

APS

**ALARMES
PROTECTION
SÉCURITÉ**

www.info.expoprotection.com
info@info.expoprotection.com

APS 213 - SEPTEMBRE 2012

**RECONNAISSANCE
DE PLAQUES
MINÉRALOGIQUES**

**STANDARDISATION
LES RÉSEAUX
DÉFIENT LE CONTRÔLE
D'ACCÈS**



MARCHÉ

LA SÉCURITÉ, LOCOMOTIVE DU FERROVIAIRE



Détection, lecture, identification... et plus

Apriori, rien de plus simple que la lecture d'une série de caractères alphanumériques, proprement alignés sur un fond clair. Ainsi, bien corrigé, l'œil humain passe sans trop de difficultés l'épreuve du tableau ophtalmologique. Pour une caméra placée en bordure d'un axe routier à trois voies, sur lequel circule à grande vitesse un flux de véhicules équipés de plaques minéralogiques de pays différents, sous une pluie battante et en contre-jour, c'est beaucoup moins évident... C'est que la généralisation des radars routiers nous avait en quelque sorte habitués à considérer le matricule d'un véhicule comme une preuve flagrante de délit, donc facile à obtenir! Pourtant, la reconnaissance de plaques minéralogiques, qu'on l'appelle « RPM », « RPI » ou « Lapi » (lecture automatique de plaque d'immatriculation), est un domaine bien spécifique de l'analyse vidéo, possédant un fonctionnement et des contraintes propres qu'il importe de connaître pour bien estimer ses potentiels et applications. Ces dernières, nombreuses, vont aujourd'hui bien au-delà des applications pour les forces de l'ordre, qu'il s'agisse des contrôles radars ou de la recherche de véhicules suspects. En effet, la reconnaissance de plaques minéralogiques peut être d'une grande utilité, non seulement à des fins de sécurité, mais aussi logistiques, de comptage et de traçabilité, de gestion de la circulation et des stationnements, ou encore de limitation des fraudes. Bien employée, elle peut donc être source de retours rapides pour l'utilisateur qui souhaite bénéficier d'une aide à l'exploitation.

AUJOURD'HUI MATURE, LA RECONNAISSANCE DE PLAQUES MINÉRALOGIQUES VOIT SON CHAMP D'APPLICATION EXPLOSER. FAUT-IL POUR AUTANT L'ENVISAGER COMME UNE SOLUTION « À TOUT FAIRE », CAPABLE DE CONTRÔLER DES FLUX, DE GÉRER DES ACCÈS, AVEC UNE FIABILITÉ À TOUTE ÉPREUVE ? MISE AU POINT.

PAR GUILLAUME FROLET



Thalys

COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Technologie déjà ancienne (les premières recherches ont été menées il y a plus de trente ans en Angleterre), la reconnaissance de plaques minéralogiques a d'abord été exploitée à partir de prises de vue photographiques. Aujourd'hui associée à la vidéo, c'est une technologie dont l'analyse est fondée sur une succession d'étapes précises. A cet effet, il n'est pas inutile de clarifier quelques notions. En effet, explique Nathalie Poirier (Genetec), « une certaine confusion régnait encore il y a quelques années entre la notion de détection de plaques minéralogiques et celle de reconnaissance de caractères, plus communément appelée OCR (Optical Character Recognition ou reconnaissance optique de caractères) ». Or, l'OCR ne constitue qu'une étape du processus. Car pour être en mesure de lire une plaque, il faut au préalable la repérer dans les images prises par la caméra. Actuellement, les algorithmes de détection sont suffisamment performants pour détecter une plaque minéralogique située n'importe où dans l'image, permettant ainsi l'analyse de situations très variées : véhicule décentré sur une voie, plaques de camions, généralement situées plus en hauteur, etc. • La détection actuelle, précise Jean-Baptiste Ducatez (Foxstream), permet également de discriminer les signalétiques – nombreuses à l'arrière et à l'avant des camions – qui ne sont pas des plaques d'immatriculation. • **Le rectangle de détection ainsi obtenu, incluant la plaque, est ensuite soumis à l'étape dite de « binarisation ».** Phase délicate du processus – où la qualité de la caméra, et notamment du capteur, est importante – la binarisation consiste à distinguer les caractères du fond de la plaque. On obtient

