

# A50-FLORIAN RÉGULATION D'ACCÈS

  
DCOE

2.3.7 – CCTP FAMILLE H6-7\_SLT

02 Avrilr 2025



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



## Informations relatives au document

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

<b>Auteur(s)</b>	Jean Pierre ARNAL
<b>Fonction</b>	Directeur de Projet
<b>Version</b>	V3
<b>Référence</b>	RET190511
<b>Numéro CRM</b>	ROPJ08901
<b>Chrono</b>	2.3.7_CCTP_Fascicule H6-H7_SLT_C_1.docx

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

<b>Versio n</b>	<b>Date</b>	<b>Approuvé par</b>	<b>Fonction</b>	<b>Objet</b>
1	12/04/2024	Jean-Pierre ARNAL	Directeur de Projet	
2	24/07/2024	Jean-Pierre ARNAL	Directeur de Projet	
3	14/01/2025	Jean-Pierre ARNAL	Directeur de Projet	
3	27/03/2025	Jean-Pierre ARNAL	Directeur de Projet	

### DESTINATAIRES

<b>Nom</b>	<b>Entité</b>
PERUCHON	DIRMED

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Présentation du projet.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Prestations générales.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Spécifications fonctionnelles .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Préambule.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Détection de congestion .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3</b>	<b>Gestion de la régulation .....</b>	<b>6</b>
2.3.1	Pré Signalisation.....	6
2.3.2	Gestion par Feux tricolores.....	7
<b>2.4</b>	<b>Fonctionnement de la régulation .....</b>	<b>7</b>
2.4.1	Généralités.....	7
2.4.2	Modes de fonctionnement .....	7
2.4.2.1	Mode arrêt.....	7
2.4.2.2	Mode veille .....	7
2.4.2.3	Mode activation .....	7
2.4.2.4	Mode Régulation .....	8
2.4.2.5	Mode désactivation .....	8
2.4.3	Activation .....	8
2.4.4	Désactivation .....	8
<b>2.5</b>	<b>Supervision .....</b>	<b>9</b>
2.5.1	Généralités.....	9
2.5.2	Administration .....	9
2.5.3	Interface de supervision IHM.....	10
2.5.4	Réseau .....	10
<b>2.6</b>	<b>Interactions.....</b>	<b>10</b>
<b>2.7</b>	<b>Paramétrage seuil activation .....</b>	<b>11</b>
<b>2.8</b>	<b>Cas Nominaux .....</b>	<b>11</b>
2.8.1	Régulation inactive.....	11
2.8.2	Régulation active .....	11
<b>3</b>	<b>Spécification techniques particulières .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Feux SLT .....</b>	<b>12</b>
3.1.1	Généralités.....	12
3.1.2	Supports .....	12
3.1.3	Signaux.....	13
3.1.3.1	Signaux tricolores R22j .....	13
3.1.3.2	Répétiteurs voitures R22j .....	14
3.1.4	Massifs.....	14
<b>3.2</b>	<b>Caméra vidéo.....</b>	<b>15</b>
3.2.1	Mât.....	15

3.2.2	Caméra .....	15
3.2.3	Remontée sur le mur d'image du CIGT .....	15
<b>3.3</b>	<b>Panneau zone surveillée .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4</b>	<b>Signalisation dynamique .....</b>	<b>16</b>
3.4.1	Panneaux lumineux XB14 + XA17 et panonceaux .....	16
3.4.2	Caractéristiques .....	16
<b>3.5</b>	<b>Contrôleur .....</b>	<b>17</b>
3.5.1	Armoire .....	17
3.5.1.1	Zone Contrôleur .....	18
3.5.1.2	Zone ÉNERGIE .....	18
3.5.1.3	Zone Télécom .....	18
3.5.2	Contrôleur .....	19
<b>3.6</b>	<b>Dispositif de détection .....</b>	<b>20</b>
3.6.1	Dispositif de détection des congestions .....	20
<b>3.7</b>	<b>Poste de supervision .....</b>	<b>21</b>
<b>3.8</b>	<b>Réseau de télécommunication .....</b>	<b>21</b>
3.8.1	Switch .....	21
<b>4</b>	<b>Spécifications de portée générale .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Validité des spécifications générales .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>Normes et règlements .....</b>	<b>22</b>
<b>4.3</b>	<b>Caractéristiques des équipements .....</b>	<b>23</b>
4.3.1	Caractéristiques électriques .....	23
4.3.2	Compatibilité électromagnétique .....	23
<b>4.4</b>	<b>Qualité et agrément des matériaux et matériels .....</b>	<b>24</b>
4.4.1	Composants électriques et pièces détachées .....	24
4.4.1.1	Matériel faisant l'objet de normes .....	24
4.4.1.2	Matériel ne faisant pas l'objet d'une norme .....	24
4.4.2	Composants électroniques .....	24
<b>4.5</b>	<b>Protections anticorrosion – peintures .....</b>	<b>24</b>
<b>4.6</b>	<b>Définition des actions et sollicitations de l'environnement climatique .....</b>	<b>25</b>
<b>4.7</b>	<b>Contraintes d'utilisation .....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Modalités d'exécution des travaux .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>26</b>
5.1.1	Qualité des prestations et des fournitures .....	26
5.1.2	Connaissance des documents et services divers .....	26
5.1.3	Responsabilité du titulaire .....	26
5.1.4	Qualification du personnel du titulaire .....	26
5.1.5	Modalités d'intervention sur site .....	26
<b>5.2</b>	<b>Conditions générales d'exécution .....</b>	<b>27</b>
5.2.1	Période de préparation .....	27
5.2.2	Réunions d'études .....	28

<b>5.3 Essais et opérations préalables à la réception (OPR) .....</b>	<b>28</b>
5.3.1 Préambule.....	28
5.3.2 Vérification des documents techniques et qualité .....	29
5.3.3 Les différentes phases de recette .....	29
5.3.4 Essais constructeurs.....	30
5.3.5 Audits et contrôles en Usine .....	30
5.3.6 Recette Usine.....	30
5.3.6.1 Logiciel .....	30
5.3.6.2 Matériel.....	30
5.3.6.3 Essais de type .....	31
5.3.7 Recette Site .....	31
5.3.8 Essais dans le cadre des OPR.....	31
5.3.9 Essais dans le cadre de la VSR – Mise au point .....	32
5.3.9.1 Mise au point – optimisation système.....	32
5.3.9.2 Gestion des incidents.....	32
<b>5.4 Période de garantie .....</b>	<b>33</b>
5.4.1 Définition d’une panne.....	33
5.4.2 Obligation du titulaire .....	34
5.4.3 Déclaration de panne.....	34
5.4.4 Maintenance pendant la garantie.....	34
5.4.4.1 Niveau de service requis.....	34
5.4.4.2 Service minimum requis .....	34
5.4.5 Mise à jour logiciel .....	35
5.4.6 Code Source.....	35
5.4.7 Lot de rechange .....	35
<b>5.5 Documentation.....</b>	<b>36</b>
5.5.1 Gestion documentaire .....	36
5.5.2 Consistance de la documentation .....	36
5.5.2.1 Documentation technique .....	36
5.5.2.2 Documentation d’essais.....	37
<b>5.6 Présentation de la documentation.....</b>	<b>37</b>
5.6.1 Logiciels et Progiciels.....	37
<b>5.7 Formation .....</b>	<b>38</b>
5.7.1 Généralités.....	38
5.7.2 Objectifs de la formation.....	38
5.7.3 Plan de formation.....	38
5.7.4 Programme de formation .....	39
5.7.5 Matériel pédagogique.....	39
5.7.6 Durée de la formation et nombre de participants.....	40
5.7.7 Période de formation.....	40
5.7.8 Langue.....	40



# 1 PRESENTATION DU PROJET

## 1.1 Prestations générales

Les prestations comprennent :

- Les visites et reconnaissances des sites où seront réalisés les travaux et prestations du présent CCTP,
- Les études générales du système et spécifiques par équipement (électriques et mécaniques),
- Les réunions de travail, de chantier, de pilotage et d'avancement,
- L'établissement des plans avant pose,
- Le balisage des zones d'intervention et la signalisation de chantier sur l'ensemble du périmètre concerné,
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, l'installation, le raccordement et la mise en service de l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation des fonctionnalités décrites dans le présent document,
- La totalité des câblages des différents équipements,
- L'étude, le développement, la fourniture, l'installation, la mise en service et la configuration du logiciel de supervision et d'exploitation,
- Les recettes usine et site, ainsi que la réception des matériels et logiciels,
- La fourniture de la documentation prévue au présent CCTP,
- La formation des utilisateurs (exploitant, maintenance, administrateur, ...) avec la fourniture des supports de formation associés,
- La garantie de l'ensemble de l'installation pendant **deux ans**, comprenant les prestations de maintenance préventive et corrective, matérielle et logicielle.
- La définition et la constitution du lot de rechange, à faire valider par le maître d'œuvre,
- L'étude et l'établissement des notes de calculs pour les mâts et autres émergents.

## 2 SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES

### 2.1 Préambule

L'objectif du système est d'améliorer les conditions de trafic sur les voies principales (A50) en utilisant la bretelle d'accès comme zone de stockage temporaire, sans détériorer les conditions de circulation sur le réseau secondaire.

Le système prévu dans le cadre de la présente opération, doit permettre de répondre à minima aux besoins fonctionnels décrits dans ce chapitre en termes de :

- Détection de congestion,
- Gestion de la régulation,
- Supervision.

### 2.2 Détection de congestion

En fonctionnement nominal le système n'est pas activé et les véhicules accèdent à l'A50 via application du « Céder le passage ».

Le dispositif ne s'active qu'en présence d'une congestion sur la voirie normale de l'A50.

- Le premier système de détection de congestion sur A50 sera situé 300m en aval de la bretelle d'insertion.
- Le second système de détection de congestion sur A50 sera situé au droit de la ligne de feux.
- Afin de limiter la remontée de queue sur la bretelle, un troisième système de détection sera situé à 250m en aval du carrefour FLORIAN sur la bretelle. Le système sera paramétrable pour déclencher une remontée d'information en cas de combinaison d'un taux d'occupation trop élevé et de vitesse trop faible sur une durée définie.

L'atteinte de ces critères sur l'un ou l'autre des points de contrôle déclenchera l'activation de la régulation.

Une quatrième station de comptage sera située au niveau de la ligne de feux afin de constater le franchissement effectif et dénombrer les véhicules.

### 2.3 Gestion de la régulation

La gestion de la régulation peut être décomposée en deux zones :

- La zone de pré signalisation indiquant la rencontre d'un Signal Lumineux Tricolore (SLT),
- La zone de régulation gérée par feux tricolore.

#### 2.3.1 Pré Signalisation

Conformément à la réglementation, lorsque la régulation par feux tricolores est en fonctionnement, une pré signalisation dynamique sera activée sur la bretelle, et sera constituée :

- D'un ensemble de signaux à 300m en amont du feu de régulation, composé :
  - D'un panneau Type XA17 couplé à un Xb14 « 50 » complété de feux flash R1;
  - D'un panneau type XM1 « 300m ».
- D'un ensemble de signaux à 150m en amont du feu de régulation, composé :
  - D'un panneau Type XA17 couplé à un Xb14 « 50 » complété de feux flash R1;
  - D'un panneau type XM1 « 150m ».

