



➔ ***Vidéo Surveillance Intelligente,
applications et perspectives***

**Conférence IdeArk – La caméra au service de l'homme : ami ou ennemi
28 Septembre 2010**

Jean-Yves Dufour

laboratoire Thales / CEA-LIST « Vision Lab »

Division DSC (Systèmes C4I de Défense et Sécurité)

Thales Service / ThereSIS

Campus Polytechnique,

1, avenue Augustin Fresnel

91767 Palaiseau Cedex France

Tél : (+33) 1 69 41 59 64

Mail : jean-yves.dufour@thalesgroup.com

- ▶ Thales : profil du groupe
- ▶ Video Surveillance :
 - ▶ Définition
 - ▶ Principaux domaines d'application
- ▶ Pourquoi la Vidéo Surveillance Intelligente ?
- ▶ Quelles fonctionnalités aujourd'hui / demain ?
- ▶ Quelles caméras
- ▶ Rôle du Vision Lab : transfert technologique Recherche → Industrie

Leader mondial des systèmes d'information critique

■ Trois marchés principaux

- ▶ Aéronautique et Espace (25%)
- ▶ Défense (50%)
- ▶ Sécurité (25%)

} 12,9 milliards d'euros

■ Un groupe mondial

- ▶ Effectif mondial : 68 000 personnes , dont 34000 en France
- ▶ Présence dans 50 pays

■ Des domaines définis par leurs marchés





■ Innovation et excellence technologique

- R & D : env. 20 % des revenus
- 25 000 chercheurs dans des domaines de pointe
- 300 inventions par an
- Plus de 15 000 brevets
- Plus de 30 accords de coopération avec des universités et des laboratoires de recherche publics en Europe, aux États-Unis et en Asie



Copyright © Nobel Web AB 2007
Photo: Hans Mehlin

Qu'est-ce que la Vidéo Surveillance ?



- ▶ **Objectif** : Surveiller à distance des lieux publics ou privés, à l'aide de caméras qui transmettent les images saisies à un équipement de contrôle qui peut :
 - ▶ les enregistrer à des fins d'investigations ultérieures
 - ▶ les afficher à un opérateur humain pour lui permettre d'analyser la situation, généralement pour détecter et réagir

- ▶ **Historique** :
 - ▶ Développement à partir des années 1970
 - ▶ 1^{ère} accélération dans les années 1990
 - ▶ Essor fulgurant après les attentats 2001-2005
 - Les états ont mis la priorité sur la sécurité des personnes et des biens
 - **Déploiement de très grands systèmes de VS**
 - Domaine de recherche majeurs en Vision par Ordinateur :
 - projets collaboratifs
 - conférences et séminaires internationaux, articles ,
 - des centaines de compagnies créées dans le monde

Principaux domaines d'application



- ▶ Principalement orientés vers la sécurité (citoyens, biens)
 - ▶ Transports
 - Train / Métro / bus
 - Aéroports (hall passagers, Tarmacs),
 - Réseaux routiers
 - Ports
 - ▶ Sécurité urbaine (rues, places, bâtiments publics, ...)
 - ▶ Evènements publics (sports, loisirs, pèlerinages, ...)
 - ▶ Environnements industriels (usines, pipe line, centrales électriques, ...)
 - ▶ Surveillance de frontière
 - ▶ Applications militaires



THALES

Pourquoi la Vidéo Surveillance Intelligente ?



▶ Problèmes liés à la Vidéo Surveillance :

- ▶ **Augmentation croissante du nombre de caméras**
 - Difficulté de mettre en place les effectifs pour analyser
- ▶ **Limites de l'opérateur humain:**
 - Attention limitée à quelques minutes
 - "Fouiller" dans des enregistrements aussi volumineux est fastidieux et générateur d'erreurs

→ La surveillance uniquement humaine devient impossible.

