

# Les différents matériels de vidéo-surveillance



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
1.1	Qu'est-ce que la vidéo-surveillance ?	3
1.2	Schéma de principe	3
<b>2</b>	<b>Prise de vue</b>	<b>6</b>
2.1	Les caméras	6
2.1.1	Caractéristiques	6
2.1.2	Exemples	6
2.2	Les objectifs (lens)	9
2.2.1	Caractéristiques	9
2.2.2	Exemples	11
<b>3</b>	<b>Commutation</b>	<b>13</b>
3.1	Sélecteur	13
3.2	Quad	13
3.3	Multiplexeur	14
3.4	Matrice	14
<b>4</b>	<b>Enregistrement</b>	<b>15</b>
4.1	Magnétoscope	15
4.2	Enregistreur numérique	16
<b>5</b>	<b>Transmission</b>	<b>18</b>
5.1	Câble coaxial	18
5.2	Ligne téléphonique	18
5.3	Micro-onde (HF)	19
5.4	Fibre optique	19
5.5	Réseau informatique	20
<b>6</b>	<b>Accessoires</b>	<b>21</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Qu'est-ce que la vidéo-surveillance ?

La vidéo-surveillance, parfois désignée par le sigle anglais CCTV <sup>1</sup>, est un système de caméras et de transmission d'images, disposé dans un espace public ou privé pour le surveiller. Les images obtenues avec ce système, peuvent être traitées automatiquement et/ou visionnées puis archivées ou détruites. La surveillance a pour but de contrôler les conditions de respect de la sécurité, de la sûreté ou de l'exécution d'une procédure particulière.

Selon ses partisans, un tel système permet de prévenir la criminalité (vols, agressions, etc.) et d'opérer un contrôle social (mouvements de foule, etc.). Ses détracteurs lui reprochent son inefficacité, son coût et son atteinte à la vie privée. <sup>2</sup>

## 1.2 Schéma de principe

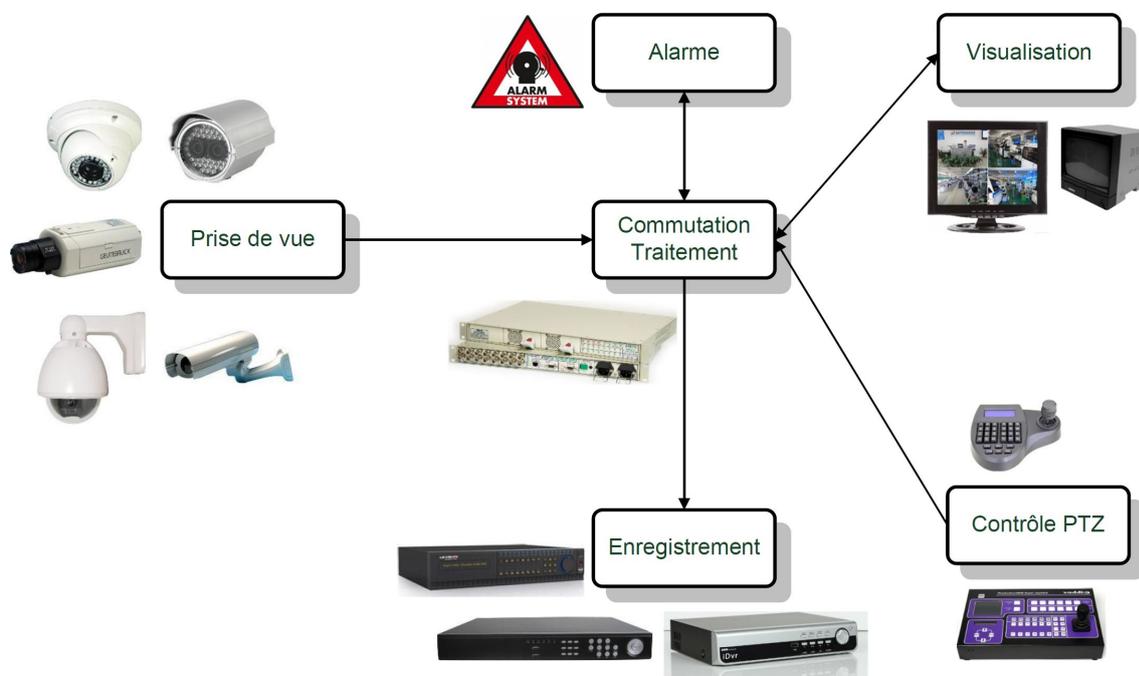


FIGURE 1 – Schéma de principe

Ce schéma représente les différentes fonctions d'un système de vidéo-surveillance. Celles-ci peuvent être assurées par un ou plusieurs appareils (Un DVR <sup>3</sup> peut remplir les fonctions de commutation et d'enregistrement). Ce schéma est un schéma "par excès", certaines installations ne comportent pas autant de fonctions.

