

# Encodeurs vidéo

Transfert des avantages de l'IP à la vidéo analogique

Mars 2021

# Table des matières

1	Introduction	3
2	Passage à la vidéo sur IP en toute simplicité	3
2.1	Comment cela fonctionne-t-il ?	4
2.2	Avantages des réseaux IP avec les encodeurs	4
2.3	Types d'encodeurs vidéo	6
2.4	Passage à l'IP avec les encodeurs vidéo Axis	7
3	Évolution des systèmes de vidéosurveillance	8
3.1	Systèmes vidéo analogiques	8
3.2	Systèmes vidéo associant technologies analogiques et IP	9
3.3	Systèmes de vidéo sur IP	11

# 1 Introduction

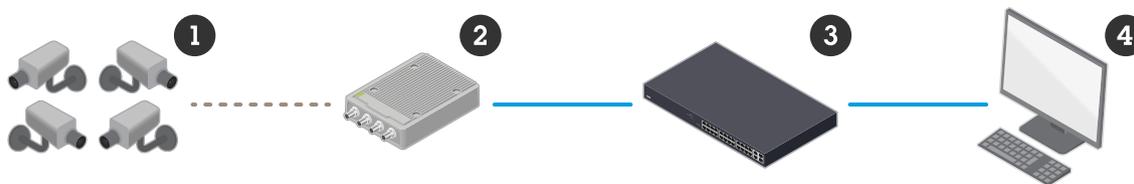
La vidéo sur IP a révolutionné la vidéosurveillance à tous les niveaux. Les systèmes de vidéosurveillance sur IP offrent en effet des atouts précieux : qualité d'image bien meilleure, plus grande évolutivité, gestion des événements, outils efficaces d'analyse vidéo et, le plus souvent, coût total de possession inférieur. Cependant, pour diverses raisons, il existe toujours une abondance de caméras analogiques et de câblage associé, qui persisteront encore pendant des années.

Or, le mouvement de fond délaissant les technologies analogiques au profit de l'IP n'impose pas aux responsables sécurité de choisir immédiatement entre un système de surveillance sur IP et un système de vidéosurveillance analogique. En pratique, il est possible de combiner les deux avec succès, en pérennisant les investissements existants tout en capitalisant sur les atouts des technologies IP et la mise en place d'une plateforme parée pour l'avenir. La solution : les encodeurs vidéo.

Ce livre blanc présente les notions de base sur les encodeurs vidéo, leur utilisation et les avantages qu'ils procurent dans le domaine de la vidéosurveillance. Le dernier chapitre récapitule l'évolution des systèmes de vidéosurveillance, depuis les installations entièrement analogiques jusqu'à la vidéo 100 % sur IP.

## 2 Passage à la vidéo sur IP en toute simplicité

Faisant office de passerelle entre un système CCTV analogique et un système de vidéo sur IP, un encodeur vidéo prolonge la vie opérationnelle des systèmes d'ancienne génération. En termes simples, les encodeurs contiennent un processeur d'encodage et un système d'exploitation qui convertit la vidéo analogique entrante en vidéo numérique. Le signal numérisé est ensuite transmis par le réseau pour être enregistré, facilitant l'accessibilité et le visionnage. De plus, les encodeurs fournissent aux systèmes de caméras CCTV analogiques de nombreuses fonctionnalités autrement accessibles uniquement aux systèmes IP, comme l'alarme anti-sabotage et la détection audio.



*Figure 1. Les caméras analogiques (1) peuvent se connecter à un encodeur vidéo (2) par le câblage coaxial existant. L'encodeur vidéo numérise la vidéo et la transmet par le réseau LAN à un switch réseau (3), qui peut ensuite l'acheminer au logiciel de gestion vidéo (VMS) (4).*

Les encodeurs vidéo se justifient pleinement dans notre secteur d'activité, car des millions de caméras de surveillance analogiques sont toujours en exploitation dans le monde. Mais pour certains exploitants, l'investissement en installations à câbles coaxiaux revêt une grande importance. Dans les bâtiments dépourvus d'infrastructure réseau, l'installation d'un réseau moderne peut représenter un investissement que l'exploitant n'est pas prêt à consentir, ou qu'il cherche à différer.

