



VILLE DE
MARSEILLE

Ville de Marseille - Mairie de Marseille

Direction du Numérique et des Systèmes d'Information
DINSI (63001)

Cahier des Clauses Particulières Techniques

**Fourniture de matériels actifs de réseaux
et sécurité informatiques et prestations
associées ainsi que des prestations
d'audit, d'assistance et de maintenance
réseau et sécurité.**

Table des matières

ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHÉ.....	4
1.1 FOURNITURE DE MATÉRIELS ACTIFS DE RÉSEAUX ET SÉCURITÉ INFORMATIQUES.....	5
1.1.1 Conditions Générales De Fourniture.....	5
1.2 PRESTATIONS ET MAINTENANCE.....	5
ARTICLE 2 - GÉNÉRALITÉS.....	7
2.1 TERMES.....	7
2.2 RÉSERVES.....	7
2.3 REMARQUES GÉNÉRALES.....	7
2.4 GESTION DES DÉCHETS, IMPACT ENVIRONNEMENTAL.....	8
2.5 HISTORIQUE, ÉVOLUTIONS ET PRÉSENTATION GÉNÉRALE.....	8
ARTICLE 3 - DESCRIPTION DE L'EXISTANT.....	9
3.1 DESCRIPTION DE L'EXISTANT VILLE DE MARSEILLE.....	9
3.1.1 Politique De Sécurité Du Système D'Information De La Ville De Marseille...	9
3.1.2 Architecture Générale De La SSI.....	9
3.1.3 Le Cœur De Réseau.....	11
3.1.4 Les Data Centers.....	12
3.1.5 La Couche Distribution.....	12
3.1.6 Distribution Par Le Réseau Indépendant.....	12
3.1.7 Distribution Par Les Liaisons Louées.....	12
3.1.8 La Couche D'accès.....	12
3.1.9 L'accès Internet.....	13
3.1.10 La Sécurité.....	13
3.2 DESCRIPTION DE L'EXISTANT DU BATAILLON DES MARINS POMPIERS.....	14
3.2.1 Répartition Des Équipements Par Site.....	16
3.3 CARACTÉRISTIQUES ET SPÉCIFICATION DES ÉQUIPEMENTS RÉSEAUX.....	21
3.3.1 Spécifications Et Remarques Générales.....	21
3.3.2 Équipements De Type Switch / Routeur.....	23
3.3.3 Contrôleurs De Gestion Des Réseaux.....	42
3.3.4 Équipements Sans Fils (Wi-Fi, 3G, 4G).....	43
3.3.5 Modules Ou Carte D'extension.....	48
3.3.6 Convertisseurs.....	50
3.3.7 Équipement De Réseaux Industriel.....	51
3.3.7.1 - Liste des désignations.....	51
3.3.7.2 - Caractéristiques communes des switches de niveau 2 pour un milieu industriel.....	59
3.3.7.3 - Caractéristiques physiques.....	59
3.3.8 Câble Et Jarretière Optique.....	61
3.4 CARACTÉRISTIQUES ET SPÉCIFICATIONS DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ.....	64
3.4.1 Spécifications Et Remarques Générales.....	64
3.4.1.1 - Équipements de sécurité.....	64
3.4.1.2 - Module de sécurité matériel de cryptographie et de certificats électronique.....	67
3.5 LICENCES ET PRODUITS SUPPLÉMENTAIRES POUR MATÉRIELS EXISTANTS.....	68
3.5.1 Licences.....	68
ARTICLE 4 - PRESTATIONS.....	72
4.1 PRESTATIONS ASSOCIÉES AUX ACQUISITIONS.....	72
4.1.1 Une Prestation D'intégration Et De Livraison (PRES00):.....	72
4.1.2 Une Prestation D'intégration Et De Livraison De Switch D'accès (PRES01) :	

.....	73
4.1.3 Une Prestation D'intégration Et De Livraison De Switch/routeur De Cœur De Réseau (PRES02) :.....	73
4.1.4 Une Prestation D'installation Et De Configuration D'équipements Techniques Avancés (PRES03) :.....	73
4.2 PRESTATIONS DISSOCIÉES DES ACQUISITIONS.....	74
4.2.1 Une Prestation De Conseil, D'audit De Mise En Place Physique D'équipement Wi-Fi Sur Site (PRES04).....	74
4.2.2 Une Prestation De Conseil, D'audit De Mise En Place Physique D'équipement Wi-Fi Sur Plan (PRES05).....	75
4.2.3 Une Prestation Assistance Technique De Haut Niveau, De Type Architecture, Sur Matériel CISCO (PRES06).....	75
4.2.4 Une Prestation D'audit Technique (PRES07).....	75
4.2.5 Une Prestation De Test D'intrusion Depuis Internet (PRES08).....	75
4.2.6 Une Prestation De Test D'intrusion Depuis Le Réseau Interne (PRES09).....	76
4.2.7 Une Prestation De Test D'intrusion En Mode « RED TEAM » (PRES10).....	77
4.3 RÉCAPITULATIF DES PRESTATIONS.....	77
ARTICLE 5 - MAINTENANCE.....	78
5.1 MAINTENANCE ET MISE À NIVEAU DES ÉLÉMENTS ACTIFS DU CŒUR DE RÉSEAU INFORMATIQUE BMPM ET DES LOGICIELS ASSOCIÉS.....	78
5.1.1 Définition Des Prestations De MCO.....	78
5.1.2 Niveaux De Maintenance Corrective Matérielle Et Logicielle.....	78
5.1.3 Niveaux D'intervention D'une Maintenance Corrective.....	78
5.1.4 Périmètre Du MCO.....	79
5.1.4.1 - MCO sans mise à jour.....	79
5.1.4.2 - MCO avec mise à jour.....	79
5.1.5 Modalités D'exécution Du MCO.....	80
5.1.5.1 - Obligations du titulaire.....	80
5.1.5.2 - Obligations de la personne publique.....	81
5.2 MAINTENANCE ET MISE À NIVEAU DES ÉLÉMENTS ACTIFS DE RÉSEAU ET LOGICIELS ASSOCIÉS DES <i>CENTRES DE SECOURS ET DES POINTS HAUTS RADIOS</i>	81
5.2.1 Définition Des Prestations De MCO.....	82
5.2.2 Niveaux De Maintenance Corrective Matérielle Et Logicielle.....	82
5.2.3 Niveaux D'intervention D'une Maintenance Corrective.....	82
5.2.4 Périmètre Du MCO.....	83
5.2.4.1 - MCO sans mise à jour.....	83
5.2.4.2 - MCO avec mise à jour.....	83
5.2.5 Modalités D'exécution Du MCO.....	83
5.2.5.1 - Obligations du titulaire.....	83
5.3 MAINTENANCE ET MISE À NIVEAU DES ÉLÉMENTS ACTIFS DU RÉSEAU INFORMATIQUE VILLE DE MARSEILLE ET DES LOGICIELS ASSOCIÉS.....	85
5.3.1 Définition Des Prestations De MCO.....	86
5.3.2 Niveaux De Maintenance Corrective Matérielle Et Logicielle.....	86
5.3.3 Niveaux D'intervention D'une Maintenance Corrective.....	86
5.3.4 Modalités D'exécution Du MCO.....	87
5.3.4.1 - Obligations du titulaire.....	87
5.3.4.2 - Obligations de la personne publique.....	88

ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHÉ

Cet appel d'offres a pour objet :

- La fourniture de matériels actifs de réseaux informatiques, de prestations d'installation associées, de logiciels associés, de petites fournitures annexes et documentations techniques associés ;
- La fourniture des logiciels nécessaires à la gestion des équipements précités et de leurs manuels techniques ; avec prestations associées d'installation, de raccordement, d'assistance et de transfert de compétences ;
- Les prestations d'assistance technique / conseil, d'AMOA et d'audit.
- La maintenance de l'infrastructure du réseau informatique.

Le tout en tenant compte de la description de l'existant faite à l'article [3 – Description de l'existant.](#)

Services Responsables du marché :

Direction du Numérique et du Système d'informations

Direction des Infrastructures Informatiques

42, avenue Roger Salengro – 13233 MARSEILLE CEDEX 20

Direction du Numérique et du Système d'informations

Direction de l'Architecture du Système d'Information et de la Donnée

42, avenue Roger Salengro – 13233 MARSEILLE CEDEX 20

1.1 FOURNITURE DE MATÉRIELS ACTIFS DE RÉSEAUX ET SÉCURITÉ INFORMATIQUES

Le présent marché comprend la fourniture de matériels actifs de réseaux et sécurité informatique, de logiciels associés, de petites fournitures et documentations techniques associées ainsi que des prestations associées d'installation, de raccordement, d'assistance technique et de transfert de compétences. Le tout tenant compte de la description de l'existant faite à l'article [3 – Description de l'existant](#).

1.1.1 Conditions générales de fourniture

La fourniture des équipements doit respecter les conditions suivantes :

- Tous les matériels doivent obligatoirement respecter les normes de sécurité en vigueur en France à la date de la commande ;
- Tous les matériels et logiciels doivent être livrés avec leur documentation en français ou à défaut en anglais ;
- Tous les matériels doivent être livrés avec les médias des produits fournis par le constructeur ;
- Tous les matériels doivent être livrés avec les câbles de raccordements et accessoires d'options fournis par le constructeur.

Des contraintes techniques spécifiques aux équipements concernés sont aussi à respecter :

- Respect des normes de télécommunication en vigueur en France ;
- Compatibilité et interopérabilité totale avec l'architecture et le matériel existant (en effet, il est impératif que les matériels proposés n'amènent aucun dysfonctionnement ni effet de bord sur l'ensemble du réseau).

L'architecture est basée sur la technologie ETHERNET pour les réseaux locaux, le cœur de réseaux s'appuiera sur les technologies GIGABIT ETHERNET. En outre les équipements pouvant être amenés à fonctionner sur le « *backbone* » devront pouvoir supporter d'autres protocoles et technologies de type VxLAN, VRF, VLAN ou QinQ.

La technologie de commutation est présente aux trois niveaux de l'architecture :

- Équipement cœur de réseaux ;
- Équipement de distribution ;
- Équipement d'accès pour une commutation au plus près du poste utilisateur.

L'architecture générale du MAN repose sur une topologie « Hub and Spoke » redondante.

Les performances devront être garanties par la modularité du réseau et les possibilités d'affecter une bande passante adaptée au besoin de chaque activité.

1.2 PRESTATIONS ET MAINTENANCE

Prestation d'assistance technique / conseil, d'AMOA et d'audit :

- Audit des réseaux et équipements de sécurité (tests d'intrusion, évaluation des vulnérabilités) ;
- Assistance aux design d'architectures ;
- Assistance à la mise en place de couverture Wi-Fi
- Maintenance corrective, évolutive et les abonnements de type « droit d'usage » pour ce qui concerne le matériel et les logiciels (y compris les *firmwares*).

- Maintien en condition opérationnelle (MCO) : ensemble des opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle, permettant de remettre en état de fonctionnement nominal les équipements de réseaux informatiques et les logiciels de paramétrage associés, suite à une quelconque anomalie, dysfonctionnement, défaillance ou panne d'un matériel et/ou d'un logiciel.

ARTICLE 2 - GÉNÉRALITÉS

2.1 TERMES

Dans le présent document et ses annexes, les termes utilisés ont la signification suivante :

- **BMPM** : Bataillon des Marins-Pompiers de Marseille
- **Cluster** : Groupe d'équipements fonctionnant ensemble et assurant la même fonction. Peut fonctionner en mode Actif/Passif (mode secouru) ou Actif/Actif (mode en équilibrage de charge).
- **Collectivité** : désigne la Ville de Marseille.
- **CSPN** : Certification Sécuritaire de Premier Niveau (<http://www.ssi.gouv.fr/administration/produits-certifies/cspn/>)
- **DNSI** : Direction du Numérique et des Systèmes d'Information
- **GTR** : Garantie de Temps de Rétablissement après incident.
- **MCO** : Maintien en condition opérationnelle : opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle garantissant la continuité de service
- **PASSI** : Prestataire d'Audit de Sécurité des Systèmes d'Information (<http://www.ssi.gouv.fr/administration/qualifications/prestataires-de-services-de-confiance-qualifies/prestataires-daudit-de-la-securite-des-systemes-dinformation-passi-qualifies/>)
- **RMA** : est l'abréviation des termes anglais **return merchandise authorization** ou **return merchandise agreement** (rarement **return material authorization**) désignant la **procédure** utilisée par des fabricants ou commerçants pour renvoyer le matériel reçu défectueux, en vue d'une réparation, remplacement ou remboursement par le même fournisseur. La procédure est soumise à une limite de date à réception du produit et de la garantie du produit.
- **SI** : Système d'information.
- **SSI** : Sécurité du Système d'information.
- **PSSI** : Politique de Sécurité du Système d'Information.
- **Territoire** : désigne le territoire de la Ville de Marseille.
- **VdM** : Ville de Marseille.

2.2 RÉSERVES

Il est entendu que toutes les références et descriptions faites dans le présent document au sujet des matériels sont à situer dans l'état de l'art au moment de la commande et sont assujetties à actualisation.

Les évolutions techniques et technologiques à venir s'intègrent de fait dans la liste des équipements dont fait l'objet ce marché.

Il est également entendu que l'ensemble des documents modèles fournit en annexe sont soumis à évolution afin d'assurer la cohérence avec les évolutions techniques et technologiques des matériels et logiciels ainsi que pour correspondre aux réalités opérationnelles. Ils sont donnés à titre indicatif et ce au moment de la rédaction de ce document.

2.3 REMARQUES GÉNÉRALES

Pour des besoins de confidentialité, il est possible que certaines données ne seront pas fournies en entier dans ce document, mais seront fournies sur demande expresse. Ces données sont du type : numéro de série, identifiant, plan IP... Si le candidat estime qu'il lui manque des informations, il doit en faire la demande par l'intermédiaire de la plateforme de dépôt des marchés publics sur laquelle il doit rendre son dossier.

2.4 GESTION DES DÉCHETS, IMPACT ENVIRONNEMENTAL

L'ensemble des solutions proposées par le titulaire devront prendre en compte les impacts environnementaux. La mise en œuvre étant également concernée. Le titulaire s'engage, dans le cadre de l'exécution de ce marché, à respecter le traitement des déchets induits.

Tous les gravats et déchets générés par l'intervention de l'entreprise seront enlevés par celle-ci sans que cela engendre de coût supplémentaire. En cas de non-respect répétitif de cette règle, l'acheteur fera effectuer ce travail par une autre entreprise du chantier ou une entreprise de nettoyage, aux frais du titulaire.

Le titulaire veille à respecter la réglementation relative à la préservation et à la protection de l'environnement. Il peut également mettre en œuvre, de manière volontaire, des techniques et processus intégrant la notion de développement durable dans le cadre de son activité et de l'exécution du marché. Il doit en informer la ville de Marseille et être capable d'en apporter la preuve.

Celui-ci veillera à ce que ses déchets soient évacués par les filières identifiées.

2.5 HISTORIQUE, ÉVOLUTIONS ET PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Les systèmes d'information de la Ville de Marseille et du Bataillon des Marins Pompiers participent au fonctionnement des services municipaux et permettent d'assurer leurs missions de service public, de la prévention et de la protection des personnes, des biens et de l'environnement sur le territoire de la ville de Marseille.

Au départ ciblé sur des usages de gestion financière, de gestion de personnel et de gestion des listes électorales, il s'est étendu à toute la population tertiaire des services municipaux. Aujourd'hui les besoins évoluent et s'orientent vers une ouverture plus importante du système d'informations à l'extérieur.

Les orientations principales du système d'information de la *Collectivité* sont les suivantes :

- Sécurisation
- Haute-disponibilité. Actuellement le SLA du SI de la VdM est proche de 99.99
- Qualité de service
- Consolidation
- Simplification

La Ville de Marseille et le Bataillon des Marins Pompiers souhaitent continuer à faire évoluer l'architecture de leurs réseaux de télécommunications afin de prendre en compte l'évolution de leurs systèmes d'information, dont la tendance est la fédération des ressources informatiques et des services.

Pour cela, ils continuent d'étendre son réseau métropolitain pour desservir les établissements communaux et les centres de secours.

ARTICLE 3 - DESCRIPTION DE L'EXISTANT

3.1 DESCRIPTION DE L'EXISTANT VILLE DE MARSEILLE

L'ensemble des services municipaux de la Ville de Marseille forment un réseau métropolitain.

L'ensemble de ces sites sont interconnectés de la manière suivante :

- Un ensemble de plus de 70 sites connectés sur le réseau dit « indépendant » constitué de liaisons optiques privées ;
- Un ensemble de plusieurs centaines d'autres sites qui seront desservis par l'intermédiaire de liaisons opérateurs (bas, moyens ou hauts débits).

3.1.1 Politique de Sécurité du Système d'Information de la Ville de Marseille

La PSSI de la Ville de Marseille est accessible aux titulaires du marché pendant l'exécution du présent marché.

3.1.2 Architecture générale de la SSI

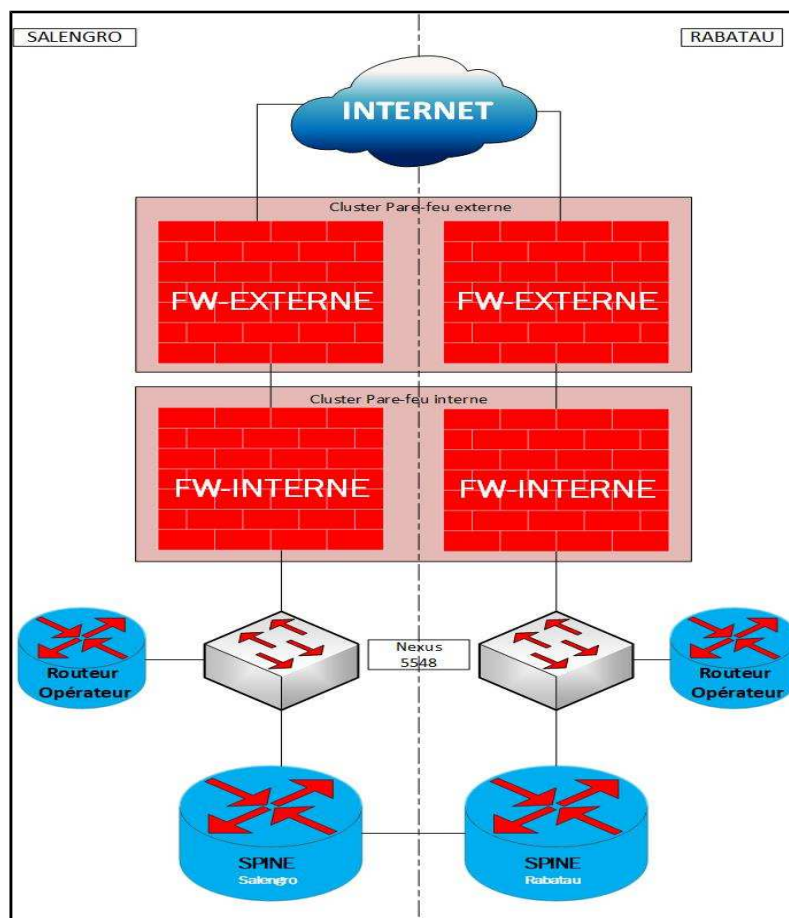
L'architecture de la SSI à la VdM est basée sur 2 clusters de pare-feu (Fortinet). Ces 2 clusters sont accompagnés par un cœur de marque CISCO (C9500). Ils sont tous les 3 considérés comme les 3 points névralgiques du SI de la VdM. Chacun a un rôle spécifique qui lui est bien dédié :

- Le cluster de pare-feu dit « externe » : c'est lui qui est chargé de protéger le SI de la VdM vis-à-vis d'Internet. Ses fonctions principales sont de n'exposer que les services nécessaires et suffisants vis-à-vis d'Internet et l'Intranet. Il a comme autres fonctions :
 - Détection et protection contre les dénis de services (protections minimales) venant de l'Intranet comme de l'Internet ;
 - Détection et protection des tentatives d'attaques à partir d'une liste de signatures fournies par l'éditeur et soumis à abonnement (mises à jour) ;
 - Détection des attaques (force brute, dénis de service, exploitation de faille connues...) ;
 - Définition de zones de différentes sensibilités et types de services : DMZ ;
 - Routage (statique et dynamique) et filtrage des flux entrant et sortant.
- Le cluster de pare-feu dit « interne » : c'est lui qui est chargé de faire une segmentation interne des flux de l'Intranet. Ses fonctions principales sont de n'exposer que les services nécessaires et suffisants du SI de la VdM aux utilisateurs de ce dernier. Il a comme autres fonctions, en plus des mêmes fonctions que le pare-feu externe :
 - Annonce de manière dynamique (OSPF) des flux qu'il route.
- Le cœur de réseau CISCO ne s'occupe que du routage des autres flux, en plus d'être le concentrateur des flux distribués aux autres sites.

