

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
ACCORD-CADRE DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES**

**XXXXX- FOURNITURE, TRAVAUX, PRESTATIONS ET MAINTENANCE
D'UN SYSTEME DE VIDEOPROTECTION URBAINE**

GROUPEMENT DE COMMANDE

Toulouse Métropole et communes d'Aucamville, de
Beauzelle, de Blagnac, de Brax, de Bruguières, de
Castelginest, de Colomiers, de Conebarrieu, de Cugnaux, de
Villeneuve Tolosane, de Pibrac, de Seilh, de Saint-Jory et de
Toulouse

Table des matières

1. Glossaire	9
2. Objet de la consultation.....	9
2.1. Contexte	9
2.2. Enjeux et objectifs.	11
2.2.1. Enjeux.	11
2.2.2. Objectifs.	13
2.3. Lotissement	13
2.3.1. Lot 1 : Équipements distants (caméras et infrastructures associées) Fourniture, travaux (génie civil), prestation et maintenance.....	13
2.3.2. Lot 2 : Équipements centraux (serveurs, stockage, logiciels d'exploitation et supervision) Fourniture, prestation et maintenance	14
3. La vidéo protection au sein des collectivités	17
3.1. Acteurs	17
3.2. Environnement juridique et réglementaire.....	17
3.3. Courants forts et faibles	20
3.3.1. Courants forts.....	21
3.3.2. Courants faibles.....	21
3.4. Réseaux optiques et radio	22
3.4.1. Réseau optiques	22
3.4.2. Réseau radio.....	23
4. Démarche commune aux deux lots.	24
4.1. Périmètre fonctionnel existant.	24
4.2. Attente fonctionnelle.	24
4.3. Devoir de conseil et d'alerte.	27
4.4. Ressources disponibles aux exigences.	28

4.5.	Interlocuteur par lot.	29
5.	Organisation et suivi de l'accord-cadre	29
5.1.	Reprise de l'existant.	29
5.1.1.	Phase d'acquisition de connaissance.	29
5.1.2.	Reprise de la solution existante.	30
5.1.3.	Orientation de l'architecture technique.	31
5.1.4.	Orientation de l'architecture applicative.	33
5.1.5.	Architecture réseau.	34
5.1.6.	Disponibilité et performance de la solution.	37
5.1.7.	Sécurité de la solution	38
	<i>Supervision et Monitoring</i>	40
5.1.8.	Continuité de service, sauvegarde et intégrité.	41
5.1.9.	Protection des données.	41
5.1.9.1.	Traçabilité.	41
5.1.9.2.	Audits.	41
5.1.10.	Gestion des données.	42
5.1.10.1.	Réversibilité des données.	42
5.2.	Support et maintenance.	43
5.2.1.	Maintenance curative.	44
5.2.2.	Définition des niveaux de panne.	44
5.2.3.	Délais de prise en charge et d'intervention.	45
5.2.4.	Procédure de qualification ou du dysfonctionnement constaté.	45
5.2.5.	Assistance.	45
5.3.	Mise en place d'un nouveau SI.	45
6.	Prestation attendue.	46
6.1.	Réunion de lancement du marché	46
6.2.	Synthèse des prestations attendues.	46
6.3.	Mise en œuvre de la démarche qualité.	47

6.4.	Conduite de projet.....	47
6.5.	Études et spécifications.	48
6.6.	Paramétrages et recette.	48
7.	Plan assurance sécurité.....	48
8.	Formations.	49
Vous trouverez en <u>Annexe2-Administration Sécurité systèmes et réseaux</u> un exemple de contenu de formation souhaité par la collectivité qui devra être pris en charge par le soumissionnaire du lot 2.		
9.	Suivi d'exécution.....	50
9.1.	Réunion annuelle de bilan d'exécution.....	50
9.2.	Réunions de suivi des travaux.....	50
9.3.	Réunion supplémentaires éventuelles.	51
10.	Conditions générales d'exécution.	51
10.1.	Qualification du personnel	51
10.2.	Accès aux locaux du pouvoir adjudicateur	52
10.3.	Travaux.....	52
10.3.1.	Demandes d'autorisation.	52
10.3.2.	Panneaux d'information et de signification.	52
10.3.3.	Sécurisation et sécurité des interventions.....	53
10.3.4.	Intervention dans les bâtiments recevant du public.	54
10.3.5.	Intervention à proximité de la ligne de TRAMWAY.....	54
10.3.6.	Intervention en zone urbaine sensible.....	55
10.3.7.	Nettoyage des chantiers.....	55
10.4.	Fourniture des équipements.....	55
10.4.1.	Nature et qualité des équipements.	55
10.4.2.	Design intégré des équipements.....	56
10.4.3.	Propriétés.....	56
10.5.	Livrables et documentations communs aux deux lots.....	56
10.5.1.	Plan d'exécution (avant pose).	56

10.5.2.	Plan de recollement.....	57
10.5.3.	Documents des ouvrages exécutés (DOE).....	57
10.5.4.	Documents techniques détaillés.....	58
10.5.5.	Dossier de maintenance.....	58
10.5.6.	Dossier d'installation.....	59
10.5.7.	Dossier d'exploitation.....	59
10.5.8.	Rapport de visite et/ou dépannage.....	59
10.5.9.	Dossier de recette.....	60
10.5.10.	Répertoire de programmation des caméras et des switches.....	60
10.5.11.	Dossier de mesures.....	60
10.5.12.	Suivi des consommations des capacités fibres existantes.....	61
10.6.	Livrable et documentation du Lot 1 – Équipements distants.....	61
10.6.1.	Dossier d'étude.....	61
10.7.	Livrables et documentations du Lot 2 – Équipements centraux.....	62
10.7.1.	Demandes d'autorisations d'intervention sur les équipements centraux du pouvoir adjudicateur. 62	
10.7.2.	Document d'architecture technique.....	62
10.7.3.	Manuel d'installation de la solution applicative.....	62
10.7.4.	Manuel d'exploitation de la solution d'exploitation.....	63
10.7.5.	Référentiel technique et technologique.....	65
11.	Disposition relatives au Lot 1 – Équipements distants d'acquisition et de transmission.....	65
11.1.	Liste des prestations et résultats attendus.....	65
11.1.1.	Document mis à disposition par le pouvoir adjudicateur.....	65
11.1.2.	Fournitures et installations de matériels.....	65
11.1.3.	Poses matériel et configuration réseaux.....	66
11.2.	Études techniques préalables.....	66
11.3.	Travaux de génie civil.....	66
11.3.1.	Préparation des travaux.....	69

11.3.2.	Travaux de génie civil, construction réseaux, de regards et liaison.....	69
11.3.2.1.	Type de tranchée.....	69
11.3.2.2.	Terrassements.....	70
11.3.2.3.	Remblaiement et compacité.....	70
11.3.2.4.	Type de conduite.....	70
11.3.2.5.	Chambres de tirage et regards.....	71
11.3.2.6.	Pose des câbles.....	72
11.3.2.7.	Réfection de voirie.....	72
11.3.2.8.	Massifs bétons des pylônes.....	73
11.3.2.9.	Pénétration dans les sites métropolitains et communaux.....	73
11.4.	Alimentation électrique.....	74
11.4.1.	Alimentation électrique des caméras.....	74
11.4.2.	Conformité mise à la terre.....	75
11.4.3.	Secours électriques.....	75
11.5.	Équipements d'acquisition.....	75
11.5.1.	Implantation des caméras et des Antennes.....	76
11.5.2.	Spécifications techniques des mâts et support de fixation.....	76
11.5.3.	Caractéristiques minimales des caméras.....	77
11.5.3.1.	Modèles de caméras.....	77
11.5.3.2.	Supports de caméras.....	84
11.5.3.3.	Format Bullet.....	84
11.5.3.4.	Répertoire de programmation.....	84
11.5.3.5.	Éclairage.....	85
11.6.	Équipements de transmissions.....	85
11.6.1.	Réalisation de l'architecture technique réseau de transmission.....	85
11.6.1.1.	Généralités.....	85
11.6.2.	Réseau fibre.....	85
11.6.2.1.1.	Caractéristiques des câbles à fibres optiques.....	86

11.6.2.1.2.	Réception des liaisons optiques.	87
11.6.2.1.3.	Documents applicables.	87
11.6.2.1.4.	Repérage.	87
11.6.2.1.5.	Câblage interne des bâtiments.	88
11.6.3.	Réseau Capillaire.	89
11.6.3.1.	Câblage fibre optique.	89
11.6.3.2.	Câblage utilisé pour le raccordement des caméras.	89
11.6.3.3.	Particularités.	89
11.6.4.	Faisceau hertzien.	90
11.6.5.	Solutions nomades : 4G/5G	90
12.	Disposition relatives au Lot 2 – Équipements centraux.	90
12.1.	Architecture technique.	90
12.1.1.	Généralités.	90
12.1.1.1.	Réseau de transmission.	90
12.1.1.2.	Dimensionnement et évolution de l'architecture réseau de transmission.	92
12.1.1.3.	Points de concentration déportés.	93
12.1.2.	Dimensionnement et évolution de l'architecture système.	94
12.1.3.	Dimensionnement et évolution de l'architecture applicative.	94
12.2.	Agencement centre de vidéo protection (salle d'exploitation)	96
12.2.1.	Mur d'images.	98
12.2.2.	Postes opérateurs ou de relecture.	99
12.2.3.	Mobiliers opérateurs.	99
12.2.4.	Sécurisation locaux.	100
12.3.	Optimisation du dispositif	100
12.3.1.	Pilotage et interface.	100
12.3.1.1.	Logiciel d'exploitation.	100
12.3.1.2.	Logiciel de cartographie.	101
12.3.1.3.	Logiciel de lecture des images extraites	102

12.3.2.	Acquisition des images.	103
12.3.2.1.	Paramétrages des caméras.....	103
12.3.2.2.	Qualités d’exploitation des images.....	103
12.3.3.	L’enregistrement des images.	104
12.3.3.1.	Compression des images.	104
12.3.3.2.	Normes de compression.	104
12.3.3.3.	Stockages des enregistrements.	105
12.3.3.4.	Export des images.	106
12.3.4.	Le déport des images.....	107
12.3.5.	Rapatriement flux d’images.....	108
12.4.	Solutions technologiques avancées.	109
12.4.1.	Fonctionnalités de vidéo-intelligente.	109
12.4.2.	Haut-Parleurs.	110
12.4.3.	Caméras embarquées.....	111
12.4.4.	Radar de détection automatique.....	112
12.5.	Supervision du dispositif.....	113
12.5.1.	Solution de supervision.	114
12.5.2.	Fonctionnalités attendues.....	115
12.6.	Sécurisation du dispositif.....	117
12.7.	Évaluation, missions d’expertise et suivi de conformité	118

1. Glossaire

2. Objet de la consultation

2.1. Contexte

La consultation vise la vidéo-protection, à savoir, la surveillance générale des voies publiques, espaces publics ou privés ouverts au public dans le cadre de dispositions réglementaires inscrites au code de la sécurité intérieure. Son activité est strictement réservée à la puissance publique locale dans le cadre des pouvoirs de police générale du Maire et son exploitation est ne peut être déléguée légalement à des prestataires privées. Elle fait l'objet d'une réglementation spécifique inscrite au livre 2 du Code de la Sécurité Intérieure. Pour ces raisons ne peut être confondue avec des activités de vidéo-surveillance destinée à la surveillance particulière de lieux clos ou de bâtiments dans un cadre juridique différent. La Vidéo Protection est pour ces raisons exploitée exclusivement par la Police Municipale

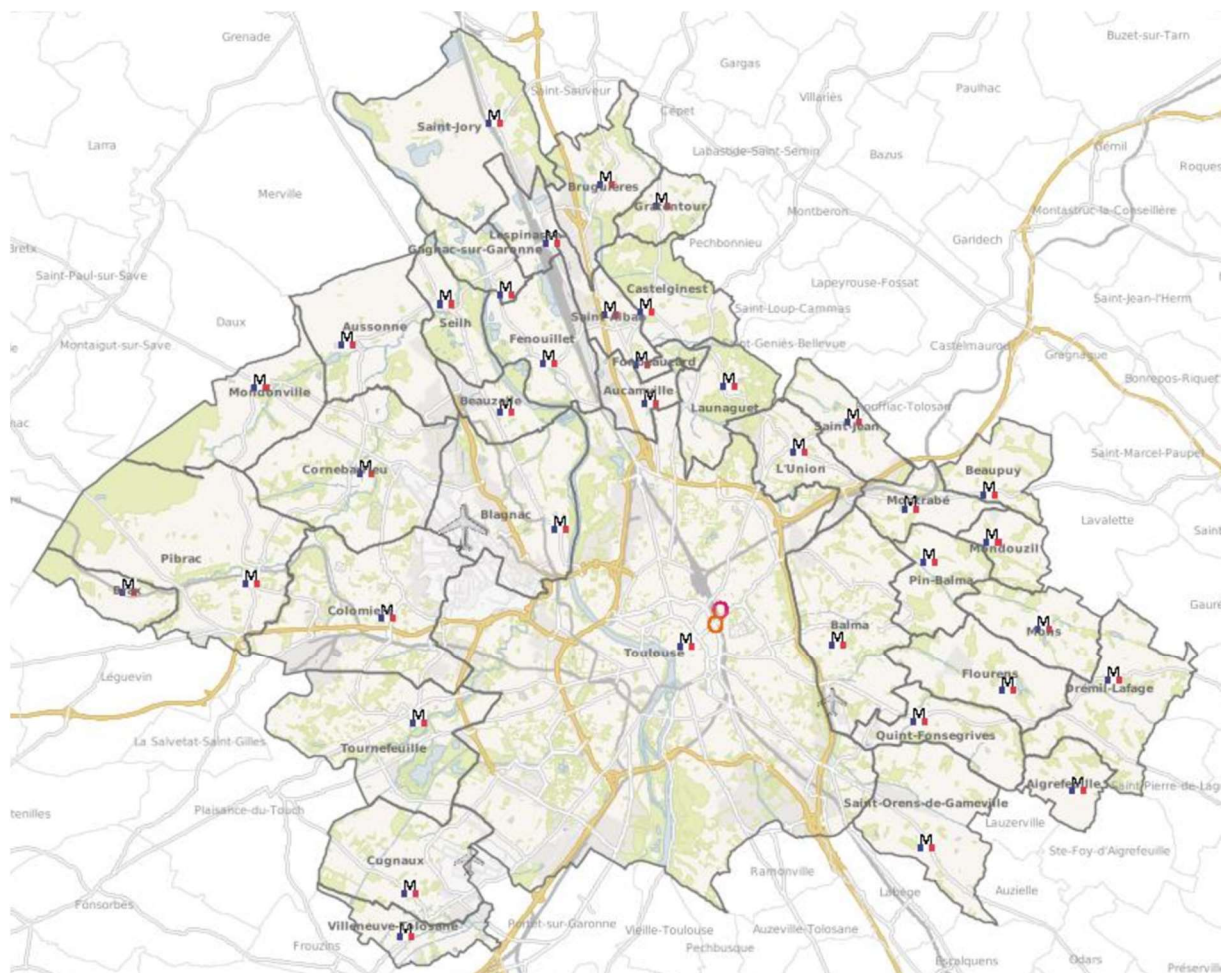
Dans un contexte de renforcement des politiques de sécurité publique et de prévention des actes de malveillance, plusieurs collectivités territoriales ont décidé de s'associer dans un groupement de commande afin d'optimiser la mise en place et l'exploitation d'un système de vidéo protection urbaine modernisé. Ce marché, réparti en deux lots distincts – **équipements distants** et **équipements centraux** –, vise à répondre aux besoins croissants en matière de surveillance des espaces publics, tout en garantissant une interopérabilité optimale dans chaque infrastructures des différentes collectivités membres.

Le marché actuel, arrivant à échéance, nécessite une modernisation pour intégrer les évolutions technologiques, améliorer la qualité des images et renforcer la cyber sécurité des installations. Cette mise à niveau doit également tenir compte des réglementations en vigueur (RGPD, recommandations de la CNIL) afin d'assurer un usage conforme des données collectées.

Le périmètre de **la métropole et des communes d'Aucamville, de Beauzelle, de Brax, de Blagnac, de Bruguières, de Castelginest, de Colomiers, de Cugnaux, de Villeneuve Tolosane, de Pibrac, de Seilh, de Saint-Jory et de Toulouse**. Pour les quatre prochaines années (2026-2027-2028-2029).

Ainsi, le terme « pouvoir adjudicateur » désigne le représentant de chaque commune ou intercommunalité,

Groupement de commande : Métropole & localisation des communes adhérentes



2.2. Enjeux et objectifs.

2.2.1. Enjeux.

La mise en place d'un système de vidéo protection performant répond à plusieurs enjeux majeurs liés à la sécurité des personnes et des biens, à la gestion urbaine ainsi qu'à la conformité réglementaire. Cette initiative s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue visant à renforcer l'efficacité des dispositifs existants, à intégrer des technologies innovantes et à garantir une exploitation optimale des ressources disponibles.

Amélioration de la couverture et de la qualité de la vidéo protection

L'un des objectifs primordiaux de ce projet est d'élargir la couverture de la vidéo protection afin d'assurer une surveillance optimale des zones sensibles et stratégiques. L'augmentation du nombre de caméras ainsi que leur positionnement réfléchi permettent d'améliorer la réactivité des forces de sécurité et d'optimiser la prévention des incidents ou leur régulation.

En complément de cette extension du réseau de captation, la qualité des images enregistrées constitue un enjeu central. L'intégration de caméras haute définition et de capteurs à la pointe de la technologie favorise une identification précise des individus, des véhicules et des événements. Une meilleure résolution des images garantit une exploitation plus efficace des enregistrements, tant pour les besoins de surveillance en temps réel que pour l'analyse a posteriori des séquences vidéo.

Interopérabilité et compatibilité des systèmes

Le projet s'inscrit dans une volonté d'assurer la compatibilité et la communication entre les différents équipements de vidéo protection en place dans chaque collectivité. La diversité des solutions existantes implique la nécessité de concevoir un système capable d'interagir avec des infrastructures variées, tout en assurant une homogénéité dans l'exploitation des données captées.

Deux types d'architectures sont généralement rencontrés dans ce domaine :

- **Les systèmes intégrés**, qui regroupent des équipements appartenant à un même constructeur et dont l'interopérabilité est native. Ces solutions offrent une homogénéité de fonctionnement et une gestion centralisée des équipements, mais peuvent présenter certaines limites en termes d'évolutivité et de compatibilité avec d'autres solutions.
- **Les systèmes ouverts**, qui permettent l'intégration d'équipements de différents fabricants et favorisent ainsi une plus grande flexibilité dans l'évolution du dispositif. Ce type d'architecture repose sur des standards technologiques garantissant la communication entre plusieurs solutions.

Dans cette perspective, il est essentiel que le(s) titulaire(s) du marché soit en mesure de s'adapter aux différents contextes techniques et technologiques existant dans chaque collectivité. Une expertise approfondie est requise afin d'assurer une intégration fluide des équipements et d'optimiser l'exploitation des infrastructures existantes.

Sécurisation des données et des transmissions

L'un des défis majeurs du déploiement d'un dispositif de vidéo protection réside dans la sécurisation des flux vidéo et des données associées. Les risques d'intrusion, de piratage ou d'altération des enregistrements imposent la mise en place de mesures strictes garantissant l'intégrité et la confidentialité des informations collectées.

La cyber sécurité doit être au cœur de l'architecture mise en place, notamment à travers l'adoption de protocoles de chiffrement avancés, la segmentation des réseaux et la mise en œuvre de dispositifs de contrôle d'accès rigoureux. Toute tentative d'intrusion ou d'exploitation frauduleuse des données doit pouvoir être détectée en temps réel et traitée avec une réactivité optimale afin de préserver l'intégrité du système.

Respect des obligations réglementaires

Le cadre juridique encadrant l'utilisation des systèmes de vidéo protection impose des exigences strictes en matière de respect de la vie privée et de protection des données personnelles. Le dispositif doit être conforme aux réglementations en vigueur, notamment en ce qui concerne le droit à l'image, la conservation des enregistrements et l'accès aux données.

Il est impératif que les solutions mises en œuvre garantissent un usage proportionné des dispositifs de surveillance, dans le respect des libertés individuelles. L'ensemble des utilisateurs autorisés doit être formé aux bonnes pratiques en matière de traitement des images, et des mécanismes de contrôle doivent être instaurés afin d'éviter tout usage abusif des données collectées.

Optimisation des coûts et mutualisation des ressources de chaque collectivité

L'un des objectifs de ce projet est d'optimiser les coûts liés à l'installation et à l'exploitation des équipements de vidéo protection. La rationalisation des infrastructures existantes et la standardisation des matériels permettent de limiter les dépenses superflues tout en garantissant un haut niveau de performance.

L'adoption de technologies pérennes et évolutives constitue un levier essentiel pour garantir la durabilité du dispositif, en évitant les obsolescences prématurées et en facilitant les mises à jour des systèmes. La mutualisation des ressources, notamment en matière de stockage des enregistrements et de gestion des flux vidéo, permet d'améliorer l'efficacité globale du dispositif et de réduire les coûts d'exploitation.

2.2.2. Objectifs.

Les objectifs poursuivis dans le cadre de ce projet sont les suivants :

- **Déployer un système de vidéo protection performant et évolutif**, garantissant un niveau de sécurité optimal tout en maîtrisant les coûts d'installation et d'exploitation.
- **Favoriser l'interopérabilité des équipements** afin d'assurer une compatibilité avec les systèmes existants et de permettre une gestion homogène de l'ensemble de l'infrastructure de vidéo protection.
- **Exploiter les avancées technologiques** pour améliorer la supervision et renforcer l'efficacité du dispositif, notamment à travers l'utilisation d'intelligence artificielle pour l'analyse des flux vidéo et la détection automatique des incidents.
- **Mettre en place un réseau de transmission optimisé**, en exploitant les infrastructures de fibre optique disponibles et en garantissant une continuité de service en toute circonstance.
- **Garantir un haut niveau de sécurisation des données**, en mettant en œuvre des protocoles de cyber sécurité avancés et en assurant un contrôle strict des accès aux enregistrements.
- **Anticiper les évolutions technologiques** grâce à l'adoption d'un cadre flexible permettant d'intégrer régulièrement de nouvelles innovations en matière de captation, de stockage et d'analyse des images.
- **Répondre à une obligation de résultats**, en s'assurant que le dispositif mis en place soit capable, en toutes circonstances (quelles que soient les conditions météorologiques, l'heure de la journée ou la nature des événements), de :
 - Garantir la sécurité des personnes et des biens en permettant une surveillance efficace et réactive des zones sensibles.
 - Détecter et analyser les comportements suspects ou les actes délictueux, tels que les dégradations, les agressions ou les regroupements non autorisés.
 - Exploiter des images de haute qualité pour permettre une identification précise des individus et des véhicules impliqués dans des infractions.

L'ensemble de ces objectifs vise à assurer la mise en place d'un dispositif de vidéo protection moderne, fiable et adapté aux besoins des collectivités, en offrant des garanties solides en matière de sécurité, d'efficacité opérationnelle et de respect des réglementations en vigueur.

2.3. Lotissement

2.3.1. Lot 1 : Équipements distants (caméras et infrastructures associées) Fourniture, travaux (génie civil), prestation et maintenance

Le déploiement du dispositif de vidéo protection repose sur l'installation de caméras de dernière génération, rigoureusement sélectionnées en fonction des exigences spécifiques en matière de surveillance. Ces équipements comprennent des caméras fixes assurant une surveillance permanente de zones stratégiques, des caméras multidirectionnelles fixes avec dôme mobile central, offrant une flexibilité accrue pour s'adapter aux évolutions du contexte

sécuritaire, ainsi que des caméras thermiques permettant une détection efficace, même en conditions de faible luminosité ou d'obstacles visuels.

L'intégration de caméras dotées de fonctionnalités avancées, telles que le LAPI par exemple (reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation) ou autre, peuvent être proposées dans la perspective d'évolutions réglementaires favorables. Dans ces conditions, ces fonctionnalités avancées doivent être désactivées par défaut et activables techniquement après validation juridique.

Afin d'assurer une transmission fluide et sécurisée des flux vidéo, **une infrastructure de communication performante** est mise en place, reposant sur des technologies robustes et éprouvées. La fibre optique constitue l'ossature principale du réseau, garantissant un haut débit et une stabilité optimale des transmissions, tandis que des réseaux privés et des solutions sans fil de nouvelle génération (4G, 5G, Wi-Fi sécurisé) permettent d'assurer une connectivité continue, notamment dans les zones où le déploiement filaire s'avère complexe ou inadapté. L'ensemble de ces infrastructures est conçu pour répondre aux impératifs de disponibilité, de résilience et de sécurisation des données, avec l'adoption de protocoles avancés de chiffrement et de protection contre les intrusions.

L'optimisation des installations constitue un enjeu central du projet, visant à concilier performance opérationnelle et maîtrise des coûts d'exploitation. Une étude approfondie est menée afin d'harmoniser l'intégration des équipements dans l'environnement urbain, en veillant à limiter l'impact visuel des infrastructures tout en maximisant leur efficacité. L'implantation des dispositifs est pensée de manière à minimiser les interventions de maintenance, à optimiser la consommation énergétique et à garantir une évolutivité permettant d'intégrer aisément de nouvelles technologies à l'avenir.

Enfin, une attention particulière est portée à **l'accessibilité et à la maintenance du système**, afin de garantir un fonctionnement optimal sur le long terme. Les installations sont conçues de manière à faciliter les interventions techniques, qu'il s'agisse de réparations, d'opérations de maintenance préventive ou d'éventuelles mises à niveau des équipements. La mise en place d'un système de supervision centralisée permet de surveiller en temps réel l'état des infrastructures et d'anticiper toute anomalie susceptible d'affecter la continuité du service. Cette approche proactive vise à réduire les temps d'arrêt et à assurer une réactivité immédiate en cas de panne ou de dysfonctionnement, garantissant ainsi la fiabilité et l'efficacité du dispositif de vidéo protection.

2.3.2. Lot 2 : Équipements centraux (serveurs, stockage, logiciels d'exploitation et supervision) Fourniture, prestation et maintenance

Renforcement et Modernisation de l'Infrastructure de Vidéo protection

Dans un souci constant d'optimisation et de pérennisation des infrastructures de vidéo protection, **une modernisation approfondie des serveurs et des solutions de stockage est entreprise**. Cette mise à niveau vise à garantir une conservation fiable et sécurisée des

enregistrements vidéo, dans le strict respect des exigences réglementaires en vigueur, notamment en matière de durée de conservation, d'intégrité des données et de protection contre tout accès non autorisé. L'architecture retenue repose sur des infrastructures hautement résilientes, intégrant des dispositifs de redondance et des systèmes avancés de sauvegarde, assurant ainsi la disponibilité continue des flux enregistrés et leur récupération en cas d'incident.

Dans une logique d'amélioration des capacités d'exploitation et d'analyse des images captées, tout en respectant le cadre réglementaire, l'intégration de technologies d'intelligence artificielle et de reconnaissance comportementale constitue un axe stratégique du projet. Ces **outils d'analyse avancée** permettent d'optimiser le traitement des flux vidéo en facilitant la détection automatique des incidents, la reconnaissance des comportements suspects et l'identification des éléments d'intérêt en temps réel. Grâce à ces algorithmes sophistiqués, la réactivité des opérateurs est renforcée, permettant une prise de décision plus rapide et plus efficace face aux événements nécessitant une intervention immédiate.

La mise en place d'une **architecture logicielle performante** constitue un levier essentiel pour garantir une gestion centralisée et efficiente du dispositif de vidéo protection. Cette architecture repose sur un socle applicatif robuste, conçu pour assurer une supervision fluide et ergonomique des équipements, un accès sécurisé aux images en temps réel et en différé, ainsi qu'une administration rigoureuse des droits d'accès des utilisateurs. Un effort particulier est porté sur l'optimisation des interfaces de contrôle, afin de permettre aux opérateurs de naviguer de manière intuitive et réactive au sein des flux vidéo et des données associées.

La sécurisation du dispositif de vidéo protection fait l'objet d'une attention prioritaire, face à la multiplication des menaces liées aux cyberattaques et aux intrusions malveillantes. À cette fin, des **dispositifs de protection avancés** sont déployés afin d'assurer la résilience du système face aux tentatives d'intrusion, de piratage ou d'altération des données. La mise en œuvre de protocoles de chiffrement, la segmentation rigoureuse des réseaux et le déploiement de pare-feu de nouvelle génération permettent de limiter les risques d'accès non autorisé. Par ailleurs, un système de traçabilité des accès et des manipulations est instauré, garantissant un suivi détaillé de toutes les opérations effectuées sur les enregistrements et assurant une transparence totale dans la gestion des données sensibles. En outre les données d'utilisations doivent pouvoir être consultées dans un délai d'au moins une années aux fins de contrôles des autorités administratives ou judiciaires.

Mise en Place d'une Architecture Technique et Applicative Optimisée

La modernisation du dispositif de vidéo protection repose sur une conception rigoureuse et méthodique de l'architecture technique et applicative, garantissant une interconnexion efficace entre les équipements distants et les infrastructures centrales. Cette approche se décline en plusieurs étapes fondamentales :

- **Conception de l'architecture technique des réseaux de transmission** : Élaboration d'un schéma de communication intégrant les technologies filaires (fibre optique,

réseaux Ethernet privés) et sans fil (4G/5G, Wi-Fi sécurisé) afin d'assurer une disponibilité continue et une transmission fluide des flux vidéo.

- **Définition de l'architecture système et applicative** : Développement d'une infrastructure modulaire et évolutive, permettant d'adapter facilement les fonctionnalités logicielles aux besoins spécifiques de l'exploitation et d'intégrer des solutions analytiques de dernière génération.
- **Mise en œuvre des connexions entre équipements distants et équipements centraux** : Déploiement de protocoles sécurisés et de solutions d'interconnexion garantissant une fluidité optimale des échanges de données entre les caméras, les serveurs et les postes d'exploitation.
- **Conception et suivi d'un référentiel technologique** : Élaboration et maintien d'un cadre normatif définissant les standards techniques à respecter pour assurer la compatibilité et l'interopérabilité des différents équipements du système de vidéo protection.
- **Paramétrage avancé des caméras et des équipements d'acquisition et de transmission** : Configuration fine des capteurs vidéo, des flux de transmission et des services associés afin d'optimiser la qualité des images et la robustesse du réseau.
- **Déploiement et administration des équipements centraux** : Mise en place des infrastructures de stockage, de traitement et de supervision, incluant les serveurs, les unités de stockage, les logiciels d'exploitation et les solutions de sauvegarde.
- **Implémentation et paramétrage des solutions d'analyse algorithmique** : Intégration de modules d'intelligence artificielle permettant d'identifier en temps réel les comportements dits « anormaux » ou suspects et de générer des alertes automatiques en cas de détection d'événements inhabituels.
- **Mise en œuvre des solutions de réception des flux vidéo via les réseaux 4G/5G** : Déploiement de technologies de transmission mobile afin d'assurer une couverture optimale et une flexibilité accrue dans la captation et l'exploitation des images en toutes circonstances.

Administration, Supervision et Sécurisation du Dispositif

L'administration et la supervision du système de vidéo protection nécessitent une gestion centralisée, permettant de garantir un fonctionnement optimal et une réactivité immédiate en cas d'incident. Ce pilotage repose sur un ensemble de processus et d'outils dédiés :

- **Optimisation continue du dispositif de vidéo protection** : Surveillance permanente des performances des équipements et ajustement des configurations afin d'améliorer l'efficacité du système.
- **Sécurisation renforcée du dispositif** : Déploiement de protocoles de cybersécurité avancés, surveillance en temps réel des tentatives d'intrusion et mise en place de solutions de protection contre les menaces numériques.
- **Expertise et évaluation régulière du dispositif** : Réalisation d'analyses approfondies afin d'identifier les axes d'amélioration et d'anticiper les évolutions technologiques nécessaires au maintien d'un haut niveau de performance.
- **Audit technique du système** : Contrôle périodique des infrastructures, des équipements et des logiciels afin de garantir leur conformité aux exigences de sécurité et de qualité.

- **Contrôle et validation de la conformité aux obligations de résultats** : Vérification du respect des engagements contractuels en termes de qualité des images, de disponibilité du service et d'efficacité opérationnelle du dispositif.

L'ensemble de ces mesures concourt à l'instauration d'un système de vidéo protection performant, sécurisé et évolutif, en adéquation avec les enjeux contemporains en matière de sûreté urbaine et de protection des espaces publics.

3. La vidéo protection au sein des collectivités

3.1. Acteurs

Les acteurs du groupement de commande :

La métropole de Toulouse et des communes d'Aucamville, de Beauzelle, de Blagnac, de Brax, de Bruguières, de Castelginest, de Colomiers, de Cornebarrieu, de Cugnaux, de Villeneuve Tolosane, de Pibrac, de Seilh, de Saint-Jory et de Toulouse.

