

TRANSPORT

INSIGHT



2018

LES USAGES DE LA VIDÉO INTELLIGENTE

AU SERVICE DE LA SÛRETÉ

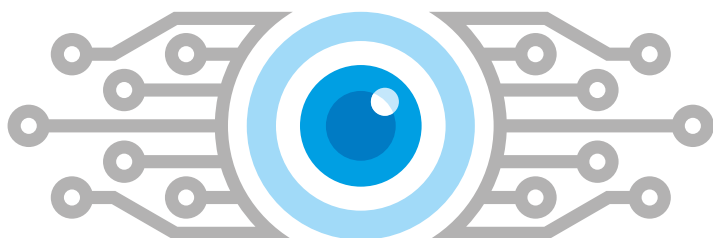


siapartners

Les usages de la vidéo intelligente au service de la sûreté

Exacerbée par la vague d'attentats terroristes des dernières années, au cours desquels les auteurs de ces faits réussissaient à échapper aux forces de l'ordre en utilisant les services de transport public, la question de la sûreté se pose plus que jamais dans l'ensemble de ces réseaux. Au travers de ces événements, les opérateurs des transports en commun ont pu constater la difficulté de surveiller l'ensemble de leurs réseaux de transport, d'empêcher la circulation des individus les plus dangereux, et de prévenir les faits de malveillance. Dans ce cadre, la vidéo intelligente offre de nouvelles possibilités pour les autorités organisatrices de transport leur permettant d'assurer une meilleure sécurité de leurs passagers vis-à-vis de la menace terroriste, sans toutefois remettre en cause en profondeur leur modèle opérationnel.

Si le terrorisme est un fait récent et d'actualité, un autre aspect de la sûreté prégnant dans les transports publics est la lutte contre les incivilités de toutes sortes et la fraude, qui sont une source d'insécurité pour la plupart des voyageurs. Elles impactent de plus la qualité du service et occasionnent une perte pour les opérateurs de transport. Face à ces problématiques, les solutions proposées par la vidéo intelligente et les nouvelles technologies peuvent s'avérer d'une grande aide aux transporteurs, et complètement modifier la donne dans ce domaine.



Le nombre croissant de caméras de vidéoprotection et les progrès effectués en algorithmique offrent de nouvelles possibilités d'usage de la vidéo intelligente

Depuis leur première utilisation, dans les années 1980, à des fins de surveillance, les caméras sont aujourd'hui omniprésentes dans le monde, autant dans les lieux publics que privés. En France, le nombre de caméras était estimé en 2014 à un million par la CNIL, dont près de 100 000 étaient destinées à la vidéoprotection. Créé en 2011 lors de l'adoption par le parlement de la loi d'orientation et de programmation pour la performance de la sécurité intérieure (dite LOPPSI 2), le terme de vidéoprotection introduit une différenciation entre la vidéosurveillance de lieux ouverts au public, et la surveillance de lieux privés qui garde la dénomination de vidéosurveillance. Les autorités de transports, appuyées par les acteurs politiques régionaux, envisagent par ailleurs d'installer des caméras de vidéoprotection dans de plus en plus de leurs équipements. L'opinion publique en France va dans ce sens, car dans un sondage récent, 92% des français se positionnaient pour une augmentation du nombre de caméras de vidéoprotection dans les transports.

Si la plupart de ces caméras sont placées dans des lieux fixes, comme des gares ou des stations de métro, de plus en plus de caméras sont installées en mobilité, dans les rames de train et de métro et les bus. Cette évolution suit une volonté de mieux protéger les utilisateurs des transports, dans lesquels ils peuvent être victimes d'actes malveillants. La principale destination des images récoltées sont les PC Sécurité des transporteurs, et éventuelle-

ment les forces de l'ordre. Les PC de sécurité sont ainsi en mesure de visionner l'ensemble des images récoltées sur le réseau, mais cela représente une quantité d'images phénoménales, et les équipes ne sont pas dimensionnées pour traiter une telle quantité d'informations en temps réel. Le problème se pose aussi pour les conducteurs de trains, métros, et bus, qui ont parfois un accès direct à ces images, mais dont le rôle principal n'est évidemment pas de faire de la surveillance des véhicules de transport. Dans tous les cas intervient le besoin d'une assistance au visionnage des images de vidéoprotection.