Ensemble, ces équipements définissent le cœur de réseau du SI de la VdM. Ils sont donc des équipements critiques.

Ces équipements sont tous reliés ensemble par des fibres optiques soit dédiées, soit mutualisées (plusieurs VLAN et VRF sur les mêmes fibres). Chaque paire de fibres est elle-même redondée et passe par des chemins physiques différents afin d'obtenir une résilience importante, quel que soit le type de panne, et permettre aux équipes de la DNSI de corriger et dépanner dans des temps raisonnables sans interruption de services.

Un schéma simplifié de l'architecture comprenant les pare-feux et le cœur de réseau Cisco est le suivant :



La généralisation des applications tournées vers la Technologie « Intranet » et l'apport d'information « multimédias » entraîne une profonde modification des contraintes d'acheminement de l'information, la nature et le volume d'informations transportées étant d'un point de vue qualitatif & quantitatif sans commune mesure avec les applications plus anciennes.

Ce bouleversement est accentué notamment par le renforcement de la politique de centralisation du système d'information dans les domaines clés de la Ville de Marseille, mais également, par la mutualisation des informations voix/données/images sur les réseaux de télécommunications.

En réponse à ces différentes problématiques techniques, la DNSI a retenu en première intention :

- Le choix d'un réseau fédérateur,
- Le choix d'une solution capable de mutualiser des flux voix/données/images tout en garantissant la qualité de service aux utilisateurs,
- Le choix d'une solution prenant en compte nativement « la continuité de service » de par son architecture et ses équipements,
- Le choix d'une solution permettant de sécuriser des sites stratégiques, ressources informatiques et services VdM,
- Le choix d'une architecture capable de supporter des extensions, en termes de nombre de sites connectés

L'évolution de cette architecture devant être étalée dans le temps, VdM souhaite pouvoir acquérir dans le cadre du présent accord-cadre, les équipements réseaux qui s'inséreront dans cette architecture.

Le réseau de la Ville de Marseille possède une architecture de type « Hub and Spoke » dont le cœur

de Réseau est constitué par 4 commutateurs Cisco Catalyst 9500-32C.

Le Design du réseau est hiérarchique. Il est structuré et modulaire.

Il est composé de quatre couches

- Le cœur de réseau
- Les salles serveurs
- La couche distribution
- La couche d'accès

Chaque couche a un rôle spécifique. Cela permet d'avoir une topologie modulaire, facile à comprendre, à faire évoluer et à gérer.

La sécurité est volontairement décrite à part, bien qu'intrinsèquement liée à l'ensemble de l'infrastructure.

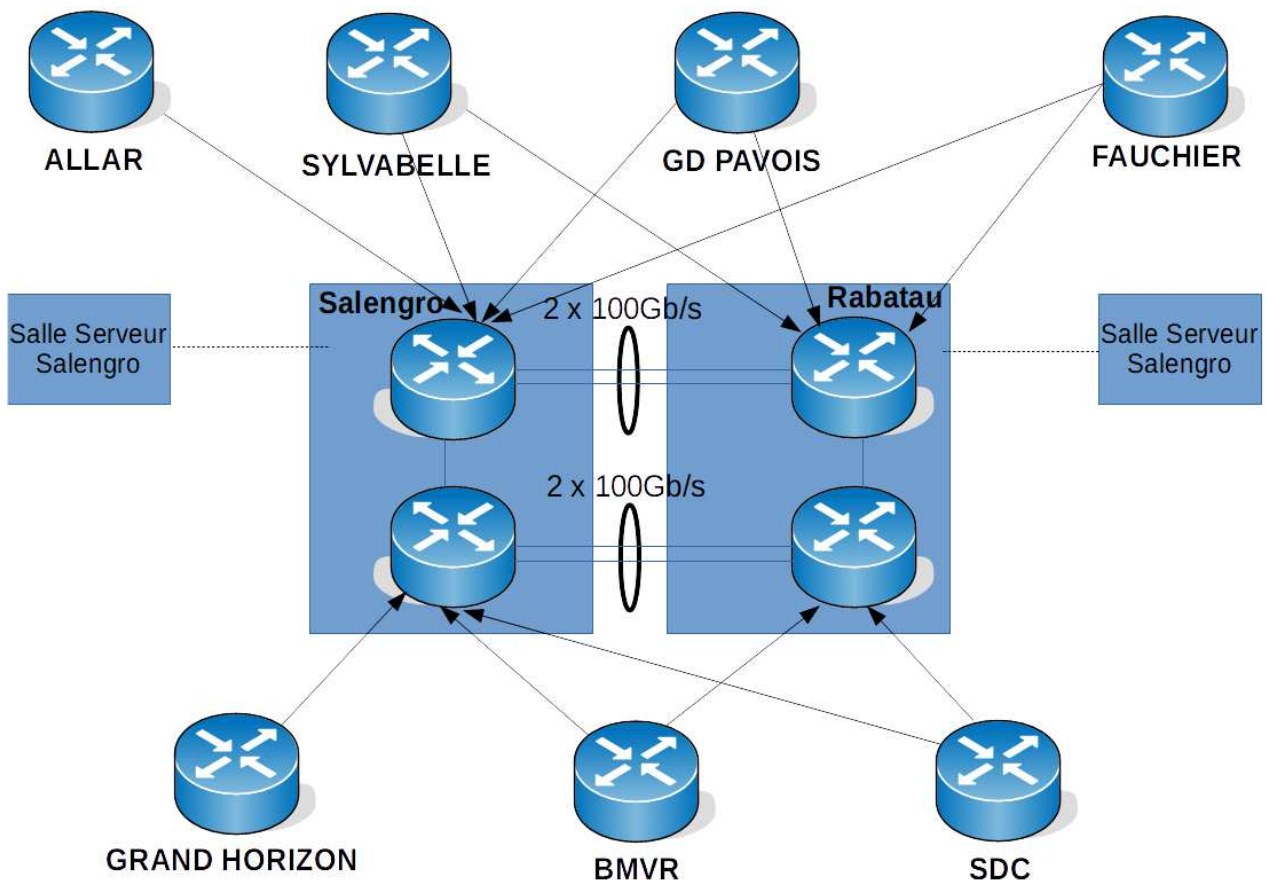
3.1.3 Le cœur de réseau

La couche « Cœur de Réseaux » constitue le *backbone* du réseau en interconnectant les « Sites de Distributions »

C'est le point d'agrégation de la « couche distribution ». Cette couche permet aux réseaux de grossir de façon maîtrisée et de conserver un design indépendant de la technologie d'accès.

Il est constitué par 4 commutateurs Cisco Catalyst 9500-32C

Ces commutateurs constituent des commutateurs virtuels et relient les autres éléments des réseaux (Internet, Extranet, *Data Center*, Sites de distribution) par des liaisons redondantes en étoiles.



Ce schéma est donné a titre d'information et est soumis à évolutions.

3.1.4 Les data Centers

Les « Datas Centers » sont dupliqués, par sécurité sur des sites éloignés pour permettre un PCA. Ils sont directement rattachés au cœur de réseaux.

Chaque DC est composé de SPINE et de LEAF pour former une fabrique ACI Multi-POD.

3.1.5 La couche distribution

La distribution protège le « Cœur » en agrégeant les liens de la couche d'accès et en isolant les problèmes de l'accès.

La distribution est réalisée de deux manières différentes :

- Par le réseau indépendant en « Fibre Optique » de la Ville,
- Par des liaisons opérateurs pour les sites qui ne peuvent pas être raccordés au réseau fibre de la Ville.

3.1.6 Distribution par le réseau indépendant

Les sites de distribution sont reliés au Cœur de Réseaux par 2 fibres optiques monomodes actives, et passant physiquement par des chemins différents. Ces sites de distributions sont architecturés autour de 1 ou 2 commutateurs Cisco 9500-24Y4C

Ces commutateurs alimentent :

- L'accès à leur propre site par des switchs d'accès (ou d'étages)
- Les sites distants

Ils sont de type (liste non exhaustive) :

- CISCO 1000
- CISCO 2960-C,
- CISCO 2960-G,
- CISCO 2960-S,
- CISCO 2960-X,
- CISCO C9200L
- CISCO C9300
- CISCO 2970-G,
- CISCO 3750E,
- CISCO 3750G-12S.
- CISCO 3850-12S

3.1.7 Distribution par les liaisons louées

Les sites distants qui ne peuvent pas être alimentés par des fibres optiques à cause de leur éloignement sont, actuellement, reliés au cœur de réseau de la VDM par une solution louée à un opérateur.

3.1.8 La couche d'accès

Les sites éloignés de la VDM, sont reliés au cœur de réseau de la VDM par l'une des solutions suivantes :

- Liaison Fibre Optique à un centre de distribution
- Liaison XDSL et ADSL au réseau de l'opérateur.

Ils sont constitués par des commutateurs Cisco Catalyst, composés en partie des matériels suivants : Catalyst 1000, 2960, 9200...

3.2 DESCRIPTION DE L'EXISTANT DU BATAILLON DES MARINS POMPIERS

Le bataillon de marins-pompiers de Marseille (BMPM) dispose, pour son réseau informatique entre ses Centres de Secours, son Centre Opérationnel des Services de Secours et d'Incendie de Marseille (COSSIM) et ses points radios, d'équipements de marque Cisco et Fortinet, acquis en 2020.

Ces équipements assurent les liaisons de réseaux informatiques destinées à l'envoi des ordres de missions dans les Centres de Secours, aux communications téléphoniques 18/112, aux liaisons radios opérationnelles et aux échanges informatiques inter-sites.

Le réseau informatique du bataillon de marins-pompiers de Marseille est composé d'un cœur de réseau divisé en deux parties : la première partie est installée sur le site principal de l'État-major (site de Strasbourg), la deuxième partie est installée sur le site secondaire de Plombières.

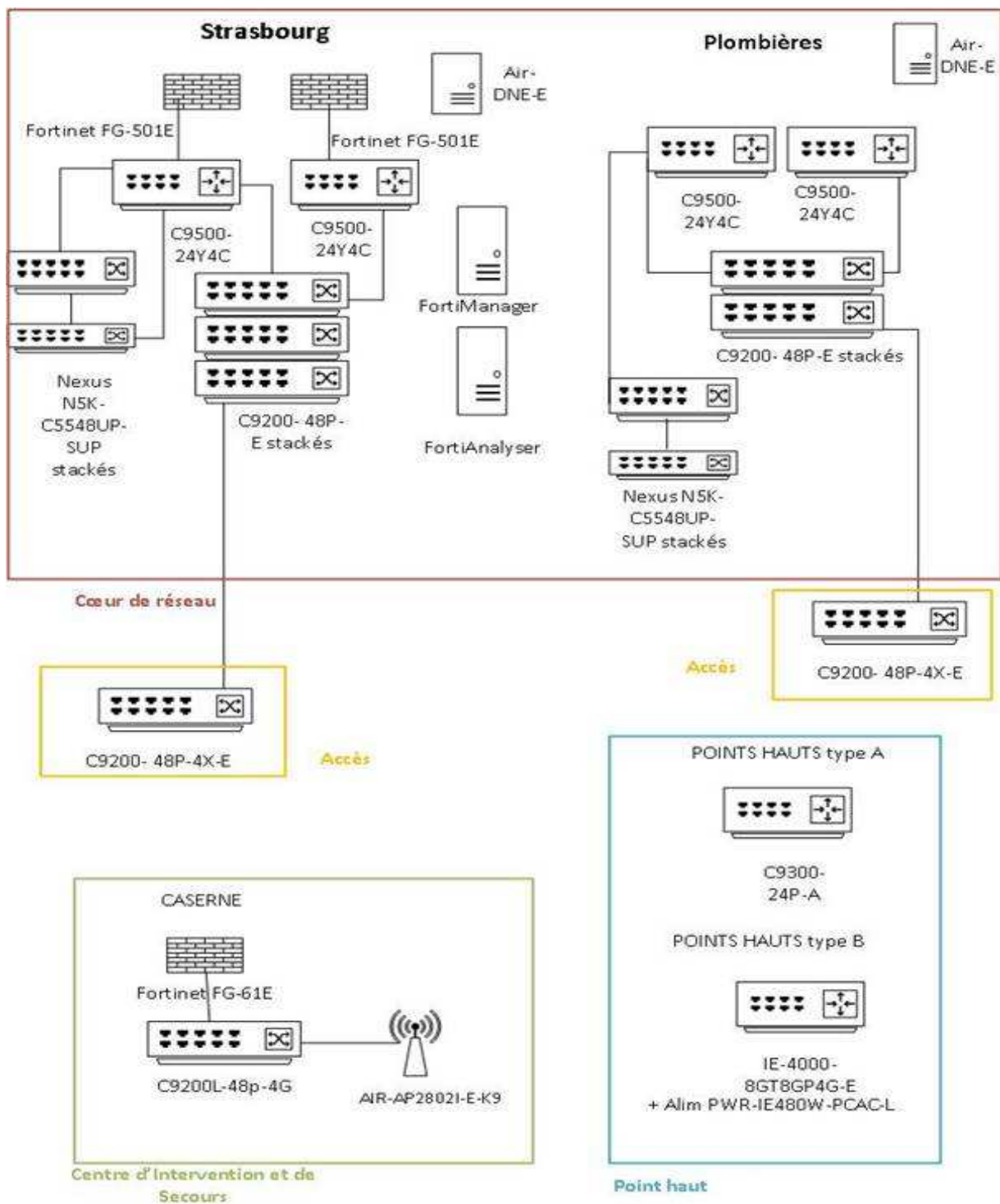
Le cœur de réseau accueille un premier niveau de routage et sécurité avec des pare-feu Fortinet FG-501E. Les flux redescendent sur les routeurs de niveau 3 Cisco 9500-24Y4C-A, puis les routeurs Cisco C9200-48P-E. Sur ces équipements, les fonctionnalités de VRF (Virtual Routing and Forwarding) et VxLAN sont implémentées.

L'accès pour les clients des sites Strasbourg et Plombières est assuré par les routeurs Cisco C9200L-48P-4X-E.

La partie serveur et stockage est reliée au cœur de réseau par les switchs Cisco Nexus N5K-C5548UP-SUP sur les sites de Strasbourg et de Plombières.

Le cœur de réseau est relié par deux vecteurs (fibre L2VPN opérée et/ou liaison hertzienne) aux 24 Centres d'Incendie et de Secours (CIS). Chaque CIS est équipé d'un pare-feu Fortinet FG-61E et d'un switch Cisco 9200-48P-4G pour la distribution. Il est à noter que des routeurs Cisco C9200L-48P-4X-E ont été installés ponctuellement dans certains CIS. Chaque centre opérationnel est équipé d'une borne WiFi Cisco AIR-AP2802I-E-K9.

La partie liaison hertzienne est supportée par 9 points hauts équipés d'un routeur Cisco 9300-24P-A ou d'un routeur Cisco IE-4000-8GT8GP4G-E avec alimentation supplémentaire PWR-IE480W-PCAC-L. L'ensemble des sites est relié au sein d'une architecture SDWAN, portée par un routage OSPF (Open Shortest Path First) en Underlay et BGP (Border Gateway Protocol) en Overlay.



3.2.1 Répartition des équipements par site

État-major Strasbourg	Fortinet	FG-501E	2x 10 GE SFP+ slots, 10x GE RJ45 ports (including 1x MGMT port, 1x HA port, 8x switch ports), 8x GE SFP slots, SPU NP6 and CP9 hardware accelerated, 2x 240 GB onboard SSD storage
État-major Strasbourg	Fortinet	FG-501E	2x 10 GE SFP+ slots, 10x GE RJ45 ports (including 1x MGMT port, 1x HA port, 8x switch ports), 8x GE SFP slots, SPU NP6 and CP9 hardware accelerated, 2x 240 GB onboard SSD storage
État-major Strasbourg	Cisco	C9500-24Y4C-A	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G
État-major Strasbourg	Cisco	C9500-24Y4C-A	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G
État-major Strasbourg	Cisco	C9200-48P-E	Catalyst 9200 48-port PoE+, Network Essentials
État-major Strasbourg	Cisco	C9200-48P-E	Catalyst 9200 48-port PoE+, Network Essentials
État-major Strasbourg	Cisco	C9200-48P-E	Catalyst 9200 48-port PoE+, Network Essentials
État-major Strasbourg	Cisco	NEXUS-STB	N5K-C5548UP-SUP
État-major Strasbourg	Cisco	NEXUS-STB	N5K-C5548UP-SUP
État-major Strasbourg	Cisco	AIR-DNE-E	
État-major Strasbourg	Fortinet	FORTINANALYSER	
État-major Strasbourg	Fortinet	FORTIMANAGER	
Plombières	Cisco	C9500-24Y4C-A	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G
Plombières	Cisco	C9500-24Y4C-A	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G
Plombières	Cisco	C9200-48P-E	Catalyst 9200 48-port PoE+, Network Essentials
Plombières	Cisco	C9200-48P-E	Catalyst 9200 48-port PoE+, Network Essentials
Plombières	Cisco	NEXUS-PLB	N5K-C5548UP-SUP
Plombières	Cisco	NEXUS-PLB	N5K-C5548UP-SUP
Plombières	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Plombières	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Plombières	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Canebière	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Canebière	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Canebière	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Château Gombert	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD

			onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Château Gombert	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Château Gombert	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Louvain	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Louvain	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Louvain	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Saint-Lazare	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Saint-Lazare	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Saint-Lazare	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Endoume	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Endoume	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Endoume	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Saumaty	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Saumaty	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Saumaty	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Second-Maître Gaulier / Port de Bouc	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Second-Maître Gaulier / Port de Bouc	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Second-Maître Gaulier / Port de Bouc	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Saint-Pierre	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Saint-Pierre	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Saint-Pierre	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	

La Parette	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
La Parette	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Pointe Rouge	Cisco	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Pointe Rouge	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Pointe Rouge	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Saint-Just	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Saint-Just	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
Saint-Just	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Malpassé	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Malpassé	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
Malpassé	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Saint-Antoine	Cisco	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Saint-Antoine	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Saint-Antoine	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Graveleau	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Graveleau	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Graveleau	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
La Rose	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
La Rose	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
Luminy	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5

Luminy	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Luminy	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Valbarelle	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Valbarelle	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Valbarelle	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Air Bus Hélicoptère	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Air Bus Hélicoptère	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Frioul	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Frioul	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
Frioul	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Marignane	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Marignane	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Saint-Menet	Fortinet	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Saint-Menet	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Saint-Menet	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Septèmes	Cisco	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
Septèmes	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
Septèmes	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
La Bigue	Cisco	FG-61E	FortiGate-61E10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
La Bigue	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
La Bigue	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
Point haut	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage

radio Étoile			
Point haut radio Perrier	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
Point haut radio Hauts de Paris	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
Point haut radio Cadenelle	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
Point haut radio Jas du Moulé	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
Point haut radio Trompette	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
Point haut radio Tête d'Auguste	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
Point haut radio Tour Méditerranée	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
Point haut radio Vaufrèges	Cisco	C9300-24P-A	Catalyst 9300 24-port PoE+, Network Advantage
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	AIR-AP2802I-E-K9	
En cours de	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network

déploiement			Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
En cours de déploiement	Cisco	IE-4000-8GT8GP4G-E IE-4000-8GT8GP4G-E + PWR-IE480W-PCAC-L	
En cours de déploiement	Cisco	IE-4000-8GT8GP4G-E IE-4000-8GT8GP4G-E + PWR-IE480W-PCAC-L	

3.3 CARACTÉRISTIQUES ET SPÉCIFICATION DES ÉQUIPEMENTS RÉSEAUX

3.3.1 Spécifications et remarques générales

La Ville de Marseille exige pour chaque livraison d'équipements :

- qu'ils soient livrés sur site sans prestation d'installation ;
- qu'ils bénéficient d'un adossement constructeur minimum d'un an, lorsque le constructeur le propose ou une garantie échange standard minimum d'un an assuré par le prestataire ;

La Ville de Marseille ne veut pas de prestation de mise en service : elle sera proposée à part dans le [§4 PRESTATIONS](#)

La Ville de Marseille requière pour chaque équipement :

- Une garantie d'une durée de minimum 2 ans, à compter de la livraison ;
- Un échange en RMA (Échange par le même type d'équipement ou supérieur) dans un délai inférieur à 5 jours ouvrés ;
- Un accès aux mises à jour logicielle mineures et majeures ;
- Un accès à la Hotline tierce pour un diagnostic en heures ouvrées (Lundi au vendredi de 8h à 18h) ;
- Un accès au site du constructeur permettant de vérifier la bonne prise en compte de la garantie et la date de fin de garantie.