Les encodeurs vidéo représentent un élément clé pour passer des systèmes de surveillance analogique aux systèmes de vidéosurveillance sur IP. Le marché a connu une évolution technologique comparable, quoique plus limitée, lorsque le magnétoscope numérique (DVR) a remplacé le magnétoscope traditionnel à cassette (VCR). Conséquences de l'arrivée des DVR : la disparition des cassettes vidéo, une qualité d'image plus stable et une recherche plus aisée de séquences vidéo enregistrées.

Les DVR se sont finalement greffés au réseau pour permettre une utilisation et une vidéosurveillance à distance, mais leurs inconvénients intrinsèques subsistent par rapport à un système de vidéo sur IP intégral. Avec les enregistreurs DVR en réseau, la vidéo est toujours stockée sur des matériels propriétaires. Cela pose des problèmes d'intégration face à l'expansion rapide du marché des logiciels de gestion de réseau et vidéo. Par ailleurs, les DVR offrent une évolutivité limitée.

## 2.1 Comment cela fonctionne-t-il ?

Un encodeur vidéo convertit et compresse les signaux vidéo analogiques pour transmettre un flux vidéo identique à celui provenant d'une caméra réseau, permettant ainsi son intégration complète à un système de vidéo sur IP. L'encodeur transmet le flux vidéo par un réseau IP au travers d'un switch réseau jusqu'à un serveur informatique, qui exécute un logiciel de gestion vidéo pour la surveillance et l'enregistrement. Il s'agit d'un véritable système de vidéo sur IP, car la vidéo est transmise en continu sur un réseau IP. Les utilisateurs peuvent visionner la vidéo en direct sur un ordinateur local ou distant, ou sur un terminal sans fil de type téléphone mobile ou tablette.

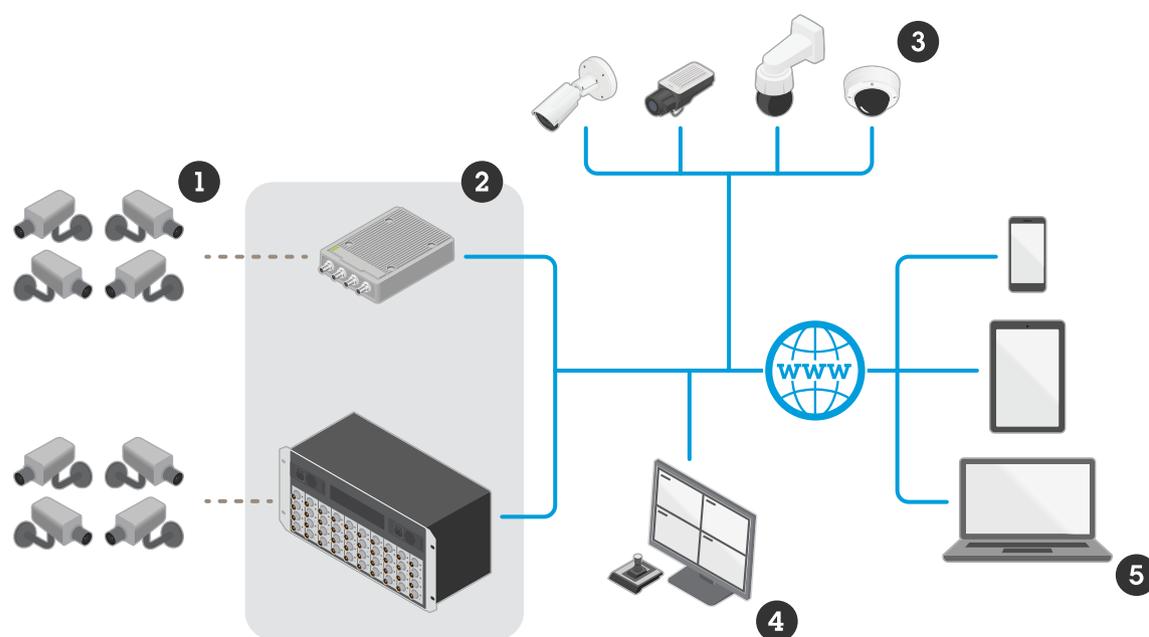


Figure 2. Les encodeurs vidéo (2) permettent d'intégrer des caméras analogiques (1) à un système de vidéo sur IP. Cette solution est composée de caméras réseau (3), d'ordinateurs dotés d'un logiciel VMS (4) et d'un accès distant depuis un ordinateur portable ou un appareil sans fil (5).