1. Closed-Circuit TéléVision

2. Vidéo-surveillance - <http://fr.wikipedia.org/wiki/Vid%C3%A9osurveillance>

3. Magnétoscope numérique - [http://fr.wikipedia.org/wiki/Magn%C3%A9toscope\\_num%C3%A9rique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Magn%C3%A9toscope_num%C3%A9rique)

## 1.2 Schéma de principe

---

Les différentes fonctions peuvent être décrites comme suit :

- Prise de vue : permet l'acquisition des images à l'aide de caméras plus ou moins perfectionnées. Certaines situations conduisent à utiliser des caméras avec des spécifications bien particulières (étanches, grand-angle, IR, etc...).



FIGURE 2 – Caméra de surveillance

- Commutation / Traitement : cette fonction permet le "dispatching" des signaux vidéos aux fonctions d'enregistrement et de visualisation. Elle permet aussi d'effectuer un traitement, à posteriori, de l'image (Luminosité/contraste, détection de mouvement, encombrement sortie de secours, etc...).



FIGURE 3 – Multiplexeur vidéo

- Enregistrement : l'enregistrement des images se fait principalement de manière numérique. L'enregistrement 24 heures sur 24 sur une période glissante est limité à 30 jours par la loi.



FIGURE 4 – L'intérieur d'un enregistreur vidéo numérique



## 2 Prise de vue

### 2.1 Les caméras

#### 2.1.1 Caractéristiques

Les différentes caractéristiques à prendre en compte lors du choix d'une caméra sont :

- Taille du capteur exprimée généralement en fraction de pouce (CCD 1/3" équivaut à un capteur de 8,4mm de diagonale)
- Nombre de lignes constituant l'image (330, 480, 504 ou plus)
- Résolution (définition) de l'image dépendante du nombre de lignes

<u>Abréviation</u>	<u>Définition (en pixels)</u>
<b>SQCIF (Sous-Quart de CIF)</b>	128 × 96
<b>QCIF (Quart de CIF)</b>	176 × 144
<b>CIF</b>	352 × 288
<b>4CIF (4 × CIF)</b>	704 × 576
<b>9CIF (9 × CIF)</b>	1056 × 864
<b>16CIF (16 × CIF)</b>	1408 × 1152

FIGURE 8 – Définition d'image standard (CIF : Common Intermediate Format)

- Type de monture d'objectif généralement de type CS
- Type d'iris qui définit si l'ouverture de l'iris (la quantité de lumière entrant dans la caméra) est contrôlée par la caméra (ou non)
- Mode jour/nuit ainsi que la présence de capteur/illuminateur IR

#### 2.1.2 Exemples

Voici une liste non-exhaustive de type de caméras existantes :

- Caméra basse résolution noir et blanc ou couleur (330 lignes)
- Caméra haute définition noir et blanc ou couleur (480 lignes)

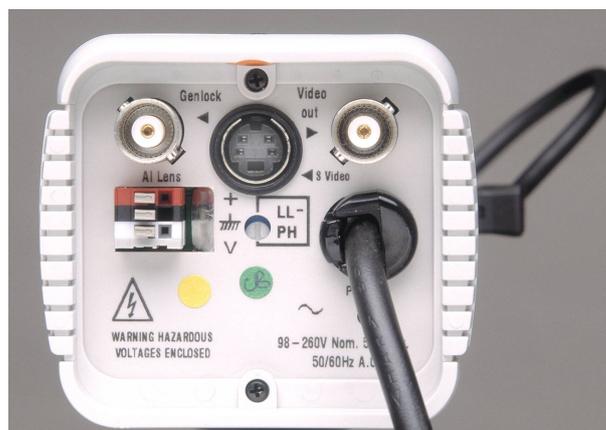


FIGURE 9 – Arrière de la caméra analogique Protos VPCMX/PRO

## 2.1 Les caméras

---

- Caméra résolution broadcast (2-3 CCD jusqu'à 850 lignes)