En ce qui concerne les équipements sans fils (Wi-Fi), ils devront être administrables par la plate-forme Cisco Catalyst 9800-40 Wireless Controller (existante et déjà déployée dans le SI de la Ville de Marseille) et fonctionner en mode léger (*Lightweight*, protocole LWAPP).

Dans le cas contraire, le prix des équipements devra inclure le prix d'un équipement ayant les caractéristiques équivalentes et capable de réaliser les mêmes tâches qu'un Cisco Catalyst 9800-40 Wireless Controller .

Tous ces équipements Wi-Fi devront pouvoir respecter la législation française en matière de puissance émise (PIRE – Puissance Isotrope Rayonnée Équivalente).

L'ensemble des équipements devra pouvoir être pris en charge par l'outil de management des réseaux filaires et sans-fil Cisco Prime Infrastructure. Le cœur de réseau (Cisco 9500-32C) et certains équipements qui composent la couche de distribution (Cisco9500-24Y4C) devront être compatibles avec la plateforme d'automatisation Cisco DNA Center.

3.3.2 Équipements de type Switch / Routeur

N° de désignations	Désignations
RTR01	Switch/routeur 32 ports 40/100 Gbps Cisco C9500-32C-A existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • capable de gérer les agrégations de liens. Jusqu'à 32 ports par agrégat. • capable de gérer au moins 82 000 adresses MAC capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 ; • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes Ipv4 : 212 000 • Routes Ipv6 : 212 000 • Routage OSPF / ISIS/ BGP • Support BFD • L3VPN/L2VPN • Multicast : 32 000 routes Qualité de service exigée : • Classification L2/3/4 • DSCP Marking • MPLS Marking • 8 files d'attente par port L'alimentation et la ventilation devront être redondées et interchangeables à chaud. Il devra être intégrable et compatible avec la solution logicielle Cisco DNA Center de contrôle du fonctionnement et d'automatisation du réseau LAN, MAN et sans-fil.

N° de désignations	Désignations
RTR02	Switch/routeur 24 ports 1/10/25 Gbps et 4 ports 40/100 Gbps Cisco C9500-24Y4C-A existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : capacités Niveau 2 exigées - capable de gérer au moins 4000 VLAN - gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) - capable de gérer au moins 82 000 adresses MAC capacités Niveau 3 exigées - IPv4 / Ipv6 ; 1000 SVI (Switch Virtual Interface) - Routes Ipv4 : 212 000 - Routes Ipv6 : 212 000 - Routage OSPF / ISIS/ BGP - Support BFD - L3VPN/L2VPN - Multicast : 32 000 routes Qualité de service exigée : - Classification L2/3/4 - DSCP Marking - MPLS Marking 8 files d'attente par port L'alimentation et la ventilation devront être redondées et interchangeableables à chaud. Il devra être intégrable et compatible avec la solution logicielle Cisco DNA Center de contrôle du fonctionnement et d'automatisation du réseau LAN, MAN et sans-fil.

N° de désignations	Désignations
RTR03	Switch/routeur 32 ports QSFP28 40/100 Gbps et 2 ports SFP+ 1/10 Gbps Cisco N9K-C9332C existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités du Système : • minimum 16 Go de mémoire • un disque dur SSD : minimum 128 Go • CPU (Central Processing Unit) 4 coeurs commutation : • Vitesse : 2 Milliards de paquets/s • Capacité : 6,4 Tbps capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 3900 VLAN • gestion des jumbo frames Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • capable de gérer au moins 92 000 adresses MAC capacités Niveau 3 exigées • 7000 routes • 490 groupes HSRP • 64 chemins ECMP • 96000 hosts IPv4 • 1000 VRF • Multicast : - 8000 groupes IGMP - 8000 routes multicast • VxLAN : - 256 VTEP L'alimentation et la ventilation principales pourront être redondées et interchangeable à chaud. Il devra être intégrable et compatible avec le contrôleur, orchestrateur réseaux orienté Data-Center Cisco ACI.

N° de désignations	Désignations
RTR04	Switch/routeur 48 ports 1/10/25 Gbps et 6 ports 40/100 Gbps QSFP28 Cisco N9K-C93180YC-FX existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités du Système : • minimum 32 Go de mémoire • un disque dur SSD : minimum 128 Go • CPU (Central Processing Unit) 6 cœurs commutation : • Vitesse : 2 Milliards de paquets/s • Capacité : 3,6 Tbps capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 3900 VLAN • capable de gérer 512 agrégations de liens. Jusqu'à 32 ports par agrégat. • capable de gérer au moins 512 000 adresses MAC capacités Niveau 3 exigées • 490 groupes HSRP • 64 chemins ECMP • 1000 VRF Sécurité - ACL (Access Control List) : * 5000 en entrée * 2000 en sortie L'alimentation et la ventilation principales pourront être redondées et interchangeable à chaud. Il devra être intégrable et compatible avec le contrôleur, orchestrateur réseaux orienté Data-Center Cisco ACI.

N° de désignations	Désignations
RTR05	Switch/routeur 48 ports 100 Mbps/1/10 Gbps cuivre RJ45 et 6 ports 40/100 Gbps QSFP28 Cisco N9K-C93108TC-FX existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités du Système : • minimum 24 Go de mémoire • un disque dur SSD : minimum 128 Go • CPU (Central Processing Unit) 4 cœurs commutation : • Vitesse : 2 Milliards de paquets/s • Capacité : 2,16 Tbps capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 3900 VLAN • capable de gérer 512 agrégations de liens. Jusqu'à 32 ports par agrégat. • capable de gérer au moins 256 000 adresses MAC capacités Niveau 3 exigées • 490 groupes HSRP • 64 chemins ECMP • 1000 VRF Sécurité : - ACL (Access Control List) : * 5000 en entrée * 2000 en sortie L'alimentation et la ventilation principales pourront être redondées et interchangeable à chaud. Il devra être intégrable et compatible avec le contrôleur, orchestrateur réseaux orienté Data-Center Cisco ACI.

N° de désignations	Désignations
RTR06	Switch/routeur 24 ports 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 et 4 ports 1 Gbps SFP ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 512 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 3000 • Routes IPv6 : 1500 • Multicast : 1000 routes Sécurité : - 1 500 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. L'équipement devra disposer d'alimentations de 125 W redondées interchangeables à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR07	Switch/routeur 48 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 et 4 ports 10 Gbps SFP+ ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 1000 VLAN • capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 512 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 3000 • Routes IPv6 : 1500 • Multicast : 1000 routes Sécurité • 1 500 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. L'équipement devra disposer d'alimentations de 740 W redondées interchangeables à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR08	Switch/routeur 48 ports 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 et 4 ports 10 Gbps SFP+ ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 1000 VLAN • capable de gérer au moins 256 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 512 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 3000 • Routes IPv6 : 1500 • Multicast : 1000 routes Sécurité : • 1 500 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. L'équipement devra disposer d'alimentations redondées interchangeable à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR09	Switch/routeur 24 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 avec module uplink optionnel de capacité 1/10/25/40 Gbs avec module uplink optionnel de capacité 1/10/25/40 Gbs ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 1000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 4000 • Routes IPv6 : 2000 • Multicast : 1000 routes Sécurité • 1 600 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra disposer d'alimentations de 740 W redondées interchangeables à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR10	Switch/routeur 48 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 avec module uplink optionnel de capacité 1/10/25/40 Gbs avec module uplink optionnel de capacité 1/10/25/40 Gbs ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port RS232 RJ45 - 1 port USB capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 1000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 4000 • Routes IPv6 : 2000 • Multicast : 1000 routes Sécurité • 1 600 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra disposer d'alimentations de 740 W redondées interchangeables à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR11	Switch/routeur 24 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 avec module uplink optionnel de capacité 1/10/25/40 Gbs ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - 1 port USB 2.0 pour chargement des images systèmes - alimentation principale 220V de 715W pour une capacité POE de 445W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 32 000 • Routes IPv6 : 16 000 • Multicast : 8000 routes Sécurité • 5000 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) • chiffrement MACsec-256 L'équipement devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, BGP, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra disposer d'alimentations redondées interchangeable à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR12	Switch/routeur 48 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 avec module uplink optionnel de capacité 1/10/25/40 Gbps ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - 1 port USB 2.0 pour chargement des images systèmes - alimentation principale 220V de 715W pour une capacité POE de 437W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 32 000 • Routes IPv6 : 16 000 • Multicast : 8000 routes Sécurité • 5000 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) • chiffrement MACsec-256 L'équipement devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, BGP, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra disposer d'alimentations redondées interchangeables à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR13	Switch/routeur 24 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 et 4ports SFP 1Gbps ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - 1 port USB 2.0 pour chargement des images systèmes - alimentation principale 220V de 715W pour une capacité POE de 505W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 32 000 • Routes IPv6 : 16 000 • Multicast : 8000 routes Sécurité • 5000 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) • chiffrement MACsec-256 L'équipement devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, BGP, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra disposer d'alimentations redondées interchangeable à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR14	Switch/routeur 24 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 et 4ports SFP+ 10Gbps ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - 1 port USB 2.0 pour chargement des images systèmes - alimentation principale 220V de 715W pour une capacité POE de 505W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 32 000 • Routes IPv6 : 16 000 • Multicast : 8000 routes Sécurité • 5000 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) • chiffrement MACsec-256 L'équipement devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, BGP, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra disposer d'alimentations redondées interchangeable à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR15	Switch/routeur 48 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 et 4ports SFP 1Gbps ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - 1 port USB 2.0 pour chargement des images systèmes - alimentation principale 220V de 715W pour une capacité POE de 505W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 32 000 • Routes IPv6 : 16 000 • Multicast : 8000 routes Sécurité • 5000 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) • chiffrement MACsec-256 L'équipement devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, BGP, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra disposer d'alimentations redondées interchangeable à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR16	Switch/routeur 48 ports POE+ 10/100/1000 Mbps cuivre RJ45 et 4ports SFP+ 10Gbs ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - 1 port USB 2.0 pour chargement des images systèmes - alimentation principale 220V de 715W pour une capacité POE de 505W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 32 000 • Routes IPv6 : 16 000 • Multicast : 8000 routes Sécurité • 5000 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) • chiffrement MACsec-256 L'équipement devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, BGP, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra disposer d'alimentations redondées interchangeable à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.

N° de désignations	Désignations
RTR17	Switch/routeur 12 ports SFP28 1/10/25 Gbps cuivre RJ45 avec module uplink optionnel de capacité 1/10/25/40/100 Gbs ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - 1 port USB 2.0 pour chargement des images systèmes - alimentation principale 220V de 715W pour une capacité POE de 445W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) capacités Niveau 3 exigées • IPv4 / Ipv6 • 1000 SVI (Switch Virtual Interface) • Routes IPv4 : 39 000 • Routes IPv6 : 19500 000 • Multicast : 8000 routes Sécurité • 5000 entrées minimum dans les ACL (<i>Access Control List</i>) • chiffrement MACsec-256 L'équipement devra garantir les fonctionnalités de niveau 2 et 3 : OSPF, BGP, VxLAN, HSRP, le Routage multicast, VRF. L'équipement devra être stackable (module fournis ou intégré), de même que le câble d'interconnexion. La capacité de la pile devra être d'au moins 8 unités. Il devra disposer d'alimentations redondées interchangeable à chaud. L'alimentation redondée sera optionnelle.
SWT01	Switch 8 ports 10/100/1000 Mbps PoE+ et 2 ports 1Gbps SFP et RJ45 combo ayant les caractéristiques suivantes : • avec PoE+ (jusqu'à 30W par port) dans la limite de capacité de 120W • sans ventilateur • gestion des jumbo frame plus de 10 000 octets • « auto sense » et « auto MDIX » • capable de gérer au moins 256 VLANs

N° de désignations	Désignations
SWT02	Switch 24 ports 10/100/1000 Mbps POE+ et 4 ports Giga Optique SFP ayant les caractéristiques suivantes : • empilable (« stackable ») par l'ajout d'un module dédié : jusqu'à 8 unités • avec PoE+ (15W par port minimum) et possibilité de 30W sur tous les ports dans la limite de capacité de l'alimentation principale • alimentation principale 220V de 370W • capable d'accepter une deuxième alimentation pour assurer la redondance et/ou une puissance POE supplémentaire pour atteindre 740W • « auto sense » et « auto MDIX » • 1 port console série RJ-45 • 1 port console USB Type B • rackable 19 pouces • capable de gérer au moins 4096 VLAN • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets • Le routage n'est pas nécessaire
SWT03	Switch 48 ports 10/100/1000 Mbps POE+ et 4 ports Giga Optique SFP ayant les caractéristiques suivantes : • empilable (« stackable ») par l'ajout d'un module dédié : jusqu'à 8 unités • avec PoE+ (15W par port minimum) et possibilité de 30W sur tous les ports dans la limite de capacité de l'alimentation principale • alimentation principale 220V de 740W • capable d'accepter une deuxième alimentation pour assurer la redondance et/ou une puissance POE supplémentaire pour atteindre 740W • « auto sense » et « auto MDIX » • 1 port console série RJ-45 1 port console USB Type B • rackable 19 pouces • capable de gérer au moins 4096 VLAN • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets • Le routage n'est pas nécessaire
SWT04	Switch 24 ports 10/100/1000 Mbps et 4 ports Giga Optique SFP+ 1/10Gbs ayant les caractéristiques suivantes : • empilable (« stackable ») par l'ajout d'un module dédié : jusqu'à 8 unités • avec PoE+ (15W par port minimum) et possibilité de 30W sur tous les ports dans la limite de capacité de l'alimentation principale • alimentation principale 220V de 370W • capable d'accepter une deuxième alimentation pour assurer la redondance et/ou une puissance POE supplémentaire pour atteindre 740W • « auto sense » et « auto MDIX » • 1 port console série RJ-45 • 1 port console USB Type B • rackable 19 pouces • capable de gérer au moins 4096 VLAN • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets • Le routage n'est pas nécessaire

N° de désignations	Désignations
SWT05	Switch 48 ports 10/100/1000 Mbps et 4 ports Giga Optique SFP+ 1/10Gbs ayant les caractéristiques suivantes : • empilable (« stackable ») par l'ajout d'un module dédié : jusqu'à 8 unités • avec PoE+ (15W par port minimum) et possibilité de 30W sur tous les ports dans la limite de capacité de l'alimentation principale • alimentation principale 220V de 370W • capable d'accepter une deuxième alimentation pour assurer la redondance et/ou une puissance POE supplémentaire pour atteindre 740W • « auto sense » et « auto MDIX » • 1 port console série RJ-45 • 1 port console USB Type B • rackable 19 pouces • capable de gérer au moins 4096 VLAN • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets • Le routage n'est pas nécessaire
SWT06	Switch 24 ports 10/100/1000 Mbps POE+ et 4 ports Giga Optique SFP+ 1/10Gbs ayant les caractéristiques suivantes : • empilable (« stackable ») par l'ajout d'un module dédié : jusqu'à 8 unités • avec PoE+ (15W par port minimum) et possibilité de 30W sur tous les ports dans la limite de capacité de l'alimentation principale • alimentation principale 220V de 370W • capable d'accepter une deuxième alimentation pour assurer la redondance et/ou une puissance POE supplémentaire pour atteindre 740W • « auto sense » et « auto MDIX » • 1 port console série RJ-45 • 1 port console USB Type B • rackable 19 pouces • capable de gérer au moins 4096 VLAN • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets • Le routage n'est pas nécessaire
SWT07	Switch 48 ports 10/100/1000 Mbps POE+ et 4 ports Giga Optique SFP+ 1/10Gbs ayant les caractéristiques suivantes : • empilable (« stackable ») par l'ajout d'un module dédié : jusqu'à 8 unités • avec PoE+ (15W par port minimum) et possibilité de 30W sur tous les ports dans la limite de capacité de l'alimentation principale • alimentation principale 220V de 370W • capable d'accepter une deuxième alimentation pour assurer la redondance et/ou une puissance POE supplémentaire pour atteindre 740W • « auto sense » et « auto MDIX » • 1 port console série RJ-45 • 1 port console USB Type B • rackable 19 pouces • capable de gérer au moins 4096 VLAN • gestion des jumbo frame plus de 9000 octets

N° de désignations	Désignations
SWT08	Étoile optique permettant de connecter 12 SFP optiques (1000BASE-SX, -LX/LH, -ZX, et CWDM) ayant les caractéristiques suivantes : - intégrer le routage de niveau 3 - empilable (« stackable ») par l'ajout d'un module dédié - l'équipement devra respecter les normes IEEE suivantes : IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3af, IEEE 802.3x, IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1p CoS classification, IEEE 802.1Q VLAN, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab 1000BASE-T, IEEE 802.3z 1000BASE-X. - il devra être alimenté en 220V alternatif 50Hz. - l'alimentation pourra être distribuée dans la pile de <i>stack</i>. - capable d'accueillir un module uplink supplémentaire : module 4 ports Giga Optique SFP module 2 ports 10 Giga Optique SFP+ et 2 ports Giga Optique SFP - rackable 19 pouces - capable de gérer au moins 4000 VLAN - gestion des jumbo frame plus de 9000 octets
SWT09	Commutateur de type châssis ayant les caractéristiques suivantes : 24 PORTS 10/100Mbps - Compatible authentification NAC 802.1X ; « auto sense » et « auto MDIX » ; - Capable de gérer au moins 100 VLAN. - Il devra intégrer de base le routage de niveau 3 (IS-IS, RIP, IGMPV3, routage à base de règles (PBR), OSPF, BGP v4, MLDv2. - IL devra gérer les traitements ASIC au niveau du MPLS. - Il pourra posséder un système de virtualisation des commutateurs mais devra permettre l'interconnexion via MPLS VPN et la création de VRF .
KIT01	Kit de montage pour switch de la désignation SWT01 pour rack 19 pouces

3.3.3 Contrôleurs de gestion des réseaux

N° de désignations	Désignations
CTRL01	Contrôleur, orchestrateur réseaux orienté Data-Center Cisco APIC-CLUSTER-M3 ou équivalent. Ce contrôleur est le centre névralgique de la fabric mise en place au travers des switches/routeurs RTR01, RTR02, RTR03, RTR04 et RTR05. Il permet l'automatisation et la gestion unifiée de la fabric, la mise en application des politiques et du suivi de l'intégrité du système. Il en optimise les performances. Fonctionnalités : - visibilité, télémétrie et scores d'intégrité détaillés par application et par entité. - conception reposant sur des API et des standards ouverts - mise en œuvre de la sécurité multi tenant, de la qualité de service (QoS) et de la haute disponibilité - intégration avec les systèmes de gestion, tels que VMware, Microsoft et OpenStack Caractéristiques techniques du contrôleur : - Processeur : minimum 8 cœurs - Ram : minimum 16GB - Capacité disque minimum : 1TB - Carte quad 10/25Gbps

N° de désignations	Désignations
CTRL02	Contrôleur wifi Cisco Catalyst 9800-40 existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : • doit disposer de 2 ports consoles : • 1 port console RS232 RJ45 • 1 port console mini USB 3 Type B • 2 ports USB 3.0 pour brancher de la mémoire externe • 4 ports 10G/1G SFP+/SFP • débit jusqu'à 40Gb/s • 2000 RF tags • 4000 VLAN's minimum • capable de gérer jusqu'à 2000 points d'accès et 32000 clients • 1000 policy profiles Compatibilité : • le contrôleur doit être compatible avec les bornes Cisco Lightweight :1700, 1800, 1840, 2700, 2800, 3700, 3800, 4 800,9100 Series

3.3.4 Équipements sans fils (Wi-Fi, 3G, 4G)

N° de désignations	Désignations
RTR18	Routeur 3G/4G • Routeur "durci" pouvant supporter des températures pouvant aller jusqu'à 70 °C, pour montage à bord des véhicules d'intervention des Marins-Pompiers • 4 interfaces LAN 10/100/1000 Mbps Ethernet minimum • Double emplacement SIM au minimum • 1 interface WAN 4G, port Gigabit Ethernet 10/100/1000 • Priorisation de la circulation des flux • Protocole de routage EIGRP et OSPF • Visualisation des activités : RSSI, WWAN, SIM, 4G • Fourniture de 2 antennes 4G dans les gammes de fréquences 698 à 960 MHz, 1 575 MHz et 1710 à 2 170 MHz

N° de désignations	Désignations
RSF01	Borne WIFI (Access Point) d'intérieur ayant les caractéristiques suivantes : • Bande de fréquences de 2,4 Ghz et 5GHz ; • 1 interface 100/1000/2500 Mbps minimum Base T ; • 1 port dédié à l'administration de la borne (connecteur RJ45) ; • normes IEEE 802.11a/b/g/, 802.11n, 802.11ac,Wi-Fi6 (802.11ax) ; • 4 × 4 MIMO avec 4 flux spatiaux, compatibles avec des canaux à 20MHz, 40MHz, 80MHz et 160MHz minimum de bande passante ; • Capacité physique pouvant aller jusqu'à 5,2 Gbps de bande passante et 500 clients simultanés ; • Compatible avec les protocoles de sécurisation d'accès suivants: AES, TLS, PEAP, TTLS, WPA, WPA2, FIPS, EAP-SIM, EAP-FAST ; • L'équipement devra être administrable par la plateforme CISCO WLC9800-40 et fonctionner en mode léger (Lightweight) compatible LWAPP ou CAPWAP ; • Les antennes devront être intégrées à la borne, de type omnidirectionnel et avoir un gain crête de 4dBi sur 2,4 GHz et de 5dBi sur 5GHz ; • Elles devront être alimentables par PoE. • En outre, il devra être possible de faire de l'analyse spectrale des bandes de fréquence 2,4 GHz et 5GHz.
RSF02	Borne WIFI (Access Point) d'intérieur avec antennes externes ayant les caractéristiques suivantes : • Bande de fréquences de 2,4 Ghz et 5GHz ; • 1 interface 100/1000/2500 Mbps minimum Base T ; • 1 port dédié à l'administration de la borne (connecteur RJ45) ; • normes IEEE 802.11a/b/g/, 802.11n, 802.11ac,Wi-Fi6 (802.11ax) ; • 4x4 MIMO avec 4 flux spatiaux, compatibles avec des canaux à 20MHz, 40MHz, 80MHz et 160MHz minimum de bande passante ; • Capacité physique pouvant aller jusqu'à 5,2 Gbps de bande passante et 500 clients simultanés ; • Compatible avec les protocoles de sécurisation d'accès suivants: AES, TLS, PEAP, TTLS, WPA, WPA2, FIPS, EAP-SIM, EAP-FAST ; • L'équipement devra être administrable par la plateforme CISCO WLC9800-40 et fonctionner en mode léger (Lightweight) compatible LWAPP ou CAPWAP ; • Les antennes bi-bandes (au nombre de 4 minimums) devront être fournies, utiliser une connectique RP-TNC femelle, être omnidirectionnelles, être des dipôles ayant un gain d'au moins 2dBi sur 2,4GHz et 4dBi sur 5GHz. • Elles devront être alimentables par PoE. • En outre, il devra être possible de faire de l'analyse spectrale des bandes de fréquence 2,4 GHz et 5GHz.

