

Logiciel de Reconnaissance de Plaques

*FSoft-LPR*

## Rapport de caractérisation

Version 1.3

## Plan

---

Ce rapport de caractérisation du logiciel développé par FiveCo s'articule selon les 3 points suivants :

1. **Présentation du logiciel**
2. **Analyse des paramètres**
3. **Utilisation**

## Introduction

---

Ce logiciel de reconnaissance de plaque minéralogique a pour but d'extraire de l'image, le numéro d'immatriculation du véhicule. Ce traitement d'image est constitué essentiellement en deux parties : la recherche de la plaque dans l'image et l'extraction des caractères depuis la plaque.

### Utilisation

Ce système s'adresse notamment à des entreprises actives dans la gestion de flux automobile (p.ex : parking, douane, etc...).

### Situation

Dans le cas où les photos proviennent de radars, la difficulté réside non seulement dans le fait que les plaques minéralogiques suisses sont de petites tailles mais elle est également due à l'environnement variant dans lequel la photo est prise : positionnement de la voiture par rapport au radar, conditions météorologiques, etc... En bref, la taille, l'orientation et la qualité de la plaque sont des paramètres dynamiques auxquels il faut fixer des limites pour assurer une reconnaissance.

## Présentation du logiciel

Le logiciel développé par FiveCo permet d'extraire les caractères d'une plaque minéralogique contenu dans une photo. Concrètement, en entrée, il y a une image (au format \*.jpeg ou \*.bmp) et en sortie le numéro de la plaque d'immatriculation associé à des valeurs ayant pour but de qualifier la détection.

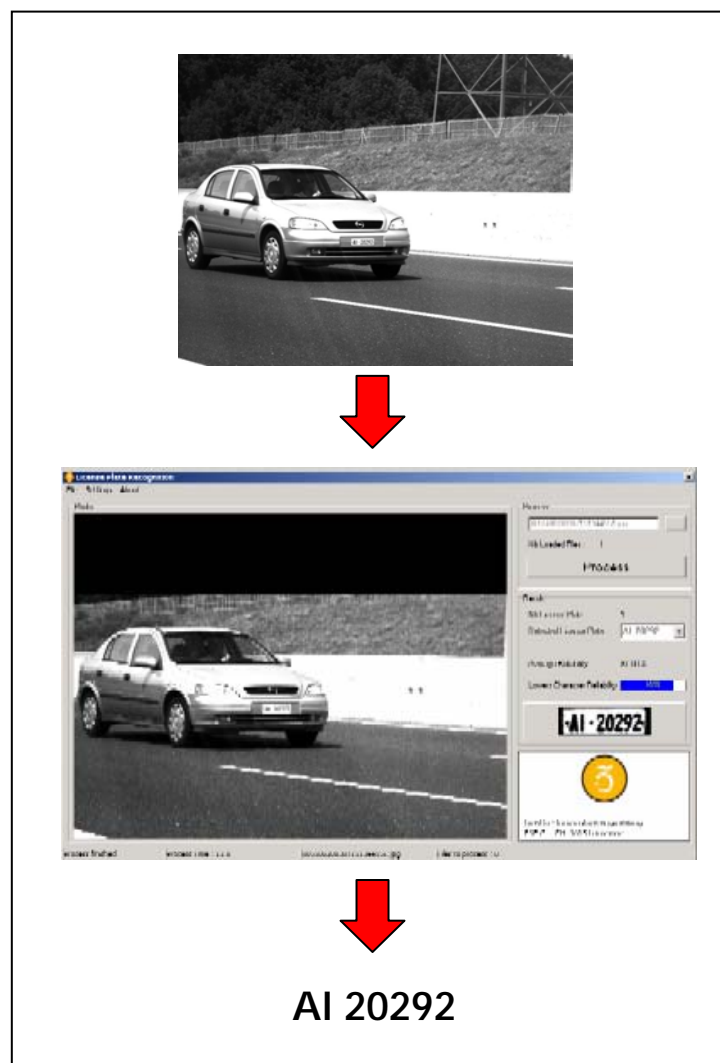


Figure : Schéma de principe du logiciel

Du point de vue du traitement d'image, l'algorithme se décompose de la manière suivante :

- **Détection de la plaque dans l'image**  
(*contraste, extraction de lignes...*)
- **Positionnement horizontal de la plaque**  
(*rotation de la plaque si nécessaire*)
- **Détection de caractères grâce à l'utilisation de paterne**  
(*en anglais : `pattern matching`*)

Sans entrer dans des détails techniques, il est intéressant de comprendre le principe de ressemblance lié à l'utilisation de paternes. Les illustrations suivantes montrent le paterne du chiffre 6 se déplacer sur la plaque VD 526961.