ainsi une image en noir et blanc, à laquelle on applique une segmentation, dans le but de séparer chaque lettre et chaque chiffre. Ce n'est qu'une fois la plaque découpée en caractères isolés que la reconnaissance de caractères (OCR) intervient. Cette étape étant la mieux maîtrisée du processus, les efforts de développement de ces dernières années se sont surtout concentrés sur les deux précédentes. • Nous avons en effet beaucoup travaillé sur la binarisation, ajoute Jean-Baptiste Ducatez. Pour améliorer ces algorithmes, nous avons collaboré avec un laboratoire du CNRS, en vue de bénéficier des dernières avancées dans ce domaine. • En bout de chaîne, ce sont des applications d'intelligence artificielle, type réseaux de neurones, qui vont analyser les caractères, les identifier comme tels avec un taux de confiance donné. Les données ainsi récoltées pourront alors être comparées avec des répertoires de plaques d'immatriculation pour les applications gouvernementales ou encore, enregistrées dans des bases de données pour être associées à des utilisateurs.

UNE CHAÎNE D'ÉLÉMENTS

Dans le domaine de l'analyse vidéo en général, la qualité de la prise de vue est une composante essentielle. C'est pourquoi il importe d'abord de choisir le bon outil d'acquisition. Ce qui revient à

À noter



associer la caméra adéquate avec le bon éclairage. Sans bonne image, pas de bonne détection, surtout dans les pays où les plaques ne sont pas rétro réfléchissantes. D'où le soin accordé au choix du capteur de la caméra, qui doit disposer d'une bonne sensibilité, notamment dans la zone des infrarouges. « C'est un éclairage qui pourra être réfléchi par les plaques rétro réfléchissantes, précise Philippe Delbos (Nestor Technologies). Le capteur choisi doit aussi permettre de maîtriser les effets de blooming liés aux éblouissements des phares. » L'éclairage utilisé doit pouvoir améliorer le contraste en cas de difficulté de lecture. Pour s'assurer de bonnes conditions de prise de vue, des entreprises comme Genetec ont choisi de développer leur propre hardware. Les caméras de la gamme AutoVu Sharp, dédiées à la fois aux applications fixes et mobiles, intègrent ainsi un capteur spécifique (XGA ou VGA selon les modèles) synchronisé aux illuminateurs intégrés. Sur la partie logicielle, les algorithmes dédiés à la détection et à la lecture permettent d'obtenir aujourd'hui des résultats satisfaisants. Contrepartie de cette performance : ces algorithmes peuvent se révéler gourmands et influencer la manière d'exploiter les données. Une caméra « intelligente » dispose-t-elle de capacités de traitement suffisantes en local ou le traitement logiciel doit-il être confié à un poste informatique bien dimensionné ? Faut-il privilégier autonomie de fonctionnement ou gestion en réseau ? Tout dépend des applications et des performances demandées. Philippe Delbos : « L'intelligence embarquée a ses limites lorsque, par exemple, une caméra doit détecter et reconnaître des plaques minéralogiques de divers pays. La solution de reconnaissance utilisée devra prendre en compte des paramètres de détection plus complexes et intégrer plusieurs algorithmes d'OCR dans la mesure où, d'une langue à l'autre, la forme des caractères varie. Dans le cas de détections un peu particulières, la gestion logicielle se révèle plus souple à partir d'un poste informatique. De même, si on souhaite gérer des automatismes. Nos solutions de reconnaissance de véhicules et de containers impliquent la gestion de capteurs et de nombreux paramètres, impliquant une gestion centralisée. » Pour des applications moins complexes, comme le contrôle d'accès parking d'une société, des solutions plus légères sont en revanche tout à fait envisageables. Et présentent même des atouts certains, comme en témoigne la solution de reconnaissance de plaques développée par Alcea : « Notre système permet de connecter une caméra à la place d'un lecteur de badges, en toute simplicité,

commente Jean-Pierre Collin. En raccordant les caméras directement au niveau bas, l'automate SA2, qui contient la base de données utilisateurs et les droits associés permet d'assurer un fonctionnement autonome du système de lecture de plaque. » Pour ce faire, Alcea utilise des caméras spécifiques intégrant un logiciel de reconnaissance de caractères et une carte interface, chargée de convertir les données en signal exploitable par les cartes des automates SA2. Ajoutons que, de manière générale, le contexte technologique est favorable au développement de l'intelligence embarquée. De plus, nuance Nathalie Poirier, « les algorithmes de détection figurent parmi les plus aboutis par rapport à l'ensemble des algorithmes d'analyse vidéo. Sans compter que les éléments hardware spécifiquement dédiés à l'analyse d'images sont de plus en plus performants ».