N° de désignations	Désignations
RFS03	Borne WIFI (Access Point) d'extérieur ayant les caractéristiques suivantes: • Bande de fréquences des 2,4 Ghz et 5GHz ; • 1 interface 10/100/1000 Base T ; • 1 port SFP • 1 port dédié à l'administration de la borne (connecteur RJ45) ; • normes IEEE 802.11a/b/g, 802.11n, 802.11ac; • 3x3 MIMO avec 3 flux spatiaux sur 2.4GHz et 5GHz, compatibles avec des canaux à 20MHz, 40MHz et 80MHz minimum de bande passante ; • Capacité physique d'au moins 1 300 Mbps de bande passante ; • Compatible avec les protocoles de sécurisation d'accès suivants: 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, AES et TKIP, EAP-PEAP, EAP-TTLS, EAP-TLS ; • L'équipement devra être administrable par la plateforme CISCO WLC9800-40 et fonctionner en mode léger (Lightweight) compatible LWAPP ou CAPWAP ; • La borne devra être utilisable en mode MESH ; • La borne et ses accessoires devront supporter un environnement maritime (embrun <u>salé</u>, brouillard, forte pluie ...) et un Indice de Protection à IP67 minimum ; • Les antennes devront être internes et être de type omnidirectionnelles ou semi-omnidirectionnelles ; • Les antennes double bande semi-omnidirectionnelles devront être des dipôles ayant un gain d'au moins 7dBi sur 2,4GHz et de 4dBi 5GHz ; • Devra être alimentable par PoE. • Le kit de fixation sera compris
RSF04	Borne WIFI (Access Point) d'extérieur avec antennes extérieures ayant les caractéristiques suivantes: • Bande de fréquences des 2,4 Ghz et 5GHz ; • 1 interface 10/100/1000 Base T ; • 1 port SFP • 1 port dédié à l'administration de la borne (connecteur RJ45) ; • normes IEEE 802.11a/b/g, 802.11n, 802.11ac; • 2x2 MIMO avec 2 flux spatiaux sur 2.4GHz et 5GHz, compatibles avec des canaux à 20MHz, 40MHz et 80MHz minimum de bande passante ; • Capacité physique d'au moins 1 300 Mbps de bande passante ; • Compatible avec les protocoles de sécurisation d'accès suivants: 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, AES et TKIP, EAP-PEAP, EAP-TTLS, EAP-TLS ; • L'équipement devra être administrable par la plateforme CISCO WLC9800-40 et fonctionner en mode léger (Lightweight) compatible LWAPP ou CAPWAP ; • La borne devra être utilisable en mode MESH ; • La borne et ses accessoires devront supporter un environnement maritime (embrun <u>salé</u>, brouillard, forte pluie ...) et un Indice de Protection à IP67 minimum ; • Les antennes devront être externes à la borne, au nombre de 2 (minimum), utiliser les connecteurs type N femelles; • Les antennes bi-bande omnidirectionnelles devront être livrées et fournies. Elles devront être des dipôles ayant un gain d'au moins 4dBi sur 2,4GHz et 7 dBi sur 5GHz ; • Devra être alimentable par PoE. • Le kit de fixation sera compris

N° de désignations	Désignations
RSF05	Borne WIFI (Access Point) d'extérieur ayant les caractéristiques suivantes: • Bande de fréquences des 2,4 Ghz et 5GHz ; • 1 interface Wan 10/100/1000 Base T ; • 1 interface Lan 10/100/1000 Base T ; • 1 port SFP • 1 port dédié à l'administration de la borne (connecteur RJ45) ; • normes IEEE 802.11a/b/g, 802.11n, 802.11ac; • 4x4 MIMO avec 3 flux spatiaux sur 2.4GHz et 5GHz, compatibles avec des canaux à 20MHz, 40MHz et 80MHz minimum de bande passante ; • Capacité physique d'au moins 1 300 Mbps de bande passante ; • Compatible avec les protocoles de sécurisation d'accès suivants: 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, AES et TKIP, EAP-PEAP, EAP-TTLS, EAP-TLS ; • L'équipement devra être administrable par la plateforme CISCO WLC9800-40 et fonctionner en mode léger (Lightweight) compatible LWAPP ou CAPWAP ; • La borne devra être utilisable en mode MESH ; • La borne et ses accessoires devront supporter un environnement maritime (embrun <u>salé</u>, brouillard, forte pluie ...) et un Indice de Protection à IP67 minimum ; • Les antennes devront être internes omnidirectionnelles ; • Les antennes double bande omnidirectionnelles devront être des dipôles ayant un gain d'au moins 4dBi sur 2,4GHz et de 6dBi 5GHz ; • Devra être alimentable par PoE. • Le kit de fixation sera compris

N° de désignations	Désignations
RSF06	Borne WIFI (Access Point) d'extérieur avec antennes extérieures ayant les caractéristiques suivantes: • Bande de fréquences des 2,4 Ghz et 5GHz ; • 1 interface Wan 10/100/1000 Base T ; • 1 interface Lan 10/100/1000 Base T ; • 1 port SFP • 1 port dédié à l'administration de la borne (connecteur RJ45) ; • normes IEEE 802.11a/b/g, 802.11n, 802.11ac; • 4x4 MIMO avec 3 flux spatiaux sur 2.4GHz et 5GHz, compatibles avec des canaux à 20MHz, 40MHz et 80MHz minimum de bande passante ; • Capacité physique d'au moins 1 300 Mbps de bande passante ; • Compatible avec les protocoles de sécurisation d'accès suivants: 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, AES et TKIP, EAP-PEAP, EAP-TTLS, EAP-TLS ; • L'équipement devra être administrable par la plateforme CISCO WLC9800-40 et fonctionner en mode léger (Lightweight) compatible LWAPP ou CAPWAP ; • La borne devra être utilisable en mode MESH ; • La borne et ses accessoires devront supporter un environnement maritime (embrun <u>salé</u>, brouillard, forte pluie ...) et un Indice de Protection à IP67 minimum ; • Les antennes devront être externes à la borne, au nombre de 2 (minimum), utiliser les connecteurs type N femelles; • Les antennes bi-bande omnidirectionnelles devront être livrées et fournies. Elles devront être des dipôles ayant un gain d'au moins 4dBi sur 2,4GHz et 7 dBi sur 5GHz ; • Devra être alimentable par PoE. • Le kit de fixation sera compris
ANT01	Antenne d'intérieur dipôle omnidirectionnelle, bi-bande , ayant un gain de 2dBi 2,4GHz et 4dBi sur 5GHz. De couleur blanche avec connecteur plug RP-TNC pour borne RSF02
ANT02	Antenne d'intérieur dipôle omnidirectionnelle, bi-bande , ayant un gain de 3dBi 2,4GHz et 5dBi sur 5GHz et une polarisation verticale . De couleur blanche avec connecteur RP-TNC mâle pour borne RSF02
ANT03	Antenne patch d'intérieur et extérieur directionnelle MIMO à 4 éléments, bi-bande , ayant un gain de 6dBi 2,4GHz et 6dBi sur 5GHz et une polarisation linéaire et verticale . De couleur blanche avec connecteur RP-TNC mâle pour borne RSF02
ANT04	Antenne patch d'intérieur omnidirectionnelle MIMO à 4 éléments, bi-bande pour montage au plafond, ayant un gain de 2dBi 2,4GHz et 4dBi sur 5GHz et une polarisation linéaire . De couleur blanche avec 4 connecteurs RP-TNC pour borne RSF02
ANT05	Antenne murale d'intérieur et extérieur omnidirectionnelle MIMO à 4 éléments, bi-bande , ayant un gain de 4dBi 2,4GHz et 4dBi sur 5GHz et une polarisation linéaire et verticale . De couleur blanche avec 4 connecteurs RP-TNC pour borne RSF02
ANT06	Antenne d'extérieur omnidirectionnelle, bi-bande , ayant un gain de 6dBi 2,4GHz et 8dBi sur 5GHz et une polarisation verticale . Connecteur N mâle pour borne RSF04 et RSF06

N° de désignations	Désignations
ANT07	Antenne d'extérieur omnidirectionnelle, bi-bande , ayant un gain de 4dBi 2,4GHz et 7dBi sur 5GHz et une polarisation linéaire . Connecteur N mâle pour borne RSF04 et RSF06
ANT08	Antenne patch d'extérieur bi-polarisée à 3 éléments, directionnelle, bi-bande , ayant un gain de 8dBi 2,4GHz et 8dBi sur 5GHz et une polarisation linéaire. 3 connecteurs femelles N pour borne RSF04 et RSF06 . L'antenne devra être livrée avec 3 câbles à faible perte de 1,5m avec un connecteur mâle N droit et un connecteur mâle N 90 degrés
ANT09	Antenne dipôle omnidirectionnelle 3G/4G • Connecteur TNC mâle • Impédance nominale 50 ohms • Températures acceptées pendant le fonctionnement : -30 ° à 70 ° C minimum • Gamme de fréquence 698 à 806 MHz, 824 à 894 MHz, 925 à 960 MHz, 1710 à 1885 MHz, 1920 à 1980 MHz, 2110 à 2170 MHz et 2500 à 2690 MHz • Utilisable sur la référence RTR17
CAB01	Câble de raccordement pour antennes externes faible perte de 1,5m avec un connecteur mâle N droit et un connecteur mâle N 90 degrés Câble coaxial haute capacitance spécial signal radio 2,4GHZ et 5GHz avec une impédance de 50 ohms.
CAB02	Câble de raccordement pour antennes externes faible perte de 3m avec un connecteur mâle N droit et un connecteur mâle N 90 degrés Câble coaxial haute capacitance spécial signal radio 2,4GHZ et 5GHz avec une impédance de 50 ohms.
INJ01	Injecteur PoE+ (≤30W) 1 ports RJ45 10/100/1000Mbps, alimenté en 220V.
INJ02	Injecteur PoE+ (>30W) 1 ports RJ45 10/100/1000Mbps, alimenté en 220V.

3.3.5 Modules ou carte d'extension

N° de désignations	Désignations
MOD01	Modules de « stack » de la désignation SWT02 à SWT03 ainsi que son câble d'interconnexion.
MOD02	Module SFP fibre 1Gbps Réf. GLC-LH-SM ou équivalent pour équipements CISCO existants C2960X, C9200L, C1000 et C3850 .
MOD03	Module SFP 1 Gb GLC-SX-MM ou équivalent pour équipements CISCO existants C2960X, C9200L, C1000 et C3850 .
MOD04	Module SFP 1000BASE-T pour câble cuivre de catégorie 5 minimum avec connecteur RJ45 Réf. GLC-T ou équivalent pour équipements CISCO existants C2960X, C9200L, C1000 et C3850 .
MOD05	Module SFP 1 Gb durcit GLC-LX-SM-RGD ou équivalent pour borne Wi-Fi d'extérieure AP CISCO AIR-AP1562I-E-K9 existante.
MOD06	Module SFP 1 Gb durcit GLC-SX-MM-RGD ou équivalent pour borne Wi-Fi d'extérieure AP CISCO AIR-AP1562I-E-K9 existante.
MOD07	Module SFP+ 10 Gb Réf. SFP-10G-SR ou équivalent pour CISCO Nexus 5548 existant.

N° de désignations	Désignations
MOD08	Module SFP+ 10 Gb Réf. SFP-10G-LR ou équivalent pour CISCO Nexus 5548 existant.
MOD09	Module SFP+ 10 Gb Réf. SFP-10G-LRM ou équivalent pour CISCO Nexus 5548 existant.
MOD10	Module SFP28 25Gb monomode distance max d'interconnexion 10 Km pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD11	Module SFP28 25Gb multimode pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD12	Module QSFP 40Gb monomode distance max d'interconnexion 10 Km QSFP-40G-LR4-S ou équivalent pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD13	Module QSFP 40Gb multimode QSFP-40G-SR4 ou équivalent pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD14	Module QSFP 40Gb multimode bidirectionnel QSFP-40G-SR-BD ou équivalent pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD15	Module QSFP 40/100 Gb (BiDi) bidirectionnel à double débit multimode OM4
MOD16	Module QSFP 100Gb monomode distance max d'interconnexion 10 Km QSFP-100G-LR4 ou équivalent pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD17	Module QSFP 100Gb multimode QSFP-100G-SR4 ou équivalent pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD18	Module convertisseur QSFP → SFP CVR-QSFP-SFP10G ou équivalent pour équipement Switch/routeur Cisco C9500 existant.
MOD19	Module 4 x1 Gigabit Ethernet SFP C3850-NM-4-1G ou équivalent pour équipement switch Cisco C3850 existant.
MOD20	Module 2 x10 Gigabit Ethernet SFP+ C3850-NM-2-10G ou équivalent pour équipement switch Cisco C3850 existant.
MOD21	Module 4 x10 Gigabit Ethernet SFP+ C3850-NM-4-10G ou équivalent pour équipement switch Cisco C3850 existant.
MOD22	Module 8 x10 Gigabit Ethernet SFP+ pour équipement switch/routeur de la désignation RTR09 et RTR10 .
ALIM01	Bloc alimentation électrique de référence N55-PAC-750W V02 ou équivalent pour CISCO Nexus 5548UP existant
ALIM02	Bloc alimentation électrique de référence N2200-PAC-400W V05 ou équivalent pour CISCO Nexus 2248UP existant
ALIM03	Bloc alimentation électrique PWR-C5-600WAC ou équivalent pour switch Cisco C9200L-24P-4G existant
ALIM04	Bloc alimentation électrique PWR-C5-1KWAC ou équivalent pour switch Cisco C9200L-48P-4G et switch/routeur C9200L-48P-4X existants
ALIM05	Bloc alimentation électrique PWR-C1-350WAC ou équivalent pour switch Cisco WS-C3850-12S-S existant
ALIM06	Bloc alimentation électrique PWR-C5-125WAC ou équivalent pour switch/routeur Cisco C9200L-24T-4G et C9200L-48T-4X existants

N° de désignations	Désignations
ALIM07	Bloc alimentation électrique C9K-PWR-1600WAC-R ou équivalent pour switch/routeur Cisco C9500-32C existant
ALIM08	Bloc alimentation électrique C9K-PWR-650WAC-R ou équivalent pour switch/routeur Cisco C9500-24Y4C existant
ALIM09	Bloc alimentation électrique NXA-PAC-1100W-PE2 ou équivalent pour switch/routeur Cisco N9K-C9332C existant
ALIM10	Bloc alimentation électrique NXA-PAC-500W-PE= ou équivalent pour switch/routeur Cisco N9K-C93180YC-FX existant
ALIM11	Bloc alimentation électrique NXA-PAC-500W-PE= ou équivalent pour switch/routeur Cisco N9K-C93108TC-FX existant
ALIM12	Bloc d'alimentation électrique 220VAC/48VDC 1,25A AIR-PWRADPT-RGD1 ou équivalent pour borne CISCO AP1562I-E-K9 et son support pour montage sur mat. Cette alimentation sera capable de résister aux intempéries, c'est à dire durcit (IP67, plage de température de fonctionnement -20°C / +50°C).
FAN01	Module de ventilation pour switch Cisco C3850-12S existant.
FAN02	Module de ventilation pour switch/routeur Cisco C9500-32C existant.
FAN03	Module de ventilation pour switch/routeur Cisco C9500-24Y4C existant.
FAN04	Module de ventilation pour switch/routeur Cisco N9K-C9332C existant.
FAN05	Module de ventilation pour switch/routeur Cisco N9K-C93180YC-FX existant.
FAN06	Module de ventilation pour switch/routeur Cisco N9K-C93108TC-FX existant.

3.3.6 Convertisseurs

N° de désignations	Désignations
CONV01	Convertisseur passif Fibre SFP 1Gbps / Cuivre RJ45 (dit « Gigabit Bridging Converter »). Ce convertisseur doit être autonome, sans ventilateur et fourni avec son alimentation . Il sera possible de forcer la vitesse de communication sur le port RJ45 ou de la laisser en mode « auto-négociation ». Il doit être transparent de manière à laisser passer les VLAN 802.1q et convertir aussi bien le média que les vitesses. Il doit être équipé de LED permettant de connaître sont état, l'état des connections ainsi que des vitesses. Les vitesses seront d'au moins 100Mbps à 1Gbps sur l'interface cuivre. Ce convertisseur doit accepter les SFP monomode et multimode.
CONV02	Convertisseur passif 100 Mbps Fibre monomode / Cuivre RJ45 (dit « Bridging Converter »). Ce convertisseur doit être autonome, sans ventilateur et fourni avec son alimentation . Il sera possible de forcer la vitesse de communication sur le port RJ45 ou de la laisser en mode « auto-négociation ». Il doit être transparent de manière à laisser passer les VLAN 802.1q et convertir aussi bien le média que les vitesses. Il doit être équipé de LED permettant de connaître sont état, l'état des connections ainsi que des vitesses. La vitesse sera fixée à 100Mbps des deux cotés. Les connecteurs fibre monomode et cuivre seront fournis et intégrés.

N° de désignations	Désignations
CONV03	Convertisseur passif 100 Mbps Fibre multimode / Cuivre RJ45 (dit « Bridging Converter »). Ce convertisseur doit être autonome, sans ventilateur et fourni avec son alimentation . Il sera possible de forcer la vitesse de communication sur le port RJ45 ou de la laisser en mode « auto-négociation ». Il doit être transparent de manière à laisser passer les VLAN 802.1q et convertir aussi bien le média que les vitesses. Il doit être équipé de LED permettant de connaître son état, l'état des connections ainsi que des vitesses. La vitesse sera fixée à 100Mbps des deux cotés. Les connecteurs fibre multimode et cuivre seront fournis et intégrés.
CONV04	Couple de boîtiers courant porteur en ligne CPL ayant les caractéristiques suivantes : Transfert de données jusqu'à 600 Mbps via circuit électrique Portée de 300 mètres sur le réseau électrique Prise gigogne 1 CPL avec 2 ports LAN 10/100 Mbps 1 CPL avec 1 port LAN 10/100 Mbps Un système d'appairage des CPL devra être proposé permettant le chiffrement des données circulants sur le réseau électrique. L'algorithme de chiffrement minimum requis AES 128 . Pour faciliter l'insertion des boîtiers dans les baies de brassage, la longueur du CPL ne devra pas excéder 10 cm

3.3.7 Équipement de réseaux industriel

3.3.7.1 -Liste des désignations

N° de désignations	Désignations
INDUS01	Switch de niveau 2 en milieu industriel disposant de 16 ports fibre optique 100Mbps (monomode 2 brins), 4 ports cuivre (100Mbps) , avec au moins un port 1Gbps fibre (monomode 2 brins), supportant les protocoles HIPER-ring (afin de s'intégrer dans les anneaux existants utilisés dans les réseaux de vidéosurveillance de la Ville de Marseille), MRP (<i>IEC-ring functionality</i>), Ethernet/IP, Profinet et RSTP 802.1D-2004. Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.
INDUS02	Switch de niveau 2 en milieu industriel disposant de 3 ports fibre 10Gbps et 24 ports fibre optique 1Gbps (monomode 2 brins) , supportant les protocoles HIPER-ring (afin de s'intégrer dans les anneaux existants utilisés dans les réseaux de vidéoprotection de la Ville de Marseille), MRP (<i>IEC-ring functionality</i>), Ethernet/IP, Profinet et RSTP 802.1D-2004. Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.