## 2.2 Avantages des réseaux IP avec les encodeurs

Par rapport à un système entièrement analogique, l'affichage et l'enregistrement de la vidéo à distance sont des atouts indiscutables des technologies IP. Mais les encodeurs vidéo haut de gamme confèrent au système de surveillance de nombreux autres avantages.

### 2.2.1 Qualité des images numériques

Contrairement à leurs semblables analogiques, les images numériques conservent leur qualité quelle que soit la distance qu'elles parcourent. Les encodeurs vidéo proposent des fonctions de réglage fin d'image, ainsi qu'une correction du rapport d'aspect pour éviter la distorsion des images affichées sur un

écran d'ordinateur. Les encodeurs vidéo hautes performances restituent une fréquence d'image maximale (30 ips pour NTSC, 25 ips pour PAL) dans toutes les résolutions et pour tous les canaux vidéo. Certains encodeurs sont même compatibles avec les caméras analogiques HD de 1080p de résolution.

### **2.2.2 Analyse vidéo**

Un encodeur vidéo peut également prendre en charge une multitude de fonctionnalités avancées, parmi lesquelles la détection de mouvement vidéo distribuée, l'alarme anti-sabotage, la gestion des événements et la fonction audio intégrée.

### **2.2.3 Commande PTZ à distance**

La plupart des encodeurs vidéo proposent des commandes de panoramique/inclinaison/zoom (PTZ) pour les caméras PTZ analogiques du réseau au moyen d'une souris ou d'un joystick. Les signaux de commande passent par le même câble que la vidéo. Ils sont généralement transmis par le port série de l'encodeur vidéo jusqu'à la caméra PTZ.

### **2.2.4 Alimentation par Ethernet**

Si l'encodeur vidéo est compatible avec l'alimentation PoE (Power over Ethernet), il peut être alimenté par le même câble que celui utilisé pour la transmission des données. L'alimentation PoE peut être une source d'économies importante pour le système dans son ensemble puisqu'il n'y a plus lieu d'installer de câbles d'alimentation. De plus, si la salle des serveurs est raccordée à une source d'alimentation continue (UPS), PoE continuera d'alimenter les encodeurs par une alimentation de secours centralisée en cas de coupure d'électricité.

### **2.2.5 Cybersécurité**

L'ajout d'encodeurs permet de remplacer un enregistreur DVR en réseau par des serveurs informatiques et des moniteurs standard. Entre autres avantages par rapport à un enregistreur DVR en réseau, les matériels informatiques standard sont souvent mieux protégés par des mises à jour de sécurité et antivirus fréquentes.

Axis applique les bonnes pratiques de cybersécurité. Cependant, la sécurisation d'un réseau, de ses dispositifs et des services qu'il prend en charge exige la participation active de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement et de l'entreprise qui l'utilise. Par exemple, l'utilisateur doit respecter des pratiques sûres en matière de mots de passe, restreindre l'accès physique et virtuel aux dispositifs du réseau et actualiser régulièrement les firmwares et les logiciels avec les correctifs de sécurité les plus récents.

### **2.2.6 Évolutive et flexible**

Dans un système IP, l'ajout ou le déplacement de caméras est très simple. L'enregistrement et la gestion reposant sur un matériel informatique courant, l'exploitant peut choisir parmi une multitude de vendeurs et fournisseurs s'il a besoin d'augmenter la capacité de stockage ou de moderniser d'autres éléments de l'infrastructure.

Contrairement aux systèmes analogiques CCTV/DVR, la vidéosurveillance sur IP repose sur des normes ouvertes et interopérables ; les encodeurs vidéo obéissent à des normes de compression universellement acceptées telles que H.264 ou H265, ce qui permet de réduire considérablement les besoins en bande passante et en stockage. L'application de standards évite également aux exploitants d'être captifs d'une technologie propriétaire. De plus, elle facilite l'intégration à d'autres systèmes IP, par exemple un système de gestion technique du bâtiment ou une solution industrielle et logistique. La possibilité de combiner et d'intégrer plusieurs systèmes justifie largement d'investir en vidéo sur IP pour la surveillance. Cette

alternative prend tout son sens pour les entreprises dont les installations de surveillance comportent un grand nombre de caméras analogiques fonctionnelles.

