



UNIVERSITÉ DE NANTES



Rapport de mi – parcours
Licence Professionnelle SEICOM
2017 - 2018

1 Remerciements

Tout d'abord, j'aimerais remercier l'ensemble des personnes qui sont intervenues depuis le début et qui m'ont permis de concrétiser mes objectifs scolaires et professionnels.

Je remercie M. BRIDAY et M. MOUCHERE, Responsables de la Licence Professionnelle SEICOM (Systèmes Électroniques et Informatique Communicant), pour avoir soutenu ma candidature scolaire, ainsi que l'ensemble des enseignants et des intervenants pour les cours dispensés tout au long de l'année.

Je tiens à remercier principalement M. SAGET, Directeur de la société COJITECH, de m'avoir accueilli au sein de son équipe, M.RENAUD et Mme. BORDES, qui ont œuvré à faciliter mon intégration au sein de la structure.

Je souhaite remercier également tous les collaborateurs et l'équipe technique de la société COJITECH, pour leur accueil chaleureux et leur disponibilité ainsi que toutes les connaissances techniques et l'expérience professionnelle qu'ils ont su m'apporter depuis le premier jour.

Toute l'équipe COJITECH a contribué, par leur disponibilité et leur bonne humeur, à faciliter mon intégration, ainsi qu'au bon déroulement de ma formation.

2 Table des matières

1	Remerciements	2
3	Introduction.....	5
4	Glossaire	6
1.	Présentation et découverte de l'entreprise	6
1.1.	Présentation de COJITECH	6
1.1.1.	Historique	6
1.2.1.	Une équipe qualifiée	7
1.2.3.	Organigramme	9
2.	Le projet NGE	13
2.1.	Introduction.....	13
2.2.	Présentation de NGE	13
2.3.	Contexte et Objectifs de l'opération	13
2.4.	Les points forts de COJITECH	14
2.5.	Organisation	15
2.6.	Système existant.....	15
2.6.1.	PCC : Poste de Commande Centralisé	16
2.6.2.	Enclos	16
2.6.3.	Silos	17
2.6.4.	Les Ports	18
3.	Principes d'architecture et attentes.....	18
3.1.	Architecture du système de vidéo protection.....	18
3.1.1.	Généralités	18
3.1.2.	Architectures	19
3.1.2.1.	Architecture Générale	19
3.1.2.3.	Description des modules applicatifs.....	20
3.2.	Mode de fonctionnement global.....	21
3.2.1.	Fonctionnement normal.....	21
3.2.2.	Fonctionnement en cas du dysfonctionnement du WAN	22
3.2.3.	Fonctionnement en cas de dysfonctionnement du stockeur	23
3.4.	Exploitation du système	23
3.5.	Architecture réseau	24
3.5.1.	Gestion du routage multicast	24
3.5.2.	Optimisation des flux multicast	25
3.6.	Diffusion des flux en multicast	26
3.6.1.	Routage multicast entre les différents sites	26

3.7.	Engorgement du réseau	28
3.7.1.	Préambule	28
3.7.2.	Principe de fonctionnement.....	29
3.7.3.	Exemple.....	31
4.	Plannings.....	32
4.1.	Planning général	32
4.2.	Focus sur le maquettage	33
5.	Autres interventions au sein du projet NGE	35
5.1.	Intégration de deux caméras au siège NGE.....	35
5.2.	Intégration de caméras sur des parkings.....	36
6.	Conclusion du projet.....	37
7.	Mon travail au quotidien au sein de COJITECH	37
7.1.	Des déplacements chez les clients	37
7.1.	Des essais et des tests	38
7.2.	Du contact client.....	38
7.3.	Des outils logiciels.....	39
7.3.1.	ALWIN.....	39
7.3.2.	VISIMAX.....	40
7.3.3.	IP UTILITY	40
7.3.4.	INSCKAPE	40
8.	Annexes	41
8.1.	Documentations technique	41
8.1.1.	Projet NGE	41
8.1.1.1.	Caméras.....	41
8.1.1.2.	Serveur d'affichage.....	43
8.1.1.3.	Serveur d'application.....	44
8.1.1.4.	Stockeur.....	45
8.1.1.5.	Onduleurs	45
8.1.2.	Alcea	46
8.1.3.	Visimax	46
8.1.3.1.	Fonctionnalités	46

3 Introduction

Après avoir obtenu mon Diplôme Universitaire et Technologique en Génie Électrique et Informatique Industrielle, j'ai décidé de poursuivre mon cursus scolaire au sein de la Licence Professionnelle SEICOM (Systèmes Électroniques et Informatique Communicant) à Nantes. Cette Licence Professionnelle a pour objectif d'approfondir mes connaissances acquises en DUT GEII, et me permettre d'acquérir de nouvelles connaissances concernant l'intégration de systèmes embarqués et des objets connectés; mais aussi de me spécialiser et de me former à un métier dans ce domaine d'activités, et ainsi intégrer plus facilement le monde du travail au sein d'une entreprise. L'année se déroule de la manière suivante : deux semaines en formation et 2 semaines en entreprise.

Depuis le 1er septembre 2017, j'ai intégré la société COJITECH, située aux 57 rue des Vignerons, à Couëron.

Au sein de COJITECH, j'ai pu apprendre à travailler en équipe. Grâce à la confiance que Mr SAGET m'a accordé, on m'a confié quelques responsabilités et ai pu réaliser des déplacements sur les différents sites afin de rencontrer les clients et être à leur écoute pour satisfaire au mieux leur demande.

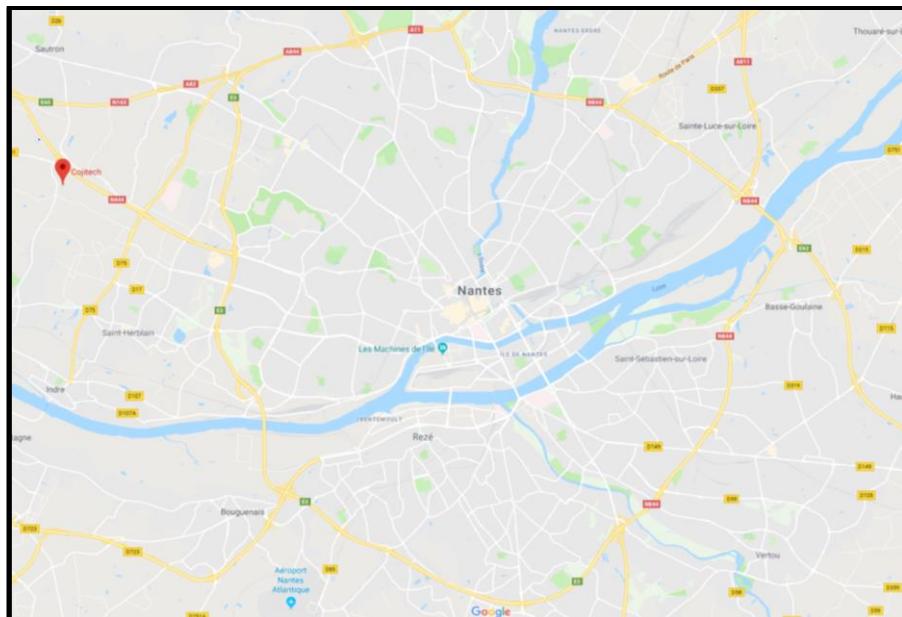


Figure 1 : Situation géographique de l'entreprise COJITECH

4 Glossaire

PTZ: Panoramic, Tilt and Zoom (en français: Panoramique, Inclinaison et zoom)

NGE: Nantes-métropole Gestion Equipements

1. Présentation et découverte de l'entreprise

1.1. Présentation de COJITECH

1.1.1. Historique

COJITECH, créée en 2008 se situe dans les locaux d'une pépinière d'entreprises de Nantes Métropole, à savoir Le Carré de Couëron, regroupant un bon nombre de petites entreprises de 1 à 10 personnes environ. Aujourd'hui, COJITECH emploie un effectif de 10 personnes.

Le cœur de métier de l'entreprise COJITECH est la conception, l'intégration ainsi que la mise en œuvre de systèmes de sûreté destinés à la protection et à la surveillance de sites sensibles.

COJITECH offre des solutions spécifiques appropriées aux besoins des clients et propose une palette de services de qualité permettant d'assurer la pérennité des systèmes déployés sur site.

Sa stratégie de développement repose sur les trois principes fondamentaux suivants :

- La satisfaction du client,
- Un partenariat fort basé sur l'association de compétences,
- Le respect de ses engagements.

1.1.2. Activités et secteurs

COJITECH s'adresse principalement aux grands comptes dans les secteurs de l'industrie, des transports (aéroport, ports), du tertiaire, de la logistique, des collectivités locales. D'une façon générale, les systèmes et solutions proposés conviennent à tout type de sites où la sûreté est primordiale :

Protection des personnes : vidéo protection au sein des villes, interphonie,

Protection des biens : accès grâce à des lecteurs de badges ou clavier à code, vidéosurveillance et vidéo-détection,

Gestion du personnel et logistique : armoire à clés, accès contrôlés par des lecteurs de badges,

Levée de doute sur un incident : vidéosurveillance.

1.2.L'équipe COJITECH

1.2.1. Une équipe qualifiée

COJITECH est une PME avec un effectif de dix personnes actuellement. Elle se compose :

- Du dirigeant de l'entreprise qui s'occupe à la fois de la gestion et de la partie commerciale de l'entreprise à l'aide d'un commercial
- De deux assistantes de direction qui s'occupent de la partie gestion, administration et logistique de l'entreprise.
- D'une équipe technique composée de six ingénieurs/techniciens assurant :
 - La gestion de projet
 - L'intégration matérielle et logicielle sur site
 - Paramétrage, tests et mise en service
 - Suivi des opérations techniques
 - Le service Après-Vente

Pour commencer, l'ensemble de l'équipe technique possède des compétences dans le domaine de l'électronique générale.

L'équipe technique de COJITECH intervient sur des sites potentiellement à haut risque. En effet, nous réalisons des interventions présentant des risques, principalement de types électriques. C'est pourquoi toute l'équipe technique détient au moins une habilitation électrique, du niveau B1 au niveau BC.

De plus, en tant qu'intégrateur de caméras de vidéosurveillance, nous sommes amenés à utiliser des nacelles/camions-nacelles pour lesquels il est impératif d'être titulaire du permis CACES afin de pouvoir intégrer et réaliser une maintenance préventive de caméras à plusieurs mètres de hauteur.

L'ensemble de nos techniciens détiennent des certifications qualifiantes pour garantir la mise en place des outils de nos fournisseurs, comme les certifications CASD (mise en place d'un système de supervision) ou AXIS (configuration et mise en service de caméras AXIS).

Enfin, il est possible que nos clients, à site sensible, nous demandent de recevoir une formation spécifique. C'est le cas d'une usine chimique que nous avons équipée d'un système de détection d'intrusion. Les techniciens intervenants sur ce site devaient obligatoirement avoir reçu une formation aux risques chimiques.

SERVICE TECHNIQUE			
Noms et fonctions		Niveaux d'études / Formations	
Brice LETHIMONNIER <i>Ingénieur Chargé d'affaires (13 ans d'expérience)</i>		Habilitation électrique B1/B2/BR/BC - Permis CACES (R386 3B) - Risques Chimiques I Certifié AXIS / CASD / HP Intégrateur contrôle d'accès ALCEA 2004 : IUP Systèmes intelligents (Université Paul Sabatier Toulouse - 2001/2004) 2001 : IUT GEII (Le Creusot 71 - 1999/2001) - DUT Génie Électrique et Informatique Industrielle	   
Ingénieurs/Techniciens Intégration de systèmes de sûreté			
Noms et fonctions		Niveaux d'études / Formations	
Meakara ROS <i>(7 ans d'expérience)</i>		Habilitation électrique B1/B2/BR/BC - Permis CACES (R386 3B) - Risques Chimiques I Certifié AXIS / CASD / HP Intégrateur contrôle d'accès ALCEA 2010 : Master Professionnel électronique des systèmes communicants 2008 : 4th year of Bachelor Electronic Engineering Irlande 2007 : Licence électronique et télécommunications	   
Vincent CHERADAME <i>(4 ans d'expérience)</i>		Habilitation électrique B1/B2/BR/BC Certifié CASD / HP Intégrateur contrôle d'accès ALCEA 2014 : DUT Génie Electrique et Informatique Industrielle IUT Nantes Carquefou	  
Mathieu GEFFRIAUD <i>(6 ans d'expérience)</i>		Habilitation électrique B1/B2/BR/BC - Risques Chimiques N1 Certifié CASD Intégrateur contrôle d'accès ALCEA 2012 : BTS Systèmes Electroniques au Lycée Saint Gabriel à Saint Laurent sur Sèvre (85) 2010 : Bac Génie Electronique au Lycée Saint Gabriel à Saint Laurent sur Sèvre (85)	 
Nicolas BOUTELOUP <i>(1 an d'expérience)</i>		Permis CACES (R386 1B/3B) Certifié CASD / CISCO CCNA V5 2016 : Formation Administrateur Système et Réseau (bac+4) 1988 : BTS Informatique de Gestion	 
Quentin CHAPELA <i>(1 an d'expérience)</i>		Habilitation électrique B1/B1V/BR	
		2018 : Licence Professionnelle SEICOM IUT Nantes (en apprentissage) 2017 : DUT GEII IUT Angers	
Tanguy RENAUD <i>(3 ans d'expérience)</i>		Certifié CASD / HP Intégrateur contrôle d'accès ALCEA 2018 : Master M2 Management de l'Innovation IAE Nantes (apprentissage) 2017 : Master M1 Management en double compétence IAE Nantes (apprentissage) 2016 : Licence Professionnelle IDEB IUT Nantes (apprentissage)	  

1.2.2. Les moyens

Deux locaux au sein de la pépinière :

- 60m² de bureaux
- 60m² de stock, de tests et d'intégration.