FIGURE 10 – Caméra Ikegami ICD-520 : NTSC 525 lignes / PAL 625 lignes

- Caméra IP en méga pixel



FIGURE 11 – Caméra IP LS Vision Megapixel

- Caméra dôme fixe ou panoramique



FIGURE 12 – Caméra dôme extérieur PTZ



FIGURE 13 – Caméra dôme intérieur

## 2.1 Les caméras

---

- Caméra discrète



FIGURE 14 – Caméra cachée dans un détecteur de fumée



FIGURE 15 – Caméra cachée dans un IRP

- Caméra résistante à l'eau (application spécialisée)



FIGURE 16 – Caméra Indice de Protection 66 (Totalement protégé contre les poussières - Protégé contre les jets d'eau de toutes directions)

- Caméra infrarouge de plus en plus présente



FIGURE 17 – Caméra de vidéo-surveillance avec illuminateur infrarouge

## 2.2 Les objectifs (lens)

### 2.2.1 Caractéristiques

La caméra est l'outil de base d'un système mais l'objectif choisi détermine l'angle de vue que vous désirez capter.

Les quelques caractéristiques à connaître concernant les objectifs présents sur les caméras de vidéo-surveillance sont :

- **Focale** : est s'exprime en millimètre et représente l'angle de vue. Une valeur élevée (75mm par ex.) correspond à un petit angle de vue donc à un zoom puissant. Une valeur faible (3mm par ex.) correspond à un grand angle de vue. La relation entre angle de vue et focale dépend aussi de la taille du capteur. A focale égale, plus le capteur sera grand et plus l'angle de vue sera grand.

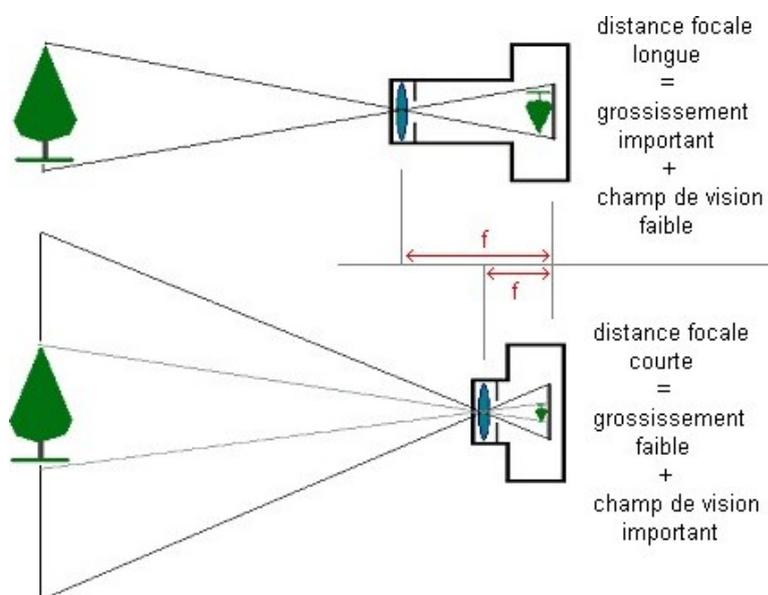


FIGURE 18 – Un objet capté à travers deux objectifs de longueurs focales différentes

$$\text{Angle de vue} = 2 \times \arctan\left(\frac{\text{Diagonale capteur}}{2 \times \text{Focale}}\right)$$

Capteur	Diagonale capteur	Focale	Angle de vue
1/3"	8,5mm	4mm	93,3°
1/3"	8,5mm	8mm	55,8°
1/3"	8,5mm	13,2mm	35,6°
1/3"	8,5mm	60mm	8,1°
1"	25,4mm	4mm	145,1°
1"	25,4mm	8mm	115,6°
1"	25,4mm	13,2mm	87,8°
1"	25,4mm	60mm	23,9°
1"	25,4mm	175mm	8,3°
24mm x 36mm	43,3mm	10mm	130,4°
24mm x 36mm	43,3mm	24mm	84,1°
24mm x 36mm	43,3mm	35mm	63,5°
24mm x 36mm	43,3mm	50mm	46,8°
24mm x 36mm	43,3mm	300mm	8,3°

## 2.2 Les objectifs (lens)

---

- Ouverture : définit la valeur maximale d'ouverture du diaphragme (ou iris). Attention, un chiffre "petit" entraîne une grosse "ouverture" ; un chiffre "grand" entraîne une ouverture "petite". Plus le diaphragme est ouvert, plus la quantité de lumière entrante est grande.