De plus, les encodeurs vidéo créent un système de vidéosurveillance plus pérenne, qui permet aux utilisateurs d'ajouter des caméras réseau et de bénéficier de tous les avantages d'un système de vidéo sur IP, notamment la vidéo haute résolution à balayage progressif et une qualité d'image mégapixel, HDTV ou 4K.

### 2.2.7 Stockage en périphérie de réseau et dans le cloud

De nombreux encodeurs sont équipés d'un logement pour carte mémoire SD (Secure Digital) ou similaire, qui permet de stocker des enregistrements localement (en périphérie de réseau). Ce stockage local peut servir de complément au stockage centralisé ou de sauvegarde lorsque le système central n'est pas disponible. Le système permet même de récupérer depuis la caméra/l'encodeur les séquences vidéo non transmises en raison de perturbations réseau ou d'opérations de maintenance du système central. Ces séquences sont ensuite fusionnées avec le stockage central pour produire des enregistrements vidéo complets et ininterrompus.

Les encodeurs peuvent également prendre en charge le stockage cloud, qui évite les coûts d'investissement en équipements de stockage. Du point de vue de la protection physique et de la cybersécurité, le stockage cloud est une alternative de haute sécurité, car les serveurs se trouvent sur des sites protégés, avec des systèmes rigoureux en place pour la protection et la sauvegarde des données.

## 2.3 Types d'encodeurs vidéo

L'encodeur vidéo le plus courant est une version autonome équipée de connexions monocal ou multicanal à des caméras analogiques. Souvent implantés à proximité des caméras analogiques, les encodeurs vidéo autonomes sont généralement employés dans les installations de quelques caméras analogiques situées sur un autre site distant ou éloignées du central de contrôle.



Figure 3. Exemples d'encodeurs vidéo autonomes dotés de connexions monocal ou multicanal à des caméras analogiques.

Pour les systèmes centralisés plus grands, des racks haute densité accueillant des lames d'encodage représentent les solutions les plus flexibles. Les lames peuvent généralement prendre en charge quatre ou six canaux. Un châssis d'encodage vidéo peut contenir d'un mélange de lames d'encodage vidéo et gérer jusqu'à 84 canaux analogiques, ce qui en fait une solution souple et évolutive pour la conversion à la

vidéo sur IP d'installations analogiques de grande envergure. Grâce au remplacement à chaud, il est inutile d'éteindre tout le système lors de l'installation ou du retrait de lames d'encodage vidéo.



Figure 4. Exemples de lames d'encodage vidéo et de châssis accueillant jusqu'à 84 canaux analogiques.

## 2.4 Passage à l'IP avec les encodeurs vidéo Axis

Comme une caméra réseau, un encodeur vidéo contient un serveur Web intégré, un processeur d'encodage et un système d'exploitation. En d'autres termes, les encodeurs vidéo sont des produits sophistiqués. Vous devez donc évaluer vos besoins avec soin et comparer les spécifications techniques avant d'opter pour un encodeur vidéo particulier.

Axis propose la gamme la plus complète d'encodeurs vidéo, depuis l'appareil traditionnel de base jusqu'au modèle évolué aux multiples fonctions, avec ports d'E/S, communication série, audio, prise en charge des caméras analogiques HD et puissants processeurs pour les fonctions d'analyse. L'offre d'Axis en encodeurs vidéo manifeste son engagement de long terme en faveur de systèmes pérennes, flexibles et évolutifs basés sur des matériels informatiques du commerce. Les encodeurs vidéo font partie intégrante de notre gamme de produits. Vous bénéficiez donc du support technique pour tous nos encodeurs pendant cinq années complètes après leur date finale de vente.

Outre les avantages précédemment mentionnés liés à l'IP, une sélection d'encodeurs vidéo Axis bénéficie de la technologie Axis Zipstream, une implémentation plus efficace des normes de compression H.264 et H.265. Grâce à Zipstream, tous les détails importants recevables comme preuves sont préservés dans votre vidéosurveillance, avec en parallèle une nette réduction des besoins en bande passante et en stockage.

Les encodeurs vidéo Axis sont compatibles avec les logiciels de gestion vidéo (VMS) d'Axis et des autres grands développeurs d'applications. Les encodeurs vidéo Axis hébergent également la plateforme d'applications AXIS Camera (ACAP), qui permet d'exécuter des applications directement sur la caméra, par exemple des fonctions évoluées d'analyse vidéo et d'autres fonctionnalités développées par Axis et d'autres.