### 2.3.2 Gestion par Feux tricolores

Le système de régulation d'accès à l'A50 est constitué d'un feu tricolore.

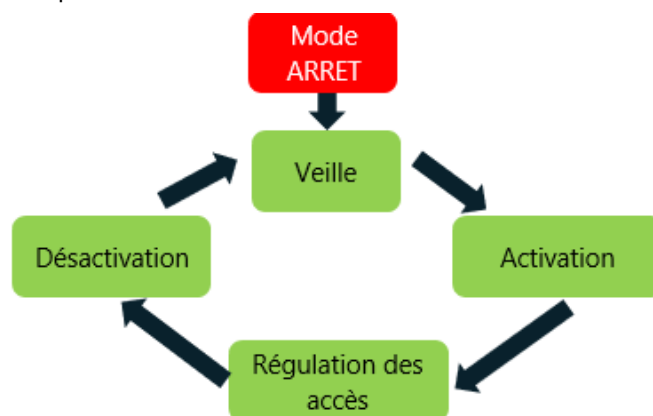
## 2.4 Fonctionnement de la régulation

### 2.4.1 Généralités

Le système sera entièrement autonome ; toutefois il fera l'objet d'une supervision à distance permettant de connaître en temps réel l'état du système, d'effectuer des télécommandes et d'établir des statistiques.

### 2.4.2 Modes de fonctionnement

Le système fonctionnera selon plusieurs modes s'enchainant ainsi :



#### 2.4.2.1 Mode arrêt

Le système est en mode arrêt lorsque tous ces éléments sont inactifs, ce mode correspond à la coupure de l'alimentation électrique. Le système n'envoie aucune information et il est impossible de le télécommander.

#### 2.4.2.2 Mode veille

Dans ce mode, le contrôleur est actif et les stations de comptage mesurent le trafic.

Tous les éléments d'affichage sont éteints.

Les états sont remontés à la supervision et les télécommandes sont possibles.

C'est le mode de fonctionnement nominal.

#### 2.4.2.3 Mode activation

Il s'agit d'un état intermédiaire entre la veille et la régulation des accès ; cet état est nécessaire entre les deux états car la mise en fonctionnement de la régulation des accès nécessite une séquence particulière.

C'est un état qui permet de préparer les conducteurs à la mise en place de la régulation.

Au déclenchement de la séquence, les panneaux de pré information (R1 + A17 + B14 50) sont activés.

Les signaux R22j sont activés au vert/jaune clignotant.

**Nota** : c'est cette séquence qui sera déclenchée en cas de télécommande d'activation de la régulation par la supervision.



#### 2.4.2.4 Mode Régulation

A partir du mode activation, il est possible de passer en mode régulation. Dans ce mode le contrôleur assure le contrôle des signaux tricolores selon le séquençement programmé.

La séquence initiale commencera forcément par le passage du vert/jaune clignotant au jaune fixe durant 5 secondes.

La régulation s'effectuera par passage au rouge pour une durée variable selon la programmation (minimum 5 secondes).

Plusieurs plans de feux seront présents dans le contrôleur afin de pouvoir ajuster la régulation :

- Cycle goutte à goutte
- Cycle peloton

La sélection du plan de feux applicable s'effectue en fonction des valeurs issues des stations de comptage aval et sur la bretelle. L'adaptation des séquences et des durées permet d'ajuster les accès en fonction de la congestion sur l'axe principale mais aussi de la retenue engendrée sur la bretelle. Il est également possible de télécommander un plan de feux particulier à partir du système de supervision.

#### 2.4.2.5 Mode désactivation

De même que l'entrée en mode régulation se fait selon une séquence particulière la sortie doit également respecter un séquençement.

La désactivation commence par le passage des signaux tricolore au jaune clignotant de sécurité. Ensuite les signaux sont éteints et enfin les panneaux de pré information sont éteints.

Le système retourne en état de veille

### 2.4.3 Activation

Lorsque que les données remontées par la station de comptage aval franchiront un seuil de vitesse et taux d'occupation sur une période donnée, le contrôleur fera passer le système du mode « veille » au mode « activation ».

Si les valeurs issues de la station de comptage aval se maintiennent, le contrôleur passera en mode « régulation des accès ».

Le mode « régulation des accès » est maintenue tant que les valeurs de vitesse et de taux d'occupation sur la station de comptage aval sont maintenue sur une période paramétrable (au minimum deux séquences de six minutes pour valider le franchissement d'un seuil et éviter les bagottements).

### 2.4.4 Désactivation

Dès que les valeurs de vitesse et de taux d'occupation relevées sur la station de comptage aval repasse en dessous du seuil sur une durée paramétrable, le contrôleur déclenche le mode désactivation pour repasser en mode veille.

Ce mode est également mis en place dans le cas où la boucle de saturation sur la bretelle remonte des valeurs supérieures au seuil fixé indiquant la présence d'une retenue trop importante sur la bretelle.

## 2.5 Supervision

### 2.5.1 Généralités

L'ensemble du système fera l'objet d'une supervision à distance permettant de connaître en temps réel l'état du système, d'effectuer des télécommandes d'administrer les autorisations et d'établir des statistiques sur l'usage du système.

Le système de supervision sera constitué d'un ensemble de process virtualisés sur les serveurs du CIGT. Le système sera basé sur le concept de client léger (applicatif Web). Il n'est pas prévu d'intégration du dispositif dans les applicatifs du CIGT (coût d'implantation disproportionnés par rapport au projet).

La supervision permettra :

- L'administration du système,
- Le suivi temps réel de l'état de fonctionnement de chacun des équipements du système de régulation des accès via un synoptique,
- La télécommande de l'activation du système de régulation et le choix de plan de feux.

**Nota :** Une information sur l'état de fonctionnement du système de régulation est également à remonter au PC de régulation de la DCRT.

### 2.5.2 Administration

L'application du système doit comprendre :

- Un outil de gestion des accès au système :
  - Accès conditionnés à la saisie d'un login et mot de passe valide,
  - Un outil doit permettre de déclarer / supprimer, des profils d'utilisateurs.
- Un outil de gestion des profils d'utilisateur : Cet outil complémentaire doit permettre de configurer le niveau de droit de chaque profil d'accès sur au moins trois profils (Administrateur, Opérateur mainteneur).

Ce système doit aussi intégrer des utilitaires permettant :

- La consultation des journaux de bord et de défaut :
  - Traçabilité des défauts et alarme,
  - Gestion des acquittements,
  - Possibilité de notifier des commentaires / remarques, sur une instance de défaut,
  - Possibilité de notifier des événements manuellement.
- La configuration et le paramétrage du système, pour :
  - La consultation de l'ensemble de l'adressage et du paramétrage de l'ensemble des équipements gérés par le système,
  - La possibilité de modifier cette configuration, d'ajouter ou supprimer des équipements, ... ,
  - Tout autre paramètre nécessaire à la bonne gestion du système,

### 2.5.3 Interface de supervision IHM

Les IHM du système offrent à minima les fonctionnalités suivantes :

- La consultation des informations disponibles pour chaque équipement supervisé,
- La gestion en temps réel des alarmes émises par chaque équipement,
- L'affichage au fil de l'eau, dans une fenêtre dédiée, des alarmes et événements - journal de bord et journal de défaut,
- La consultation et l'acquittement à tout moment des événements et des alarmes,
- La télécommande manuelle des équipements du système :
  - Activation du mode régulation des accès,
  - Sélection d'un plan de feux.
- La visualisation des images sur le mur images ou les postes opérateurs via le raccordement de la caméra sur le frontal vidéo DIRMED.

### 2.5.4 Réseau

L'acheminement des informations entre le site et le PC du CIGT ne fait pas partie du présent marché.

Seul l'acheminement entre le site et le réseau IP terrain du CIGT présent dans le local technique 3H en sens 2 de l'A50 est compris au marché.

Le réseau du dispositif devra s'intégrer sur un des switches présents en sens 2 d'A50.

L'usage de réseaux publics nécessitera la mise en place d'un cryptage fort des données et d'une authentification robuste.

### 2.5.5 Remontée Information DCRT

Afin de tenir informé la DCRT de l'état de fonctionnement du système de régulation un lien de remontée d'information par contact TOR est à mettre en place entre l'armoire contrôleur du système et l'armoire contrôleur SLT du carrefour Florian.

## 2.6 Interactions

Du fait de son positionnement le dispositif de régulation des accès n'aura pas d'interaction avec d'autres équipements.

La seule interaction qui pourrait arriver est une remontée de file sur la bretelle jusqu'au carrefour de FLORIAN générant une congestion au niveau du carrefour. Le système est équipé d'une boucle de saturation sur la bretelle à 250m en aval du carrefour permettant d'ajuster le fonctionnement de la régulation dès que les paramètres de vitesse et taux d'occupation sur cette boucle sont dépassés.

## 2.7 Paramétrage seuil activation

La régulation d'accès pourra être activée dès qu'une baisse de 20Km/h de la vitesse moyenne sera constatée ou que le taux d'occupation atteindra 20%. (Ces valeurs sont bien entendu paramétrables afin de permettre un ajustement fin du seuil de déclenchement).

Le déclenchement s'effectue dès que les seuils sont dépassés sur une durée de 6 minutes durant les plages horaires d'activation de la régulation d'accès.

Une période de mise au point sera intégrée dans le planning de déploiement afin d'ajuster les valeurs des paramètres. Cette phase pourra durer jusqu'à trois mois.

Il est également à noter que la zone de régulation comporte une boucle anti-saturation qui suspendent la régulation tant que la remontée de files est trop importante sur la bretelle.

**Nota :** La station située en amont de l'injection permet de connaître l'état du trafic sur l'A50 et établir un comparatif avec la station en aval. De plus en cas de saturation complète sur l'A50 (saturation également sur la station en amont) le système de régulation sera désactivé.

## 2.8 Cas Nominiaux

Le présent paragraphe détaille le fonctionnement du système dans les cas nominaux.

### 2.8.1 Régulation inactive

- Détection congestion : Active,
- Panneaux dynamiques : Actifs, affichent B14 « 50 Km/h »,
- Feux (SLT) : Éteint,
- Boucle de remontée sur bretelle : Inactive,
- Caméra : Active.

### 2.8.2 Régulation active

- Détection congestion : Active
- Panneaux dynamiques : Actifs, affichent A17,
- Feux (SLT) : Actif,
- Boucle de remontée sur bretelle : Active,
- Caméra : Active.

## 3 SPECIFICATION TECHNIQUES PARTICULIERES

### 3.1 Feux SLT

#### 3.1.1 Généralités

Les signaux tricolores seront constitués :

- D'une lanterne principale sur mât à droite de la chaussée,
- D'un répéteur sur le mât principal.

#### 3.1.2 Supports

Les supports seront conformes aux normes françaises en vigueur au moment de leurs achats concernant les matériaux constitutifs et les technologies de fabrication.

Le mât support de feux tricolores sera muni :

- D'une platine supportant le bornier de raccordement,
- D'un bornier de raccordement classe II,
- D'une borne de terre solidaire du support et accessible depuis la porte de visite,
- D'un dispositif d'obturation à la partie supérieure,
- D'une porte de visite avec un verrou.