N° de désignations	Désignations
INDUS03	Switch de niveau 2 en milieu industriel disposant de 16 ports fibre optique 100Mbps (monomode 2 brins), 4 port cuivre (100Mbps), avec au moins un port 1Gbps fibre (monomode 2 brins), supportant les protocoles REP (Resilient Ethernet Protocol), Ethernet/IP, Profinet et RSTP 802.1D-2004. Ce switch devra en option pouvoir faire du routage niveau 3, par simple adjonction de licence. Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.
INDUS04	Switch de niveau 2 en milieu industriel disposant de 3 ports fibre 10Gbps et 12 ports fibre optique 1Gbps (monomode 2 brins), supportant les protocoles REP (Resilient Ethernet Protocol), Ethernet/IP, Profinet et RSTP 802.1D-2004. Ce switch devra en option pouvoir faire du routage niveau 3, par simple adjonction de licence. Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.
INDUS05	Switch industriel 20 ports dont 4 ports d'uplink combo Giga-ethernet et SFP, 8ports Giga-ethernet et 8ports Giga-ethernet POE/POE+ ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer de 2 ports consoles : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port console USB Type B - Capable de supporter une plage de température de -40 à 70°C - puissance POE globale 240W capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 1000 VLAN • capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC Une licence optionnelle permettra d'implémenter les fonctionnalités de niveau 3 sur cet équipement

N° de désignations	Désignations
INDUS06	Switch manageable de niveau 2+ en milieu industriel disposant de 4 ports GigaEthernet 10/100/1000 Mbs et 2 ports fibre optique mini Gbic SFP 100/1000Mbps ayant les caractéristiques suivantes : Capacités physiques : • 1 port console série RJ-45 • boîtier métallique IP30 • compatible rail DIN et fixation murale • alimentation redondée DC 12-48V avec protection contre les inversions de polarité • supporte une alimentation AC 24V • supporte des températures entre -40 et 75°C capacités Niveau 2 exigées : • gestion des tempêtes de diffusion • capable de gérer au moins 8 000 adresses MAC • gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • supporte l'Unicast, Multicast et Broadcast • prise en charge du VoiceVlan • capable de supporter 255 groupes de VLAN's et plus de 4000 VLAN • gère les protocoles de Spanning Tree STP, RSTP, MST et BPU Guard • supporte le LACP capacités de Niveau 3 exigées : • permet de gérer 32 routes statiques • 8 SVI Qualité de service et sécurité exigées : • contrôle de la bande passante par port • marquage DSCP • 802.1p COS • gestion de 8 files d'attente sur tous les ports du switch • compatible 802.1x • gestion de plus de 120 access-list de niveau 2 à 4 • capable de gérer les authentifications RADIUS Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution. Les kits de fixations murale et Din devront être fournis.

N° de désignations	Désignations
INDUS07	Switch manageable et stackable de niveau 2+ en milieu industriel disposant de 24 ports GigaEthernet 10/100/1000 Mbs et et 4 ports 10 Gbps SFP+ compatibles SFP ayant les caractéristiques suivantes : Capacités physiques : • CPU : ARM A9 800Mhz • 512 Mb de RAM • Puissance : 21w • 1 port console série RJ-45 • supporte une alimentation AC 100-240V • supporte des températures entre 0 et 50°C capacités Niveau 2 exigées : • gestion des tempêtes de diffusion • capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC • gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • supporte l'Unicast, Multicast et Broadcast • prise en charge du VoiceVlan • gère les protocoles de Spanning Tree STP, RSTP, MST et BPU Guard • supporte le LACP capacités de Niveau 3 exigées : • permet de gérer des routes statiques • 32 SVI • 256 entrées IPv4 • 128 entrées IPv6 Qualité de service et sécurité exigées : • contrôle de la bande passante par port • marquage DSCP • 802.1p COS • gestion de 8 files d'attente sur tous les ports du switch • compatible 802.1x • gestion de plus de 900 access-list de niveau 2 à 4 • capable de gérer les authentifications RADIUS et TACACS+ Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.

N° de désignations	Désignations
INDUS08	Switch manageable et stackable de niveau 2+ en milieu industriel disposant de 48 ports GigaEthernet 10/100/1000 Mbs et et 4 ports 10 Gbps SFP+ compatibles SFP ayant les caractéristiques suivantes : Capacités physiques : • CPU : ARM A9 800Mhz • 512 Mb de RAM • 1 port console série RJ-45 • supporte une alimentation AC 100-240V • Puissance : 45w • supporte des températures entre 0 et 50°C capacités Niveau 2 exigées : • gestion des tempêtes de diffusion • capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC • gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • supporte l'Unicast, Multicast et Broadcast • prise en charge du VoiceVlan • gère les protocoles de Spanning Tree STP, RSTP, MST et BPU Guard • supporte le LACP capacités de Niveau 3 exigées : • permet de gérer des routes statiques • 32 SVI • 256 entrées IPv4 • 128 entrées IPv6 Qualité de service et sécurité exigées : • contrôle de la bande passante par port • marquage DSCP • 802.1p COS • gestion de 8 files d'attente sur tous les ports du switch • compatible 802.1x • gestion de plus de 900 access-list de niveau 2 à 4 • capable de gérer les authentifications RADIUS et TACACS+

N° de désignations	Désignations
INDUS09	Switch manageable et stackable de niveau 2+ en milieu industriel disposant de 24 ports POE+ GigaEthernet 10/100/1000 Mbs et 4 ports 10 Gbps SFP+ compatibles SFP ayant les caractéristiques suivantes : Capacités physiques : • CPU : ARM A9 800Mhz • 512 Mb de RAM • 1 port console série RJ-45 • supporte une alimentation AC 100-240V • Puissance : 432w • 54V/30W par port • supporte des températures entre 0 et 50°C capacités Niveau 2 exigées : • gestion des tempêtes de diffusion • capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC • gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • supporte l'Unicast, Multicast et Broadcast • prise en charge du VoiceVlan • gère les protocoles de Spanning Tree STP, RSTP, MST et BPU Guard • supporte le LACP capacités de Niveau 3 exigées : • permet de gérer des routes statiques • 32 SVI • 256 entrées IPv4 • 128 entrées IPv6 Qualité de service et sécurité exigées : • contrôle de la bande passante par port • marquage DSCP • 802.1p COS • gestion de 8 files d'attente sur tous les ports du switch • compatible 802.1x • gestion de plus de 900 access-list de niveau 2 à 4 • capable de gérer les authentifications RADIUS et TACACS+ Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.

N° de désignations	Désignations
INDUS10	Switch manageable et stackable de niveau 2+ en milieu industriel disposant de 20 ports 100/1000 Mbs SFP de 4 ports combo TP/SFP et de 4 ports 10 Gbps SFP+ compatibles SFP ayant les caractéristiques suivantes : Capacités physiques : • CPU : ARM A9 800Mhz • 512 Mb de RAM • 1 port console série RJ-45 • supporte une alimentation AC 100-240V • supporte une alimentation DC 36-72V • Puissance : 43w • supporte des températures entre 0 et 50°C capacités Niveau 2 exigées : • gestion des tempêtes de diffusion • capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC • gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (trames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • supporte l'Unicast, Multicast et Broadcast • prise en charge du VoiceVlan • gère les protocoles de Spanning Tree STP, RSTP, MST et BPU Guard • supporte le LACP capacités de Niveau 3 exigées : • permet de gérer des routes statiques • 32 SVI • 256 entrées IPv4 • 128 entrées IPv6 Qualité de service et sécurité exigées : • contrôle de la bande passante par port • marquage DSCP • 802.1p COS • gestion de 8 files d'attente sur tous les ports du switch • compatible 802.1x • gestion de plus de 900 access-list de niveau 2 à 4 • capable de gérer les authentifications RADIUS et TACACS+ Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.

N° de désignations	Désignations
INDUS11	Switch/routeur manageable et stackable de niveau 3 en milieu industriel disposant de 8 ports GigaEthernet 100/1000 Mbs et 12 ports 10 Gbps SFP+ compatibles SFP ayant les caractéristiques suivantes : Capacités physiques : • 1 port console série RJ-45 • supporte une alimentation AC 100-240V • Puissance : 55w • supporte des températures entre 0 et 60°C capacités Niveau 2 exigées : • gestion des tempêtes de diffusion • capable de gérer au moins 32 000 adresses MAC • gestion des jumbo frames de plus de 9000 octets Jumbo frame : (frames Ethernet dont la longueur dépasse 1500 octets) • supporte l'Unicast, Multicast et Broadcast • prise en charge du VoiceVlan • gestion de plus 4000 VLAN • gère les protocoles de Spanning Tree STP, RSTP, MST et BPU Guard • supporte le LACP capacités de Niveau 3 exigées : • permet de gérer des routes statiques • 1000 SVI • 256 entrées IPv4 • 128 entrées IPv6 Qualité de service et sécurité exigées : • contrôle de la bande passante par port • marquage DSCP • 802.1p COS • gestion de 8 files d'attente sur tous les ports du switch • compatible 802.1x • gestion de plus de 1000 access-list de niveau 2 à 4 • capable de gérer les authentifications RADIUS et TACACS+ Les connecteurs SFP devront être fournis <u>uniquement s'ils ne sont pas compatibles</u> avec un SFP présent dans ce marché. Le candidat devra indiquer quels sont les SFP compatibles avec cette solution.
INDUS12	SFP 100Mbps LX/LC fibre monomode pour HIRSCHMANN MACH102-24TP-FR L2P et MACH104-20TX-FR L2P existant
INDUS13	SFP 1Gbps LX/LC fibre monomode pour HIRSCHMANN MACH104-20TX-FR L2P existant
INDUS14	SFP 1Gbps LX/LC fibre multimode pour HIRSCHMANN MACH104-20TX-FR L2P existant
INDUS15	SFP+ 10Gbps M-XFP LR/LC fibre monomode pour HIRCHMAN MACH 4002 24+3G-L3P existant
INDUS16	SFP+ 10Gbps M-XFP SR/LC fibre multimode pour HIRCHMAN MACH 4002 24+3G-L3P existant

N° de désignations	Désignations
INDUS17	Mini-GBIC SFP 1000BASE-BX monomode distance maxi 10km - connecteur simplex LC/UPC – longueur d'onde 1310nm en émission, 1550nm en réception -températures supportées : entre 0° et 60°
INDUS18	Mini-GBIC SFP 1000BASE-BX monomode distance maxi 10km - connecteur simplex LC/UPC – longueur d'onde 1550nm en émission, 1310nm en réception -températures supportées : entre 0° et 60°
INDUS19	SFP+ 10 Gbs BASE-BX monomode distance maxi 10km - connecteur simplex LC/UPC – longueur d'onde 1270nm en émission, 1330nm en réception -températures supportées : entre 0° et 60°
INDUS20	SFP+ 10 Gbs BASE-BX monomode distance maxi 10km - connecteur simplex LC/UPC – longueur d'onde 1330nm en émission, 1270nm en réception -températures supportées : entre 0° et 60°
INDUS21	Convertisseur industriel passif Fibre SFP 1Gbps / Cuivre RJ45 (dit « Gigabit Bridging Converter »). Ce convertisseur doit être autonome, sans ventilateur et fourni avec son alimentation . Il pourra être monté sur rail DIN . Il devra supporter des températures allant de -40°C à 75°C Il sera possible de forcer la vitesse de communication sur le port RJ45 ou de la laisser en mode « auto-négociation ». Il doit être transparent de manière à laisser passer les VLAN 802.1q et convertir aussi bien le média que les vitesses. Il doit être équipé de LED permettant de connaître son état, l'état des connexions ainsi que des vitesses. Les vitesses seront d'au moins 100Mbps à 1Gbps sur l'interface cuivre. Ce convertisseur doit accepter les SFP monomode et multimode.
INDUS22	Module média 8 ports 100BASE-FX monomode SC M1-8SM-SC ou équivalent pour équipement Switch de la gamme MACH102 existant.

3.3.7.2 - Caractéristiques communes des switchs de niveau 2 pour un milieu industriel

Voici un détail des besoins en termes de switchs de niveau 2 dans un contexte industriel.

Ils devront se caractériser par des fonctions novatrices, un haut niveau de sécurité, une robustesse importante dans des contextes difficiles et une facilité d'utilisation.

Ils devront également :

- Permettre de subir des contraintes environnementales fortes (choc, vibration, température de fonctionnement, ...) et un refroidissement par convection,
- Permettre un montage dans des contextes différents (support, rail DIN, ou baie 19", ...), alimentation 220V, relais d'alarme, acceptation des surtensions
- Offrir une facilité de configuration avec des outils propres (navigateur web) ou par des outils d'administration du marché
- Offrir une haute disponibilité de fonctionnement et garantir une fiabilité importante
- Intégrer un large éventail de protocoles d'Ethernet industriels pour l'automatisation.
- Permettre une hiérarchisation du trafic, et des fonctions de sécurité
- Permettre de supporter les protocoles vidéo, de qualité de service, les VLANs, l'IGMP, ...
- Permettre une conformité à un large éventail de spécifications Ethernet industriel couvrant l'automatisation industrielle, ITS,
- Permettre un mécanisme de redondance de niveau 2 dans une topologie de type anneau
- Offrir une certification IT industrielle de type ABB ;

3.3.7.3 -Caractéristiques physiques

L'équipement proposé devra :

- Permettre un fonctionnement dans des plages de température étendue

- Absorber les vibrations et les chocs
- Être compact et avoir un facteur de forme PLC-style idéal pour un déploiement dans des environnements industriels.
- Permettre un montage dans des contextes différents (support, rail DIN, ou baie 19" , ...), alimentation 220V ou 24V, relais d'alarme, acceptation des surtensions,
- Offrir différentes configurations de déploiement (densités d'accès aux ports, cuivre et fibre liaisons montantes, ports d'accès fibre,)

A -Caractéristiques de mise en œuvre

L'équipement proposé devra :

- Permettre à l'utilisateur de facilement configurer le commutateur dans une configuration optimisée pour l'application spécifique (possibilité d'appliquer une macro d'interface ou par défaut avec une configuration recommandée)
- Permettre une gestion des outils de gestion basés sur PROFINET.
- Supporter « Simple Network Management Protocol » (SNMP) (v1/v2/v3) et permettre une gestion en utilisant des outils de gestion fondés sur IT traditionnels.
- Offrir l'accès HTTPS et SSH

B -Caractéristiques de disponibilité et d'évolutivité

L'équipement proposé devra :

- Intégrer les réseaux locaux virtuels (VLAN) et permettre une segmentation logique d'un réseau pour une utilisation optimale de la bande passante.
- Intégrer le trunking 802.1Q
- Permettre la QoS afin de hiérarchiser les données, ce qui garantit le déterminisme des données critiques.
- Intégrer l'IGMPv3. IGMP permettant aux « clients » de rapidement rejoindre ou de quitter les flux multicast et limiter ainsi le trafic de bande passante aux seuls demandeurs.
- Permettre le filtrage IGMP en assurant une authentification multicast par filtrage des non-abonnés et limiter le nombre de flux multicast simultanés disponibles par port.
- Assurer une diffusion par port, multicast, unicast et avec un contrôle de tempête de broadcast.
- Intégrer IEEE 802.1d, Spanning Tree Protocole.
- Assurer la prise en charge de LACP EtherChannel.
- Intégrer la fonctionnalité FlexLinks
- Supporter HSRP
- Intégrer une résilience de niveau 2 et de type anneau.

C -Sécurité

L'équipement proposé devra:

- Permettre l'application de différentes politiques de sécurité sur les ports de commutation individuelle (ACL).
- Permettre le filtrage par adresse MAC et empêcher ainsi la transmission de tout type de paquet avec une adresse MAC correspondante.
- Offrir la fonctionnalité Secure Shell (SSH) Protocole v2 et SNMPv3 en assurant la sécurité du réseau en chiffrant le trafic d'administrateur lors de sessions Telnet et SNMP.
- Permettre l'utilisation des plate-formes TACACS + et RADIUS pouvant offrir un contrôle centralisé du commutateur et empêcher les utilisateurs non autorisés de modifier sa configuration.
- Permettre la notification de l'adresse MAC aux administrateurs afin d'être informés des utilisateurs ajoutés ou retirés du réseau.
- Permettre le Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Permettre le DHCP Interface Tracker (Option 82) en offrant une augmentation d'une demande d'adresse IP de l'hôte avec l'ID du port du commutateur.
- Intégrer le 802.1Q.

- Intégrer les protocoles ARP, DHCP Snooping,

D -Spécifications techniques :

Le matériel proposé devra avoir à minima :

- Une possibilité de configuration jusqu'à 8000 adresses MAC (couche 2)
- Une possibilité de configuration jusqu'à 256 groupes de multidiffusion IGMP (couche 2)
- La possibilité de soutenir les trames jumbo jusqu'à 9000 octets sur un port uplink gigabit (lorsqu'il sera demandé et présent)

E -Connecteurs et le câblage

Le matériel proposé devra intégrer :

- Supporter des modules SFP de type 100BASE-LX et 100BASE-FX

Par ailleurs, il sera nécessaire de visualiser l'état LED, les états du système, l'état du lien, lien duplex, vitesse de liaison,

3.3.8 Câble et jarretière optique

N° de désignations	Désignations
CAB03	Câble 10Gbps cuivre Twinax de longueur 1 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB04	Câble 10Gbps cuivre Twinax de longueur 3 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB05	Câble 10Gbps cuivre Twinax de longueur 5 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB06	Câble 10Gbps cuivre Twinax de longueur 10 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB07	Câble 10Gbps optique AOC de longueur 1 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB08	Câble 10Gbps optique AOC de longueur 3 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB09	Câble 10Gbps optique AOC de longueur 5 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB10	Câble 10Gbps optique AOC de longueur 10 mètres , pré-équipé de SFP+ (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB11	Câble 25Gbps cuivre DAC de longueur 1 mètres , pré-équipé de SFP28 (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.

N° de désignations	Désignations
CAB12	Câble 25Gbps cuivre DAC de longueur 3 mètres , pré-équipé de SFP28 (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB13	Câble 25Gbps cuivre DAC de longueur 5 mètres , pré-équipé de SFP28 (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS 5548, C3560X-48T et N9K-C9300.
CAB14	Câble 25Gbps optique AOC de longueur 1 mètres , pré-équipé de SFP28 (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS N9K-C9300.
CAB15	Câble 25Gbps optique AOC de longueur 3 mètres , pré-équipé de SFP28 (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS N9K-C9300.
CAB16	Câble 25Gbps optique AOC de longueur 5 mètres , pré-équipé de SFP28 (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS N9K-C9300.
CAB17	Câble 25Gbps optique AOC de longueur 10 mètres , pré-équipé de SFP28 (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO NEXUS N9K-C9300.
CAB18	Câble 40bps cuivre DAC de longueur 1 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500
CAB19	Câble 40bps cuivre DAC de longueur 3 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500
CAB20	Câble 40bps cuivre DAC de longueur 5 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500
CAB21	Câble 40bps cuivre DAC de longueur 10 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500
CAB22	Câble 40Gbps optique AOC de longueur 1 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB23	Câble 40Gbps optique AOC de longueur 3 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB24	Câble 40Gbps optique AOC de longueur 5 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB25	Câble 40Gbps optique AOC de longueur 7 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB26	Câble 40Gbps optique AOC de longueur 10 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.