FIGURE 19 – Une diaphragme (ou iris) d'un objectif photo

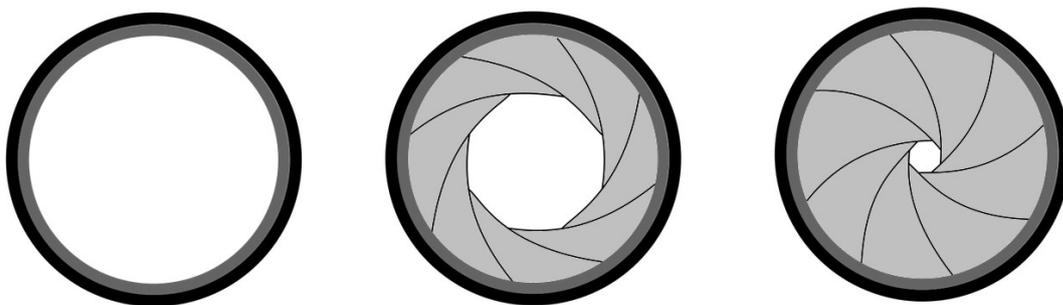


FIGURE 20 – Diaphragme ouvert à : f/1 - f/5.6 - f/32

- Monture : c'est le type de fixation à la caméra. Pour la vidéo-surveillance, les montures de type C ou CS prédominent (il existe une bague de conversion de l'une vers l'autre). Pour la photographie (argentique) le type M42 était légion (vissable), mais fut remplacé par des montures propriétaires (Nikon/Canon) à baïonnettes (plus pratique pour changer d'objectif).



FIGURE 21 – Monture de type C et bague d'adaptation vers une monture CS

## 2.2 Les objectifs (lens)

### 2.2.2 Exemples

Il existe un nombre important de type d'objectifs dont les principaux sont :

- Objectif angle standard (4.5mm) ou grand angle (wide angle)



FIGURE 22 – Objectif 4mm - ouverture 1.2 - Infra-Rouge



FIGURE 23 – Type d'image "grande-angle"

- Objectif iris fixe ou automatique (contrôle l'entrée de lumière)



FIGURE 24 – Objectif 8mm - ouverture fixe 1.2



FIGURE 25 – Objectif 3.5mm/8mm - ouverture automatique

- Objectif focus fixe ou automatique (ajuste la mise au point de l'image)



FIGURE 26 – Objectif Tokina 6-60mm autofocus



FIGURE 27 – Objectif avec mise au point manuel

## 2.2 Les objectifs (lens)

---

- Objectif zoom



FIGURE 28 – Objectif zoom 4,5-13,2mm



FIGURE 29 – Objectif zoom 12,5-75mm

- Objectif "pinhole" (Sténopé) pour installation discrète



FIGURE 30 – Caméra "pinhole"



FIGURE 31 – Caméra "pinhole"

### 3 Commutation

Un commutateur vous permet de visualiser plusieurs caméras sur le même moniteur. Cet équipement peut ne plus être requis lorsque vous optez pour un enregistreur numérique.

#### 3.1 Sélecteur

Le **sélecteur** donne une image par séquence, soit à tour de rôle selon la vitesse de sélectionnée. Avec une option alarme, il permet une priorité à une caméra.



FIGURE 32 – Sélecteur 8 entrées - Kramer VS-801

#### 3.2 Quad

Le **quad**, permet de voir jusqu'à 4 images en même temps, ou une image à tour de rôle comme le sélecteur. Avec une option alarme, il permet une priorité à une caméra. . .



FIGURE 33 – Powervox Quad-Processor



FIGURE 34 – Affichage de type "quad"

### 3.3 Multiplexeur

Le **multiplexeur** vous offre l'affichage jusqu'à 16 images à la fois avec une multitude de fonctions supplémentaires intéressantes. Il importe de mentionner que certains multiplexeurs n'offrent pas l'option multi-écran en mode d'enregistrement.



FIGURE 35 – Multiplexeur 16 entrées

### 3.4 Matrice

Le sélecteur matriciel (**matrice**) est un commutateur programmable qui résout les problèmes de distribution d'affichage sur plusieurs postes de travail et moniteurs. Les systèmes matriciels offrent une diversification plus étendue tant qu'à la distribution des images incluant une hiérarchie dans le contrôle.