Les caméras installées dans les lieux publics au cours de la dernière décennie sont par ailleurs de plus en plus sophistiquées, notamment grâce au passage de l'analogique au digital, ce qui a permis une augmentation de la qualité des images récoltées, de leur nombre et de leur stockage. Le passage au digital a par ailleurs permis de faire pour la première fois en 2005 des analyses de ces données vidéo, à des fins d'automatisation de la surveillance et la mise en place d'alarmes. L'ensemble de ces analyses, globalement regroupées sous le terme de vidéo intelligente, permettent notamment de pallier le manque récurrent de personnel disponible pour visionner les images de vidéoprotection, ainsi que la capacité de concentration de ces agents, qui ne peuvent surveiller plus de quelques heures un nombre limité d'écrans. La vidéo intelligente vise à faciliter la tâche de ces agents, en leur procurant une assistance à l'analyse des images, le but ultime étant de limiter leur travail à une simple confirmation d'alertes, qui seraient elles déclenchées automatiquement.

Les techniques mises en place dans le cadre de la vidéo intelligente sont multiples et variées, tout comme les entreprises et start-ups proposant leur solution de vidéo intelligente, mais le processus suivi est globalement le même. Premièrement, l'analyse des images nécessite de distinguer la partie fixe de la prise de vue, appelée arrière-plan, de sa partie mobile, appelée avant-plan, qui contient l'information intéressante à des fins de sûreté. Une fois cette distinction faite, l'analyse des nuées de pixels identifiées se fait en comparant les critères retenus à une base de données, déterminée préalablement. La qualité et le nombre des alertes vont donc dépendre du type de critère retenu, et des conditions appliquées au déclenchement d'une alerte. Celles-ci vont généralement s'appliquer à des schémas caractéristiques d'une situation de crise, comme un mouvement rapide de foule ou des gestes saccadés entre plusieurs personnes, pouvant impliquer une altercation, ou des situations particulières susceptibles de créer des faits d'insécurité, comme une personne abandonnant un bagage.

Une application particulière et connue de la vidéo intelligente est la reconnaissance faciale, qui peut s'avérer particulièrement utile pour le traçage de personnes suspectes ou potentiellement dangereuses. Cette technologie, toujours en voie de développement, est difficile à mettre en place par manque de qualité des images collectées, mais les progrès réalisés sur la résolution des images et l'efficacité des méthodes de reconnaissance permettront prochainement de l'utiliser. Une autre difficulté de cette technique est la disparité de la mesure, venant de la faculté des gens à changer d'apparence physique (coupe

de cheveux ou pilosité faciale, maquillage, port de lunettes ou d'autres accessoires) à différents moments.

De nombreux cas d'usage sont envisagés et impliquent trois différents niveaux de données

La vidéo intelligente appliquée à la sûreté offre des possibilités variées, comme en atteste le nombre de cas d'usages envisagés par les autorités de transport. Parmi ceux-ci, on recense :

- La détection et prévention d'actes terroristes
- La détection d'actes malveillants non terroristes : agressions, dégradations de matériel, vols à l'arraché
- La détection d'attroupements ou de mouvements de foule particuliers indiquant ou impliquant une situation dangereuse
- La détection d'intrusion dans le cadre d'une surveillance périmétrique
- La détection d'intrusion dans le cadre d'une surveillance périmétrique
- L'extraction d'indices et aide à la résolution dans le cas d'une enquête judiciaire
- La détection de la fraude