1.2.3. Organigramme

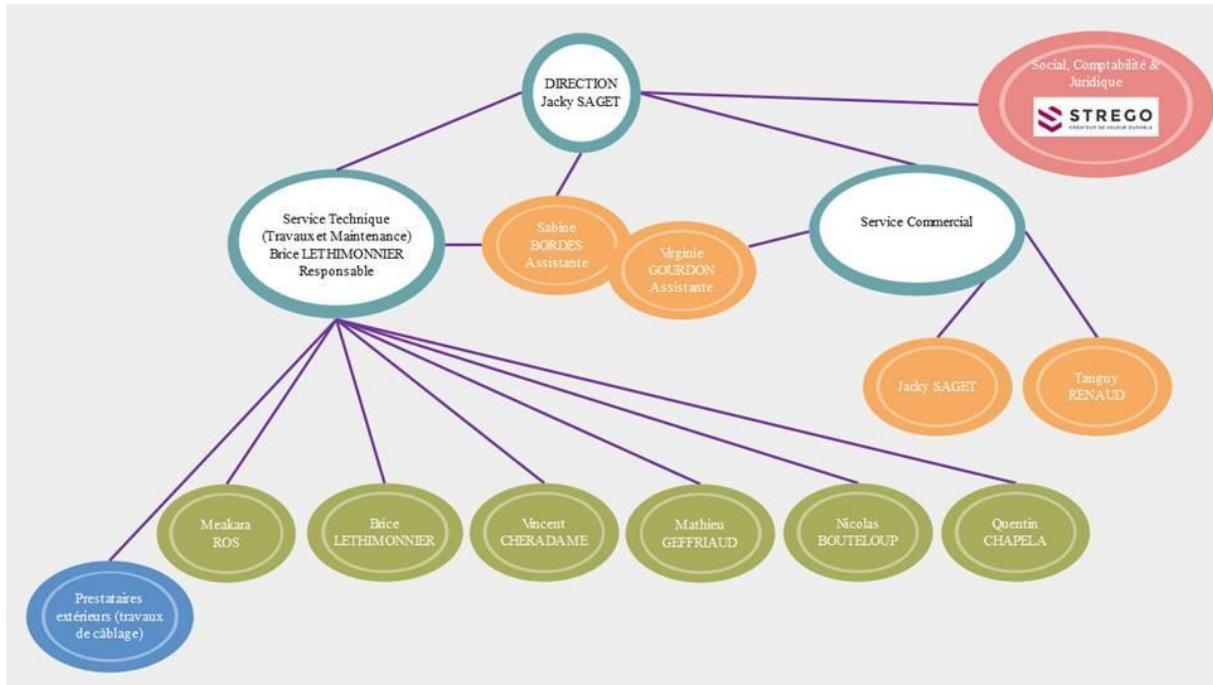


Figure 2 : Organigramme de l'entreprise COJITECH

1.3. Partenaires stratégiques

Depuis sa création, COJITECH collabore avec des partenaires technologiques afin de répondre aux différents besoins des clients :

- CASD : développe des solutions de vidéo protection hautes performances.
 - CASD conçoit des solutions d'enregistrement numérique ouvertes
 - CASD propose des solutions de Supervision. Le logiciel Visimax possède de multiples fonctionnalités permettant la surveillance vidéo plus facile. Elle permet l'enregistrement et l'affichage des flux vidéos des caméras de vidéosurveillance, mais aussi de prendre le contrôle de certaines caméras PTZ à l'aide d'un joystick, ou encore l'affichage de plusieurs caméras sur un mur d'écrans.
 - CASD propose des solutions d'intégration objets connectés (télésurveillance, intrusion, contrôle d'accès...)



Figure 3: Les solutions de CASD

- AXIS : fournisseur de caméras vidéo sur IP. L'entreprise est un leader mondial des caméras vidéo sur IP. Ils comptent plus de 90 000 partenaires dans 179 pays.



Figure 4 : Caméra dôme réseau AXIS Q6155E- PTZ

- COMMEND : fournisseur de systèmes d'interphonie. COMMEND est notre partenaire d'interphonie. COJITECH intègre des systèmes d'interphonie pour le contrôle d'entrée et sortie (parkings, accès sur sites avec badges) et permet aux utilisateurs d'appeler un agent à distance.



Figure 5 : Poste d'appel anti vandalisme

- ALCEA : conçoit et développe ses propres systèmes électroniques pour la sûreté et la supervision des bâtiments : gestion des accès, détection intrusion, vidéo protection, gestion des visiteurs, gestion des clés et gestion technique. De plus, ALCEA a développé un logiciel, ALWIN, qui permet d'assurer la sûreté et la supervision des bâtiments.
- Des cartes électroniques nous permettent de mettre en place une solution de sûreté :
- Carte SA2 : il s'agit d'un automate programmable intelligent qui peut communiquer avec jusqu'à 8 cartes L4F/MTE.
 - Carte L4F : elle permet de piloter une tête de lecture (lecteur de badge)
 - Carte MTE : de même que la carte L4F, elle permet de piloter une tête de lecture



1.4. Quelques références majeures de COJITECH

COJITECH intervient dans différents secteurs d'activités qui sont principalement :

- Les collectivités, Administration et Santé
- Le secteur Industriel et des transports
- Le secteur des banques, assurances, média, sports et cultures



2. Le projet NGE

2.1. Introduction

Le projet NGE est un projet de vidéosurveillance obtenu par COJITECH lors d'un appel d'offre lancé par NGE au début de l'année 2017. Il s'intitule « Fourniture et mise en œuvre d'un dispositif de vidéo protection ». NGE possède déjà un système de vidéosurveillance (analogique), mais souhaite plus précisément rénové son installation en intégrant un système IP.

2.2. Présentation de NGE

NGE, Nantes-métropole Gestion Equipements, a été créée le 28 septembre 1976 par la ville de Nantes.

NGE s'occupe de :

- La gestion de 9 parkings couverts
- La gestion de 11 parcs en enclos
- La gestion réglementée des véhicules dans les rues piétonnes de l'hyper centre-ville de Nantes
- La collecte et la maintenance de plus de 653 horodateurs.



2.3. Contexte et Objectifs de l'opération

NGE souhaite remplacer son dispositif de vidéo protection par un système IP ouvert non propriétaire permettant de :

- Augmenter les fonctionnalités d'exploitations (moins de restrictions)
- Intégrer les parkings équipés de caméras analogiques associés à des encodeurs de marque Siqura
- Equiper les parkings à équiper de caméras IP
- Equiper de nouveaux parkings pris en pension par NGE, parkings déjà équipés de solutions de vidéo protection ou non.

2.4.Les points forts de COJITECH

Le projet est véritablement au cœur du métier de COJITECH. Les technologies (marques) utilisées sont connues et reconnues : CASD (éditeur français avec plus de 1 000 références en France dont 350 en vidéo protection urbaine, 50% des 20 plus grandes villes françaises), AXIS, HP.

Les technologies sont :

- Ouvertes et non propriétaires (dans le cadre du projet, réutilisation des encodeurs Siqura déjà intégrés dans VisiMAX)
- Adaptées pour l'optimisation et la sécurisation du réseau :
 - Technologie Zip Stream (Caméras AXIS) et GOV dynamique pour réduire la bande passante,
 - Module passerelle dynamique (VMS CASD) pour contrôler la bande passante et éviter les surcharges « réseau »,
 - Gestion dynamique de la bande passante en cas de relecture.

La solution globale a été conçue pour assurer un fort niveau de services : redondance serveurs, matrice virtuelle pour chaque poste opérateur.

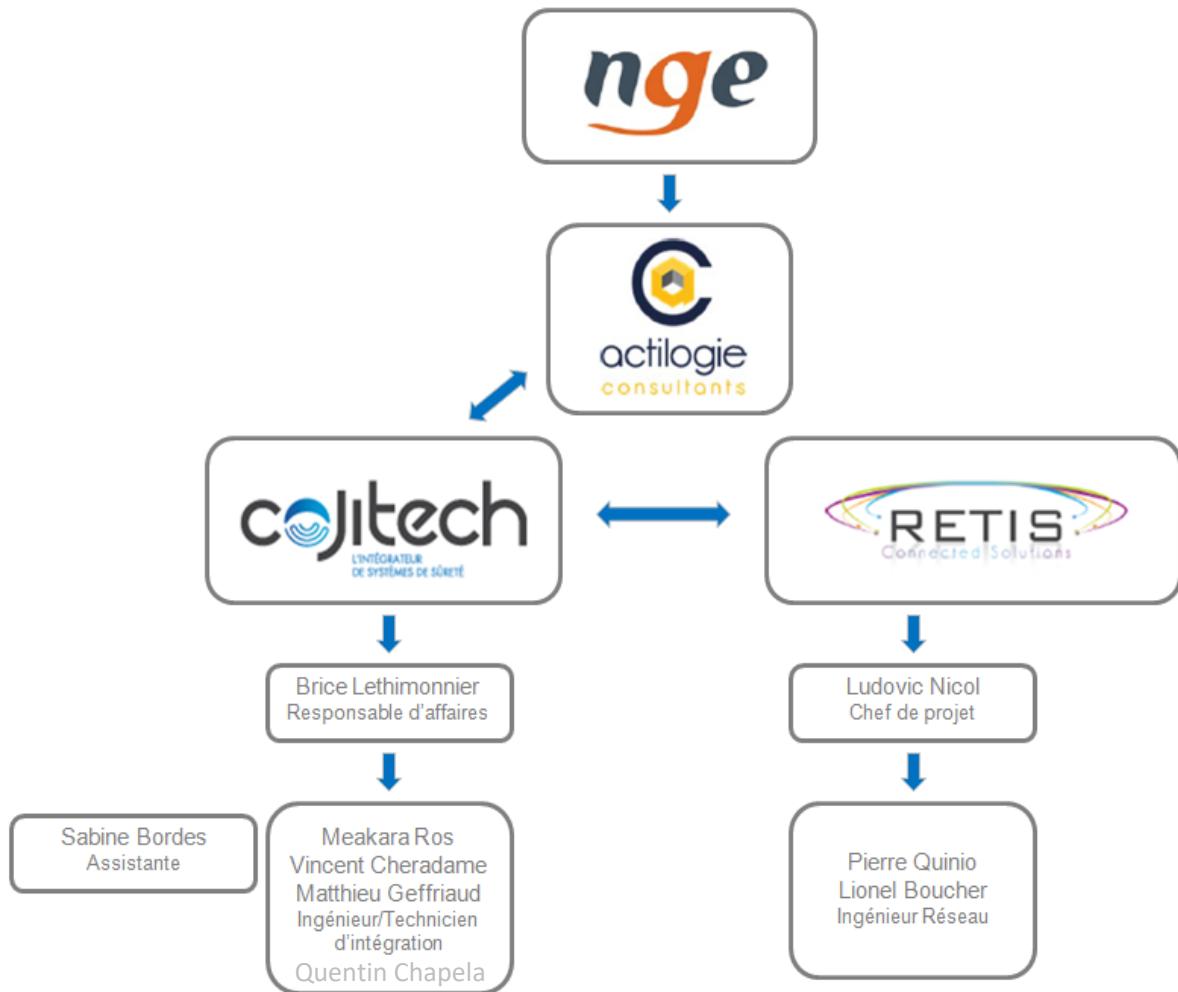
L'application VisiMAX (CASD) possède des outils de relecture puissants pour faciliter les recherches :

- Mode vignettage
- Recherche à postériori
- Relecture multiple synchrone et asynchrone
- Recherche avec marqueur

La composante réseau étant fondamentale dans le cadre de l'opération, COJITECH, pour renforcer sa proposition, a souhaité s'appuyer sur les compétences de RETIS (HP Silver Partenaire) pour la mise en œuvre du cœur réseau.

La réussite du projet repose sur l'association de plusieurs entreprises partenaires (CASD, HP via RETIS, AXIS).

2.5.Organisation



2.6.Système existant

Il existe un VPN Ethernet de niveau 2 opéré par Nantes Networks entre les sites avec une capacité variable suivant les sites (de 2 à 30 Mbits), un tunnel IPSEC s'appuyant sur des liaisons xDS à L entre 4 ports et le siège, la diffusion de différents Vlans sur chacun des sites (pour la bureautique, la vidéo protection).

Ci-dessous figurent des synoptiques représentants les configurations existantes sur les différents sites.

2.6.1. PCC : Poste de Commande Centralisé

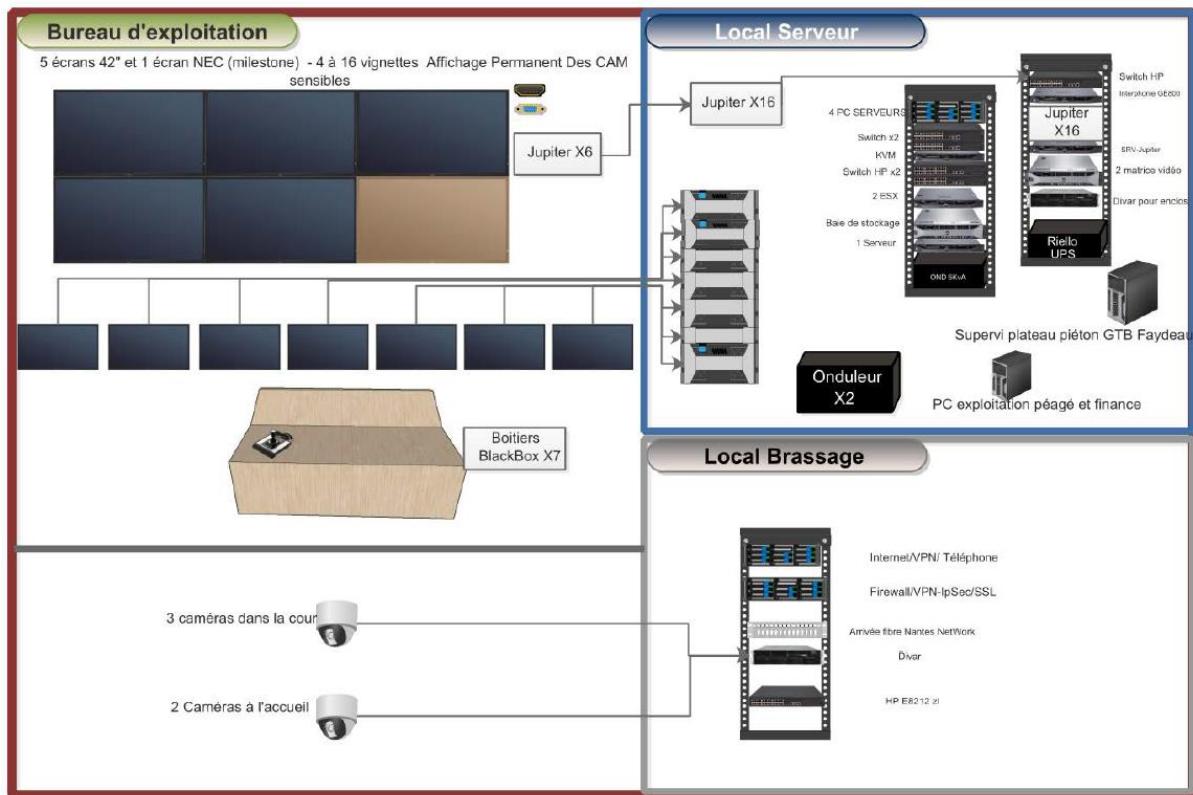


Figure 6 : Synoptique des installations existantes au Poste de Commandes Centralisés