▶ **Solution** : la "Vidéo Surveillance Intelligente" :

- ▶ Assister les opérateurs dans leur tâche de surveillance
 - les ordinateurs "regardent" la vidéos et génèrent des alertes en temps-réel.
 - ... sans les remplacer totalement :
 - Les opérateurs (in)valident les alarmes proposées
- ▶ Assister les investigateurs dans leur tâche d'analyse a posteriori :
 - Indexation de la vidéo par des « métadonnées »
 - En leur mettant à disposition des outils d'analyser video



Quelles fonctionnalités aujourd'hui?

- ▶ Ce que l'on sait faire : des fonctions simples, dans des environnements « pas trop complexes »
 - ▶ Détection d'intrusions
 - Présence d'un individu dans une zone interdite
 - Quelqu'un entre dans une zone protégée par un chemin interdit

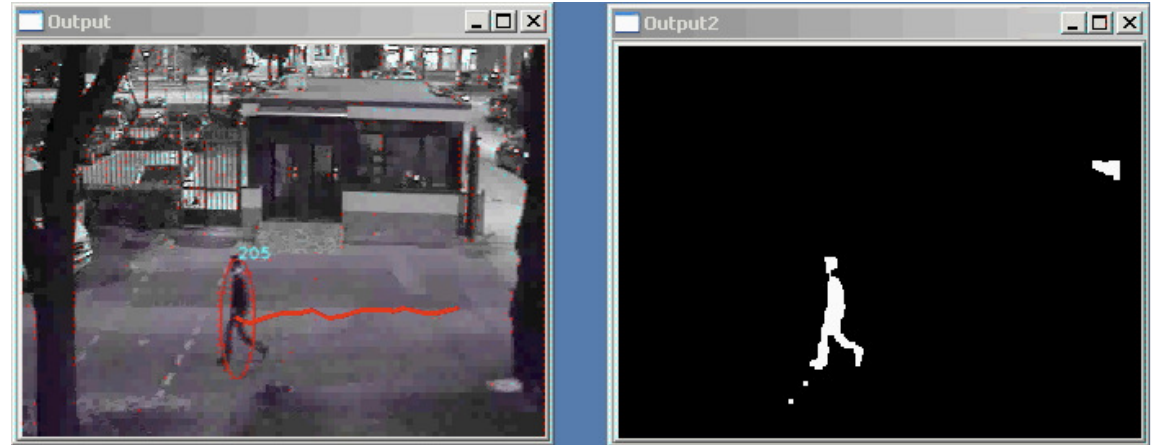


- ▶ Vagabondage (*loitering*): Quelqu'un reste trop longtemps dans une zone « sensible »
- ▶ Comptage (personne, véhicules, camions, ...) : combien d'objets passent au travers d'une zone prédéfinie

Quelles fonctionnalités aujourd'hui?

⇒ « Briques technologiques » utilisées :

- Détection d'objets d'intérêt
- Classification (personne / véhicule ou voiture / camion, ...)
- Pistage / analyse de trajectoire