Un descriptif des communes est dans [l'annexe1-ActeursGroupementCommnade](#)

3.2. Environnement juridique et réglementaire

L'installation, l'exploitation et la maintenance du système de vidéo protection doivent rigoureusement se conformer aux cadres législatifs, réglementaires et normatifs en vigueur en France et à l'échelle européenne. Ces exigences garantissent la légalité des dispositifs mis en œuvre, la protection des droits fondamentaux des citoyens ainsi que l'efficacité et la sécurité des infrastructures techniques associées.

Cadre Juridique et Réglementaire Relatif à la Vidéo protection

L'ensemble des dispositifs de vidéo protection déployés dans l'espace public ou dans des lieux privés ouverts au public doit respecter les dispositions légales en vigueur, notamment :

- **Code de la Sécurité Intérieure** :
 - **Articles L251-1 à L255-1** relatifs à la vidéo protection, encadrant les conditions d'implantation des caméras et les obligations des exploitants.
 - **Articles L223-1 à L223-9** relatifs à la lutte contre le terrorisme et les atteintes aux intérêts fondamentaux de la Nation, intégrant les exigences en matière de surveillance électronique.
- **Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée (Loi Informatique et Libertés)** régissant la collecte, le traitement et la conservation des données à caractère personnel issues de la vidéo protection.
- **Loi n°95-73 du 21 janvier 1995 modifiée** d'orientation et de programmation relative à la sécurité, précisant le cadre d'autorisation des systèmes de vidéo protection.
- **Loi n°2003-239 du 18 mars 2003** d'orientation et de programmation pour la sécurité intérieure, renforçant les mesures de surveillance par caméras.

- **Loi n°2006-64 du 23 janvier 2006** relative à la lutte contre le terrorisme, élargissant les possibilités de vidéo protection dans les espaces sensibles.
- **Décrets d'application et arrêtés ministériels relatifs à la vidéo protection :**
 - **Décret n°96-926 du 17 octobre 1996 modifié** relatif aux conditions d'installation et d'exploitation des systèmes de vidéo protection.
 - **Décret n°2006-929 du 28 juillet 2006**, précisant les modalités d'autorisation et de contrôle des dispositifs de vidéosurveillance.
 - **Décret n°2009-86 du 22 janvier 2009** renforçant les obligations des exploitants en matière de traçabilité des images et d'archivage sécurisé.
 - **Arrêté du 26 septembre 2006** définissant les normes techniques minimales applicables aux systèmes de vidéo protection.
 - **Circulaire INTD0900057C du 12 mars 2009**, apportant des précisions sur l'évolution de la réglementation en matière de vidéo protection.

L'installation de caméras sur la voie publique ou dans un lieu privé ouvert au public est soumise à une **autorisation préfectorale**, qui impose un cadre strict en matière d'usage et de finalité du dispositif.

Protection des Données à Caractère Personnel et Conformité au RGPD

L'exploitation du système de vidéo protection s'inscrit dans le respect des principes fondamentaux du **Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD – Règlement UE 2016/679)** ainsi que des recommandations de la **Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL)**. À ce titre, les obligations suivantes doivent être strictement respectées :

- **Sécurisation des accès aux images** : Mise en place de dispositifs d'authentification renforcée et de protocoles de chiffrement des données pour garantir l'intégrité et la confidentialité des flux vidéo.
- **Traçabilité et contrôle des consultations** : Enregistrement systématique des accès aux enregistrements vidéo et suivi des opérations effectuées sur les données captées.
- **Gestion des droits utilisateurs** : Définition précise des profils d'accès en fonction des missions des opérateurs et application du principe de **limitation des accès** aux seules personnes habilitées.
- **Politique de conservation des enregistrements** : Respect des durées maximales de conservation imposées par la réglementation et mise en œuvre de procédures de suppression automatique des images en dehors des cas de réquisition judiciaire.

Normes Techniques et Exigences en Cyber sécurité

La conception et l'exploitation du dispositif de vidéo protection doivent répondre aux exigences techniques les plus récentes afin d'assurer un haut niveau de sécurité et de performance. À ce titre, les références suivantes sont applicables :

- **Normes relatives à la sécurité des transmissions et au cryptage des données** :
 - Implémentation des protocoles de **chiffrement avancé (AES-256, TLS 1.2/1.3, IPsec)** pour garantir l'inviolabilité des flux vidéo.

- Conformité aux exigences de la **Recommandation de sécurité ANSSI N°524 du 14 février 2013** en matière de protection des infrastructures de vidéo protection.
- **Normes ISO applicables aux systèmes de vidéo protection :**
 - **ISO/IEC 27001** : Management de la sécurité de l'information.
 - **ISO 22311** : Interopérabilité et exportation des flux vidéo dans les systèmes de vidéo protection de grande envergure.
- **Mise en place de protocoles de détection et de réponse aux cyberattaques :**
 - Surveillance proactive des vulnérabilités et intégration de solutions de **détection d'intrusion (IDS/IPS)** sur les réseaux de vidéo protection.
 - Renforcement des politiques de **gestion des mises à jour de sécurité** pour éviter les risques d'exploitation de failles logicielles.

Exigences en Matière d'Urbanisme et d'Accessibilité

L'implantation des équipements de vidéo protection dans l'espace public doit respecter les contraintes réglementaires en matière d'urbanisme et d'occupation du domaine public. Cela inclut notamment :

- **Respect des règles de permis de voirie et d'autorisation d'occupation du domaine public** pour l'installation des caméras, des infrastructures de transmission et des postes de supervision.
- **Conformité aux normes de sécurité des infrastructures** telles que définies par le **Code de la Construction et de l'Habitat**.
- **Intégration architecturale des dispositifs** afin de minimiser leur impact visuel sur l'environnement urbain.

Conformité aux Obligations Légales Générales

Toutes les prestations liées à la mise en œuvre du système de vidéo protection doivent être conformes aux textes suivants :

- **Code civil** (articles 1792 à 1792-6 et 2270) définissant les responsabilités professionnelles de l'installateur et de l'exploitant.
- **Code pénal** (article 226-1) réprimant les atteintes à la vie privée par captation et conservation abusive d'images.
- **Normes européennes et françaises applicables** en matière de conception, d'installation et de maintenance des équipements de vidéo protection.

L'ensemble des acteurs impliqués dans le projet doit s'engager à respecter ces obligations légales et normatives, garantissant ainsi une mise en œuvre conforme aux principes de sécurité publique, de protection des libertés individuelles et de fiabilité technique du dispositif de vidéo protection.

3.3. Courants forts et faibles

L'efficacité et la fiabilité d'un dispositif de vidéo protection reposent sur deux piliers technologiques fondamentaux : l'alimentation électrique des équipements et la transmission sécurisée des données. Ces éléments sont déterminants pour garantir la disponibilité continue du système, assurer la fluidité des flux vidéo en temps réel et préserver l'intégrité des données transmises.

L'alimentation des dispositifs de vidéo protection doit être conçue pour garantir une continuité de service optimale, en prévenant tout risque de panne susceptible de compromettre l'efficacité du dispositif. À ce titre, plusieurs exigences techniques doivent être respectées :

- **Sécurisation de l'alimentation électrique :**
 - L'ensemble des caméras, serveurs et équipements périphériques doivent être raccordés à un réseau électrique conforme aux normes en vigueur afin de garantir une stabilité et une fiabilité d'alimentation.
 - Une protection contre les surtensions et les variations de tension doit être intégrée pour éviter toute détérioration prématurée des équipements.
 - L'usage d'alimentations redondantes et de dispositifs de secours (onduleurs, batteries de secours) est requis pour assurer un fonctionnement ininterrompu, notamment en cas de coupure de courant accidentelle ou de sabotage.
- **Normes et réglementations applicables :**
 - **NF C 15-100** : Norme française régissant l'installation des réseaux électriques basse tension, garantissant la sécurité des installations d'alimentation des équipements de vidéo protection.
 - **CEI 60364** : Norme internationale relative aux installations électriques des bâtiments, définissant les prescriptions pour les dispositifs de protection et de mise à la terre.
 - **ISO/IEC 30121** : Spécifications techniques relatives à la continuité de service des systèmes de vidéo protection, notamment en matière d'alimentation de secours.

L'alimentation électrique constitue un des éléments stratégiques dans la conception et l'exploitation d'un système de vidéo protection performant. Le respect des normes électriques est essentiel pour garantir un fonctionnement optimal et une disponibilité continue.

Dans le cadre du déploiement d'un système de vidéo protection, il est essentiel de différencier les installations liées aux **courants forts** et aux **courants faibles**, ces deux types de courants ayant des fonctions distinctes mais complémentaires dans le bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif.

3.3.1. Courants forts

Les courants forts sont principalement utilisés pour l'alimentation en électricité des équipements de vidéo protection tels que les caméras, les serveurs, les armoires techniques et autres dispositifs de commande. Ces installations doivent respecter des normes strictes de sécurité afin d'assurer la stabilité du système tout en protégeant les équipements des risques d'incendie, de court-circuit et de surtension.

- **Exigences techniques :**
 - **Installations électriques :** Les installations alimentant les équipements doivent être conçues de manière à garantir une sécurité maximale en matière de protection contre les courts-circuits, les surcharges et les risques d'incendie.
 - **Dispositifs de sécurité :** L'utilisation d'interrupteurs automatiques, de fusibles et de dispositifs de mise à la terre est obligatoire pour garantir une protection optimale des équipements.
- **Normes et réglementations applicables :**
 - **NF C 15-100 :** Norme française régissant les installations électriques basse tension, qui s'applique à la conception, l'exécution et la maintenance des installations d'alimentation en courants forts. Elle impose des exigences pour assurer la sécurité des personnes et des biens.
 - **CEI 60364 :** Norme internationale qui définit les exigences relatives aux installations électriques dans les bâtiments, avec un accent particulier sur la protection des circuits et équipements électriques.

3.3.2. Courants faibles

Les courants faibles, quant à eux, sont utilisés pour la transmission des données (flux vidéo, commandes et contrôles) entre les caméras, les serveurs et les stations de surveillance. Ces installations doivent être conçues pour garantir une communication fluide et sécurisée tout en minimisant les risques d'interférences et d'altération des signaux.

- **Exigences techniques :**
 - **Câblage de transmission :** L'utilisation de câbles et de connecteurs adaptés aux données numériques (fibre optique, câbles Ethernet, etc.) est essentielle pour assurer une qualité optimale des flux vidéo, notamment en haute définition, ainsi qu'une faible latence.
 - **Sécurisation des transmissions :** L'acheminement des données via des réseaux de courants faibles doit respecter des protocoles de cryptage avancés pour garantir la confidentialité et l'intégrité des flux vidéo.
- **Normes et réglementations applicables :**
 - **NF C 15-100 :** Bien que cette norme concerne principalement les installations de courants forts, elle s'applique également à certaines exigences en matière de câblage pour les courants faibles, notamment en ce qui concerne la sécurité des installations et la gestion des câblages dans les bâtiments.
 - **ISO/IEC 11801 :** Norme internationale relative à l'infrastructure des câblages de données, qui définit les exigences pour le câblage structuré dans les

bâtiments, garantissant des performances optimales pour les réseaux de transmission de données.

- **ISO/IEC 27033** : Norme relative à la sécurité des réseaux de communication, garantissant la protection des données échangées dans le cadre des systèmes de vidéo protection.
- **IEEE 802.3** : Norme régissant le protocole Ethernet pour la transmission de données dans des systèmes de réseau local (LAN), couramment utilisé pour l'acheminement des flux vidéo en réseau.

Une attention particulière doit être portée à la distinction physique entre les circuits de courants forts et de courants faibles pour éviter toute interférence ou altération des signaux. Des mesures de séparation adéquates, telles que l'utilisation de canalisations spécifiques, doivent être mises en œuvre pour garantir l'efficacité et la sécurité des installations. En outre, des protections contre les perturbations électromagnétiques et les risques de surtension doivent être intégrées, particulièrement dans les environnements urbains où les interférences sont fréquentes.

La distinction et le respect des normes applicables aux courants forts et faibles sont essentiels dans la conception et le déploiement d'un système de vidéo protection. Ces exigences techniques et réglementaires garantissent non seulement la sécurité des installations, mais aussi la performance et la fiabilité du système dans son ensemble. Les courants forts assurent le bon fonctionnement des équipements matériels, tandis que les courants faibles permettent une transmission fluide et sécurisée des données, en toute conformité avec les normes de sécurité et de performance.

3.4. Réseaux optiques et radio

L'intégration de réseaux de transmission efficaces et résilients constitue un élément fondamental pour garantir la performance optimale des systèmes de vidéo protection. Afin d'assurer une connectivité fiable et continue entre les équipements distants et les systèmes centraux, il est impératif de déployer des réseaux combinant la fibre optique et les technologies de transmission radio. Ces réseaux doivent non seulement répondre aux exigences de capacité et de flexibilité, mais aussi être conçus pour offrir une redondance et une continuité de service en toutes circonstances. La mise en place de boucles de réseau, de solutions de redondance et de plans de continuité permet d'assurer que, même en cas de défaillance d'une section du réseau, les flux vidéo restent ininterrompus et que l'intégrité des données est maintenue. Cette architecture hybride, associée à des mécanismes de sécurité et de surveillance renforcés, garantit une connectivité robuste et fiable, tout en respectant les normes et réglementations en vigueur. Elle permet de répondre aux défis opérationnels et aux exigences de résilience, notamment dans des environnements où la continuité du service est cruciale.

3.4.1. Réseau optiques

Le réseau de fibre optique constitue la solution privilégiée pour les transmissions de données à haute capacité et sur de longues distances. En raison de sa bande passante élevée et de sa faible latence, la fibre optique est parfaitement adaptée aux besoins spécifiques des systèmes

de vidéo protection, qui exigent des débits soutenus et une qualité d'image irréprochable. Ce mode de transmission est particulièrement adapté aux flux vidéo haute définition et à la gestion en temps réel des informations collectées par les caméras.

En matière de réglementation, l'installation et l'exploitation des réseaux de fibre optique doivent respecter les normes suivantes :

- **NF C 15-100** : Norme qui régit les installations électriques et s'applique aux infrastructures de câblage, y compris la fibre optique, dans les bâtiments ainsi que pour les installations extérieures.
- **ISO/IEC 11801** : Cette norme internationale détermine les spécifications pour les infrastructures de câblage, notamment pour les réseaux de fibre optique, garantissant une performance optimale des installations.
- **Directive 2014/53/UE** : Règlement européen qui impose des exigences de sécurité, de compatibilité électromagnétique et de performance pour les équipements de transmission, y compris ceux utilisés dans les réseaux en fibre optique.
- **Règlement (UE) 2015/2120** : Ce règlement européen encadre la gestion de l'accès aux réseaux de transmission, avec des exigences de transparence et de qualité de service pour les réseaux à base de fibre optique.

En outre, les installations de fibre optique doivent répondre à des critères de sécurité stricts, notamment concernant la protection des données, conformément au **Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)**, et à la cybersécurité pour éviter toute compromission des flux vidéo.

3.4.2. Réseau radio

En complément de la fibre optique, la transmission radio est un atout majeur pour les zones où l'installation de câblage est difficile ou peu viable. Les technologies de transmission radio, telles que le Wi-Fi sécurisé, la 4G/5G, ou les réseaux maillés, permettent de connecter efficacement des équipements distants sans nécessiter de câblage physique, offrant ainsi une solution flexible pour étendre la couverture du système de vidéo protection.

L'utilisation des réseaux radio doit respecter un cadre réglementaire précis, garantissant la sécurité et la performance des transmissions. Les principales normes et réglementations applicables sont les suivantes :

- **ETSI EN 300 328** : Norme européenne qui définit les exigences techniques pour les équipements de transmission radio, garantissant la compatibilité électromagnétique et la qualité des signaux dans les environnements sans fil.
- **Directive 2014/53/UE** : Règlement européen imposant des conditions de sécurité et de performance pour tous les équipements radioélectriques, y compris ceux utilisés dans les réseaux de transmission sans fil.
- **Réglementation ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes)** : L'ARCEP régule l'attribution et l'utilisation des fréquences

radioélectriques en France, garantissant une gestion optimale du spectre pour éviter les interférences et assurer la qualité des connexions radio.

- **Normes ISO 9001** : Ces normes relatives à la gestion de la qualité peuvent également être appliquées dans le cadre de l'installation de réseaux de transmission radio pour assurer un suivi rigoureux des processus et de la maintenance.

En ce qui concerne la **protection des données** dans les réseaux sans fil, des protocoles de sécurité rigoureux doivent être mis en place pour garantir la confidentialité et l'intégrité des flux vidéo, conformément aux exigences du **RGPD**. De plus, des mécanismes de chiffrement des données en transit, ainsi que l'authentification des utilisateurs et des dispositifs, doivent être intégrés pour prévenir les risques de cyberattaques et de fuites de données

Le recours à des réseaux mixtes combinant fibre optique et transmission radio représente une solution stratégique pour garantir la connectivité et la performance d'un système de vidéo protection. En respectant les normes et réglementations en vigueur, notamment celles liées à la sécurité, à la protection des données et à la qualité des transmissions, cette architecture hybride permet non seulement de répondre aux défis techniques du déploiement, mais aussi d'assurer la conformité légale et la sécurité des installations. La combinaison de ces deux technologies permet ainsi d'optimiser la couverture, la flexibilité et la résilience du réseau, tout en garantissant la continuité des services de vidéo protection.

Le(s) titulaire(s) est réputé connaître ces normes, et doit se conformer aux prescriptions des services préfectoraux. Le fait de ne pas énumérer toutes les normes, règlements, lois, décrets, circulaire ou autre ne peut être pris pour argument d'ignorance par le(s) titulaire(s). Les textes énoncés ci-dessus ne présentent aucun caractère limitatif.

4. Démarche commune aux deux lots.

4.1. Périmètre fonctionnel existant.

Cette étape est cruciale pour garantir une intégration cohérente et efficace des nouvelles solutions dans l'environnement actuel, tout en respectant les contraintes techniques, organisationnelles et réglementaires. La prise en compte du périmètre fonctionnel existant permet d'assurer une transition fluide et une évolution progressive du système de vidéo protection, en optimisant les ressources disponibles et en anticipant les besoins futurs. Cette partie sera plus détaillée dans le chapitre 5 : *Organisation et suivi de l'accord-cadre*.

4.2. Attente fonctionnelle.

Dans le cadre de ce projet, les attentes fonctionnelles visent à garantir un système de vidéo protection performant, fiable et conforme aux exigences de sécurité. Le(s) titulaire(s) ont une **obligation de résultats** pour l'ensemble des prestations, en particulier en ce qui concerne la qualité des images, qu'elles soient visualisées en temps réel ou lors de la relecture des enregistrements. Cela implique un engagement fort sur la qualité de l'acquisition des images, la fiabilité du système dans son ensemble, ainsi que sur la conformité des équipements aux exigences réglementaires et techniques.

Les engagements spécifiques du titulaire sont les suivants :

Acquisition et qualité des images

Le(s) titulaire(s) s'engage à garantir l'acquisition d'images de qualité supérieure, tant pour la vision en temps réel que pour la relecture des enregistrements. La qualité des images doit être maintenue conformément aux spécifications techniques, en particulier en ce qui concerne la résolution, la fluidité et la précision des captures vidéo, même dans des conditions de faible luminosité, de mouvement rapide ou de réverbération lumineuse. Cette exigence couvre l'ensemble du système de vidéo protection, y compris les caméras fixes, mobiles, thermiques et à reconnaissance de plaques, qui doivent répondre aux critères de performance établis dans le cahier des charges.

Exploitation en temps réel

Le(s) titulaire(s) doit assurer l'exploitation en temps réel du système de vidéo protection, en garantissant la fluidité des échanges d'informations entre les caméras et les postes de travail situés au PC de vidéo protection urbaine. Cela inclut la transmission rapide et sécurisée des flux vidéo depuis les caméras distantes vers les serveurs centraux, tout en assurant une gestion efficace des télécommandes pour l'orientation des caméras et l'interaction avec les opérateurs.

Performances et fonctionnement des équipements

Le(s) titulaire(s) est responsable du bon fonctionnement des équipements distants et centraux du système de vidéo protection, en veillant à ce que les performances soient maintenues à un niveau optimal durant toute la durée de l'exploitation. Cela inclut la gestion des équipements de traitement vidéo, de stockage et des systèmes de transmission, garantissant leur fiabilité et leur capacité à supporter les exigences de traitement des flux vidéo en temps réel.

Fiabilité et pérennité des équipements

Une attention particulière doit être portée à la fiabilité des équipements installés, qu'il s'agisse des caméras, des serveurs ou des équipements de transmission. Le(s) titulaire(s) doit s'assurer que tous les composants du système sont conformes aux normes en vigueur et qu'ils offrent une durabilité suffisante pour garantir la pérennité du dispositif. La fiabilité doit être mesurée par un taux minimal de défaillance et un suivi rigoureux de l'état des équipements dans le cadre d'un programme de maintenance préventive et corrective.

Conformité aux règles de sécurité et aux normes

Le(s) titulaire(s) doit s'assurer que les installations sont réalisées conformément aux règlements de sécurité en vigueur et aux normes applicables. Cela comprend notamment le respect des prescriptions relatives à la sécurité incendie, à la prévention des risques électriques, ainsi que les obligations spécifiques en matière de protection des données personnelles (RGPD). Il est également impératif de se conformer aux normes techniques encadrant les systèmes de vidéo protection et de cyber sécurité, afin d'assurer le bon fonctionnement du système dans un environnement sécurisé.

Maintenance et assistance technique

Le(s) titulaire(s) s'engagent à fournir une maintenance régulière et à assurer une assistance technique conforme aux conditions exigées dans le présent CCTP. Cela comprend l'entretien préventif des équipements, la correction rapide de toute défaillance, ainsi qu'un support technique disponible en cas de besoin. Le(s) titulaire(s) doit également garantir la gestion des garanties des équipements et leur remplacement en cas de panne.

Mise en service et gestion des équipements

Le(s) titulaire(s) est responsable de la mise en service de l'ensemble des équipements et de leur configuration logicielle pour une supervision optimale des équipements terrain, y compris les matériels connexes, tels que les télécommandes des caméras. La mise en service inclut les tests de performance, l'étalonnage des équipements et leur intégration au système de gestion centralisé.

Responsabilité et suivi des prestations

Le (s) titulaire (s) demeure (nt) seul (s) responsable (s) de toute erreur pouvant survenir, qu'elle résulte d'une action ou d'une absence de vérification appropriée des documents contractuels. Il leur incombe de garantir que l'ensemble des prestations réalisées soit pleinement conforme aux exigences du CCTP, tant en termes de qualité que de respect des délais.

Par ailleurs, le(s) titulaire(s) ne pourront se prévaloir d'éventuelles imprécisions ou demandes d'ajustement identifiées après la conclusion de l'accord-cadre pour solliciter une révision du prix global fixé. Les conditions contractuelles sont strictes et les prestations doivent être exécutées conformément aux prescriptions techniques, réglementaires et contractuelles, en assurant un achèvement complet et conforme aux objectifs définis.

Études, développement et fourniture des équipements

Le(s) titulaire(s) doit assurer la réalisation de toutes les prestations nécessaires au bon achèvement du projet, à savoir :

- **L'étude préalable** de la configuration du système et de son intégration dans l'environnement existant.
- **Le développement et la fourniture** des équipements nécessaires (caméras, serveurs, infrastructures de transmission, etc.).
- **L'installation et le raccordement sécurisé** des équipements sur site, en garantissant l'intégrité et la sécurité du système lors de l'intégration des nouveaux dispositifs.
- **La mise en service** des équipements et leur configuration en adéquation avec les exigences du système de vidéo protection urbaine.

Le(s) titulaire(s) ou les titulaires, par leurs engagements sur l'ensemble des prestations, garantis non seulement la qualité des équipements et des services fournis, mais également leur conformité avec les normes en vigueur et les attentes spécifiques du projet. L'ensemble des travaux, de l'étude initiale à la mise en service finale, doit répondre à des exigences strictes

en termes de qualité, de sécurité, de pérennité et de fiabilité, assurant ainsi un dispositif de vidéo protection efficace et conforme aux besoins des autorités compétentes.

4.3. Devoir de conseil et d'alerte.

Le(s) titulaire(s) assument une responsabilité cruciale dans le bon fonctionnement du système de vidéo protection tout au long de son cycle de vie. Ils ont l'obligation de signaler sans délai au pouvoir adjudicateur toute anomalie, dérive, mauvaise utilisation ou dysfonctionnement qu'ils pourraient constater lors de ses interventions préventives et curatives. Cette obligation de signalement couvre plusieurs aspects importants qui garantissent la bonne gestion et la pérennité du système.

Alertes sur les dérives, manquements et mauvaises utilisations

Le(s) titulaire(s) doit informer le pouvoir adjudicateur dès qu'il identifie des manquements ou des dysfonctionnements dans le cadre de l'exploitation du système. Cela inclut toute **mauvaise utilisation** des équipements, que ce soit par les opérateurs ou d'autres parties prenantes, ainsi que toute **dérive technique ou fonctionnelle** susceptible de compromettre l'intégrité, la sécurité ou la performance du système. Cette alerte peut concerner aussi bien des incidents affectant la qualité des flux vidéo (par exemple, une perte de qualité des images ou une défaillance de transmission) que des problèmes plus globaux liés à l'architecture technique du système. En outre, le(s) titulaire(s) pourront proposer des améliorations techniques ou structurelles pour gommer ces défauts identifiés.

Alertes sur les évolutions techniques et fonctionnelles nécessaires

Le(s) titulaire(s) a également pour responsabilité de signaler toute **évolution technique et fonctionnelle** qui pourrait être requise pour garantir la **conformité et la sécurité** continues du système. Cette mise à jour peut inclure des **upgrades de firmware** ou des **mises à jour logicielles**, nécessaires pour améliorer les performances du système ou pour corriger des failles de sécurité détectées. De plus, il doit alerter sur la nécessité de mettre à jour les **versions logicielles** des équipements afin de maintenir leur performance et leur sécurité face aux menaces évolutives, telles que les cyberattaques.

Alertes sur les évolutions de paliers technologiques

Au-delà des mises à jour régulières, le(s) titulaire(s) doit également être vigilant à l'évolution des **paliers technologiques** des équipements. Cette vigilance porte sur le suivi des **fins de garantie des équipements** fournies par les fabricants, mais aussi sur la nécessité d'opérer un **saut technologique** dans le cadre du remplacement d'équipements obsolètes ou dépassés. Le(s) titulaire(s) doit alerter le pouvoir adjudicateur lorsque certains équipements atteignent la fin de leur cycle de vie, notamment en raison de la **fin de garantie** ou de la **non-interopérabilité** avec des systèmes plus récents. Ce processus d'adaptation aux évolutions technologiques permet de maintenir un **dispositif innovant et performant**, conforme aux standards de sécurité et aux exigences de performance actuelles.

Quantification des actions liées aux adaptations technologiques

Le(s) titulaire(s) s'engagent à **quantifier l'ensemble des actions nécessaires** liées aux **adaptations technologiques** du système. Cela inclut la mesure de l'impact potentiel de ces évolutions sur l'ensemble de l'infrastructure, ainsi que l'analyse de l'**interopérabilité des systèmes** existants avec les nouvelles technologies ou les mises à jour prévues. Le(s) titulaire(s) doit fournir une évaluation détaillée des coûts, des délais et des ressources nécessaires pour effectuer ces évolutions, et anticiper les **perturbations potentielles** dans le fonctionnement normal du système, afin d'éviter toute interruption dans la fourniture des services.

Normes et réglementations à respecter

Dans le cadre de ces alertes et évolutions, le(s) titulaire(s) doit veiller à respecter les **normes techniques** et **réglementations en vigueur**, en particulier celles relatives à la **sécurité des systèmes d'information** et à la **protection des données personnelles** (telles que le RGPD). Toute mise à jour ou évolution technologique doit être réalisée en conformité avec les exigences légales et les bonnes pratiques du secteur, notamment celles préconisées par l'**ANSSI (Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information)** en matière de sécurité des systèmes de vidéo protection.

Par ailleurs, les adaptations technologiques doivent également respecter les **normes ISO** relatives à la qualité, telles que la norme **ISO 9001** pour la gestion de la qualité des services, ainsi que les standards spécifiques à la **vidéo protection** et à la **cybersécurité**, en veillant à ce que le système continue de répondre aux exigences fonctionnelles et sécuritaires définies dans le cahier des charges initial.

Le(s) titulaire(s), en assurant une surveillance et une maintenance proactives, joue un rôle clé dans l'adaptation continue du système de vidéo protection aux évolutions technologiques et aux exigences de sécurité. Son rôle est de garantir que toutes les alertes concernant les dérives techniques, les mauvaises utilisations ou les évolutions nécessaires soient communiquées rapidement au pouvoir adjudicateur, tout en prenant en charge l'évaluation précise des impacts et de l'interopérabilité des solutions proposées. En respectant rigoureusement les normes en vigueur, le(s) titulaire(s) contribue ainsi à maintenir un dispositif de vidéo protection fiable, sécurisé et performant.

4.4. Ressources disponibles aux exigences.

Les moyens humains et matériels mis en œuvre doivent être rigoureusement dimensionnés afin de répondre avec pertinence à la charge de travail inhérente aux prestations définies dans chacun des lots du présent marché. À cet effet, chaque titulaire est tenu d'organiser ses ressources de manière à garantir la continuité et la qualité des services attendus. Dans cette perspective, il lui incombe, le cas échéant, de mobiliser des équipes supplémentaires afin de faire face à toute exigence particulière ou à toute augmentation temporaire ou durable de la charge de travail.

Par ailleurs, afin de garantir la disponibilité immédiate des composants et accessoires essentiels au bon fonctionnement des systèmes de vidéo protection, le ou les titulaires s'engagent formellement, vis-à-vis du pouvoir adjudicateur, à constituer et maintenir un stock suffisant de l'ensemble des équipements et pièces détachées nécessaires. Cette obligation s'applique pour toute la durée de l'accord-cadre, afin de permettre une exécution efficace et ininterrompue des prestations contractuelles.

4.5. Interlocuteur par lot.

Afin d'assurer un suivi rigoureux et une communication fluide avec le pouvoir adjudicateur, chaque titulaire est tenu de désigner un responsable unique pour le lot dont il a la charge. Ce responsable, interlocuteur privilégié du représentant du pouvoir adjudicateur, sera le garant du bon déroulement des prestations et veillera à la mise en œuvre effective des actions requises dans le cadre de l'exécution du marché. Il assurera ainsi un rôle de référent tout au long de la durée d'application de l'accord-cadre, facilitant les échanges, le suivi des obligations contractuelles et la résolution d'éventuelles difficultés opérationnelles.

En outre, pour garantir une coordination optimale des interventions et une parfaite cohérence entre les équipements centraux et les équipements distants d'acquisition et de transmission, le titulaire du lot 2 se verra confier la responsabilité de coordonner l'ensemble des actions à mener. Cette mission implique la supervision des différentes étapes de mise en œuvre, la gestion des interactions entre les différents acteurs et le suivi des jalons jusqu'à l'atteinte des résultats attendus, conformément aux exigences définies dans le cadre du marché. Dans le cas où la collectivité aurait un coordinateur pour l'ensemble de ces actions, le titulaire du lot 2 devra se mettre en synergie avec celui-ci.

5. Organisation et suivi de l'accord-cadre

5.1. Reprise de l'existant.

5.1.1. Phase d'acquisition de connaissance.

Dès la notification officielle du présent accord-cadre, une visite préalable est organisée afin de permettre aux titulaires des différents lots d'acquiescer une connaissance exhaustive des sites concernés par l'exécution des prestations. Cette visite inclut notamment l'inspection des locaux de la collectivité, du Centre de Visionnage Urbain (CVU), ainsi que des différentes zones d'implantation des équipements.

À l'issue de cette visite, chaque titulaire est réputé :

- **Avoir une parfaite connaissance des infrastructures concernées** : Il lui incombe d'être pleinement informé de la configuration des locaux, des matériels et équipements dont il assure l'installation, ainsi que des normes de sécurité et des réglementations en vigueur applicables à ce type d'intervention.
- **Maîtriser les éléments techniques et documentaires** : Il doit avoir étudié en détail l'ensemble des documents contractuels, plans et annexes mis à sa disposition, en avoir vérifié l'exactitude et la cohérence, et s'assurer qu'ils sont suffisants pour l'exécution

des prestations. Toute imprécision, erreur ou omission relevée doit impérativement être signalée au pouvoir adjudicateur, accompagné d'une demande de clarification appropriée.

- **Comprendre l'ampleur et les spécificités des prestations à réaliser** : Il doit avoir pleinement conscience de la nature, de l'étendue et des exigences des travaux qui lui incombent, ainsi que des difficultés techniques, organisationnelles ou contextuelles pouvant en découler.
- **Prendre en compte les conditions et contraintes existantes** : Il lui appartient d'identifier et d'intégrer tous les éléments susceptibles d'influer sur l'exécution de l'accord-cadre, y compris les contraintes environnementales, logistiques ou réglementaires.
- **Maîtriser les conditions de fonctionnement et d'organisation du projet** : Il doit connaître les modalités d'exécution, de coordination et de suivi du marché, et s'assurer que ses équipes sont préparées en conséquence.