2.6.2. Enclos



Figure 7: Synoptique des installations existantes des Enclos

2.6.3. Silos

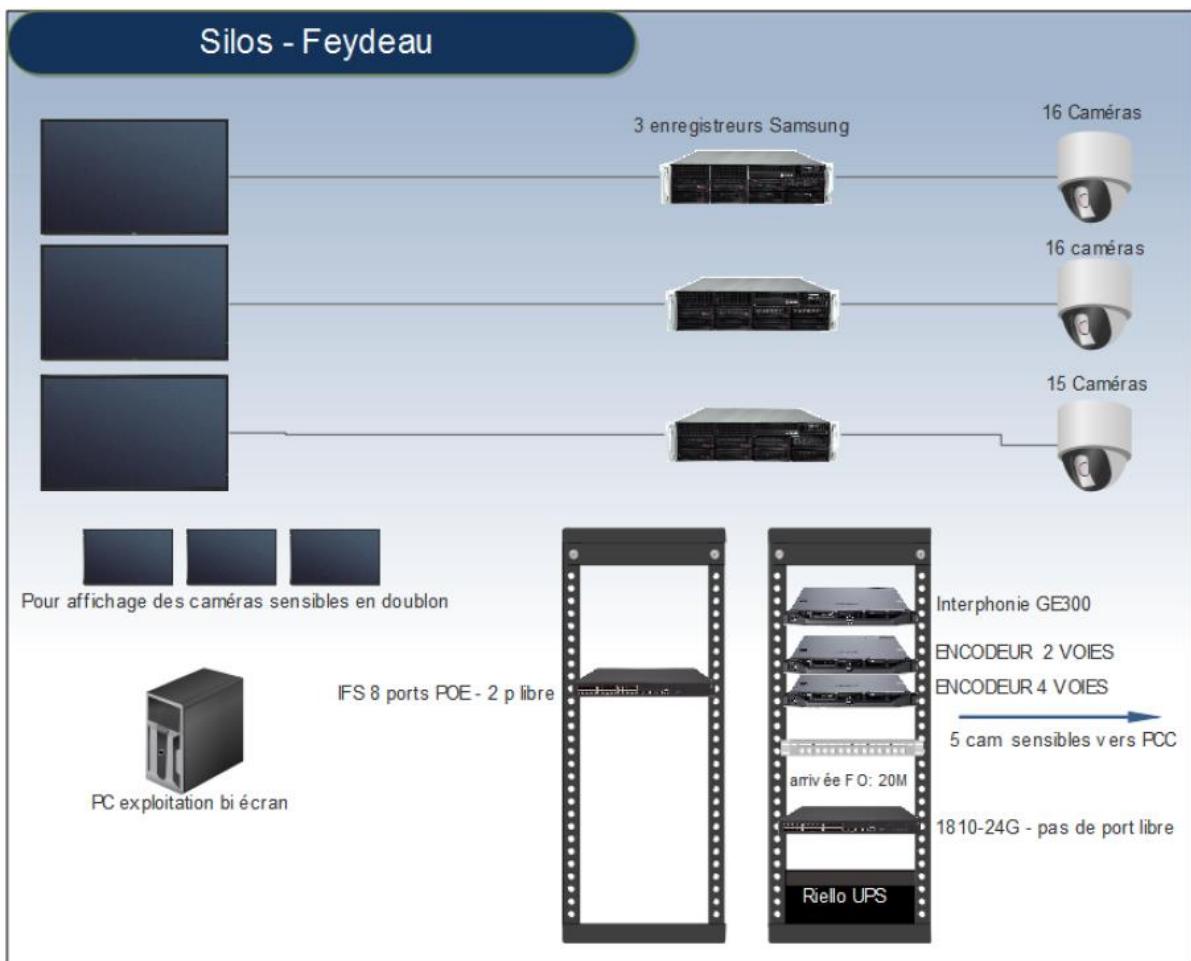


Figure 8: Synoptique des installations existantes des Silos (exemple du parking Feydeau)

2.6.4. Les Ports

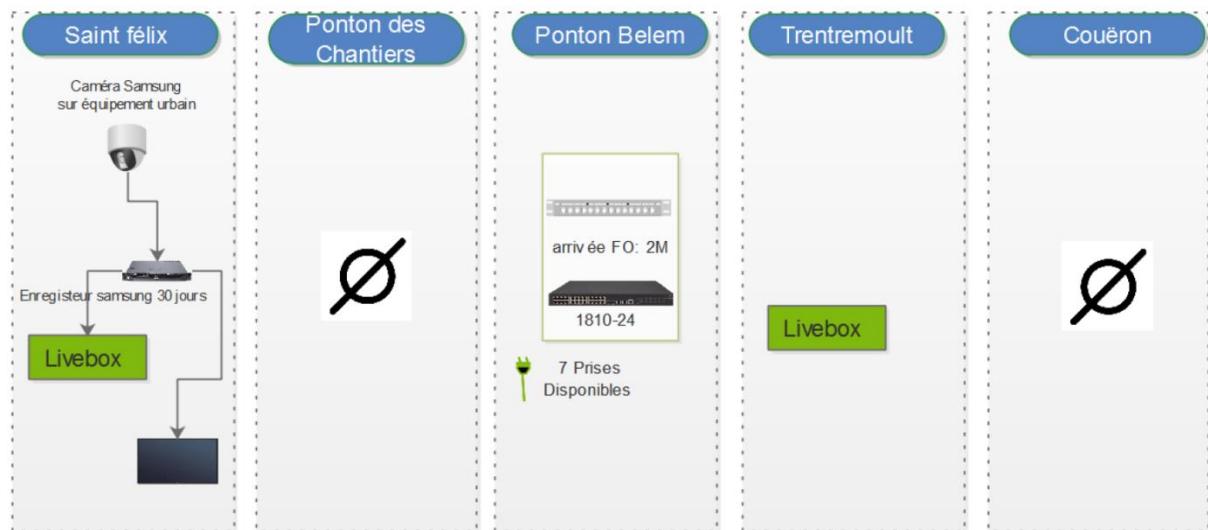


Figure 9: Synoptique des installations existantes des Ports

3. Principes d'architecture et attentes

3.1. Architecture du système de vidéo protection

3.1.1. Généralités

La solution proposée sera décentralisée et disposera d'un fort niveau de sécurisation sur la base suivante :

- Les serveurs installés au siège seront redondés (serveurs de matrices et serveurs d'enregistrements)
- L'exploitation des parkings silos sera possible en cas de perte du lien Nantes Networks
- L'enregistrement en local dans les Silos sera redondé avec dispositif de secours énergie (onduleur)

Si un quelconque équipement tombe en panne, un autre équipement prend le relais et assure la continuité.

3.1.2. Architectures

3.1.2.1. Architecture Générale

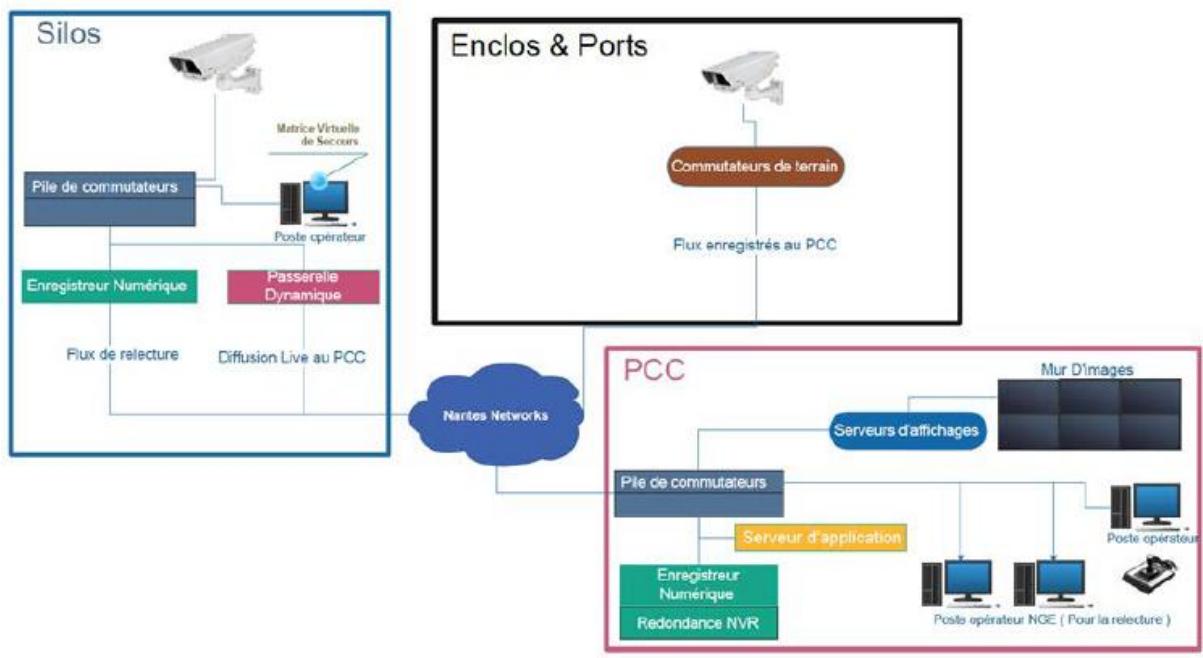


Figure 10: Synoptique de l'architecture générale

3.1.2.2. Architecture Logicielle

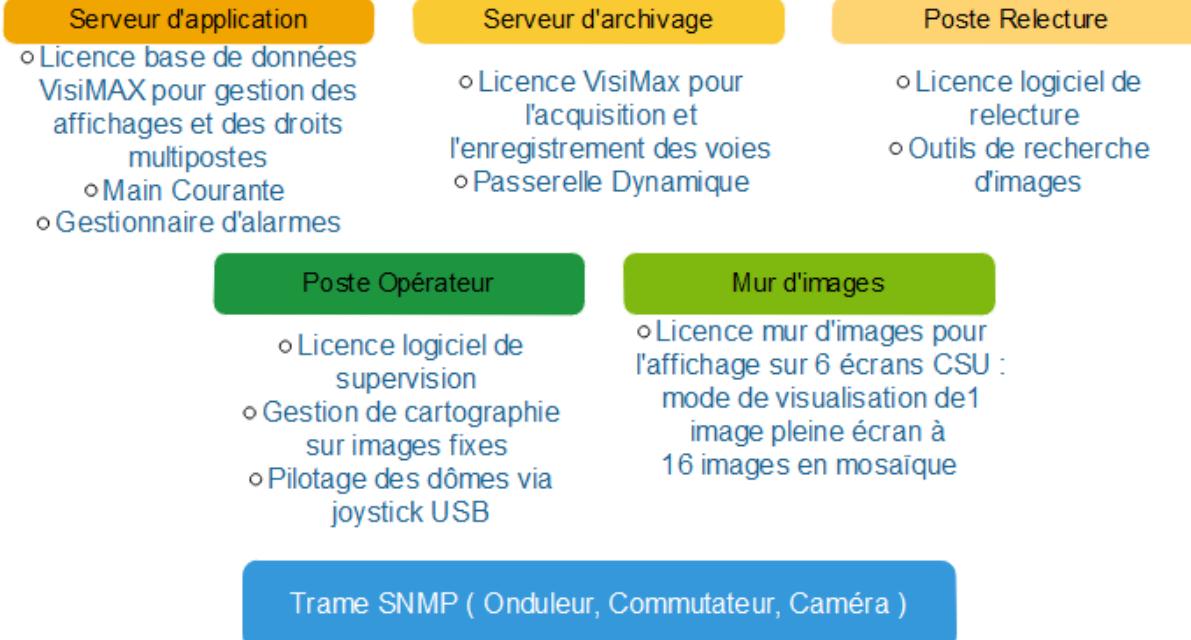


Figure 11: Synoptique de l'architecture logicielle

3.1.2.3. Description des modules applicatifs

Passerelle dynamique

Cette passerelle vidéo permet de commuter jusqu'à 4 000 sources vidéo IP sur 64 sorties. Uniquement les flux affichés sont transmis sur le réseau, et il est possible de faire une conversion multicast vers unicast ou l'inverse. La télémétrie des dômes est également gérée. Cette passerelle permet de fédérer des flux provenant de différentes sources et de les diffuser au format ONVIF sur des réseaux complexes (firewall, routage, ADSL etc.). Le principe de l'installation d'une passerelle VisiMAX est de permettre le rapatriement de flux vidéo provenant de sources multiples sur un point central dans le but de les afficher sur plusieurs moniteurs.

Serveur d'application

Le serveur d'application permet la connexion des différents postes opérateurs et de la commutation des flux vidéo sur les serveurs d'affichage, de plus il assure la gestion de la main courante. Ce serveur d'application est aussi appelé serveur matrice ou serveur base de données.

Serveur d'archivage

Le serveur d'archivage intégrera les licences nécessaires à l'enregistrement des caméras. Chaque serveur peut enregistrer 64 flux de caméras. Dans certains cas (qui seront spécifiés dans les marchés subséquents) l'enregistreur numérique intégrera également la passerelle dynamique.