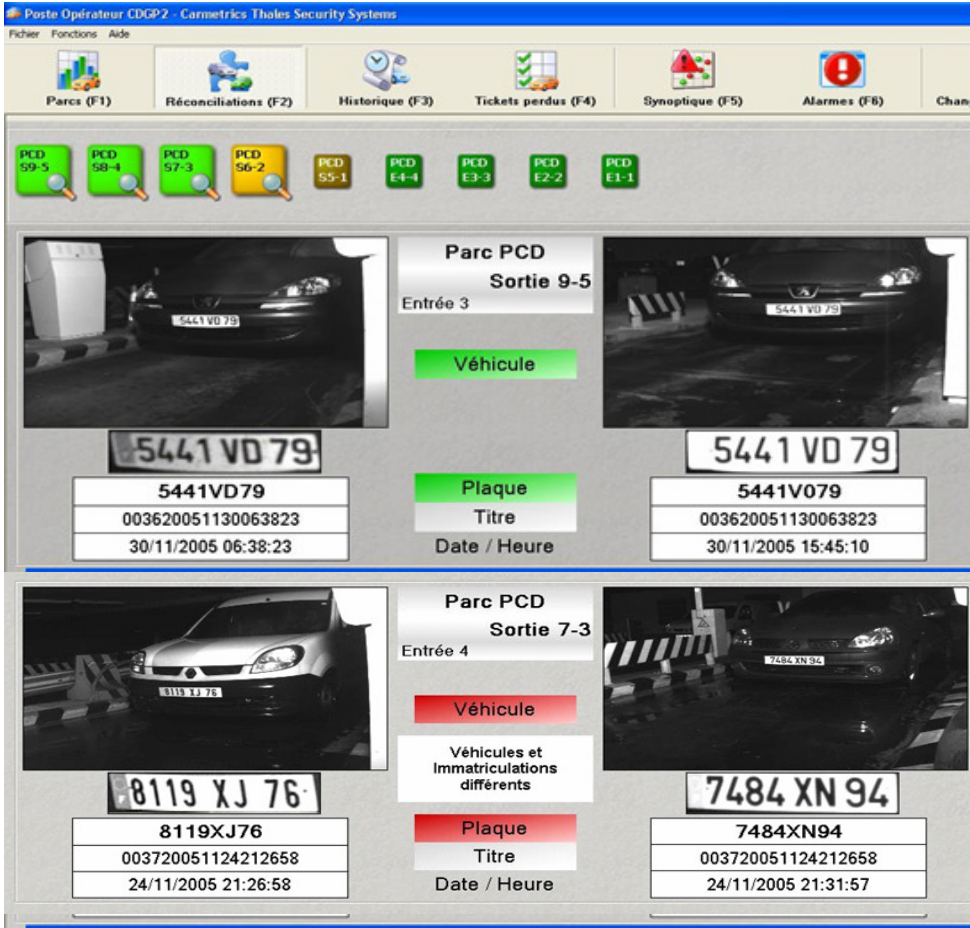


- ▶ Objet abandonné / enlevé
 - Analyse de mouvement de personnes
 - Détection de changement



Quelles fonctionnalités aujourd'hui?

- ▶ Reconnaître / identifier :
 - ▶ Des véhicules
 - ▶ Des plaques minéralogiques
 - ▶ Des personnes



Poste Opérateur CDGP2 - Carmetrics Thales Security Systems

Fichier Fonctions Aide

Parcs (F1) Réconciliations (F2) Historique (F3) Tickets perdus (F4) Synoptique (F5) Alarmes (F6) Chang

PCD 59-5 PCD 58-4 PCD 57-3 PCD 56-2 PCD 55-1 PCD E4-4 PCD E3-3 PCD E2-2 PCD E1-1

Parc PCD
Sortie 9-5
Entrée 3

Véhicule

5441 VD 79

| |
|---------------------|
| 5441VD79 |
| 003620051130063823 |
| 30/11/2005 06:38:23 |

Plaque
Titre
Date / Heure

5441V079

| |
|---------------------|
| 5441V079 |
| 003620051130063823 |
| 30/11/2005 15:45:10 |

Parc PCD
Sortie 7-3
Entrée 4

Véhicules et Immatriculations différents

8119 XJ 76

| |
|---------------------|
| 8119XJ76 |
| 003720051124212658 |
| 24/11/2005 21:26:58 |

Plaque
Titre
Date / Heure

7484 XN 94

| |
|---------------------|
| 7484XN94 |
| 003720051124212658 |
| 24/11/2005 21:31:57 |

9/2010



Quelles fonctionnalités aujourd'hui?

▶ Autres (liste non exhaustive)

- ▶ Détecter des personnes traversant / sautant / tombant sur les rails, des véhicules arrêtés sur des passages à niveau
- ▶ Surveillance de fermeture de portes
- ▶ Surveillance d'entrée / sorties de tunnels
- ▶ Détection de fumées / d'incendie
- ▶ Gestion de trafic routier



Quelles fonctionnalités pour demain?