Le mât support de feux sera réalisé en aluminium anodisé.

Les parties en contacts avec le béton seront revêtues d'une couche de peinture bitumeuse.

Ils seront de type embase élargie.

Le mât devra répondre aux normes de résistance mécanique, offrir un maximum de rigidité tant dans le plan vertical que dans le plan horizontal.

La semelle d'ancrage doit comporter des trous de fixation de type oblong permettant d'orienter le mât d'un angle de 15° minimum.

Le mât doit être équipée des accessoires ou des réservations nécessaires à la fixation des appareillages qu'il devra supporter, de manière à limiter les usinages lors du montage. Tous les percements non utilisés seront bouchonnés.

Au pied du mât, doit être pratiquée une porte de visite donnant accès au bornier de raccordement. L'ouverture de cette porte doit être complète mais impose un renforcement de la section dans cette zone, afin de conserver la résistance d'un mât sans porte de visite :

- L'emboîtement et le positionnement de cette porte de visite ne doivent permettre aucun déplacement lorsque celle-ci est condamnée.
- La condamnation de cette porte doit être encastrée et suffisamment efficace pour résister à l'ouverture éventuelle sans outils adéquats : le mât sera en alliage d'aluminium anodisé.

Le mât sera garanti contre tous vices de fabrication ou défaut de matière pour une durée minimum de 10 années. Cette garantie entrera en vigueur au moment de la réception définitive.

### 3.1.3 Signaux

Les sources lumineuses mises en place seront conformes aux normes françaises en vigueur au moment de leurs achats.

Le titulaire précisera la marque des sources lumineuses qu'il propose et remettra à la MOE MOA toutes les informations et tous les documents nécessaires à un agrément de celle-ci tels que :

- La durée de vie garantie,
- La tension d'alimentation,
- La courbe de la puissance en fonction de la tension,
- La courbe de vieillissement.

D'une manière générale, les sources lumineuses utilisées pour le présent marché sont de type à LED avec support LED sombre pour optimiser le contraste.

La sensation d'éclairement des feux par « effet fantôme » devra être complètement supprimée pour tous les axes d'inclinaison de rayons lumineux incidents. Lorsque le feu sera éteint, il ne devra diffuser aucune lumière, et sa couleur ne devra pas prêter à confusion.

Les sources lumineuses seront alimentées sous une tension de 230Vac. Les intensités lumineuses et la colorimétrie seront conformes à la norme en vigueur.

Tous les appareils seront obligatoirement agréés par le représentant du maître d'ouvrage et seront conformes aux arrêtés des 6 et 7 juin 1977 et du 20 juin 1991 livre I-6ème partie relative à la signalisation des routes et autoroutes.

Les visualisations doivent résister, dans les conditions normales d'utilisation pour lesquelles ils sont prévus, à l'action corrosive pouvant résulter des agents extérieurs et (ou) intérieurs.

Ils doivent être réalisés de telle manière qu'aucun de leurs éléments constitutifs ne puissent subir, dans les conditions normales d'exploitation, une température incompatible avec leurs caractéristiques.

Les visualisations sont garanties au moins un an contre tout vice de fabrication. La clause de garantie ne peut jouer normalement que si les luminaires sont installés en respectant leurs conditions d'utilisation.

Les sources lumineuses sont à LED. Le feu « rouge » doit être raccordé spécifiquement au contrôleur pour détecter un manque de rouge.

Rappel : Un défaut d'allumage du feu rouge du signal 3 feux circulaires, quel que soit le dispositif lumineux provoque une absence d'intensité dans le circuit d'alimentation du feu (Norme NF P 99-200).

Tous les appareils de visualisation devront être complètement câblés jusqu'aux barrettes repérées pour les branchements, et munis de sources lumineuses correspondantes pour la tension convenue.

#### 3.1.3.1 Signaux tricolores R22J

Le R22J est destiné à séparer dans le temps les principaux mouvements de véhicules et de piétons en conflit dans une intersection. Il est constitué d'un

- Élément disposé verticalement sur une seule face soit :
- Diamètre 300 mm pour le bloc rouge et 200 mm pour les blocs vert/jaune et jaune.

L'espacement entre les axes des lentilles devra être compris entre 0,25 et 0,35 m.

Chaque feu sera surmonté d'une visière démontable et interchangeable permettant un angle maximum de visibilité. L'ensemble sera équipé d'un écran de contraste.



Les lanternes seront munies d'un système de fixation pour les supports correspondants et permettant leur orientation pour les ensembles double faces, ceux-ci seront constitués de deux (2) éléments simple face indépendants accouplés dos à dos et orientables séparément. Le montage des feux sera de type axial. D'une manière générale, la lanterne pourra être montée et orientée indifféremment à droite, à gauche ou dans l'axe du support. L'appareil devra être étanche à la pluie et ne comporter aucune partie où l'eau puisse séjourner. L'aération devra être suffisante mais les dispositions devront être prises pour que la poussière ne se dépose pas sur le système optique à l'intérieur.

Une ou plusieurs portes permettront d'accéder aux optiques. La manœuvre des loqueteaux d'ouverture devra pouvoir se faire avec un outillage courant.

La luminosité des feux sera aussi grande que possible, tout en évitant l'éblouissement. Le système optique devra être conçu pour assurer le rendement optimal en direction d'un point situé à une quarantaine de mètres (40 m) en avant de l'appareil et à un mètre vingt centimètres (1,20m) au-dessus de l'axe de la  $1/2$  chaussée intérieure.

Les lentilles frontales des sources lumineuses sont démontables et obligatoirement incolores. Elles sont en polycarbonates traités anti UV. Elles devront présenter un degré de protection IP65 et une résistance aux chocs IR3.

### 3.1.3.2 Répétiteurs voitures R22j

Ils s'adressent aux premiers véhicules arrêtés à la ligne de feux (en couleur et en forme, fléchage, modalité...).

La conception est marquée par le caractère anti- vandalisme de celui-ci. Son corps est de forme monobloc en fonte d'aluminium. La face avant du répétiteur intègrera les visières qui ne devront présenter aucun caractère de dangerosité pour les piétons. La profondeur totale du répétiteur n'excédera pas 114 mm. Le répétiteur sera conçu pour être fixé directement sur le support par l'arrière de son boîtier, sans l'aide de console.

L'ouverture de ce signal nécessite l'usage d'un outil spécifique. Sa fixation ne fournit pas de prises facilitant l'arrachement et ne permet pas la modification de son orientation facilement. Une fois le répétiteur ouvert, les parties actives devront être accessibles qu'après démontage d'un capot d'isolation. L'isolation électrique du répétiteur sera de Classe II.

L'indice de protection du répétiteur sera au minimum IP55, sa résistance aux chocs sera au minimum IR3.

Le répétiteur sera équipé de sources à diodes électroluminescentes (LED). Les performances photométriques seront conformes aux exigences de la norme NF P99-200 (octobre 2006).

Chaque foyer sera composé d'environ 20 à 30 diodes électroluminescentes (LED). Chaque source sera munie d'un système de sécurité permettant au contrôleur de carrefour de détecter l'absence d'une couleur.

Le répétiteur comprendra trois lentilles d'un diamètre de 90 mm +/- 12%. Ces lentilles de couleur neutre, traitée anti-UV seront conçues pour délivrer un signal homogène, de manière que les diodes ne soient pas visibles par l'usager.

### 3.1.4 Massifs

Le titulaire du marché fournira :

- La note de calculs du massif (efforts de descente),
- Les massifs et tiges d'ancrages adéquates et gabarit de pose.

## 3.2 Caméra vidéo

### 3.2.1 Mât

La caméra de vidéosurveillance sera installée sur le mat du panneau dynamique N°2 et orientée de façon à visualiser le feu tricolore et la remontée de queue.

### 3.2.2 Caméra

La caméra sera de type DINION IP Starlight 6000 HD BOSCH ou équivalent avec les caractéristiques minimales suivantes :

- IP natif,
- Capteur couleur CMOS 1/2,8" – 1280 \* 720 pixel ,
- Type jour/nuit – Couleur / mono / Auto 0,007lx ,
- Plage dynamique étendue WDR 120dB et compensation automatique de contrejour,
- Compression des images H264 et/ou H265,
- Définition de sortie minimum 720lignes,
- Obturateur automatique de 1/25 à 15 000,
- Objectif à focale variable permettant d'adapter le champ visualisé en fonction de la position de la caméra et de la zone à surveiller.
- La caméra sera installée dans un caisson étanche et anti-vandale.
- Elle sera paramétrable à distance par logiciel via une interface web.

Le flux généré par cette caméra pourra être transmis :

- Soit en temps réel (25 i/s ou 30 i/s en H264 ou H265) sur le Frontal Vidéo DirMed redondant (enregistrement 24/24), et visualisé en permanence sur le mur d'image et/ou les postes opérateur.

Les caractéristiques de la caméra sont celles d'une caméra fixe, le pilotage n'est donc pas nécessaire.

La caméra ne devra observer que les zones nécessaires à l'exploitation, l'entreprise devra mettre en place un masquage des autres zones (notamment des zones habitées).

### 3.2.3 Remontée sur le mur d'image du CIGT

Le flux vidéo sera remonté sur le frontal vidéo du CIGT via le réseau Fibre optique présent sur A50.

Il devra s'intégrer sur le frontal MILESTONE afin d'être visualisable sur le mur d'image. La fourniture d'une licence logicielle MILESTONE est à prévoir au titre du présent marché.

## 3.3 Panneau zone surveillée

Un panneau sera implanté pour indiquer que la zone est sous vidéosurveillance.

## 3.4 Signalisation dynamique

### 3.4.1 Panneaux lumineux XB14 + XA17 et panonceaux

- Panneaux en signaux à Led conformes à la réglementation de gamme « GRANDE ». Les panneaux seront capables d'alterner entre deux signaux :
  - Type XB14 à Led fond noir « 50 Km/h »,
  - Type XA17 à Led fond noir.
- Panonceaux en signaux à Led conformes à la réglementation de gamme « GRANDE » :
  - Type XM1 à Led fond noir « 150m »,
  - Type XM1 à Led fond noir « 300m ».

### 3.4.2 Caractéristiques

- Enceinte munie d'une porte d'accès :
  - IP 54 pour implantation à ciel ouvert,
  - Report d'alarme vers supervision en cas d'effraction,
  - Fermeture sécurisée.
- Dispositif automatique assurant le maintien des organes à leur température et degré d'humidité de fonctionnement,
- Filtre aisément remplaçable à l'arrivée de l'admission d'air neuf par le haut de la borne (Évacuation par le bas).

### 3.5 Contrôleur

L'ensemble de la logique de fonctionnement du système sera regroupé dans une armoire située en bord de route.

L'élément central sera le contrôleur de carrefour.

#### 3.5.1 Armoire

L'armoire SLT sera fournie câblée et équipée de tous les éléments nécessaires à la gestion des carrefours.

Le châssis intérieur est métallique et relié à un piquet de terre implanté à proximité (ou mis à la terre en fond de fouille) et raccordé à une barrette de terre permettant la mesure de celle-ci et ne devra pas être supérieure à 100 ohms. L'extérieur sera pourvu d'un revêtement anti-affiches, l'intérieur sera totalement lisse et pourvu d'un revêtement hydrofuge.