Poste de relecture

Le poste de relecture est une machine dédiée qui intégrera le logiciel de relecture VisiMAX, depuis ce poste l'opérateur du PCC aura accès aux flux enregistrés des différents sites déportés.

Poste opérateur

Le poste opérateur est une machine dédiée qui intégrera le logiciel de supervision VisiMAX, depuis ce poste l'opérateur du PCC aura accès aux flux directs des différents sites déportés et aux écrans de visualisation.

Mur d'images

Le mur d'image est composé de plusieurs serveurs d'affichages permettant la gestion des différents écrans et l'affichage des différents flux vidéo.

Trame SNMP (onduleur, commutateur et caméras)

Le dispositif prévoit la récupération des trames SNMP des différents équipements pour monitorer l'état des équipements en direct (supervision fonctionnelle développée ci-après).

3.2. Mode de fonctionnement global

Nous allons détailler ci-dessous le mode de fonctionnement global ainsi que le comportement de la solution en cas de dysfonctionnement d'un élément :

3.2.1. Fonctionnement normal

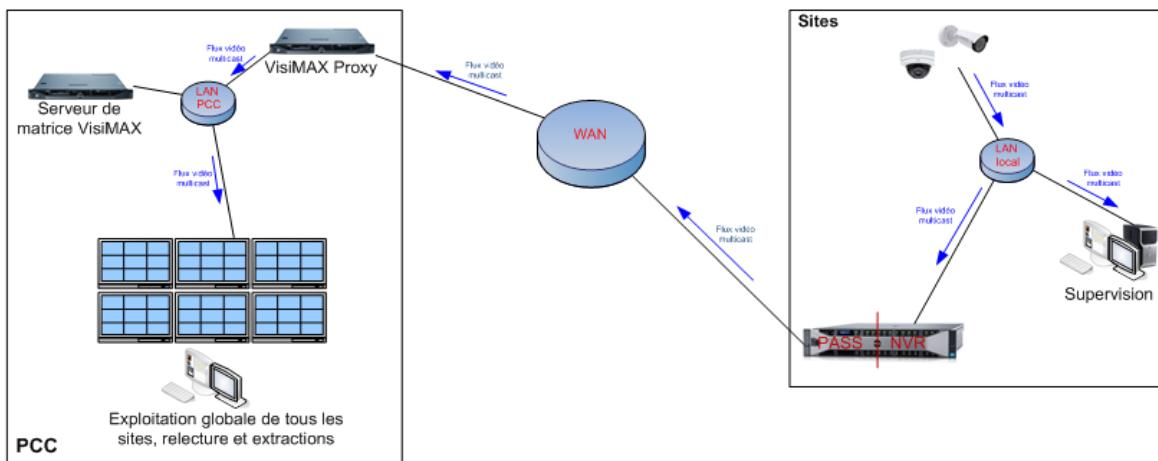


Figure 12: Synoptique du fonctionnement normal

Dans le cadre du fonctionnement normal prévu dans ce projet, les postes de supervision des sites silos devront pouvoir accéder aux flux en direct et en relecture des caméras de leurs sites respectifs, mais également des autres sites dans certains cas exceptionnels.

Pour ce faire, la connexion des opérateurs à leurs comptes respectifs sera faite par l'intermédiaire du serveur de matrice multicast installé au PCC.

Dans ce cas, c'est ce serveur qui servira d'aiguillage pour les appels de flux sur les postes de supervision et les écrans RTSP prévus sur les sites silos.

Toutefois, les flux vidéos présents en local seront émis par :

- Les caméras pour les flux en direct
- Les NVR locaux pour les flux en relecture
- Et seront redirigés directement aux postes de supervision et d'affichage locaux.

Aucun flux vidéo ne transite donc par la matrice multicast. Ce serveur ne sert, dans notre cas, qu'à l'aiguillage des flux et à la centralisation des données opérateurs.

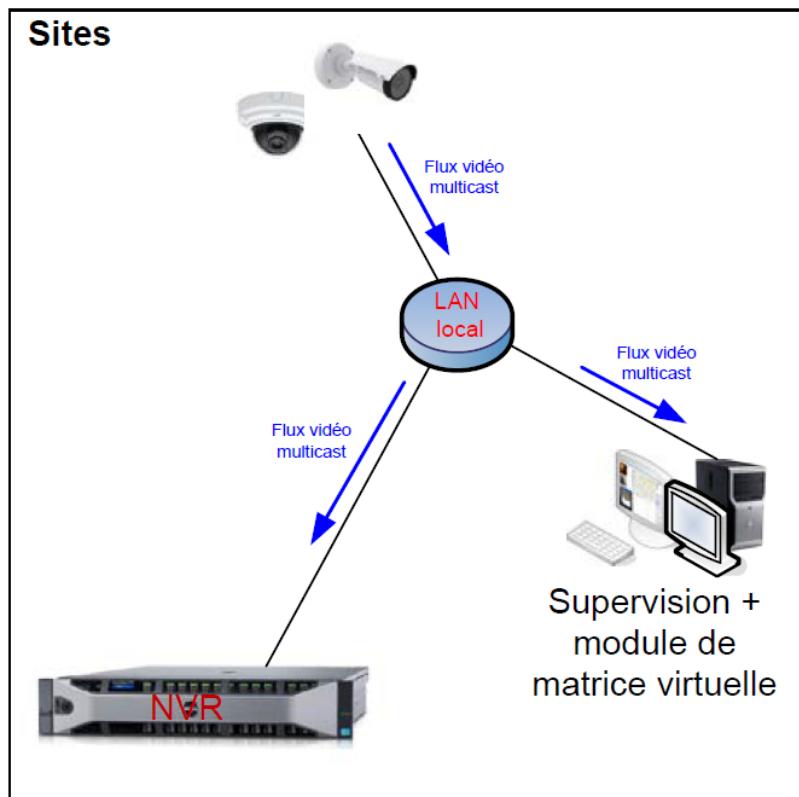
Pour les flux des autres sites, de la même façon, la matrice multicast aiguillera le flux direct des passerelles dynamiques vers les postes de supervision et d'affichage.

L'installation d'un module de passerelle dynamique sur le serveur d'enregistrement de chacun des sites permettra l'émission de flux vidéo sur le réseau WAN à destination de l'installation du PCC.

Le principe de fonctionnement du logiciel de passerelle dynamique est de permettre d'allouer dynamiquement un flux vidéo à une sortie de celle-ci. De cette façon, et en limitant le nombre de sorties sur chaque site en fonction de la bande passante disponible sur le WAN, ce logiciel nous permettra de contrôler la bande passante utilisée sur chacun des sites équipés et ainsi de conserver un fonctionnement optimal en évitant les surcharges réseau.

D'autre part, le logiciel de passerelle peut se connecter directement aux flux des caméras permettant ainsi d'utiliser un autre flux que celui utilisé pour l'enregistrement. Il nous permet donc de transmettre au PCC un flux utilisant moins de bande passante pour l'affichage.

3.2.2. Fonctionnement en cas du dysfonctionnement du WAN



Dans le cadre d'une panne du réseau WAN, il est prévu pour chaque site un module de matrice virtuelle visant à remplacer le fonctionnement du serveur de matrice du PCC.

Ce module est intégré au logiciel de supervision présent sur chaque site et reprend exactement les mêmes fonctions que celles du serveur de matrice multicast.

Dans ce cas, l'aiguillage des flux vidéo sera fait de la même façon que précédemment en local.

Seule différence : le fait que les flux des autres sites ne soient pas accessibles implique que l'interconnexion des sites entre eux n'est plus viable et donc que le serveur de matrice centralisé n'est plus accessible.

Chaque site conserve donc son fonctionnement local, mais n'a plus accès au reste de l'installation, comme le reste de l'installation ne peut plus accéder à ce site.

La liste des comptes opérateurs et de leurs différents droits d'accès seront identiques à ceux paramétrés sur le serveur de matrice central.

Le passage d'un mode de fonctionnement à l'autre se fait par simple déconnexion/reconnexion des opérateurs, limitant ainsi l'interruption de service à quelques secondes.

3.2.3. Fonctionnement en cas de dysfonctionnement du stockeur

Chaque site sera équipé d'un enregistreur de type NVR permettant le stockage de tous les flux vidéo enregistrés pendant 7 jours en continu, et d'un autre enregistreur prévu cette fois pour une capacité de 3 jours (délai de rétablissement maximum en cas de panne du serveur principal).

Cette redondance sera gérée, au niveau du logiciel VisiMAX, par un agrégat de flux vidéo au niveau de la solution de supervision. Plus précisément, le manager SNMP vérifie toutes les 5 secondes si toutes les instances de chaque stockeur est actif. Si une instance tombe en panne, alors il envoie une information au stockeur de spare pour qu'il démarre avec la configuration du stockeur défaillant.

De cette façon, chaque caméra sera enregistrée et définie en double sur l'installation vidéo, permettant ainsi l'utilisation de chaque flux enregistré de façon égale.

En cas de défaillance du serveur principal, il n'y aura donc aucune interruption de service puisque les opérateurs pourront passer d'un serveur à l'autre par une simple manipulation au niveau du logiciel de supervision.

La recherche d'enregistrement se fera manuellement et de façon égale sur chacun des serveurs d'enregistrement.

Ce mode de fonctionnement sera utilisé en local sur chaque silo et au point central pour les ports et les parkings enclos.

3.4. Exploitation du système

La solution permettra :

A partir du PCC :

- La visualisation en live des caméras des parcs enclos et ports avec fonction calendaire/macro pour affichage groupe de caméras.
- La visualisation des caméras Silos (suite modalités détaillées ci-après).
- L'enregistrement des caméras dites « sensibles » des Silos.
- La relecture des séquences vidéo de l'ensemble des sites à partir des outils VisiMAX.
- La visualisation des caméras borne péage (AXIS M1054) sur appel (commutation caméra borne + caméra zone sur même écran).

A partir du Poste de la Capitainerie :

- La relecture et la visualisation des caméras des ports :
 - L'opérateur aura la possibilité d'afficher en live les caméras des différents ports depuis son poste en vision quadra.
 - Lors du passage en relecture la visualisation live sera automatiquement coupée pour éviter de surcharger le lien réseau.

A partir du Poste des Parkings Silos :

- La gestion (visualisation et relecture) au niveau local
- La possibilité de se connecter à chaque caméra de n'importe quel silo en cas de situation exceptionnelle

L'exploitation (affichage) au niveau du PCC sera flexible et dynamique en fonction de :

- La tranche horaire (par exemple mode jour et mode nuit)
- Le scénario prédéfini
- Le login de l'opérateur (modification des droits)
- L'interface avec des systèmes tiers (asservissements avec l'interphonie)

La relecture depuis les postes opérateurs aura un impact non négligeable sur les flux diffusés à travers le réseau. Deux options sont possibles pour assurer la gestion de la bande passante :

- Solution figée : allouer en permanence une bande passante pour la relecture
- Solution dynamique : modifier le mode opératoire en cas de relecture. Cette solution présente un intérêt majeur dans le cadre de l'opération car elle libère un maximum de bande passante lorsqu'un opérateur, sur un poste dédié à la relecture, n'est pas connecté.

Le mode opératoire pour consulter un serveur d'affichage d'un parking Silos depuis un poste du siège est le suivant :

- Sélection du site : restriction de la bande passante allouée pour la diffusion en live ce qui entraîne une modification automatique des possibilités d'affichage des caméras du site au niveau du PCC
- Consultation d'une ou de plusieurs caméras : la résolution pour la relecture des caméras des Silos est de 1080 pixels
- Une fois la consultation terminée, le système revient à un fonctionnement normal pour l'exploitation en live au niveau du PCC.

3.5. Architecture réseau

3.5.1. Gestion du routage multicast

Dans notre contexte, l'objectif est donc de pouvoir récupérer les flux vidéo de ces caméras depuis la console de supervision locale et le stockeur qui seront positionnés dans le Vlan Vidéo.

Nous devrons donc assurer une diffusion de ces flux multicast entre ces deux Vlans afin de pouvoir consulter les flux vidéo de ces caméras.

Pour rappel, de la même manière qu'un trafic de type broadcast, les flux multicast resteront, par défaut, cloisonnés au sein d'un même Vlan. De manière à pouvoir assurer les échanges entre les deux sous-réseaux, il sera nécessaire de mettre en place du routage Multicast.

Pour répondre à cet enjeu, il existe principalement deux protocoles de routage multicast qui pourraient répondre à notre besoin :

- Le protocole PIM Sparse Mode : PIM-SM
- Le protocole PIM Dense Mode : PIM-DM

La principale différence entre ces deux protocoles réside sur le principe de diffusion en deux réseaux :

- Le protocole PIM-SM est de type « join protocol » : le flux multicast n'est pas routé entre les deux réseaux tant qu'il n'y a pas de demande d'abonnement à ce flux.
- Le protocole PIM-DM est de type « Flood and Prune » : le flux multicast est diffusé par défaut entre les deux réseaux, jusqu'à ce que des messages indiquent qu'aucun client n'est intéressé par ce flux. Ainsi durant un certain temps, le flux multicast est diffusé sur les deux réseaux.

PIM-SM a donc pour principal avantage de ne pas diffuser un flux vidéo lorsque celui-ci n'est pas sollicité par un utilisateur. Afin de répondre aux éventuelles problématiques de congestion et de bande passante, nous préconisons donc de mettre en place le protocole PIM-SM.

Ainsi, le routage multicast PIM Sparse Mode (PIM-SM) sera mis en oeuvre sur l'équipement central (HP 3810M) pour les Vlans « Vidéo protection » et « Péage » qui doivent être routés. Le coeur HP sera alors le « rendez-vous point ». Ainsi, des communications multicast seront possibles entre ces deux Vlans et permettront ainsi de récupérer les flux issus des caméras AXIS.

De plus, étant donné que nous activerons du routage inter-Vlan pour ces deux réseaux sur l'ensemble des sites Silos, il sera alors nécessaire de mettre en place du routage entre les différents sites. Nous mettrons donc du routage statique ou dynamique entre les différents sites afin d'en assurer les communications IP pour les Vlans « Vidéo protection » et « Péage ».

