondes dans chaque zone. La page animation des voies doit déclencher une alarme sur le détecteur associé à la zone où le véhicule se trouve présentement à l'arrêt. Le détecteur en question doit devenir rouge puisqu'il a une alarme active sur ce détecteur. Si on clique sur ce détecteur, une fenêtre contextuelle va s'ouvrir et on peut voir dans celle-ci l'état de chacune des alarmes ainsi que les données moyennes pour la dernière minute d'activité à cette section.

Les essais d'indication d'arrêt des véhicules seront exécutés 5 fois et la moyenne des 5 essais par zones servira à calculer l'efficacité.

T1.2 : La page animation des voies indique l'état de la circulation à l'aide de couleur selon des zones qui correspondent au détecteur.

Dans la page animation des voies, les sections de route entre les détecteurs sont animées en fonction du niveau de service de chacune des zones. Il y a quatre niveaux de service allant de 0 à 3. Le niveau de service 0 représentant une circulation fluide (en vert) et le niveau 3 une congestion (en rouge).

Ce test implique quatre véhicules qui roulent sur toute la longueur de la zone de détection du système.

- Les quatre véhicules se déplacent sur toute la longueur de la zone de détection du système à une vitesse supérieure à 40km/h ce qui doit, dans la page animation de voie, mettre la zone où les véhicules sont actuellement en vert (niveau de service 0).
- Les quatre véhicules se déplacent encore sur toute la longueur de la zone de détection du système à une vitesse entre 35 et 39 km/h ce qui doit, dans la page animation de voie, mettre la zone où les véhicules sont actuellement en jaune (niveau de service 1).
- Les quatre véhicules se déplacent encore sur toute la longueur de la zone de détection du système à une vitesse entre 25 et 34 km/h ce qui doit, dans la page animation de voie, mettre la zone où les véhicules sont actuellement en orange (niveau de service 2).
- Les quatre véhicules se déplacent encore sur toute la longueur de la zone de détection du système à une vitesse inférieure à 15 km/h ce qui doit, dans la page animation de voie, mettre la zone où les véhicules sont actuellement en rouge (niveau de service 3).

Les essais d'état de la circulation seront exécutés 5 fois et la moyenne des 5 essais servira à calculer l'efficacité.

T1.3 : L'alarme de dépassement du niveau de service 3 (XX%) de chaque zone (11) est affichée au CGMU.

Les alarmes au test T1.2 doivent être affichées au CGMU.

T1.4 : Le délai d'indication de la présence d'une file d'attente est inférieur à 10 secondes.

Le test implique un véhicule qui s'arrête dans la zone couverte par le système de détection. Le temps (chronométré) entre le moment de l'arrêt et l'affichage du signal correspondant à un véhicule arrêté ne doit pas dépasser 10 secondes.

T1.5 : La détection se fait par zone (11) sur tout le tronçon visé, tel qu'exigé au devis.

Pour réaliser le test, un véhicule se déplace sur toute la longueur du tronçon de tunnel visé par le projet à très basse vitesse (environ 5km/h) en s'arrêtant à chaque zone (Xm) pour 10s. Le système iFix doit indiquer toutes les positions configurées pour chaque zone (11).

Fiche d'acceptation fonctionnelle T2 révisée V1

Système de détection vidéo thermique – autres fonctionnalités

Date :

Pages :

Représentant MTMDET	
Représentant Ville de Montréal	
Représentant Entrepreneur	
Surveillant de chantier	

Vérifications :

Fonctionnalité	Résultat	Commentaires
La présence d'un piéton dans le tunnel déclenche une alarme dans le système (T2.1)		
La présence de débris de 0,5m ³ ou plus dans le tunnel déclenche une alarme dans le système (T2.2)		
Le système iFix affiche une alarme dans le cas de détérioration de la qualité de l'image d'une caméra (T2.3)		
Le système iFix affiche une alarme dans le cas du changement de position d'une caméra (T2.4)		
Le système iFix affiche une alarme dans le cas où il n'y a pas de communication avec le système de détection (T2.5)		
Toutes les alarmes sont disponibles au CGMU (T2.6)		

Le système correspond aux exigences fonctionnelles :

☐ OUI

☐ NON

Commentaires / recommandations :

Représentant MTMDET

Représentant Ville de Montréal

Représentant de l'Entrepreneur

Surveillant de chantier

Conditions de succès

Paramètre/ évènement	Taux de détection	Fréquence de fausses alarmes (/caméra/jour)	Délai de détection (s) du système
Détection de la longueur de file d'attente	> 95%	0,06	< 10s
État de la circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque 30s
Véhicules arrêtés dans le tunnel (ou accidents)	> 97%	0,035	< 10s
Piétons dans le tunnel	> 90%	0,05	< 10s
Débris ou objets stationnaires/ obstacles dans le tunnel	> 75%	0,05	< 10s
Présence excessive de fumée dans le tunnel	> 95%	0,05	< 10s
Vitesse moyenne pratiquée pour chaque état de circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque changement d'état

T2.1 : La présence d'un piéton dans le tunnel déclenche une alarme dans le système.