Essentiellement, plus il y a de pixels rouges plus le niveau de ressemblance est important.

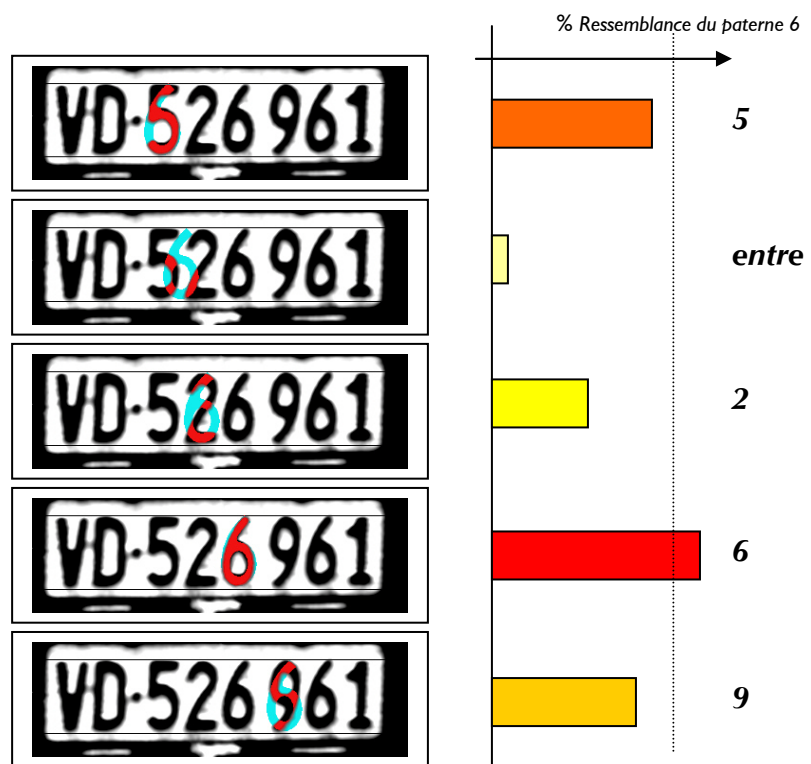


Figure : Principe d'utilisation des paternes de caractères.

Le paramètre  $P_c$  est défini comme étant le pourcentage correspondant au niveau de ressemblance entre un caractère de la plaque et son paterne. Par exemple, les résultats obtenus sur la plaque précédente sont:

<i>Position</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Caractère les plus ressembl.</i>	<b>V</b>	<b>D</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
$P_c$	93%	95%	96%	97%	96%	94%	95%	95%

Comme dit précédemment, le résultat de la détection est complété par deux pourcentages qualifiant la reconnaissance des caractères de la plaque :

- Pourcentage  $P_d$  correspondant au caractère le plus mal détecté. C'est-à-dire que ce caractère a la plus faible ressemblance avec son paterne en comparaison avec ceux reconnus sur la plaque. Dans l'exemple VD 526961,  $P_d$  vaut 93% (=caractère V).

$$P_d = \min\{P_{c1}, P_{c2}, \dots\}_n$$

*n* étant le nombre de caractères sur la plaque.

- Pourcentage  $P_m$  correspondant à la moyenne des  $P_c$ . Dans l'exemple VD 526961,  $P_c$  vaut 95%.

$$P_m = \text{moyenne} \{P_{c1}, P_{c2}, \dots\}_n$$

## Résultats

En conséquence, une plaque est considérée bien reconnue seulement si  $P_d$  et  $P_m$  sont élevés. Toutefois, pour évaluer le seuil d'acceptance (à fixer dans les paramètres du logiciel), il faut réaliser un test sur un grand nombre d'images et fixer ainsi cette valeur. Un exemple de résultats obtenus sur un ensemble de photos donne le tableau ci-dessous; le tout est stocké par exemple dans un fichier Excel :