FIGURE 36 – Matrice 16x20

FIGURE 37 – Matrice 8x8 avec commande PTZ

---

## 4 Enregistrement

L'enregistreur que vous choisirez a un impact direct sur le rendement que vous vous attendez d'un système de caméra puisque la quantité d'images recueillies et leur qualité sont le résultat attendu pour une identification adéquate d'individus ou d'évènements. La technologie de l'enregistrement à temps échelonné a beaucoup évolué ces dernières années. Le mode d'enregistrement analogique à disparu en achat de matériel neuf même si avec une cassette de 3h VHS on pouvait enregistrer jusqu'à 960h de surveillance. . .

### 4.1 Magnétoscope

Le **magnétoscope** à temps échelonné peut enregistrer du mode 2 heures (30 images par seconde-mode SP) à 960 heures (1 image par 4 secondes). Le mode d'enregistrement changera en mode plus rapide si l'option alarme est activée.



FIGURE 38 – Magnétoscope Panasonic AG 6124e



FIGURE 39 – Magnétoscope Panasonic AG 6040

## 4.2 Enregistreur numérique

L'**enregistreur numérique** vous libère des stockages de vidéocassette encombrant. Un choix de plus en plus imposants s'offre à vous mais il importe de considérer le résultat de l'enregistrement. La différence est dans la méthode de compression de l'image utilisée et est directement relié au rendu de la qualité de l'image.

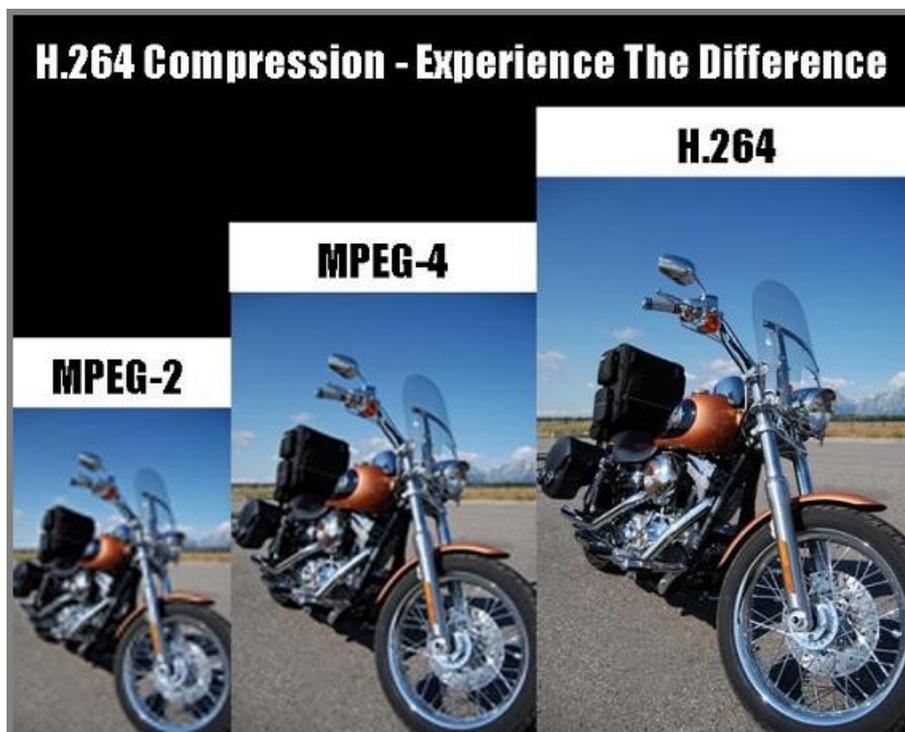


FIGURE 40 – 3 types de compression vidéo

Également à ne pas oublier dans cette optique : la quantité d'image que le disque dur peut stocker. Désirez-vous archiver une semaine, un mois, un an avant effacement (Attention 30j réglementaire en France)...ou préférer vous entreposer des disques durs amovibles ?

Encore plus de questions vous faudra-t-il répondre pour cerner vos besoins et exigences face à toutes les possibilités que peuvent vous offrir l'enregistrement numérique, tel que les systèmes réseaux, LAN, WAN, Intranet, Internet, Éthernet utilisation de Smartphone etc. . .