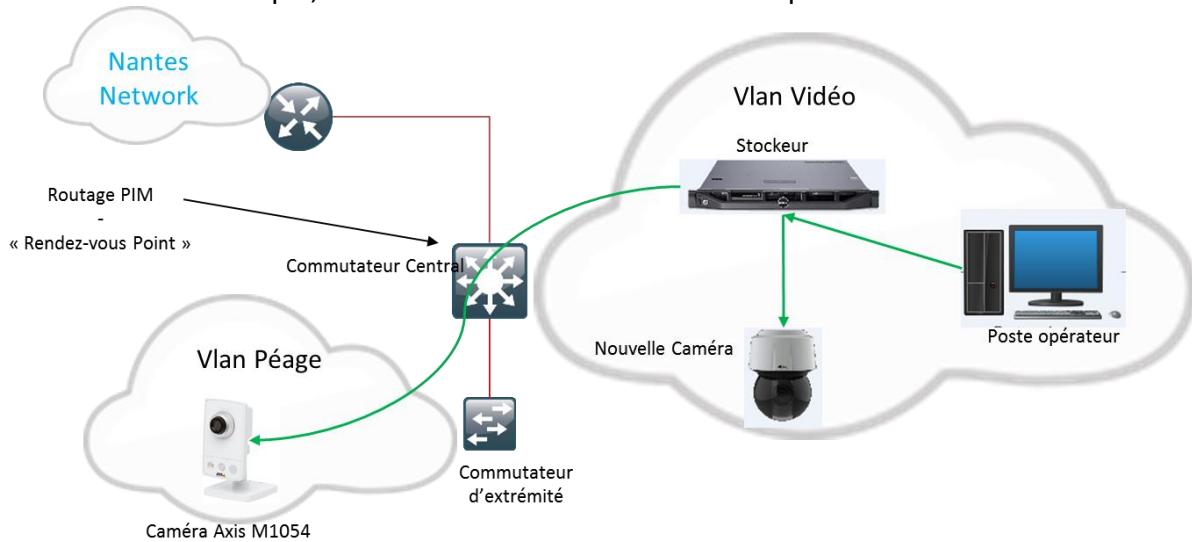
Les autres Vlans locaux (Bureautique) pourront à votre convenance être routés en local ou en central comme cela est actuellement le cas.

3.5.2. Optimisation des flux multicast

Afin d'optimiser la diffusion des trames multicast au sein d'un Vlan, l'IGMP snooping sera activé sur tous les équipements de type commutateur d'extrémité. Ainsi, les trames multicast ne seront diffusées que vers les interfaces où des clients sont abonnés au groupe multicast. Cela est possible grâce à l'analyse, par les switchs niveau 2, des requêtes/réponses

IGMP entre le routeur et le client afin de créer une base de connaissance des clients souhaitant s'abonner à un groupe donné.

De manière schématique, vous trouverez ci-dessous un descriptif des flux multicast :



- Le stockeur s'abonne au flux multicast de la caméra AXIS. La mise en place du routage multicast PIM-SM permettra la discussion entre les deux équipements.
- Le stockeur s'abonne au flux multicast de la nouvelle caméra présente au sein du même Vlan. Nous contrôlerons la diffusion des flux sur le réseau local à l'aide du protocole IGMP et IGMP Snooping.
- Le poste opérateur s'abonne directement au flux multicast des caméras au travers du Stockeur présent dans le même Vlan. Nous contrôlerons la diffusion des flux sur le réseau local à l'aide du protocole IGMP et IGMP Snooping.

3.6. Diffusion des flux en multicast

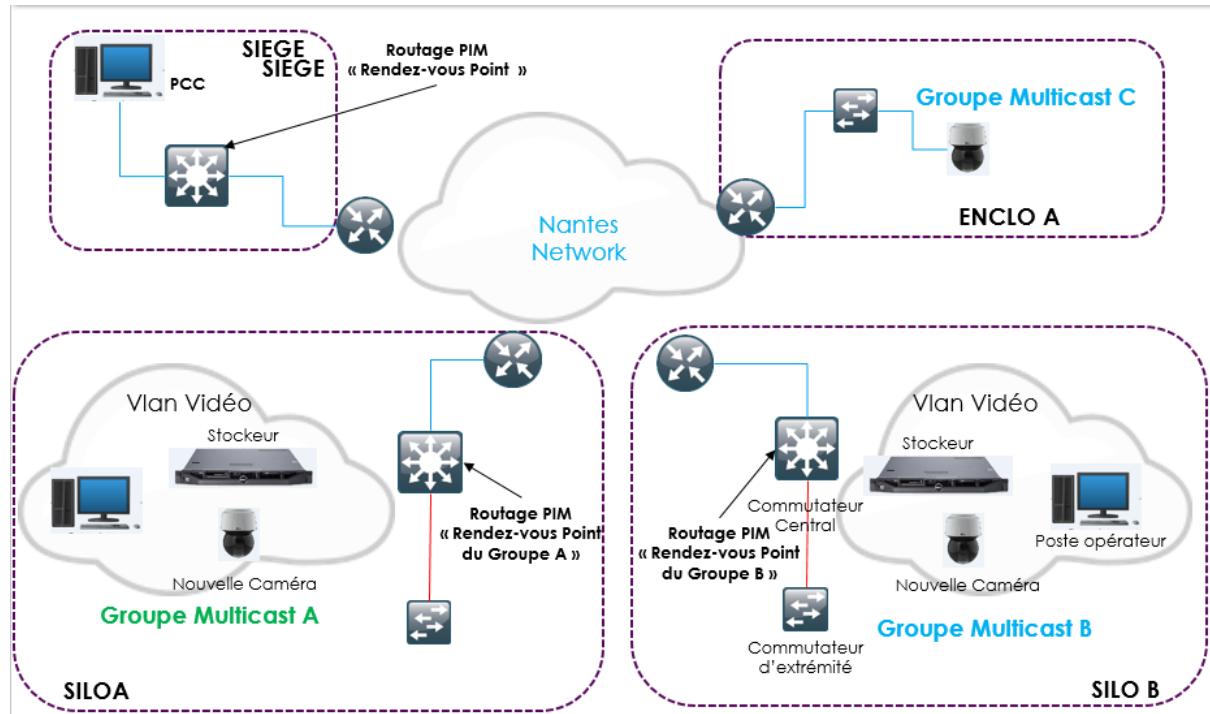
Nous développons ci-après les spécifications relatives à la gestion des flux entre le PCC et les Silos. Pour ce qui concerne les enclos et les ports, les « rendez-vous points » se feront au niveau du coeur réseau du PCC (commutateur 3810) puisque les flux en provenance des caméras transiteront directement vers le PCC (pas de serveur en local pour les ports et enclos).

3.6.1. Routage multicast entre les différents sites

Comme indiqué dans le cahier des charges, les exploitants situés au PCC devront avoir la possibilité de visualiser également les flux vidéo situés sur un site extérieur.

Etant donné les limitations de débit sur le réseau d'interconnexion entre le siège et les sites distants, il n'est pas concevable qu'un ou plusieurs flux multicast transitent au travers du réseau d'interconnexion, et ce jusqu'au siège (PCC), si ces derniers ne sont pas utilisés.

Pour ce faire, le routage multicast PIM Sparse Mode (PIM-SM) sera mis en œuvre sur l'ensemble des équipements centraux. Ainsi, pour chacun de sites, un groupe d'adresse multicast sera unique pour les caméras IP et l'équipement central de chaque site deviendra alors le « rendez-vous point » de son groupe multicast.

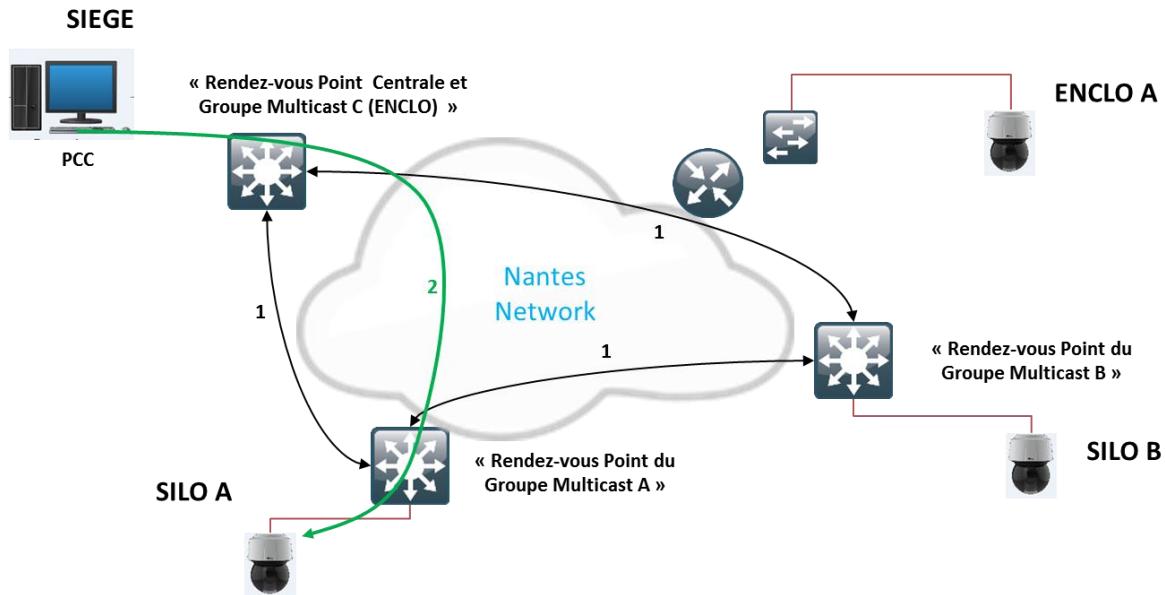


En positionnant ainsi, le rôle de « rendez-vous point » sur chacun des sites, nous maîtriserons alors la diffusion des flux multicast entre les différents sites et nous éviterons qu'un flux multicast remonte en central.

L'ensemble des équipements réseau disposera donc d'une table de routage multicast avec l'ensemble des groupes multicast de chacun des sites.

Dans notre cas d'usage où le PCC souhaite afficher le flux vidéo d'une caméra IP distante, la demande d'abonnement à ce flux multicast transitera au travers des différents RP (Rendez-vous Point) jusqu'à validation et diffusion du flux vers les écrans d'affichage du PCC.

De manière schématique, vous trouverez ci-dessous un descriptif de la gestion des flux multicast :



3.7. Engorgement du réseau

3.7.1. Préambule

La nouvelle solution permet une plus grande flexibilité pour l'exploitation des caméras depuis le PCC. Toutefois, il est indispensable de mettre en œuvre les outils et moyens nécessaires pour éviter la congestion du réseau. Pour ce faire, nous détaillons plusieurs points qui permettent d'éviter l'engorgement du réseau :

- Utilisation de la technologie Zip Stream permettant ainsi de réduire d'une façon significative (environ 25%) les flux des caméras sans dégrader la qualité des images.
- Mise en œuvre d'un module passerelle dynamique (Visimax) pour garantir un fonctionnement optimal en évitant les surcharges réseau
- Gestion appropriée du réseau LAN et WAN à partir de cette configuration :
 - 80% de la bande passante allouée à la vidéo
 - 20% de la bande passante allouée à la bureautique et au péage

3.7.2. Principe de fonctionnement

Nous avons illustré ci-dessous les principes de fonctionnement du dispositif en prenant en compte de :

- L'exploitation en live sans connexion d'un poste en mode relecture -> utilisation 100% pour le live
- L'exploitation en live avec connexion d'un poste en mode relecture -> partage de la bande passante pour le live et les relectures

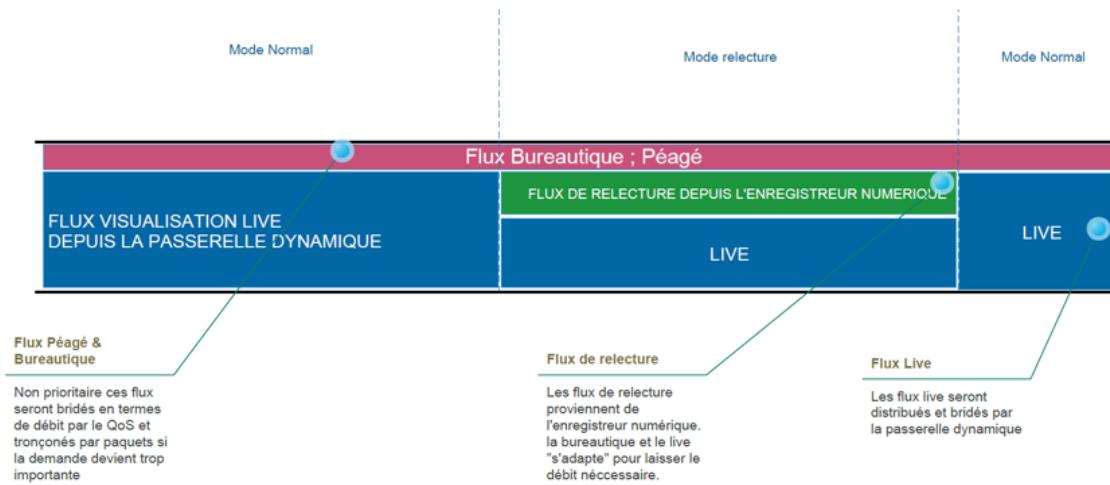


Figure 13: Principe de fonctionnement avec ou sans connexion d'un poste en mode relecture