La taille de l'armoire sera adaptée aux équipements à mettre à l'intérieur, elle présentera une réserve de capacité de 30 %

Le système de fermeture des portes par crémone 3 points de blocage ou équivalent et une poignée + serrure qui actionne 3 points de blocage de la porte en position fermé : 2 portes et une seule poignée + serrure à clef de type DENY dont les références seront fournies ultérieurement.

Chaque porte dispose d'un dispositif mécanique de maintien et blocage automatique de la porte en position ouverte (supérieur à 90°).

L'accès des équipements aux rongeurs sera rendu impossible par l'installation de grillage à mailles fines, en acier inoxydable.

L'armoire sera pourvue de la signalisation correspondant aux dangers électriques présentés, en respect de la réglementation en vigueur. Chaque compartiment accueille un porte-plans

L'alimentation en énergie électrique se fera à partir du réseau ENEDIS. Le compartiment dispose d'un éclairage type "baladeuse magnétique à LED", éclairage asservie par un contact de porte et avec suffisamment de câble pour d'être utilisée dans le compartiment énergie. Cet éclairage est raccordé directement sur l'équipement de protection électrique sans passer par une PC. Le contact de porte est également utilisé pour détecter une ouverture et générer une alarme effraction.

Tous les câbles entrent par le fond de l'armoire via des PE de traversées justifié et sont encrés sur une barre rigide de type teleflex avant brassage. Le nombre de PE doit permettre de câbler la totalité de l'armoire et conserver une réserve de 30% de (PE). Les Presse Etoupe (PE) sont de type à membrane d'obturation et non percée si le PE n'est pas utilisé.

Elle comportera trois zones :

- Zone contrôleur et automate
- Zone Énergie
- Zone télécom

Pour chaque compartiment, l'ensemble des équipements sera monté sur châssis rigide constitué de :

- Une grille ou platine verticale rigide,
- Un ensemble de rails DIN horizontaux montés sur la grille ou platine verticale,
- Le câblage est tiré sous goulottes dimensionnées avec + 50 % de réserve, la position des goulottes est identifiée par un code alphabétique simple.

### 3.5.1.1 Zone Contrôleur

La zone contrôleur intègre principalement :

- Une zone de servitude composé de :
  - Protection générale des équipements par disjoncteur différentiel 300 mA
  - Les équipements de protection contre les surtensions (parafoudres) seront débouchables à chaud par conception
  - Deux prises maintenance protégée par un disjoncteur 10A différentiel 30mA
  - Un éclairage intérieur muni de son interrupteur et piloté par le contact de porte
  - Les protections de la distribution électrique adaptés pour chaque équipement,
  - Un commutateur principal permettant :
    - La mise sous tension du contrôleur
    - La mise sous tension du contrôleur « test » sans feux
    - La mise hors tension du contrôleur
  - La barrette de terre permet la liaison équipotentielle de tous les équipements de l'armoire et le raccordement de la câblette de terre VRD (25mm<sup>2</sup>)
  - D'une câblette de terre de fond de fouille (3 piquets de terre maillé), raccordé à une barrette de terre permettant la mesure de celle-ci.
  - Les entrées de câbles et les borniers sont en partie basses.
- Une zone contrôleur de feux et détecteurs composé de :
  - Le CF est positionné à "hauteur d'homme" et dispose d'un pupitre de programmation intégré.
  - Les détecteurs sont positionnés sous le CF ou directement à proximité
  - En partie basse on trouve les borniers départs lignes de feux et retour de boucles
  - Les câbles entrent par le fond de l'armoire

Une alimentation secourue (onduleur) assurera le fonctionnement du contrôleur et des équipements de télécommunication durant 15 minutes minimum en cas de coupure de l'alimentation générale. De plus, l'alimentation secourue permettra l'exécution de la phase transitoire avant l'extension totale du sas.

### 3.5.1.2 Zone ÉNERGIE

La composition de compartiment de comptage énergie installée dans l'armoire intègre principalement :

- Le compteur ENEDIS.
- Le disjoncteur abonné 500 mA, calibré en fonction du comptage.
- Les coupes circuits de protection permettent le raccordement sur le réseau ENEDIS et la protection du comptage.

**Nota** : le point énergie ENEDIS a un régime de neutre TT

### 3.5.1.3 Zone Télécom

La zone télécom regroupera les équipements de raccordement au réseau (équipement actif (switch + SFP) et passif (raccordement fibre optique + support).

Le routeur devra respecter les contraintes imposées par le CIGT.

### 3.5.2 Contrôleur

Le contrôleur de feux sera la pièce centrale du système il assurera le fonctionnement global des divers équipements.

Le contrôleur de carrefours doit répondre en tous points aux spécifications fonctionnelles exigées et aux critères définis par les normes en vigueur (y compris européennes)

Il est par ailleurs conforme au document du SETRA « Attestation de conformité du contrôleur de feux permanents de circulation routière ». Le contrôleur est également conforme :

- Aux prescriptions contenues dans les lois et décrets,
- Aux spécifications ENEDIS en vigueur à la date de fabrication du matériel.

Le contrôleur installé dans le cadre de ce marché est destiné à assurer les fonctions suivantes :

- Surveillance du respect de la matrice de sécurité,
- Surveillance du respect de la durée minimale d'allumage des lignes de feux (6 secs.),
- Garantir la possibilité de développements et d'évolutions futurs,
- Assurer la facilité d'exploitation et d'utilisation.

Le contrôleur doit pouvoir élaborer des mesures de débits et taux et assurer les fonctions suivantes :

- Le comptage : la scrutation des entrées détecteurs est effectuée toutes les 20 ms avec une confirmation sur 2 tours successifs, conformément à la norme DIASER,
- La surveillance des détecteurs et mise hors service automatique si nécessaire,
- L'algorithme de surveillance correspondant est proposé par le titulaire.

Pour cela, chaque contrôleur prend en compte l'état des détecteurs qu'il contrôle (détecteurs véhicule routier).

Le contrôleur de feux est conçu à partir d'un microprocesseur, d'un point de vue conception le contrôleur doit intégrer, au minimum, les fonctionnalités sécuritaires suivantes :

- Le contrôleur doit être capable de générer le J.C.S (Jaune Clignotant de Sécurité), même en cas de panne des organes logiques.
- La sécurité contre le blocage d'un organe logique appelée communément sécurité de « chien de garde » est assurée par un circuit indépendant de l'organe logique. Le circuit est activé en permanence par une sortie de l'organe logique dont l'état, commandé par le logiciel, change constamment.
- La commande de vert d'une ligne de feux ne peut être interrompue avant que la durée de vert ait atteint la valeur minimale requise pour les lignes de feux tricolores et piétonnes. Si le contrôleur tente de générer des durées de vert insuffisantes, un processus indépendant doit provoquer un J.C.S (Jaune Clignotant de Sécurité) sans relance automatique possible.
- La commande du vert d'une ligne de feux ne peut être exécutée avant que les durées écoulées depuis le passage au rouge de lignes de feux qui lui sont déclarées antagonistes, aient toutes atteint les durées de rouge de dégagement programmées. La programmation du contrôleur doit permettre de fixer en secondes deux valeurs de rouge de dégagement pour chaque couple de lignes de feux a et b, déclarées antagonistes (une valeur entre a et b, et une valeur entre b et a). Si le contrôleur tente de générer des durées de rouge de dégagement insuffisantes, un processus indépendant doit provoquer un J.C.S sans relance automatique possible.
- En mode manuel, si le contrôleur est bloqué depuis plus de 200 s, en attente d'action sur la commande manuelle, il doit quitter de lui-même le mode manuel et signaler un défaut mineur. La commande manuelle doit être réactivée, et le défaut effacé, par désactivation, puis réactivation du mode manuel.



Le contrôleur doit être de structure modulaire et les cartes électroniques et logiques seront intégrées dans un panier (rack autoporteur) avec Bus en fond de panier, cartes verrouillables. L'unité centrale du CF intègre par conception les fonctionnalités Module de Gestion de Demande de Priorité (MGDP) et sera de façon native DIASER et IP pour les échanges temps réel du carrefour avec le superviseur.

Les cartes de commandes devront posséder des voyants de maintenance qui recopient l'état de chaque commande et entrées ainsi que l'état du contrôleur, avec visibilité direct des voyants après ouverture des portes.

Le contrôleur est constitué de différentes cartes individuelles suivantes :

- Une carte alimentation assurant l'énergie nécessaire aux fonctionnements des cartes et de leurs périphériques et assurant une analyse de l'énergie,
- Une unité centrale permettant d'exécuter le programme suivant les paramètres de fonctionnement, intégrant le MGDP et la fonction de réception d'une synchronisation horaire centralisé,
- Un terminal de maintenance intégré, (clavier et afficheur rétroéclairé)
- Une ou plusieurs cartes de puissance de feux gérant les feux tricolores,
- Une ou plusieurs cartes Entrées / Sorties pour l'interfaçage avec l'extérieur (boucles, bouton-poussoir, microrégulation, servitudes ...). Un rack support des cartes électroniques, assurant la protection mécanique des cartes, leur maintien et leur interconnexion.
- Le contrôleur délivrera une recopie de son état ( Arrêt, Veille, Activation, Régulation ) sous forme de contacts secs.

### 3.6 Dispositif de détection

Le projet nécessite la détection des véhicules à plusieurs reprises. Ces détections peuvent être réalisées par boucles électromagnétiques.

Les boucles électromagnétiques seront réalisées selon les règles de l'art et les saignées rebouchées avec un polymère agréé. Les détecteurs associés présenteront différents réglages permettant de s'affranchir des perturbations électromagnétiques et de la présence rapprochée des boucles.

#### 3.6.1 Dispositif de détection des congestions

Le système mis en place devra fournir le taux d'occupation et la vitesse des véhicules sur les différentes chaussées au contrôleur afin que celui-ci active la régulation.

Quatre zones de mesures sont prévues :

- Zone 1 : Sur A50, en amont du convergent avec la bretelle d'accès, au droit de la ligne d'effet de feu sur trois voies de circulation,
- Zone 2 : Sur A50, en aval du convergent avec la bretelle d'accès (Récupération des informations de la station de comptage existante sur trois voies de circulation).
- Zone 3 : Sur la bretelle d'accès à l'A50, à # 300m en amont de la ligne d'effet de feu sur deux voies (VL + BAU),
- Zone 4 : Sur la bretelle d'accès à l'A50 au droit de la ligne d'effet de feu sur une voie de circulation.

Les informations de débit et taux d'occupation seront calculées par le contrôleur à partir des données issues des boucles de détection pour les zones 1, 3 et 4. Pour la zone 3 le contrôleur récupérera les informations directement de la station de comptage du local 3H selon le protocole TED1 LCR. La station actuelle est de marque STERELA et communique en RS 232 ( elle pourra être remplacée par une station SCC400 de FARECO communiquant en IP si besoin )

### 3.7 Poste de supervision

Le matériel informatique du poste de supervision sera fourni par la CIGT.

Le titulaire du marché devra préciser les caractéristiques nécessaires à l'exploitation de l'application de supervision, intégrant la gestion de la vidéo surveillance.