En conséquence, aucun titulaire ne pourra invoquer une méconnaissance des lieux, une insuffisance d'information, une erreur, une omission ou toute imprécision dans les documents contractuels pour justifier une impossibilité d'exécuter, partiellement ou totalement, les prestations définies par l'accord-cadre.

Enfin, il est expressément entendu que chaque titulaire est tenu, en vertu de ses compétences professionnelles et de son expertise, de pallier d'éventuelles imprécisions ou omissions dans les documents fournis, et d'apporter toutes les diligences nécessaires à la bonne exécution de ses obligations contractuelles.

5.1.2. Reprise de la solution existante.

La collectivité attend de l'éditeur une proposition détaillée concernant un ou plusieurs scénarios de reprise de l'existant, tenant compte des contraintes techniques et organisationnelles propres à l'environnement existant pour assurer :

- **Une reprise exhaustive de l'existant** : L'ensemble des données historiques devra être intégralement migré vers la nouvelle solution, dans le strict respect des exigences de conformité, d'intégrité et de traçabilité.
- **Une continuité de service ininterrompue** : La migration devra être réalisée **sans aucune interruption** du fonctionnement des services en production, garantissant ainsi une transition fluide et transparente pour les utilisateurs finaux et les opérateurs exploitants.
- **Une prise en compte des spécifications techniques de l'existant** : L'éditeur devra avoir une compréhension approfondie des solutions en place. Il devra proposer une stratégie de migration cohérente, prenant en compte les interconnexions existantes, les contraintes d'infrastructure, ainsi que les dépendances avec d'autres systèmes d'information de la collectivité.

L'évaluation des propositions portera particulièrement sur la capacité de l'éditeur à structurer et sécuriser les différentes phases du projet de migration, en s'appuyant sur une démarche rigoureuse et maîtrisée.

L'éditeur devra formaliser sa proposition en structurant son approche méthodologique selon les principes d'une **gestion de projet rigoureuse et maîtrisée**, en s'appuyant sur des standards éprouvés en matière de gestion de migration de systèmes d'information. À cet effet, la méthodologie devra être détaillée selon les étapes suivantes :

- Audit de l'existant et validation du périmètre
- Phase de conception : Élaboration du scénario de migration ou d'évolution
- Phase de mise en œuvre : Exécution et suivi de la migration ou d'évolution
- Phase de validation et mise en production

La collectivité portera une attention particulière à la pertinence et à la technicité des propositions soumises. Les scénarios de migration seront évalués selon les critères suivants :

- **Robustesse de l'approche méthodologique** : Clarté et structuration des différentes étapes du projet.
- **Maîtrise des contraintes techniques** : Capacité à assurer une migration conforme aux spécifications de l'existant et intégrant les interconnexions en place.
- **Sécurisation de la transition** : Stratégie de continuité de service et gestion des risques.
- **Qualité des outils et technologies proposés** : Adéquation des solutions techniques au contexte du projet.
- **Pertinence des tests et validations** : Existence d'un protocole rigoureux garantissant l'intégrité des données et le bon fonctionnement du système après migration.

L'éditeur devra ainsi démontrer une expertise avérée en matière de gestion de projet SI et proposer une solution intégrant les meilleures pratiques du domaine, garantissant une transition efficace, sécurisée et sans perturbation pour la collectivité.

5.1.3. Orientation de l'architecture technique.

L'architecture technique mise en place repose sur des standards élevés en matière de performance, de sécurité et d'interopérabilité, garantissant ainsi une exploitation optimale du dispositif de vidéo protection urbaine, ainsi que la continuité du service indispensable aux enjeux poursuivis.

Performance et fiabilité opérationnelle

Cette infrastructure est conçue pour offrir une **capacité de traitement élevée**, assurant une fluidité et une réactivité optimales dans l'acquisition, la transmission et l'analyse des flux vidéo. Grâce à des protocoles de communication avancés et à une gestion efficace des ressources matérielles et logicielles, elle permet de répondre aux exigences d'un système fonctionnant en continu, sans dégradation des performances, même en cas de montée en charge.

Sécurité renforcée et protection des données

L'architecture technique intègre des mécanismes de **cybersécurité avancés** visant à protéger l'ensemble du système contre les intrusions, les cyberattaques et les tentatives de compromission des données. À cet effet, les mesures mises en place incluent :

- **Un chiffrement robuste des flux vidéo et des données stockées**, garantissant leur confidentialité et leur intégrité.
- **Des protocoles d'authentification et de contrôle d'accès stricts**, assurant que seules les personnes habilitées peuvent interagir avec le système.
- **Des mécanismes de supervision et d'alerte en temps réel**, permettant de détecter toute activité suspecte et d'intervenir rapidement en cas d'incident de sécurité.

Interopérabilité avec les systèmes existants

L'infrastructure technique est conçue pour assurer une **intégration fluide avec les solutions déjà déployées** par la collectivité, qu'il s'agisse d'applications de gestion centralisée, de bases de données existantes ou de dispositifs tiers connectés (capteurs, réseaux de communication, logiciels d'analyse). Cette interopérabilité repose sur :

- **L'utilisation de protocoles ouverts et standardisés** (ONVIF, API REST, MQTT, etc.), garantissant la compatibilité avec divers équipements et plateformes logicielles.
- **Une architecture modulaire et évolutive**, permettant d'ajouter ou de remplacer des composants sans remise en cause de l'ensemble du système.
- **Des mécanismes de synchronisation et de partage de données optimisés**, assurant une continuité et une cohérence des informations échangées entre les différents acteurs et infrastructures.

Évolutivité et anticipation des innovations technologiques

Afin de garantir la pérennité du dispositif, dans le cadre d'évolution réglementaires le permettant, l'architecture a été pensée pour intégrer facilement **les avancées technologiques émergentes**, assurant ainsi une modernisation continue en réponse aux évolutions des besoins et des usages. Cette évolutivité repose sur :

- **L'intégration native de l'intelligence artificielle (IA)** pour l'analyse en temps réel des flux vidéo, permettant la détection automatisée d'événements, l'identification d'anomalies et l'optimisation du traitement des alertes, tout en respectant la réglementation en vigueur.
- **La compatibilité avec l'Internet des objets (IoT)**, offrant la possibilité d'exploiter des capteurs intelligents et des dispositifs connectés pour enrichir le dispositif de vidéo protection.
- **L'adoption des réseaux de nouvelle génération (5G)**, assurant une transmission ultra-rapide des données, une latence réduite et une couverture réseau optimisée, notamment pour les équipements mobiles et déployés en zones à forte densité.

Garanties en matière de pérennité et d'adaptabilité

Dans une logique de **durabilité et de maîtrise des coûts d'exploitation**, l'architecture technique repose sur une approche adaptable et évolutive, permettant d'éviter tout phénomène d'obsolescence prématurée. Cette stratégie se traduit par :

- **Une conception modulaire et évolutive**, facilitant les mises à jour et l'ajout de nouvelles fonctionnalités sans perturber l'exploitation en cours.
- **Une gestion optimisée du cycle de vie des équipements**, garantissant un suivi rigoureux des performances et un renouvellement progressif des composants en fonction des besoins opérationnels et technologiques.
- **Une compatibilité avec les standards industriels en vigueur**, assurant la possibilité d'intégrer des innovations futures sans nécessiter une refonte complète du système.

Grâce à cette approche technique avancée, le dispositif de vidéo protection urbaine mis en place répond aux plus hauts standards de **performance, de sécurité et d'interopérabilité**, tout en garantissant une **capacité d'évolution** vers de nouvelles technologies stratégiques telles que l'IA, l'IoT et la 5G. Cette architecture constitue ainsi une solution durable et scalable, parfaitement adaptée aux enjeux de modernisation des infrastructures urbaines.

5.1.4. Orientation de l'architecture applicative.

L'architecture applicative pour le renouvellement du marché de vidéo protection urbaine, en groupement de commande et structuré en deux lots (équipements distants et équipements centraux), doit répondre à des exigences de performance, de sécurité et d'évolutivité.

Principe d'architecture

L'architecture sera de type **client-serveur** avec une approche centralisée, permettant une gestion unifiée des flux vidéo, des alertes et des accès aux données. Elle sera conçue pour assurer une **interopérabilité** entre les équipements distants et le centre de supervision, tout en garantissant une **haute disponibilité** et une **résilience** du système.

Orientation applicative

Équipements distants (Lot 1)

- **Caméras IP haute résolution** avec encodage H.265/H.264 pour optimiser la bande passante.
- **Capteurs intelligents** intégrant des fonctions d'analyse vidéo (détection de mouvement, reconnaissance de plaques, suivi automatique).
- **Équipements de transmission sécurisés**, reposant sur des réseaux fibrés, 4G/5G ou radio en fonction de la topologie urbaine.
- **Protocoles standardisés (ONVIF, RTSP, SNMP)** pour garantir l'interopérabilité avec les systèmes centraux.
- **Sécurisation des flux** avec chiffrement TLS/IPSec et authentification forte des équipements.

Équipements centraux (Lot 2)

- **Serveurs d'enregistrement et de traitement vidéo**, avec architecture en cluster pour la tolérance aux pannes.
- **Système de gestion vidéo (VMS - Video Management System)** centralisé permettant le contrôle en temps réel et l'exploitation des archives.
- **Intelligence artificielle et analyse vidéo avancée** pour la détection d'anomalies ou d'événements critiques, sous réserve du strict respect du cadre réglementaire et législatif en vigueur, notamment en matière de protection des données personnelles, de libertés publiques et de proportionnalité des traitements automatisés.
- **Gestion des accès et des droits** via une interface d'administration unifiée (SSO, LDAP, etc.).
- **Intégration avec d'autres systèmes urbains** (centres d'appel d'urgence, forces de l'ordre, transport public).
- **Supervision et monitoring des équipements** via une plateforme centralisée avec alertes et logs en temps réel.

Exigences techniques

- **Évolutivité** : architecture modulaire facilitant l'ajout de nouveaux équipements et fonctionnalités.
- **Sécurité** : conformité avec les standards RGPD, chiffrement des données stockées et transmises, gestion des accès multi-niveaux.
- **Performance et latence réduite** : optimisations des flux réseau et des capacités de stockage (redondance RAID, stockage cloud hybride).
- **Redondance et continuité de service** : mise en place d'un PRA (Plan de Reprise d'Activité) et PCA (Plan de Continuité d'Activité).

Cette approche garantit une **gestion efficace, sécurisée et évolutive** du parc de vidéo protection urbaine, en maximisant l'intégration avec les outils existants et en anticipant les évolutions technologiques futures.

5.1.5. Architecture réseau.

L'architecture réseau dédiée au système de vidéo protection urbaine doit être conçue pour assurer une **transmission fiable, sécurisée et redondante** des flux vidéo entre les équipements distants d'acquisition et de transmission (Lot 1) et les infrastructures centrales de supervision et de traitement (Lot 2). Cette infrastructure repose sur une approche hybride, combinant **réseaux filaires à haut débit (fibre optique), liaisons sans fil sécurisées (4G/5G, Wi-Fi Mesh, radio) et tunnels VPN chiffrés**, afin de garantir une connectivité optimale en toute circonstance.

L'architecture adoptée répond aux **exigences fonctionnelles et techniques** du projet en intégrant les meilleures pratiques en matière de résilience, d'interopérabilité et de cyber sécurité, assurant ainsi la pérennité du dispositif et son évolutivité face aux nouvelles avancées technologiques.

L'infrastructure repose sur plusieurs principes structurants visant à garantir un haut niveau de performance et de sécurité :

- **Haute disponibilité et continuité de service** : Mise en place d'une **redondance systématique** des infrastructures critiques et d'un basculement automatique en cas de défaillance d'un composant.
- **Sécurité avancée des communications** : Application des standards les plus exigeants en matière de **chiffrement des flux, d'authentification des équipements et d'isolation des segments réseau** afin de prévenir tout risque d'intrusion ou d'attaque.
- **Optimisation et maîtrise des performances** : Gestion avancée de la **Qualité de Service (QoS)** permettant de prioriser les flux vidéo critiques et d'éviter toute latence ou congestion du réseau.
- **Interopérabilité et évolutivité** : Utilisation de **protocoles ouverts et standardisés** garantissant la compatibilité avec les équipements existants et la capacité d'intégrer de futures évolutions technologiques.

L'infrastructure des équipements distants repose sur une diversité de technologies adaptées aux contraintes géographiques et aux exigences de performance :

- **Fibre optique** : Priorisée pour les caméras fixes haute définition situées en zone urbaine dense, elle assure une **bande passante élevée et une latence minimale**.
- **Réseaux mobiles 4G/5G** : Utilisés pour les équipements mobiles (caméras embarquées sur véhicules, drones) ainsi que pour les sites où le déploiement de la fibre est impossible ou économiquement non viable.
- **Wi-Fi Mesh** : Déployé dans certaines zones à forte concentration de caméras, avec une architecture maillée permettant une résilience accrue du signal et une extension flexible de la couverture réseau.
- **Liaisons radio sécurisées** : Employées sur des sites isolés ou difficiles d'accès, garantissant une connexion stable lorsque les infrastructures filaires ne sont pas envisageables.

Afin de garantir l'intégrité et la confidentialité des données transmises, les dispositifs suivants sont mis en place :

- **Chiffrement systématique des communications** via des protocoles sécurisés tels que **IPSec et TLS**, empêchant toute interception non autorisée.
- **Segmentation VLAN** permettant d'isoler les flux vidéo des autres services municipaux pour renforcer la sécurité et éviter toute congestion des réseaux internes.
- **Réseau isolé** permettant d'avoir un réseau séparé des autres réseaux des services municipaux.
- **Authentification forte des équipements** (certificats numériques, protocole 802.1X) afin d'empêcher toute tentative d'accès non autorisé au réseau.

Les infrastructures centrales assurent la gestion et le traitement des flux vidéo en temps réel. Elles s'appuient sur :

- **Un backbone en fibre optique redondant**, garantissant un débit élevé et une fiabilité accrue des transmissions entre les différents centres de supervision.
- **Des équipements de commutation et de routage haute performance**, capables de gérer un trafic intense avec des mécanismes avancés de **gestion de la bande passante et de priorisation des flux vidéo**.
- **Un équilibrage de charge (Load Balancing)** entre plusieurs serveurs de traitement vidéo afin d'optimiser les performances et d'éviter toute surcharge d'un nœud unique.

Sécurité et Supervision du Réseau

- **Pare-feu de nouvelle génération (Next-Gen Firewall)** assurant une protection renforcée contre les cyberattaques et intégrant des fonctionnalités avancées de filtrage applicatif et d'analyse comportementale des flux réseau.
- **Système de supervision centralisée (SIEM - Security Information and Event Management)** permettant une **détection proactive des incidents** et une **réaction immédiate en cas d'anomalie**.
- **Surveillance en continu des équipements** via des outils tels que **SNMP, NetFlow et Syslog**, garantissant une vision en temps réel de l'état du réseau et une réactivité accrue face aux pannes potentielles.

L'architecture réseau intègre des mécanismes avancés garantissant une fluidité et une continuité de service optimales :

- **Priorisation des flux vidéo critiques**, afin de minimiser les délais de transmission et d'éviter les pertes de paquets.
- **Allocation dynamique des ressources réseau (MPLS, SD-WAN)** pour ajuster automatiquement la bande passante selon les besoins en temps réel.
- **Optimisation des flux vidéo** par l'adoption des **codecs H.265/H.264**, permettant une réduction significative de l'utilisation de la bande passante sans altérer la qualité des images.

Afin de garantir une disponibilité maximale du système, plusieurs mécanismes de redondance sont mis en œuvre :

- **Doublement des liaisons critiques**, avec une connexion principale en.
- **Déploiement de datacenters et de serveurs en cluster**, permettant d'assurer une **tolérance aux pannes et une distribution équilibrée des charges**.
- **Mise en place d'un Plan de Reprise d'Activité (PRA) et d'un Plan de Continuité d'Activité (PCA)**, incluant une réplication continue des données sur un site distant sécurisé, garantissant ainsi une reprise rapide des opérations en cas d'incident majeur.

L'architecture réseau définie dans le cadre de ce marché assure une **connectivité robuste, sécurisée et évolutive**, répondant aux enjeux stratégiques d'un dispositif de vidéo protection urbaine moderne. Elle garantit :

- **Une transmission fiable et optimisée des flux vidéo**, essentielle pour une exploitation efficace du système.
- **Une protection avancée contre les cybermenaces**, grâce à des protocoles de sécurité de dernière génération.
- **Une évolutivité assurée**, permettant l'intégration future de nouvelles technologies et l'adaptation aux besoins croissants des collectivités.

Cette infrastructure constitue ainsi un socle technologique performant et durable, offrant à la collectivité une solution de vidéo protection urbaine à la fois **fiable, sécurisée et tournée vers l'avenir**.

5.1.6. Disponibilité et performance de la solution.

Dans le cadre de l'exécution du présent accord-cadre, le Prestataire s'engage à mettre en œuvre **toutes les mesures techniques, organisationnelles et humaines** nécessaires afin de garantir la disponibilité du service conformément aux exigences spécifiées dans le tableau ci-dessous.

Cet engagement repose sur les principes suivants :

- **Anticipation et prévention des interruptions de service** par la mise en place de mécanismes de surveillance proactive et d'alertes en temps réel.
- **Mise en œuvre d'une architecture redondante et résiliente**, incluant des solutions de secours pour assurer la continuité du service en toutes circonstances.
- **Définition de niveaux de service (SLA) stricts**, précisant les taux de disponibilité requis et les délais d'intervention en cas d'incident. Définis avec la collectivité lors du lancement de l'accord-cadre.
- **Optimisation des processus de maintenance et d'exploitation**, intégrant des interventions planifiées minimisant l'impact sur la disponibilité du service.
- **Mise en place d'un Plan de Continuité et de Reprise d'Activité (PCA/PRA)**, garantissant une reprise rapide et efficace en cas de défaillance majeure.

Le Prestataire devra ainsi **justifier, dans son mémoire technique, des moyens humains et techniques qu'il mobilisera** pour répondre à ces exigences, ainsi que des méthodologies qu'il adoptera pour assurer une supervision et une maintenance optimales du service.

Toute indisponibilité non conforme aux engagements contractuels fera l'objet d'un suivi rigoureux et pourra entraîner l'application de pénalités définies dans le cadre des engagements de performance.

5.1.7. Sécurité de la solution

Dans le cadre de l'exécution de l'accord cadre, le Prestataire agira uniquement sur les instructions de la Collectivité.

A ce titre, le Prestataire s'engage à ne pas utiliser les données pour son propre compte ou pour celui d'un tiers.

Conformément à l'article 34 de la loi Informatique et Libertés modifiée, le Prestataire s'engage à prendre toutes précautions utiles afin de préserver la sécurité des informations, de les protéger contre toute destruction accidentelle ou illicite, perte accidentelle, altération, diffusion ou accès non autorisés, ainsi que contre toute autre forme de traitement illicite ou communication à des personnes non autorisées.

Le Prestataire prendra en compte le référentiel général de sécurité (RGS).

Le Prestataire fournira à la Collectivité la politique de sécurité des systèmes d'information (PSSI) qu'il a mise en place et l'informerá des évolutions de cette politique.

Il tiendra à la disposition de la Collectivité les documents relatifs à la sécurité des données comprenant notamment la documentation technique nécessaire, les analyses de risques produites et la liste détaillée des mesures de sécurité mises en œuvre.

Les supports informatiques et documents fournis par la Collectivité au Prestataire restent la propriété de la Collectivité.

La mise en place d'un système de vidéo protection urbaine implique des exigences rigoureuses en matière de **sécurité, de performance et de supervision** afin d'assurer un service fiable, réactif et pérenne. La solution retenue devra répondre aux besoins suivants La sécurité est un enjeu majeur pour garantir l'intégrité, la confidentialité et la disponibilité des données collectées et traitées. La solution devra intégrer plusieurs niveaux de protection :

- **Sécurité des Données et des Flux Vidéo**
- **Chiffrement des communications** (IPSec, TLS 1.3) pour empêcher toute interception non autorisée.
- **Authentification forte des équipements** (certificats numériques, 802.1X) afin de garantir que seuls les dispositifs autorisés peuvent communiquer avec le système central.
- **Protection contre les attaques DDoS** avec des systèmes de détection et de mitigation avancés.
- **Journalisation et traçabilité** des accès et des actions effectuées sur le système, avec conservation des logs selon les normes en vigueur.

Sécurité Physique des Infrastructures

- **Protection des équipements sensibles** (cabinets techniques, baies informatiques) par des dispositifs anti-intrusion et anti-vandalisme.
- **Accès restreint aux infrastructures critiques**, avec authentification biométrique ou cartes à puce pour le personnel autorisé.
- **Systèmes de sauvegarde redondants**, avec réplication sécurisée des données sur plusieurs sites géographiquement distincts.

Protection Contre les Cybermenaces

- **Pare-feux de nouvelle génération (Next-Gen Firewall)** pour filtrer le trafic et bloquer les tentatives d'intrusion.
- **Détection et réponse aux incidents (SIEM, IDS/IPS)** afin d'identifier et de neutraliser toute tentative de cyberattaque en temps réel.
- **Mise à jour régulière des firmwares et logiciels** pour corriger les vulnérabilités et prévenir les menaces évolutives.

L'efficacité du système repose sur sa capacité à **traiter les flux vidéo en temps réel** et à **fournir une réponse rapide en cas d'incident**. Les exigences de performance comprennent :

- **Transmission des flux vidéo sans latence perceptible**, avec un temps de réponse inférieur à 250 ms pour les flux en temps réel.
- **Débit réseau suffisant pour supporter une haute densité de caméras**, avec une gestion optimisée des flux (compression H.265/H.264).
- **Priorisation des flux critiques** via des mécanismes de Qualité de Service (QoS).
- **Délai de détection d'un dysfonctionnement** inférieur à 5 minutes.
- **Prise en charge et diagnostic initial** sous 15 minutes.
- **Résolution des incidents critiques** en moins de 2 heures pour les pannes majeures, à partir du moment où l'alerte est levée par le prestataire.
- **Mise en place d'un support 24/7**, avec astreinte technique et numéro d'urgence.

La maintenance préventive et corrective est essentielle pour assurer la continuité du service et limiter les interruptions.

Maintenance Préventive

- **Inspections périodiques des équipements** (caméras, serveurs, stockage) pour anticiper d'éventuelles défaillances.
- **Mise à jour régulière des firmwares et patches de sécurité** pour assurer la protection et l'optimisation du système.
- **Vérification des batteries de secours et des alimentations redondantes** pour éviter toute coupure inopinée.

Maintenance Corrective

- **Diagnostic à distance des pannes** grâce à un système de supervision intelligent.
- **Intervention sur site en moins de 4 heures pour les incidents critiques.**
- **Remplacement immédiat des équipements défectueux**, avec un stock de pièces de rechange disponible en permanence.

Supervision et Monitoring

Une supervision proactive est indispensable pour garantir une disponibilité optimale du système et anticiper les dysfonctionnements.

- **Tableau de bord en temps réel** affichant l'état du réseau, des caméras et des serveurs.
- **Système d'alerte automatique** en cas de coupure ou d'anomalie détectée.
- **Surveillance via SNMP, NetFlow, et logs analytiques**, permettant une gestion proactive du réseau.
- **Seuils de criticité définis**, avec classification des alertes selon leur impact sur le service.
- **Corrélation des incidents** via une IA de supervision pour détecter des schémas récurrents de pannes.
- **Archivage et analyse des logs** pour une traçabilité complète des événements.
- **Surveillance thermique des serveurs** pour éviter la dégradation des équipements.

Le suivi des performances repose sur des **indicateurs précis et mesurables**, garantissant le respect des engagements contractuels.

- **Taux de disponibilité du système** supérieur à 99,9 %.
- **Nombre moyen d'incidents mensuels**, avec une tolérance définie dans le cadre des SLA, en début de prestation.
- **Taux de résolution des incidents dans les délais contractuels** (≥ 95 %).
- **Débit moyen constaté** sur les flux vidéo.
- **Temps de latence des transmissions** (doit rester inférieur à 250 ms).
- **Taux de perte de paquets** (doit être inférieur à 0,1 %).
- **Nombre de tentatives d'intrusion bloquées** par le pare-feu.
- **Taux de réussite des mises à jour de sécurité** (doit être de 100 %).
- **Nombre d'incidents de cybersécurité détectés et traités.**
- **Respect des délais d'intervention** (préventive et corrective).
- **Taux de disponibilité des pièces détachées** pour un remplacement rapide des équipements défectueux.
- **Temps moyen de remise en service** après une panne.

La solution mise en place devra offrir une **sécurité renforcée, une supervision avancée et une maintenance efficace**, garantissant ainsi **une disponibilité optimale du système**. L'engagement sur des **niveaux de service stricts et des indicateurs de performance**

mesurables permettra de s'assurer du respect des exigences contractuelles et d'anticiper tout risque d'interruption ou de faille sécuritaire.

Cette approche globale assure une **exploitation pérenne et évolutive** du dispositif de vidéo protection urbaine, en adéquation avec les enjeux de sûreté et de résilience attendus par la collectivité.

Toute indisponibilité non conforme aux engagements contractuels fera l'objet d'un suivi rigoureux et pourra entraîner l'application de pénalités définies dans le cadre des engagements de performance.

5.1.8. Continuité de service, sauvegarde et intégrité.

Le Prestataire s'engage à prendre les mesures nécessaires pour assurer la conservation, l'intégrité et la confidentialité des informations et documents traités, pendant la durée du marché.

Il s'engage à utiliser un système de sauvegarde des données et de continuité de service lui permettant de respecter les exigences de disponibilité indiquées dans le paragraphe «*Disponibilité et performance de la solution*».

La collectivité apportera tout particulièrement son attention sur la capacité de l'éditeur à garantir l'intégrité de la donnée, notamment pour le serveur FPS. L'intégrité des données consiste à garantir que les données stockées par la solution ne peuvent être altérées, qu'elles sont exactes et complètes. Le candidat devra décrire sa capacité à garantir l'exhaustivité, la précision, l'exactitude et la validité des données durant tout leur cycle de vie.

5.1.9. Protection des données.

La mise en œuvre du présent article est décrite dans le CCAP.

5.1.9.1. Traçabilité.

Le Prestataire tient à la disposition de la Collectivité les traces de connexion aux Données traitées par les personnels autorisés (ceux de la Collectivité et ceux du Prestataire) et, le cas échéant, des personnes concernées, et ce pendant une durée de 6 mois. Le Prestataire informera la Collectivité de toute anomalie détectée.

5.1.9.2. Audits.

La Collectivité se réserve le droit de procéder à toute vérification qui lui paraîtrait utile pour constater le respect par le Prestataire de ses obligations au titre du marché, notamment par le biais d'un audit.

Le Prestataire s'engage à répondre aux demandes d'audit de la Collectivité, effectuées par la Collectivité elle-même ou par un tiers de confiance qu'elle aura sélectionné, reconnu en tant qu'auditeur indépendant, ayant une qualification adéquate, et libre de fournir les détails de ses remarques et conclusion d'audit à la Collectivité.

Les audits doivent permettre une analyse du respect du contrat, notamment par :

- La vérification de l'ensemble des mesures de sécurité mises en œuvre par le Prestataire,
- Par la vérification des journaux de localisation des Données, de copie et de suppression des Données,
- Par l'analyse des mesures mises en place pour supprimer les Données, pour prévenir toutes transmissions illégales de Données à des juridictions non adéquates ou pour empêcher le transfert de Données vers un pays non autorisé par la Collectivité.

L'audit doit enfin pouvoir permettre de s'assurer que les mesures de sécurité et de confidentialité mises en place ne peuvent être contournées sans que cela ne soit détecté et notifié.

Des tests de performances pourront être également pratiqués sur la solution afin de s'assurer de sa capacité de charge. Le Prestataire devra accompagner la Collectivité sur cet exercice.

5.1.10. Gestion des données.

5.1.10.1. Réversibilité des données.

A la fin du présent marché ou en cas de résiliation pour quelque motif que ce soit, le Prestataire s'engage à réaliser une prestation de réversibilité dans un délai maximum de 3 mois.

Le Prestataire s'engage à :

- Participer à une réunion de fin de marché
- Transmettre les comptes rendus d'exécution des opérations du plan de réversibilité
- Eviter toute interruption et baisse de qualité des services ;
- Réaliser le cas échéant une collaboration active avec le Prestataire suivant ;
- Assurer les opérations qui permettront à la Collectivité d'avoir toute la maîtrise nécessaire afin de reprendre ou faire reprendre les services par un tiers (transfert de compétences, documents explicatifs, etc.) ;
- Restituer ou selon le souhait de la Collectivité à détruire de manière sécurisée tous les biens matériels et immatériels de la Collectivité qui lui ont été confiés au cours de la période couverte par l'accord cadre
- Restituer l'ensemble des données (données stockées dans l'application ou archivées...) sous les formats attendus par la Collectivité (format standard : xls ; txt, csv, open office...).

Cette prestation a pour objectif de garantir à destination des équipes de la Collectivité :

- ⑩ Le transfert de toutes les informations et de tous les éléments fonctionnels, techniques et organisationnels (concernant architecture, progiciels, application, technique, exploitation) sur l'ensemble applicatif, sur ses différents environnements (composants logiciels sources et exécutables des applicatifs développés par le(s) titulaire(s) ou fournis par le pouvoir adjudicateur et maintenus par le(s) titulaire(s), outil de gestion de la configuration alimenté, documentation complète, etc.), à jour et cohérents avec la version en exploitation ;

- ⑩ La mise à niveau et l'accompagnement technique de la nouvelle équipe qui prend en charge le maintien en conditions opérationnelles (MCO) de la solution ;
- ⑩ La réalisation de l'ensemble des compléments de formations nécessaires.

La prestation se déroule parallèlement à celle de support et maintenance applicative qui assure la prise en charge des corrections d'anomalies et incidents pendant la période de réversibilité.

La période maximale de réversibilité est fixée à 3 mois à partir de la notification du nouvel accord-cadre.

Il s'agit pour le(s) titulaire(s) de réaliser au moins les actions suivantes :

- ⑩ Organiser le transfert des informations fonctionnelles, techniques et organisationnelles,
- ⑩ Procéder au complément de formation fonctionnelle et technique de l'équipe qui prend en charge le MCO (maintien en conditions opérationnelles) de l'application sur les solutions mises en oeuvre pour paramétrer, développer et tester les fonctionnalités concernées ; sur les outils complémentaires développés et utilisés dans le cadre de l'exécution des différentes prestations et utiles pour le MCO,
- ⑩ Assurer le monitorat de cette équipe sur des cas d'anomalies représentatifs,
- ⑩ Fournir à la nouvelle équipe l'assistance technique nécessaire à la prise en main du MCO en conditions réelles, tout au long de l'exécution de la prestation et jusqu'à complet basculement vers la nouvelle équipe.

Les principaux livrables attendus du titulaire sont les suivants :

- ⑩ Plan de formation et d'accompagnement sur la période,
- ⑩ Supports de formation,
- ⑩ Comptes rendus de fin de formation, de monitorat, d'assistance technique, d'intervention sur anomalies et incidents,
- ⑩ Toutes les informations et documentations fonctionnelles, techniques et organisationnelles nécessaires au MCO, disponibles, actualisées, cohérentes et strictement conformes à leur état au moment de la fin d'exécution de la prestation.

5.2. Support et maintenance.

Cette prestation consiste à réaliser :

- La documentation nécessaire au passage en production et en maintenance,
- Les requêtes de contrôles de cohérence des données,
- Les procédures d'exploitation et de surveillance des données.

La prestation de passage en maintenance et exploitation se soldera par la fourniture de requêtes de contrôle de cohérences des données et d'une documentation relative aux procédures d'exploitation du système.

Chaque fourniture de documentation donnera lieu à un bon de livraison de la fourniture ainsi qu'à un procès-verbal de recette de cette fourniture.

Une fois accessible à l'ensemble des utilisateurs, la solution entre en phase de maintenance. Le Prestataire devra s'assurer de son maintien à un certain niveau de qualité et de performance, et devra être apte à agir afin de corriger ou faire évoluer la plateforme aux besoins de la Collectivité.

5.2.1. Maintenance curative.

Par « *maintenance curative* » sont entendues les mesures visant à corriger toutes anomalies ou dysfonctionnement des équipements installés afin qu'ils apportent sur le plan fonctionnel les résultats pour lesquels ils ont été mis en œuvre.

Le(s) titulaire(s) assure la maintenance curative globale ou partielle de ses équipements **sous et hors garantie**. Une maintenance curative dite de premier niveau peut être mise en place par le pouvoir adjudicateur de type "régie". Les conditions et clauses de celle-ci peuvent être formalisées dans un contrat de maintenance.

La prestation de dépannage du système comprend :

- ⑩ La remise en fonctionnement conforme des équipements défectueux ;
- ⑩ Les frais de déplacements jusqu'à la remise en service ;
- ⑩ Les frais de recherche de panne jusqu'à la remise en service ;
- ⑩ Les frais de dépannage jusqu'à la remise en service ;
- ⑩ La main d'œuvre et la logistique.