Tous les cas d'usage précités ont pour point commun la mise en place de méthodes d'identification de personnes. La distinction se fait sur le nombre de personnes identifiées, ainsi que sur le degré d'informations personnelles requis pour cette identification. On peut ainsi identifier trois niveaux d'identification :

- L'identification de plusieurs personnes ou de groupes de personnes
- L'identification anonyme d'une personne particulière
- L'identification biométrique d'une personne



L'identification de personnes ou groupes de personnes s'inscrit plus volontiers dans une logique de comptage et de gestion des flux que de sûreté, notamment pour prévenir les problèmes sécuritaires liés à l'accumulation de personnes en un endroit en particulier, sur un quai par exemple. Elle trouve une application à la sûreté en permettant par exemple de repérer des signes indicateurs d'une situation anormale ou potentiellement dangereuse, comme le serait un mouvement de foule précipité. Le risque de ce genre de détection est qu'il peut intervenir trop tard, et ne permet pas de prévenir l'attentat ou l'incident en lui-même.

L'identification anonyme consiste à identifier de manière séparée une personne du reste de la foule. Cela peut se faire en utilisant un certain nombre d'attributs physiques, parmi lesquels son apparence physique, ses habits, ou encore sa démarche. L'identification est anonyme car à aucun moment les caractéristiques de la personne ne sont recoupées avec une base de données.

L'identification biométrique est le niveau le plus élevé en matière de degré d'informations personnelles à laquelle la vidéo intelligente peut s'appliquer. L'identifica-

tion biométrique via la vidéo peut se faire par analyse faciale, ou par identification de l'iris. Dans les deux cas, l'identification nécessite une qualité des images transmises suffisamment bonne, ainsi que le couplage à une base de données comportant les profils des personnes concernées. Pour des considérations légales de protection des individus, il semblerait donc que cette solution ne soit envisagée uniquement pour des cas particuliers.

Plusieurs projets en cours ou achevés laissent envisager une industrialisation proche de la vidéo intelligente pour la sûreté des transports

S'il n'y a actuellement en France aucune application au niveau industriel de la vidéo intelligente dans les transports, de nombreux projets et tests de cette technologie ont été réalisés et sont encore en cours pour certains. Ils attestent de l'intérêt grandissant des autorités organisatrices comme des opérateurs des transports pour ce type de solution. Pour développer et tester ces nouvelles technologies, les transporteurs s'allient et collaborent avec des grands industriels de la sécurité, comme Thalès ou Safran avec sa filiale Morpho, mais aussi des

instituts de recherche comme l'IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux), ou des start-ups.

La SNCF, figure de proue dans le domaine de l'innovation pour le transport public, a lancé son propre projet de vidéo intelligente à la suite des attentats de novembre 2015. Celui-ci vise à prévenir la venue d'un attentat en suivant via les caméras de surveillance et grâce à des algorithmes de détection les individus dont le comportement semble « suspect ». La technologie utilisée derrière ce projet, développée par la Start-up grenobloise Smart-Me-Up, fait appel à l'analyse de données vidéo, mais aussi à d'autres types de données comme la température corporelle (obtenue à l'aide de caméras thermiques) ou le ton de la voix. L'analyse de ces données vise à détecter des comportements suspects, comme une température corporelle élevée, un haussement du ton de la voix ou des mouvements saccadés. Ces signaux sont néanmoins flous, difficiles à détecter, et ne préfigurent pas nécessairement de mauvaises intentions, ce qui laisse présager un risque de nombreux faux positifs pour cette technologie.

Dans le même sens, un consortium composé de l'IFSTTAR et d'entreprises du secteur sécuritaire ou transport comme Thales, Safran Morpho, ou la RATP, développe depuis une dizaine d'années un logiciel de détection des actes d'agression ou de vandalisme. Ce système, nommé DÉGIV (pour Détection et Gestion d'Incident en Véhicule ferroviaire) se base sur l'analyse de données obtenues par un ensemble de caméras et de détecteurs sonores spécialisés, à installer dans chaque rame, qui permettent de déceler des situations dangereuses ou des faits de vandalisme. Idéal pour assurer la sûreté des passagers, ce logiciel est aussi utilisé à des fins de comptage des passagers et de mesure de la densité de personnes à quai et en rame. Testée en juin 2015 sur la ligne 14 du métro parisien, la solution semble être prête à passer à la prochaine étape : la mise en place industrielle.