ET SUR LE TERRAIN ?

Pour offrir des résultats satisfaisants, un système de reconnaissance de plaques doit pouvoir s'accommoder d'une somme importante de contraintes. Conditions climatiques, luminosité, contre-jour, éblouissement des phares, angle de prise de vue et distance par rapport au véhicule, vitesse de celui-ci, état et nature des plaques minéralogiques (sales, abîmées, non réfléchissantes, variations de taille et différences de caractères). Sans parler des « caractères visuellement équivalents », comme le « B » et le « 8 », le « O » et le « 0 » qui ne simplifient pas la lecture. Sacré défi que la reconnaissance de plaques minéralogiques. De plus, les cas particuliers abondent. Si l'emplacement et la taille des plaques d'immatriculation des voitures sont relativement standardisées, ce n'est pas le cas sur les camions, où celles-ci sont placées à des hauteurs variables. Et souvent accompagnées d'autres signalétiques. Autre contrainte : l'absence de plaque à l'avant des motos, qui interdit une identification avant le passage du véhicule. De fait, il est plus délicat de lire une plaque sortante qu'une plaque qui arrive. D'autant que, rappelle Jean-Pierre Collin à juste titre, « la reconnaissance de plaques minéralogiques est fondée sur un système de lecture optique. Partant, cette technologie n'est vraiment fiable que dans des conditions optimales de visibilité ». En effet, remarque Philippe Delbos, « les taux théoriques optimaux de reconnaissance obtenus se situent autour de 95%. Mais sur des plaques propres et non abîmées. La réalité est souvent bien différente, surtout au niveau des camions ». Certaines contraintes sont donc



HI-TECH
comatec

LEADER européen en solutions de conversion
de l'énergie pour le domaine de la domotique

Les alimentations miniatures de la série OTTO et ORBIT ont été particulièrement conçues pour être installées à l'intérieur des plus petites boîtes de dérivation électriques européennes. Cette solution permet aux installateurs d'avoir à portée de main une source de courant continu régulé, et ceci, sans avoir à réaliser des installations spécifiques et coûteuses ou de prévoir des alimentations externes visibles et inesthétiques. Ces alimentations représentent une solution innovatrice et leur utilisation s'avère d'une grande utilité dans des lieux particuliers tels que de vieux édifices ou palais historiques dans lesquels il n'est pas possible d'effectuer des travaux de maçonnerie.

www.comatec-france.fr

COMATEC FRANCE SARL - 1 RUE DES MARCOTS - 95480 PIERRELAYE - TEL: 01.39.60.52.74 - FAX: 01.39.60.53.78
GSM: 06.52.34.33.30 - contact@comatec-france.fr

irréductibles, si bien qu'il faudra toujours composer avec des limites optiques, matérielles, logicielles. Les tentatives de normalisation des plaques minéralogiques, comme ce fut le cas en Europe, permettent d'améliorer les conditions de lecture. Notamment en développant l'usage de fonds rétro réfléchissants, permettant d'obtenir un meilleur contraste pour l'identification des caractères alphanumériques. Il est néanmoins nécessaire de déployer des caméras dans un environnement exploitable et de disposer d'équipements adéquats. Rien moins qu'évident lorsqu'on considère les seules contraintes liées au placement des caméras de vidéosurveillance.