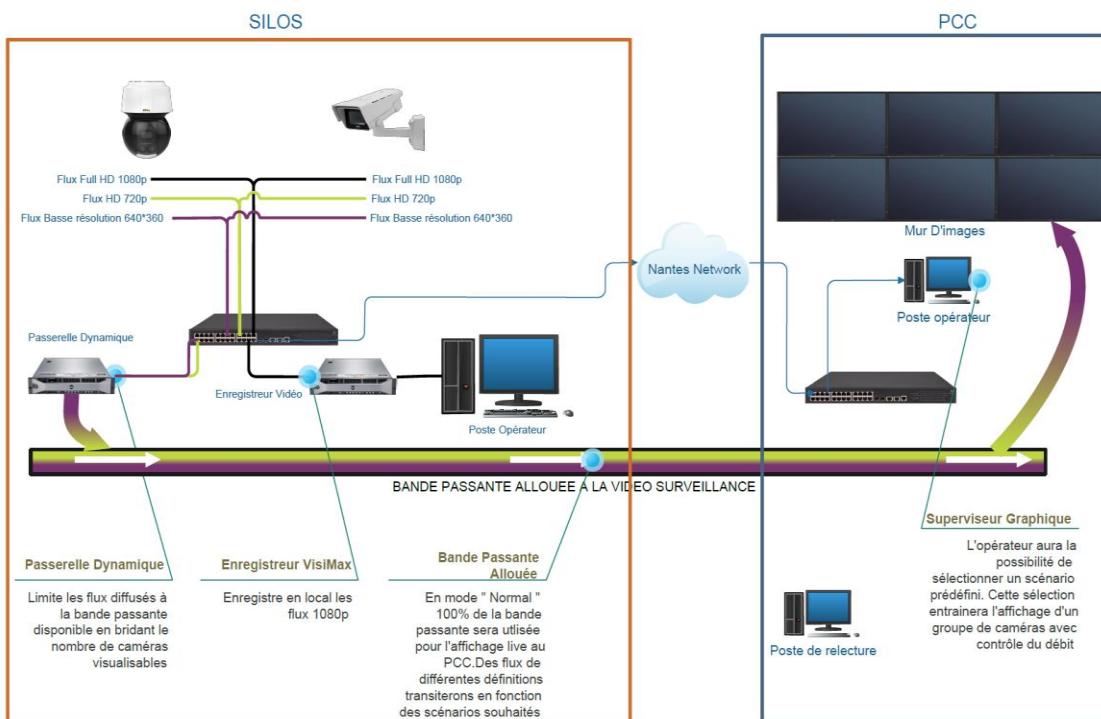


Figure 14: Fonctionnement sans relecture au PCC

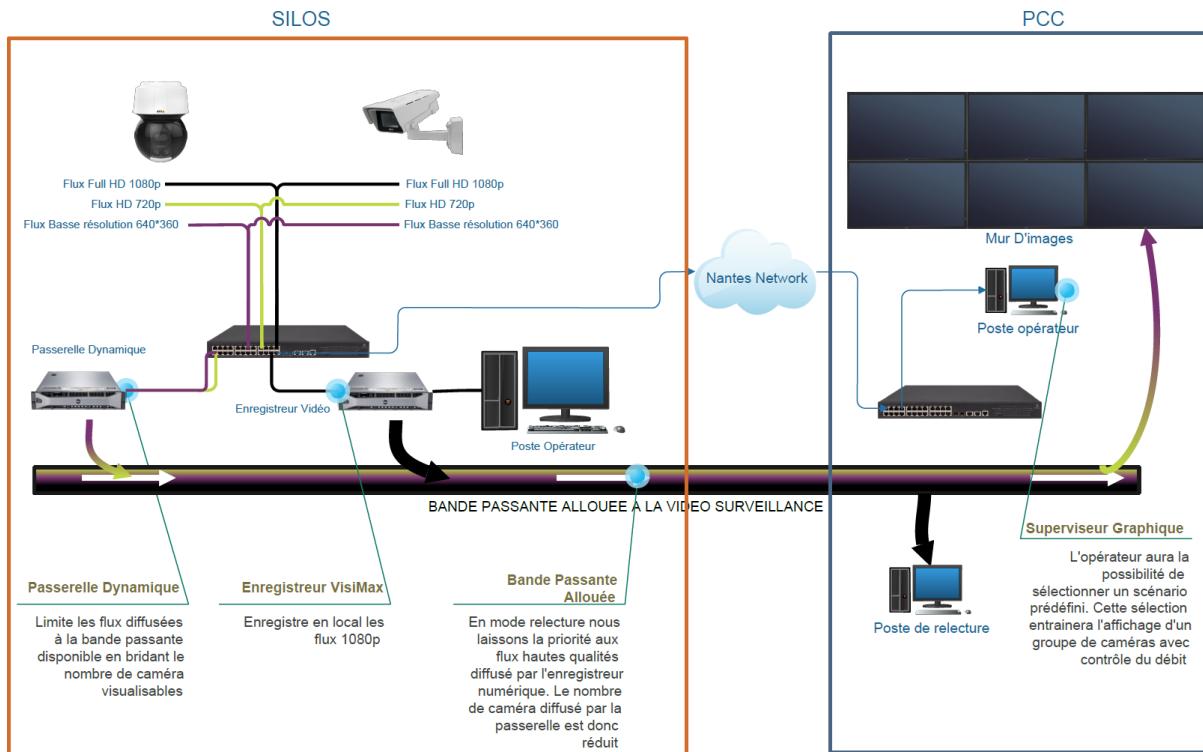


Figure 15: Fonctionnement avec relecture au PCC

Nous pouvons donc observer que la bande passante est allouée aux flux de haute qualité diffusé par l'enregistreur numérique, ce qui entraîne la diminution de la diffusion des caméras depuis la passerelle dynamique.

3.7.3. Exemple

Résolution	GOV	Zip Stream	Débit Moyen (Mbps)
640*360	Fixe ; 62	Medium	0.4
1 280 × 720	Fixe ; 62	Medium	1.8
1 920 * 1080	Fixe ; 62	Medium	2.65

A partir de ces informations, il nous est ensuite possible de faire des projections pour évaluer les possibilités d'affichage au niveau du PCC. Pour ce faire, nous prendrons 2 parkings silos : Feydeau et Graslin.

Feydeau

Débit Théorique de la liaison	Débit pour Péage et Bureautique	Débit pour la vidéo
20 Mbps	4 Mbps	16 Mbps

En prenant en compte le débit de la bande passante disponible et les débits moyens des caméras calculés ci-dessus nous obtenons une diffusion (pour affichage au PCC) des flux live maximum de :

- Pour une résolution 640*360 : 38 caméras
- Pour une résolution 1280*720 : 7 caméras
- Pour une résolution 1920*1080 : 5 caméras

Graslin

Débit Théorique de la liaison	Débit pour Péage et Bureautique	Débit utilisé pour l'étude
15 Mbps	3 Mbps	12 Mbps

En prenant en compte le débit de la bande passante disponible et les débits moyens des caméras calculés ci-dessus nous obtenons une diffusion (pour affichage au PCC) des flux live maximum de :

- Pour une résolution 640*360 : 30 caméras
- Pour une résolution 1280*720 : 5 caméras
- Pour une résolution 1920*1080 : 5 caméras

4. Plannings

Mon rôle principal dans ce projet a été de préparer une maquette, destinée à être intégrer au local technique du siège de NGE. Des détails seront fournis dans le paragraphe 4.2.

4.1. Planning général

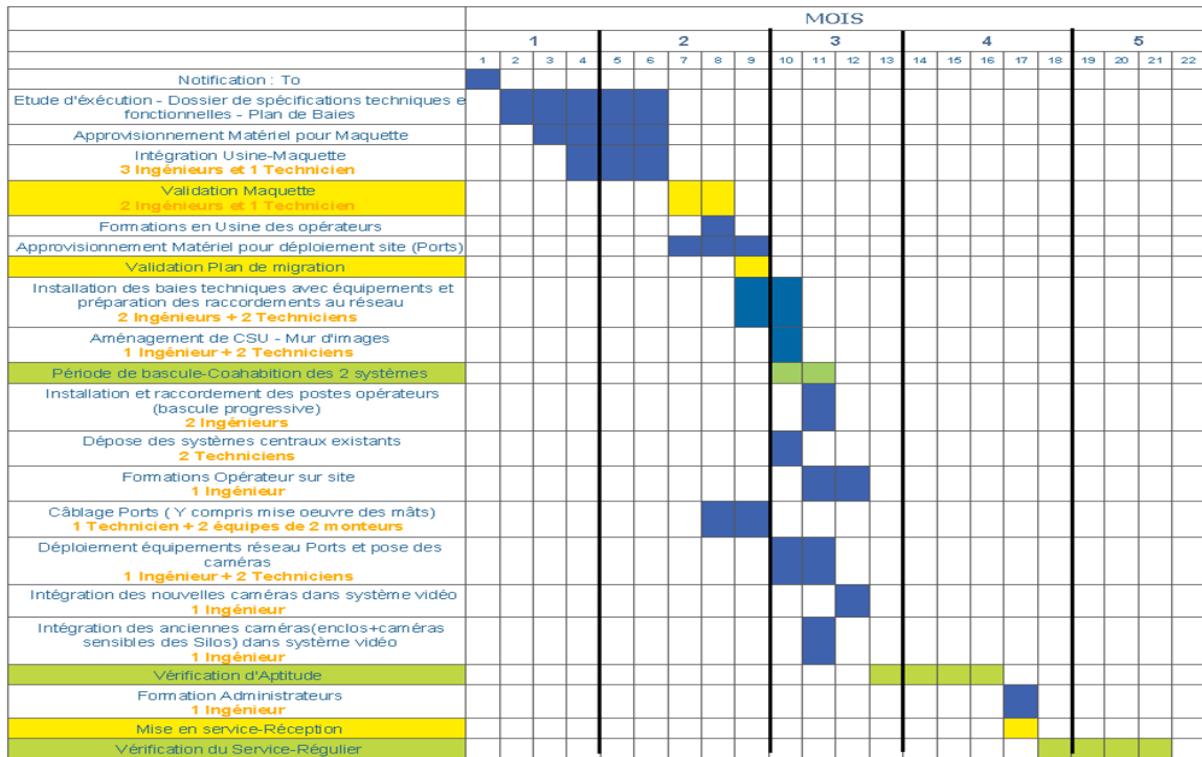


Figure 16: Planning Général

4.2. Focus sur le maquettage

	SEMAINES					
	1	2	3	4	5	6
Notification To						
Approvisionnement Matériel pour Maquette						
Intégration Maquette (Baie, prise électrique, rail, préparation câblage) Mise en service de la Baie ; 2 Techniciens COJITECH		L	M	M	J	V
Paramétrage Maquette (réseau) 1 Ingénieur Réseau RETIS				L	M	M
Intégration Maquette (Stockeurs, matrices, postes opérateurs affichagé) Mise en service de la Baie ; 1 Technicien et 1 Ingénieur COJITECH	L	M	M	J	V	
Paramétrage Maquette (Réseau) 1 Ingénieur Réseau RETIS			L	M	M	J
Paramétrage Maquette (Applicatifs) 1 Ingénieur COJITECH			L	M	M	J
Tests et Validation réseau et applicatifs vidéo Mise en service de la Baie ; 1 Ingénieur COJITECH et 1 Ingénieur RETIS			L	M	M	J
Simulation des débits (selon les sites) Gestion de la bande passante selon les sites ; 1 Ingénieur RETIS				L	M	J
Tests de charge (scénario d'affichage) Création des flux caméras ; 1 Ingénieur COJITECH et 1 Ingénieur RETIS				L	M	M
Tests de charge avec simulation des débits				L	M	M
Préparation pour présentation Finalisation maquette ; 1 Ingénieur et 1 Technicien COJITECH				L	M	J

Figure 17: Planning de la phase "Maquettage"

NGE nous a fournis une petite baie informatique permettant de pouvoir préparer une maquette afin de pouvoir effectuer par la suite les paramétrages réseaux et effectuer des simulations de configurations.

Mon objectif a donc été d'intégrer dans la baie les équipements réseaux définis pour ce projet. La baie contient :

- 3 serveurs de stockage DELL RS530 (+ 1 Serveur de stockage DELL RS530 « spare » pour la redondance)
- 1 serveur d'application DELL RS230 (+ 1 serveur DELL RS230 « spare »)
- 1 serveur d'affichage SUPERMICRO
- 1 PC (DELL Précision Série 3000)
- 2 switchs (Aruba 24Giga PoE)
- 1 onduleur (E6 LCD 10000VA)

Après avoir intégré et câblé les différents équipements de la maquette, j'ai configuré leurs adresses IPv4 afin de mettre en place un VLAN.

Enfin, pour pouvoir effectuer plusieurs tests et simulations, notamment de débits, j'ai intégré 3 caméras Axis Q3505-VE afin de pouvoir avoir un aperçu de l'occupation de la bande passante, et ainsi pouvoir effectuer des paramétrages dans le but d'optimiser ces flux.

Une fois les tests effectués, nous avons intégré les équipements au sein d'un local informatique du siège de NGE :



- 2 switchs
- Serveur d'affichage SUPERMICRO
- 2 serveurs d'applications
- 4 stockeurs



- PC
- Pack onduleurs

5. Autres interventions au sein du projet NGE

5.1. Intégration de deux caméras au siège NGE



Figure 18: Photos de la pose de deux caméras au siège NGE

J'ai intégré deux caméras IP Axis au siège de NGE. Elles ont le même objectif que les deux anciennes caméras, mais elles sont plus récentes et la technologie IP est meilleure que la technologie analogique.

5.2. Intégration de caméras sur des parkings

5.2.1. Exemple avec le parking P+R des Bourdonnières



Figure 19 et 14: Pose d'une caméra Q6135-VE avec un aperçu de la prise de vue



Figure 20: Pose d'une caméra Axis pour le contrôle d'entrée/sortie du parking

6. Conclusion du projet

L'intégration des parkings Silos est terminée et en fonctionnement depuis la fin du mois de mars. Nous allons poursuivre avec les parkings Enclos ainsi qu'avec les parkings des différents ports.

Concernant la réponse au cahier des charges, la solution qui a été mise en place a été respectée et le système est en bon fonctionnement.

Cependant, le réseau opérateur de niveau 2 ne traite pas le multicast. Nous avons donc modifié légèrement l'architecture avec une passerelle dynamique au niveau du siège de NGE et pas sur les sites distants afin de pouvoir traverser le réseau opérateur avec un flux unicast, en attendant une autre solution.

D'un point de vue personnel, ce projet a été très enrichissant. C'est un projet de très grande envergure, qui se déroule sur une longue durée et en plusieurs étapes, et qui nécessite beaucoup de concentration et de rigueur. En effet, intégrer un système sur un système existant est complexe. Il faut réussir à mettre en place une architecture, paramétrier chaque équipement rigoureusement sans pour autant nuire au bon fonctionnement du système existant.