Le(s) titulaire(s) mettent en place un système de gestion du type GMAO (logiciel de Gestion de Maintenance Assisté par Ordinateur) pour la déclaration d'incident. L'historique de cette GMAO peut être conservé et est compatible avec d'autres logiciels du même type. Dans le cas où la collectivité aurait mis en place ses propres outils, le(s) titulaire(s) devront s'approprier ces outils afin de les utiliser.

En complément, le(s) titulaire(s) met en place un guichet unique téléphonique. L'appel est facturé sur la base d'un appel local, cette ligne est accessible pour le signalement d'incidents 24h/24, 7j/7.

A chaque modification ou upgrade du système d'exploitation, le prestataire réalise une sauvegarde de la nouvelle configuration sur un support externe remis au pouvoir adjudicateur.

5.2.2. Définition des niveaux de panne.

Les prestations de maintenance nécessaires sont déterminées en fonction de deux niveaux de panne définis comme suit :

Sont considérés comme panne majeure et/ou bloquante :

- ⑩ Toute panne qui remet en cause une continuité de service du système de manière intolérable notamment l'arrêt d'exploitation (visualisation, enregistrements), soit total, soit d'un secteur, soit en totalité ;
- ⑩ Toute panne qui empêche la supervision de lieux sensibles ou d'événements particuliers notamment la panne d'une caméra.

- ⑩ Toute panne qui empêche la supervision du centre-ville ou lieux à superviser dans le cadre d'un événement particulier (visualisation, enregistrements), soit du secteur, soit en totalité.
- ⑩ Toute panne de caméras thermiques pour assistance aux personnes aux abords fleuve, cours d'eau soit d'une portion, soit en totalité.

Sont considérés comme panne mineure et non bloquante :

- ⑩ Tout ce qui ne remet pas en cause une continuité de service du système notamment la panne d'un joystick ou la panne d'un écran.

5.2.3. Délais de prise en charge et d'intervention.

La prise en charge de la demande donnera lieu à l'ouverture d'une fiche d'appel. La Collectivité souhaite bénéficier de délais rapides tenant compte de la criticité des incidents. Les délais sont définis dans le CCAP.

Le Prestataire est chargé de tenir un compte rendu de la chronologie de l'intervention.

Ces délais sont décomptés dès réception par la société de l'appel (téléphone, télécopie, messagerie, ticket d'incident...) signalant l'incident.

Dans le cas où le Prestataire ne peut résoudre les problèmes constatés dans les délais impartis, il s'engage à proposer à la Collectivité des solutions de contournement.

5.2.4. Procédure de qualification ou du dysfonctionnement constaté.

Sur sollicitation du pouvoir adjudicateur, le(s) titulaire(s) du lot 2 intervient pour identifier la panne et la qualifier :

- ⑩ Si la panne est centrale, il la prend en charge (reboot caméras..) ;
- ⑩ Si la panne vient des équipements distants d'acquisition ou de transmission, il sollicite le(s) titulaire(s) du lot 1 pour intervention.

Pour chaque intervention, le prestataire s'engage à respecter les procédures et consignes de sécurité. Le dépannage se fait sur site par les techniciens du prestataire ainsi que les prestations d'intégration et de paramétrage. Les archives du matériel remplacé sont conservées en toute conformité.

5.2.5. Assistance

Des journées d'assistance sur site peuvent être demandées au prestataire dans le cadre et aux conditions des journées d'assistance pour la prise en main des équipements et logiciels.

5.3. Mise en place d'un nouveau SI.

Dans le cas où aucun SI ne serait en place et que tout soit à créer, le soumissionnaire devra proposer au BPU une unité de mise en œuvre et décrire dans son mémoire technique les différentes phases afin d'accompagner la collectivité

6. Prestation attendue.

6.1. Réunion de lancement du marché

Une réunion de lancement du marché sera initiée au début de la prestation avec chaque soumissionnaire afin de :

- Définir les différentes phases du début de projet
 - La mise en place – périmètre attendu – niveaux de service attendus
 - Planning de mise production

Le document de support de réunion sera établi par le Prestataire et transmis à la Collectivité au moins 5 jours ouvrés avant la tenue de la réunion. Le compte-rendu (rappelant les noms et responsabilités des acteurs projet, le calendrier prévisionnel actualisé, les risques identifiés ainsi que le plan d'actions voté en séance) sera établi par le Prestataire et soumis à la validation de la Collectivité dans un délai de 5 jours ouvrés à compter de la tenue de la réunion.

6.2. Synthèse des prestations attendues.

L'ensemble des prestations dues au titre du marché sont :

- Prestation de conduite de projet ;
- Prestation de mise en œuvre de la démarche qualité
- Prestation d'études et de spécifications détaillées (spécifications de paramétrage, éventuellement de développements spécifiques, étude de l'architecture technique) ;
- Prestation de paramétrage des fonctionnalités conformément aux spécifications détaillées ;
- Prestation de reprise des données ;
- Prestation d'interfaçage avec les autres applications et/ou composants matériels
- Prestation d'assistance technique ou fonctionnelle
- Prestation de formation pour les différents types d'utilisateurs ;
- Prestation de réalisation de développements spécifiques ;
- Prestation pendant la phase de garantie ;
- Prestation de réversibilité en cours et en fin de marché
- Prestation de droit d'usage, support, hébergement ainsi que les prestations de maintenances réglementaires, évolutives, correctives ;
- Prestation de connexion à la plateforme décisionnelle de la Collectivité

Les prestations (formation, intégration de données, etc.) seront demandées via des bons de commande tout au long de l'exécution du marché.

Chaque type de prestation comprend la rédaction de la documentation correspondante.

Pour les interventions dont la charge n'a pas été chiffrée dans le Bordereau des Prix Unitaires, la Collectivité demandera au Prestataire, une évaluation des charges liées à la réalisation de l'intervention demandée, ainsi qu'un planning détaillé de réalisation. Ce document une fois validé par la Collectivité servira de base à l'établissement du bon de commande et à la facturation des prestations.

6.3. Mise en œuvre de la démarche qualité.

Le Prestataire adaptera au projet le Plan Qualité Projet fourni par la Collectivité. Il sera chargé de le faire valider par la Collectivité, et régulièrement d'effectuer les mises à jour nécessaires, d'assurer la validation des modifications et la diffusion du PQP tout au long du projet.

Cette prestation se soldera par la fourniture du PQP validé par les acteurs du projet (CPU, CPI).

6.4. Conduite de projet.

Dans le cadre de la mise en œuvre puis du suivi du projet, l'interlocuteur désigné par le Prestataire participera aux instances de suivi du contrat qui peuvent varier selon la phase du projet. Il devra être investi de l'autorité suffisante pour pouvoir prendre toutes décisions concernant la réalisation de l'accord cadre.

L'interlocuteur principal sera notamment garant de :

- La gestion de la relation contractuelle avec la Collectivité,
- Le pilotage des prestations et la responsabilité de leur conformité en termes de qualité, délai, contenu
- La gestion du personnel et du planning des équipes du Prestataire.

Les actions de pilotage se déroulent durant l'exécution du marché. Elles consistent à :

- Élaborer le plan qualité du projet. Le Prestataire sera chargé de le faire valider par la Collectivité.
- Mettre en place et maintenir la documentation de suivi du projet (plan qualité projet, fiche de suivi du projet, tableau d'analyse des risques, tableau de suivi des actions),
- Établir et assurer le suivi du planning du projet,
- Animer toutes les réunions nécessaires au déroulement du projet et en rédiger les supports de présentations et les comptes rendus (comité projet, comité de pilotage informatique),
- Suivre et garantir le bon avancement de l'ensemble des tâches contribuant à la bonne réalisation du projet,
- Clore le projet par la présentation du bilan du projet au comité de pilotage.

Le Prestataire fournit la liste complète des livrables prévus dans le cadre de sa prestation avec une date prévisionnelle de livraison. Ce document servira de « feuille de route » pendant toute la durée du projet. Les livrables ne se limitent pas aux composants fonctionnels et techniques. Ils incluent l'ensemble des documents liés à la conduite du projet ainsi que la documentation liée aux prestations fonctionnelles et techniques et aux formations.

Les ordres du jour des comités de pilotage et de suivi projet et les comptes rendus des réunions sont formalisés par le Prestataire qui mettra à jour à minima pour chaque instance le planning détaillé du projet.

6.5. Études et spécifications.

Le Prestataire sera amené à réaliser des prestations de spécifications afin de :

- Spécifier le paramétrage de modules applicatifs,
- Spécifier des éventuels développements spécifiques.
- Spécifier des éventuelles évolutions du SI
- Spécifier des éventuels modules de modernisation technologique

Les prestations de spécifications débuteront par la mise au point du plan d'un document de spécifications détaillées.

Les prestations de spécifications se solderont par la fourniture d'un document de spécifications détaillées. Chaque fourniture de documentation donnera lieu à un bon de livraison de la fourniture ainsi qu'à un procès-verbal de recette de cette fourniture.

6.6. Paramétrages et recette.

Le Prestataire retenu réalisera le paramétrage nécessaire au fonctionnement de sa solution en conformité avec les attentes fonctionnelles exprimées dans ce CCTP amendé des attentes exprimées dans le dossier de spécifications. Il sera réalisé initialement dans l'environnement de recette et sera reproduit dans les environnements de production.

La prestation de paramétrage se soldera par la fourniture d'un dossier de paramétrage, d'un cahier de recette et d'un manuel utilisateur.

La fin de cette prestation sera marquée par la signature d'un procès-verbal de mise en ordre de marche effectuée à la remise de la documentation mentionnée ci-dessus. Dans le cadre de la commande initiale, cela déclenchera le début de la période de vérification d'aptitude.

Le cahier de recette décrit la stratégie de Tests établie par le Prestataire et présente tous les tests (évolutions et tests de non-régression) effectués par le Prestataire. Les résultats des tests réalisés par le Prestataire devront être communiqués à la Collectivité.

Tous les tests élémentaires, et les corrections éventuelles qui en découlent, devront avoir été réalisés avant présentation de la plateforme pour recette au minimum 1 mois avant la date de mise en production planifiée.

7. Plan assurance sécurité.

Le(s) titulaire(s) devront fournir en tant que livrable un plan d'assurance sécurité. Ce document constitue la réponse du prestataire aux problématiques de sécurité précisées dans le cahier des charges. Il décrit ainsi l'ensemble des dispositions prises pour garantir le respect de ces exigences, notamment pour :

- La veille en vulnérabilité sur les composants d'infrastructure ;
- La politique d'application des correctifs de sécurité ;
- Le maintien permanent à niveau des diverses protections de sécurité ;
- La mise à jour des versions ;
- La protection antivirale des serveurs ;

- Des moyens de protection et de sécurisation des accès d'administration ;
- Des mesures pour sécuriser les comptes à privilèges ;
- Des moyens d'assurer la confidentialité lors des échanges (choix de protocoles sécurisés)

Les données contenues dans ces supports et documents sont strictement couvertes par le secret professionnel (article 226-13 du code pénal), il en va de même pour toutes les données dont le Prestataire prendra connaissance à l'occasion de l'exécution du marché.

Le Prestataire s'engage à respecter les obligations suivantes et à les faire respecter par son personnel:

- Ne prendre aucune copie des documents et supports d'informations qui lui sont confiés, à l'exception de celles nécessaires à l'exécution de la présente prestation prévue au contrat avec l'accord préalable de la Collectivité ;
- Ne pas utiliser les documents et informations traités à des fins autres que celles spécifiées dans ce document ;
- Ne pas divulguer ces documents ou informations à d'autres personnes, qu'il s'agisse de personnes privées ou publiques, physiques ou morales ;
- Prendre toutes mesures permettant d'éviter toute utilisation détournée ou frauduleuse des fichiers informatiques en cours d'exécution de l'accord cadre :
 - Mesures de sécurité et sûreté physique sur le site d'hébergement (protection du site et sécurité des accès, sécurité électrique et système de climatisation, etc.)
 - Mesures de sécurité logique (protection du réseau (pare-feu, antivirus, détection d'intrusion, etc.), gestion des mises à jour, protection du terminal, gestion des habilitations, authentification des personnels, sécurité des développements applicatifs, etc.)

8. Formations.

Le Prestataire dispensera des formations, fournira un support de cours (à jour et adapté au contexte de la Collectivité) à chaque stagiaire, réalisera et enverra des attestations de présences au chef de projet.

La Collectivité prendra en charge l'organisation des séances de formation si elles sont réalisées dans les locaux de la Collectivité (réservation des locaux, informations des utilisateurs) ainsi que l'inscription des stagiaires aux séances de formation et la convocation des stagiaires.

Le Prestataire fournira un support de cours supplémentaire, au format électronique, à la Collectivité qui aura le droit d'effectuer des reproductions à l'attention de stagiaires qu'il formerait lui-même.

Le Prestataire prendra en charge, au minimum, la formation des différents profils utilisateurs. Il formera des utilisateurs référents qui prendront en charge à leur tour des formations internes. Le nombre de participants sera d'environ 5 personnes par session.

Les prestations de formation pourront se renouveler sur toute la durée de l'accord cadre et seront référencés au BPU.

Vous trouverez en Annexe2-Administration Sécurité systèmes et réseaux un exemple de contenu de formation souhaité par la collectivité qui devra être pris en charge par le soumissionnaire du lot 2.

En cas de montée de versions ou de changement d'agent accédant au back-office, il pourra être demandé au Prestataire l'animation de formations supplémentaires, si jugées comme nécessaires par la Collectivité.

9. Suivi d'exécution.

9.1. Réunion annuelle de bilan d'exécution.

Une réunion est programmée pour chaque période de renouvellement entre le pouvoir adjudicateur et les titulaires des deux lots.

À cette occasion, les titulaires de chaque lot fournissent :

- ⑩ un état récapitulatif des commandes passées pour la période écoulée en détaillant les produits et les prestations commandées avec :
 - ↘ La date et n° de la commande ;
 - ↘ Les prestations commandées ou fournitures livrées ;
 - ↘ Le coût unitaire de chaque type de produit ou prestation ;
 - ↘ Le coût total (prix unitaire x quantité) ;
- ⑩ les nouveaux catalogues renseignés au format souhaité par la collectivité et défini lors de la réunion de lancement.
- ⑩ le BPU actualisé ;
- ⑩ les recommandations sur les résolutions d'images réévaluées et mise en adéquation avec le matériel déployé, l'objectif étant de corréliser la restitution des images enregistrées aux exigences du pouvoir adjudicateur en prenant en compte les évolutions technologiques effectives par l'apport d'équipements toujours plus performants.

9.2. Réunions de suivi des travaux.

Une réunion de suivi de projet est programmée suivant les actions en cours.

Celle-ci se déroule en deux temps en présence des titulaires de chaque lot :

1. Projets avec validation des travaux à faire suite à la visite terrain ;
2. Suivi des travaux en cours (délais, problèmes rencontrés....).

9.3. Réunion supplémentaires éventuelles.

Les titulaires de chaque lot pourront être conviés à des réunions du pouvoir adjudicateur.

10. Conditions générales d'exécution.

10.1. Qualification du personnel

Les personnels d'intervention possèdent les qualifications requises pour l'exécution des tâches qui leur seront confiées.

Il justifie notamment des qualifications suivantes :

- ⑩ Attestation de stage « sensibilisation aux risques Tramway » délivrée par TISSEO conformément à l'article 1.4.1.5 du présent CCTP ;
- ⑩ APSAD SVDI (Sécurité – Voix – Données – Images) QUALITE DE SERVICE DES ENTREPRISES DE SERVICE QUI REALISENT OU ENTRETIENNENT DES INSTALLATIONS DE SYSTEMES VIDEOSURVEILLANCE
- ⑩ FNTF :
 - ↳ 2322 Travaux de terrassement courants en milieu urbain
 - ↳ 6312 Postes jusqu'à 50 kV inclus.
 - ↳ 632 Postes de distribution.
 - ↳ 633 Alimentation BT et automatismes.
 - ↳ 6343 Télésurveillance.
 - ↳ 6413 En zone urbaine; Câbles BT < 1KV et raccordements.
 - ↳ 6423 En zone non-urbaine; Câbles BT < 1KV et raccordements
 - ↳ 651 Travaux neufs avec raccordements.
 - ↳ 652 Maintenance
 - ↳ 6721 Réseaux d'accès sur supports fibres optiques ou à quartes métalliques; Souterrains en zone urbaine avec raccordements.
 - ↳ 6722 Réseaux d'accès sous paires cuivre; Souterrains en zone urbaine avec raccordements.
- ⑩ SERCE
 - ↳ 10 Réseaux Aériens / Lignes à haute tension HTA de 1KV exclus à 50kV inclus
 - ↳ 11 Réseaux Aériens / Lignes à basse tension de 50V à 1kV inclus
 - ↳ 30 Lignes aériennes de télécommunication / En fibre optique
 - ↳ 30 Lignes aériennes de télécommunication / En cuivre
- ⑩ Qualifelec
 - ↳ MGTI : Moyen Gros Tertiaire Industrie
 - ↳ MIE3 : Maintenance Installations électriques avec maîtrise technique ou technologie particulière

10.2. Accès aux locaux du pouvoir adjudicateur

Le(s) titulaire(s) est responsable de son personnel en toute circonstance et quelle qu'en soit la cause.

Le personnel du titulaire se conforme à tous les règlements généraux et particuliers applicables aux sociétés intervenant dans les bâtiments (établissements recevant du public, code du travail, hygiène, sécurité incendie, etc. ...).

Le personnel qui intervient sur l'espace public **ne divulgue pas d'information auprès des usagers ou riverains** et les invite à contacter le centre de vidéo protection de l'autorité publique responsable.

Le(s) titulaire(s) informe par mail le pouvoir adjudicateur des personnels intervenants dans ses locaux et de leur statut professionnel avant toute intervention.

L'accès des locaux aux personnels du titulaire est soumis à l'autorisation du pouvoir adjudicateur.

10.3. Travaux

10.3.1. Demandes d'autorisation.

Le pouvoir adjudicateur effectue les demandes d'autorisation d'implantation des caméras et antennes sur les mâts, appuis des différents concessionnaires réseaux situés sur les espaces publics, les façades et toits des immeubles privés, sous convention signée du propriétaire avec photos et insertions schématiques des caméras et alimentations.

Le(s) titulaire(s) du lot 1 prennent en charge :

- ⑩ pour chaque intervention, les autorisations de voirie nécessaires et pour chaque chantier, les renseignements nécessaires auprès des concessionnaires ;
- ⑩ les demandes d'autorisation et d'utilisation (implantation de matériels et passage de câbles) des supports/mâts béton ou bois appartenant aux concessionnaires réseaux devront être demandées.
- ⑩ toutes les autorisations permettant d'entreprendre les travaux.

10.3.2. Panneaux d'information et de signification.

Il est une obligation légale d'informer clairement et précisément le public de l'existence d'un système de vidéo protection urbaine sur le territoire communal.

Le(s) titulaire(s) du lot 1 informe les riverains du démarrage du chantier (date & délais), et met en place une signalisation adaptée pour toutes les zones de travail.

Les panneaux d'information peuvent être déclinés pour répondre à plusieurs cibles de communication :

- Informer sur existence du système de vidéo protection
- Vidéo-verbalisation

- Carrefours accidentogènes sous vidéo protection

La fourniture et l'installation des panneaux d'information du public sont à la charge de chaque titulaire.

Les panneaux sont installés sur la voie publique, avant la mise en exploitation du système, à proximité de chacune des zones équipées ou sur les axes principaux d'entrée dans les territoires des communes.

Les lieux et l'orientation de fixation voulus sont précisés lors de la réunion de lancement des travaux par le pouvoir adjudicateur. Ils sont fixés sur des poteaux de signalisation existants ou à créer ou sur du mobilier urbain. Leurs dimensions sont variables selon les exigences de chaque maître d'ouvrage. Ils respectent la charte graphique de chaque pouvoir adjudicateur et comportent notamment une mention selon l'information souhaitée, la réglementation, un contact téléphonique pour le droit d'accès aux images ainsi qu'un pictogramme associé :

La réalisation graphique est soit fournie par le pouvoir adjudicateur, soit réalisée par le(s) titulaire(s).

Avant chaque commande, le(s) titulaire(s) soumet une maquette des panneaux avec un bon à tirer (BAT) selon les dimensions souhaitées au maître d'ouvrage pour validation et devra prévoir l'ensemble des dispositifs nécessaires à la fixation des panneaux (poteaux, cerclages).

10.3.3. Sécurisation et sécurité des interventions.

Le(s) titulaire(s) prennent toutes les mesures de prévention nécessaires à la sécurité des travaux et au bon déroulement des chantiers.

Il est tenu d'assurer la sécurité du chantier, notamment :

- Sécuriser tous les terrassements ;
- Port obligatoire des équipements de protection individuel pour chaque agent travaillant sur le chantier ;
- L'interruption des activités du chantier en cas de conditions météorologiques dangereuses.

Pendant toute la durée des travaux réalisés, le(s) titulaire(s) est responsable de l'ensemble des matériaux installés qu'ils soient mis en place sur le domaine public ou le domaine privé.

Le (s) titulaire (s) veille à ne pas endommager la chaussée, les réseaux, les constructions, les clôtures et autres biens de la commune ou des administrés. Dans le cas contraire, le(s) titulaire(s) répare le ou les préjudices à ses frais.

Pour les travaux à l'intérieur des bâtiments, le(s) titulaire(s) veille à protéger les revêtements de sol et les revêtements muraux, plafonds et à réduire les nuisances créées par les travaux (passage, bruit, saleté, etc.).

10.3.4. Intervention dans les bâtiments recevant du public.

Les travaux sont réalisés dans des locaux en exploitation, utilisés par les personnels et pour certains recevant du public.

Le(s) titulaire(s) prend toutes les dispositions utiles et nécessaires pour ne pas perturber le fonctionnement normal du service (circulation des personnes, poussières, vibrations, perturbations électromagnétiques, accès, bruit, stockage de matériels etc.). Il applique les consignes de sécurité qui s'imposent.

Le prix de l'accord-cadre tient compte des astreintes car le personnel de la Mairie ne peut être soumis aux sujétions du chantier.

Concernant les réseaux d'électricité et de gaz, le(s) titulaire(s) prennent toutes les mesures de sécurité nécessaires avant le début des travaux pour assurer la protection totale des travailleurs dans l'enceinte du chantier, ainsi que du public côtoyant l'enceinte des travaux.

Pour toute coupure exceptionnelle concernant les mises hors tension, arrêt des alimentations, eau, etc., ou l'application des conditions de sécurité (permis de feu, etc.), le(s) titulaire(s) se met en rapport avec le pouvoir adjudicateur.

Les travaux de raccordement et/ou de transfert ou modifications (essais compris) sont réalisés en accord avec les services d'exploitation du site.

Lors des travaux sur les matériels existants, toutes les précautions sont prises pour ne pas perturber leur fonctionnement (que ce soit pendant ou après les travaux).

10.3.5. Intervention à proximité de la ligne de TRAMWAY.

Le(s) titulaire(s) effectue le stage « sensibilisation aux risques Tramway » afin de détenir l'attestation de stage délivrée par TISSEO (valable trois ans) et **respecte scrupuleusement les prescriptions et consignes fournies lors du stage de sensibilisation LAC.**

Pour toute intervention dans un rayon de 50 mètres, le service de la Direction de la mobilité de Toulouse Métropole doit être informé lorsque le dossier de demande de travaux est lancé pour TISSEO.

PRINCIPALES PRESCRIPTIONS SECURITE / CHANTIER AUX ABORDS DE LA PLATEFORME TRAMWAY :

Elles ne sont pas exhaustives. La visite sur chantier, le Dossier de Réalisation et le Plan d'Installation du Chantier peuvent générer de nouvelles prescriptions.

Recommandations à appliquer et à faire appliquer à tous les intervenants tout au long du chantier :

1. Respect du code de la route, avec les interdictions de circulation en vigueur suivant les zones.
2. Prévoir les accès à la zone de chantier ainsi que les zones de déchargement des matériaux sans impacter dangereusement la voirie, ni la plateforme tramway.

3. Interdiction de manœuvrer sur la plateforme Tramway ou sur la voirie si cela dévie les autres usagers sur cette dernière (marche arrière interdite sur plateforme et voirie).
4. Le chargement des camions doit être conforme afin d'éviter tout basculement de déchets ou matériel sur la voie.
5. Nettoyage systématique du rail et de la plateforme si salissure (intersections et voies mixtes).
6. Présence d'un ou plusieurs hommes Trafic (sensibilisés aux risques Tramway). Port des EPI (Gilet Haute Visibilité obligatoire).
7. Pour toute installation d'un échafaudage ou implantation d'une grue (ou pour leur démontage), envoyer un Dossier de Réalisation à if.tram@tisseo.fr .
8. Rédiger une Demande d'Autorisation d'Opération (DAO) systématiquement dès que le Gabarit Limite d'Obstacle (GLO = plateforme tramway) ou la Ligne Aérienne de Contact (LAC) est engagé ou risque de l'être. À envoyer à if.tram@tisseo.fr .
9. Tous les conducteurs de travaux et chefs d'opération du chantier doivent suivre la formation « Sensibilisation aux risques Tramway » dispensée par les techniciens installations fixes.
10. Affichage permanent du numéro d'appel de CAMPUS TRAFIC (05.67.04.12.95) sur le chantier (en cas d'incident ou accident et pour tout évènement particulier impactant la sécurité ou l'exploitation Tramway / coupure alimentation électrique 750V).
11. Pour toute question ou interrogation, avant le début ou pendant le déroulement du chantier, contacter le service installations fixes tramway avec possibilité de RDV sur zone (if.tram@tisseo.fr ou 06.80.48.45.09 ou 06.80.45.85.78) ».

10.3.6. Intervention en zone urbaine sensible.

Le pouvoir adjudicateur s'assure de faire intervenir sur les points très sensibles un équipage de police pour sécuriser les interventions ponctuelles du titulaire. Le titulaire assure une demande auprès du service de Police Municipale.

10.3.7. Nettoyage des chantiers.

Le(s) titulaire(s) prévoient un nettoyage de chantier régulier (à chaque fin de journée).

Tous les matériaux déposés sont évacués par le(s) titulaire(s) (avec une benne d'évacuation, si nécessaire). Les coûts et frais s'y afférant sont à la charge du titulaire.

Pour l'ensemble des matériels évacués, le(s) titulaire(s) prend toutes les précautions (poussière, inondation, saleté, chocs, etc.) vis à vis du personnel et des installations existantes.

10.4. Fourniture des équipements.

10.4.1. Nature et qualité des équipements.

Tout le matériel fourni est neuf, récent et présente toutes les garanties de bon fonctionnement.

Tout le matériel remplacé est neuf et de modèle récent c'est-à-dire :

- Lors des opérations de maintenance SOUS garantie : avec les mêmes caractéristiques identiques à minima que l'équipement remplacé ;
- Lors des opérations de maintenance HORS garantie : avec des caractéristiques compatibles mais avancées par rapport au précédent équipement

Cette action se faisant avec l'aval du pouvoir adjudicateur.

Après chaque intervention d'installation ou de remplacement, le(s) titulaire(s) fournit au pouvoir adjudicateur les spécifications et le numéro de série du matériel.

Le(s) titulaire(s) est tenu pour seul responsable d'un mauvais fonctionnement ou de toute défectuosité qui pourrait résulter d'un assemblage d'équipements mal adaptés notamment dans le cas où les équipements constitutifs d'un ensemble installé ne proviennent pas du même constructeur,

Le(s) titulaire(s) est tenu d'informer le pouvoir adjudicateur des évolutions techniques susceptibles d'apporter des améliorations majeures au fonctionnement du système (évolutions firmware, upgrade licences...)

10.4.2. Design intégré des équipements.

Le(s) design(s) des caméras et des supports sont en adéquation avec les exigences du pouvoir adjudicateur et de l'environnement urbain dans lequel ce matériel s'inscrit.

Le(s) design(s) des matériels des équipements centraux sont en adéquation avec les exigences du pouvoir adjudicateur et de l'environnement technologique dans lequel ce matériel s'inscrit.

10.4.3. Propriétés.

Le transfert de propriété des matériels installés entre le(s) titulaire(s) et le pouvoir adjudicateur intervient dès notification favorable du procès-verbal de réception définitive sans réserves. Jusqu'à cette date, le(s) titulaire(s) reste responsable de ses matériels et des éventuels dégâts qu'il pourrait causer et prend impérativement toutes les précautions nécessaires (assurance contre le vol, etc).

10.5. Livrables et documentations communs aux deux lots.

10.5.1. Plan d'exécution (avant pose).

Toutes les informations relatives à la production des plans sont recueillies sur site : modes et longueurs des cheminements des câbles sur le domaine public et privé, emplacement des chambres, des regards, des appuis, etc.

Deux séries de plans sont rendues sous format papier et informatique (dxf d'AUTOCAD) :

- **Plans d'infrastructures au 1/200ème pour les tronçons de génie civil à créer** comprenant :

- toutes les informations relatives aux ouvrages de génie civil (report des concessionnaires) ;
 - l'emplacement de chambres, l'implantation des fourreaux, les cheminements dans les ouvrages existants, l'implantation des poteaux, les chemins de câbles, des cheminements pleine terre, l'adduction dans les bâtiments, toutes les longueurs des différents cheminements ;
 - un quantitatif prévisionnel.
- **Synoptique de câblage** : Avant toute réalisation, cette première série de plans est soumise à approbation.

10.5.2. Plan de recollement.

Après réalisation, le(s) titulaire(s) remettent un dossier de plans des ouvrages, installations et matériels conformes à l'exécution et donnant tous les renseignements nécessaires à l'entretien et l'exploitation.

Ils reflètent exactement l'installation réalisée : cheminements, type de pose, emplacements des jonctions, des extrémités, des chambres de tirage, types de câbles, nombre fibres, longueurs des liaisons.

Tout changement par rapport au plan d'exécution survenu lors de la réalisation est mentionné sur les plans de recollement.

Deux exemplaires de plans sont rendus sous les formats papier et informatique (d'AUTOCAD et MAPINFO) :

- **Plans d'infrastructures au 1/200^{ème}** certifiés conformes à la réalisation, contenant toutes les informations relatives aux infrastructures réalisées ou réutilisées. Le(s) titulaire(s) reporte les travaux effectués, en particulier la position des tranchées ainsi que leur profondeur, et le nombre des gaines posées et la triangulation des massifs et des chambres ;
- ***Le plan de récolement numérique permet de disposer d'une base de données géo référencée et structurée afin d'être facilement intégrée dans un système d'information géographique en format .DWG (Autocad) ou .SHP (SHAPE).***

Les plans de récolement auront une **précision centimétrique**.

Les données seront obligatoirement géo référencées dans le système de projection **RGF93 CC43 (zone2) en X, Y, et Z**. Cette série de plans sert de référence pour les prestations de maintenance.

10.5.3. Documents des ouvrages exécutés (DOE).

A minima, le DOE comprend les éléments suivants :

- Synoptique générale de l'infrastructure technique ;
- Plans et schémas d'exécution certifiés conformes ;
- Liste des tests réalisés pour vérifier le fonctionnement opérationnel ;

- Plans de pénétration dans les bâtiments ;
- Synoptique des câblages ;
- Plan de l'ensemble des équipements installés avec leurs configurations, codes, sauvegardes, photos, etc. ;
- Plan de recollement, de raccordement des différents équipements, carnet de câbles avec références ;
- Garanties et notices ;
- Procès-verbaux de contrôle.

Le DOE est fourni en 1 exemplaire au format .DWG (Autocad) ou .SHP (SHAPE).

10.5.4. Documents techniques détaillés.

Chaque matériel utilisé est soumis à approbation du pouvoir adjudicateur avant toute utilisation.

La documentation est composée au minimum des notices techniques et/ou du catalogue détaillé des constructeurs des matériels, ainsi que de leurs références.

10.5.5. Dossier de maintenance.

Destinée au personnel chargé de la maintenance du système, les dossiers de maintenance sont conçus dans le but de faciliter les dépannages en réduisant les temps d'intervention et donc la durée d'indisponibilité du système.

À minima, ils sont composés des documents suivants :

- Fiches de mesure de mises en services des liaisons ;
- Plans d'infrastructures du réseau ;
- Plans de câblage et d'installation ;
- Synoptiques représentant le cheminement logique des liaisons, l'implantation géographique des nœuds du réseau (jonctions, extrémités, ...) ;
- Dossier de maintenance préventive comportant :
 - La liste de tous les matériels utilisés ;
 - La liste et la périodicité des opérations de maintenance préventive à exécuter et les durées moyennes de ces interventions ;
 - Les modes opératoires détaillées, les vérifications des mesures avec les valeurs à atteindre et les tolérances et marges à respecter afin de rester dans un fonctionnement normal, la mise à jour des documents de mise en service ;
 - La liste des outils de mesures utilisés
- Dossier de maintenance curative présenté sous forme de manuel décrivant :
 - Le diagnostic des pannes susceptibles de se produire ;
 - La méthode de localisation de la panne ;

- La réparation à effectuer ;
- Le délai d'intervention suivant le degré de gravité de la panne ;
- Le changement du matériel effectué suivant le type de panne ;
- Les mesures après réparation ;
- La liste de l'outillage et appareils de mesures utilisés.