File Name	Plate Nr	% Min (Pd)	% Average (Pm)	Founded Plate
005586200307151340561.jpg	VD466724	90.20	93.73	1
005586200307151342281.jpg	VD309221	87.45	92.89	1
005586200307151342431.jpg	VD353827	86.67	90.29	1
005586200307151344331.jpg	VD498143	87.06	91.91	1
005586200307151344511.jpg	VD131809	89.41	93.68	1
005586200307151344551.jpg	AI20292	87.84	92.06	1
005586200307151345431.jpg	GE99600	88.24	92.65	1
005586200307151345461.jpg	VD526961	82.75	91.03	1
005586200307151347071.jpg	AI66363	87.45	89.75	1
005586200307151347421.jpg	VD292792	90.59	95.01	1
005586200307151348111.jpg	VD394294	80.78	87.39	1
005586200307151348131.jpg	VD23132	87.45	90.78	1
005586200307151350221.jpg	VD334284	85.49	91.57	1
005586200307151350301.jpg	VD280573	89.80	92.70	1
005586200307151351001.jpg	VD281971	85.88	91.57	1
005586200307151351071.jpg	VD168294	89.02	91.81	1
005586200307151351541.jpg	VD27882	87.06	91.37	1
005586200307151352301.jpg	AG149334	88.24	92.84	1
005586200307151352411.jpg	VD12180	92.16	94.06	1
005586200307151353031.jpg	ZH153186	92.16	94.51	1
005586200307151353481.jpg	VD101714	80.78	89.22	1
005586200307151354081.jpg	VD248747	92.55	94.12	1
005586200307151354381.jpg	VD299589	91.76	92.75	1
005586200307151355251.jpg	VD270900	83.92	90.54	1
005586200307151355261.jpg	VD158916	87.06	91.23	1

Tableau : Exemple de résultats obtenus – fichier Excel.

## Caractérisation du logiciel

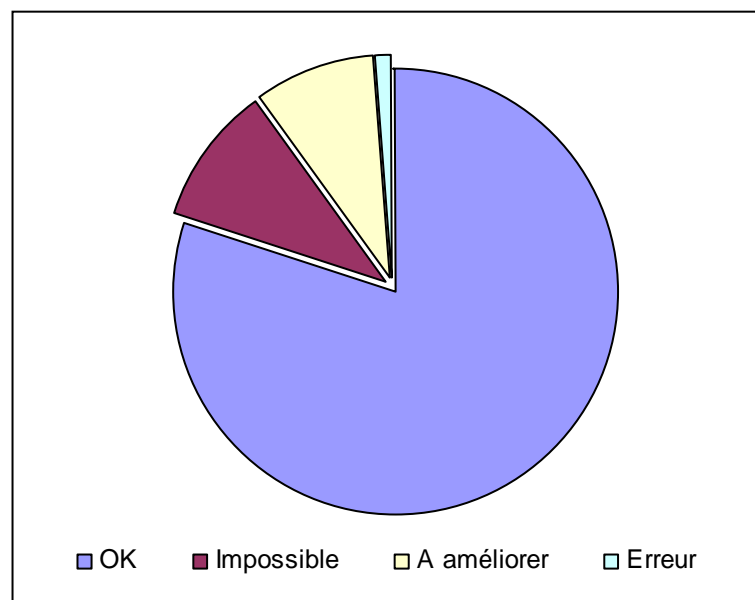
---

En ce qui concerne le temps nécessaire à la reconnaissance, il varie selon la fréquence du processeur de l'ordinateur utilisé, la résolution des images et la complexité des images. Par exemple, l'analyse d'une photo radar prise en journée dure en moyenne 3.4 sec alors que le traitement à l'entrée d'un parking avec un éclairage adapté tombe à 0.6 sec.

La fiabilité du logiciel est qualifiée par son taux de reconnaissance (nombre de photos ou la plaque a été reconnue et les caractères correctement reconnus) et son taux d'erreur (la plaque a été retrouvé mais une erreur de caractère a été faite).

### Exemple de Performances sur photos de radar :

Dans le cas de **photographies provenant de radars numériques**, les résultats d'un test sur un lot de 100 échantillons fourni par la Police Cantonale Vaudoise donne un taux de reconnaissance de **80%** et un taux d'erreur de **1%**.



Graphe : Performances du système

## Cas Particuliers

---

Voici plusieurs cas où le logiciel n'arrive pas à en extraire les caractères :



Détection du canton difficile



Les boulons et la faible résolution perturbent l'extraction de caractères





Plaque abîmée : 3 ou 8 ?