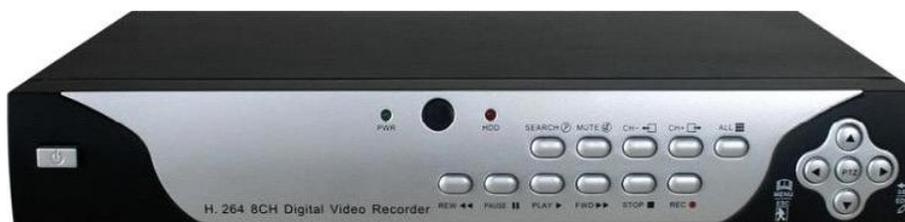


FIGURE 41 – Enregistreur Vidéo DVR9008V

## 4.2 Enregistreur numérique



FIGURE 42 – Enregistreur HA-842 de face



FIGURE 43 – Enregistreur HA-842 de dos



FIGURE 44 – Intérieur d'un DVR à disque-dur

---

## 5 Transmission

Un volet tout aussi important est la transmission du signal vidéo des caméras. Plusieurs options peuvent être utilisées tout dépend du degré de difficulté d'installation sur le site et du ou des lieux de réception des signaux.

### 5.1 Câble coaxial

Le **câble coaxial**<sup>6</sup> est le moyen le plus couramment utilisé puisqu'il est le plus efficace et le moins coûteux. Par contre la longueur du parcours est cruciale selon le type de câble utilisé. Chaque câble a également ses spécifications et une longueur maximale doit être respectée. Des amplificateurs de signaux sont installés lorsque la course dépasse le seuil critique de la qualité de la transmission. Si les distances et les exigences physiques deviennent hors norme d'autres types de transmission peuvent être alors utilisés.

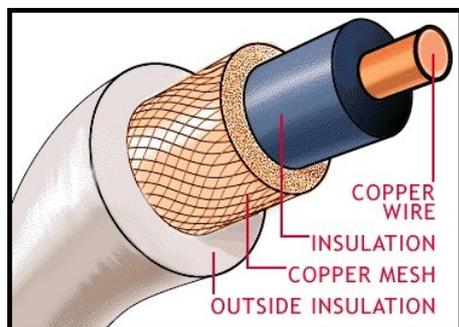


FIGURE 45 – Constitution d'un câble coaxial



FIGURE 46 – Cordon BNC

### 5.2 Ligne téléphonique

La transmission par **ligne téléphonique** est une bonne option lorsqu'un réseau téléphonique se trouve près des équipements de contrôle. Également suggéré pour surveiller des endroits différents du lieu de contrôle, cette solution permet à prix relativement modique d'éviter l'ajout d'un enregistreur sur les lieux surveillés.

---

6. Pour aller plus loin - [http://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2ble\\_coaxial](http://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2ble_coaxial)

### 5.3 Micro-onde (HF)

La transmission par **micro-onde (HF)** est requise, entre autre, pour les sites difficiles d'accès et qu'aucun câblage ne peut être installé. Un transmetteur de signaux fixé aux caméras envoie le signal vidéo par onde, tel les radios diffuseurs, à un récepteur qui capte et restructure les signaux pour le traitement conventionnel par un commutateur (exemple : protocole WIFI<sup>7</sup>...)



FIGURE 47 – Caméra Wifi

### 5.4 Fibre optique

La **fibre optique**<sup>8</sup> est un autre moyen mais très efficace pour conserver une grande qualité d'image lorsqu'une distance considérable doit être parcourue ou qu'une qualité d'image optimale doit être exigée

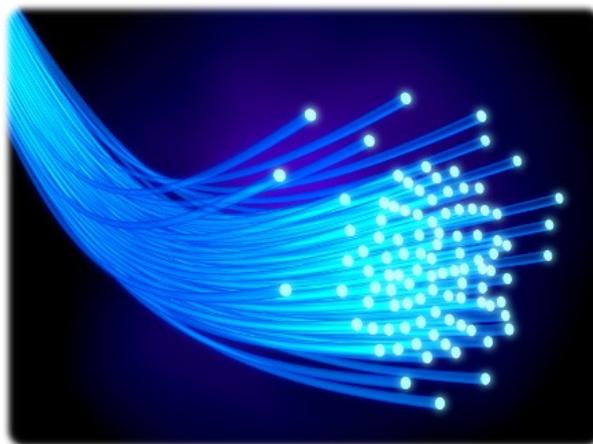


FIGURE 48 – Fibre optique

---

7. Wireless Fidelity - <http://fr.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

8. Fibre optique - [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fibre\\_optique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fibre_optique)

## 5.5 Réseau informatique

Le **réseau informatique** est la technologie qui adhère au marché de la surveillance pour tous les besoins de moyenne et grande entreprise. Maintenant disponible, une interface branchée entre un système conventionnel et un ordinateur peut transmettre les images captées par voie électronique à n'importe quelles stations ayant une adresse IP.