Ces projets sont des illustrations concrètes de l'intérêt porté par les transporteurs aux solutions proposées par la

vidéo intelligente, et ils ne sont pas les seuls existants. D'autres projets sont en cours de développement pour mettre à profit l'ensemble des données récoltées par les caméras de vidéoprotection dans les transports (la lutte contre la fraude par exemple), et projettent pour certains d'utiliser des données vidéo obtenues par d'autres moyens (via des drones notamment, pour la surveillance des voies et la lutte contre les vols de caténares par exemple). Au vu de la taille du marché et des possibilités offertes, des initiatives de regroupement des compétences ont vu le jour : en France, avec le lancement en juin 2015 du Démonstrateur Plateforme VOIE (Vidéo Protection Ouverte et intégréE), labélisé par le Comité de la Filière Industrielle de Sécurité (CoFIS) ; en Europe avec le projet de démonstration SECUR-ED, rassemblant 41 acteurs liés au secteur, qui a pris fin en Septembre 2014.

Guide d'usage de la vidéo intelligente

Choix de la solution

De nombreux acteurs sont présents sur le marché de la vidéo intelligente, mais une sélection peut déjà être faite selon le besoin. Celui-ci dépendra de l'existence préalable d'un réseau de caméras, de la nature de ses caméras, de la centralisation des flux de données. Par ailleurs, la puissance de calcul à disposition est à prendre en compte. Si celle-ci n'est pas suffisante, des solutions totalement intégrées avec un système d'analyse directement installé dans la caméra peuvent être préconisées pour contourner le problème. C'est notamment la solution proposée par Smart Me Up, qui met en avant la praticité de sa solution et le fait qu'aucune puissance de calcul supplémentaire annexe ne soit nécessaire pour compléter son offre toute incluse.

Transmission des données

La méthode employée pour la transmission des données vidéo prend une importance toute particulière dans le contexte des transports publics. En effet, tout l'intérêt de la vidéo intelligente pour la sûreté est de pouvoir détecter suffisamment tôt les événements, et ceci ne peut se faire que si les caméras transmettent les images en « live » à une entité centralisée, généralement le PC sécurité. Si cela est le cas pour la quasi-totalité des caméras équipant les lieux fixes, la plupart de celles équipant les différents véhicules de transport en commun (train, métro, tram et bus) ne transmettent actuellement pas les données vidéo au PC sécurité, pour de simples problèmes de réalisation technique. Différents systèmes, basés sur des antennes radio spécifiques ou des réseaux wifi expérimentaux, sont en cours de test pour que cette transmission puisse se faire sur l'ensemble des véhicules de transport à l'avenir. En attendant ces avancées techniques, la vidéo intelligente embarquée peut pallier ce problème, en effectuant une remontée des incidents détectés soit de manière intermédiaire au chauffeur, soit directement au PC sécurité.

















Protection des données personnelles

La protection des données personnelles est une question primordiale liée à la vidéoprotection, et bien souvent une de ses premières critiques. La vidéo intelligente, qui implique le traitement de données personnelles, doit donc si elle est mise en place respecter l'ensemble des réglementations en vigueur. C'est en particulier le cas pour le nouveau règlement européen pour la protection des données (GDPR), qui entrera en vigueur en mai 2018, et imposera des conditions plus strictes au stockage et au traitement de données personnelles.