10.5.6. Dossier d'installation.

Le dossier d'installation permet de réinstaller tout ou partie des équipements et logiciels mis en œuvre dans le cas, par exemple, d'un problème majeur ou d'une reconfiguration d'un serveur.

À minima, il comprend les documents suivants :

- Documentation technique complète de chacun des matériels installés, destinée aux exploitants des systèmes ;
- Procédures d'installation et de configuration des différents matériels, faisant apparaître les capacités équipée et câblée de chacun ;
- Sécurité des équipements et des données ;
- Plans de recollement relatifs aux travaux exécutés, en 3 exemplaires.

10.5.7. Dossier d'exploitation.

Le dossier d'exploitation est utilisé quotidiennement par les opérateurs, exploitants ou utilisateurs pour le bon fonctionnement de la plate-forme.

À minima, il est composé des éléments suivants :

- Documentation technique d'exploitation des organes centraux (matériels et logiciels) ;
- Consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant aux personnes chargées de la maintenance sa prise en charge ;
- Recueils de procédures d'exploitation ;
- Procès-verbaux des tests et contrôles réalisés par le(s) titulaire(s) ;
- Supports informatiques d'installation, de restauration et de sauvegarde des applications et configurations.

10.5.8. Rapport de visite et/ou dépannage.

A l'issue de chaque intervention, le(s) titulaire(s) fait signer une feuille d'intervention où sont précisés les éléments suivants :

- date d'intervention,
- numéro incidents
- date, heure d'appel

- date, heure d'intervention
- date, heure remise en service
- durée intervention
- chronologie actions menées
- pièces détachées remplacées et mises en place
- résultat de l'intervention : recette bon fonctionnement
- remarques ou sujétions liées au bon fonctionnement des équipements.

Tout équipement défectueux et remplacé s'inscrit dans le processus de reprise qui est établi entre le(s) titulaire(s) et le pouvoir adjudicateur.

10.5.9. Dossier de recette.

Il comporte les éléments suivants pour chacune des fibres optiques :

- Pour les mesures par insertion, les 3 valeurs d'affaiblissement :
 - Valeur « test total »
 - Valeur « référence »
 - Valeur « résultat » mesurées dans les deux sens, aux deux longueurs d'ondes.
- Pour les mesures de réflectométrie :
 - Origine de la mesure,
 - Extrémité de la mesure,
 - Longueur de la fibre,
 - Largeur de l'impulsion et durée de la mesure,
 - Valeurs des connecteurs d'origine et d'extrémité (perte + réflectance discrète),
 - Valeurs de chaque épissure (distance + perte + réflectance discrète),
 - ORL ou réflectance totale de la fibre mesurée dans les deux sens, aux deux longueurs d'ondes.

Les mesures (tableaux et courbes) sont fournies sur papier et sur disquette, ainsi que tout logiciel spécifique permettant leur interprétation.

10.5.10. Répertoire de programmation des caméras et des switches.

Toutes les programmations devront être stockées à jour dans un dossier situé sur le réseau vidéo avec un accès limité à certains profils.

10.5.11. Dossier de mesures.

Pour chaque nouveau lien fibre optique, un dossier est remis et stocké dans un dossier sur le réseau vidéo et accessible que pour certains profils.

Il comprend :

- ⑩ Une fiche de mesure particulière
- ⑩ Une courbe donnant chacune des valeurs mesurées

10.5.12. Suivi des consommations des capacités fibres existantes.

Pour chaque intégration de nouvelles caméras la réserve de stockage restante doit être connue. Le(s) titulaire(s) de chaque lot fournissent un suivi précis des consommations des capacités fibre existantes.

10.6. Livrable et documentation du Lot 1 – Équipements distants

10.6.1. Dossier d'étude.

Le pouvoir adjudicateur effectue les demandes d'autorisation d'implantation des caméras et antennes sur les mâts, appuis des différents concessionnaires réseaux situés sur les espaces publics, les façades et toits des immeubles privés, sous convention signée du propriétaire avec photos et insertions schématiques des caméras et alimentations.

À ce titre, le(s) titulaire(s) fournit un dossier complet d'étude pour chaque nouvelle caméra comprenant les documents suivants :

- Les schémas d'implantation et argumentations techniques si nécessaire, photo montage au RAL,... Demandes concessionnaires réseaux ou tout autre opérateur ;
- Des demandes d'autorisation et d'utilisation (implantation de matériels et passage de câbles) des supports/mâts béton ou bois appartenant aux concessionnaires réseaux devront être demandées.
- La liste, des utilisations précises et les caractéristiques détaillées ; tensions, mises à la terre, plans et schémas, photomontages et insertions schématiques, des câbles de réseaux de communication électronique, des raccordements, des matériels de raccordements, armements, coffrets et accessoires, crosses, caméras et antennes,
- Les calculs éventuels de charge mécanique, calculs d'efforts et tout autre calcul demandé,
- Et de manière générale toutes les demandes administratives, techniques, calculs de toutes natures effectués à titre onéreux ou non demandés nécessaires à l'obtention de la demande d'autorisation ou convention.

Le(s) titulaire(s) prendra à sa charge les éventuels coûts de toutes natures nécessaires à la parfaite élaboration du Dossier et à la bonne conclusion et accord.

En cas d'impossibilité de remplir les obligations exigées dans le présent accord-cadre – ou sur simple demande du Pouvoir adjudicateur, le(s) titulaire(s) pourra être amené à implanter un mât de remplacement ou provisoire à proximité du support/mât initialement prévu dont les spécificités techniques sont conformes aux exigences du CCTP.

Au préalable, le(s) titulaire(s) feront une remise de prix au pouvoir adjudicateur pour validation.

10.7. Livrables et documentations du Lot 2 – Équipements centraux.

10.7.1. Demandes d'autorisations d'intervention sur les équipements centraux du pouvoir adjudicateur.

Avant toute intervention sur les équipements centraux, le(s) titulaire(s) formule pour autorisation sa demande auprès du responsable technique de la collectivité.

Il adresse par le biais d'un formulaire sa demande comprenant les informations suivantes :

- date et heure d'intervention
- durée de l'intervention
- Motif intervention
- Impacts et temps d'indisponibilité de(s) équipements, installations.
- Risque engendré par l'intervention.

10.7.2. Document d'architecture technique.

Ce document décrit notamment l'architecture de la solution, l'hébergement nécessaire à sa mise en place et les différents flux de données. Le(s) titulaire(s) reprend et tient à jour le document fourni par le pouvoir adjudicateur.

10.7.3. Manuel d'installation de la solution applicative.

Ce manuel décrit les procédures d'installation et de configuration de la solution applicative destinée à la gestion de la vidéo protection urbaine. Il est fourni par le soumissionnaire pour garantir une mise en œuvre conforme aux exigences du marché et référencé au BPU.

Prérequis Systémiques

- **Matériel** : Serveurs, baies de stockage, équipements réseaux requis
- **Système d'exploitation** : Versions compatibles (Windows Server, Linux, etc.)
- **Base de données** : Types supportés et configurations recommandées
- **Réseau** : Exigences en matière de bande passante, latence, et protocoles

Procédure d'Installation

Installation des Composants Applicatifs

- Téléchargement et déploiement des modules logiciels
- Installation des services et dépendances
- Configuration des connexions avec les équipements distants

Configuration du Serveur Central

- Paramétrage du stockage et de l'archivage
- Création des utilisateurs et gestion des droits d'accès
- Sécurisation et chiffrement des flux vidéo

Intégration aux Systèmes Externes

- Connexion avec les bases de données externes
- Interface avec les systèmes de supervision et d'alerte
- Tests de compatibilité avec les équipements du Lot 1

Tests et Vérifications

- Tests de bon fonctionnement des modules installés
- Validation de la réception et du stockage des flux vidéo
- Simulation d'incidents et tests de redondance

Maintenance et Support

- Procédures de mise à jour et correctifs
- Sauvegarde et restauration des données
- Assistance technique et documentation complémentaire

Le soumissionnaire doit fournir ce manuel en version numérique et papier, accompagné d'un guide utilisateur simplifié pour les opérateurs.

10.7.4. Manuel d'exploitation de la solution d'exploitation.

Ce manuel vise à guider les utilisateurs dans l'exploitation quotidienne de la solution de vidéo protection urbaine, en détaillant les fonctionnalités, les procédures d'utilisation et les bonnes pratiques. Il s'adresse aux opérateurs, superviseurs et administrateurs du système.

Présentation Générale de la Solution

- **Description de l'interface utilisateur** (tableaux de bord, menus, raccourcis)
- **Principales fonctionnalités** (gestion des caméras, enregistrement, lecture, analyse vidéo)
- **Flux de travail standard** (visualisation en direct, consultation d'archives, export de séquences)

Procédures d'Exploitation

Connexion et Gestion des Profils

- Authentification des utilisateurs (mots de passe, authentification forte)
- Gestion des rôles et permissions (opérateur, administrateur, maintenance)

Supervision et Visualisation des Flux Vidéo

- Consultation en temps réel des caméras
- Gestion des vues multi-écrans et mosaïques personnalisées
- Fonctionnalités de zoom, rotation, contrôle des caméras PTZ

Recherche et Lecture des Enregistrements

- Filtres de recherche (par date, caméra, événements détectés)
- Navigation dans l'historique et lecture accélérée/ralentie
- Annotation et marquage des séquences importantes

Gestion des Alertes et Événements

- Paramétrage des seuils d'alerte (intrusion, objets abandonnés, détection de mouvement)
- Notifications en temps réel (SMS, e-mail, interface web)
- Journalisation et historisation des événements

Exportation et Partage de Vidéos

- Formats d'export disponibles (MP4, AVI, format sécurisé propriétaire)
- Intégration de filigranes et de signatures numériques
- Transmission sécurisée aux autorités compétentes

Maintenance Courante et Sécurisation

- Surveillance de l'état des serveurs et des flux vidéo
- Procédures de redémarrage et de récupération après incident
- Gestion de mises à jour logicielles et correctives de sécurité

Support et Assistance

- Contact du support technique
- Procédures de diagnostic en cas de dysfonctionnement
- Foire aux questions et ressources supplémentaires

Ce manuel doit être fourni en version numérique et papier, avec une interface interactive pour l'aide en ligne, garantissant une prise en main rapide par les utilisateurs.

10.7.5. Référentiel technique et technologique.

Le(s) titulaire(s) élaborent un référentiel technologique référençant tous les matériels et équipements utilisés - avec les versions afférentes - pour l'ensemble du dispositif de vidéo protection.

Le référentiel a pour objectifs de :

- **Faire évoluer** les composants du dispositif de façon linéaire en lui faisant bénéficier de l'apport de technologies toujours plus performantes ce qui pérennise l'investissement fait,
- **Répondre à l'obligation de résultats** dont les prérogatives en termes de visualisation et d'enregistrement d'images sont revus annuellement pour intégrer l'apport des équipements plus performants ;
- **Faire corrélérer et évoluer** sur tout le processus d'acquisition, de transmission, de traitement, d'exploitation et d'enregistrement l'ensemble des composants du dispositif.

11. Disposition relatives au Lot 1 – Équipements distants d'acquisition et de transmission.

11.1. Liste des prestations et résultats attendus.

11.1.1. Document mis à disposition par le pouvoir adjudicateur.

À l'issue de la validation des études préalables, chaque pouvoir adjudicateur s'engage à mettre à disposition du ou des titulaires les documents techniques nécessaires à la compréhension du dispositif existant ou projeté, incluant :

- Le **Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)** des infrastructures existantes ;
- La cartographie des **réseaux de transmission existants** ;
- Les études d'implantation projetées.

11.1.2. Fournitures et installations de matériels.

Le(s) titulaire(s) fournissent tout au long de l'accord-cadre :

- Le devis des prestations et le calendrier de déploiement ;
- La fourniture de l'ensemble des matériels répondant aux besoins décrits dans le présent document ;
- Les raccordements nécessaires au bon fonctionnement des matériels, y compris les raccordements électriques sur site ;
- Tous les raccordements avec les matériels périphériques et matériels connexes (cordons de brassage, jarretières optiques, ...) ;
- La fourniture et l'installation des caméras, y compris les supports nécessaires et adaptés à l'environnement dans lequel elles seront implantées ;
- La fourniture, la mise en place et la mise en service des équipements nécessaires ;
- La compatibilité des équipements avec les équipements existants.

11.1.3. Poses matériel et configuration réseaux.

La pose intègre, quel que soit le modèle, la puissance et la position, notamment :

- L'installation de l'équipement,
- La fourniture des câbles ou jarretières, la modification du câblage existant, les raccordements, les protections électriques et mécaniques et toutes fournitures requises,
- La programmation, les tests et la mise en service,
- La réception de l'équipement,
- La modification du plan de câblage ou d'adressage IP.
- Certaines communes sont équipées de deux logiciels (Radius et Zabbix), lors de la pose de nouveaux équipements. Il sera demandé à au titulaire du lot 1 de procéder à l'intégration des nouveaux équipements.

11.2. Études techniques préalables.

La définition technique des implantations des caméras fait l'objet d'une visite sur site préalable afin d'en définir le lieu exact. La date de la visite est fixée au fur et à mesure des commandes lors de la validation de l'étude.

Le positionnement de l'implantation tient compte de :

- la couverture visuelle ;
- les caractéristiques techniques et urbanistiques du lieu (*obstacles, végétation, étroitesse des rues, habitats en proximité, niveau d'éclairage en mode nocturne, etc.*) ;
- tous les équipements associés (*caméras, support, batterie, radios...*).
- les contraintes physiques (*obstacles visuels*) ;
- les contraintes techniques (*alimentation électrique, réseau fibre disponibles, etc.*) ;
- l'esthétisme (*soumis à aval des Architectes Bâtiments de France en secteur sauvegardé*).

La visite donne lieu à la production du dossier d'étude avec un plan d'étude par le(s) titulaire(s) tel que prévu à l'article 1.6.2 du présent CCTP.

11.3. Travaux de génie civil.

Les travaux de génie civil, indispensables à la mise en place d'un système de vidéo protection performant et pérenne, doivent être réalisés dans le strict respect des normes et réglementations en vigueur. Ils visent à garantir une installation optimale et sécurisée des infrastructures techniques tout en limitant l'impact sur l'environnement urbain et paysager.

Résultats attendus et prescriptions techniques

Les interventions doivent permettre d'assurer :

- **L'implantation ou la réhabilitation des supports de fixation des caméras :**
L'installation des dispositifs de vidéo protection requiert la mise en place de structures adaptées (mâts, façades, candélabres, poteaux spécifiques) garantissant la stabilité et la pérennité des équipements, tout en assurant leur intégration harmonieuse dans l'environnement urbain. Ces supports doivent être conçus pour résister aux intempéries, aux vibrations ainsi qu'aux éventuelles tentatives de vandalisme.
- **L'installation et l'adaptation des armoires techniques :**
Les armoires techniques, abritant les équipements électroniques et les systèmes de communication, doivent être conçus pour offrir une protection efficace contre les conditions climatiques (étanchéité, ventilation, protection thermique). L'accès à ces armoires doit être strictement sécurisé afin de prévenir toute tentative d'intrusion ou de sabotage ou de destruction volontaire (trafics, manifestation violentes, violences urbaines)
- **Le terrassement et la pose de gaines pour l'acheminement des câbles :**
Le déploiement des infrastructures de vidéo protection implique la réalisation de travaux de terrassement en vue de l'enfouissement des réseaux électriques et optiques. Les gaines installées doivent garantir une protection efficace contre les agressions extérieures et respecter les exigences de pérennité et de maintenance.
- **La remise en état des chaussées et des trottoirs :**
Après chaque intervention, la réfection des voiries et des trottoirs doit être réalisée avec des matériaux identiques ou équivalents à ceux en place afin de préserver l'intégrité et l'esthétique de l'espace public. Cette remise en état doit être effectuée conformément aux prescriptions des collectivités locales et aux normes de voirie en vigueur.
- **Le respect des contraintes environnementales et paysagères :**
Afin de limiter l'impact des travaux sur l'espace public, les interventions doivent être réalisées en veillant à la préservation du cadre urbain et paysager. L'utilisation de matériaux durables et recyclables sera privilégiée, et des mesures spécifiques devront être mises en place pour minimiser les nuisances sonores et la pollution générée par le chantier.

Normes et réglementations applicables

Les travaux devront être conformes aux exigences des textes et références suivants, en vigueur au moment de leur exécution :

- **Normes de conception et d'exécution des travaux de génie civil :**
 - **DTU 21** : Exécution des ouvrages en béton, prescriptions générales relatives aux travaux de maçonnerie et béton armé.
 - **DTU 13.11** : Fondations superficielles, règles de dimensionnement et d'implantation adaptées aux ouvrages de supportage des caméras.
- **Normes spécifiques aux infrastructures urbaines et aux réseaux de voirie :**
 - **NF P 98-080** : Conception et mise en œuvre des équipements de voirie et d'éclairage public.

- **NF P 98-082** : Prescriptions techniques relatives aux dispositifs de fixation sur les infrastructures existantes.
- **NF P 98-086** : Exigences en matière de réseaux enterrés et de leur protection mécanique.
- **NF P 98-241-1** : Caractéristiques des revêtements de chaussée et des trottoirs pour la remise en état après intervention.
- **NF P 98-331** : Normes relatives aux dispositifs de signalisation et d'identification des infrastructures souterraines.
- **Références réglementaires et guides techniques :**
 - **Publications du LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) et du SETRA (Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes)**, établissant les bonnes pratiques en matière de génie civil et d'aménagement urbain.
 - **Directives du Ministère de l'Équipement relatives aux infrastructures routières et aux réseaux de télécommunications urbains.**
- **Réglementation en matière de signalisation et d'occupation du domaine public :**
 - **Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière, Livre 1 – Signalisation des Routes**, définie par divers arrêtés (24.11.1967, 17.10.1968, 23.07.1970, 08.03.1971) et sa 8e partie, approuvée par les arrêtés du 10 et du 15.07.1974.
 - **Normes européennes EN 40-1 à EN 40-5** relatives aux candélabres et supports d'éclairage public, applicables aux structures destinées à recevoir des équipements de vidéo protection.

L'ensemble de ces exigences vise à garantir un déploiement efficace et sécurisé du dispositif de vidéo protection, tout en assurant la durabilité des installations et leur intégration harmonieuse dans l'espace urbain.

Le(s) titulaire(s) réalisent les travaux de voiries nécessaires à la mise en place du dispositif de vidéo protection en respectant les normes et règlements s'exerçant sur le domaine public tout en limitant les nuisances sur l'espace public.

Cela comprend :

- **Étapes Préalables :**
 - Demandes d'autorisations administratives et de déclarations préalables à la bonne exécution des travaux ;
 - Diagnostic de l'existant et sondages pour définir le cheminement des fourreaux à installer ;
 - Dossier d'exécution ;
- **Étape des travaux :**
 - Installation de chantier et mise en place de la signalisation temporaire ;
 - Exécution des tranchées, pénétrations dans les bâtiments et locaux desservis, percements, et réfection des enduits à l'identique, construction et pose des chambres

de tirage, des fourreaux et des éléments les signalant et les protégeant, des mâts, d'armoires et compteurs de rue ;

- Remblaiement et compactage des tranchées ;
- Réfection des revêtements de surface à l'identique et/ou reprise de pavés, correspondant à la nature des sols ouverts, (y compris marquage au sol);

- **Étape finale de remise en état initial des lieux :**

- Nettoyage et maintien en bon état de propreté des voies publiques (balayage, protection), transport des matériaux excédentaires et des remblais en décharge agréée.

Le commencement des travaux nécessite l'obtention au préalable de l'autorisation de voirie des services du pouvoir adjudicateur.

Toutes les précautions devront être prises pour limiter la gêne sur la circulation.

Le(s) titulaire(s) respecte les normes de sécurité et prendra toutes les dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux réseaux souterrains ou ouvrages divers lors de son exécution sous peine d'être responsable des dégâts qu'il aura pu occasionner.

11.3.1. Préparation des travaux.

Avant tout commencement des travaux, le(s) titulaire(s) fournit :

- Toutes les autorisations d'entreprendre les travaux ;
- Tous les plans de synthèse d'occupation des sous-sols pour les tronçons de génie civil et les cheminements en façades à créer ;
- Tous les plans d'exécution des travaux.

Le dossier d'étude complet est remis au pouvoir adjudicateur pour validation. Les travaux ne peuvent être engagés qu'après obtention du visa du pouvoir adjudicateur.

11.3.2. Travaux de génie civil, construction réseaux, de regards et liaison.

Les travaux de génie civil sont exécutés conformément au règlement de voirie du gestionnaire des infrastructures de la collectivité.

11.3.2.1. Type de tranchée.

Les tranchées peuvent être exécutées en utilisant des engins mécano-motorisés.

Le(s) titulaire(s) prennent toutes les précautions pour ne pas détériorer les canalisations et équipements en place.

Les réfections provisoires de trottoir ou de chaussée sous emprise voie publique sont exécutées suivant les spécifications imposées par le gestionnaire de la voirie.

Les réfections de tranchées sous emprises privées (pénétration dans la parcelle du bâtiment) sont réalisées à l'identique.

Les réfections définitives sur la voirie sont effectuées conformément au règlement de voirie.

Les tranchées sont réalisées sous trottoir ou sous chaussée y compris toutes sujétions de passage ou dépose de réseaux et d'ouvrages rencontrés sur le parcours.

11.3.2.2. Terrassements.

Différentes méthodes de terrassements peuvent être utilisées pour réaliser les tranchées : terrassement à pelle mécanique, trancheuse ou manuelle.

Le(s) titulaire(s) respectent les normes de sécurité et veille à ce qu'aucun dommage ne soit causé aux revêtements des chaussées et trottoirs ou ouvrages divers lors de son exécution. Il est réputé responsable des dégâts qu'il peut occasionner.

11.3.2.3. Remblaiement et compacité.

Les tranchées consécutives à des interventions sont rebouchées aussitôt.

La qualité du compactage des remblais des chaussées est vérifiée par le(s) titulaire(s) et les résultats transmis sont transmis au pouvoir adjudicateur.

11.3.2.4. Type de conduite.

Les conduites sont réalisées selon les exigences du pouvoir adjudicateur. En fonction du terrain et de l'existant, elles peuvent être en PVC de diamètre 42/45 mm, en PVC de diamètre 90 ou janolène. Elles peuvent varier en fonction de la topologie des tronçons à réaliser.

Le nombre de conduites et leur parcours sont définis par le(s) titulaire(s) et validés par le pouvoir adjudicateur après visite terrain et validation de l'étude, en tenant compte des informations fournies par les concessionnaires et gestionnaires des réseaux occupant la portion de sous-sol concernée.

Les conduites sont groupées et enrobées dans du béton et sur une épaisseur de 10 cm au minimum au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation la plus haute. Leur présence est signalée par un grillage avertisseur de couleur verte, disposé sur toute la longueur et largeur du bloc de conduite à la côte -40 cm.

Les pièces de jonction utilisées sont celles recommandées par le fabricant.

Un filin d'aiguillage de 180/100 est mis en place à l'intérieur des conduites installées. Il est constitué de 6 brins de tresse de nylon résistant à 100 da N pour permettre le tirage de câbles.

Les conduites sont posées avec précaution. Le(s) titulaire(s) s'assure, avant collage, qu'elles n'ont subi ni déformation, ni fissure. Il les débarrasse de tous corps étrangers qui pourraient

y avoir été introduits. Les extrémités des conduits sont systématiquement nettoyées avec un produit adapté.

11.3.2.5. Chambres de tirage et regards.

Les chambres et regards sont destinés à permettre le tirage, la division et le raccordement des câbles. Ils sont en béton armé et peuvent être préfabriqués ou coulés sur place.

Les caractéristiques des chambres de tirage créées sont les suivantes :

	SOUS TROTTOIR	SOUS CHAUSSEE
Type	L1T ou L2T ou L3T	K1C ou K2C
Tampons	250 kN	400 kN

Elles portent le sigle demandé par le pouvoir adjudicateur.

L'emplacement des regards et chambres est défini en fonction des obstacles rencontrés et repérés en tenant compte des informations (plans) fournies lors des demandes de renseignements et des demandes d'intention de travaux (à la charge du titulaire), faites chez les concessionnaires et gestionnaires des réseaux, occupant la portion de sous-sol concernée et dans tous les cas en accord avec le Maître d'Œuvre ou son représentant.

Dispositif de fermeture des chambres

Le(s) titulaire(s) propose un système de fermeture des tampons des chambres de tirage, sur demande du pouvoir adjudicateur lorsque la chambre de tirage n'est pas en prise directe ou surveillée par la caméra.

Agrandissement des chambres de tirage existantes

Le(s) titulaire(s) procèdent à l'agrandissement de certaines chambres de tirage existantes : remplacement d'une chambre format L1T par une chambre L3T.

Le(s) titulaire(s) prennent toutes les mesures nécessaires pour la protection des conduites et des câbles existants dans les chambres. Il ne détériore en aucun cas les installations existantes, les fibres ou gaines passant dans les chambres existantes.

Mode de pose des chambres

Les chambres préfabriquées sont posées sur un lit de sable compacté, les chambres coulées sur place repose sur du béton. Un percement dans le fond de chambre permet l'évacuation d'eau d'infiltration.

Après calfeutrement autour des fourreaux, la terre est compactée, assurant un blocage de la chambre.

11.3.2.6. Pose des câbles.

Les câbles fibre optique sont posés et raccordés conformément aux prescriptions des fabricants.

La pose des câbles est effectuée selon les conditions suivantes :

- Respecter les rayons de courbure minimaux des câbles optiques ;
- Minimiser les efforts de frottement et de traction sur les tubes et sur les fibres.
- Lovage : 5 mètres de love de câble sont prévus dans chaque chambre de tirage et 10 ml au niveau de boîtes d'épissurage ;
- La mise en œuvre des boites de jonctions sur la Place Wilson nécessite des autorisations de voirie.

Pose dans les conduites existantes

Dans les réseaux de conduites existantes, le(s) titulaire(s) utilise en priorité pour le tirage de fibres les gaines déjà occupées.

Au niveau des chambres de tirage, le(s) titulaire(s) protège les câbles qu'il pose par un surgainage type gaine fendue de couleur verte.

Le(s) titulaire(s) prennent toutes les mesures nécessaires pour la protection des câbles existants au niveau des chambres de tirage.

Selon le cas et l'existant, les conduites existantes sont généralement de diam. 90 janolènes annelées et rarement en PVC.

Règles générales de l'existant :

Les chambres existantes sont espacées au maximum de 80 à 100 m dans les portions rectilignes. Au niveau des carrefours, les chambres existantes sont très rapprochées avec des changements de direction des conduites importants. De plus, les conduites sont occupées par d'autres câbles et la gaine annelée offre une grande résistance au tirage, ce qui oblige par endroits, à réaliser du tirage de chambre en chambre.

Règles de pose

Le(s) titulaire(s) respectent le règlement de voirie en matière de pose.

Nota : L'occupation des conduites est indiquée sur les plans des liaisons de la façon suivante :

- Occupé : X % si la conduite est occupée,
- Ou aucune annotation si la conduite est libre.

Pose de câbles aériens

Dans des cas très particuliers pour des phases de dévoiement de réseaux, le maître d'œuvre ou son représentant demande la pose de câbles aériens.

11.3.2.7. Réfection de voirie.

La réfection des revêtements est effectuée immédiatement après remblaiement.

Tout impact éventuel - sur trottoir, chaussée, aire de stationnement, zone pavée, voie piétonne, ouvrages connexes liés à la voirie - est repris et reconstitué à l'identique.

11.3.2.8. Massifs bétons des pylônes.

Le(s) titulaire(s) réalise des massifs bétons coulés ou préfabriqués selon l'endroit et les prescriptions en vigueur.

Ceux-ci sont coulés en une seule fois.

Le dosage des massifs est de 350 kg/m³ en fonction de la nature du terrain. Les tiges de scellement sont solidement fixées par l'intermédiaire d'un gabarit rigide.

11.3.2.9. Pénétration dans les sites métropolitains et communaux.

Cheminements intérieurs

Les cheminements sont exécutés soit en chemins de câble de type dalle marine soit en goulotte PVC, en respectant les rayons de courbure admissibles pour la fibre optique.

Au niveau des déviations, les câbles sont protégés par gaine type Capriplast.

Travaux de percements et de reprise

Le(s) titulaire(s) remettent en l'état initial l'ensemble des installations sur lesquelles il intervient. En particulier, il rebouche les percements afin de restituer l'esthétique et les caractéristiques techniques initiales des lieux (étanchéité, coupe-feu, etc.).

Il prend en charge le calfeutrement des points de passage des câbles au droit des murs et cloisons. Ces calfeuttements correspondent, selon les cas, à l'insonorisation entre compartiments et/ou au maintien des caractéristiques coupe-feu des ouvrages traversés. Les solutions de calfeuttements doivent permettre des déposes et reprises aisées.

Les contraintes d'étanchéité des ouvrages sont également respectées. En cas d'atteinte à l'étanchéité, le(s) titulaire(s) prend en charge les travaux de réparation.

Locaux techniques

Les câbles sont lovés au droit de chaque local technique. Le lovage de câbles permet de déplacer l'extrémité sans contrainte de longueur.

Les équipements à fournir dans les locaux techniques sont détaillés à minima par site dans les bordereaux de prix et de fiches de renseignements.

Raccordement des fibres

Les raccordements des fibres sont effectués conformément aux spécifications du fabricant selon deux cas :

- Epissurage : pour les jonctions en lignes ou de dérivation ;
- Raccordement et câblage des tiroirs optiques, en baie.

Dans le cas de raccordement sur le réseau existant, le(s) titulaire(s) prend toutes les mesures nécessaires pour la protection des câbles existants.

Les boîtes de jonction de fibre doivent avoir une capacité de réserve de 30 %.

Raccordements dans les chambres de tirage

La méthode retenue pour le raccordement en ligne est l'épissurage par fusion.

De part et d'autre de l'épissure, le câble est étiqueté. Les épissures sont intégrées dans des boîtiers de protection thermique et mécanique.

La valeur moyenne d'affaiblissement de l'ensemble des soudures sur une liaison est inférieure à 0.1 dB aux longueurs d'ondes des différents spectres utilisés pour les caractéristiques des fibres optiques.

La BPE (Boîte de Protection des Epissures) est fixée sur la partie haute de la chambre et les câbles lovés sur le côté de la chambre.

Raccordements dans les locaux techniques

Au niveau des locaux techniques, le raccordement des câbles est effectué par pigtail dans des tiroirs optiques pré câblés. La connectique est de type SC/ APC.

Les connecteurs sont repérés en face avant par numérotation horizontale.

11.4. Alimentation électrique.

11.4.1. Alimentation électrique des caméras.

Lors de la visite et de son étude, le(s) titulaire(s) propose une alimentation en fonction de la configuration des lieux. Le dimensionnement de cette alimentation est calculé en tenant compte de l'ensemble des dispositifs (transceiver optique).

Les installations sur points de comptage communaux à partir d'un raccordement au réseau public, armoire éclairage public, batterie raccordée à éclairage public, sont privilégiées.

Le(s) titulaire(s) prennent en charge les opérations liées à la mise en service des équipements qui demandent un comptage auprès de l'opérateur réseau. Il engage les demandes administratives auprès de l'opérateur réseau pour la mise à disposition.

Le(s) titulaire(s) proposent des solutions permettant de se prémunir d'incidents divers (protection des personnes, sectionnement de l'alimentation électrique au niveau même de la caméra, protection de la ligne électrique en amont et en aval du tableau électrique, protection parafoudre, ...).

Batteries

La batterie est de haute technologie et de longue durée.

Energie solaire

L'usage de panneaux solaires en zone dépourvue de points d'alimentation peut être privilégié et le matériel est de haute technologie et de longue durée. Il permet de recharger les batteries de caméras pour la durée d'une nuit.

11.4.2. Conformité mise à la terre.

Sur demande du pouvoir adjudicateur, le(s) titulaire(s) équipe chaque point de concentration et salle d'exploitation d'onduleurs pour permettre une autonomie de fonctionnement minimale en cas de coupure secteur pour l'ensemble des équipements dédiés à la vidéo protection.

Une information sur l'état de fonctionnement et la durée restante est fournie en temps réel sur le poste de supervision selon la procédure de maintenance.

Après coupure de courant, l'ensemble du dispositif doit redémarrer de manière automatique sans intervention humaine.

11.4.3. Secours électriques.

Sur demande du pouvoir adjudicateur, le(s) titulaire(s) équipe chaque point de concentration et salle d'exploitation d'onduleurs pour permettre une autonomie de fonctionnement minimale en cas de coupure secteur pour l'ensemble des équipements dédiés à la vidéo protection.

Une information sur l'état de fonctionnement et la durée restante est fournie en temps réel sur le poste de supervision selon la procédure de maintenance.

Après coupure de courant, l'ensemble du dispositif doit redémarrer de manière automatique sans intervention humaine.

11.5. Équipements d'acquisition.