N° de désignations	Désignations
CAB27	Câble 40Gbps optique AOC de longueur 15 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB28	Câble 40Gbps optique AOC de longueur 25 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB29	Câble 100bps cuivre DAC de longueur 1 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500
CAB30	Câble 100bps cuivre DAC de longueur 3 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500
CAB31	Câble 100bps cuivre DAC de longueur 5 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500
CAB32	Câble 100Gbps optique AOC de longueur 1 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB33	Câble 100Gbps optique AOC de longueur 3 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB34	Câble 100Gbps optique AOC de longueur 5 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB35	Câble 100Gbps optique AOC de longueur 7 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB36	Câble 100Gbps optique AOC de longueur 10 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB37	Câble 100Gbps optique AOC de longueur 15 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.
CAB38	Câble 100Gbps optique AOC de longueur 25 mètres , pré-équipé de QSFP (soudé et/ou indissociable). Pouvant être utilisé sur des équipements existants de type CISCO C9500.

3.4 CARACTÉRISTIQUES ET SPÉCIFICATIONS DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

3.4.1 Spécifications et remarques générales

3.4.1.1 -Équipements de sécurité

N° de désignations	Désignations
SECU01	Routeur VPN ayant les caractéristiques suivantes : • Services de sécurité et de VPN capable de protéger des accès distants en XDSL ; • Assure une connectivité sécurisée du site principal et des sites secondaires, sur des liens de 2Mbps à 40Mbps ; • Normes Ipsec, capable de s'interconnecter avec l'actuel firewall FORTINET; • Pare-feu sécurisé (capable de gérer au moins 100 règles de filtrage à état), capable de faire du routage niveau 3 ; • Gestion de VLAN sur tous les ports (au moins 10 VLAN différents) • Possibilité de faire passer plusieurs VLAN sur un port (Trunk) • capacité de 2 tunnels VPN simultanés minimum ; • Support de l'AES256 en IPSec ; • 50 utilisateurs et 6 ports 100Mbps minimum ; • L'interface d'administration devra être en ligne de commande (SSH minimum) et par navigateur en HTTPS ; • Un port pour l'administration hors ligne devra être présent ; • Il n'est pas demandé de fonctionnalité XDSL • capacité d'au moins 10 VLAN ; • Le produit devra être maintenu pendant 1 an, en J+5, avec accès aux versions du micro-logiciel chez le constructeur.
SECU02	Routeur pare-feu FORTINET FG-61E existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : • 1 USB Port • 1 console Port • un disque dur interne SSD : minimum 128 Go • 10 ports 10/100/1000 Mbits dont : • 7 GigaEthernet RJ45 LAN • 1 GigaEthernet RJ45 DMZ • 2 GigaEthernet RJ45 WAN • Débit du pare-feu 3Gbps • Il devra supporter les protocoles suivants Layer 2 VPN, MPLS, la fonction NAT, les protocoles OSPF et BGP. • MPLS Traffic Engineering • Sécurité du périmètre réseau via un pare-feu d'inspection et de contrôle d'application intégré. • Priorisation de la circulation des flux et gestion de la qualité de service sur au moins 4 classes ; • Compatible authentification NAC 802.1X et DHCP snooping ;

N° de désignations	Désignations
SECU03	Routeur pare-feu FORTINET FG-501E existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : • 1 USB Port • 1 console Port • 1 port GigaEthernet de management • 1 port pour la gestion de la haute-disponibilité • 2 disques dur internes SSD : minimum 240 Go • 8 ports GigaEthernet RJ45 • 8 ports GigaEthernet SFP • 2 ports 10 GigaEthernet SFP (les 2 modules SFP 10GE devront être inclus) • Débit du pare-feu 36Gbps • 10,000 règles de pare-feu minimums • Il devra supporter les protocoles suivants Layer 2 VPN, MPLS, la fonction NAT, les protocoles OSPF et BGP. • MPLS Traffic Engineering • Sécurité du périmètre réseau via un pare-feu d'inspection et de contrôle d'application intégré. • La configuration de haute disponibilité pourra se faire en mode Cluster, Actif-Actif, Actif-Passif
SECU04	Routeur pare-feu FORTINET FG-601E existant ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes : • 1 USB Port • 1 console Port • 1 port GigaEthernet de management • 1 port pour la gestion de la haute-disponibilité • 2 disques dur internes SSD : minimum 240 Go • 8 ports GigaEthernet RJ45 • 8 ports GigaEthernet SFP • 2 ports 10 GigaEthernet SFP (les 2 modules SFP 10GE devront être inclus) • Débit du pare-feu 36Gbps • 10,000 règles de pare-feu minimums • Il devra supporter les protocoles suivants Layer 2 VPN, MPLS, la fonction NAT, les protocoles OSPF et BGP. • MPLS Traffic Engineering • Sécurité du périmètre réseau via un pare-feu d'inspection et de contrôle d'application intégré. • La configuration de haute disponibilité pourra se faire en mode Cluster, Actif-Actif, Actif-Passif
SECU05	Routeur pare-feu virtuel ayant les caractéristiques suivantes : • 1 vCPU minimums • 32Gb d'espace de stockage minimum • Débit du pare-feu 1,6 Gbps • Capable de gérer un minimum de 64 points d'accès sans-fil • 10 000 règles de pare-feu • Capacité de gestion de 2000 terminaux • Le routeur devra être compatible avec les ESX VMWare existants • Routage dynamique Ipv4 et Ipv6 RIP, OSPF, BGP • Sécurité du périmètre réseau via un pare-feu d'inspection et de contrôle d'application intégré.

N° de désignations	Désignations
SECU06	Routeur pare-feu virtuel ayant les caractéristiques suivantes : • 2 vCPU minimums • 32Gb d'espace de stockage minimum • Débit du pare-feu 1,6 Gbps • Capable de gérer un minimum de 1024 points d'accès sans-fil • 10 000 règles de pare-feu • Capacité de gestion de 2000 terminaux • Le routeur devra être compatible avec les ESX VMWare existants • Routage dynamique Ipv4 et Ipv6 RIP, OSPF, BGP • Sécurité du périmètre réseau via un pare-feu d'inspection et de contrôle d'application intégré.
SEC07	Switch 24 ports 1000 Mbps Ethernet et 4 ports 10 Giga Optique SFP/SFP+ ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : • doit disposer : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port Ethernet 10/100 de management capacités du Système : • minimum 1 Go de mémoire RAM • 256 Mo de mémoire Flash • 2Mo de mémoire tampon commutation : • Vitesse : 204 millions de paquets/s • Capacité : 128 Milliards de paquets/s capacités Niveau 2 exigées • capable de gérer au moins 4000 VLAN • capable de gérer 8 agrégations de liens. • capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC • 16 instances de Spanning Tree Sécurité : • capable de gérer jusqu'à 1000 ACL (Access Control List) L'équipement devra parfaitement s'intégrer dans l'environnement existant de pare-feux Fortinet et devra être manageable à l'aide du protocole Fortilink.

N° de désignations	Désignations
SEC08	Switch 24 ports 1 Gbps SFP et 4 ports 10 Giga Optique SFP/SFP+ ayant les caractéristiques suivantes : capacités physiques : - doit disposer : - 1 port console RS232 RJ45 - 1 port Ethernet 10/100 de management capacités du Système : minimum 1 Go de mémoire RAM 256 Mo de mémoire Flash 4Mo de mémoire tampon commutation : Vitesse : 204 millions de paquets/s Capacité : 128 Milliards de paquets/s capacités Niveau 2 exigées - capable de gérer au moins 4000 VLAN - capable de gérer 8 agrégations de liens. - capable de gérer au moins 16 000 adresses MAC 16 instances de Spanning Tree Sécurité - capable de gérer jusqu'à 1500 ACL (Access Control List) : L'équipement devra parfaitement s'intégrer dans l'environnement existant de pare-feux Fortinet et devra être manageable à l'aide du protocole Fortilink.

3.4.1.2 -Module de sécurité matériel de cryptographie et de certificats électronique

La ville de Marseille dispose de 2 HSM montés en Cluster de marque nTrust (anciennement Thales et nCipher) : nShield Connect. Elle désire assurer une maintenance (**MAINT01**) de ses 2 équipements avec un support matériel et logiciel en Heures ouvrées. Le dépannage et le remplacement de produit doit s'effectuer dans un délai de 5 jours ouvrés.

Elle dispose aussi de 2 terminaux dit TVD (Trusted Verification Device) afin d'opérer à distance sur les équipements. De même que pour les HSM elle désire un support de même type.

N° de désignations	Désignations
MAINT01	Maintenance de 2 HSM nShield Connect et de 2 TVD

3.5 LICENCES ET PRODUITS SUPPLÉMENTAIRES POUR MATÉRIELS EXISTANTS

3.5.1 Licences

N° de désignations	Désignations
LIC01	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de bornes wifi au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC02	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de bornes wifi au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC03	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de bornes wifi au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC04	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC05	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC06	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC07	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC08	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC09	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC10	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC11	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC12	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC13	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC14	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans

N° de désignations	Désignations
LIC15	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC16	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC17	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC18	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC18	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC20	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC21	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC2é	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC23	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC24	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC25	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC26	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC27	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9200L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC28	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC29	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans

N° de désignations	Désignations
LIC30	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC31	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC32	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC33	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC34	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC35	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC36	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC37	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC38	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC39	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC40	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC41	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC42	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC43	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC44	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans

N° de désignations	Désignations
LIC45	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 24 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC46	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC47	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC48	Licence Essentials pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC49	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC50	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC51	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9300L 48 ports au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC52	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9500-32C au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC53	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9500-32C au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC54	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9500-32C au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC55	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9500-24Y4C au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 3 ans
LIC56	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9500-24Y4C au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 5 ans
LIC57	Licence Advantage pour l'administration et l'exploitation de switch/routeur Cisco C9500-24Y4C au travers du contrôleur DNA CENTER (DN2-HW-APL) existant pour une souscription de 7 ans
LIC58	Licence Cisco Prime pour équipement de commutation de la série Cisco 2000 existant
LIC59	Licence Cisco Prime pour équipement de commutation de la série Cisco 3000 existant
LIC60	Licence Cisco Prime pour équipements de la série Cisco 9200 existant
LIC61	Licence Cisco Prime pour équipements de la série Cisco 9500 existant
LIC62	Licence Cisco Prime pour équipements de désignations Cisco NK9 C9300

N° de désignations	Désignations
LIC63	Licence Cisco Prime pour bornes wifi Cisco

ARTICLE 4 - PRESTATIONS

4.1 PRESTATIONS ASSOCIÉES AUX ACQUISITIONS

Les prestations associées aux acquisitions correspondent à un ensemble de prestations visant à la livraison, l'installation, le paramétrage et la mise en service du matériel faisant l'objet de la commande.

L'ensemble des prestations demandées ci-dessous devra être réalisé par des techniciens ou ingénieurs pleinement qualifiés, formés ou certifiés sur les technologies et produits à mettre en œuvre. Au-delà des aspects techniques, les intervenants devront avoir des compétences dans le domaine de l'organisation et des méthodes. Ils devront suivre les recommandations et directives du ou des référents de la Collectivité. Dans le cas où le technicien ou ingénieur n'aurait pas toutes compétences pour l'installation et la mise en œuvre du matériel commandé dans le système d'information de la Ville de Marseille, le ou les référents techniques pourront demander au titulaire l'intervention d'une autre personne.

Il est également demandé au titulaire qu'une équipe réduite de techniciens ou d'ingénieur soit désignée pour la réalisation de l'ensemble des prestations pendant l'exécution du marché, ceci dans un objectif de qualité et d'efficacité. Le titulaire se doit par ailleurs de garder confidentiel l'intégralité des données qu'il collecte.

Selon ses besoins, la Ville de Marseille peut commander en accompagnement de la fourniture de matériels les prestations suivantes :

4.1.1 Une prestation d'intégration et de livraison (PRES00):

Le titulaire devra assurer l'intégration matérielle des différents composants commandés. Dans le cas d'un modèle de type rack, le composant doit être intégré dans l'armoire rack. La fourniture de l'outillage nécessaire à toutes ces opérations est à la charge du titulaire ainsi que les petites fournitures nécessaires à l'installation dans les règles de l'art (colliers plastiques, scratch, etc.).

Concernant ces opérations, il pourra être demandé au titulaire et ce pour toute ou partie de chaque commande, de procéder comme suit :

- **PRES00-A : Intégration en amont** : Réception du matériel dans les locaux du titulaire. Intégration des composants dans ses locaux. Reconditionnement selon les conditions de sécurité de transport du constructeur. Livraison sur le site indiqué par la Collectivité.
- **PRES00-B : Intégration sur site** : Livraison directe du matériel sur le site de production, intégration des composants et raccordement électrique et réseau sur place.
- **PRES00-C : Intégration centralisée** : Livraison du matériel sur un site central. Intégration des composants sur ce même site. Reconditionnement selon les conditions de sécurité de transport du constructeur. Transport des composants vers le ou les sites de production. Raccordement électrique et réseau.

Il est entendu dans les descriptions précédentes que chaque commande pourra faire l'objet d'une

livraison multi-sites. Le terme livraison comprend l'acheminement jusqu'au local de mise en service du matériel et en aucun cas à la seule entrée du bâtiment. Il appartient au titulaire de mettre les ressources nécessaires et suffisantes en fonction du poids et du volume de la livraison ainsi que du niveau de difficulté d'accès au site.

La livraison se fait principalement sur les sites de production, mais elle peut également se faire dans l'ensemble des locaux municipaux se trouvant sur le territoire de la *Ville de Marseille*.

Compte tenu que tous les sites ne disposent pas de personnels disponibles pouvant assurer la réception du matériel, le titulaire aura l'obligation de procéder à une prise de rendez-vous au moins 3 jours ouvrés avant l'expédition du matériel afin de garantir le succès de la livraison.

4.1.2 Une prestation d'intégration et de livraison de switch d'accès (PRES01) :

La prestation PRES01 inclus la prestation PRES00 (PRES00-A, PRES00-B, PRES00-C) avec la spécificité suivante :

- mise à jour des firmware et systèmes d'exploitation

4.1.3 Une prestation d'intégration et de livraison de switch/routeur de cœur de réseau (PRES02) :

La prestation PRES02 inclus la prestation PRES00 (PRES00-A, PRES00-B, PRES00-C) avec les spécificités suivantes :

- mise à jour des firmware et systèmes d'exploitation
- inclusion optionnelle au cluster VSS déjà existant
- intégration des modules complémentaires

L'opération doit s'effectuer avec toutes les précautions permettant de garantir la remise en service de l'équipement compte tenu du fait que c'est un équipement dit de cœur de réseau.

4.1.4 Une prestation d'installation et de configuration d'équipements techniques avancés (PRES03) :

Cette prestation concerne les matériels faisant appel à des technologies avancées. Il s'agit de la mise en œuvre de matériels non couramment installés dans le système de la Collectivité comme les infrastructures Nexus Cisco de *datacenter*, les grosses infrastructures, les produits de haute technologie. Compte tenu de la nature des équipements, cette prestation contiendra les éléments suivants :

- **Réunion de lancement**

Il s'agit d'initialiser le projet : validation de la solution à mettre en œuvre ; définition du planning des interventions et du déroulement du projet ; vérification des pré-requis techniques et logistiques ; passage en revue du contexte de l'intégration de la solution.

> Profil : Ingénieur ou architecte en charge du projet (environ 0,5 J)

- **Installation physique**

Il s'agit d'installer les différents matériels composant la solution : déballage des cartons ; intégration physique des composants ; installation dans des racks ; branchement électrique et réseau ; etc.

> Profil : Ingénieur et/ou technicien (environ 2 J)

- **Configuration de la solution**

Il s'agit d'installer les produits permettant à la solution de fonctionner : Installation des systèmes et logiciels ; mise à jour des firmwares ; configuration des applications ; etc.

> Profil : Ingénieur ou architecte en charge du projet (environ 2 J)

- **Rédaction de la documentation**

Il s'agit de fournir une documentation complète de la solution mise en œuvre sur le plan de son installation (dossier technique) et de son utilisation (dossier d'exploitation) : Documentation des installations ; documentation des paramétrages ; documentation des opérations de base. La documentation réalisée au fur et à mesure de l'installation contiendra les copies d'écrans et sera ici simplement réorganisée et mise en forme pour produire un document de qualité et cohérent.

> Profil : Ingénieur ou architecte en charge du projet (environ 1 J)

- **Transfert de compétence**

Il s'agit d'expliquer comment la solution est construite et a été mise en œuvre : passage en revue des phases de l'installation ; description de l'architecture et du mode de fonctionnement ; démonstration des fonctions élémentaires ; manipulation de la solution mise en œuvre.

> Profil : Ingénieur ou architecte en charge du projet (environ 1 J)

- **Recette ou validation d'aptitude**

Il s'agit de valider que l'installation de la solution est conforme aux attentes : passage en revue des points clés de la solution ; vérification des éléments attendus : performance et fonctionnel ; consigne des réserves ; clôture du projet ou programmation des interventions correctives.

> Profil : Ingénieur ou architecte en charge du projet (environ 1 J)

Le nombre de jours est donné à titre indicatif. La répartition peut être différente pour atteindre le résultat escompté à la mise en œuvre de la solution.

4.2 PRESTATIONS DISSOCIÉES DES ACQUISITIONS

Les prestations dites *dissociées des acquisitions* correspondent à un ensemble de prestations visant au conseil & expertise, à l'audit technique interne ou externe.

4.2.1 Une prestation de conseil, d'audit de mise en place physique d'équipement Wi-Fi sur site (PRES04)

Prestation de conseil, d'audit de mise en place physique d'équipement Wi-Fi (communément appelé étude de couverture Wi-Fi) pour 100m² faite sur site.

L'expert devra être capable d'analyser et d'anticiper les problèmes inhérents à l'installation de ce type d'équipement : brouillage avec d'autres équipements, brouillage/perturbation par des équipements travaillant sur les mêmes bandes de fréquence ou ayant une harmonique pouvant perturber le matériel. Il devra avoir une expérience de terrain et être équipé de tout ce dont il aurait besoin : émetteur radio de référence, analyseur de spectre, analyseur de bande 2.4Ghz et 5Ghz, logiciel de planification, logiciels d'analyse ...

La Ville de Marseille fournira au titulaire un plan de masse à l'échelle de la zone à analyser, ainsi qu'une liste de bornes Wi-Fi et antennes dont dispose la Ville de Marseille.

Le livrable devra comprendre au minimum :

- Le positionnement des bornes, le type d'antenne ;
- Les zones de couverture suivant les débits ;
- Les conseils sur les points de vigilance ;
- Le plan d'implantation des bornes pour respecter les besoins en débit et couverture, tout en n'utilisant que le panel d'équipements dont dispose la Ville de Marseille.

4.2.2 Une prestation de conseil, d'audit de mise en place physique d'équipement Wi-Fi sur plan (PRES05)

Cette prestation est exactement la même que la PRES04 sauf que celle-ci doit être **uniquement faite sur plan**.

4.2.3 Une prestation Assistance technique de haut niveau, de type architecture, sur matériel CISCO (PRES06)

La prestation d'assistance technique de haut niveau, de type architecture, sur matériel CISCO, consiste à aider la Ville de Marseille dans le cadre de divers projets. Cette aide est une aide courte (1 journée) mais nécessite une importante maîtrise dans les produits CISCO, une expertise constructeur de type CCIE ou CCNP est fortement recommandée.

Les sujets pourront être du type :

- Quelles sont les différences entre deux versions d'IOS ?
- Quel impact si les équipements de cœur de réseau C9500-32C doivent être mis à jour, quelle procédure à appliquer, quels sont les points de vigilance ?
- Comment mettre en place un réseau de transport MPLS au sein du cœur de réseau de la Ville de Marseille.

4.2.4 Une prestation d'audit technique (PRES07)

Cette prestation concerne l'ensemble des prestations intellectuelles et d'intervention liées à l'audit technique interne ou externe.

L'ensemble des éléments vérifiés pourra notamment correspondre à:

- configuration des équipements ;
- vérification de l'étanchéité des VLANS ;
- vérification des règles de firewall ;
- vérification de l'étanchéité des segments fédérés par les firewalls (internes et externes).

Suite à la prise d'information, il devra être fait un ensemble de propositions concrètes destinées à améliorer l'ensemble des éléments suivants:

- sécurité
- performance
- haute-disponibilité

L'ensemble des recommandations devra être suffisamment détaillé pour permettre une évaluation de coût global d'amélioration après prestation.

Un tableau récapitulatif des problèmes et vulnérabilités découverts, indiquant les risques, le niveau technique nécessaire pour être exploité devra être fourni dans tous les documents d'audit. Ce tableau devra être assez synthétique pour qu'une personne non technique puisse le comprendre, et devra être accompagné d'un résumé du rapport à destination de la précédente population.

4.2.5 Une prestation de test d'intrusion depuis Internet (PRES08)

Un **test d'intrusion** (« *penetration test* » ou « *pentest* » en anglais) est une méthode d'évaluation de la sécurité d'un système ou d'un réseau informatique. Cette prestation se fera depuis Internet à destination de ressources Ville de Marseille.