Un reflet traverse la plaque



Le 0 est vu comme un 8, ceci est dû à un boulon

## Problématique

---

Il est clair que les photos provenant de radars représentent le cas le plus défavorable pour les paramètres suivants :

- Résolution/dimension de la plaque
- Orientation de la plaque
- Conditions Météo/Illumination  
(Qualité de l'image de la plaque)

Dans le cas de photographies prises dans un **environnement contrôlé** (Intérieur de bâtiment, entrée de parking, espaces couverts, Illumination maîtrisée,...), **le taux de reconnaissance approche les 98%**.

### Résolution

Pour obtenir de bons résultats, il est nécessaire d'avoir des photos dont la plaque a une hauteur d'au minimum 20 pixels. En effet, des résolutions inférieures ne permettent plus d'obtenir une détection de caractères suffisante pour être admise comme fiable.

## Avantages

En ce qui concerne la position du véhicule par rapport au radar, il faut noter la différence entre le logiciel de FiveCo et les logiciels traditionnels. En effet, beaucoup de logiciels de reconnaissance fonctionnent dans un environnement plus ou moins contrôlé : distance et orientation entre le véhicule et la caméra sont plus ou moins préétablies.

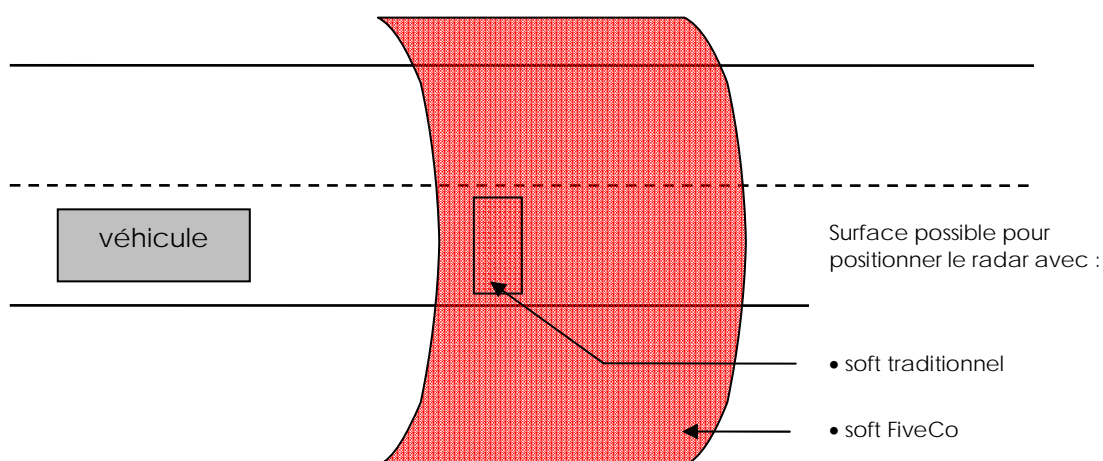


Figure : Orientation du véhicule par rapport au radar.

- Se basant sur cette caractéristique, on peut retenir que les performances et la flexibilité de l'algorithme lui confèrent d'importants avantages dans son adaptation et fiabilité
- Ce logiciel est spécialement optimisé pour les **plaques SUISSES**. En effet les plaques confédérées sont de plus petite taille et utilisent des caractères différents de leurs homologues européennes. La performance du LPR FiveCo est donc supérieure aux systèmes disponibles actuellement.

## Utilisation du logiciel

---

Les paramètres principaux qui peuvent être modifiés, sont les suivants :

- Seuil d'acceptation pour les valeurs  $P_d$  et  $P_m$  (par défaut :  $P_d = 80\%$  et  $P_m = 83\%$ ).
- Zone d'intérêt dans l'image où se trouve systématiquement la plaque.

Le système est conçu pour traiter des séries d'images de façon autonome afin de procéder si nécessaire au traitement manuel uniquement des cas restants.

Ce logiciel se présente sous la forme d'une DLL (programme compilé) avec différentes entrées et sorties ce qui lui permet d'être très facilement intégré dans des programmes existants et déjà utilisés par le client.

## Informations

---

Pour de plus amples informations, visitez notre site Web [www.fiveco.com](http://www.fiveco.com) sous la rubrique >Réalisations>Projets Internes>Détection Plaques (LPR), ou par mail [info@fiveco.com](mailto:info@fiveco.com) ou encore au n° de tel : +41 21 693 86 71.