Le test démontre la présence d'un piéton dans la zone de détection du système. L'apparition du piéton dans la zone de détection doit déclencher, avec un délai chronométré de maximum 10 secondes, une alarme. L'alarme doit être accompagnée de l'image vidéo correspondant à la zone où le piéton a été identifié ainsi que de l'information sur le chainage.

Le test est repris 10 fois. Le système doit identifier 9 ou 10 fois l'évènement correctement.

T2.2 : La présence de débris de 0,5m³ ou plus dans le tunnel déclenche une alarme dans le système.

Le test implique l'utilisation d'une boîte en carton de dimensions approximatives 80cm x 80cm x 80cm qui est lancée d'un véhicule roulant dans la zone de détection. L'apparition de la boîte dans la zone de détection doit déclencher, avec un délai chronométré de maximum 10 secondes, une alarme dans le système iFix. L'alarme doit être accompagnée de l'image vidéo correspondant à la zone où la boîte a été identifiée ainsi que de l'information sur le chainage.

T2.3 : Le système iFix affiche une alarme dans le cas de détérioration de la qualité de l'image d'une caméra.

La vérification de cette alarme est limitée à un test de perte de 25% de l'image qui est réalisé par l'obstruction partielle (25%) de l'objectif de la caméra. Le système de détection doit identifier ce problème et afficher par iFix ou Genetec l'alarme lui correspondant. L'alarme doit être accompagnée du code de la caméra. Si Genetec est utilisé, l'image vidéo doit pouvoir s'activer automatiquement.

T2.4 : Le système iFix affiche une alarme dans le cas du changement de position d'une caméra.

Le test implique le changement de la ligne de visée d'une caméra avec plus de 5°. Le système de détection doit identifier ce problème et afficher par iFix ou Genetec l'alarme lui correspondant. L'alarme doit être accompagnée par le code de la caméra. Si Genetec est utilisé, l'image vidéo doit pouvoir s'activer automatiquement.

T2.5 : Le système iFix affiche une alarme dans le cas où il n'y a pas de communication avec le système de détection.

Pour réaliser le test, le serveur d'application du système de détection est désactivé. Le système iFix doit afficher une alarme correspondant au problème de communication avec le système de détection.

T2.6 : Toutes les alarmes sont disponibles au CGMU.

Pour réaliser le test, chaque test précédent doit aussi être confirmé au niveau de la base de données au CGMU.

Fiche d'acceptation fonctionnelle T3

Système de détection vidéo thermique – débit et vitesse moyenne

Date :

Pages :

Représentant MTMDET	
Représentant Ville de Montréal	
Représentant Entrepreneur	
Surveillant de chantier	

Vérifications :

Fonctionnalité	Résultat	Commentaires
La vitesse moyenne se met à jour à chaque changement d'état (T3.1)		
Le débit véhiculaire se met à jour aux 30 secondes (T2.2)		

Le système correspond aux exigences fonctionnelles :

☐ OUI

☐ NON

Commentaires / recommandations :

Représentant MTMDET

Représentant Ville de Montréal

Représentant de l'Entrepreneur

Surveillant de chantier

Conditions de succès

Paramètre/ évènement	Taux de détection	Fréquence de fausses alarmes (/caméra/jour)	Délai de détection (s) du système
Détection de la longueur de file d'attente	> 95%	0,06	< 10s
État de la circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque 30s
Véhicules arrêtés dans le tunnel (ou accidents)	> 97%	0,035	< 10s
Piétons dans le tunnel	> 90%	0,05	< 10s
Débris ou objets stationnaires/ obstacles dans le tunnel	> 75%	0,05	< 10s
Présence excessive de fumée dans le tunnel	> 95%	0,05	< 10s
Vitesse moyenne pratiquée pour chaque état de circulation	100%	N/A	Mise à jour à chaque changement d'état

T3.1 : La vitesse moyenne se met à chaque changement d'état.

Le test démontre que pour chaque détecteur la vitesse moyenne se met à jour à chaque changement d'état.

T3.2 : Le débit véhiculaire se met à jour toutes les 30 secondes.

Le test démontre que pour chaque détecteur le débit véhiculaire se met à jour aux 30 secondes.

Annexe 2:



April 26, 2017

The below listed persons are certified and fully able to configure, tune and validate any incident detection system produced and delivered by FLIR Systems.

1. Technical Support Engineer – North Americas
Mr. Rodrigo Dos Santos
Cell 774 479 9011
Mail Rodrigo.DosSantos@flir.com
2. AID Product Line Manager
Mr. Erwin Blancquaert *
Office +32 56 36 30 47
Cell +32 477 88 01 76
Mail Erwin.blancquaert@flir.com
3. Team Leader PC Software (FLUX) – R&D
Mr. Tim Landuyt
Office +32 56 36 17 39
Mail Tim.landuyt@flir.com
4. Team Leader Video Analytics – R&D
Mr. Stefan Schulte
Office +32 56 43 09 17
Mail Stefan.schulte@flir.com
5. Head ITS Projects & Head Technical Support Services
Mr. Steven Van Caet *
Office +32 56 36 17 26
Cell +32 479 98 58 28
Mail steven.vancaet@flir.com

* French speaking

27700 SW Parkway Avenue, Wilsonville, OR 97070 USA [T] 503.498.3547 [T] 800.322.3731 [F] 503.498.3911
www.flir.com