La méthode consiste à simuler une attaque d'un utilisateur mal intentionné, voire d'un logiciel malveillant, ou un Malware. Le titulaire analyse alors les risques dus à une mauvaise configuration d'un système, d'un défaut de programmation ou encore d'une vulnérabilité liée à la solution testée. Lors d'un test d'intrusion, le titulaire se retrouve dans la position de l'attaquant potentiel. Le principal but de cette manœuvre est de trouver des vulnérabilités exploitables en vue de proposer un plan d'actions permettant d'améliorer la sécurité d'un système.

La différence avec un simple audit de sécurité est la motivation pour la personne à aller jusqu'à exploiter les failles, montrant ainsi la vulnérabilité. L'exploitation n'a bien sûr pas pour but de détruire ou endommager le système, mais elle permettra de situer le degré du risque lui étant associé.

L'analyse se réalisera, dans l'ordre, selon les trois cas :

1. Le testeur se met dans la peau d'un attaquant potentiel, et ne possède aucune information ;
2. Le testeur possède un nombre limité d'informations (ex : un compte) ;
3. Le testeur possède les informations dont il a besoin.

Les cibles du titulaires pourront être :

- **PRES08-A** : Applications Mobiles. Audit de sécurité des applications (Android et iOS) et recherche de vulnérabilités au sein du protocole avec les serveurs.
- **PRES08-B** : Web Services / API. Recherche des vulnérabilités à l'instar d'un pirate ou d'un partenaire malveillant possédant un accès aux API *front* et *back-office* de la Ville de Marseille.
- **PRES08-C** : Application Web. Recherche des vulnérabilités à l'instar d'un pirate ou d'un partenaire malveillant possédant un accès aux applications de type *front* et *back-office* de la Ville de Marseille.
- **PRES08-D** : Serveur identifié par une IP. Recherche des vulnérabilités à l'instar d'un pirate d'un serveur accessible sur Internet.

Le titulaire sera de préférence PASSI¹ et s'engage à :

- Ne pas stocker les données de travail et résultats des tests d'intrusion sur des supports hors de France ;
- Garder confidentiel l'intégralité des données qui collectera lors de l'audit ;
- Détruire l'intégralité des données qui collectera lors de l'audit après validation du livrable par la Ville de Marseille ;
- Ne pas conserver plus de 3 mois après paiement de la prestation le rapport d'audit.

4.2.6 Une prestation de test d'intrusion depuis le réseau Interne (PRES09)

Cette prestation est exactement la prestation PRES08 sauf que cette prestation devra se dérouler depuis le réseau interne de la Ville de Marseille, et nécessite une présence physique du ou des auditeurs.

Contrairement à la PRES08, le périmètre sera assez large pour permettre une évaluation de l'ensemble de la sécurité du système d'information.

Le titulaire devra impérativement avoir une expérience importante dans ce type de test d'intrusion et ne devra pas perturber la production. Toutes les opérations dite « à risque » devront être effectuée après aval de l'architecte sécurité, du RSSI et des responsables de la production.

Cette prestation **ne devra pas** utiliser les techniques suivantes :

- *Phishing*
- *Social Engineering*
- *Water-holing*
- **Toutes actions illégales en France et sur le territoire Européen.**

1 PASSI : Prestataires d'Audit de la Sécurité des Systèmes d'Informations.

<http://www.ssi.gouv.fr/entreprise/qualifications/prestataires-de-services-de-confiance-qualifies/prestataires-daudit-de-la-securite-des-systemes-dinformation-passi-qualifies/>

4.2.7 Une prestation de test d'intrusion en mode « RED TEAM » (PRES10)

Les tests d'intrusion dits "*Red Team*" ont pour objectif de simuler le scénario où un pirate souhaiterait pénétrer le système d'information d'une entreprise ou d'une institution sans limite de temps, ni de périmètre. Les tests "*Red Team*" se déroulent sur une période de temps plus longue qu'un test d'intrusion normal (2 à 3 mois, contre 1 à 2 semaines) et n'ont pas de périmètre précis défini par le commanditaire (le testeur démarre avec uniquement le nom de l'entreprise).

En complément des techniques d'intrusion classiques, le titulaire pourra user de techniques alternatives, comme le *spear phishing*, le *social-engineering*, les *watering hole* ou encore les intrusions physiques (sous réserve de toutes les autorisations nécessaires).

Le titulaire devra, pendant cette prestation, même si cette dernière dispose d'un périmètre large, rendre compte de manière régulière au RSSI, afin borner le périmètre s'il s'avérait être suffisant.

4.3 RÉCAPITULATIF DES PRESTATIONS

N° de désignations	Désignations
PRES00-A	Prestation d'intégration et de livraison - Intégration en amont
PRES00-B	Prestation d'intégration et de livraison - Intégration sur site
PRES00-C	Prestation d'intégration et de livraison - Intégration centralisée
PRES01	Prestation d'intégration et de livraison de switch d'accès.
PRES02	Prestation d'intégration et de livraison de switch/routeur de cœur de réseau.
PRES03	Prestation d'installation et de configuration d'équipements techniques avancés.
PRES04	Prestation de conseil, d'audit de mise en place physique d'équipement Wi-Fi (communément appelé étude de couverture Wi-Fi) pour 100m ² faite sur site.
PRES05	Prestation de conseil, d'audit de mise en place physique d'équipement Wi-Fi (communément appelé étude de couverture Wi-Fi) pour 100m ² faite uniquement sur plan.
PRES06	Prestation Assistance technique de haut niveau, de type architecture, sur matériel CISCO.
PRES07	Prestation d'audit technique.
PRES08-A	Prestation de test d'intrusion depuis Internet – Application mobile
PRES08-B	Prestation de test d'intrusion depuis Internet – Webservice / API
PRES08-C	Prestation de test d'intrusion depuis Internet – Application Web
PRES08-D	Prestation de test d'intrusion depuis Internet – Un serveur sur une IP
PRES09	Prestation de test d'intrusion depuis le réseau Interne.
PRES10	Prestation de test d'intrusion en mode « RED TEAM »

ARTICLE 5 - MAINTENANCE

5.1 MAINTENANCE ET MISE À NIVEAU DES ÉLÉMENTS ACTIFS DU CŒUR DE RÉSEAU INFORMATIQUE BMPM ET DES LOGICIELS ASSOCIÉS

Ce maintien en condition opérationnelle (MCO) comprend l'ensemble des opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle, permettant de remettre en état de fonctionnement nominal les équipements de réseaux informatiques de marque Cisco et Fortinet, composant le cœur de réseau informatique et le logiciel de paramétrage associé, suite à une quelconque anomalie, dysfonctionnement, défaillance ou panne d'un matériel et/ou d'un logiciel, détaillé ci-dessous :

- (MAINT02) routeurs Fortinet FG-501E / 2x 10 GE SFP+ slots, 10x GE RJ45 ports (including 1x MGMT port, 1x HA port, 8x switch ports), 8x GE SFP slots, SPU NP6 and CP9 hardware accelerated, 2x 240 GB onboard SSD storage;
- (MAINT03) routeurs Cisco C9500-24Y4C-A / 24x1/10/25G and 4-port 40/100G;
- (MAINT04) routeurs Cisco C9200-48P-E / 48-port PoE+, Network Essentials;
- (MAINT05) logiciel de paramétrage Fortinet FortiManager
- (MAINT06) switch Cisco Nexus N5K-C5548UP-SUP
- (MAINT07) logiciel pour contrôleur WiFi Cisco Air-DNE
- (MAINT08) logiciel de supervision Fortinet FortiAnalyser

5.1.1 Définition des prestations de MCO

Le MCO comprend l'ensemble des opérations de maintenance corrective suivantes:

- les opérations d'intervention, de réparation, le remplacement de pièces détachées, matériels ou logiciels défectueux ;
- les opérations de réinstallation de configuration et de logiciels, à l'identique, sur les équipements réparés par le titulaire ;
- les tests de recette de l'installation concernée ;
- l'ouverture des tickets et le déclenchement des interventions auprès des services de support des éditeurs ou des constructeurs ainsi que leur suivi ;
- les frais de déplacement/restauration/hébergement ;
- l'envoi éventuel de fournitures (matériels ou logiciels) par voie postale ou transporteur ;
- l'émission des rapports d'interventions de maintenances correctives ou mises à jour.

5.1.2 Niveaux de maintenance corrective matérielle et logicielle

La maintenance corrective ne comporte qu'un seul niveau. Elle porte sur l'ensemble des matériels et logiciels, détaillés ci-dessus, et concerne l'ensemble des prestations correctives devant être réalisées par le titulaire en raison de leur technicité élevée.

5.1.3 Niveaux d'intervention d'une maintenance corrective

La prise en charge de la maintenance corrective s'effectue 24h/24 et 365 jours par an, par le titulaire. Celle-ci peut s'effectuer à deux niveaux :

- La télémaintenance : le titulaire peut mettre en œuvre un service de télémaintenance pour l'ensemble des matériels et logiciels permettant le diagnostic et la réalisation des interventions de maintenance corrective. A ce titre, le titulaire sera tenu à l'utilisation des moyens mis à disposition par le BMPM.
- L'intervention sur site : à défaut de résolution par télémaintenance, le titulaire procède à une intervention sur site.

Chaque prestation de maintenance corrective résulte d'une demande d'intervention du Service Informatique et Communications (SIC) du BMPM, faisant suite à un dysfonctionnement ou une panne, et a pour objet la remise en état de fonctionnement nominal des matériels ou logiciels endommagés. Les opérations de maintenance corrective sont réalisées conformément aux prescriptions techniques du constructeur.

En cas de remplacement de pièces détachées, matériels ou logiciels défectueux, les nouvelles fournitures doivent présenter des caractéristiques, fonctionnalités et/ou performances égales ou supérieures à celles remplacées. Ces nouvelles fournitures devront assurer, sans dégradation de service, une totale compatibilité avec l'ensemble des éléments du cœur de réseau informatique, le logiciel de paramétrage FortiManager et le logiciel FortiAnalyser.

A l'issue de chaque maintenance corrective, le titulaire établit un rapport d'intervention spécifiant les éléments suivants :

- les équipements objets de la maintenance ;
- les pièces détachées éventuelles ;
- les numéros de séries des équipements éventuellement remplacés.

Ce rapport sera envoyé aux adresses suivantes : stephane.gomila@bmpm.gouv.fr et patrick.nalin@bmpm.gouv.fr.

Les prestations de maintenance corrective nécessitant une indisponibilité totale d'un des éléments du cœur de réseau informatique, doivent s'effectuer entre 22 heures et 6 heures, le lendemain de la notification de la demande d'intervention, en accord avec le service SIC du BMPM.

5.1.4 Périmètre du MCO

Le périmètre du MCO varie en fonction du type d'équipements concernés, selon les modalités suivantes :

5.1.4.1 -MCO sans mise à jour

Ce type de MCO comprend les opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle définies à l'article 5.1.1, pour les équipements (matériels et logiciels) suivants :

- 4 switch Cisco Nexus N5K-C5548UP-SUP;

Cas particuliers des switch Cisco Nexus N5K-C5548UP-SUP :

Ces équipements n'étant plus fabriqués, en cas de défaillance, le titulaire est tenu d'effectuer les réparations ou remplacements avec les pièces détachées et/ou équipements qu'il détient en stock.

En cas de rupture de pièces détachées ou équipements de remplacement, le BMPM aura à sa charge l'approvisionnement d'équipements neufs.

5.1.4.2 -MCO avec mise à jour

Ce type de MCO comprend les opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle définies à l'article 5.1.1, auxquelles s'ajoute une prestation de mise à jour logicielle annuelle pour les équipements (matériels et logiciels) suivants :

- 4 routeurs Fortinet FG-501E;
- 4 routeurs Cisco C9500-24Y4C-A ;
- 5 routeurs Cisco C9200-48P-E ;
- 1 logiciel Fortinet FortiManager.
- du logiciel du contrôleur WiFi Cisco Air-DNE-E ;
- du logiciel de supervision FortiAnalyser.

Cette mise à jour devra s'effectuer en heures non ouvrables, entre 22 heures et 6 heures.

Les prestations de mise à jour logicielle consistent à prendre les mesures destinées à améliorer

l'efficacité des logiciels des équipements ci-dessus, de façon à obtenir les derniers correctifs, les dernières fonctionnalités ou nouvelles versions des logiciels en vigueur, développés par le constructeur. Les dates et heures de réalisation d'une prestation de mise à jour logicielle sont fixées d'un commun accord entre le représentant du service SIC du BMPM et le titulaire, un (1) mois avant son exécution.

Dans le cadre de ce type de MCO, les prestations de mise à jour des logiciels comprennent :

- les heures de main d'œuvre nécessaires au changement de version;
- les déplacements du ou des techniciens nécessaires au changement de version.

5.1.5 Modalités d'exécution du MCO

5.1.5.1 -Obligations du titulaire

A -Interlocuteur unique

Dans un délai d'un mois maximum après la notification du marché, le titulaire nommera un interlocuteur unique du pouvoir adjudicateur, chargé d'assurer la planification, le suivi et la coordination des interventions correctives et des mises à jour logicielles, et la transmission des compte-rendus d'interventions.

B -Nouveaux équipements

Le titulaire s'engage à prendre en maintenance, tout nouvel équipement ou logiciel, mis en remplacement d'un équipement/logiciel existant, ou mis en fonction sur un nouveau site, aux conditions financières qu'il aura stipulées au Bordereau des Prix (BPU).

Les nouveaux sites éventuels seront toujours situés sur la zone de compétence du bataillon de marins-pompiers de Marseille.

C -Processus de demande d'intervention

Le titulaire s'engage à intervenir sur demande d'intervention émise par la personne publique, laquelle s'effectue par appel téléphonique, confirmé par l'envoi d'un mail, suite à un dysfonctionnement.

A ce titre, le titulaire transmet, dès notification du marché, le numéro de téléphone (astreinte téléphonique) et l'adresse mail pour effectuer les demandes d'intervention.

D -Techniciens du titulaire

Le titulaire doit disposer de techniciens qualifiés pour la réalisation des prestations.

Pour les équipements Cisco :

- Ingénieur certifié type CCIE (Cisco Certified Internetwork Expert) routing switching : cette formation est ouverte aux ingénieurs systèmes experts, en charge de configurations complexes d'installation et de support à distance – niveau avancé. Le titulaire s'engage à dédier, au minimum, un technicien possédant la certification CCIE à l'exécution des prestations;
- Ingénieur certifié type CCNP (Cisco Certified Network Professional) routing switching: cette formation est ouverte aux ingénieurs, en charge de configurations avancées d'installation et de support – niveau standard ;

Pour les équipements Fortinet:

- Ingénieur certifié type NSE7 (Network Security Enterprise 7): cette formation est ouverte aux ingénieurs en charge d'expertise et d'élaborations d'architectures complexes. Le titulaire s'engage à dédier, au minimum, un technicien possédant la certification NSE 7 à l'exécution des prestations;
- Ingénieur certifié type NSE4 (Network Security Enterprise 4): cette formation est ouverte aux ingénieurs en charge d'installations et de configurations et paramétrages des équipements sur site et à distance.

Un technicien du titulaire doit pouvoir intervenir dans les délais requis. Pour ce faire, le technicien doit pouvoir être contacté 24 heures sur 24, 365 jours par an (directement ou via une astreinte téléphonique), et avoir les connaissances requises pour intervenir sur tous les types de matériels et logiciels.

E -Déroulement des prestations de MCO

Dans le cadre de l'ensemble des prestations objet de la maintenance et mise à niveau des éléments actifs du cœur de réseau informatique et des logiciels associés, le titulaire s'engage à :

- effectuer les prestations de MCO et de mises à jour dans le respect des règlements, normes et recommandations en vigueur;
- connaître les préconisations constructeur, applicables à chaque équipement/logiciel, objet d'une prestation de MCO ;
- détenir tout outillage et appareillage, nécessaire pour mener à bien l'ensemble des prestations de MCO ;
- utiliser des pièces détachées, matériels et logiciels, devant concourir à retrouver la qualité et les fonctionnalités d'origine du cœur de réseau informatique. A cet égard, les fournitures (équipements et pièces détachées) utilisées dans le cadre du MCO seront obligatoirement des fournitures d'origine « constructeur » ou équivalentes ; dans ce dernier cas, tous les équipements et pièces détachées remplacés doivent répondre aux normes nationales et européennes en vigueur et à venir, telles qu'appliquées par le constructeur, et détenir, à minima, les caractéristiques, performances et fonctionnalités équivalentes à celles d'origine constructeur. Il pourra être demandé au titulaire une preuve de cette équivalence ;
- protéger les équipements et matériels des autre corps d'état situés à proximité de l'installation concernée ;
- Assurer la remise en service et le nettoyage des locaux après une intervention ayant entraîné des désordres de son fait ;
- Assurer la remise en service des équipements ayant fait l'objet d'intervention.

F -Réunion périodique de suivi

Le pouvoir adjudicateur requiert l'organisation d'une réunion par an, sur site, avec le titulaire, pour aborder les incidents survenus en cours d'année, exploitation, points à améliorer, actions correctives, mais également les points particuliers à venir.

Le titulaire fournit à cette occasion tout document utile au bon déroulement de la réunion et transmet un compte-rendu synthétique de la réunion.

Le pouvoir adjudicateur pourra organiser des réunions exceptionnelles dans le cas d'incidents techniques majeurs, en plus des réunions planifiées. Ces réunions supplémentaires ne doivent pas avoir d'incidence financière.

G -Fin d'exécution du marché

Le titulaire s'engage à laisser, en fin d'exécution du marché, les matériels et les logiciels en état normal d'entretien et de fonctionnement ainsi qu'une documentation complète et à jour.

5.1.5.2 -Obligations de la personne publique

La personne publique garantit le libre accès des lieux, sauf cas de force majeure (intervention de secours et d'incendie de grande importance) et fournit gratuitement l'énergie nécessaire à l'alimentation des appareils électroportatifs et de contrôle.

La personne publique s'engage à informer le titulaire du marché de tout changement d'implantation de matériel. Il lui fait savoir par courrier avec accusé de réception un mois avant cette modification. Les implantations nouvelles s'effectuent uniquement sur la zone de compétence du bataillon de marins-pompiers de Marseille.

5.1.6 Délais

Le délai d'exécution de la maintenance corrective (matérielle et/ou logicielle) correspond à la période écoulée entre l'heure de notification de la demande d'intervention et la remise en état de l'élément actif de réseau défectueux et/ou logiciel associé (GTR).

Le délai d'exécution de la maintenance corrective ne doit pas excéder **4 heures maximum**, à compter de l'heure de notification, par téléphone doublé par mail, de la demande d'intervention.

Néanmoins, les prestations de maintenance corrective (matérielle et/ou logicielle), nécessitant une indisponibilité totale du cœur de réseau informatique, doivent s'effectuer entre 22 heures et 6 heures le lendemain de la notification de la demande d'intervention, en accord avec le service SIC du BPM.

5.2 MAINTENANCE ET MISE À NIVEAU DES ÉLÉMENTS ACTIFS DE RÉSEAU ET LOGICIELS ASSOCIÉS DES CENTRES DE SECOURS ET DES POINTS HAUTS RADIOS

Ce maintien en condition opérationnelle (MCO) comprend l'ensemble des opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle, permettant de remettre en état de fonctionnement nominal les équipements de réseaux informatiques de marque Cisco et Fortinet, équipant les Centres de Secours (hors ceux de Plombières et Strasbourg) et les points hauts radios, suite à une quelconque anomalie, dysfonctionnement, défaillance ou panne d'un matériel et/ou d'un logiciel, détaillé ci-dessous :

- **(MAINT09)** routeurs Fortinet FG-61E / FortiGate-61E 10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5
- **(MAINT10)** switch Cisco C9200L-48P-4G-E / PoE+, 4 x 1G, Network Essentials;
- **(MAINT11)** routeurs Cisco C9300-24P-A / PoE+, Network Advantage
- **(MAINT12)** routeurs Cisco C9200L-48P-4X-E / PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
- **(MAINT13)** routeurs Cisco IE-4000-8GT8GP4G-E avec alimentation supplémentaires PWR-IE480W-PCAC-L
- **(MAINT14)** bornes WiFi Cisco Air-AP2802I-E-K9

5.2.1 Définition des prestations de MCO

Le MCO comprend l'ensemble des opérations de maintenance corrective suivantes:

- les opérations d'intervention, le remplacement des matériels ou logiciels défectueux. Aucune prestation de réparation de routeurs ou de bornes WiFi n'est requise. Les éléments défectueux sont remplacés par le titulaire.
- les opérations de réinstallation de configuration et de logiciels, à l'identique, sur les équipements remplacés par le titulaire ;
- les tests de recette de l'installation concernée ;
- l'ouverture des tickets et le déclenchement des interventions auprès des services de support des éditeurs ou des constructeurs ainsi que leur suivi ;
- les frais de déplacement/restauration/hébergement ;
- l'envoi éventuel de fournitures (matériels ou logiciels) par voie postale ou transporteur ;
- l'émission des rapports d'interventions de maintenances correctives ou mises à jour.