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

L'installation de caméras pour la reconnaissance de plaques doit, en effet, tenir compte d'exigences de positionnement particulières. Il existe donc des préconisations assez strictes au niveau de l'installation. Pour limiter toute distorsion, l'angle de prise de vue doit être restreint. « En général, nous tolérons un angle maximum de 30°, précise Philippe Delbos. Si l'angle est trop élevé (et la résolution insuffisante), la caméra risque de ne pas distinguer la ligne blanche qui sépare deux caractères. » En conséquence, toute segmentation sera impossible. Cela implique de déterminer la bonne distance de placement du véhicule, notion elle-même dépendante de sa vitesse. De manière générale, plus celui-ci va vite, plus une caméra longue portée est préconisée. D'une part pour réduire l'angle, d'autre part pour que le véhicule reste le plus longtemps possible dans le champ de la caméra. Pour les applications comme la gestion d'accès parking, « le meilleur champ de lecture est obtenu entre 6 et 10 m, informe Jean-Pierre Collin. La caméra doit être située un peu au-dessus de la plaque, à une hauteur de 2 m/2,5 m environ, légèrement déportée, dans la mesure où il est souvent difficile de la placer dans l'axe de circulation des véhicules entrants ». Pour les applications routières, les performances doivent être à la hauteur des excès de vitesse constatés... De fait, certaines caméras comme AutoVu Sharp X de Genetec sont capables d'identifier la plaque d'un véhicule roulant jusqu'à 320 km/h. Les conditions à réunir pour effectuer une bonne détection sont donc nombreuses. Dans le but de simplifier l'installation, Foxstream a développé l'outil Foxtool, un applicatif d'aide au positionnement des caméras (hauteur, orientation) et au choix de l'optique. L'application permet de placer des objets (caméras, plaques) sur une carte et de



QUALITÉ DE DÉTECTION : LA HAUTE RÉOLUTION EST-ELLE VRAIMENT NÉCESSAIRE ?

A l'heure où les grands formats d'image investissent le monde de la vidéosurveillance, on est en mesure de se demander si la haute résolution joue un rôle important dans la reconnaissance de plaques minéralogiques. Pas nécessairement. Dans ce domaine, commente Nathalie Poirier (Genetec), « les bénéfices de la haute résolution sont à chercher, non pas du côté de la qualité d'image, mais de l'étendue du champ de vision ». On sait que plus l'image est grande, plus il sera possible de couvrir de champ avec une qualité satisfaisante. De cette manière, il est possible de surveiller trois voies d'autoroute au lieu de une ou deux. Bien sûr, une bonne qualité d'image est préférable, mais la haute résolution peut s'avérer peu appropriée et parfois même gênante, comme l'estime Philippe Delbos (Nestor Technologies) : « Des caractères de grande taille peuvent se révéler plus compliqués à traiter. Un caractère de 14-15 pixels de haut est en général suffisant. » Le temps de traitement d'une image haute résolution est aussi beaucoup plus long, surtout avec un algorithme aussi complexe que celui de la lecture de plaques. Baisser la résolution permet donc d'augmenter le nombre d'images par seconde. Un véhicule sera donc vu plus longtemps et statistiquement, le résultat sera meilleur. Ainsi, des résolutions de 640x480 ou de l'ordre du mégapixel (1024x768) constituent des formats suffisants. Bien entendu, le choix du numérique représente un atout, dans la mesure où il élimine le phénomène d'entrelacement. Cela dit, dans des pays où les plaques sont écrites en arabe, la haute résolution est préconisée. En effet, le zéro étant représenté par un simple point, mieux vaut bénéficier d'une très bonne qualité d'image pour la reconnaissance. Comme toujours, le choix de la haute résolution sera dicté par une juste appréciation des besoins. La gestion d'un accès parking ne demande pas de couvrir un large champ de vision. Pour des applications sur route, les formats mégapixels trouvent davantage leur place, quoique la couverture d'un large champ de vision soit également affaire de choix de lentilles.



Xperial®, la solution Synchronic de contrôle d'accès

Vous souhaitez gérer vos accès plus efficacement ?

- Installation simple et rapide.
- Adapté aux grandes comme aux petites structures, d'un ou plusieurs bâtiments voir d'un ou plusieurs sites.
- Lecteurs de badges avec ou sans fils, supprimez vos clés classiques.
- Pilotez votre installation, depuis n'importe quel ordinateur local ou distant, grâce au logiciel convivial et intuitif, PCPass Evolution.