À minima, le(s) titulaire(s) fournit, installe et raccorde :

- L'ensemble des caméras IP, caissons adaptés et équipements nécessaires à la mise en œuvre du système vidéo et à son bon fonctionnement ;
- L'ensemble des protections électriques, protection parafoudre, etc. ;
- Les mâts, les bras de déport, candélabres et la mise en œuvre du massif béton adapté et tout autre dispositif de fixation ;
- Les protections mécaniques des mâts, herses butoirs de sécurité si nécessaire ;
- Des solutions d'éclairages complémentaires si nécessaire ;
- Les caméras.

11.5.1. Implantation des caméras et des Antennes.

Les caméras ainsi que l'ensemble des équipements, supports et accessoires sont installées en respectant les exigences décrites en termes d'objectifs fonctionnels, de résolutions minimales, de hauteurs d'accroches, de protections anti vandales (herses, butoirs, ...), de solutions complémentaires d'éclairage et de raccordements aux réseaux de transmission et électriques.

Il peut s'avérer nécessaire de procéder, sur certains sites, à une étude comparative de modèles de caméras. Pour les prises de vues de nuit sur chaque site, en situation réelle et réalisées à partir d'une nacelle.

En fonction des résultats, le pouvoir adjudicateur demande au titulaire de remplacer le modèle.

Certaines caméras se trouvent à proximité des illuminations de fin d'année. Le(s) titulaire(s) prend en compte le positionnement de ces dernières et les incidences sur les zones à surveiller pour assurer une qualité constante des images. La validation définitive de l'installation tiendra compte de cet environnement.

11.5.2. Spécifications techniques des mâts et support de fixation.

Les caméras, antennes et coffrets techniques sont posées sur des mâts d'éclairage public (EP, mâts ERDF, façades, mur de digues et toitures de bâtiments communaux/ communautaires).

Le(s) titulaire(s) s'assurent :

- que le dimensionnement des supports sur mâts (d'éclairage Public EP, Mâts ERDF existants) est adapté aux contraintes mécaniques supplémentaires générées par le matériel à installer ;
- que les vibrations et sollicitations du mât n'occasionnent pas de perturbations au bon fonctionnement de la ou des caméras supportées et précisément que les caméras apportent les objectifs fonctionnels exigés – ceci en toute circonstance et par tous temps.

L'accord écrit du fabricant est exigé. Dans le cas contraire le(s) titulaire(s) implante obligatoirement un mât de remplacement. Les équipements sont installés selon les recommandations du fabricant.

Les mâts, candélabres possèdent les caractéristiques techniques suivantes :

- Le type cylindre-conique ;
- Une trappe d'accès anti vandale avec fermeture inviolable ;
- Une rigidité suffisante afin de limiter les effets de prises au vent et ne pas entrer en vibration ;
- Etre en harmonie avec l'environnement urbain ;
- Etre au RAL, y compris les fixations spécifiques.

La hauteur des mâts est donnée à titre indicatif (5 à 6m). Elle est suffisante pour assurer la qualité de la vision de la caméra, la transmission radio si nécessaire et la protection de l'ensemble des équipements.

Elle est définitivement validée à l'issue de la période d'étude.

L'intégration de tous les mâts est soumise au pouvoir adjudicateur lors de la visite terrain.

11.5.3. Caractéristiques minimales des caméras.

Les équipements sont munis d'une fonction jour/nuit pour gérer la sensibilité dans les conditions de faible éclairage.

Les caméras sont des caméras mobiles de type dôme mobiles ou fixes et thermiques.

Elles sont compatibles avec L'IHM existant : Dernière version SECURITY CENTER de GENETEC (5.11), SASD, Milestone.

Les caméras sont équipées de dispositifs permettant d'éviter la pénétration d'insectes dans les logiques et devant les objectifs. Une étanchéité des liaisons câblées est prévue.

L'ensemble point captation est mis en peinture au RAL environnant pour s'intégrer avec l'environnement et le mobilier urbain. La couleur des caméras est spécifiée par le pouvoir adjudicateur lors de la réunion de démarrage.

Les caméras intègrent des compressions vers la norme H265. Les infrastructures réseau ainsi que les espaces de stockage étant actuellement dimensionnés pour supporter des flux en full HD 1920 x 1080, les caméras sont adaptées à ces contraintes tout en intégrant des caractéristiques d'évolution intrinsèques aux matériels permettant des captations en 3 Mégapixels 2018 x 1536 plus à 30I/s minimum.

Les caméras devront impérativement être capables de fonctionner dans les conditions environnementales suivantes :

- ⑩
- ⑩ Températures comprises entre -10°C et $+50^{\circ}\text{C}$;
- ⑩ Supporter des rafales de vent de 150 Km/h.

11.5.3.1. Modèles de caméras.

CAMERAS DOMES PTZ

Camera-dôme motorisée avec ou sans infra rouge :

Les cameras à mettre en place disposeront nativement d'une connectivité IP et sont de type :

Cameras IP 360° mono objectif motorisé sous dôme.

Les caractéristiques fonctionnelles et techniques minimales sont décrites ci-après (au minimum deux entrées « *tout ou rien* » permettant entre autres la remontée d'alarme vers l'IHM de l'ouverture de la porte de mat ou de coffret, ou autres évènements transmis par un équipement tiers) :

- ⑩ Compression H264 / H265 ;
- ⑩ Diffusion multi flux configurables individuellement (deux au minimum) ;
- ⑩ Système autofocus automatique et manuel ;

- ⑩ Shunter réglable ;
- ⑩ Commutation automatique N&B/couleur en fonction de la luminosité avec possibilité de l'activer manuellement ;
- ⑩ Angle panoramique : 360° ;
- ⑩ Résistance au choc : IK 10 ;
- ⑩ Étanchéité : IP66 ;
- ⑩ Possibilité d'intégrer une bulle de type fumée ou anti vandales ;
- ⑩ Protection de la vie privée :
 - ↳ Les masques, réalisés par la collectivité, seront dynamiques et variables en taille selon le zoom utilise par l'opérateur ;
 - ↳ Les masques seront mobiles dans l'image afin de suivre la rotation de la caméra sur ses deux axes ;
 - ↳ Le paramétrage des masques sera protégé par un code d'accès, il devra se faire au travers d'une interface ergonomique via la souris du poste operateur.

Les niveaux de performance des caméras se situent entre les caractéristiques minimales et optimales suivantes :

	Caractéristiques minimales	Caractéristiques optimales
Résolution minimale	2048x1536pp	3840 x2160p
Zoom optique	30 X	40 X
Sensibilité du capteur camera en couleur	0,9 lux à F : 1.4	0,015 lux à F : 1.7
Sensibilité du capteur camera en noir et blanc	0,08 lux à F : 1.4	0,04 lux à F : 1.3
Angle d'inclinaison	-18° à +90°	-30° à +90°
Vitesse de préposition	Horizontale 400°/s	Horizontale 400°/s
	Verticale 300°/s	Verticale 300°/s
Nombre minimum de masques par camera	24	32
Nombre minimum de masques simultanés par champs de vision	8	12
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalités en Full HD a 25i/s	10 Mbits / s	6 Mbits / s
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalités en 3Mpx a 25i/s	12 Mbits / s	8 Mbits / s
Fonctions complémentaires	- captation a 25i/s	- captation a 60i/s
	- Auto calibration *	- Auto calibration *
	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,

	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,
	- Slot pour carte mémoire SD ou Micro SD	- Slot pour carte mémoire SD ou Micro SD
		- Diffusion audio bidirectionnelle
	- Compression H264	- Compression H265
		- Interface PoE
		- Interface optique

* L'auto calibration est une fonction de réalignement de la caméra par rapport à un point de référence. Cette fonction doit pouvoir être appelée par une commande à insérer dans un script existant pour l'industrialisation sur l'ensemble de cameras du parc.

CAMERAS DOME FIXES

Camera-dôme motorisée avec ou sans infra rouge :

Les caméras à mettre en place disposeront nativement d'une connectivité IP et sont de type :

Caméras IP 360° mono objectif motorise sous dôme.

Les caractéristiques fonctionnelles et techniques minimales sont décrites ci-après (au minimum deux entrées « tout ou rien » permettant entre autres la remontée d'alarme vers l'IHM de l'ouverture de la porte de mat ou de coffret, ou autres évènements transmis par un équipement tiers) :

- ⑩ Compression H264 / H265,
- ⑩ Diffusion multi flux configurables individuellement (deux au minimum)
- ⑩ Système autofocus automatique et manuel,
- ⑩ Shunter réglable,
- ⑩ Commutation automatique N&B/couleur en fonction de la luminosité avec possibilité de l'activer manuellement,
- ⑩ Angle panoramique : 360°
- ⑩ Résistance au choc : IK 10,
- ⑩ Étanchéité : IP66
- ⑩ Possibilité d'intégrer une bulle de type fumée ou anti vandales
- ⑩ Protection de la vie privée :
 - ↘ Les masques seront dynamiques et variables en taille selon le zoom utilise par l'opérateur,
 - ↘ Les masques seront mobiles dans l'image afin de suivre la rotation de la caméra sur ses deux axes,
 - ↘ Le paramétrage des masques sera protégé par un code d'accès, il devra se faire au travers d'une interface ergonomique via la souris du poste opérateur

Les niveaux de performance des caméras se situent entre les caractéristiques minimales et optimales suivantes :

	Caractéristiques minimales	Caractéristiques optimales
Résolution minimale	2048 x 1536p	3840 x 2160p
Zoom optique	30 X	40 X
Sensibilité du capteur camera en couleur	0,9 lux à F : 1.4	0,015 lux à F : 1.7
Sensibilité du capteur camera en noir et blanc	0,08 lux à F : 1.4	0,04 lux à F : 1.3
Angle d'inclinaison	-18° à +90°	-30° à +90°
Vitesse de préposition	Horizontale 400°/s	Horizontale 400°/s
	Verticale 300°/s	Verticale 300°/s
Nombre minimum de masques par camera	24	32
Nombre minimum de masques simultanés par champs de vision	8	12
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalités en Full HD a 25i/s	10 Mbits / s	6 Mbits / s
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalités en 3Mpx a 25i/s	12 Mbits / s	8 Mbits / s
Fonctions complémentaires	- captation a 25i/s	- captation a 60i/s
	- Auto calibration *	- Auto calibration *
	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,
	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,
	- Slot pour carte mémoire SD ou Micro SD	- Slot pour carte mémoire SD ou Micro SD
		- Diffusion audio bidirectionnelle
	- Compression H264	- Compression H265
		- Interface PoE
	- Interface optique	

* L'auto calibration est une fonction de réalignement de la caméra par rapport à un point de référence. Cette fonction doit pouvoir être appelée par une commande à insérer dans un script existant pour l'industrialisation sur l'ensemble de cameras du parc.

CAMERAS MULTIDIRECTIONNELLES

La caméra multi-objectif est une caméra équipée de plusieurs capteurs fixes ajustables dont le nombre peut varier de 2 à 5. Les caméras à mettre en place disposeront nativement d'une connectivité IP et sont de type :

Caméras IP fixes sous dôme,

Les caractéristiques fonctionnelles et techniques minimales sont décrites ci-après : (au minimum deux entrées « *tout ou rien* » permettant entre autres la remontée d'alarme vers l'IHM de l'ouverture de la porte de mat ou de coffret, ou autre évènement transmit par un équipement tiers.

- ⑩ Compression H264 / H265
- ⑩ Système autofocus automatique et manuel,
- ⑩ Shunter réglable,
- ⑩ Commutation automatique N&B/couleur en fonction de la luminosité avec possibilité de l'activer manuellement,
- ⑩ Résistance au choc : IK10,
- ⑩ Etanchéité : IP66
- ⑩ Protection de la vie privée :
 - ↘ Les masques seront dynamiques et variables en taille selon le zoom utilise par l'opérateur,
 - ↘ Le paramétrage des masques sera protégé par un code d'accès, il devra se faire au travers d'une interface ergonomique via la souris du poste operateur

Les niveaux de performance des caméras se situent entre les caractéristiques minimales et optimales suivantes :

	Caractéristiques minimales	Caractéristiques optimales
Résolution minimale	2048 x 1536p	3840 x 2160p
Sensibilité du capteur camera en couleur	0,3 lux à F : 2.0	0,09 lux à F : 1.2
Sensibilité du capteur camera en noir et blanc	0,08 lux à F : 1.4	0,04 lux à F : 1.2
Vitesse de préposition	Horizontale 400°/s	Horizontale 400°/s
	Verticale 300°/s	Verticale 300°/s
Nombre minimum de masques par capteur	8	16
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalité en Full HD a 25i/s	28 Mbits / s	22 Mbits / s
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalité en 3Mpx a 25i/s	35 Mbits / s	30 Mbits / s
Fonctions complémentaires	- captation a 25i/s	- captation a 60i/s
	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,

	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,
		- Slot pour carte mémoire SD ou Micro SD
		- Diffusion audio bidirectionnelle
	- Compression H264	- Compression H265
		- Interface PoE
		- Interface optique

CAMERAS PTZ + MULTIDIRECTIONNELLE

Caméras PTZ + multidirectionnelle :

La caméra multi-objectifs est une caméra équipée de plusieurs capteurs fixes ajustables dont le nombre est de 4 plus un dôme mono objectif motorisé sous dôme. Les caméras à mettre en place disposeront nativement d'une connectivité IP et sont de type :

Caméras IP fixes sous dôme.

Les caractéristiques fonctionnelles et techniques minimales sont décrites ci-après :

Au minimum deux entrées " tout ou rien " permettant entre autres la remontée d'alarme vers l'IHM de l'ouverture de la porte de mat ou de coffret, ou autre évènement transmit par un équipement tiers.

- ⑩ Compression H264 / H265
- ⑩ Système autofocus automatique et manuel
- ⑩ Shunter réglable,
- ⑩ Commutation automatique N&B/couleur en fonction de la luminosité avec possibilité de l'activer manuellement,
- ⑩ Angle Panoramique : 360°
- ⑩ Résistance au choc : IK10,
- ⑩ Etanchéité : IP66
- ⑩ Protection de la vie privée :
 - ↘ Les masques seront dynamiques et variables en taille selon le zoom utilise par l'opérateur,
 - ↘ Le paramétrage des masques sera protégé par un code d'accès, il devra se faire au travers d'une interface ergonomique via la souris du poste operateur

Les niveaux de performance des caméras se situent entre les caractéristiques minimales et optimales suivantes :

	Caractéristiques minimales	Caractéristiques optimales
Résolution minimale par capteur	2048 x 1536p	3840 x 2160p
Zoom optique	24 X	40 X
Sensibilité du capteur camera en couleur	0,3 lux à F : 2.0	0,09 lux à F : 1.2
Sensibilité du capteur camera en noir et blanc	0,08 lux à F : 1.4	0,009 lux à F : 1.2
Vitesse de préposition	Horizontale 400°/s	Horizontale 400°/s
	Verticale 300°/s	Verticale 300°/s
Nombre minimum de masques par capteur	8	16
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalité en Full HD a 25i/s	28 Mbits / s	22 Mbits / s
Bande passante nécessaire maximum pour une fonctionnalité en 3Mpx a 25i/s	35 Mbits / s	30 Mbits / s
Fonctions complémentaires	- captation a 25i/s	- captation a 60i/s
	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,	- Système de compensation automatique des vibrations de la caméra,
	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,	- Système anti éblouissement et gestion des contres jour,
		- Slot pour carte mémoire SD ou Micro SD
		- Diffusion audio bidirectionnelle
	- Compression H264	- Compression H265
		- Interface PoE
		- Interface optique

CAMERAS THERMIQUES

Les caméras proposées doivent permettre la détection d'évènements selon des résolutions de pixels définies.

CAMERAS NOMADES 4G/5G

Modèle dôme fixe ou PTZ avec dispositif de visualisation en temps réel 4G/5G compatible avec Genetec, enregistrements déportés et sécurisés avec capacités de stockage limité, batterie, acquisition d'images pour observation ou reconnaissance.

L'équipement sera composé de :

- ⑩ Un coffret spécifique permettant d'intégrer les matériels data et Energie ainsi qu'une fixation dédiée pour la ou les cameras associées. Caractéristiques minimales du coffret :
 - ↳ Protection anti vandale IK10 ;
 - ↳ Etanchéité IP66 ;
 - ↳ Supports Rail DIN ;
 - ↳ Presses étoupes pour pénétrations de câbles ;
 - ↳ Serrure spécifique ;
- ⑩ Chaque borne nomade sera équipée d'une batterie 600W ou 800W en fonction de la consommation de la caméra. L'autonomie de ces batteries est de 18h, après une charge minimum de 6h. En cas de batterie faible, une remontée d'alarme est réalisée ;
- ⑩ Le software devra être disponible en Linux ou Windows ;
- ⑩ Installer un logiciel VMS Genetec sur le PC endurci ;
- ⑩ La consommation de la carte SIM devra être maîtrisée avec une gestion intelligente et auto adapté de la bande passante en temps réel ;
- ⑩ La fourniture de l'abonnement fait partie de la prestation (prix BPU/mois).
- ⑩ Location de la caméra 4/5G/mois

11.5.3.2. Supports de caméras.

Le support est le mieux adapté suivant l'implantation de la caméra (en façade de bâtiment ou autre).

Il est en matériaux anticorrosif (aluminium ou inox). Il est de la même couleur que la caméra.

11.5.3.3. Format Bullet

Les caméras sont protégées par un caisson de protection thermostaté et anti vandale, pour une utilisation en extérieur.

Les caissons possèdent les caractéristiques minimales suivantes :

- Entretien vitre : descriptif du nettoyage des caméras (autonettoyant si possible) ;
- Système anti vandalisme,
- Protection / étanchéité : IP66 ;
- Equipé d'un dispositif leur permettant de fonctionner et de résister à des températures comprises entre -30°C et +50°C ;
- Equipé d'un chemin de câble interne.

11.5.3.4. Répertoire de programmation.

Il est souhaité par la pouvoir adjudicateur la création d'un répertoire de programmation des caméras et des switchs qui devra être actualisé après chaque intervention du titulaire.

Le répertoire sera en accès auprès du pouvoir adjudicateur.

11.5.3.5. Éclairage.

Les caméras bénéficient pour la majorité de l'éclairage urbain. L'équipement est compatible avec ce niveau d'éclairage.

Le(s) titulaire(s) procèdent au préalable à une étude précise de luminosité au sol.

Il vérifie que les niveaux minima d'éclairage des sites sont compatibles avec la sensibilité des caméras afin d'obtenir une image de qualité.

Le(s) titulaire(s) peut être amené, selon les situations et à sa charge, à fournir des projecteurs à leds Infra rouge ou leds lumière blanche. Ceux-ci seront prévus dans le BPU dans le cadre de la maintenance.

Il est rappelé que le(s) titulaire(s) a une obligation de résultat sur la qualité des images visualisées et enregistrées. Il ne pourra se prévaloir d'un manque de connaissance ou d'information sur la luminosité au sol.

Il est demandé au titulaire d'ajouter un éclairage adapté. Leur intégration sera soumise à l'acceptation du pouvoir adjudicateur.

11.6. Équipements de transmissions.

11.6.1. Réalisation de l'architecture technique réseau de transmission.

11.6.1.1. Généralités.

Le(s) titulaire(s) réalise et met en œuvre les ouvrages en concordance avec les spécifications d'architecture technique réseaux qui auront été établies et validées par le pouvoir adjudicateur.

11.6.2. Réseau fibre.

Dans le cadre du déploiement du réseau de fibre optique nécessaire au fonctionnement du système de vidéo protection urbaine, la construction de l'infrastructure de transmission devra être réalisée en étroite collaboration avec les experts techniques de la collectivité. Cette coordination permettra d'intégrer les exigences locales en matière de résilience et de continuité de service, notamment à travers la définition d'un **Plan de Continuité d'Activité (PCA)** et d'un **Plan de Reprise d'Activité (PRA)**.

L'architecture du réseau devra ainsi prévoir des **chemins de secours**, des **boucles redondantes** et des **points de reprise stratégique** afin d'assurer la disponibilité des flux vidéo en toutes circonstances, y compris en cas d'incident majeur sur une partie du réseau.

11.6.2.1.1. Caractéristiques des câbles à fibres optiques.

Caractéristiques de la fibre

Dans tous les cas, les fibres utilisées pour un chantier spécifique sont approvisionnées auprès du même fibreur dans la même spécification sauf défaillance de celui-ci.

La conformité à la recommandation G 652 de l'ITU-T est exigée.

Selon l'exigence du pouvoir adjudicateur, la fibre est de type monomode à saut d'indice ou de type multimode pour le réseau capillaire.

Type de fibre	Monomode	Multimode
Diam. Champ de mode (μm)	9,2+/-0,6	50+/-3
Diam. Gaine (μm)	125+/-2	125+/-2
Diam. Revêtement (μm)	245+/-10	
Affaiblissement max. à 1310nm (dB/km)	<0,4	
Affaiblissement max. à 1550nm (dB/km)	<0,3	
Affaiblissement max. à 850 nm (dB/km) <3		< 3
Affaiblissement max. à 1300 nm (dB/km)		< 0,2

Caractéristiques des câbles

Les câbles à fibres optiques sont multifibres, dimensionnés selon les besoins définis par le pouvoir adjudicateur.

Les câbles sont constitués d'un renfort diélectriques et de tubes en matériaux thermoplastiques.

Les câbles sont hydrofuges.

Les tubes sont à structure libre et seront colorés individuellement ainsi que les fibres.

Le(s) titulaire(s) prévoient 3 types de câbles selon l'environnement de mise en œuvre :

- **Type 1** : Pose en conduite : câble armé, gaine extérieure PEHD ;
- **Type 2** : Pose à l'intérieur des bâtiments câblé armé, non-propagateur de la flamme et de l'incendie, non-dégagement de gaz toxiques, non opacité des fumées. ;
- **Type 3** : Pose en aérien sur câblette tendue : câble armé résistant aux UV.

11.6.2.1.2. Réception des liaisons optiques.

Une série de contres mesures est effectuée par le MOA ou son représentant aux frais du titulaire pour une validation par échantillonnage.

Les procédures de vérifications des caractéristiques optiques d'un câble se font en plusieurs étapes :

- **Un premier contrôle** du câble optique sur touret est effectué dès réception sur le chantier. Une mesure est effectuée par réflectométrie sur un échantillonnage représentatif de fibres. Une courbe est remise pour chaque mesure et les valeurs sont comparées à celles effectuées en usine par le constructeur ;
- **Un deuxième contrôle** de l'état des câbles optiques après pose et avant raccordement est effectué. Une mesure est effectuée par réflectométrie sur un échantillonnage représentatif de fibres. Une courbe est remise pour chaque mesure. Cette étape a pour but de contrôler qu'aucune altération n'est survenue lors du tirage du câble optique ;
- **Un dernier contrôle** du câble après raccordement et épissure est effectué. Cette étape permet de s'affranchir du bon fonctionnement des liaisons. Chaque événement est mentionné dans un tableau représentation qui comprendra :
 - Les valeurs de l'atténuation globale de la liaison ;
 - Les valeurs d'atténuation des connecteurs ;
 - Les valeurs des épissures.

Pour chacune d'elles, un dossier de mesures est remis comprenant une fiche de mesures particulière, ainsi qu'une courbe donnant chacune des valeurs mesurées.

11.6.2.1.3. Documents applicables.

Deux documents servent de référence en ce qui concerne les performances exigées de la fibre optique (connecteurs et épissures compris). Il s'agit de :

- Recommandation UIT-T G651 et G652 « Caractéristiques d'un câble à fibre optique monomode »
- Recommandation UIT-T G957 « Interfaces optiques pour les équipements et systèmes relatifs à la Hiérarchie Numérique Synchronne »

11.6.2.1.4. Repérage.

Le repérage a pour objectif de faciliter l'exploitation et la maintenance du réseau de câbles. Il se fera de manière très soignée et suivant les règles décrites au présent CCTP.

Etiquettes

Les étiquettes utilisées possèdent les spécifications suivantes :

- **Pour l'extérieur :**
 - Dimensions des écritures : suivant la NF E04-505 : « Ecriture »,
 - Résistance des marquages et adhésifs à une température comprise ente -5°C et 70°C,

- Résistance aux solvants suivants la NFC 20 627 : « Immersion dans les solvants de nettoyage »,
- Adhérence des marquages suffisante suivant NFC 93 702 : « adhérence des revêtements ».

- **Pour l'intérieur :**

- Porte-étiquettes fixées par colliers sur les câbles,
- Caractères noirs sur fond jaune.

Repérage des câbles

Les câbles sont repérés dans chaque chambre de tirage, et tous les 10 m au maximum dans le cas de passage sur chemin de câbles ou gaine technique.

Les informations à inscrire sur les étiquettes et leur couleur sont communiquées au titulaire par le pouvoir adjudicateur avant le lancement des travaux.

Repérage des fibres

Les fibres sont repérées individuellement par leur couleur de fabrication.

Dans le cas d'un câble à faisceau de tubes comportant chacun plusieurs fibres, chaque tube est de couleur différente et les couleurs des fibres peuvent ainsi être répétées à l'intérieur de deux tubes différents.

Marquage dans les chambres de tirage

Les tampons des chambres comportent le sigle souhaité par le pouvoir adjudicateur.

Les câbles sont repérés à l'intérieur des chambres conformément aux indications ci-dessus.

11.6.2.1.5. Câblage interne des bâtiments.

La distribution terminale de chacune des prises est assurée par un câble écranté 4 paires torsadées ou (2*4 paires torsadées).

Les câbles ne dépassent pas 90 mètres de longueur installée, testée.

Toutes les paires sont raccordées au niveau de la prise terminale et du panneau de brassage (répartiteur). L'écran est également raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre.

Le câble de distribution en paire torsadée aura les caractéristiques suivantes :

- Catégorie 6 classe E
- 100 Ohms
- 4 paires
- F/ UTP
- Zéro halogène, Catégorie C2 selon normes NFC 32062, IEC 332-1 et NFC 32070 2.1
- Conforme aux normes ISO 11801 édition septembre 2002, EIA-TIA 568B-2-1 et les normes européennes CEM.

Du côté du poste de travail ou du répartiteur, le câble 4 paires F/ UTP est raccordé sur une prise RJ45. Dans le but de conserver les caractéristiques et les performances de la liaison, le dégainage est inférieur à 10 mm et le dépairage est réduit au minimum et dans tous les cas il ne sera pas supérieur à 7 mm.

Dans les baies, les câbles écrantés 4 paires F/ UTP sont guidés et maintenus le long du châssis 19 pouces, puis supportés à l'arrière des panneaux avant d'être raccordés aux prises RJ45.

- Le rayon de courbure admissible des câbles F/ UTP est de 6 fois le diamètre.
- Aucun lovage du câble n'est toléré dans les plinthes ou goulottes au niveau des prises terminales

Selon les directives fournies par le pouvoir adjudicateur, le(s) titulaire(s) met en œuvre l'infrastructure de câblage en utilisant la charte de câblage existante de la commune. Toutes les informations concernant ces chartes lui seront transmises lors de la réunion de lancement des travaux.

11.6.3. Réseau Capillaire.

11.6.3.1. Câblage fibre optique.

A partir des locaux techniques ou des points de concentration, le réseau capillaire permet le raccordement des équipements vidéo (caméra, coupleur, codec, etc.). Le support physique est constitué :

- De fibre optique 9/125
Et/ou
- De fibre optique 50/125

Les spécifications techniques des liaisons fibres optiques sont identifiées par le(s) titulaire(s) lors de la visite de site.

A l'issue des travaux de raccordement, un test de réflectométrie est réalisé dans les deux sens suivant les modalités de réception exposées dans le présent document.

11.6.3.2. Câblage utilisé pour le raccordement des caméras.

L'utilisation d'un câble composite est envisageable pour le raccordement de la caméra, la longueur du câble est définie par le(s) titulaire(s) en fonction du choix de l'emplacement du boîtier étanche (positionnement dans la chambre de tirage ou en façade).

11.6.3.3. Particularités.

Une attention particulière est portée sur la technique de mise en œuvre des boîtiers étanches permettant le raccordement des câbles (FO, électriques,...) entre le local de concentration technique et la caméra.

Les câbles alimentation ou optique sont de couleur noire et munis de protections mécaniques sur au moins 4 mètres dans le cas de descente ou de remontée en façade.

Une pénétration en partie basse au niveau du boîtier est à privilégier, un presse étoupe adapté est installé pour assurer la jonction.

Le raccordement des câbles se fait sur les borniers prévus à cet effet au niveau du boîtier IP livré et équipé par le(s) titulaire(s).

11.6.4. Faisceau hertzien.

Pour ce type de liaison, le(s) titulaire(s) est vigilant sur la sécurisation des données (*cryptage des données, contrôle d'association basé sur des adresses MAC, adresses IP autorisées, ...*) et à la capacité des liaisons à supporter le débit nécessaire au bon fonctionnement du système.

Le système de radio est numérique avec la capacité de disposer :

- Boîtier étanche, supporte températures extrêmes (-30°C à + 50°C)
- Bande passante garantie jusqu'à 40MB/s
- supporter tous types d'applications que vidéo, datas, voix IP...
- système sécurisé
- enregistrement des informations liées au réseau, des signaux reçus et envoyés...

11.6.5. Solutions nomades : 4G/5G

Le(s) titulaire(s) peut mettre en œuvre pour des besoins de supervision ponctuelle, des dispositifs nomades en 4G/5G.

La réception des flux sera sécurisée du système en service.

Les flux seront visualisés sur le mur d'image déjà existant dans le CVU

12. Disposition relatives au Lot 2 – Équipements centraux.

12.1. Architecture technique.

12.1.1. Généralités.

12.1.1.1. Réseau de transmission.

L'architecture réseau mise en œuvre devra garantir une infrastructure de communication **hautement disponible, performante, sécurisée et évolutive**, apte à répondre aux exigences d'un système de vidéo protection urbaine.

Le réseau devra être conçu de manière à assurer une **résilience optimale**, grâce à une architecture **non bloquante**, offrant des capacités de commutation à haut débit et une mémoire tampon suffisante pour garantir la fluidité et la fiabilité du transport des données, y compris en situation de charge maximale.

Les équipements déployés devront permettre la **transmission des flux vidéo en temps réel**, sans altération de la qualité d'image, sans latence perceptible ni interruption de service, et ce, quel que soit le point d'acquisition ou de consultation. La qualité de service (QoS) devra être strictement assurée pour prioriser et maintenir l'intégrité des flux de vidéo protection (vidéos, images, métadonnées associées...).

Afin d'assurer une **redondance physique et logique**, chaque équipement actif devra être interconnecté à **au moins deux points distincts du réseau**, garantissant ainsi une **topologie maillée** et tolérante aux pannes. Cette configuration devra permettre une continuité de service même en cas de défaillance d'un lien ou d'un équipement.

L'ensemble des équipements actifs intégrera des fonctionnalités avancées de **supervision, de gestion et de diagnostic** en temps réel, incluant :

- La détection proactive d'anomalies ou de dégradations de performance,
- L'émission d'alertes en cas d'incident,
- La traçabilité des événements critiques.

Documents et informations requis

Le(s) titulaire(s) devront fournir, pour chaque équipement actif proposé :

- Une documentation technique complète précisant :
 - Le constructeur,
 - Le modèle exact,
 - Le numéro de série,
 - La version du système d'exploitation embarqué ou du firmware,
 - La typologie, le nombre et les caractéristiques des interfaces (cuivre, fibre...).
- Une description précise des **mécanismes de sécurisation et de gestion des accès**, incluant :
 - Les protocoles de chiffrement utilisés,
 - Les modalités de gestion des comptes et des droits d'accès,
 - Les dispositifs de sécurité en cas de coupure de liaison, congestion réseau ou attaque.
- Une présentation des moyens mis en œuvre pour garantir :
 - La **qualité de service**,
 - La **disponibilité continue** des flux de données,
 - L'**intégrité et la confidentialité** des données transitant sur le réseau.

Caractéristiques à spécifier dans l'offre

Le candidat devra fournir une description détaillée des différents types d'architectures physiques proposées, en mettant en avant les capacités d'**évolutivité** du système et les performances attendues pour chaque catégorie d'équipements. Cette description devra inclure :

- Les **interfaces physiques** disponibles :
 - Ports Ethernet cuivre (vitesse, modes de fonctionnement, compatibilité PoE si applicable),
 - Ports fibre optique (types monomode et multimode, SFP/SFP+).
- Les **caractéristiques de sécurité physique et de disponibilité** :
 - Plages de température et conditions environnementales d'exploitation,
 - Capacité de **maintenance à chaud** (hot-swap) des composants critiques,
 - Solutions mises en œuvre pour garantir une **haute disponibilité** (H.A.), notamment en cas de panne matérielle ou de mise à jour logicielle.

12.1.1.2. Dimensionnement et évolution de l'architecture réseau de transmission.

L'ensemble des équipements actifs et passifs constituant l'infrastructure de transmission devra être dimensionnée avec une **marge de sécurité suffisante** pour garantir la **fluidité du trafic vidéo**, notamment dans des conditions d'exploitation maximales. Le réseau doit être capable de supporter la charge générée par l'intégralité des flux provenant des caméras configurées pour fonctionner à une cadence nominale de **25 images par seconde**, sans dégradation de la qualité ni perte de paquets.