5.2.2 Niveaux de maintenance corrective matérielle et logicielle

La maintenance corrective ne comporte qu'un seul niveau. Elle porte sur l'ensemble des matériels et logiciels, détaillés ci-dessus, et concerne l'ensemble des prestations correctives devant être réalisées par le titulaire en raison de leur technicité élevée.

5.2.3 Niveaux d'intervention d'une maintenance corrective

La prise en charge de la maintenance corrective s'effectue par le titulaire, en heures ouvrables, du lundi au vendredi, de 8 heures à 18 heures.

Celle-ci peut s'effectuer à deux niveaux :

- La télémaintenance : le titulaire peut mettre en œuvre un service de télémaintenance pour l'ensemble des matériels et logiciels permettant le diagnostic et la réalisation des interventions de maintenance corrective. A ce titre, le titulaire sera tenu à l'utilisation des moyens mis à disposition par le BMPM.
- L'intervention sur site : à défaut de résolution par télémaintenance, le titulaire procède à une intervention sur site.

Chaque prestation de maintenance corrective résulte d'une demande d'intervention du Service Informatique et Communications (SIC) du BMPM, faisant suite à un dysfonctionnement ou une panne, et a pour objet la remise en état de fonctionnement nominal des matériels ou logiciels endommagés. Les opérations de maintenance corrective sont réalisées conformément aux prescriptions techniques du constructeur.

En cas de remplacement de matériels ou logiciels défectueux, les nouvelles fournitures doivent présenter des caractéristiques, fonctionnalités et/ou performances égales ou supérieures à celles remplacées. Ces nouvelles fournitures devront assurer, sans dégradation de service, une totale compatibilité avec l'ensemble des éléments du cœur de réseau informatique, dont les équipements listés dans l'article 5.2, le logiciel de paramétrage FortiManager et le logiciel de supervision FortiAnalyser.

A l'issue de chaque maintenance corrective, le titulaire établit un rapport d'intervention spécifiant les éléments suivants :

- les équipements, objets de la maintenance ;
- les numéros de séries des équipements défectueux et des équipements mis en remplacement.

Ce rapport sera envoyé aux adresses suivantes : stephane.gomila@bmpm.gouv.fr et patrick.nalin@bmpm.gouv.fr.

5.2.4 Périmètre du MCO

Le périmètre du MCO varie en fonction du type d'équipements concernés, selon les modalités suivantes :

5.2.4.1 -*MCO sans mise à jour*

Ce type de MCO comprend les opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle définies à l'article 5.2.1, pour les équipements suivants :

- 23 routeurs Fortinet FG-61E / FortiGate-61E 10 x GE RJ45 ports (including 2 x WAN Ports, 1 x DMZ Port, 7 x Internal Ports), 128GB SSD onboard storage. Max managed FortiAPs (Total / Tunnel) 10 / 5 ;
- 32 switch Cisco C9200L-48P-4G-E / PoE+, 4 x 1G, Network Essentials;
- 9 routeurs Cisco C9300-24P-A / PoE+, Network Advantage;
- 22 routeurs Cisco C9200L-48P-4X-E / PoE+, 4 x 10G, Network Essentials;
- 2 routeurs Cisco IE-4000-8GT8GP4G-E avec alimentation supplémentaires PWR-IE480W-PCAC-L;
- 22 bornes WiFi Cisco Air-AP2802I-E-K9.

5.2.5 Modalités d'exécution du MCO

5.2.5.1 -*Obligations du titulaire*

A -Interlocuteur unique

Dans un délai d'un mois maximum après la notification du marché, le titulaire nommera un interlocuteur

unique du pouvoir adjudicateur, chargé d'assurer la planification, le suivi et la coordination des interventions correctives et des mises à jour logicielles, et la transmission des compte-rendus d'interventions. Cet interlocuteur sera le même que celui nommé pour la maintenance et mise à niveau des éléments actifs du cœur de réseau informatique et des logiciels associés.

B -Nouveaux équipements

Le titulaire s'engage à prendre en maintenance, tout nouvel équipement ou logiciel, mis en remplacement d'un équipement/logiciel existant, ou mis en fonction sur un nouveau site, aux conditions financières qu'il aura stipulées au Bordereau des Prix (BPU).

Les nouveaux sites éventuels seront toujours situés sur la zone de compétence du bataillon de marins-pompiers de Marseille.

C -Processus de demande d'intervention

Le titulaire s'engage à intervenir sur demande d'intervention émise par la personne publique, laquelle s'effectue par appel téléphonique, confirmé par l'envoi d'un mail, suite à un dysfonctionnement.

A ce titre, le titulaire transmet, dès notification du marché, le numéro de téléphone et l'adresse mail pour effectuer les demandes d'intervention.

D -Techniciens du titulaire

Le titulaire doit disposer de techniciens qualifiés pour la réalisation des prestations.

Pour les équipements Cisco :

- Ingénieur certifié type CCIE (Cisco Certified Internetwork Expert) routing switching : cette formation est ouverte aux ingénieurs systèmes experts, en charge de configurations complexes d'installation et de support à distance – niveau avancé. Le titulaire s'engage à dédier, au minimum, un technicien possédant la certification CCIE à l'exécution des prestations;
- Ingénieur certifié type CCNP (Cisco Certified Network Professional) routing switching: cette formation est ouverte aux ingénieurs, en charge de configurations avancées d'installation et de support – niveau standard ;

Pour les équipements Fortinet:

- Ingénieur certifié type NSE7 (Network Security Enterprise 7): cette formation est ouverte aux ingénieurs en charge d'expertise et d'élaborations d'architectures complexes. Le titulaire s'engage à dédier, au minimum, un technicien possédant la certification NSE 7 à l'exécution des prestations ;
- Ingénieur certifié type NSE4 (Network Security Enterprise 4): cette formation est ouverte aux ingénieurs en charge d'installations et de configurations et paramétrages des équipements sur site et à distance.

Un technicien du titulaire doit pouvoir intervenir dans les délais requis et avoir les connaissances requises pour intervenir sur tous les types de matériels et logiciels.

E -Déroulement des prestations de MCO

Dans le cadre de l'ensemble des prestations objet de la maintenance et mise à niveau des éléments actifs de réseau et logiciels associés des Centres de Secours et des points hauts radios, le titulaire s'engage à :

- effectuer les prestations de MCO et de mises à jour dans le respect des règlements, normes et recommandations en vigueur;
- connaître les préconisations constructeur, applicables à chaque équipement/logiciel, objet d'une prestation de MCO ;
- détenir tout outillage et appareillage, nécessaires pour mener à bien l'ensemble des prestations de MCO ;
- utiliser des équipements et logiciels, devant concourir à retrouver la qualité et les fonctionnalités

d'origine du réseau informatique. A cet égard, les équipements utilisés dans le cadre du MCO seront obligatoirement des fournitures d'origine « constructeur » ou équivalentes ; dans ce dernier cas, tous les équipements remplacés doivent répondre aux normes nationales et européennes en vigueur et à venir, telles qu'appliquées par le constructeur, et détenir, à minima, les caractéristiques, performances et fonctionnalités équivalentes à celles d'origine constructeur. Il pourra être demandé au titulaire une preuve de cette équivalence ;

- protéger les équipements et matériels des autres corps d'état situés à proximité de l'installation concernée ;
- assurer la remise en service et le nettoyage des locaux après une intervention ayant entraîné des désordres de son fait ;
- assurer la remise en service des équipements ayant fait l'objet d'intervention ;

F -Réunion périodique de suivi

Le pouvoir adjudicateur requiert l'organisation d'une réunion par an, sur site, avec le titulaire, pour aborder les incidents survenus en cours d'année, exploitation, points à améliorer, actions correctives, mais également les points particuliers à venir. Cette réunion sera réalisée conjointement à la réunion périodique de suivi de la Maintenance et mise à niveau des éléments actifs du cœur de réseau informatique et des logiciels associés.

Le titulaire fournit à cette occasion tout document utile au bon déroulement de la réunion et transmet un compte-rendu synthétique de la réunion.

Le pouvoir adjudicateur pourra organiser des réunions exceptionnelles dans le cas d'incidents techniques majeurs, en plus des réunions planifiées. Ces réunions supplémentaires ne doivent pas avoir d'incidence financière.

G -Fin d'exécution du marché

Le titulaire s'engage à laisser, en fin d'exécution du marché, les matériels et les logiciels en état normal d'entretien et de fonctionnement ainsi qu'une documentation complète et à jour.

H -Obligations de la personne publique

La personne publique garantit le libre accès des lieux, sauf cas de force majeure (intervention de secours et d'incendie de grande importance) et fournit gratuitement l'énergie nécessaire à l'alimentation des appareils électroportatifs et de contrôle.

La personne publique s'engage à informer le titulaire du marché de tout changement d'implantation de matériel. Il lui fait savoir par courrier avec accusé de réception un mois avant cette modification. Les implantations nouvelles s'effectuent uniquement sur la zone de compétence du bataillon de marins-pompiers de Marseille.

5.2.6 Délais

Le délai d'exécution de la maintenance corrective (matérielle et/ou logicielle) correspond à la période écoulée entre l'heure de notification de la demande d'intervention et la remise en état de l'élément actif de réseau défectueux et/ou logiciel associé (GTR).

La maintenance corrective (matérielle et/ou logicielle) s'effectue en heures ouvrables, du lundi au vendredi, de 8 heures à 18 heures.

Le délai d'exécution de la maintenance corrective ne doit pas excéder 4 heures maximum, à compter de l'heure de notification, par téléphone doublé par mail, de la demande d'intervention.

5.3 MAINTENANCE ET MISE À NIVEAU DES ÉLÉMENTS ACTIFS DU RÉSEAU INFORMATIQUE VILLE DE MARSEILLE ET DES LOGICIELS ASSOCIÉS

Ce maintien en condition opérationnelle (MCO) comprend l'ensemble des opérations de maintenance corrective matérielle et logicielle, permettant de remettre en état de fonctionnement nominal les

équipements de réseaux informatiques de marque Cisco et Fortinet, composant le réseau informatique et le logiciel de paramétrage associé, suite à une quelconque anomalie, dysfonctionnement, défaillance ou panne d'un matériel et/ou d'un logiciel, détaillé ci-dessous :

- (MAINT15) switch/routeur Cisco 9500-32C-A
- (MAINT16) switch/routeur Cisco N9K-C9500-24Y4C-A
- (MAINT17) switch/routeur Cisco N9K-C9332C
- (MAINT18) switch/routeur Cisco N9K-C93180YC-FX
- (MAINT19) switch/routeur Cisco N9K-C93108TC-FX
- (MAINT20) routeurs Fortinet FG-601E
- (MAINT21) routeurs Fortinet FG-61E / FortiGate-61E10
- (MAINT22) contrôleur wifi Catalyst 9800-40
- (MAINT23) borne wifi RSF01
- (MAINT24) borne wifi RSF02
- (MAINT25) borne wifi RSF03
- (MAINT26) borne wifi RSF04
- (MAINT27) switch de désignation SECU07
- (MAINT28) switch de désignation SECU08
- (MAINT29) logiciel de paramétrage Fortinet FortiManager
- (MAINT30) logiciel d'analyse Fortinet FortiAnalyzer

5.3.1 Définition des prestations de MCO

Le MCO comprend l'ensemble des opérations de maintenance corrective suivantes:

- les opérations d'intervention, de réparation, le remplacement de pièces détachées, matériels ou logiciels défectueux;
- les opérations de réinstallation de configuration et de logiciels, à l'identique, sur les équipements réparés par le titulaire;
- les tests de recette de l'installation concernée;
- l'ouverture des tickets et le déclenchement des interventions auprès des services de support des éditeurs ou des constructeurs ainsi que leur suivi ;
- les frais de déplacement/restauration/hébergement ;
- l'envoi éventuel de fournitures (matériels ou logiciels) par voie postale ou transporteur ;
- l'émission des rapports d'interventions de maintenances correctives ou mises à jour.

5.3.2 Niveaux de maintenance corrective matérielle et logicielle

La maintenance corrective ne comporte qu'un seul niveau. Elle porte sur l'ensemble des matériels et logiciels, détaillés ci-dessus, et concerne l'ensemble des prestations correctives devant être réalisées par le titulaire en raison de leur technicité élevée.

5.3.3 Niveaux d'intervention d'une maintenance corrective

La prise en charge de la maintenance corrective s'effectue 24h/24 et 365 jours par an, par le titulaire. Celle-ci peut s'effectuer à deux niveaux :

- La télémaintenance : le titulaire peut mettre en œuvre un service de télémaintenance pour l'ensemble des matériels et logiciels permettant le diagnostic et la réalisation des interventions de maintenance corrective. À ce titre, le titulaire sera tenu à l'utilisation des moyens mis à disposition par la Ville de Marseille.
- L'intervention sur site : à défaut de résolution par télémaintenance, le titulaire procède à une intervention sur site.

Chaque prestation de maintenance corrective résulte d'une demande d'intervention du Service

Environnement Réseau SER ou du Service de la Sécurité des Systèmes d'Information SSSI de la DNSI de la Ville de Marseille, faisant suite à un dysfonctionnement ou une panne, et a pour objet la remise en état de fonctionnement nominal des matériels ou logiciels endommagés. Les opérations de maintenance corrective sont réalisées conformément aux prescriptions techniques du constructeur.

En cas de remplacement de pièces détachées, matériels ou logiciels défectueux, les nouvelles fournitures doivent présenter des caractéristiques, fonctionnalités et/ou performances égales ou supérieures à celles remplacées. Ces nouvelles fournitures devront assurer, sans dégradation de service, une totale compatibilité avec l'ensemble des éléments du cœur de réseau informatique, le logiciel de paramétrage FortiManager ou le logiciel FortiAnalyser.

A l'issue de chaque maintenance corrective, le titulaire établit un rapport d'intervention spécifiant les éléments suivants :

- les équipements objets de la maintenance ;
- les pièces détachées éventuelles ;
- les numéros de séries des équipements éventuellement remplacés.

Les destinataires et les modalités d'envoi de ce rapport seront déterminées lors d'une réunion de lancement du marché.

Les prestations de maintenance corrective nécessitant une indisponibilité totale doivent s'effectuer en heures non ouvrées et planifiées avec les services SSSI et SER de la DNSI.

5.3.4 Modalités d'exécution du MCO

5.3.4.1 - Obligations du titulaire

A -Interlocuteur unique

Dans un délai d'un mois maximum après la notification du marché, le titulaire nommera un interlocuteur unique, chargé d'assurer la planification, le suivi et la coordination des interventions correctives et des mises à jour logicielles, et la transmission des compte-rendus d'interventions.

B -Nouveaux équipements

Le titulaire s'engage à prendre en maintenance, tout nouvel équipement ou logiciel, mis en remplacement d'un équipement/logiciel existant, ou mis en fonction sur un nouveau site, aux conditions financières qu'il aura stipulées au Bordereau des Prix (BPU).

Les nouveaux sites éventuels seront toujours situés sur la zone de compétence de la Ville de Marseille

C -Processus de demande d'intervention

Le titulaire s'engage à intervenir sur demande d'intervention émise par la personne publique suite à un dysfonctionnement.

A ce titre, conjointement avec le titulaire et dès notification du marché, le process pour effectuer les demandes d'intervention sera déterminé lors d'une réunion de lancement.

D -Techniciens du titulaire

Le titulaire doit disposer de techniciens qualifiés pour la réalisation des prestations.

Pour les équipements Cisco :

- Ingénieur certifié type CCIE (Cisco Certified Internetwork Expert) routing switching : cette formation est ouverte aux ingénieurs systèmes experts, en charge de configurations complexes d'installation et de support à distance – niveau avancé. Le titulaire s'engage à dédier, au minimum, un technicien possédant la certification CCIE à l'exécution des prestations;
- Ingénieur certifié type CCNP (Cisco Certified Network Professional) routing switching: cette formation est ouverte aux ingénieurs, en charge de configurations avancées d'installation et de support – niveau standard ;

Pour les équipements Fortinet:

- Ingénieur certifié type NSE7 (Network Security Enterprise 7): cette formation est ouverte aux ingénieurs en charge d'expertise et d'élaborations d'architectures complexes. Le titulaire s'engage à dédier, au minimum, un technicien possédant la certification NSE 7 à l'exécution des prestations;
- Ingénieur certifié type NSE4 (Network Security Enterprise 4): cette formation est ouverte aux ingénieurs en charge d'installations et de configurations et paramétrages des équipements sur site et à distance.

Un technicien du titulaire doit pouvoir intervenir dans les délais requis. Pour ce faire, le technicien doit pouvoir être contacté 24 heures sur 24, 365 jours par an (directement ou via une astreinte téléphonique), et avoir les connaissances requises pour intervenir sur tous les types de matériels et logiciels.

E -Déroulement des prestations de MCO

Dans le cadre de l'ensemble des prestations objet de la Maintenance et mise à niveau des éléments actifs du réseau informatique et des logiciels associés, le titulaire s'engage à :

- effectuer les prestations de MCO et de mises à jour dans le respect des règlements, normes et recommandations en vigueur;
- connaître les préconisations constructeur, applicables à chaque équipement/logiciel, objet d'une prestation de MCO ;
- détenir tout outillage et appareillage, nécessaire pour mener à bien l'ensemble des prestations de MCO ;
- utiliser des pièces détachées, matériels et logiciels, devant concourir à retrouver la qualité et les fonctionnalités d'origine du cœur de réseau informatique. A cet égard, les fournitures (équipements et pièces détachées) utilisées dans le cadre du MCO seront obligatoirement des fournitures d'origine « constructeur » ou équivalentes ; dans ce dernier cas, tous les équipements et pièces détachées remplacés doivent répondre aux normes nationales et européennes en vigueur et à venir, telles qu'appliquées par le constructeur, et détenir, à minima, les caractéristiques, performances et fonctionnalités équivalentes à celles d'origine constructeur. Il pourra être demandé au titulaire une preuve de cette équivalence ;
- protéger les équipements et matériels des autre corps d'état situés à proximité de l'installation concernée ;
- Assurer la remise en service et le nettoyage des locaux après une intervention ayant entraîné des désordres de son fait ;
- Assurer la remise en service des équipements ayant fait l'objet d'intervention.

F -Réunion périodique de suivi

Le pouvoir adjudicateur requiert l'organisation d'une réunion par an, sur site, avec le titulaire, pour aborder les incidents survenus en cours d'année, exploitation, points à améliorer, actions correctives, mais également les points particuliers à venir.

Le titulaire fournit à cette occasion tout document utile au bon déroulement de la réunion et transmet un compte-rendu synthétique de la réunion.

Le pouvoir adjudicateur pourra organiser des réunions exceptionnelles dans le cas d'incidents techniques majeurs, en plus des réunions planifiées. Ces réunions supplémentaires ne doivent pas avoir d'incidence financière.

G -Fin d'exécution du marché

Le titulaire s'engage à laisser, en fin d'exécution du marché, les matériels et les logiciels en état normal d'entretien et de fonctionnement.

5.3.4.2 -Obligations de la personne publique

La personne publique garantit le libre accès des lieux, sauf cas de force majeure (intervention de secours et d'incendie de grande importance) et fournit gratuitement l'énergie nécessaire à l'alimentation

des appareils électroportatifs et de contrôle.

La personne publique s'engage à informer le titulaire du marché de tout changement d'implantation de matériel. Il lui fait savoir par courrier avec accusé de réception un mois avant cette modification. Les implantations nouvelles s'effectuent uniquement sur la zone de compétence de la Ville de Marseille.

5.3.5 Délais

Le délai d'exécution de la maintenance corrective (matérielle et/ou logicielle) correspond à la période écoulée entre l'heure de notification de la demande d'intervention et la remise en état de l'élément actif de réseau défectueux et/ou logiciel associé (GTR).

La maintenance corrective (matérielle et/ou logicielle) s'effectue en heures ouvrables, du lundi au vendredi, de 8 heures à 18 heures.

Le délai d'exécution de la maintenance corrective ne doit pas excéder **4** heures maximum, à compter de l'heure de notification, par téléphone doublé par mail, de la demande d'intervention.

Néanmoins, les prestations de maintenance corrective (matérielle et/ou logicielle), nécessitant une indisponibilité totale du coeur de réseau informatique, doivent s'effectuer durant la période définie par le Pouvoir Adjudicateur en accord avec le Titulaire.