- ▶ Une extension des conditions d'utilisation des fonctionnalités actuelles
 - ▶ En rendant les briques techno actuelles plus robustes aux caractéristiques de l'environnement , de la plate-forme

- ▶ De nouvelles fonctions
 - ▶ Analyse de flux (foule, véhicules)
 - Comptage, estimation de vitesse
 - ▶ Détection de comportement anormal
 - Au niveau individuel
 - Au niveau du groupe (ex : bagarres, agressions)
 - Au niveau d'une foule (ex: bousculade)
 - ▶ « Ré-identification » d'objets (pour pister un objet dans un réseau de caméras)
 - ▶ Surveillance de personnes à mobilité restreinte
 - Analyse de la posture
 - Analyse de la démarche
 - ▶ L'interprétation de scène à partir de l'activité vidéo,
 - ▶ La calibration automatique ou assistée de caméras

Quelles caméras pour la VS?

▶ **Contraintes :**

▶ **Coûts :**

- Coûts unitaires
- Coût d'ensemble:
 - **Utilisation de caméras PTZ (Pan, Tilt, Zoom)**
 - Champs larges, Caméras haute résolution
- Coûts de déploiement (Câblage / Interfaces / Encodeurs / Alimentation électrique)

▶ **Couverture temporelle : 24/24 , 7/7**

- Capacités jour / nuit
- Opérationnelles par tous temps -> grandes variabilité des images

▶ **Intégration système : Les Caméras sont des composants de systèmes utilisant les réseaux existant :**

- **Evolution vers le numérique, et l'IP en particulier**
- Capacités de communication limitées → compression d'images
- Inter-opérabilité / inter-changeabilité :
 - standards de compression, (H264)
 - protocoles de communication

Quelles caméras pour la VS?



- ▶ **Formats d'images** : Nombreux formats disponibles (monde de la TV et monde du multi-média)
 - ▶ Evolution en cours vers la Haute Définition : HD (1MPx) et Full HD (2Mpx)
 - ▶ Demain, évolution vers les caméras « Mégapixels » (3 * 16 Mpixels)?

- ▶ **Les formats HD peuvent être employés pour :**
 - ▶ Fournir la résolution nécessaire à la reconnaissance/identification :
 - Lecture de plaques
 - Biométrie par reconnaissance d'IRIS

 - ▶ Elargir le champ de vision :
 - Et ainsi réduire le nombre de caméras nécessaire
 - En utilisant des optiques large champ

 - ▶ Implémenter une fonction « PTZ numérique »
 - en adressant des fenêtres à l'intérieur d'un champ large (et en compensant les distorsions géométriques)

▶ Caméras intelligentes :

▶ Objectifs

- Traiter les images avant leur dégradation par la compression
- Réduire la complexité du réseau de caméras (architecture distribuée) en ne délivrant que l'information pertinente (« compression intelligente »)

▶ Solutions :

■ Caméras de vidéosurveillance avec « VMD » intégrée (Video Motion Detection)

- Intégration de la fonction « détection de mouvement »



■ Caméras avec UC intégrée

- Calculateur sous Linux , éventuellement avec microprocesseur (FPGA, ASIC)
- Permet d'intégrer des algorithmes d'analyse vidéo évolués

■ Caméra + carte de compression à base de DSP

- Processeurs dédiés (Da Vinci, Mango DSP, ...)
- Compression + video analysis





- ▶ Principale difficulté pour le transfert technologique : évaluation et maîtrise des performances :
 - Impact de l'environnement
 - Impact des dégradations du signal
 - Choix pour l'implémentation HW/SW
 - ▶ **Mission du Vision lab** : assurer le transfert technologique pour Thales
 - ▶ Fournir les lignes de produit de Thales en fonctionnalités d'analyse vidéo innovantes et dont les performances sont à la fois prouvées et maîtrisées
- Collecter / développer / qualifier un ensemble de “briques technologiques”
- Mettre en place un environnement d'évaluation :
- Réseau de senseurs hétérogène / Plateforme HW / SW
 - Base de données vidéo (Corpus standard et expérimentations terrains)
 - Outils et procédures de test et d'évaluation
 - **Utilisation de technologies de simulation d'images pour la maîtrise complète :**
 - du contenu de la scène
 - des caractéristiques du capteur