Le seul point négatif est qu'il a été difficile de suivre un projet aussi complexe impliquant une collaboration à toute épreuve avec d'autres entreprises telle que RETIS (pour leurs compétences réseaux). En raison de l'alternance, il était assez difficile pour moi, de suivre de bout en bout chacune des interventions sur sites ou encore des réglages ou modifications apportés aux configurations. Mais, j'ai pu compter sur mes collègues pour pouvoir me faire des petits points techniques sur les avancements du projet dans sa globalité avant chaque intervention de ma part que ce soit au bureau sur le projet ou lors d'interventions sur le site.

7. Mon travail au quotidien au sein de COJITECH

Mon travail au sein de COJITECH est très varié et m'a amené à me déplacer très souvent chez les clients. Les installations clients étant personnalisées, on doit s'adapter et donc les tâches sont très diverses et variées.

7.1. Des déplacements chez les clients

De façon générale, je suis régulièrement en déplacements sur sites chez nos clients pour plusieurs raisons :

- Des nouveaux projets
- Des extensions de sites : Exemple du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire. Nous avons commencé à intégrer nos systèmes de vidéosurveillances et de protection au sein du port depuis plusieurs années. Depuis, le port nous demande régulièrement des petites extensions supplémentaires à réaliser, suite à la construction d'un nouveau bâtiment, par exemple.

- Des Services Après-Ventes : lorsque qu'il y a la perte d'une caméra sur le réseau, un dysfonctionnement d'un appareil quelconque chez le client, celui-ci nous contacte et nous prévoyons une date, en fonction de l'importance du type de problème, afin de pouvoir déterminer le problème et le résoudre.
- Maintenances préventives : la grande majorité de contrats avec nos clients contient une visite annuelle de maintenance préventive des systèmes déployés chez eux. C'est pourquoi, tous les ans, est déterminée une date pour effectuer cette maintenance, comme par exemple le nettoyage physique des caméras, vérification du bon fonctionnement du système...

7.1. Des essais et des tests

Lorsque je ne suis pas en déplacement, je réalise des tests afin de détecter d'éventuels problèmes produits sur le site. Il peut s'agir d'une caméra que nous avons remplacée car elle ne communiquait plus avec le réseau et mon but est d'effectuer des essais en interne pour chercher les causes réelles du problème.

Je participe aussi à mettre en place des systèmes qui seront déployés très prochainement chez un client spécifique. Ainsi, nous sommes en charge du bon fonctionnement du réseau de caméras de surveillance de la ville de La Baule. Une antenne qui sert de relais pour recevoir les flux vidéo de deux caméras est tombée en panne (nous savions que le problème était l'antenne et pas les caméras car nous avions testé les caméras en local et elles fonctionnaient correctement). Nous avons donc récupéré des antennes non utilisées en stock chez le client, puis, au bureau, j'ai réussi à configurer et faire communiquer deux antennes entre elles. Afin d'être sûr que l'antenne fonctionnait, j'ai connecté une caméra à une antenne dite « émettrice », puis j'ai regardé si l'antenne réceptrice recevait les images de cette caméra. Elle recevait bien les images.

Il nous reste donc plus qu'à planifier une nouvelle intervention sur le site et remplacer l'antenne défectueuse et effectuer les bons paramétrages.

7.2. Du contact client

Il arrive parfois que des clients nous appellent car ils rencontrent un problème avec le système déployé, ou pour obtenir un renseignement.

Dans un premier temps, je prends en compte leur demande, leur demande le plus de précisions afin de bien comprendre l'objet de leur appel.

S'il s'agit d'un problème lié à un logiciel tel qu'ALWIN (description ci-après) et que nous avons une connexion distante avec le client, alors je résous le problème à distance.

S'il s'agit d'un problème technique, alors nous intervenons dans les plus brefs délais afin de rendre le site sécurisé au plus vite.

7.3. Des outils logiciels

J'utilise au quotidien les logiciels suivants :

7.3.1. ALWIN

ALWIN est un logiciel de supervision de notre fournisseur ALCEA. Il permet de gérer de manière ergonomique et conviviale l'activité des bâtiments, quel que soit le secteur d'activité.

Architecturé autour du réseau Ethernet, le logiciel ALWIN offre la possibilité d'intégrer des modules selon les besoins. Avec une interface graphique dynamique, l'exploitant voit son travail être facilité, puisqu'il peut à tout moment avoir un ensemble des équipements connecté, effectuer des commandes d'ouverture et de fermeture (comme des portes ou des barrières) avec un simple clic.

Ce logiciel permet :

- La gestion des accès :
 - Gestion des profils : associer un identifiant à un porteur de badge
 - Gestion des visiteurs : gestion en temps réel des arrivées et des départs des visiteurs
- La gestion technique :
 - Pilotage d'équipements : barrières...
 - Gestion des alarmes
- La détection intrusion :
 - Surveillance périphérique, périmétrique ou volumétrique
 - Déclenchement d'une alarme

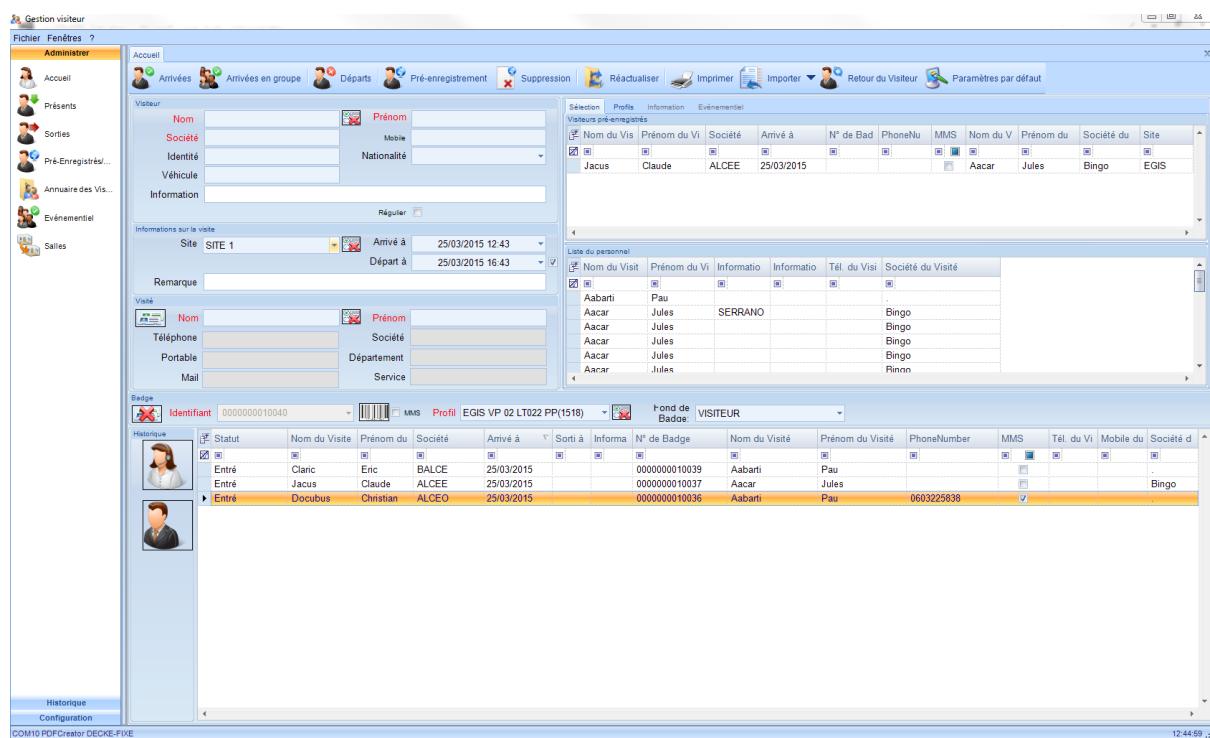


Figure 21: Aperçu du logiciel ALWIN

7.3.2. VISIMAX

(cf. Annexes, paragraphe 8.1.3)

7.3.3. IP UTILITY

IP Utility est un logiciel d'Axis. Il scanne automatiquement toutes les caméras IP de la marque Axis qui sont relié physiquement au réseau. Pour l'adressage IP d'une nouvelle caméra, j'utilise ce logiciel afin de trouver rapidement l'adresse IP de la caméra afin de pouvoir accéder à l'interface de configuration.

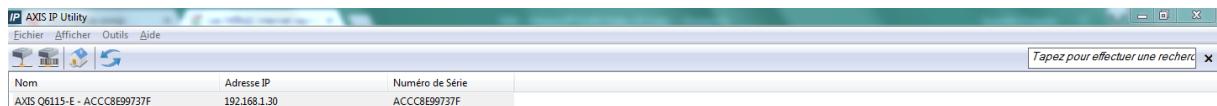


Figure 22: Scan d'une nouvelle caméra Axis

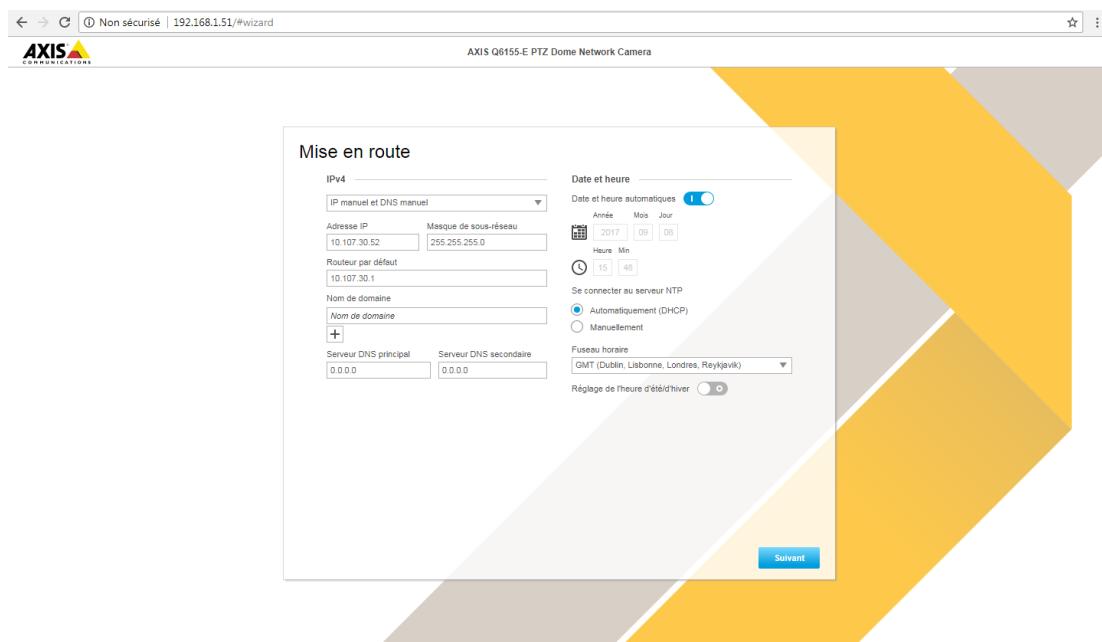


Figure 23: Première page de l'interface d'une caméra Axis

7.3.4. INSCKAPE

J'utilise le logiciel de dessin Insckape pour créer des architectures réseaux. L'avantage de ce logiciel est qu'il réalise des dessins vectoriels ce qui n'abîme pas la qualité des images insérées (lecteurs, caméras,...)

8. Annexes

8.1. Documentations technique

8.1.1. Projet NGE

8.1.1.1. Caméras



La caméra à dôme fixe AXIS Q3505-VE Mk II est solide, **protégée contre le vandalisme**, pour des installations en extérieur exigeantes. Son capteur d'image d'excellente qualité et son traitement amélioré avec la technologie **Lightfinder** offrent une sensibilité à la lumière et une **fonction WDR - Forensic Capture** exceptionnelles. La **stabilisation électronique d'image** est essentielle lorsque la caméra est soumise à des vibrations, améliorant ainsi la stabilité et la fluidité de la vidéo.

	Dôme IP Fixe Extérieure 1080p		
	Caractéristiques du choix caméras		
Résolution	Full HD (1920*1080) à 25 Images/s	HDTV 1080p 25/30 ips avec WDR	CONFORME
Angle de vision Horizontal	70°	105	OK
Affichage du flux	16/9 ème	16/9 ème	OK
Transmission des flux	H264 (VBR ou CBR)	H264 VBR/MBR	OK
Sensibilité à la lumière	Couleur : 0,15 lux ---- Noir&Blanc : 0,05 lux	Couleur : 0,11 lux ---- Noir&Blanc : 0,02 lux	OK
Objectif	Focale Variable	Objectif à foyer progressif 3-9 mm	OK
Interfaçage réseaux	Ethernet 10/100Mbps sur prise Rj45	OK	OK
Norme de sécurité	802.1x	filtrage d'adresses IP, cryptage HTTPS	OK
Alimentation	Interface réseau PoE(802.3af)/PoE+(802.3at) Possibilité d'une alimentation externe	IEEE 802.3af/802.3at Type 1 Classe 3 Oui	OK
Fonctions Supplémentaires	Prise de son par microphone intégré ou externe	Entrée/sortie de micro externe	OK
	Stabilisateur d'image	OUI	OK
	Pare-Soleil	OUI	OK
Température de fonctionnement	-20° à +50°C	-50°C à 60°C	OK
Protection	IP 66	IP66, IP67, IP6K9K et NEMA 4X, résistant aux chocs conforme à la norme IK10+ (50 joules)	OK

Figure 24: Caractéristiques techniques d'une caméra Axis Q3505-VE MkII



La caméra compacte d'extérieur **AXIS Q6155-E** dispose d'un **laser intégré** qui permet une mise au point instantanée en conditions d'éclairage difficiles et dans l'obscurité totale. Elle offre également des performances vidéo **HDTV 1080p** à 25/30 ips, avec un **zoom optique 30x**. Les technologies **Lightfinder** et **Sharpdomed** d'Axis garantissent une fidélité totale à la scène et une qualité d'image parfaite dans toutes les directions, même en cas de faible éclairage tandis que la technologie **Axis Zipstream réduit considérablement les besoins en termes de bande passante** et de stockage. Le panoramique rapide et précis facilite le changement de la position et permet de suivre les sujets qui se déplacent rapidement. La fonction **Speed Dry** d'Axis élimine les gouttes d'eau du verre du dôme et permet d'obtenir des images nettes en cas de temps pluvieux.