L'architecture réseau devra intégrer les principes suivants :

- **Absence de saturation** des liens à tous les niveaux (distribution, collecte, cœur de réseau),
- Capacité à **absorber les augmentations prévisionnelles** de trafic liées à :
 - L'ajout de nouvelles caméras,
 - L'évolution des technologies d'encodage ou de résolution (HD, 4K, etc.),
 - L'accroissement des métadonnées ou des services associés (analyse vidéo, supervision, IA embarquée...).

Étude préalable de dimensionnement

Le dimensionnement du réseau s'appuie sur une **étude technique approfondie** intégrant notamment les éléments suivants :

- Le **taux de compression** des flux vidéo (en fonction des codecs retenus),
- La **fréquence d'acquisition** des images,
- La **résolution nominale** des caméras,
- La **durée de conservation** réglementaire ou contractuelle des enregistrements (jusqu'à 30 jours en continu),

- Les caractéristiques des équipements centraux (stockage, décodage, archivage).
- Capacité volumétrique de stockage – analyse prédictive
- Durée de garantie des équipements afin de définir l'évolutivité du système

Cette analyse devra permettre de définir :

- Les **capacités minimales** requises pour chaque tronçon du réseau (débit, latence, gigue admissible),
- Les **besoins de stockage** (volumétrie, type de support, redondance),
- Les **marges d'évolutivité** à court et moyen terme.

Les conclusions issues de cette étude devront être **formalisées par écrit** et transmises au titulaire en charge du **lot relatif aux équipements distants d'acquisition et de transmission**, afin de garantir une **cohérence d'ensemble** dans la mise en œuvre technique du système.

Suivi de la capacité et adaptation du réseau

Le(s) titulaire(s) sera tenu :

- De mettre en place un **suivi régulier de l'utilisation des capacités** de la fibre optique existante (taux de charge, débit moyen, pics de consommation),
- De fournir une **mise à jour périodique** des données techniques associées,
- De **préconiser les éventuelles adaptations** nécessaires pour prévenir toute dégradation de service.

Les outils de supervision utilisés devront permettre de **visualiser en temps réel** l'état du réseau et de générer des **rapports analytiques** pour anticiper les évolutions à venir.

12.1.1.3. Points de concentration déportés.

Les **points de concentration secondaires** sont conçus avec un **niveau d'exigence technique équivalent** à celui du centre de supervision principal du pouvoir adjudicateur et construit en collaboration avec les experts de la collectivité. À ce titre, ils intègrent notamment :

- Des **mécanismes de sécurisation physique et logique** conformes aux standards en vigueur (contrôle d'accès, journalisation, durcissement des systèmes) ;
- Des **dispositifs d'alimentation secourue**, incluant des **onduleurs** dimensionnés pour assurer la continuité de service en cas de défaillance électrique ;
- Des **équipements redondants**, en particulier au niveau des serveurs et des liaisons critiques, afin de garantir une **haute disponibilité** et une **résilience optimale** du système.

L'ensemble de ces points de concentration doit permettre un **relai autonome et sécurisé** des fonctions d'acquisition, de stockage temporaire et de transmission des flux vidéo, dans des conditions équivalentes à celles du centre de supervision principal.

12.1.2. Dimensionnement et évolution de l'architecture système.

Le(s) titulaire(s) est chargé de concevoir une architecture système à la fois **performante, sécurisée et évolutive**, en parfaite adéquation avec les besoins fonctionnels du pouvoir adjudicateur, tels que formalisés lors de la réunion de validation de l'étude préalable.

Cette architecture doit permettre :

- Une **gestion fluide des volumes de données** issus de l'ensemble des dispositifs connectés au système ;
- Un **traitement efficace des connexions simultanées**, incluant un minimum garanti de **20 utilisateurs actifs en parallèle**, sans dégradation des performances ou du temps de réponse.

À l'issue de l'intégration des équipements sur les infrastructures du pouvoir adjudicateur, le(s) titulaire(s) procède à des **tests techniques approfondis**, destinés à **valider la conformité aux engagements de performance**. En cas d'écart constaté, il lui incombe de **mettre en œuvre sans délai les correctifs et ajustements nécessaires**, en lien avec les équipes techniques du pouvoir adjudicateur.

Par ailleurs, le(s) titulaire(s) est responsable de l'**optimisation fine de la configuration des équipements** (systèmes, logiciels, ressources matérielles), afin de garantir un **fonctionnement optimal et pérenne** de l'ensemble du dispositif, dans le respect des exigences du présent marché et avec une anticipation des futurs besoins d'évolution ou d'extension du système.

12.1.3. Dimensionnement et évolution de l'architecture applicative.

Le(s) titulaire(s) conçoit et met en œuvre une **architecture applicative pérenne, évolutive et résiliente**, assurant une **continuité de service sans interruption** et conforme aux prescriptions techniques et fonctionnelles de l'accord-cadre et référencé au BPU.

Cette architecture repose sur une **approche orientée services (SOA)**, permettant une répartition optimisée des fonctions au sein des différentes couches applicatives (présentation, logique métier, données). Elle garantit une **modularité accrue**, facilitant l'évolutivité, la maintenance et l'intégration de nouveaux composants logiciels.

Elle est strictement conforme aux **standards ouverts et protocoles interopérables** (tels que HTTP, HTTPS, XML, JSON, etc.), et assure une **compatibilité native avec les principaux systèmes de gestion de bases de données (SGBD)**, en cohérence avec l'environnement technologique du pouvoir adjudicateur.

L'infrastructure applicative est conçue pour permettre l'intégration continue des **misés à jour logicielles** (correctifs de sécurité, évolutions fonctionnelles, nouvelles versions des composants), sans impact sur la disponibilité du service. Le système évolue de manière coordonnée avec l'infrastructure matérielle et logicielle du pouvoir adjudicateur.

Le(s) titulaire(s) est également responsable de l'intégration de toute **nouvelle solution applicative**, dans le strict respect des procédures en vigueur, incluant :

- Le **déploiement, la configuration et la validation fonctionnelle et technique** sur les différents environnements de recette, d'intégration et de production ;
- La réalisation des **ajustements correctifs** en fonction des résultats des phases de tests ;
- Le **transfert de compétences** vers les équipes techniques du pouvoir adjudicateur, via une documentation complète et des sessions de formation si nécessaire.

Environnements applicatifs

L'architecture s'appuie sur une **stratégie de qualification en trois environnements distincts**, chacun ayant un rôle précis dans la chaîne de validation :

- **Environnement de test** : Plateforme virtualisée, représentative à l'échelle fonctionnelle, permettant la vérification des comportements applicatifs unitaires et des fonctionnalités de base.
- **Environnement d'intégration** : Environnement identique à celui de production, destiné à la validation des performances (temps de réponse, charge), à la vérification des mécanismes de sauvegarde/restauration et à l'analyse de la compatibilité avec les applications existantes.
- **Environnement de production** : Plateforme hébergeant les services en exploitation, garantissant un niveau de disponibilité et de sécurité conforme aux engagements du présent marché.

Pilotage de l'évolution et traçabilité

Toute évolution de l'architecture applicative est rigoureusement **planifiée, documentée et tracée**. Chaque modification structurante donne lieu à la création d'une **version formellement identifiée**, accompagnée d'un journal de modifications (changelog), garantissant la **traçabilité des évolutions** et la **maîtrise du cycle de vie applicatif**.

Interopérabilité et conformité normative

L'ensemble du dispositif respecte scrupuleusement les **normes en vigueur dans le domaine de la vidéo protection**, assurant une interopérabilité complète avec les systèmes tiers (interopérabilité ascendante et descendante), ainsi que la **pérennité des infrastructures déployées**.

12.2. Agencement centre de vidéo protection (salle d'exploitation)

Le(s) titulaire(s) procèdent à la mise en œuvre, au sein des espaces techniques spécifiquement désignés par le pouvoir adjudicateur, de l'ensemble des équipements nécessaires à l'exploitation du système de vidéo protection urbaine. Ces équipements couvrent les fonctions de **communication, de traitement des flux, d'enregistrement, de supervision et de gestion opérationnelle**.

La salle d'exploitation constitue le **noyau central du dispositif**, en concentrant l'ensemble des infrastructures actives et passives liées à :

- La **centralisation des flux vidéo** issus des points de captation répartis sur le territoire couvert ;
- Le **traitement et l'exploitation en temps réel** des données vidéo et métadonnées associées ;
- La **visualisation multi-écrans** pour les opérateurs en charge de la surveillance ;
- L'**enregistrement sécurisé des flux**, conformément aux exigences réglementaires de rétention ;
- L'intégration d'un système d'**alimentation de secours** assurant la continuité de service en cas de défaillance du réseau électrique (onduleurs, redondances, etc.).

L'ensemble des dispositifs est organisé de manière à **garantir une ergonomie optimale pour les opérateurs**, une accessibilité simplifiée pour les interventions de maintenance, ainsi qu'une évolutivité facilitée de l'architecture.

Les travaux d'agencement prennent en compte :

- Les **contraintes techniques spécifiques aux locaux** (climatisation, câblage, sécurité d'accès, conformité électrique) ;
- L'**optimisation de l'implantation des équipements** pour assurer une ventilation adéquate et une dissipation thermique conforme aux recommandations des constructeurs ;
- La **mise en conformité du site d'exploitation** avec les normes en vigueur (sécurité incendie, accessibilité, hygiène et sécurité au travail).

Le(s) titulaire(s) sont tenus d'établir une **documentation technique complète** du centre d'exploitation, incluant les plans d'implantation, les schémas de câblage, les caractéristiques des équipements installés, ainsi que les préconisations de maintenance.

La plateforme informatique constitue le socle opérationnel du système de vidéo protection. Elle est intégralement installée dans une baie technique dédiée, située dans le local technique sécurisé, à l'exception du ou des postes d'exploitation, implantés dans l'espace de supervision pour une utilisation fonctionnelle par les opérateurs.

Exigences générales de la plateforme informatique

La solution déployée doit satisfaire aux caractéristiques suivantes :

- **Compatibilité avec les protocoles standards de communication**, notamment SNMP, Multicast, et tout autre protocole requis pour l'interconnexion avec l'architecture réseau existante ;
- **Synchronisation automatique** des horloges internes avec une source horaire de référence officielle (par exemple, un serveur NTP public certifié) afin d'assurer la cohérence temporelle des enregistrements vidéo et des journaux système ;
- **Homogénéité technologique** de l'ensemble des équipements, garantissant leur compatibilité avec l'environnement technique du pouvoir adjudicateur et facilitant leur intégration, exploitation et maintenance.

Baie technique et conditions d'hébergement des équipements

Le titulaire est responsable de la fourniture, de l'installation et de l'aménagement d'une baie technique répondant aux spécifications suivantes :

- **Structure sécurisée** avec porte verrouillable par clé, contact d'ouverture intégré, panneaux latéraux et arrière amovibles pour faciliter la maintenance ;
- **Système de ventilation intégré**, positionné en partie haute de la baie pour assurer une extraction efficace de l'air chaud et préserver les conditions thermiques de fonctionnement des équipements ;
- **Dispositifs de gestion de câblage**, incluant passe-câbles latéraux et arrière, ainsi qu'une bande de distribution électrique conforme aux normes en vigueur.

Les équipements hébergés dans cette baie comprennent notamment :

- **Tiroirs optiques de brassage**, interfaces de raccordement aux réseaux cuivre et fibre optique ;
- **Équipements actifs réseau**, notamment les matériels de commutation de cœur de réseau et, le cas échéant, les convertisseurs vidéo numériques ;
- **Systèmes d'alimentation de secours**, incluant un onduleur d'une autonomie minimale de 30 minutes, équipé d'un dispositif d'alerte supervisable ;
- **Composants de sécurité électrique**, conformes aux normes réglementaires en vigueur ;
- **Capteur de température** couplé à un système d'alerte en cas de dépassement des seuils critiques ;
- **Serveurs, unités de stockage et équipements annexes** nécessaires au fonctionnement de l'infrastructure logicielle.

La baie doit présenter une **capacité de réserve d'au moins 30 %** de son volume utile, afin d'anticiper les besoins liés à l'évolution ou à l'extension du système.

Système d'enregistrement numérique

Le système d'enregistrement mis en œuvre par le titulaire doit permettre une **répartition intelligente et résiliente des flux vidéo**, assurant la **continuité du service en cas de défaillance partielle d'un des éléments du système**. Il doit garantir :

- Une **fluidité constante** dans les échanges entre les serveurs, les postes d'exploitation et les terminaux ;
- Une **surveillance proactive de l'état des disques durs** et un plan de remplacement préventif en cas de dégradation ;
- Une **gestion logicielle conforme aux préconisations des éditeurs**, incluant les mises à jour correctives et évolutives ;
- Une **validation complète de l'environnement technique**, incluant la configuration, les tests de charge, et la documentation des réglages applicatifs.

Livrables attendus

Le titulaire fournit l'ensemble des **documents techniques, notices, plans d'implantation, schémas de câblage et procédures d'exploitation** nécessaires à la prise en main, au suivi et à la maintenance du dispositif par les équipes du pouvoir adjudicateur.

12.2.1. Mur d'images.

Le titulaire assure la fourniture, l'installation et l'intégration d'un mur d'images composé de moniteurs professionnels destinés à l'affichage en temps réel des flux vidéo issus du système de vidéo protection. Ces équipements doivent présenter des caractéristiques esthétiques, dimensionnelles et fonctionnelles cohérentes avec les dispositifs déjà en place, et sont référencés au Bordereau des Prix Unitaires.

Caractéristiques techniques des moniteurs :

- Moniteurs LCD professionnels, au format 32 pouces ou 55 pouces selon la configuration architecturale et opérationnelle des locaux d'exploitation ;
- Mur d'images LED à pitch fin de 07 à 6mm sans bordures ;
- Fixation sur une structure technique adaptée, qu'elle soit murale, sur châssis autoportant ou via des supports spécifiquement conçus à cet effet, garantissant la stabilité, l'accessibilité et la sécurité de l'ensemble ;
- Affichage en haute définition, avec angles de vision étendus, luminosité optimisée pour les environnements de supervision, et capacité de fonctionnement 24h/24, 7j/7.

Intégration dans l'environnement de la salle :

Le mur d'images est intégré dans un aménagement global pensé pour la performance et l'ergonomie, comprenant :

- **Goulottes rigides** pour le passage sécurisé et structuré des câbles d'alimentation et de transmission vidéo ;
- **Rails techniques** assurant l'organisation des supports, la maintenance facilitée et l'évolutivité du dispositif ;
- **Éclairages adaptés** (néons ou dispositifs LED) assurant un confort visuel optimal, en cohérence avec les normes d'éclairage des salles de contrôle, et permettant une lisibilité parfaite des écrans sans fatigue oculaire.

L'installation du mur d'images devra répondre aux contraintes techniques, esthétiques et ergonomiques propres aux locaux du pouvoir adjudicateur, tout en garantissant une exploitation fluide, intuitive et sécurisée par les opérateurs.

12.2.2. Postes opérateurs ou de relecture.

Les postes informatiques, installés au sein du centre de vidéo protection ainsi que dans les locaux du pouvoir adjudicateur, sont spécifiquement conçus pour répondre aux exigences fonctionnelles et techniques liées à la gestion et à l'exploitation d'un système de vidéo protection urbaine.

Ces postes doivent impérativement permettre, de manière fluide et en temps réel, les opérations suivantes :

- Le pilotage des caméras de surveillance, en garantissant une gestion optimisée de leur orientation et de leurs paramètres ;
- La visualisation des images captées, dans des conditions de clarté et de définition élevées, afin de permettre une analyse minutieuse et rapide des données visuelles ;
- L'exploitation du système de plan manager et de sa cartographie interactive, facilitant la gestion spatiale et la navigation au sein des zones surveillées ;
- La consultation, la lecture et l'extraction des enregistrements vidéo de manière efficace, dans le respect des contraintes légales et techniques en vigueur ; La manipulation et la configuration du mur d'images, permettant d'adapter l'affichage en fonction des besoins opérationnels et des priorités du moment.

Ces postes doivent être dimensionnés et configurés de manière à offrir des performances optimales tant en termes d'affichage que de traitement des données vidéo, tout en assurant une stabilité et une réactivité sans faille lors de l'exploitation des systèmes de surveillance.

Les ports de connectiques externe (USB) doivent être sécurisés de façon à ce qu'aucun support amovible ne puisse y être connecté en dehors des matériels nécessaire à l'opérateur (souris, clavier, écran).

12.2.3. Mobiliers opérateurs.

Dans le cadre de la fourniture du mobilier destiné aux opérateurs, le titulaire de l'appel d'offre s'engage à fournir des équipements ergonomiques et spécifiquement adaptés à l'activité des opérateurs dans le cadre de la gestion des systèmes de vidéo protection. Le mobilier devra comprendre :

- Des bureaux fixes, conçus sur mesure ou de type standard, fixés de manière sécurisée au sol afin d'assurer une stabilité maximale et un confort d'utilisation pour les opérateurs dans le cadre de leur activité quotidienne ;
- Des équipements mobiles, tels que des fauteuils ergonomiques ajustables, permettant d'assurer une posture adéquate et confortable lors des longues sessions de travail, ainsi que des lampes et autres accessoires nécessaires à l'optimisation des conditions

de travail et à la sécurité visuelle des opérateurs. Ces éléments doivent être conformes aux normes ergonomiques les plus rigoureuses pour garantir une utilisation prolongée sans risque de fatigue ou de troubles musculosquelettiques.

12.2.4. Sécurisation locaux.

Avant toute intervention sur les locaux, qu'elle soit d'installation, de maintenance ou de modification, une sécurisation préalable de l'ensemble des espaces concernés est indispensable. Cette étape relève de la responsabilité du pouvoir adjudicateur, qui devra mettre en place toutes les mesures nécessaires pour garantir la sécurité des lieux. Toutefois, si le besoin s'en fait sentir, le pouvoir adjudicateur pourra solliciter le titulaire afin qu'il mette en œuvre des mesures supplémentaires, à la hauteur des exigences de sécurité spécifiques aux locaux concernés. Ces mesures pourront inclure la mise en place de systèmes de verrouillage, de contrôle d'accès, ainsi que d'autres dispositifs nécessaires à la protection des biens et des personnes durant les opérations.

12.3. Optimisation du dispositif.

12.3.1. Pilotage et interface.

12.3.1.1. Logiciel d'exploitation.

L'exploitation opérationnelle des caméras de vidéo protection repose sur l'utilisation d'une Interface Homme-Machine (IHM) dédiée, conçue pour permettre un pilotage précis, fluide et en temps réel de l'ensemble du dispositif, tout en assurant une gestion optimisée des flux vidéo. Cette interface constitue un élément central du système, tant pour la supervision que pour l'analyse des données collectées.

Deux types d'interfaces sont prévus afin de s'adapter aux différents contextes d'architecture du système :

- **Interface Homme-Machine intégrée** : Cette version est spécifiquement développée pour offrir une compatibilité maximale avec les équipements d'un même constructeur, dans le cadre d'une solution dite « packagée » ou globale. Elle garantit une homogénéité fonctionnelle ainsi qu'une stabilité optimale du système.
- **Interface Homme-Machine ouverte** : Conçue pour assurer une interopérabilité avec des équipements issus de fabricants divers, cette version permet une plus grande souplesse d'intégration et d'évolution du système dans le temps. Elle est notamment adaptée aux environnements hétérogènes ou aux projets nécessitant des extensions ultérieures.

Le logiciel d'exploitation devra impérativement proposer, au minimum, les fonctionnalités suivantes :

- **Mémorisation des cadrages** : Possibilité de conserver, nommer et gérer dynamiquement des cadrages prédéfinis correspondant aux zones d'intérêt stratégiques, facilitant ainsi la rapidité d'intervention et l'efficacité de la surveillance.
- **Automatisation des scénarios vidéo** : Mise en œuvre de séquences de pilotage automatique des caméras selon des scénarios préprogrammés, pouvant être déclenchés en fonction d'un calendrier horaire ou d'événements spécifiques.
- **Incrustations vidéo** : Intégration en surimpression de textes ou d'informations contextuelles (noms de rue, lieux, numéros de caméra, etc.), en lien avec les zones actuellement visualisées, afin de renforcer la lisibilité des images.
- **Mode poursuite automatique** : Fonction permettant le pilotage intelligent et automatisé des caméras en réponse à la détection de mouvements dans leur champ de vision, en assurant un suivi fluide et autonome des objets ou personnes détectés.
- **Consultation des enregistrements** : Accès rapide et intuitif aux séquences enregistrées, à travers une interface de recherche multicritères (date, heure, site, numéro de caméra, type d'événement, etc.), facilitant l'exploitation postérieure des données vidéo à des fins d'analyse ou de preuve.

Ce logiciel devra faire preuve d'une robustesse éprouvée, d'une ergonomie adaptée aux usages intensifs en milieu opérationnel, et d'une évolutivité permettant l'intégration future de nouvelles fonctionnalités ou de nouveaux équipements.

12.3.1.2. Logiciel de cartographie.

Le système de gestion cartographique associé au dispositif de vidéo protection constitue un outil essentiel pour la supervision globale et intuitive du territoire couvert. Il s'intègre pleinement à l'interface d'exploitation du système et doit permettre une représentation visuelle précise, lisible et interactive des infrastructures surveillées.

Ce logiciel doit impérativement être compatible avec les formats de fichiers cartographiques standards généralement utilisés dans les environnements de conception assistée par ordinateur (tels que *.dxf, *.dwg, *.mapx, etc.), assurant ainsi une interopérabilité optimale avec les plans d'urbanisme, d'aménagement ou d'infrastructures techniques existants.

Les fonctionnalités attendues, au minimum, sont les suivantes :

- **Visualisation rapide et synthétique des zones de couverture** : Le logiciel doit permettre, dès l'ouverture de l'interface, une identification claire des emplacements et des champs de vision des caméras installées, facilitant ainsi la supervision en temps réel et la réactivité des opérateurs.
- **Intégration d'éléments visuels explicites** : Il devra permettre l'ajout et la personnalisation d'icônes, de symboles, de légendes et de textes descriptifs sur les plans, dans le but d'en améliorer la lisibilité et de renforcer la compréhension immédiate des zones cartographiées.
- **Navigation interactive** : Une interaction directe avec la cartographie doit être possible via des actions simples (par exemple : clic sur une caméra ou une zone), permettant

un accès immédiat aux flux vidéo en direct, à l'historique d'enregistrement ou aux fonctions de pilotage associées à chaque équipement représenté.

Le logiciel de cartographie devra être conçu pour offrir une expérience utilisateur fluide et réactive, tout en assurant une mise à jour facile des plans, l'ajout ou la suppression de caméras, et l'adaptation continue à l'évolution du parc de vidéo protection.

12.3.1.3. Logiciel de lecture des images extraites.

Dans le cadre de l'exploitation des séquences issues du système de vidéo protection, le titulaire devra fournir un logiciel de lecture dédié, distinct des fichiers vidéo eux-mêmes. Ce logiciel devra être livré sur un support indépendant, tel qu'un support amovible (clé USB, DVD, ou tout autre support numérique pérenne), permettant une consultation aisée des enregistrements en dehors du système principal, notamment dans le cadre de procédures judiciaires, d'enquêtes internes ou de relectures à distance.

Ce logiciel devra être entièrement autonome, sans nécessiter d'installation complexe ni de dépendance à des logiciels tiers, et compatible avec les systèmes d'exploitation couramment utilisés (Windows, et idéalement macOS ou Linux). Il devra garantir l'intégrité des données vidéo exportées, tant sur le plan technique que juridique, notamment pour assurer leur recevabilité comme preuve.

Les fonctionnalités minimales exigées incluent :

- **Lecture des séquences sans altération de la qualité originale** : Le logiciel doit permettre une restitution fidèle des enregistrements, sans compression supplémentaire ni dégradation de l'image, afin de garantir une analyse précise et fiable des contenus visuels ;
- **Lecture modulable** : Possibilité de lecture en accéléré, au ralenti, ainsi qu'en mode retour arrière, afin de faciliter l'analyse détaillée de situations spécifiques et la détection d'événements clés ;
- **Navigation image par image** : Fonction permettant de faire défiler les enregistrements image par image, avec la possibilité de capturer et d'enregistrer des images fixes (captures d'écran) tout en conservant les métadonnées associées ;
- **Affichage des métadonnées contextuelles** : Les vidéos lues doivent comporter en surimpression les informations essentielles permettant leur traçabilité, notamment l'identifiant unique de la caméra, la date, et l'heure précise de l'enregistrement ;
- **Recherche multicritères** : Le logiciel devra offrir une interface de recherche intuitive permettant de retrouver rapidement les séquences d'intérêt à partir de filtres tels que le numéro ou le nom de la caméra, la date et l'heure, et, si possible, d'autres paramètres pertinents comme les types d'événements ou les zones géographiques.

Ce logiciel devra être sécurisé, ergonomique et adapté à une utilisation par des personnels non techniques, notamment dans le cadre de transmissions à des autorités administratives ou judiciaires. Il devra également être accompagné d'une documentation utilisateur claire et en langue française.

12.3.2. Acquisition des images.

Le titulaire est tenu de procéder à l'ensemble des réglages, configurations et adaptations techniques indispensables afin de garantir, en toutes circonstances, une qualité optimale et une résolution conforme aux exigences contractuelles des images issues du système de vidéo protection.

Ces interventions concernent l'intégralité de la chaîne de traitement de l'image, depuis la phase initiale de captation par les dispositifs de prise de vue jusqu'à leur enregistrement effectif sur les supports de stockage numériques. L'objectif recherché est de s'assurer que les images produites soient exploitables en toutes conditions, tant en temps réel qu'en différé, et qu'elles répondent aux standards de précision, de netteté et de fidélité nécessaires à leur utilisation dans un cadre opérationnel, préventif ou judiciaire.

Le titulaire devra, à ce titre, ajuster les paramètres des équipements en fonction des spécificités environnementales de chaque site, de l'éclairage ambiant, des contraintes techniques ou de toute autre variable susceptible d'altérer la performance visuelle du dispositif.

12.3.2.1. Paramétrages des caméras.

Le titulaire procède à une phase de configuration initiale exhaustive de l'ensemble des caméras déployées dans le cadre du projet, en vue d'optimiser la qualité de la captation des images, en adéquation avec les objectifs fonctionnels et opérationnels définis par le pouvoir adjudicateur.

Cette étape essentielle inclut une évaluation systématique des performances visuelles de chaque caméra, réalisée in situ, tenant compte des conditions réelles d'implantation (angle de vue, luminosité, portée, environnement immédiat, etc.). À l'issue de cette évaluation, le titulaire met en œuvre tous les réglages nécessaires (orientation, mise au point, exposition, balance des blancs, compensation de contre-jour, etc.) afin de garantir une restitution visuelle conforme aux standards de qualité attendus. Des ajustements spécifiques pourront également être réalisés sur demande du pouvoir adjudicateur ou en réponse à des contraintes techniques particulières rencontrées sur le terrain. L'ensemble de ces opérations devra être documenté et intégré dans le dossier technique remis en fin de déploiement.

12.3.2.2. Qualités d'exploitation des images.

Les flux vidéo issus du système de vidéo protection doivent présenter une qualité d'image irréprochable, permettant une exploitation optimale tant en direct qu'en différé, notamment à des fins d'analyse, d'enquête ou de poursuite judiciaire. À ce titre, les images produites doivent impérativement être exemptes de toute altération susceptible d'en compromettre la lisibilité ou la fiabilité, notamment :

- **Toute forme de pixellisation**, de flou de mouvement ou de traînées numériques, pouvant résulter d'une mauvaise configuration des équipements ou d'une compression inadaptée ;
- **Toute distorsion colorimétrique**, scintillement, effet de bande ou interférence électromagnétique, altérant la fidélité chromatique ou la stabilité de l'image ;
- **Tout effet de latence ou de décalage temporel**, pouvant générer un manque de fluidité dans la restitution du mouvement, y compris dans des conditions de faible luminosité ou en vision nocturne.

Le titulaire s'engage à mettre en œuvre l'ensemble des réglages, contrôles et ajustements nécessaires pour garantir des images nettes, stables et conformes aux exigences techniques, quelle que soit la plage horaire ou l'environnement de captation. Tout manquement à ces exigences de service pourront faire l'objet de pénalités.

12.3.3. L'enregistrement des images.

12.3.3.1. Compression des images.

Le titulaire est tenu de mettre en œuvre des techniques de compression numérique performantes et éprouvées, reposant sur des algorithmes spécifiquement sélectionnés pour leur capacité à concilier **efficacité de réduction des volumes de données et préservation de la qualité visuelle des images enregistrées**.

Ces algorithmes devront permettre d'optimiser l'usage des capacités de stockage disponibles, tout en garantissant la conservation des détails essentiels à l'identification et à l'analyse des scènes captées.

Le processus de compression devra ainsi être rigoureusement adapté aux caractéristiques du système, notamment en ce qui concerne la résolution des flux vidéo, la fréquence d'images, les plages horaires d'activité, ainsi que la finalité judiciaire ou opérationnelle des enregistrements.

Le titulaire veillera à maintenir une **qualité d'image constante**, y compris en situation de variation dynamique de la scène (mouvements rapides, changements de luminosité, forte affluence, etc.), sans introduire d'altérations visuelles, de dégradation excessive ni de perte d'informations critiques.

12.3.3.2. Normes de compression.

Les flux vidéo issus du système de vidéo protection doivent être archivés en conformité avec les **capacités et contraintes spécifiques de l'architecture informatique** mise en œuvre par le pouvoir adjudicateur, tout en assurant une **exploitation optimale des données enregistrées à des fins d'investigation ou de procédure judiciaire**.

À cette fin, le titulaire adoptera des **normes de compression reconnues et standardisées**, permettant de concilier les exigences de compatibilité inter-systèmes, de performance de traitement, et de qualité d'image. Les formats de fichiers choisis devront garantir une **intégrité irréprochable des séquences vidéo**, sans altération des métadonnées associées (horodatage, identifiant de caméra, localisation, etc.), afin de permettre leur exploitation légale et technique dans un cadre probatoire.

L'ensemble du processus de compression devra par ailleurs respecter les recommandations en vigueur en matière de conservation numérique, et s'inscrire dans une logique d'**interopérabilité** avec les outils d'analyse et de lecture utilisés par les services de sécurité ou les autorités judiciaires.

12.3.3.3. Stockages des enregistrements.

Le système d'enregistrement numérique mis en œuvre dans le cadre du présent marché devra impérativement être conforme aux dispositions techniques fixées par l'arrêté ministériel du 3 août 2007, relatif aux normes encadrant les dispositifs de vidéo protection. À ce titre, il est attendu que la solution déployée permette de garantir une **traçabilité complète et infalsifiable de l'ensemble des actions effectuées sur les images enregistrées**, qu'il s'agisse de leur visualisation, de leur extraction, de leur consultation ou de toute opération visant à préserver leur intégrité.

En concertation étroite avec le pouvoir adjudicateur, le titulaire proposera une **architecture matérielle de stockage robuste et évolutive**, dimensionnée pour assurer un enregistrement **continu, ininterrompu et sécurisé des flux vidéo sur une période de trente (30) jours glissants**, en fonctionnement 24h/24, 7j/7. Cette capacité de stockage devra être assurée par des dispositifs implantés au sein même de l'infrastructure informatique du pouvoir adjudicateur, notamment dans le Centre de Vidéo protection Urbaine (CVU) ou dans tout autre site désigné à cette fin.

Le système devra permettre la **numérisation en temps réel de l'ensemble des flux vidéo** captés par les caméras du réseau, et intégrer un mécanisme d'**effacement automatisé des données arrivées à échéance**, conformément à la réglementation en vigueur relative à la durée légale de conservation.

La **capacité de stockage effective** des enregistreurs devra être précisément calculée en fonction d'un ensemble de paramètres techniques, comprenant :

- Le **nombre total de caméras** actives dans le périmètre du marché ;
- La **durée de conservation souhaitée** par le pouvoir adjudicateur ;
- La **fréquence d'images par seconde (IPS)** et les caractéristiques des algorithmes de compression utilisés ;
- Le **niveau de qualité et de résolution** requis pour les enregistrements.

Afin d'assurer la **pérennité, la résilience et la fiabilité** des données archivées, le titulaire devra mettre en œuvre des dispositifs technologiques adaptés, incluant a minima :

- Des **systèmes de redondance matérielle (RAID)** ;
- Des mécanismes de **sauvegarde automatique** à intervalles réguliers ;
- La **duplication des enregistrements sur un ou plusieurs sites distants**, pour prévenir tout risque de perte ou de corruption des données.
- Une supervision adaptée

Ces exigences visent à garantir une conservation des preuves vidéo dans des conditions optimales, tant du point de vue technique que réglementaire, afin de permettre leur exploitation dans le cadre d'enquêtes, de procédures judiciaires ou d'analyses postérieures à un incident.

12.3.3.4. Export des images.

Dans le cadre des procédures de transmission des séquences vidéo aux forces de sécurité, le titulaire devra garantir un processus d'exportation des images permettant de préserver leur **intégrité et leur qualité optimale**, conformément aux exigences légales et techniques. La phase d'exportation doit ainsi permettre une exploitation efficace et sans ambiguïté des enregistrements vidéo, en particulier dans le cadre d'enquêtes, d'analyses ou de procédures judiciaires.