L'application sera virtualisée sur les serveurs du CIGT et pourra être accédé à partir des postes opérateurs existants.

La DirMed possède actuellement deux frontaux Mivisu redondants (Normal et Secours) abritant chacun trois instances distinctes (Pilotage PMV, le comptage différé et le pilotage du dispositif de la fermeture L2).

Une 4ème instance devra être développée pour la gestion du dispositif "Régulation d'accès A50" dans le cadre du présent marché. L'application sera donc hébergée sur les deux frontaux Mivisu redondants présents au CIGT.

La fourniture des licences logicielles MIVISU pour chaque équipement du dispositif est à prévoir au titre du présent marché.

### 3.8 Réseau de télécommunication

La transmission des informations entre le site et le réseau terrain DirMed (IP) est à mettre en place au titre du présent marché.

De base la liaison se fera via un lien optique. Un point de connexion sera mis à disposition en limite d'emprise par la DSI.

Le titulaire du marché devra prendre à sa charge le raccordement jusqu'à l'armoire du contrôleur y compris tous les équipements actifs (switch, convertisseurs) et passifs nécessaires (tiroir optique, fibre optique 24 FO, Boite de dérivation, joint en ligne). Les connectiques seront obligatoirement de type SC-APC.

Le matériel fourni devra respecter les contraintes imposées par le CIGT.

#### 3.8.1 Switch

Le switch à mettre en place devra s'intégrer dans le réseau CIGT actuel et assurer la compatibilité avec le système actuel de base LABOCOM.

Afin de garantir la compatibilité des communications et l'homogénéité des équipements réseau, le switch préconisé sera de type WESTERMO LYNX L110-F2G ou RedFox Industrial EX-series de Westermo.

Il devra être layer 2 et disposer de 8 ports 100Mbit et 2 ports Gbit.

Les transmetteurs associés seront de la gamme RedFox ou Lynx de WESTERMO.

## 4 SPECIFICATIONS DE PORTEE GENERALE

### 4.1 Validité des spécifications générales

Les spécifications générales exposées ci-après s'appliquent à l'ensemble des équipements, fournitures et services.

Le Titulaire s'engage à respecter les textes de référence cités dans les différents articles du dossier. Il s'engage à prouver la conformité des matériels aux normes prescrites.

Le titulaire doit tenir compte des stipulations des lois, décrets, arrêtés, ordonnances, circulaires et normes applicables en vigueur.

Sauf dispositions contraires, les matériels et installations devront répondre aux recommandations les plus récentes au moment de l'élaboration des spécifications techniques éditées par le Commission Électrotechnique Internationale (CEI).

D'une manière générale, toutes les normes françaises et européennes sont applicables au présent marché (normes AFNOR, UTE, CEI, ITU). Toutefois, le titulaire portera une attention particulière aux normes citées ci-après.

### 4.2 Normes et règlements

Le titulaire devra se conformer aux normes et décrets en vigueur lors de la réalisation des travaux. Les normes de références pourront être soit celles émise par l'AFNOR organisme de normalisation Français, soit les normes internationales ISO/CEI équivalentes émises par le CEI.

L'ensemble des Équipements est conforme aux normes et à la réglementation française et européenne applicables en vigueur et notamment :

A la Signalisation Routière, livre I, sixième partie : feux de circulation permanents (Ministère des Transports, 2008).

Aux normes en vigueur dans les domaines suivants : régulation du trafic, équipements SLT (signaux, supports, contrôleurs, ...), l'alimentation électrique, la communication entre les équipements, la communication vers les équipements centraux.

- NF C 15-100 : Installation électriques à basse tension et UTC C15-900 et UTC C15-443,
- NF C 17-200 : Installation d'éclairage public – règles (applicables à la signalisation tricolore),
- NF C 70-238 et NF C 70-238/A1 : Systèmes de signaux de circulation routière,
- NF C 70-293 : Compatibilité électromagnétique ; système et signaux de circulation routière,
- NF EN 12-368 : Équipement de régulation du trafic : Têtes de feux,
- NF EN 12-675 : Contrôleurs de signaux de circulation routière : exigences de sécurité fonctionnelle,
- NF EN 60-068 1 : Essais d'environnement - Partie 1 - Généralités et guide,
- NFP 98-201 : Feux de balisage et d'alerte : spécifications,
- NFP 98-202 : Equipements de régulation de trafic, Signaux,
- NFP 99-000 : Feux de circulation : Terminologie,
- NFP 99-020 : Signaux lumineux d'intersection : contrôle de la tenue aux conditions d'environnement,
- NFP 99-021 : Signaux lumineux d'intersection : mesures des caractéristiques optiques,
- NFP 99-022-1 : Contrôleur de carrefours à feux – méthodes d'essais des contrôleurs,
- NFP 99-050 : Carrefours à feux : principes de maintenance,

- NFP 99-060 : Carrefours à feux : conditions de mise en œuvre et exigences de résultats,
- NFP 99-070 : Carrefours à feux - Dialogue avec un organe central - Spécifications PIAF2,
- NFP 99-071-1 : Régulation du trafic routier par feux de circulation : spécifications du dialogue série contrôleur, partie 1 : Spécifications DIASER,
- NFP 99-071-2 : Régulation du trafic routier par feux de circulation. Spécifications du dialogue série contrôleur, partie 2 : Définition des profils minimaux d'utilisation de DIASER,
- NFP 99-100 et 101 : Contrôleurs de signaux de circulation routière : Caractéristiques complémentaires des sécurités fonctionnelles d'usage,
- NFP 99-105 : Contrôleurs de carrefours à feux : Caractéristiques fonctionnelles,
- NFP 99-110 : Échanges de données par liaisons fil à fil avec des organes externes – caractéristiques fonctionnelles et définition des connexions,
- NFP 99-200 : Signaux lumineux d'intersection : caractéristiques techniques,
- NFP 99-202 : Détecteurs de véhicules,
- NFP 99-301 : Capteurs à boucles inductives : définitions, caractéristiques et mise en œuvre,
- NF EN ISO 1461 : Galvanisation à chaud (immersion dans le zinc fondu),
- EN 60-529 : Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes,
- EN 61-558 : Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues,
- UTE 18-510 : Règles concernant la sécurité des installations électriques situées sur le domaine public,
- EN 50-293 : Compatibilité électromagnétique – système de signaux de circulation routière,
- EN 50-110-1 : Exploitation des installations électriques,
- UTE C 91011/013 concernant les perturbations électromagnétiques Utilisation,
- EN 13241-1 ; EN 12453 ; EN 12424 et EN 12978, relatives aux barrières automatiques,
- CEI 60664-1 : Isolation électrique.

### 4.3 Caractéristiques des équipements

#### 4.3.1 Caractéristiques électriques

Les équipements sont alimentés à partir d'un secteur 230V et 60Hz.

Les variations suivantes du secteur 230V ne pourront influencer sur les performances et la fiabilité :

- Variation de tension : + ou - 10%,
- Variation de fréquence : + ou - 5%.

Les coupures d'énergie ne devront pas nécessiter le déplacement d'un agent pour la remise en exploitation des équipements après le retour d'énergie.

Aucun équipement ne devra subir de dommage dû à la coupure, à la déconnexion ou à la mise en court-circuit de l'un des câbles d'énergie.

#### 4.3.2 Compatibilité électromagnétique

Conformément à la réglementation en vigueur, les équipements devront être conformes aux normes suivantes : (équivalentes CEI : CEI 61000-x-x) :

- NF EN 55022 : Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de traitement de l'information relatives aux perturbations radioélectriques.
- NF EN 50082-1 : Compatibilité électromagnétique - norme générique.

## 4.4 Qualité et agrément des matériaux et matériels

En règle générale, tous les matériaux, matériels et équipements seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Pour les équipements de série toutes les fournitures doivent être constituées de matériels neufs et de pièces neuves.

Cette clause concerne aussi les pièces remplacées au terme de la période de mise au point, suite à une modification de conception ou d'une détérioration de l'une d'entre elles.

Les éléments échangés durant la période de maintenance sont aussi concernés.

Le maître d'œuvre pourra faire exécuter sur les pièces fabriquées toutes les épreuves qu'il jugerait utile.

Ces contrôles ne déchargent en rien le titulaire en ce qui concerne sa responsabilité sur le matériel.

### 4.4.1 Composants électriques et pièces détachées

Le matériel électrique sera conforme aux Normes Françaises et Européennes.

#### 4.4.1.1 Matériel faisant l'objet de normes

Tout le matériel faisant l'objet de normes ISO /CEI devra être conforme à celles-ci.

Si pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de conformité aux normes ISO/CEI, il ne devra être utilisé que du matériel revêtu de cette marque.

Sinon, lorsque, pour un matériel déterminé, les normes ne prévoient pas l'attribution de marque conformité aux normes, la qualité de ce matériel devra être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité.

#### 4.4.1.2 Matériel ne faisant pas l'objet d'une norme

Lorsqu'il n'existe aucune norme concernant le matériel utilisé, celui-ci devra présenter toutes les garanties de solidité, de longévité, d'isolement et de bon fonctionnement.

Il devra notamment répondre aux spécifications techniques générales concernant l'usage auquel il est destiné.

### 4.4.2 Composants électroniques

Tous les circuits seront protégés en fonction des conditions d'environnement (la nature de la protection sera précisée dans le dossier technique).

Il ne sera fait usage que de matériel industriel, dont la mise en place répondra aux règles de l'art.

## 4.5 Protections anticorrosion – peintures

Toutes les pièces de la fourniture seront réalisées dans un matériau ayant reçu un traitement de protection efficace contre la corrosion, correspondant aux conditions d'ambiance et d'utilisation ; ce traitement sera précisé par le fournisseur et agréé par le maître d'œuvre.

Les différents coffrets et armoires seront revêtus d'une peinture de finition cuite au four.

#### 4.6 Définition des actions et sollicitations de l'environnement climatique

L'ensemble des ouvrages (panneaux, supports, et autres) et leur fixation et ancrage seront dimensionnés selon la norme NF EN 1991-1-4 (et additif national NF EN 1991-1-4/NA).

Pour les équipements sur mât, le dimensionnement sera établi selon la norme XP P 98-550-1 (mai 2008) ; en considérant comme dérogation pour cet ouvrage implanté en **zone 3** de vent ; les valeurs caractéristiques de l'action du vent  $Q_{kv}$  ; il sera considéré une charge forfaitaire de vent normal horizontal au minimum de 250 daN/m<sup>2</sup>.

Pour les mâts vidéo, la charge forfaitaire de vent normal horizontal devra être défini selon les caractéristiques du mât selon la norme NF EN 1991-1-4 mais sera au minimum de 250 daN/m<sup>2</sup>.

Ces hypothèses de calcul figureront en clair sur les notes de calcul soumises au visa du Maître d'Œuvre.

#### 4.7 Contraintes d'utilisation

- Compétence des personnes (BA) :
  - Utilisation ; y compris manœuvre des barrières en local : code BA1 ;
  - Intervention dans les armoires de commandes : BA4.
- Résistance électrique du corps humain (BB) : code BB2,
- Contact des personnes avec le potentiel de la terre (BC) : code BC3.