Il est possible de réaliser un système de surveillance entièrement contrôlé par informatique et étendu sur le réseau de votre choix (LAN, WAN, Intranet, Internet, etc.)<sup>9</sup>.

Attention à la bande passante, de plus en plus de réseau dédié à la vidéo-surveillance sont réalisés.<sup>10</sup>

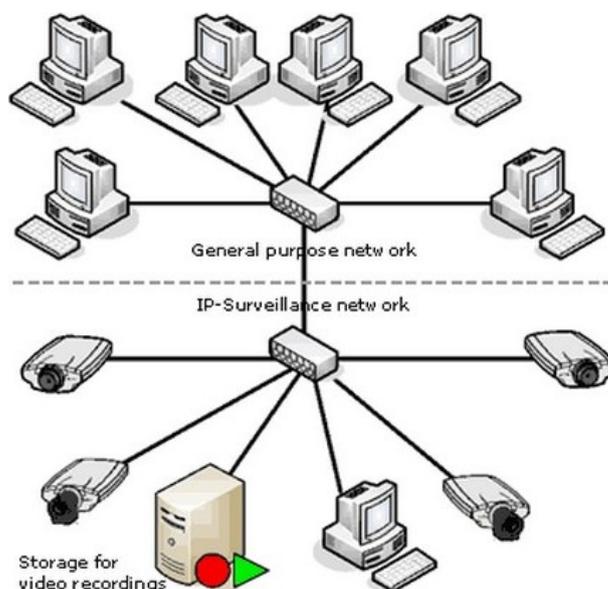


FIGURE 49 – Association d'un réseau dédié à la surveillance sur IP et d'un réseau à vocation générale

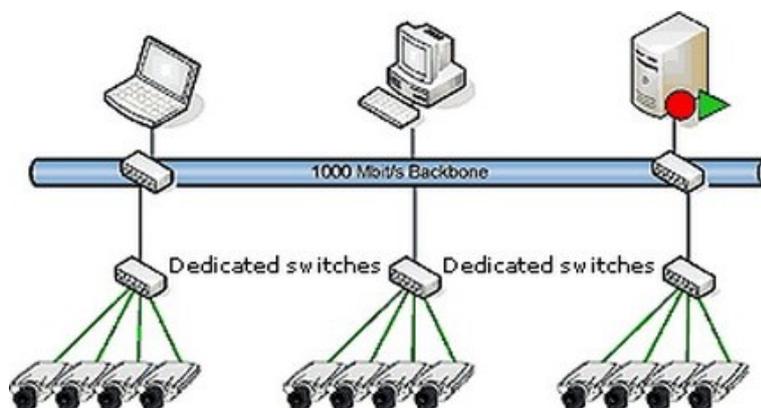


FIGURE 50 – Réseau dédié à la surveillance sur IP

9. LAN + Video IP - [http://www.axis.com/fr/solutions/system/newold\\_network.htm](http://www.axis.com/fr/solutions/system/newold_network.htm)

10. Réseau dédié à la surveillance sur IP - <http://www.axis.com/fr/solutions/system/ipsurveillance.htm>

## 6 Accessoires

Dernier volet mais non le moins important, les accessoires sont indispensables pour compléter un système de vidéo-surveillance efficace et durable. Pensons à la protection des caméras contre les intempéries lorsqu'elles sont à l'extérieures ou installées dans un endroit pollué. Plusieurs accessoires sont également prévus pour rendre un équipement efficace lorsque sa fabrication de base ne convient pas à l'application déterminée.

- Le moniteur s'avère également essentiel pour visionner les images tant en direct que sur l'enregistrement. Certain système de Vidéosurveillance numérique le moniteur conventionnel (PAL) est remplacé par un moniteur informatique (SVGA-DVI-HDMI. . .).



FIGURE 51 – Moniteur conventionnel



FIGURE 52 – Moniteur informatique

- Le support et boîtier sont indispensables pour fixer la caméra. Peu importe l'endroit où convient d'installer une caméra un support et/ou boîtier existant pour l'ancrer adéquatement. Pour augmenter la protection des caméras et leur fiabilité en temps hostiles, des options tels que le chauffage, ventilation, essuie-glace sont également disponibles.



FIGURE 53 – Boîtier extérieur classique



FIGURE 54 – Boîtier équipé d'un essuie-glace

- 
- La tête panoramique est un outil fort utile lorsqu'une caméra de ce type ne peut être installée à un endroit difficile. Également cet accessoire est suggéré lorsque le budget ne permet pas l'achat de caméra panoramique. Moins coûteux que cette dernière, il convient parfois mieux à certain besoin.