	Caméra extérieures IP Dôme PTZ Mobile 1080p						CONFORME	
	Caractéristiques Attendues			Caractéristiques du choix caméras				
Résolution	Full HD (1920*1080) à 25 Images/s			HDTV 1080p 26/30 ips			OK	
Rotation Horizontal	360° en continue			360° en continue			OK	
Rotation Verticale	±90°			+20 à -90° (110°)			OK	
Affichage du flux	16/9 ème			16/9 ème			OK	
Transmission des flux	H264 (VBR ou CBR)			H264			OK	
Sensibilité à la lumière	Couleur : 0,5 lux ---- Noir&Blanc : 0,1 lux			Couleur : 0,15 lux ---- Noir&Blanc : 0,01 lux			OK	
Zoom Optique	Minimum X24			X 30			OK	
Vitesse de rotation Min	0,1°/s à 120°/s			0,05°-700°/s			OK	
Interfaçage réseaux	Ethernet 10/100Mbps sur prise RJ45			Ethernet 10/100Mbps sur prise RJ45			OK	
Alimentation	Interface réseau PoE(802.3af)/PoE+(802.3at)			IEEE 802.3at Type 2 Class 4			OK	
	Possibilité d'une alimentation externe			NON			OK	
Fonctions Supplémentaires	Autofocus			Laser Focus			OK	
	Stabilisateur d'image			OUI			OK	
	Balance automatiques des blancs (WDR)			OUI			OK	
	Anti-éblouissement			OUI			OK	
	Traitements automatiques contre-jour			OUI			OK	
	Commutation automatique mode jour/nuit			OUI			OK	
Protection	IP 66			IK08, IP66, NEMA 4X			OK	

Figure 25: Caractéristiques techniques d'une caméra Axis Q6155-E

8.1.1.2. Serveur d'affichage

Les capacités de stockage sont déterminées de la façon suivante :

- Enregistrement de flux de 75 caméras :
 - Flux moyen = 2.5 Mb/s pour les 16 caméras Enclos + 5 caméras Siege
 - Flux moyen = 1.5 Mb/s pour les 47 caméras des Silos
 - Flux moyen = 1 Mb/s pour les 7 caméras des ports
- Cadence de 12 images par seconde,
- Durée d'enregistrement = 7 jours,
- Enregistrement continu (24h/24).

En prenant en compte ces éléments et comme indiqué dans la note de calcul figurant ci-après, la **capacité de stockage** totale utile nécessaire pour l'enregistrement est de **9.5 To** pour cela nous prévoyons la mise en œuvre de 2 serveurs extensibles équipés chacun de **3 disques de 4 To (technologie RAID 5)**.

Enregistrement 75 caméras – 12 ips – 7 jours 24h/24

Nous estimons la taille moyenne de flux à 2,5 Mb/s par caméra donc :

$$\begin{aligned} ((2.5\text{Mb/s} \times 3600\text{s}) / 8/1024) \times 24\text{h} \times 7 \text{jours} \times 21 \text{flux} &= 3\,875 \text{Go} + 10\% \text{partition} = 4\,262 \text{Go} \\ ((1.5\text{Mb/s} \times 3600\text{s}) / 8/1024) \times 24\text{h} \times 7 \text{jours} \times 47 \text{flux} &= 5\,204 \text{Go} + 10\% \text{partition} = 5\,724 \text{Go} \\ ((1 \text{Mb/s} \times 3600\text{s}) / 8/1024) \times 24\text{h} \times 7 \text{jours} \times 7 \text{flux} &= 516 \text{Go} + 10\% \text{partition} = 567 \text{Go} \\ \text{Soit un total de } 10\,553 \text{ Go} \end{aligned}$$

Pour obtenir cette capacité utile formatée nous prévoyons la mise en œuvre de 2 serveurs de type Dell R530 équipés chacun de 3 disques durs de 4 To 7200tr/min.



8.1.1.3. Serveur d'application

Caractéristiques	Caractéristiques techniques
Encombrement	Serveur rack 1U
Dimensions et poids	Hauteur : 42,8 mm ; largeur : 434 mm ; profondeur : 495 mm avec ou sans support, avec ou sans panneau Poids maximal : 10,6 kg
Processeur	1 processeur appartenant aux familles de produits suivantes : • Processeur Intel® Xeon® appartenant à la gamme E3-1200 v6 • Intel Pentium® • Intel Core™ i5 • Intel Celeron®
Chipset	Gamme Intel C236
Système d'exploitation	Microsoft® Windows Server® 2016, Microsoft® Windows Server® 2012 Microsoft Windows Server 2012 R2, x64 Red Hat® Enterprise Linux® VMware® vSphere® ESXi® SUSE® Linux Enterprise Server®
Mémoire	Architecture : barrettes DIMM DDR4, jusqu'à 2 400 MT/s Type de mémoire : UDIMM Sockets de module mémoire : 4 Quantité de RAM maximale : jusqu'à 64 Go
Hyperviseurs pris en charge	Microsoft Windows Server avec Hyper-V® VMware® vSphere® ESXi®
Stockage	<ul style="list-style-type: none"> • Disques SATA 2,5 pouces 7 200 t/min • Disques SAS 2,5 pouces 7 200 t/min near-line • Disques durs SAS 2,5 pouces 10 000 t/min • Disques durs SAS 2,5 pouces 15 000 t/min <ul style="list-style-type: none"> • Disques SSD SATA 2,5 pouces • Disques durs SATA d'entreprise 7 200 t/min 3,5 pouces • Disques durs SAS 3,5 pouces 7 200 t/min near-line • Disques d'entrée de gamme SATA 7 200 t/min 3,5 pouces
Baies de disques	2 disques durs 3,5 pouces câblés 4 disques durs 3,5 pouces câblés 4 disques 3,5 pouces remplaçables à chaud ou 4 disques 2,5 pouces remplaçables à chaud dans un support de disques hybride
Emplacements	2 emplacements PCIe 3.0 : emplacement x16, pleine hauteur (1 x 8 3.0), format compact (1 x 4 3.0)
Contrôleurs RAID	PERC S130, PERC H330, PERC H730, PERC H830
Contrôleur réseau	Broadcom® 5720
Communications	2 cartes LOM 1 GbE Cliquez ici pour accéder aux cartes réseau et adaptateurs de bus hôte pris en charge par le serveur R230, puis faites défiler la page jusqu'à la section relative aux cartes réseau supplémentaires.
Alimentation	Bloc d'alimentation 250 W câblé
Châssis	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis 1U 19,5 pouces avec 2 disques durs 3,5 pouces câblés • Châssis 1U 19,5 pouces avec 4 disques durs 3,5 pouces câblés • 4 disques 3,5 pouces remplaçables à chaud ou 4 disques 2,5 pouces remplaçables à chaud dans un support de disques hybride
Gestion	<p>Gestion des systèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformité à la norme IPMI 2.0 • Dell OpenManage Essentials • Dell OpenManage Mobile • Dell OpenManage Power Center <p>Gestion à distance</p> <p>Contrôleur iDRAC8 with Lifecycle Controller, iDRAC8 Express (par défaut), iDRAC8 Enterprise (mise à niveau), média vFlash 8 Go (mise à niveau), média vFlash 16 Go (mise à niveau)</p> <p>Dell OpenManage Connections :</p> <ul style="list-style-type: none"> • HP Operations Manager, IBM Tivoli® Netcool® et CA Network and Systems Management, Dell OpenManage Plug-in for Oracle® Enterprise Manager <p>Intégrations Dell OpenManage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dell OpenManage Integration Suite for Microsoft System Center, Dell OpenManage Integration for VMware vCenter®
Accès des périphériques	5 ports USB au total : Arrière : 2 ports USB 3.0 Avant : 2 ports USB 2.0 Interne : 1 port USB 3.0
Support en rack	Glissières statiques ReadyRails™ pour un montage sans outil dans des racks à 4 montants, avec des perçages carrés ou ronds sans filetage, ou un montage avec un outil dans un rack à 2 montants et un rack fileté à 4 montants

8.1.1.4. Stockeur

L'enregistreur VisiMAX NVR (module logiciel) a les caractéristiques suivantes :

- Acquisition de 8 à 64 flux vidéo IP
- Enregistreur 2U – 12 slots RAID5 et OS en RAID1
- Enregistrement à 25 images par seconde sur chacune des voies

Détail de la configuration :

- Serveur Dell rackable sous OS Windows SERVEUR 2012
- Intel® Xeon® E5-2600 v4
- Sécurisation RAID5 des disques durs
- Châssis 8 disques
- Alimentation électrique redondante
- Gestion TCP/IP : 2 ports Gigabits
- Gestion Unicast et Multicast
- Gestion SNMP afin de remonter les informations nécessaires pour la continuité d'exploitation
- Stockage : SAS, SATA, SAS Nearline, SSD
- 5 emplacements PCIe, mi-longueur, profil bas maximum : 3 emplacements PCIe 3.0 ; 2 emplacements PCIe 2.0
- Chassis : Rack 2U :H : 8,68 cm L : 48,24 cm P : 66,8 cm

L'état des enregistreurs peut être monitoré via SNMP, les infos remontées sont les suivantes :

- présence de l'enregistreur (alarme si absence de réponse de celui-ci)
- présence du flux vidéo (alarme si perte du signal vidéo)
- enregistrement des images (alarme si défaut d'enregistrement)
- durée d'enregistrement réelle

8.1.1.5. Onduleurs

- Onduleur On-Line R6 LCD RT
- Module batterie
- Carte agent SNMP
- By pass externe



8.1.2. Alcea

Automate SA2 : http://www.alcea.fr/wp-content/uploads/2018/02/FP_ALCEA_Automate_SA2_V9.pdf

Carte L4F : <http://www.alcea.fr/wp-content/uploads/2015/08/035FP-ALCEA-Carte-lecteur-L4F-V7.pdf>

Carte MTE : http://www.alcea.fr/wp-content/uploads/2017/11/FP_ALCEA_Carte_lecteur_MTE_V5.pdf

8.1.3. Visimax

8.1.3.1. Fonctionnalités

- Cartographie
 - Format d'images BMP
 - Possibilité SIG (base cartographie de type OSM (Open Street Map))
- Gestion des scenarii, fonction lasso
- Main courante
 - Mémorisation automatiques des actions des opérateurs (connexion, relecture, extraction...)
 - Horodatage des événements consignés
 - Tri sur plusieurs critères
- Masquage
- Incrustation, marqueur
 - Marqueur manuel
 - Marqueur prédefini
- Retour sur image
- Enregistrement, exportation (format AVI et RAF)
- Gestion métadonnées (caméras ONVIF): exemple relecture sur position de caméras PTZ
- Interface avec système externe (SSI, Détection intrusion, interphonie...)
- Monitoring en temps réel, journal des événements



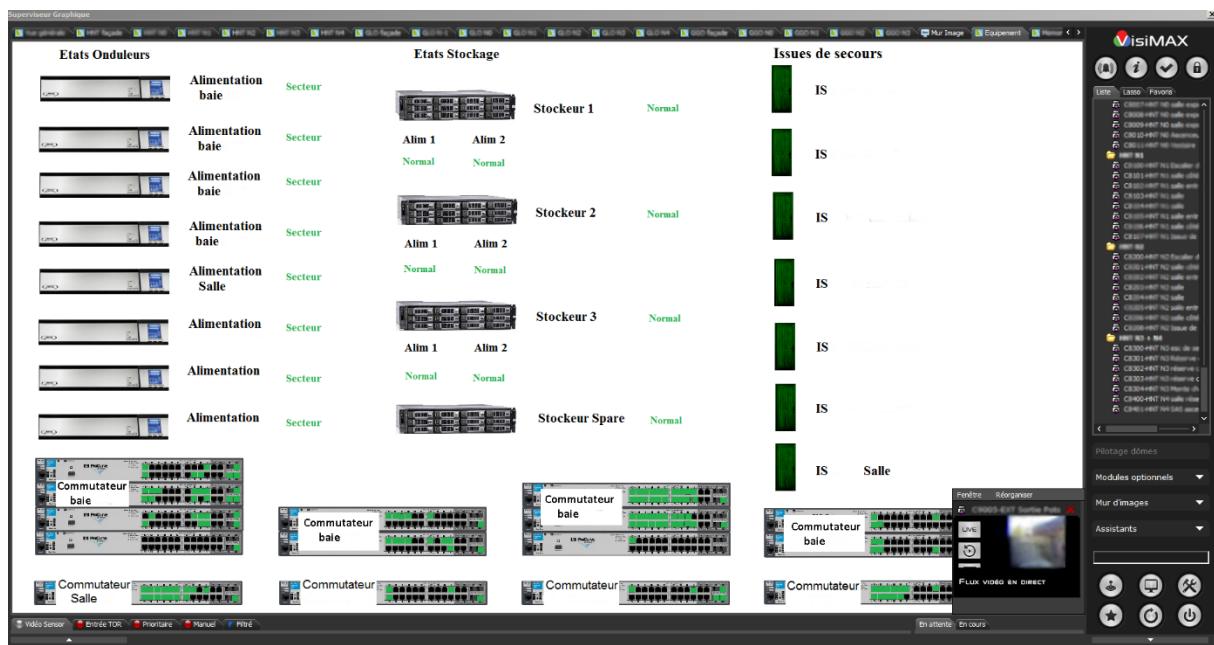


Figure 26: Exemple du monitoring des équipements

- Outils d'optimisation pour visualiser rapidement l'évènement recherché :
- Recherche à postériori :
 - Analyse d'image pour par exemple passage de véhicules de piétons
- Recherche par vignettage:
- Exemple de recherches :
 - Disparition ou apparition d'objet ou de véhicule en stationnement
 - Dégradations
 - Attroulements
 - Vignettage manuel avec définition par l'opérateur de l'intervalle de temps entre 2 vignettes
 - Vignettage automatique en fonction des remontées d'alarme (vignette calée sur une alarme)
- Recherche par relecture multiple synchrone et asynchrone
 - 6 caméras en simultané pour le superviseur graphique