Les spécifications techniques suivantes sont impératives pour le bon fonctionnement du processus d'exportation :

- **Exportation sans perte de qualité** : Le système d'exportation devra garantir que les images et vidéos exportées conservent intégralement leur résolution et leur fidélité d'origine, sans altération, compression excessive ou dégradation perceptible lors du transfert. Toute perte de qualité sera inacceptable.
- **Formats de fichiers standards et sécurisés** : Les flux vidéo et images devront être exportés dans des formats universellement reconnus et interopérables (tels que MP4, AVI, MKV, etc.), permettant une compatibilité optimale avec les logiciels et outils utilisés par les forces de sécurité. En outre, le système devra intégrer la possibilité d'appliquer une **signature numérique** aux fichiers exportés, afin d'en garantir l'authenticité et de prévenir toute tentative de manipulation ou falsification des données.
- **Interface intuitive et rapide** : L'interface d'exportation devra être conçue de manière ergonomique et intuitive, afin de simplifier l'utilisation du système. L'exportation des images devra se faire rapidement, avec la possibilité pour l'utilisateur de sélectionner précisément les **plages horaires** des séquences à exporter et de générer des fichiers exploitables dans les plus brefs délais. Le processus devra être optimisé pour ne pas induire de délais ou de complexité superflus, afin d'assurer une intervention rapide en cas d'urgence.

- **Journalisation et traçabilité** : Afin de garantir une transparence totale et de répondre aux exigences légales de traçabilité, chaque opération d'exportation devra être systématiquement enregistrée dans un **journal d'événements**. Ce dernier devra préciser avec une précision absolue l'identité de l'utilisateur ayant réalisé l'export, la **date** et l'**heure** de l'opération, ainsi que le **motif** de l'exportation. Ces informations devront être conservées de manière sécurisée et consultables en cas de besoin, permettant ainsi une traçabilité complète des actions effectuées sur les données sensibles.

12.3.4. Le déport des images.

Le pouvoir adjudicateur souhaite mettre en place un système de déport d'images destiné à ses **partenaires de sécurité** et de **secours**, dans le but d'assurer un **partage sécurisé** et **contrôlé** des flux vidéo, tout en préservant la confidentialité et l'intégrité des données transmises. Cette fonctionnalité devra répondre à des exigences strictes en matière de sécurité, d'intégrité des flux et de respect des droits d'accès.

Les exigences relatives à la mise en œuvre de cette fonctionnalité sont les suivantes :

- **Activation et désactivation du flux** : Le système doit permettre l'activation et la désactivation à distance des flux vidéo, en fonction des besoins et des **autorisations spécifiques définies** par le pouvoir adjudicateur. Cela implique un contrôle strict des flux, garantissant que la transmission des images n'a lieu que lorsqu'elle est nécessaire, et uniquement pour les entités dûment habilitées.
- **Traçabilité des accès** : Une **traçabilité complète** des consultations et prises en main des flux doit être assurée. Chaque action effectuée sur les flux vidéo, qu'il s'agisse de la consultation en temps réel ou de l'accès à des enregistrements antérieurs, doit être enregistrée dans un **journal détaillé**, précisant l'identification de l'utilisateur, la date, l'heure ainsi que l'objet de l'opération. Cette traçabilité vise à garantir la **responsabilité** des actions et à répondre aux impératifs de sécurité et de transparence.
- **Glissement des images** : Le système doit offrir la fonctionnalité de **glissement des images**, permettant aux utilisateurs autorisés de visualiser les flux en direct et de revenir sur des périodes spécifiques des enregistrements sans interrompre l'enregistrement en cours. Cette fonctionnalité assure une continuité de l'observation, sans perturber le processus d'enregistrement des événements en temps réel.

Le titulaire est tenu de paramétrer et de sécuriser le système en tenant compte des aspects suivants :

- **Sécurité des communications** : La transmission des flux doit être **chiffrée** de manière à garantir l'intégrité et la confidentialité des données, notamment pendant leur déportation vers les différents partenaires. Une attention particulière doit être portée à l'**authentification des utilisateurs**, afin d'éviter toute tentative d'accès non autorisé aux flux vidéo.

- **Gestion des droits d'accès** : Le système doit permettre une gestion fine des **droits d'accès**, restreignant l'accès aux flux vidéo exclusivement aux **partenaires autorisés**. La définition des niveaux d'accès doit être souple, mais suffisamment rigoureuse pour limiter l'accès à certaines fonctionnalités en fonction des rôles et des responsabilités des utilisateurs.
- **Plages horaires de consultation** : Les **plages horaires** de consultation des flux vidéo doivent être définies avec précision par la collectivité, et il doit être possible d'imposer des **restrictions temporelles** sur l'accès aux flux. Cela permettra de limiter l'accès aux images en fonction des horaires de disponibilité des partenaires ou des priorités opérationnelles définies par le pouvoir adjudicateur.

12.3.5. Rapatriement flux d'images.

Dans l'éventualité où le pouvoir adjudicateur déciderait de centraliser, au sein du Centre de Vidéo protection Urbaine (CVU), les flux d'images issus de dispositifs de vidéo protection appartenant à d'autres acteurs publics locaux (collectivités territoriales, établissements publics, bailleurs sociaux, etc.), le titulaire devra proposer une **architecture technique ouverte, sécurisée et interopérable** permettant l'intégration efficace de ces flux hétérogènes.

À ce titre, les solutions proposées devront répondre aux exigences suivantes :

- **Rapatriement sécurisé des flux** : Le système mis en œuvre devra permettre la récupération des flux vidéo en provenance de partenaires extérieurs via des canaux de communication **sécurisés et chiffrés**, garantissant la confidentialité et l'intégrité des données transmises. Le titulaire devra veiller à la mise en place de **protocoles d'échange conformes aux bonnes pratiques en cybersécurité**, intégrant notamment des mécanismes de contrôle d'accès, d'authentification forte et de journalisation des connexions.
- **Enregistrement réglementaire des flux** : Les flux ainsi centralisés devront être **enregistrés localement** sur les équipements du pouvoir adjudicateur, dans le respect strict des **dispositions législatives et réglementaires en vigueur**, notamment en matière de durée de conservation, de traçabilité, de protection des données personnelles et de réversibilité. Le titulaire s'assurera que les enregistrements sont **intègres, horodatés**, et aisément exploitables à des fins judiciaires.
- **Pilotage centralisé par le CVU** : Les opérateurs du Centre de Vidéo protection Urbaine devront pouvoir **piloter l'ensemble des flux centralisés** depuis une **interface unifiée, ergonomique et réactive**, permettant notamment l'accès rapide aux caméras distantes, le contrôle des fonctions de visualisation (PTZ, zoom, presets, etc.) ainsi que la gestion des priorités d'affichage ou d'alerte. Cette interface devra offrir une **expérience utilisateur fluide** malgré la diversité potentielle des technologies utilisées par les partenaires.

Par ailleurs, le **respect des principes d'interopérabilité** sera un critère déterminant dans le choix des solutions techniques. Le système devra être en mesure de **s'intégrer sans rupture avec les infrastructures existantes**, en prenant en charge les principaux protocoles de

communication vidéo normalisés (ex. ONVIF), tout en maintenant un haut niveau de sécurité opérationnelle.

Enfin, le titulaire veillera à documenter et expliciter clairement les prérequis d'intégration, les modalités de connexion des partenaires tiers, ainsi que les capacités d'évolution du système en fonction du périmètre à couvrir.

12.4. Solutions technologiques avancées.

12.4.1. Fonctionnalités de vidéo-intelligente.

À ce jour, certaines fonctionnalités avancées d'analyse vidéo, notamment celles relatives à l'identification automatisée de comportements ou de personnes, ne disposent pas d'un cadre réglementaire pleinement défini. En conséquence, **leur mise en œuvre effective ne pourra intervenir que si, et seulement si, la réglementation en vigueur l'autorise expressément.** Le système devra donc être conçu de manière à permettre **l'activation ou la désactivation sélective** de ces fonctionnalités, en fonction des évolutions législatives et réglementaires, sans nécessiter de modifications matérielles ou logicielles majeures.

Le système de vidéo protection devra intégrer des technologies avancées d'analyse vidéo, également désignées sous le terme de vidéo-intelligence, permettant l'automatisation de certaines détections et traitements en temps réel, sur la base de scénarios dynamiques et paramétrables, définis en amont par le pouvoir adjudicateur.

Ces dispositifs d'analyse intelligente visent à renforcer les capacités de surveillance active, à optimiser la réactivité des opérateurs en poste et à accroître l'efficacité du système global. À ce titre, les fonctionnalités attendues incluent, sans s'y limiter :

- **Interopérabilité avec l'environnement existant** : Les modules de vidéo-intelligence devront être pleinement intégrés à l'interface homme-machine (IHM) utilisée par le pouvoir adjudicateur, garantissant une supervision centralisée, homogène et fluide des alertes générées, sans nécessiter de manipulation complexe ou de navigation dans des applications tierces.
- **Déclenchement automatique d'alertes** : En cas de détection d'événements anormaux – selon les critères et scénarios définis (cf. ci-dessous) – le système devra être en mesure de générer automatiquement des alertes visuelles et sonores, affichées en priorité sur le mur d'images du Centre de Vidéo protection Urbaine (CVU), et de manière contextualisée (zone concernée, type d'alerte, niveau de gravité, etc.).
- **Fonctionnalités avancées d'analyse comportementale et contextuelle**, comprenant notamment :
 - o La détection d'intrusion dans des zones sensibles ou interdites, avec différenciation possible entre types de cibles (véhicule, piéton, animal, etc.) ;
 - o L'identification de comportements atypiques ou suspects, tels que des rassemblements prolongés, des stationnements irréguliers ou des mouvements à contre-sens ;

- **La reconnaissance automatique de plaques d'immatriculation (LAPI)**, avec journalisation des lectures, consultation historique, et croisement éventuel avec des listes blanches ou noires fournies par les autorités compétentes.

- **Personnalisation des règles de détection** : Le système devra offrir un haut degré de paramétrabilité, permettant d'ajuster finement les seuils, les plages horaires, les zones d'intérêt, les durées d'occurrence ou encore les types d'objets détectés. Ces réglages devront être accessibles depuis l'IHM principale, avec possibilité d'adaptation en autonomie par les agents habilités du pouvoir adjudicateur, sans nécessité d'intervention du titulaire.

Les technologies mises en œuvre devront démontrer une fiabilité éprouvée, notamment en milieu urbain complexe, avec un taux de faux positifs minimal et une résilience aux variations de luminosité, de conditions météorologiques ou d'environnement urbain. Le titulaire veillera à fournir des démonstrations concrètes des capacités d'analyse du système proposé et à documenter précisément les algorithmes utilisés ainsi que leurs champs d'application.

12.4.2. Haut-Parleurs.

Dans une optique de renforcement de la communication entre les opérateurs du Centre de Vidéo protection Urbaine (CVU) et les usagers de l'espace public, le système de vidéo protection sera complété par l'**intégration de haut-parleurs** installés à proximité des caméras de surveillance stratégiques.

Ce dispositif vise à assurer une **interaction vocale sécurisée et contextualisée**, aussi bien à l'initiative des opérateurs que des usagers. Il constitue un levier essentiel en matière de prévention, d'information, de dissuasion et d'assistance à la population.

Les fonctionnalités attendues sont les suivantes :

- **Diffusion de messages vocaux** :
 - Possibilité de **diffuser des messages préenregistrés** à visée préventive ou informative, selon des scénarios définis en amont (ex. rappel à l'ordre, consignes de sécurité, messages en cas de rassemblement, etc.).
 - Possibilité pour les opérateurs du CVU de **diffuser des messages en direct**, en temps réel, pour répondre à des situations spécifiques ou urgentes.
- **Réglage adaptatif du volume sonore** : Le système devra permettre de **moduler le volume de diffusion** en fonction des conditions environnementales (présence de bruit ambiant, nature du lieu, heure de la journée, etc.), afin de garantir une **intelligibilité optimale** sans nuisance excessive.
- **Fonction d'interphonie bidirectionnelle** : Le matériel devra inclure un dispositif d'appel, tel qu'un **bouton d'interpellation accessible au public**, permettant à un usager de **solliciter les opérateurs** du CVU. Une **communication vocale bidirectionnelle** devra alors être établie de manière sécurisée, avec mise en relation en temps réel.

L'ensemble du dispositif devra être conçu pour **s'interfacer de manière native avec les équipements existants**, sans nécessiter de modification majeure de l'infrastructure technique ou logicielle. Une attention particulière devra être portée à :

- L'**interopérabilité** avec l'architecture réseau du système de vidéo protection et l'IHM du pouvoir adjudicateur.
- La **résistance aux intempéries et au vandalisme** (coffrets renforcés, certification IP et IK appropriées).
- La **qualité acoustique** des dispositifs, tant en émission qu'en réception.

Le titulaire proposera une solution complète, incluant l'installation, la configuration, les tests fonctionnels et la formation à l'usage du système par les opérateurs du CVU.

12.4.3. Caméras embarquées.

Dans une optique de **souplesse opérationnelle** et afin de répondre aux besoins de vidéo protection ponctuels ou évolutifs sur le territoire, le pouvoir adjudicateur souhaite disposer de **caméras mobiles autonomes** connectées via les réseaux cellulaires 4G/5G. Ces équipements seront déployés en fonction des contextes spécifiques (événements, travaux, points sensibles temporaires, etc.) et devront permettre une **transmission en temps réel des images** vers le Centre de Vidéo protection Urbaine (CVU).

Les équipements proposés devront impérativement répondre aux **spécifications techniques suivantes** :

- **Capteurs d'imagerie haute définition couleur** : Les caméras devront garantir une restitution visuelle de haute qualité, avec une **résolution d'image permettant l'identification fiable des individus et des objets**, de jour comme de nuit. Le dispositif devra intégrer des fonctionnalités de correction de contraste, de balance des blancs et d'adaptation automatique à l'éclairage ambiant.
- **Connectivité 4G/5G native** : Chaque module devra embarquer un modem compatible avec les réseaux cellulaires 4G et 5G, assurant une transmission stable et fluide des flux vidéo, en direct et sans interruption, vers l'infrastructure centrale de supervision.
- **Mémoire tampon de pré-enregistrement** : Les caméras devront intégrer un système de **buffer circulaire** permettant la conservation automatique des **5 dernières minutes d'enregistrement avant tout déclenchement** manuel ou automatique (mouvement, son, alerte, etc.), afin de ne pas perdre les données cruciales précédant l'événement.
- **Alimentation autonome et options de fixation** : Les caméras devront pouvoir être utilisées **de manière indépendante**, sans raccordement au réseau électrique, avec une autonomie suffisante pour une exploitation continue sur plusieurs heures ou journées. Les supports de fixation devront être polyvalents (mâts, barrières, véhicules, etc.) et compatibles avec un usage en extérieur (indice de protection IP66 minimum).

- **Interopérabilité et supervision** : L'ensemble des équipements mobiles devra être **intégrable à la supervision centralisée du CVU**, avec possibilité de visualisation en direct, de consultation différée, d'exportation et de gestion des droits d'accès selon les profils utilisateurs.

Le titulaire devra proposer un **kit de déploiement rapide**, comprenant les accessoires nécessaires à une mise en œuvre terrain efficace (batteries amovibles, fixations, valise de transport, etc.). Il assurera également la formation des agents aux procédures d'installation, de paramétrage et d'exploitation.

12.4.4. Radar de détection automatique.

Dans le cadre du renforcement de la sécurité périmétrique sur certains sites stratégiques, la collectivité prévoit l'installation de **radars à onde continue modulée en fréquence**, de type **PSR 200** et **PSR SR**, de marque **EPSI ou équivalent**, reposant sur des technologies de pointe en matière de détection de mouvements.

L'intégration, l'installation ainsi que le paramétrage desdits équipements devront être assurés par un installateur **agréé par le fabricant**, garantissant une mise en œuvre conforme aux prescriptions techniques et un réglage optimal des dispositifs.

Chaque radar repose sur une architecture technologique avancée, s'articulant autour des principes suivants :

- **Technologie radar FMCW (Frequency-Modulated Continuous Wave)** : Le capteur émet une onde continue dont la fréquence est modulée de manière linéaire, permettant une mesure extrêmement précise de la distance et de la vitesse des objets en mouvement dans le champ de détection.
- **Couverture instantanée sans balayage mécanique** : Grâce à une **antenne statique** en émission et un traitement numérique avancé en réception, les capteurs assurent une **illumination globale de la scène** et la **formation de faisceaux par traitement de signal**, sans recours à un balayage mécanique ou électronique. Ce principe garantit une détection instantanée des cibles sur l'ensemble du périmètre surveillé.

Les performances nominales des capteurs sont les suivantes :

- **Champ de couverture angulaire** : Couverture horizontale (azimut) de **90° à 120°**, et verticale (élévation) de **35°**, assurant une surveillance étendue et homogène de la zone protégée.
- **Portée de détection** : Distance de détection effective comprise entre **50 mètres et 500 mètres**, notamment pour des cibles de type humain en mouvement.
- **Synchronisation multisite via GPS** : Chaque radar est doté d'un **module de synchronisation GPS** intégré, permettant le

fonctionnement simultané de plusieurs dispositifs sur un même site, sans phénomène d'interférence ni dégradation des performances.

- **Fréquence d'émission** :
Le système opère dans la **bande C**, sur la plage de fréquences **5,75 GHz à 5,85 GHz**, en conformité avec les normes internationales. Ce spectre est **libre d'usage (No Licence Required)**, ne nécessitant aucune déclaration ou autorisation administrative particulière pour son exploitation.

Par ailleurs, ces capteurs sont **exemptés de restrictions à l'exportation** en raison de leur classification **NLR (No Licence Required)**, ce qui simplifie leur déploiement et leur maintenance dans un cadre réglementaire souple.

Le titulaire devra assurer l'intégration complète des radars dans le système global de supervision de la vidéo protection, avec génération d'alertes automatiques en cas de franchissement ou détection anormale, ainsi qu'une interopérabilité totale avec l'interface de supervision centralisée du CVU.

12.5. Supervision du dispositif.

Le titulaire mettra en œuvre une solution de **supervision centralisée et temps réel**, conçue pour assurer le **pilotage technique** et la **surveillance continue** de l'ensemble des équipements constituant le système de vidéo protection urbaine.

Cette supervision a pour objectif de garantir la **disponibilité permanente**, la **fiabilité fonctionnelle** et la **réactivité opérationnelle** du dispositif, en permettant la détection immédiate de toute défaillance ou dégradation des performances des composants matériels et logiciels.

Le périmètre de supervision intègre de manière exhaustive :

- **Les équipements d'acquisition vidéo**, notamment l'état de fonctionnement et la disponibilité des caméras (fixes, mobiles, thermiques, PTZ, etc.) ;
- **Les équipements de traitement et d'enregistrement**, incluant serveurs, baies de stockage, stations de travail, postes opérateurs et enregistreurs numériques ;
- **L'infrastructure de transmission** : commutateurs réseau, liaisons fibre ou radio, passerelles, routeurs, équipements 4G/5G, etc. ;
- **Les systèmes de sécurité** : contrôles d'accès, alimentations secourues (onduleurs, batteries), systèmes de redondance, et toutes autres composantes critiques du système.

Le système de supervision devra permettre, à travers une **interface graphique ergonomique**, de visualiser en temps réel l'état opérationnel de chaque élément, avec :

- Des **alertes automatiques** en cas d'anomalie ou d'interruption de service ;
- Une **journalisation des événements** pour l'analyse a posteriori des dysfonctionnements ;

- La **hiérarchisation des alertes** selon des critères de criticité paramétrables ;
- Une **traçabilité complète** des interventions, des mises à jour logicielles et des actions de maintenance.

La solution proposée devra être **interopérable** avec les équipements existants, évoluer selon les besoins de la collectivité, et respecter les normes en vigueur en matière de cyber sécurité et de supervision réseau (SNMP, Syslog, protocoles sécurisés).

Le titulaire accompagnera cette mise en place d'une **documentation technique complète**, ainsi que d'une **formation des personnels désignés**, afin d'assurer une exploitation autonome et sécurisée de la supervision par les équipes du Centre de Vidéo protection Urbaine (CVU).

12.5.1. Solution de supervision.

Le système de supervision destiné à assurer le suivi en temps réel de l'ensemble du dispositif de vidéo protection pourra être mis en œuvre selon deux modalités, au choix ou selon les orientations du pouvoir adjudicateur :

- **Solution clé en main proposée par le titulaire** :
Le soumissionnaire pourra proposer une solution de supervision intégrée, spécifiquement conçue pour répondre aux besoins exprimés dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières. Cette solution devra couvrir l'ensemble des exigences fonctionnelles et techniques relatives à la surveillance, à la gestion des alertes et à l'interface de supervision. Le titulaire devra fournir, dans son offre technique, une **description détaillée de la solution proposée**, ainsi que des **garanties de performance, de disponibilité et d'évolutivité** du système. Il appartiendra également au titulaire de documenter les conditions d'intégration de cette solution dans l'écosystème informatique de la collectivité.
- **Intégration dans une solution existante imposée par la collectivité** :
Dans l'hypothèse où le pouvoir adjudicateur dispose déjà d'une **infrastructure de supervision centralisée** ou souhaite imposer l'usage d'un **logiciel spécifique ou propriétaire**, le titulaire devra assurer **l'intégration complète et le paramétrage fin** de l'ensemble des équipements fournis dans le cadre du marché, afin d'assurer une compatibilité totale avec la solution en place. Cette intégration devra garantir un **fonctionnement natif et optimal**, sans perte d'information ni limitation fonctionnelle, avec les outils et protocoles en vigueur au sein du système informatique du pouvoir adjudicateur.

Dans les deux configurations envisagées, il est expressément attendu du titulaire qu'il mette en œuvre toutes les **mesures nécessaires à l'interopérabilité** entre le système de supervision et les autres briques logicielles utilisées pour l'exploitation, l'administration et la maintenance du système global de vidéo protection.

Le titulaire veillera notamment à :

- Assurer la **compatibilité ascendante et descendante** des interfaces ;
- Faciliter les échanges entre **logiciels métiers** et outils de supervision via des **connecteurs ou API documentées** ;
- Garantir la **sécurité des communications**, la **gestion des droits d'accès**, et la **traçabilité des actions** dans le respect des politiques de sécurité de la collectivité.

Une documentation complète ainsi qu'un **plan de tests d'intégration** seront remis au pouvoir adjudicateur avant la mise en service.

12.5.2. Fonctionnalités attendues.

Le système de supervision mis en place doit intégrer l'ensemble des fonctionnalités suivantes, afin d'assurer une gestion optimale et un suivi rigoureux des équipements de vidéo protection. Ces fonctionnalités doivent permettre une surveillance en temps réel, une gestion proactive des alertes et des incidents, ainsi qu'une analyse continue des performances du système.

Surveillance en temps réel

Le système devra permettre une surveillance en temps réel des équipements du dispositif de vidéo protection, avec les éléments suivants :

- **État des caméras** : Surveillance continue de la **connectivité**, de l'**alimentation** et de la **qualité du signal vidéo** pour chaque caméra du système.
- **Disponibilité des serveurs et équipements de stockage** : Vérification de la **disponibilité opérationnelle** des serveurs et des dispositifs de stockage (enregistreurs, serveurs de stockage en réseau) afin d'assurer leur bon fonctionnement.
- **Supervision des équipements réseau** : Surveillance en temps réel des équipements réseau associés au système de vidéo protection, tels que les **switchs**, **routeurs**, **onduleurs**, et autres éléments de l'infrastructure, afin de garantir leur bon état de fonctionnement et prévenir les pannes.
- **Supervision thermique des armoires**.

Remontée automatique des alertes

Le système devra être en mesure de détecter et de remonter automatiquement les alertes relatives aux anomalies et dysfonctionnements, de manière à ce que des mesures correctives puissent être prises en temps utile :

- **Identification et classification des anomalies** : Le système devra identifier les anomalies (perte de signal vidéo, saturation des capacités de stockage, surchauffe des équipements, défaillance matérielle, etc.) et les classer par ordre de priorité en fonction de leur gravité.
- **Envoi d'alertes** : Le système devra pouvoir envoyer des alertes via divers canaux (e-mails, **SMS**, interface web, etc.) en fonction de la nature de l'incident et des préférences de notification définies par le pouvoir adjudicateur.

- **Historisation des événements** : Toutes les alertes et événements doivent être **historisés** dans une base de données sécurisée, assurant ainsi une traçabilité complète des incidents, de leur origine à leur résolution.

Tableaux de bord et indicateurs de performance

Le système devra intégrer des **tableaux de bord interactifs** et des **indicateurs de performance** permettant de suivre en temps réel l'état du dispositif et de réaliser une analyse préventive de la performance des équipements :

- **Suivi de la disponibilité des caméras et des équipements** : Affichage en temps réel de l'état de disponibilité des caméras et de l'ensemble des équipements du système.
- **Analyse de la bande passante et des flux vidéo** : Surveillance en temps réel de l'utilisation de la **bande passante** et des flux vidéo afin de garantir que les équipements fonctionnent de manière optimale sans saturation du réseau.
- **Gestion prédictive des pannes** : Utilisation d'outils d'analyse prédictive permettant de détecter des signes avant-coureurs de défaillances potentielles, tels que l'usure des disques durs, la **consommation énergétique** anormale ou d'autres signes d'usure ou de dégradation des équipements.

Interface ergonomique

Le système de supervision devra offrir une **interface ergonomique** et **intuitive** permettant une gestion simplifiée et rapide des équipements :

- **Accès sécurisé avec gestion des droits des utilisateurs** : Mise en place d'un **accès sécurisé** à l'interface de supervision, avec un système de gestion des droits et des profils utilisateurs permettant de restreindre l'accès à certaines fonctionnalités en fonction des rôles et responsabilités des opérateurs.
- **Visualisation intuitive de l'état des équipements et des alertes** : Interface utilisateur claire et lisible permettant de visualiser l'état des équipements et des alertes en temps réel, avec des indicateurs visuels et des messages d'alerte faciles à comprendre.
- **Outils d'analyse et d'aide au diagnostic** : Intégration d'outils permettant un diagnostic rapide et précis des incidents (par exemple, **logs d'erreurs**, **graphes de performance**, etc.), afin de faciliter la résolution rapide des problèmes et optimiser les temps de réponse.

Reporting et comptes rendus d'intervention

En complément de la supervision en temps réel, le titulaire devra assurer la production régulière de **rapports détaillés** et de **comptes rendus d'intervention** pour garantir une traçabilité complète des actions réalisées et un suivi des performances du système. Ces documents doivent comporter les éléments suivants :

- **Reporting régulier** : Le titulaire devra fournir un **rapport de supervision** périodique, incluant des informations détaillées sur l'état général du système, les incidents détectés, les mesures correctives prises et les tendances observées. Ce rapport devra

être transmis selon la fréquence convenue avec le pouvoir adjudicateur, et pourra inclure des indicateurs clés de performance (KPIs), des analyses des flux vidéo, ainsi que des observations sur l'efficacité du système de supervision.

- **Comptes rendus d'interventions** : En cas d'intervention technique (maintenance, mise à jour, résolution d'incidents, etc.), un **compte rendu détaillé** devra être rédigé par le titulaire. Ce compte rendu doit comporter :
 - La nature de l'intervention (diagnostic, réparation, remplacement, mise à jour, etc.) ;
 - La durée de l'intervention ;
 - Les actions réalisées et les résultats obtenus ;
 - Le diagnostic des causes sous-jacentes des incidents, le cas échéant ;
 - Toute recommandation relative à la prévention de problèmes similaires à l'avenir.

Les rapports et comptes rendus devront être rédigés de manière claire et détaillée, et être remis en temps voulu au pouvoir adjudicateur pour examen et suivi. Tout manquement à ces exigences de service pourra être assujéti à des pénalités.

12.6. Sécurisation du dispositif.

La sécurisation du système de vidéo protection repose sur une stratégie de Maintien en Conditions Opérationnelles (MCO) garantissant disponibilité, intégrité des données et performances nominales sur toute la durée de vie du dispositif. Le titulaire mettra en œuvre une maintenance préventive et corrective conforme aux normes ISO/IEC 27001 et aux recommandations de l'ANSSI.

Un Plan de Maintenance et d'Exploitation (PME), validé par le pouvoir adjudicateur, définira les procédures d'exploitation, de supervision, de gestion des incidents, de mises à jour et d'évolutivité du système.

Sauvegardes et plan de reprise d'activité (PRA)

Le titulaire doit garantir la continuité de service via une politique rigoureuse de sauvegarde et de reprise d'activité. Les données critiques (vidéos, configurations, scénarios) doivent être enregistrées en continu et répliquées sur des supports sécurisés et redondants. Un PRA formalisé assurera une restauration rapide. Les équipements devront pouvoir redémarrer automatiquement après un incident, et les sauvegardes seront régulières, chiffrées, vérifiées et documentées dans un dossier de continuité.

Poursuite de l'exploitation et gestion des incidents

L'architecture du système devra assurer une exploitation continue, même en mode dégradé, avec supervision proactive, alertes automatisées, redondance des équipements critiques et

maintenance préventive planifiée. Un contrat de service (SLA) précisera les niveaux de service, délais d'intervention et modalités de suivi.

Protection et détection de la fraude

Le système devra intégrer des dispositifs de détection et de traitement des actes frauduleux (intrusion, altération de signal, injection de flux, obstruction, etc.). Ces événements déclencheront des alertes spécifiques, horodatées et tracées. Les mesures seront conformes aux normes ISO/IEC 27001 et aux recommandations de l'ANSSI, et feront l'objet d'audits réguliers.

Sécurité des connexions et des flux vidéo

La solution doit garantir la confidentialité, l'intégrité et la disponibilité des flux et données via le chiffrement (TLS/SRTP), une authentification forte (2FA), un contrôle strict des accès réseau (pare-feu, VPN), la détection des intrusions (IDS/IPS) et des correctifs de sécurité appliqués rapidement. Le PME intégrera un volet cybersécurité incluant veille, traçabilité, mises à jour et tests d'intrusion.

Sécurisation des équipements

Les équipements doivent faire l'objet d'une maintenance préventive et d'un durcissement (services limités, antivirus, contrôle d'intégrité physique). Les mises à jour sont validées avant déploiement, les correctifs appliqués rapidement. Toutes les interventions sont tracées dans un registre consultable.

Contrôle des flux et gestion des accès

Les flux sont cartographiés, classifiés et protégés selon leur criticité. L'accès aux équipements est soumis à une authentification forte, avec gestion granulaire des droits. Un administrateur central gère les identités et les accès. Le tout respecte le RGPD et les standards ISO 27001, NIST et ANSSI.

12.7. Évaluation, missions d'expertise et suivi de conformité

Dans une démarche d'amélioration continue et afin de garantir une exploitation conforme aux exigences normatives, réglementaires et sécuritaires en vigueur, le dispositif de vidéo protection fait l'objet de **missions régulières d'audit, d'expertise technique et de contrôle de conformité**.

Ces interventions, planifiées ou ponctuelles, sont réalisées sous l'égide du pouvoir adjudicateur ou de prestataires habilités, en concertation avec le titulaire. Elles visent à s'assurer du **Maintien en Conditions Opérationnelles (MCO)** du système, de son **adéquation aux objectifs de sécurité publique** et de sa **résilience face aux menaces évolutives**.

Les audits porteront notamment sur les volets suivants :

- **Conformité aux référentiels de sécurité** : Vérification du respect des normes internationales (ISO/IEC 27001), des bonnes pratiques de cyber sécurité édictées par l'**Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI)**, ainsi que des protocoles de sécurité mis en œuvre pour la protection des infrastructures critiques.
- **Respect du cadre juridique et réglementaire** : Contrôle de la conformité aux dispositions du **Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)** et des textes encadrant l'usage de la vidéo protection, notamment en matière de **conservation des données**, de **droit d'accès** et de **limitation des finalités**.
- **Évaluation des performances opérationnelles** : Analyse des indicateurs clés de performance du dispositif, incluant :
 - Le **taux de disponibilité** des équipements (caméras, enregistreurs, serveurs, réseau) ;
 - La **qualité technique des images** enregistrées et transmises ;
 - La **rapidité et la fiabilité du système d'alerte** et de supervision.
- **Suivi de l'évolution technologique et sécuritaire du système** : Contrôle des processus de mise à jour des composants matériels et logiciels, de la prise en compte des vulnérabilités identifiées, et de l'intégration des évolutions techniques nécessaires au maintien d'un haut niveau de sécurité.

Les conclusions de ces audits donneront lieu à la rédaction de **rapports formels** transmis au pouvoir adjudicateur. Le titulaire est tenu de **coopérer pleinement aux opérations d'inspection**, de fournir l'ensemble des documents et accès requis, et de mettre en œuvre, dans les meilleurs délais, les **mesures correctives ou compensatoires** préconisées.

Ces contrôles contribuent à assurer une **exploitation pérenne, conforme et sécurisée** du système de vidéo protection, dans un cadre éthique, transparent et évolutif.