Conclusion

La vidéoprotection ne saurait être efficace sans un système auto-intelligent permettant de trier et filtrer les images à analyser, et ce à une grande échelle au vu des données récoltées. Si nombre de ces systèmes ont déjà vu le jour, développés par des grands industriels ou des start-ups, ils demandent encore aujourd'hui à faire leurs preuves. La grande difficulté de l'analyse de comportement pour la prévention de la malveillance est de pouvoir reconnaître précisément les actes suspects, voire de les prédire, au regard des technologies actuelles. Néanmoins, les progrès réalisés dans les data sciences, combinées aux avancées dans les sciences comportementales et la psychologie terroriste, permettent d'envisager une future amélioration de ces techniques, pour qu'elles puissent être appliquées à un niveau industriel.

Les cas d'usage de la vidéo intelligente dans les transports

Cas d'usage	Phénomène détecté	Secteurs concernés	Lieux d'usage	Méthodologie
Détection et prévention d'actes terroristes	Comportement suspect		Quais, gares, stations, aéroports, véhicules de transport	Détection de mouvements hachés et saccadés, mouvements répétés, passage répété par le même endroit
	Personne suspecte		Tous lieux couverts par la vidéoprotection	Suivi d'une personne identifiée comme suspecte ou dangereuse
	Port ou présence d'armes		Tous lieux couverts par la vidéoprotection	Détection par analyse visuelle, identification de forme,
	Bagage abandonné		Quais, gares, stations, aéroports, véhicules de transport	Détecter la possession de bagages, identifier les bagages abandonnés et leurs possesseurs, déterminer la distance entre le bagage et son propriétaire, mettre en place une échelle temporelle/spatiale d'alarme
Détection d'actes malveillants non terroristes	Personne en détresse		Quais, gares, stations, aéroports, véhicules de transport	Détection de personnes sur le sol, allongées, ou en train de tomber
	Agression d'un usager		Quais, gares, stations, aéroports, véhicules de transport	Détection d'interactions violentes entre personnes, couplage avec les données des enregistrements sonores
	Arrêt imprévu de véhicule		Gares, voies ferrées, stations de bus, voie publique	Définition des zones d'arrêt normales, détection des arrêts et relai au régulateur de trafic
Détection d'attroupement ou de mouvements de foule synonymes de situation dangereuse	Densités anormales de personnes		Quais, gares, stations, aéroports, véhicules de transport	Comparaison avec une densité « normale », mise en place de différents niveaux d'alarme, répartition inégale de densité
	Mouvements de foules exceptionnels		Quais, gares, stations, aéroports, véhicules de transport	Détection de flux de passagers, de déplacements de densités élevées, mise en place de niveaux d'alarmes selon des échelons définis
	Attroupements		Quais, gares, stations, aéroports	Détections basées sur la densité, avec reconnaissance de schémas particuliers
Détection d'indices révélant une situation suspecte ou potentiellement dangereuse	Signaux lumineux inhabituels		Quais, gares, stations, aéroports, véhicules de transport	Détection du signal d'alarme lumineux, détection des signaux lumineux de fermeture des portes
	Surveillance de la fermeture automatique des portes		Quais, véhicules de transport	Détection de personnes ou objets dans le champ de fermeture des portes
Détection d'intrusion dans le cadre d'une surveillance périmétrique	Intrusion dans des zones interdites		Périmètre aéroportuaire, voies ferrées, voies de métro	Détection de personnes en proximité de périmètres interdits, mise en place d'alarme en cas de détection d'introduction, suivi de la personne introduite
	Intrusion dans une zone de stockage		Entrepôts, véhicules à l'arrêt, zone aéroportuaire	Détection en temps réel de personnes dans un périmètre fermé et interdit au public, mise en place d'alarme, prévention des faux positifs (animaux, objets)
Extraction d'indices et aide à la résolution d'une enquête judiciaire	Auteurs d'actes terroristes, agressions, vols		Tous lieux possibles couverts par de la vidéoprotection	Définition des éléments à détecter, puis utilisation des méthodes de reconnaissance de forme à disposition
Détection de la fraude	Surveillance des bornes de validation		Bornes en gares et stations	Détection de mécanismes de fraudes aux bornes de validation (sauts, passages à plusieurs)