FIGURE 55 – Tête panoramique

- Le meuble de rangement demeure un choix de l'acquéreur. Un supplément au projet vaut souvent la peine afin de protéger adéquatement les équipements et d'ajouter l'ergonomie adéquate aux utilisateurs.



FIGURE 56 – Meuble de rangement



FIGURE 57 – Centre de contrôle



FIGURE 58 – Centre de contrôle

## Table des figures

1	Schéma de principe . . . . .	3
2	Caméra de surveillance . . . . .	4
3	Multiplexeur vidéo . . . . .	4
4	L'intérieur d'un enregistreur vidéo numérique . . . . .	4
5	Pupitre de commande PTZ . . . . .	5
6	Centre de contrôle de la ville de Nice . . . . .	5
7	Entrées/sorties d'un enregistreur vidéo numérique . . . . .	5
8	Définition d'image standard (CIF : Common Intermediate Format) . . . . .	6
9	Arrière de la caméra analogique Protos VPCMX/PRO . . . . .	6
10	Caméra Ikegami ICD-520 : NTSC 525 lignes / PAL 625 lignes . . . . .	7
11	Caméra IP LS Vision Megapixel . . . . .	7
12	Caméra dôme extérieur PTZ . . . . .	7
13	Caméra dôme intérieur . . . . .	7
14	Caméra cachée dans un détecteur de fumée . . . . .	8
15	Caméra cachée dans un IRP . . . . .	8
16	Caméra Indice de Protection 66 (Totalemment protégé contre les poussières - Protégé contre les jets d'eau de toutes directions) . . . . .	8
17	Caméra de vidéo-surveillance avec illuminateur infrarouge . . . . .	8
18	Un objet capté à travers deux objectifs de longueurs focales différentes . . . . .	9
19	Une diaphragme (ou iris) d'un objectif photo . . . . .	10
20	Diaphragme ouvert à : f/1 - f/5.6 - f/32 . . . . .	10
21	Monture de type C et bague d'adaptation vers une monture CS . . . . .	10
22	Objectif 4mm - ouverture 1.2 - Infra-Rouge . . . . .	11
23	Type d'image "grande-angle" . . . . .	11
24	Objectif 8mm - ouverture fixe 1.2 . . . . .	11
25	Objectif 3.5mm/8mm - ouverture automatique . . . . .	11
26	Objectif Tokina 6-60mm autofocus . . . . .	11
27	Objectif avec mise au point manuel . . . . .	11
28	Objectif zoom 4,5-13,2mm . . . . .	12
29	Objectif zoom 12,5-75mm . . . . .	12
30	Caméra "pinhole" . . . . .	12
31	Caméra "pinhole" . . . . .	12
32	Sélecteur 8 entrées - Kramer VS-801 . . . . .	13
33	Powervox Quad-Processor . . . . .	13
34	Affichage de type "quad" . . . . .	13
35	Multiplexeur 16 entrées . . . . .	14
36	Matrice 16x20 . . . . .	14
37	Matrice 8x8 avec commande PTZ . . . . .	14
38	Magnétoscope Panasonic AG 6124e . . . . .	15
39	Magnétoscope Panasonic AG 6040 . . . . .	15
40	3 types de compression vidéo . . . . .	16
41	Enregistreur Vidéo DVR9008V . . . . .	16
42	Enregistreur HA-842 de face . . . . .	17
43	Enregistreur HA-842 de dos . . . . .	17
44	Intérieur d'un DVR à disque-dur . . . . .	17
45	Constitution d'un câble coaxial . . . . .	18
46	Cordon BNC . . . . .	18
47	Caméra Wifi . . . . .	19
48	Fibre optique . . . . .	19
49	Association d'un réseau dédié à la surveillance sur IP et d'un réseau à vocation générale . . . . .	20
50	Réseau dédié à la surveillance sur IP . . . . .	20
51	Moniteur conventionnel . . . . .	21

*TABLE DES FIGURES*

---

52	Moniteur informatique . . . . .	21
53	Boîtier extérieur classique . . . . .	21
54	Boîtier équipé d'un essuie-glace . . . . .	21
55	Tête panoramique . . . . .	22
56	Meuble de rangement . . . . .	22
57	Centre de contrôle . . . . .	23
58	Centre de contrôle . . . . .	23