## 5 MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 5.1 Généralités

#### 5.1.1 Qualité des prestations et des fournitures

Les prestations doivent être exécutées conformément aux conditions techniques, normes et règlements, lois, arrêtés, décrets en vigueur à la date d'exécution des prestations et en particulier, aux normes citées au présent CCTP.

Toutes les prestations seront exécutées conformément aux règles de l'art et suivant les meilleures techniques en usage.

Il ne pourra être utilisé que du matériel neuf de premier choix pour les fournitures.

#### 5.1.2 Connaissance des documents et services divers

Le titulaire est réputé avoir, préalablement à la remise de son offre, pris connaissance de l'ensemble des pièces constitutives du marché et recueilli tous renseignements complémentaires auprès du Maître d'œuvre.

Avant tout commencement des prestations, le titulaire est tenu de signaler au MOA toute erreur, omission ou contradiction entre les différents documents.

#### 5.1.3 Responsabilité du titulaire

Le titulaire du marché assumera l'entière responsabilité du fonctionnement des logiciels et matériels qu'il aura installés.

Le titulaire du marché devra vérifier l'ensemble des dispositions retenues dans le projet.

Il appartient au titulaire de proposer, lors des études d'exécution, les adaptations qu'il juge éventuellement nécessaires.

Ces adaptations devront être soumises à la validation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

Tout personnel du titulaire intervenant sur le développement, le paramétrage et l'installation des systèmes ou équipements prévus dans le cadre du présent marché, devra présenter les habilitations nécessaires ainsi que les agréments des constructeurs correspondants aux logiciels et matériels mis en œuvre. Il devra avoir été formé à leur paramétrage et leur mise en service.

#### 5.1.4 Qualification du personnel du titulaire

Tout personnel du titulaire intervenant sur le développement, le paramétrage et l'installation des systèmes ou équipements prévus dans le cadre du présent marché, devra présenter les habilitations nécessaires ainsi que les agréments des constructeurs correspondants aux logiciels et matériels mis en œuvre. Il devra avoir été formé à leur paramétrage et leur mise en service.

#### 5.1.5 Modalités d'intervention sur site

Le titulaire devra se conformer aux exigences de l'exploitant en ce qui concerne les modalités d'intervention sur site.

## 5.2 Conditions générales d'exécution

### 5.2.1 Période de préparation

Le titulaire devra fournir les documents suivants pendant la période de préparation :

- Le PAQ et Plan qualité logiciel,
- Le PPSPS des intervenants réalisant les travaux,
- Le planning général des études d'exécution,
- Le planning général de l'opération,
- La présentation de la configuration informatique mise en œuvre,
- Les spécifications fonctionnelles du système,
- Les spécifications techniques des matériels, dont la validation conditionnera le lancement en fabrication,
- Les études d'exécution ont pour objectifs de :
  - Établir les documents nécessaires à la réalisation du marché de travaux, tels que les plans d'exécution, les notes de calcul, études de détail...
  - Définir complètement les architectures et systèmes à déployer,
  - Définir l'ensemble des technologies et matériels retenus pour la réalisation des travaux,
  - Définir complètement les principes de conception et de construction des systèmes,
  - Définir le détail des ouvrages en permettant, sans ambiguïté ni degré de liberté, la préparation, la fabrication, la pose et l'installation, la mise en ordre de marche, les essais d'autocontrôle du titulaire...
  - Définir les méthodologies d'intervention sur les installations existantes.
- Le dossier d'installation, dont le contenu est généralement le suivant :
  - Plans d'implantation des équipements,
  - Plans d'implantation des boucles de détection,
  - Plans de raccordements.
- Le programme d'exécution des travaux :
  - Les méthodes de réalisation utilisées pour la réalisation des travaux,
  - Le descriptif précis des ressources et moyens en organisation affectés à l'exécution de chaque tâche du planning, ainsi qu'aux tâches de fond et d'organisation,
  - La liste des productions et approvisionnements,
  - Les délais d'approvisionnement,
  - Le planning détaillé des travaux basé sur une méthode dite « à chemin critique » mettant en évidence notamment les délais impartis au maître d'œuvre pour les visas, les problématiques liées aux interfaces avec les autres lots, etc...
- Les notes de calculs des panneaux d'information dynamique et du mât SLT/caméra,
- Les planning et supports de formation.

Ces documents constitueront une référence pour le suivi de l'opération par le maître d'œuvre.

### 5.2.2 Réunions d'études

Ces réunions ont pour objectifs, dans un premier temps, de définir et de mettre au point les spécifications fonctionnelles et la conception générale des systèmes, de faire un retour sur les documents d'exécution, et dans un second temps, de faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, des développements, et d'examiner le respect du planning en phase étude.

A chaque réunion Étude, le titulaire présentera au maître d'œuvre :

- Le planning d'avancement,
- Le bilan des études, développements, travaux et essais depuis la précédente réunion,
- Le planning des opérations à venir,
- Les PV établis au titre du contrôle interne.

La fréquence de ces réunions s'adaptera en fonction des phases plus ou moins intensives du planning.

Pour des problèmes spécifiques, des réunions exceptionnelles pourront être organisées avec un nombre restreint d'acteurs, mais toujours en présence du MOE.

## 5.3 Essais et opérations préalables à la réception (OPR)

### 5.3.1 Préambule

Les exigences figurant dans ce chapitre s'appliquent à l'ensemble des prestations relatives à la mise en service des systèmes.

La bonne réalisation des prestations demandées au présent CCTP est de l'entière responsabilité du titulaire du marché.

Les vérifications par le Maître d'œuvre sont de trois types :

- Vérifications des documents techniques et qualité,
- Recettes des prestations, pour s'assurer que celles-ci sont conformes à leurs spécifications,
- Audits et contrôles en usine.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de s'assurer l'assistance d'experts ou de représentants pour certaines tâches de vérifications des prestations du marché.

### 5.3.2 Vérification des documents techniques et qualité

Chaque envoi de document est fait sous bordereau. Le bordereau identifie individuellement chaque document. Le Maître d'œuvre renvoie le bordereau à l'émetteur en indiquant la date à laquelle il a reçu le document.

Le Maître d'œuvre dispose d'un délai de 15 jours ouvrés à compter de la réception pour viser le document, éventuellement avec des observations.

Si le Maître d'œuvre n'a pas d'observation sur le document, il rédige une fiche d'avis sans observation.

Si le Maître d'œuvre a des observations à faire, elles sont consignées dans une fiche d'avis relative au document.

Le titulaire répond à cette fiche d'avis et met à jour son document en prenant en compte les observations formulées. S'il refuse les observations du Maître d'œuvre, il justifie sa position dans la partie "réponses" de la fiche d'avis.

Le document modifié après observation est à nouveau soumis au visa du Maître d'œuvre.

Une prestation ne sera considérée comme réalisée qu'à partir du moment où tous les documents associés soumis au visa du Maître d'œuvre auront été visés sans observation ou que les observations faites et non prises en compte auront été justifiées et que le Maître d'œuvre aura accepté les justifications.

L'absence d'observation par le Maître d'œuvre ne dégage pas le responsable de la fourniture de ses responsabilités contractuelles.

### 5.3.3 Les différentes phases de recette

Les essais de recette comportent notamment :

- Les recettes usine des logiciels et matériels,
- Les recettes d'intégration ou d'installation site,
- Les essais d'interface,
- Les essais d'ensemble.

Le Titulaire fournira les procédures de recette des fournitures (matériels, logiciels, systèmes intégrés).

Les procédures de recette et le planning de déroulement des recettes seront soumis au visa du Maître d'œuvre, au plus tard 1 mois avant la présentation des fournitures en recette.

Les procédures de recette seront rédigées de manière à être facilement déroulées de manière répétitive, par exemple lors d'essais de non régression suite à des modifications sur les équipements.

La documentation associée aux recettes sera constituée des éléments suivants :

- La procédure de recette décrivant dans le détail les conditions de test, les actions élémentaires de test et les résultats attendus,
- Le planning de déroulement des recettes,
- Les comptes rendus de recettes détaillant :
  - Les participants à la recette,
  - La date de la recette,
  - La référence des procédures d'essais appliquées,
  - La configuration des produits testés (fiches de version des logiciels, références, indices et numéro de série des matériels),
  - Les résultats obtenus avec explication des écarts éventuels par rapport aux résultats attendus.

Le Maître d'œuvre sera invité à participer aux recettes, la convocation étant envoyée 2 semaines avant la date de la recette.

Le compte rendu de recette sera rédigé et remis au Maître d'œuvre sous un délai de 10 jours ouvrés après la réalisation. Les responsables recette signeront le compte rendu.

#### 5.3.4 Essais constructeurs

Préalablement aux recettes, les constructeurs déroulent leurs essais propres permettant de garantir le bon déroulement des recettes.

La traçabilité des contrôles et essais doit être conservée tout au long de la fabrication et de l'installation pour s'assurer que les fournitures ayant subi avec succès les contrôles sont utilisées ou installées.

Toute convocation à la recette (usine ou site) d'une installation doit être accompagnée de la diffusion du document d'autocontrôle correspondant (cahier de recette renseigné par les tests d'autocontrôle réalisés par le titulaire), attestant du contrôle interne de bon fonctionnement de l'installation qui doit faire l'objet de la recette. Dans le cas contraire, la recette ne pourra pas être réalisée.

#### 5.3.5 Audits et contrôles en Usine

En complément des actions listées ci-dessus, le Maître d'œuvre se réserve le droit de procéder, ou de faire procéder, à toute enquête, inspection, ou audit du titulaire ou des cotraitants du marché, des sous-traitants et fournisseurs, qu'il jugerait nécessaire au cours du déroulement du marché.

Ces actions sont menées par le Maître d'œuvre ou par son représentant désigné.

A la demande du Maître d'œuvre, le Titulaire doit faire connaître les usines ou ateliers dans lesquels se déroulent les différentes phases de la fabrication.

A chaque vérification de matériel, un procès-verbal d'essais sera signé contradictoirement par le titulaire et le maître d'œuvre.

Tout matériel présentant un défaut supérieur aux tolérances fixées par les normes sera :

- Soit ajourné si le matériel peut être rendu conforme,
- Soit rejeté.

#### 5.3.6 Recette Usine

##### 5.3.6.1 Logiciel

La recette usine d'un logiciel a pour objectif de détecter les anomalies avant l'installation sur site.

La procédure de recette usine d'un logiciel doit être soumise à VISA du MOE dans le cadre des études d'exécution. Cette procédure de recette usine comporte un ensemble de tests fonctionnels visant à démontrer que le logiciel réalise bien les fonctionnalités demandées au CCTP.

La recette usine de chaque logiciel se déroulera sur un environnement de test identique à ou simulant l'environnement opérationnel : équipement cible, simulateur, banc de test, ...

##### 5.3.6.2 Matériel

Les recettes des matériels sont constituées d'essais de type (selon le type de matériel) et d'essais de série (pour tous les matériels).

### 5.3.6.3 Essais de type

Le titulaire identifiera les fournitures qui sont déjà en service dans d'autres réalisations et dans des environnements identiques. Ces matériels ne seront pas soumis aux essais de type. Des indications précises du bon fonctionnement de ces équipements seront mises à disposition du Maître d'œuvre. La procédure d'essai de type est à prévoir pour les cas suivants :

- Équipement spécifiquement développé dans le cadre du marché,
- Équipement développé mais qui n'a pas été utilisé de manière opérationnelle dans un environnement similaire.