## 3 Évolution des systèmes de vidéosurveillance

### 3.1 Systèmes vidéo analogiques

#### 3.1.1 Systèmes CCTV analogiques à magnétoscope (VCR)

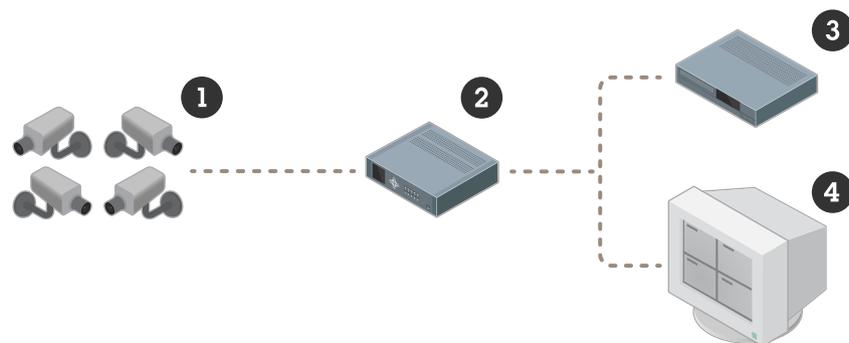


Figure 5. Système typique de vidéosurveillance analogique, constitué de caméras analogiques (1), d'un quad/multiplexeur (2), d'un magnétoscope (3) et d'un moniteur (4), le tout raccordé par câblage coaxial.

#### 3.1.2 Systèmes CCTV analogiques à enregistreur DVR



Figure 6. Système de surveillance à caméras analogiques (1) connectées à un enregistreur DVR (2), qui inclut la fonction quad ou multiplexeur et assure un enregistrement numérique.

Par rapport à un système à magnétoscope (VCR), le système à enregistreur DVR présente des avantages majeurs :

- Sans cassette ni changement de cassette
- Qualité d'image homogène
- Possibilité de recherche rapide dans la vidéo enregistrée

## 3.2 Systèmes vidéo associant technologies analogiques et IP

### 3.2.1 Systèmes CCTV analogiques à enregistreur DVR réseau

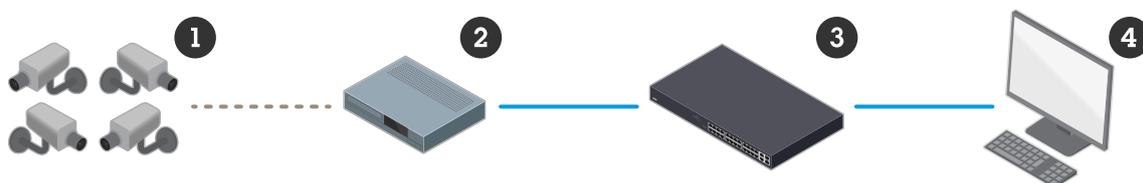


Figure 7. Système dans lequel les caméras analogiques (1) forment un réseau au travers d'un enregistreur DVR réseau (2), d'un switch réseau et d'un ordinateur (4) permettant de contrôler à distance la vidéo en direct et enregistrée.

L'enregistreur DVR réseau offre les avantages suivants :

- Visualisation vidéo à distance sur PC
- Pilotage du système à distance

### 3.2.2 Systèmes de vidéo sur IP utilisant des encodeurs vidéo

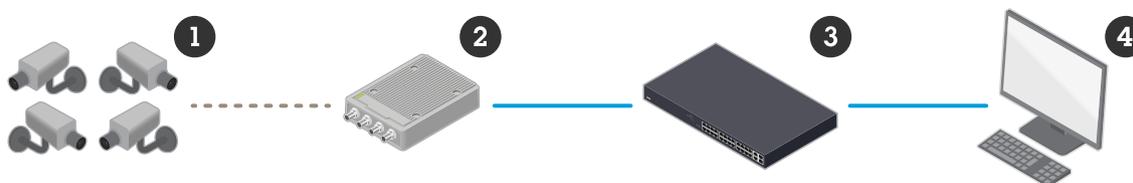


Figure 8. Système de vidéo sur IP où la vidéo est transmise en continu sur un réseau IP. L'encodeur vidéo (2) en est l'élément central, aux côtés d'un switch réseau (3) et d'un ordinateur doté d'un logiciel VMS (4). Il permet de convertir un système de sécurité analogique en une solution ouverte de vidéo sur IP.