Légende :  Transports en commun  Ferroviaire  Aérien

VOS CONTACTS

Arnaud AYME

Partner
Tel : + 33 6 26 11 25 94
arnaud.ayme@sia-partners.com

Philippe BERLAND

Associate Partner
Tel : + 33 6 22 58 45 93
philippe.berland@sia-partners.com

Bertrand LE MOIGNE

Associate Partner
Tel : + 33 6 20 84 44 24
bertrand.lemoine@sia-partners.com

À PROPOS DE SIA PARTNERS

Leader des sociétés de conseil français indépendantes et pionnier du Consulting 4.0, Sia Partners a été cofondé en 1999 par Matthieu Courtecuisse. Sia Partners compte plus de 1000 consultants dont 35% basés hors de France pour un chiffre d'affaires de 155 millions d'euros dans le cadre de son exercice fiscal se terminant au 30 Juin 2017. Le Groupe est présent dans 15 pays, les Etats-Unis représentant le deuxième marché. Fidèle à son approche innovante, Sia Partners explore les possibilités offertes par l'Intelligence Artificielle, investit dans la data science et développe des consulting bots. Sia Partners est une partnership mondiale détenue à 100% par ses dirigeants.



Abou Dabi

PO Box 54605
West Tower #605
Abu Dhabi Mall - UAE
T. +971 4 443 1613

Amsterdam

Barbara Strozziilaan 101
1083 HN Amsterdam - Netherlands
T. +31 20 240 22 05

Bruxelles

Av Henri Jasparlaan, 128
1060 Brussels - Belgium
T. +32 2 213 82 85

Casablanca

14, avenue Mers Sultan
20500 Casablanca - Morocco
T. +212 522 49 24 80

Charlotte

401 N. Tryon Street, 10th Floor
Charlotte, NC 28202 - USA
T. +1 646 496 0160

Doha

PO Box 27774 Doha
Tornado Tower #2238
West Bay - Qatar
T. +974 4429 2524

Dubai

PO Box 502665
Shatha Tower office #2115
Dubai Media City
Dubai - UAE
T. +971 4 443 1613

Hong Kong

23/F, The Southland Building,
48 Connaught Road Central
Central - Hong Kong
T. +852 2157 2717

Houston

4306 Yoakum Boulevard
Suite 350
Houston TX 77066
T. +1 832 248 1041

Londres

2nd Floor, 4 Eastcheap
London EC3M 1AE - United Kingdom
T. +44 20 7933 9333

Luxembourg

7 rue Robert Stumper
L-2557 Luxembourg
T. +352 28 85 87 1

Lyon

3 rue du Président Carnot
69002 Lyon - France
T. +33 1 42 77 76 17

Milan

Via Gioberti 8
20123 Milano - Italy
T. +39 02 89 09 39 45

Montréal

2000 McGill College, Suite 600,
Montreal QC H3A 3H3 - Canada
T. +1 514 926-2626

New York

40 Rector Street, Suite 1111
New York, NY 10006 - USA
T. +1 646 496 0160

Paris

12 rue Magellan
75008 Paris - France
T. +33 1 42 77 76 17

Riyad

PO Box 502665
Shatha Tower office #2115
Dubai Media City
Dubai - UAE
T. +971 4 443 1613

Rome

Via Quattro Fontane 116
00184 Roma - Italy
T. +39 06 48 28 506

Singapour

137 Market Street #10-02
Grace Global Raffles
Singapore 048943
T. +65 6635 3433

Tokyo

Level 20 Marunouchi Trust Tower-Main
1-8-3 Marunouchi, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0005 Japan
T. +81 3 5288 5101



Pour plus d'informations, visitez : www.sia-partners.com

Suivez nous sur [LinkedIn](#)  et [Twitter](#)  @SiaPartners