Cette solution vous sera présentée sur Espoprotection du 4 au 7 décembre - Paris porte de Versailles - Stand K78

Synchronic fabricant Français - 3 agences : Rouen, I.D.F. et Sud - Toutes nos coordonnées sur www.synchronic.fr
 Contrôle d'accès - Alarme - GTB - Intrusion - Supervision - Vidéosurveillance - Protection Bancaire - Sonorisation



stimuler le rendu final, tel que vu par la caméra. Afin d'augmenter le taux de confiance de la reconnaissance et limiter certaines problématiques dues aux angles de prise de vue, à la poussière, au soleil, il peut également être judicieux d'installer deux caméras, une de chaque côté de la voie ou de l'accès. « Un tel système, explique Philippe Delbos, permet de procéder à une double analyse puis à un regroupement statistique des résultats de lecture. C'est une démarche un peu plus complexe, mais cela durcit le résultat. »

UNE AIDE PRÉCIEUSE À L'EXPLOITATION

Automatiser l'identification des véhicules à des fins de sécurité, de gestion ou tout simplement de confort sont autant de bonnes raisons de choisir une solution de reconnaissance de plaques minéralogiques. Toutefois, bien que mature et bénéficiant d'un contexte d'épanouissement favorable, cette technologie n'est pas pour autant à considérer comme une panacée. En effet, pour les limites évoquées plus haut, il faut toujours envisager la reconnaissance de plaques comme un moyen d'aide à la surveillance et à l'exploitation, davantage qu'un moyen de substitution à la vigilance humaine. Pour les forces de police, c'est un outil précieux de confrontation rapide des plaques de véhicules suspects avec une base de données existante. Pour la gestion des accès parking d'une société, c'est une alternative confortable au badge sans contact. Pour qui souhaite appliquer des règles de stationnement ou procéder à un inventaire de véhicules, c'est une solution d'automatisation efficace. La reconnaissance de plaques se présente ainsi comme un outil performant de gestion de données massive. Toutefois, comme le rappelle Nathalie Poirier, « il faut être capable de gérer l'exception ». Et toujours disposer d'un moyen de contrôle annexe. En contrôle d'accès, cela peut être un bouton d'interphone, un badge, un contrôle visuel. Néanmoins, le potentiel de cette technologie est énorme. En témoigne la variété des usages actuels, laissant à peine entrevoir les possibilités de demain...

POUR UNE FOULE D'APPLICATIONS

« La reconnaissance de caractères, rappelle Jean-Baptiste Ducatez, constitue le cœur de la technologie. C'est un formidable outil qui peut déboucher sur des applications extrêmement nombreuses. » En effet, si les premiers développements ont eu lieu dans le domaine des

applications gouvernementales, la technologie s'est étendue au domaine du « City Watch Surveillance », à la gestion de parking, au contrôle d'accès, aux démarches de traçabilité, de comptage, etc. On distingue couramment deux grands types d'usages. Par opposition aux applications « fixes », les applications « mobiles » désignent les systèmes de reconnaissance embarqués sur des véhicules, auxquelles les forces de l'ordre ont recours pour détecter les plaques de véhicules recherchés ou de contrevenants. Moins répandu en France, ce type de configuration est également utilisé pour contrôler l'application des règles de stationnement. Mais, quelles que soient les configurations, les utilisations sont pour ainsi dire illimitées. A Londres, c'est une solution fixe de reconnaissance de plaques qui a été adoptée pour la gestion du péage à l'entrée de la ville. En Belgique, des solutions embarquées Genetec ont été déployées pour surveiller les trafics de véhicules volés. Dans un autre domaine, les solutions Foxstream ont été sollicitées par une commune anglaise désireuse de résoudre un problème de fraude lié à l'utilisation abusive de sa décharge municipale. Jean-Baptiste Ducatez : « L'entrée du site étant gratuite pour les particuliers et payantes pour les professionnels, ces derniers n'hésitaient pas à multiplier les allers-retours en voiture de particulier pour se débarrasser de leurs déchets. Il s'agissait donc de mettre un dispositif antifraude, basé sur la reconnaissance de plaques, en vue de repérer ces passages abusifs. Chaque voiture étant identifiée par sa plaque à l'entrée du site, il suffisait d'incrémenter le nombre de passages pour identifier un comportement frauduleux. La commune disposait ainsi d'un listing répertoriant les véhicules ayant franchi le plus fréquemment l'entrée de la décharge. Retour sur investissement garanti ! » Spécialisée dans le domaine des activités portuaires, la

« LA DÉTECTION ACTUELLE PERMET DE DISCRIMINER DES SIGNALÉTIQUES QUI NE SONT PAS DES PLAQUES D'IMMATRICULATION »



Dédié aux applications fixes et mobiles, le dernier modèle de la gamme de caméras AutoVu Sharp X de Genetec est capable de surveiller jusqu'à trois voies de circulation et d'identifier jusqu'à 5 000 plaques à la minute.