Ces essais seront sanctionnés par un PV d'essais.

### 5.3.7 Recette Site

Des recettes site seront réalisées par le titulaire pour démontrer que :

- Les équipements n'ont pas été endommagés depuis leur départ de l'usine,
- Ces équipements ont été installés correctement sur le site et/ou intégrés correctement à un autre système (autre équipement du marché),
- Ces équipements fonctionnent correctement dans les conditions opérationnelles du site.

Les procédures de test d'intégration ou d'installation site comporteront notamment :

- La vérification des câblages et raccordements, aussi bien au niveau électrique (continuité et isolement) qu'au niveau fonctionnel (échange des informations),
- Une vérification du bon fonctionnement des principales fonctions de l'équipement,
- La vérification des repérages des câbles et équipements (conformité avec les chartes locales établies).

Les essais de vérification sont propres à chaque équipement (ou système) et ont pour but de garantir qu'il est conforme aux spécifications techniques exigées.

Ces essais sont menés sous la seule responsabilité du titulaire ; le Maître d'œuvre se réserve le droit d'y assister. Le titulaire avisera le Maître d'œuvre par lettre, des dates de début de ces essais, accompagné du programme et du calendrier détaillé.

A l'issue des essais propres au constructeur, le Maître d'œuvre peut faire procéder, s'il le juge utile, à des essais contradictoires dont les modalités seront fixées d'un commun accord.

La fin des essais de vérification est sanctionnée par un procès-verbal rédigé par le titulaire attestant la fin des essais.

### 5.3.8 Essais dans le cadre des OPR

Les résultats des constats et essais seront formalisés dans le PV de réception et la liste des réserves qui assortiront la réception.

Après déploiement de l'ensemble des systèmes, les opérations préalables à la réception donneront lieu à une recette sur le site comprenant deux volets.

Le premier volet consiste à effectuer une recette, équipement par équipement, qui devra permettre de valider la bonne réalisation des travaux ainsi que les caractéristiques générales des matériels installés et la qualité de l'installation et des câblages.

Le deuxième volet consiste à effectuer une recette globale qui met en œuvre tous les équipements du système, et les systèmes en interface. Elle devra permettre de valider l'ensemble des fonctionnalités demandées ainsi que la configuration et le paramétrage correct des équipements mis en service.

Le bon fonctionnement de l'ensemble, la compatibilité et la cohérence des différents systèmes, seront vérifiés dans les différents régimes de marche, y compris en présence de défauts (mode dégradé).



### 5.3.9 Essais dans le cadre de la VSR – Mise au point

La réception finale s'achèvera par une phase de VSR, Vérification de Service Régulier des systèmes, qui aura pour objet de déceler par l'usage et en condition définitive, les éventuels dysfonctionnements et anomalies non décelables en essai.

A ce titre, le titulaire du présent marché devra pendant la VSR :

- Contrôler le fonctionnement des systèmes et en analyser le comportement des équipements,
- Opérer les éventuelles actions correctives des défauts constatés,
- Assister l'exploitant pendant la prise en main du système par ses services,
- Remplacer tout matériel défectueux à sa charge.

La VSR aura une durée de 3 mois, reconductible pour une durée de 1 mois. En effet, si les conditions de disponibilité ne sont pas satisfaites, une prolongation de la phase VSR de 1 mois est initialisée à la date du constat par le Maître d'œuvre de la remise en service suite à l'indisponibilité, et ainsi de suite jusqu'à ce que le respect de la condition soit constaté.

Cette phase de VSR doit permettre de contrôler la tenue dans le temps des performances constatées sur site lors des tests de vérification d'aptitude.

Pendant la période de VSR, l'Exploitant ou le maître d'œuvre pourront utiliser l'ensemble des systèmes déployés. Toute anomalie détectée sera signalée au Titulaire suivant une procédure à définir conjointement entre les parties.

#### 5.3.9.1 Mise au point – optimisation système

Durant le premier mois, de la VSR l'entreprise assurera les réglages et ajustement des paramètres du système afin d'optimiser le fonctionnement du contrôle d'accès.

Un rapport hebdomadaire sera produit sur les statistiques de régulation et la mise à jour des paramètres du système sera réalisée afin d'optimiser le fonctionnement.

Ces 5 (cinq) rapports ( 1 T0 + 4\* 1 semaines ) ainsi que les présentations et correctifs sont rémunérés de façon spécifique au BPU.

#### 5.3.9.2 Gestion des incidents

Les incidents sont classés selon 3 types :

- Dysfonctionnement bloquant : Problème empêchant le bon fonctionnement de l'application en production. Ce problème peut être soit technique avec l'arrêt brutal de l'application par exemple, soit fonctionnel avec une fonctionnalité n'aboutissant pas au résultat souhaité.
- Dysfonctionnement majeur : Une fonctionnalité de l'application ne fonctionne pas selon les spécifications fournies. Néanmoins des moyens de contournement sont disponibles.
- Dysfonctionnement mineur : Ce sont en général des problèmes d'affichage non impactants et non bloquants qui n'empêchent pas le bon fonctionnement de l'application.

Pour ces trois types de dysfonctionnement, l'Exploitant sollicitera l'intervention du titulaire au travers d'une déclaration de panne.

Selon le dysfonctionnement, les délais de prises en compte et de résolution du problème sont, à compter du signalement du problème :

- Dysfonctionnement bloquant :
  - Prise en compte dans un délai maximum de 8 heures ouvrée après le signalement du problème.

- Résolution : Le titulaire décrira la méthode et les moyens pour corriger le problème dans un délai de 48 heures.
- Dysfonctionnement majeur :
  - Prise en compte dans un délai maximum de 24 heures ouvrées après signalement.
  - Correction du problème dans un délai de 7 jours ouvrés après le signalement du problème.
- Dysfonctionnement mineur :
  - Prise en compte dans un délai maximum de 48 heures ouvrées après le signalement du problème.
  - Correction du problème dans un délai de 15 jours ouvrés après le signalement du problème.

Les anomalies seront donc caractérisées à la fois par leur niveau de gravité et par leur durée de maturation, c'est-à-dire entre la durée constatée entre le début de la VSR et leur apparition.

La procédure engagée sera différente selon la gravité de l'anomalie :

- Dès lors qu'une ou plusieurs anomalies bloquantes sont observées, le Titulaire devra l'analyser et proposer un correctif. Après validation par le MOE, le correctif sera déployé sur site. À partir de la date de déploiement du correctif débutera une nouvelle période de VSR de 1 mois.
- Si une ou plusieurs anomalies non bloquantes (mineure ou majeure) sont observées, le Titulaire devra les analyser et proposer des correctifs. Après validation, le MOE définira une date pour le déploiement de l'ensemble des correctifs ce qui débutera une nouvelle période de VSR de 1 mois.

Dans la période de VSR, le Titulaire devra mettre en œuvre les outils permettant d'évaluer les performances du système en termes de disponibilité et de taux de panne des différents équipements. Ces outils seront soumis à validation de l'Exploitant et du maître d'œuvre.

Un rapport mensuel devra être établi par le titulaire du marché, il présentera :

- Le calcul du taux de disponibilité du système,
- Une analyse détaillée des défauts subis, de leurs causes et des actions correctives apportées.

A l'issue de la période de VSR, le Titulaire devra mettre à jour le DOE afin d'y intégrer les correctifs appliqués.

## 5.4 Période de garantie

Le délai de garantie de parfait achèvement est de 2 (deux) ans.

Cette garantie prend effet à la date d'admission de l'ensemble de l'installation (fin de VSR globale).

Pendant ce délai de garantie, le titulaire du marché est tenu à une obligation dite "obligation de parfait achèvement" au titre de laquelle il doit exécuter les prestations éventuelles de finition et de reprise et remédier à tous les désordres signalés par le MOA de telle sorte que les matériels et équipements soient conformes à l'état dans lequel ils étaient lors de la réception ou après correction éventuelle des imperfections constatées lors de celle-ci.

### 5.4.1 Définition d'une panne

Un matériel est considéré en panne dès lors qu'il ne répond plus aux spécifications du CCTP, aux spécifications générales du matériel et aux spécifications fonctionnelles du système.

### 5.4.2 Obligation du titulaire

S'il est constaté au cours de cette période une panne, telle que définie ci-dessus, le titulaire du marché est tenu de faire gratuitement toutes réparations, remplacements et modifications nécessités par vice de matière, de construction, de fonctionnement ou de conception entraînant une altération des caractéristiques fonctionnelles ou techniques initiales.

Si au cours de la période de garantie, une anomalie, qui aurait échappée aux essais successifs, est découverte, le titulaire du marché est tenu d'y remédier dans les mêmes conditions que pour celles des essais généraux.

Par contre, si un vice profond est découvert, le Maître d'œuvre se réserve le droit de neutraliser le déroulement de la période de garantie. Il est entendu que, pendant la période de neutralisation, le titulaire du marché garde ses obligations de garantie. En cas de neutralisation, le délai de garantie sera alors augmenté d'un temps égal à la période de neutralisation et toutes les obligations qui y sont liées seront prolongées d'autant.

Cependant, la garantie ne s'applique pas dans les cas suivants :

- Si la panne résulte d'une négligence ou d'une exploitation et/ou d'une utilisation non conforme aux recommandations du titulaire,
- Pour toute pièce consommable ayant subi une usure normale de fonctionnement,
- Si des modifications ou des substitutions de pièces ont été effectuées sans l'accord du titulaire sur des matériels fournis par elle.

### 5.4.3 Déclaration de panne

En cas d'apparition d'une panne, une déclaration de panne sera envoyée par email au titulaire, avec les indications suivantes :

- Matériel ou système défectueux,
- Description précise de la panne,
- N° d'ordre dans le mois,
- Délais d'intervention (date et heure et le niveau d'urgence de l'intervention à effectuer).

### 5.4.4 Maintenance pendant la garantie

#### 5.4.4.1 Niveau de service requis

Le niveau de service pour la maintenance à assurer par le titulaire du marché pendant la période de garantie de niveau 1 à 5.

#### 5.4.4.2 Service minimum requis

Le titulaire doit :

- La détermination de l'origine du dysfonctionnement,
- L'assistance téléphonique,
- La livraison périodique des versions correctives ou évolutives de la solution permettant de régler les dysfonctionnements,
- La mise à jour de la documentation en français lors de la livraison des versions correctives ou évolutives de la solution,
- La mise à disposition par le titulaire d'une plateforme de gestion des incidents permettant au Maître d'Ouvrage de déclarer et de suivre la résolution des incidents survenus sur l'application en production.

Le Maître d'Ouvrage s'engage à communiquer au titulaire toutes les informations et documents nécessaires à celui-ci pour remplir ses obligations contractuelles.

**Cette plateforme téléphonique sera accessible sur les plages horaires ouvrées de l'exploitant et à minima du lundi au samedi hors jours fériés de 6h à 22h.**

A réception d'une déclaration de panne « logicielle », le titulaire après éventuel complément d'information, détermine l'origine de l'incident :

- Plate-forme matérielle et logiciel de base,
- Fonctionnalités de la solution,
- Utilisation de la solution.