Un système de vidéo sur IP utilisant des encodeurs vidéo offre les avantages suivants :

- Recours à un réseau standard et à un serveur PC standard pour l'enregistrement et la gestion vidéo
- Système capable de s'agrandir d'une caméra à la fois
- Possibilité d'enregistrement hors site
- Possibilité d'analyse vidéo sophistiquée et d'autres applications
- Facilité d'intégration avec d'autres systèmes, notamment pour la gestion des points de vente et des bâtiments
- Possibilité d'alimentation PoE
- Système pérenne, car facilement extensible par incorporation de nouvelles caméras IP

### 3.2.3 Systèmes vidéo utilisant des caméras réseau et un câblage coaxial

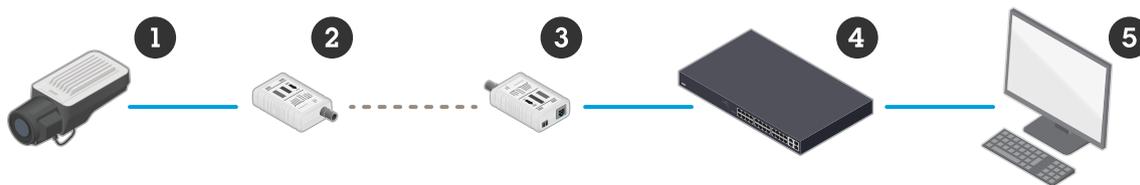


Figure 9. Système de vidéo sur IP intégrant un kit d'adaptation PoE+ sur câble coaxial (adaptateur (2) et adaptateur de base (3)), qui connecte les caméras IP (1) au câblage coaxial existant. Le système est raccordé au réseau et au logiciel VMS par un switch réseau (4) et un ordinateur (5) respectivement.

Pour les sites disposant d'une infrastructure de câblage coaxial, vous pouvez associer des caméras IP et des adaptateurs Ethernet sur câble coaxial pour transporter à la fois l'alimentation électrique et les données par câble coaxial. Cette solution s'applique aux petits systèmes vidéo composés de quelques caméras et de câbles coaxiaux longue distance. Un système vidéo utilisant des caméras réseau et des câbles coaxiaux offre plusieurs avantages :

- Pas de recâblage, le câble coaxial est conservé
- Transporte le PoE et PoE+ au moyen du câble coaxial
- Facile à installer
- Configuration fiable