Le titulaire indique en retour au correspondant, la démarche à suivre.

Sur le logiciel, le titulaire s'engage à assurer :

- La correction des éventuels dysfonctionnements de la solution,
- L'adaptation de la solution aux potentielles évolutions de l'environnement,
- La mise à jour de la documentation de référence de la solution pour ces nouvelles versions.

Le titulaire proposera au Maître d'Ouvrage le moyen d'intervention le plus approprié au problème : télémaintenance via VPN, intervention téléphonique, intervention sur site, ...

#### 5.4.5 Mise à jour logiciel

Dans le cadre de la garantie, le titulaire devra mettre à jour le logiciel avec la dernière version accessible des progiciels utilisés au moment de la fin de la garantie.

#### 5.4.6 Code Source

A l'issue de la période de garantie, le titulaire du marché devra livrer le code source, procédures de génération et code exécutable de l'application.

#### 5.4.7 Lot de rechange

Le présent marché prévoit la fourniture d'un lot de rechange matériel composé au minimum de :

- - 1 panneau 50km/h- A17 lumineux,
- - 1 lanterne Tricolore,
- - 1 caméra vidéo,
- - 1 détecteur de boucle.

Le titulaire complètera cette liste avec les organes constitutif de l'armoire contrôleur qu'il jugera nécessaires de prévoir en lot de rechange.

La liste définitive sera soumise à l'approbation du MOA

## 5.5 Documentation

D'une manière générale, le terme de "Documentation" couvre l'ensemble des notes, spécifications techniques, plans, procédures d'essais, fichiers informatiques qui sont produits dans le cadre du présent marché.

### 5.5.1 Gestion documentaire

Le Titulaire établira une liste prévisionnelle de toute la documentation nécessaire à la réalisation du présent marché. Cette liste sera fournie dans la phase de préparation du marché, puis remise à jour régulièrement avec une périodicité de 1 mois. Cette périodicité pourra évoluer d'un commun accord entre le Titulaire et le Maître d'Œuvre.

Cette liste fera apparaître :

- Le titre du document,
- Sa référence,
- Son indice,
- La date prévisionnelle ou effective de sa diffusion.

Cette liste sera structurée en fonction d'un organigramme technique défini par le Titulaire et visée par le Maître d'Œuvre.

### 5.5.2 Consistance de la documentation

La documentation liée au présent marché est composée de :

- La documentation technique (notices, plans, programmes,...),
- La documentation des produits,
- La documentation d'interface,
- La documentation d'essais,
- La documentation de maintenance,
- La documentation qualité (PAQ).

#### 5.5.2.1 Documentation technique

La documentation technique comprend :

- Les PV de conformité aux normes et règlements des équipements fournis dans le cadre du marché,
- Les dossiers de fabrication donnant tous les détails nécessaires à la fabrication du produit et des éléments le constituant,
- Les fiches de réception en usine,
- Les schémas électriques,
- Le manuel d'exploitation de chaque système, le manuel d'administration et de maintenance de l'application logicielle Le dossier de paramétrage de la solution,
- Le document descriptif du référentiel de la solution (architecture, descriptif des tables de données,...),
- La nomenclature des équipements mis en œuvre,
- Le fichier de paramétrage des interfaces réseaux (Ethernet...).

#### 5.5.2.2 Documentation d'essais

Chaque type d'essais fait l'objet d'un cahier de recettes à soumettre à validation par le Maître d'Œuvre.

### 5.6 Présentation de la documentation

Tous les documents devront être fournis en quatre exemplaires papier reliés et deux CD-ROM informatique (**pièces écrites au format pdf - plans et pièces graphiques au format .dwg et pdf**), en tenant compte de la charte graphique et des formats de fichiers du Maître d'Ouvrage.

Un sommaire doit présenter ces pièces.

- Pièces écrites (procédures d'essais, spécification techniques, analyses fonctionnelles,...) présentées sous le format normalisé A4 et reliées sous forme d'un cahier,
- Plans (établis en utilisant exclusivement des formats normalisés et conformément à la charte graphique du maître d'ouvrage),
- Supports informatiques.

Les logiciels de création de documents utilisés, compatible PC et sous environnement WINDOWS®, sont WORD®, EXCEL®, POWER POINT®, VISIO® de Microsoft (version Minimale 2010).

Les plannings sont réalisés avec le logiciel Microsoft Project®.

Les plans réalisés en CAO sont fournis sous forme de fichiers informatiques compatibles AUTOCAD® et PDF.

Les nomenclatures et les listes de plans et de pièces informatisées sont fournies sous forme de fichiers informatiques dont le type sera défini en accord avec le Maître d'Ouvrage pour correspondre au système dont il dispose.

Les dossiers de récolement seront fournis au format PDF et en format informatique source (modifiable) pour permettre la modification de ceux-ci ultérieurement par le Maître d'ouvrage.

La documentation de maintenance, établie avec les outils informatiques décrits ci-dessus, devra comporter un module de consultation permettant la navigation dans les différents documents (type lien hypertexte). Les formats PDF sont indexés permettant ainsi une recherche par mots clés.

Tous les documents fournis seront écrits/traduits en français.

Si au cours de la période de garantie il apparaît que la documentation doit être modifiée, le Titulaire prendra ces mises à jour à sa charge.

#### 5.6.1 Logiciels et Progiciels

Le titulaire devra fournir dans le cadre du DOE les éléments suivants :

- Pour l'ensemble des logiciels :
  - Les programmes d'installations des logiciels de base utilisés,
  - Les programmes exécutables,
  - Les fichiers de configuration et paramétrage des installations,
  - Les manuels d'utilisation.
- Pour les logiciels issus d'un développement propre à l'exécution du marché :
  - Les programmes sources avec commentaires détaillés intégrés,
  - Les compilateurs, kits et environnement de développement dont il a eu l'usage,
  - Les licences des outils ci-dessus,
- Pour les logiciels n'étant pas issus d'un développement propre à l'exécution du marché (produit) :
  - Les justificatifs de la qualité de produit,
  - Les licences.

La fourniture comprend la concession du droit d'usage non exclusif.

Les logiciels seront considérés comme ne relevant pas du développement du titulaire s'ils font l'objet d'un produit référencé, protégé par les règles de copyright et soumis à licence, disposant d'une documentation, d'un suivi technique et d'un support commercial formel et significatif et ayant été mis en œuvre avec succès sur une autre installation.

Ces dispositions valent pour l'ensemble des logiciels, y compris ceux assurant les fonctions de communication.

En cas de modification d'un logiciel (nouvelle version), le titulaire sera tenu d'informer immédiatement le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage des modifications qu'il a apportées au contenu des logiciels fournis ou aux manuels qui les accompagnent.

## 5.7 Formation

### 5.7.1 Généralités

La formation du personnel d'exploitation et de maintenance est incluse dans le marché. Cette formation a pour objectif de donner, à l'exploitant, les moyens de maintenir et d'exploiter les systèmes fournis au titre du marché.

### 5.7.2 Objectifs de la formation

Le Titulaire proposera les deux modules de formation suivants :

- Un 1er module de formation technique à destination du personnel en charge de l'exploitation du système (opérateur). Cette formation permettra aux personnels d'être autonomes dans l'exploitation du dispositif et son administration. Environ 15 personnes à former (4 sessions de formation),
- Un 2nd module de formation technique permettant aux agents de maintenance de maîtriser la procédure d'intervention sur les installations et les opérations courantes de maintenance niveau 1 et 2 tels que définis dans la norme NF X 60-010. Environ 10 personnes à former (2 sessions de formation).

### 5.7.3 Plan de formation

Le Titulaire soumet un plan de formation qui identifie tous les programmes de formation nécessaires pour que l'exploitant dispose en temps utile, du personnel qualifié et formé pour exploiter et maintenir le système fourni.

Ce plan indique :

- Le planning général des programmes,
- L'objectif et la durée de chaque programme,
- Le site où se dérouleront les séances de chaque programme,
- Le nombre de participants souhaités,
- La formation et/ou la qualification de base devant être possédée par les participants, pour suivre chaque programme,
- La qualification des instructeurs chargés de chaque programme.

L'établissement de ce plan doit s'adapter aux besoins et disponibilités de l'exploitant en ce qui concerne le calendrier d'exécution. La formation des personnels doit permettre à ceux-ci d'être opérationnels dès la mise en service du système.

Le plan de formation doit garantir une formation conforme à l'état définitif du système intégrant les différentes évolutions et mises au point effectuées durant les essais et la mise en service.

#### 5.7.4 Programme de formation

Pour chaque programme identifié, le Titulaire fournit un plan d'instruction ou de cours qui doit inclure au moins :

- Un état détaillé du cours de formation proposé,
- Le lieu exact, la durée et le nombre des séances proposées,
- Une description sommaire des documents pédagogiques fournis,
- Une liste des documents du marché concernés par le programme,
- Une définition des spécialités qui seront abordées par le programme,
- Une description des connaissances que le stagiaire aura acquises après avoir suivi cette formation,
- Les équipements et installations qui seront mis à la disposition des stagiaires,
- Une description sommaire des méthodes pédagogiques qui seront utilisées (cours théoriques, travaux pratiques, démonstration...).

Chaque programme de formation fonctionne aussi comme un document de contrôle qui fournit la marche à suivre aux instructeurs et autres responsables de la mise en œuvre de la formation, assurant ainsi une instruction standardisée pour chaque stagiaire.

En fin de chaque programme, le Titulaire fera une évaluation des connaissances acquises par chaque participant et transmettra un rapport au Maître d'Ouvrage.

#### 5.7.5 Matériel pédagogique

Afin de fournir une description détaillée et des explications sur chaque sujet traité, le titulaire met à la disposition des stagiaires tout le matériel pédagogique nécessaire au bon déroulement des séances, en particulier :

- Les manuels de formation qui peuvent être des documents du marché, par exemple les manuels d'entretien qui seront utilisés dans le cadre de la maintenance,
- Les supports audiovisuels,
- Les organes et équipements, ainsi que les outillages nécessaires aux travaux pratiques,
- Les équipements informatiques (micro-ordinateurs, logiciel, etc...).

Toutes les présentations des différentes formations seront réalisées sur Power Point et remis au maître d'ouvrage.



### 5.7.6 Durée de la formation et nombre de participants

La durée des formations sera à définir par le titulaire, en fonction de son programme et en accord avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Elles seront planifiées en fonction des disponibilités des exploitants et du service de maintenance du maître d'ouvrage.

La formation concernera à minima :

- Les agents d'exploitation et les agents de maintenance, soit un total d'une dizaine de personnes,
- Une personne chargée des aspects informatique.

### 5.7.7 Période de formation

Les sessions de formation devront avoir lieu avant la période de VSR. A cette date, tous les documents nécessaires (DOE, documents de maintenance, fiches techniques, ...) devront avoir été fournis au maître d'ouvrage afin que les formations soient efficaces.

### 5.7.8 Langue

Toutes les séances de formation et les documents afférents seront en langue française.

**Direction de la communication et des affaires publiques**

*[communication.egis@egis.fr](mailto:communication.egis@egis.fr)*

[www.egis-group.com](http://www.egis-group.com)