### 3.2.4 Système de vidéo sur IP associant caméras analogiques à câblage coaxial et caméras IP

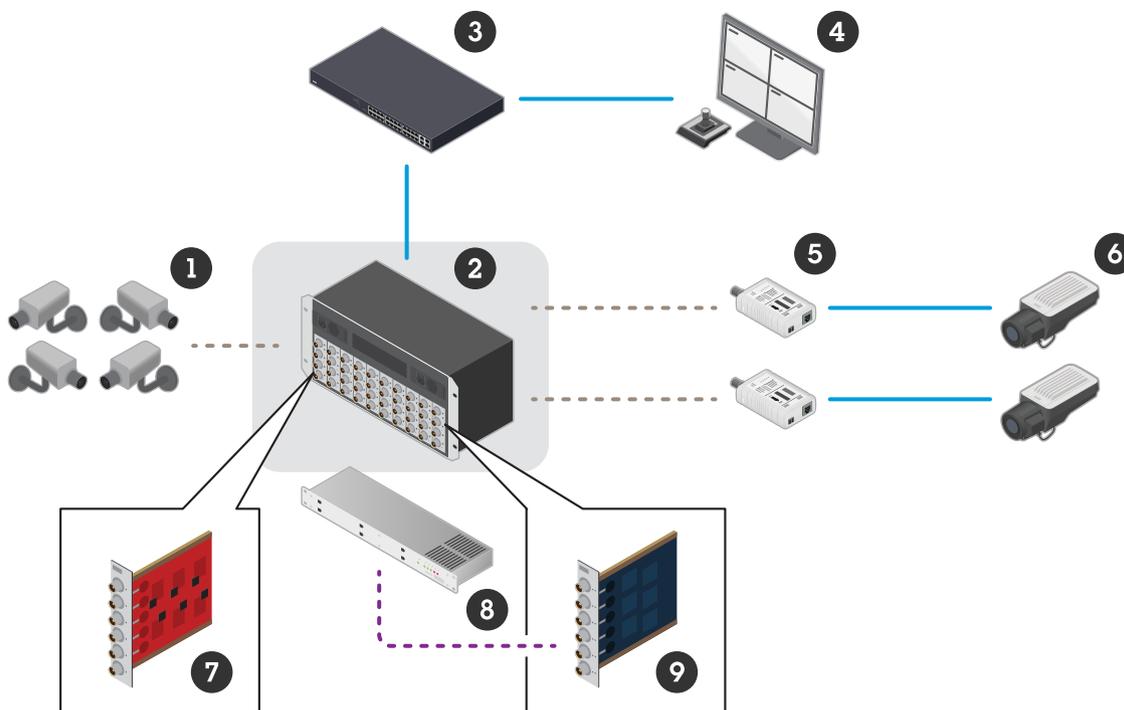


Figure 10. Système de vidéo sur IP intégrant les câbles coaxiaux existants et un châssis d'encodage vidéo (2). Une association de lames d'encodage vidéo (7) et de lames d'adaptation Ethernet sur câble coaxial (9),

alimentées par un bloc d'alimentation (8), est installée dans un châssis. Des caméras analogiques (1), ainsi que des caméras réseau (6) assorties d'adaptateurs PoE+ sur câble coaxial (5), diffusent la vidéo sur un réseau comportant un switch réseau (3) et connecté à un ordinateur doté d'un logiciel VMS (4).

Dans certains cas, le remplacement de l'intégralité du câblage coaxial existant par du câblage Ethernet ne se justifie pas au niveau pratique ou économique. Heureusement, le câblage coaxial peut servir aux caméras IP au travers d'adaptateurs Ethernet sur câble coaxial, qui convertissent un système analogique en un système numérique. Ces adaptateurs sont proposés en boîtier monocanal ou en lames multicanal intégrables au châssis d'encodage vidéo. Les lames multicanal sont le plus souvent employées dans les grandes installations où existe déjà un câblage coaxial jusqu'à un local central. Capable d'accueillir simultanément des lames d'encodage vidéo et des lames d'adaptateurs Ethernet sur câble coaxial, le châssis d'encodage vidéo propose une migration sans effort vers des caméras réseau. Un système de vidéo sur IP combinant câblage coaxial, caméras analogiques et caméras IP présente plusieurs avantages :

- Pas de recâblage, le câble coaxial est conservé
- Recyclage du châssis d'encodage vidéo existant
- Transporte le PoE et PoE+ au moyen du câble coaxial
- Facile à installer
- Configuration fiable
- Migration transparente : combinaison possible entre caméras analogiques et caméras réseau.

### 3.3 Systèmes de vidéo sur IP

#### 3.3.1 Systèmes de vidéo sur IP utilisant des caméras réseau



Figure 11. Système de vidéo sur IP de bout en bout, où la vidéo des caméras réseau (1) est transmise exclusivement par un réseau IP. Ce système capitalise pleinement sur les technologies numériques et restitue une qualité d'image uniforme des caméras quel que soit l'emplacement de l'observateur, par l'intermédiaire d'un switch PoE (2) et d'un ordinateur doté d'un logiciel VMS (3).

Un système de vidéo sur IP utilisant des caméras réseau offre les avantages suivants :

- Possibilité d'utiliser des caméras haute résolution (mégapixel, HDTV ou 4K)
- Qualité d'image constante, quelle que soit la distance
- Possibilité d'alimentation électrique par PoE et de fonctionnalités sans fil
- Accès complet aux fonctions telles que PTZ, audio et E/S numériques par IP en parallèle à la vidéo
- Paramétrage des caméras et réglage du système par IP
- Flexibilité et évolutivité extrêmes

# A propos d'Axis Communications

En concevant des solutions réseau qui améliorent la sécurité et permettent le développement de nouvelles façons de travailler, Axis contribue à un monde plus sûr et plus clairvoyant. Leader technologique de la vidéo sur IP, Axis propose des produits et services axés sur la vidéosurveillance, l'analyse vidéo, le contrôle d'accès, l'interphonie et les systèmes audio. L'entreprise emploie plus de 3800 personnes dans plus de 50 pays et collabore avec des partenaires du monde entier pour fournir des solutions clients adaptées. Axis a été fondée en 1984, son siège est situé à Lund en Suède.

Pour en savoir plus, visitez notre site web [axis.com](http://axis.com).