
**Perception de télépéage — Pré-étude
sur l'utilisation des informations
de la plaque d'immatriculation
du véhicule et la technologie de la
lecture automatique des plaques
minéralogiques (LAPI)**

*Electronic fee collection — Pre-study on the use of vehicle licence
plate information and automatic number plate recognition (ANPR)
technologies*

ISO/TR 6026:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a903c0cd-f3d9-4303-86d0-4abb7a9869bb/iso-tr-6026-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/TR 6026:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a903c0cd-f3d9-4303-86d0-4abb7a9869bb/iso-tr-6026-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Abréviations	4
5 Cadre légal des informations portées par le LPN	5
5.1 Plaque d'immatriculation réglementaire	5
5.2 Caractéristiques physiques de la plaque d'immatriculation	6
5.2.1 Généralités	6
5.2.2 Caractéristiques des plaques d'immatriculation en Europe	6
5.3 Propriétés des plaques d'immatriculation	7
5.4 Plaques d'immatriculation illégales	9
6 Informations relatives aux LPN pour la perception électronique du télépéage	10
6.1 Principes généraux	10
6.2 Limitations du LPN	10
6.3 Processus d'identification de LPN (LAPI)	11
6.4 Limites du processus d'identification de LPN (LAPI)	14
6.5 Validation du LPN	16
7 Scénario — Perception électronique du télépéage basé sur le LAPI	17
7.1 Description du scénario	17
7.2 Cas d'utilisation	17
7.3 Processus commerciaux	18
7.4 Interfaces techniques	26
8 Cas d'utilisation	27
8.1 Définition du contexte de péage	27
8.2 Inscription d'un utilisateur	29
8.3 Identification d'un utilisateur par son LPN	30
8.4 Perception du péage	30
8.5 Contrôle sanction du paiement	31
8.6 Gestion des exceptions (erreurs)	31
9 Technologies de reconnaissance des LPN	32
9.1 Technologies associées au LAPI	32
9.2 Composants de système LAPI	32
9.3 Acquisition des images	33
9.4 Gestion centrale	33
9.5 Authentification des images	34
9.6 Communication	34
9.7 Interface homme-machine	34
9.8 Problèmes posés par le processus d'identification	34
9.8.1 Exactitude	34
9.8.2 Marge d'erreur	35
10 Analyse des lacunes	35
10.1 Généralités	35
10.2 Interfaces techniques	36
10.2.1 TI-1 Définition du contexte de péage	36
10.2.2 TI-2 Inscription de l'utilisateur	37
10.2.3 TI-3 Échange de listes d'utilisateurs	37
10.2.4 TI-4 Identification de l'utilisateur	38
10.2.5 TI-5 Facturation	39

10.2.6	TI-6 Récupération des données utilisateur	39
10.2.7	TI-7 Contrôle sanction	40
10.3	Lacunes identifiées	41
10.3.1	Spécification de l'interface back-office	41
10.3.2	Test pour interface back-office	41
10.3.3	Définition de métriques de performances	41
10.3.4	Contenu des informations basées sur le LPN	42
10.3.5	Sécurité	42
10.3.6	Performances d'acquisition de l'image du LPN	42
10.3.7	Cahier des charges et essais pour l'interface avec les registres de véhicules	42
10.3.8	Architecture des systèmes de perception électronique du télépéage, vocabulaire, dictionnaire de données – la série ISO 17573	43
10.3.9	Lacunes ayant un impact économique	43
11	Feuille de route de normalisation proposée	43
	Annexe A (informative) Exemples de systèmes de péage opérationnel basé sur le LAPI	45
	Bibliographie	49

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 6026:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a903c0cd-f3d9-4303-86d0-4abb7a9869bb/iso-tr-6026-2022>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 204, *Systèmes de transport intelligents*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 278, *Systèmes de transport intelligents*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Le présent document a pour but de favoriser une compréhension commune, dans le contexte des installations de perception électronique du télépéage (EFC), de l'utilisation des informations portées par les plaques d'immatriculation des véhicules et des technologies de lecture automatique des plaques d'immatriculation (LAPI).

Ce document vise notamment à faire progresser la compréhension et les définitions communes dans les domaines suivants:

- informations associées au numéro de plaque d'immatriculation (LPN);
- échanges d'informations sur des interfaces ouvertes;
- description de la spécification des échanges entre les différents acteurs, notamment le fournisseur de services de péage (TSP), le perceuteur de péage (TC), les autorités d'enregistrement du véhicule, etc.;
- technologies relatives au LAPI.

Le résultat est destiné à contribuer à des schémas de perception électronique du télépéage plus efficaces et performants utilisant le LPN du véhicule, obtenu au moyen de la technologie LAPI, et de toute information associée (y compris la marque et le modèle) comme moyen principal d'identification de l'utilisateur par le LPN, ou comme moyen complémentaire pour augmenter la fiabilité et la robustesse de leurs systèmes basés sur la communication dédiée à courte portée (DSRC) ou sur le système mondial de navigation par satellite (GNSS/CN) (y compris le mode dégradé, la reconstitution des voyages, etc.).

(standards.iteh.ai)

ISO/TR 6026:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a903c0cd-f3d9-4303-86d0-4abb7a9869bb/iso-tr-6026-2022>

Perception de télépéage — Pré-étude sur l'utilisation des informations de la plaque d'immatriculation du véhicule et la technologie de la lecture automatique des plaques minéralogiques (LAPI)

1 Domaine d'application

Le présent document donne une analyse de l'utilisation des technologies d'extraction des informations portées par le numéro d'immatriculation (LPN) et de lecture automatique des plaques d'immatriculation (LAPI) dans le contexte de la perception électronique du télépéage (EFC), par la description du contexte légal, technique et fonctionnel de la perception électronique du télépéage basée sur le LPN. Il donne également une analyse des lacunes des normes de perception électronique du télépéage afin d'identifier les actions à entreprendre pour soutenir l'utilisation normalisée des technologies identifiées, ainsi qu'une feuille de route pour combler les lacunes identifiées.

L'analyse des lacunes figurant dans le présent document se fonde sur les cas d'utilisation, les réglementations en vigueur, les normes et les meilleures pratiques dans le domaine de la perception électronique du télépéage, sur la base du modèle du Service européen de télépéage (SET)^[27].

Des exemples de systèmes de péage basés sur les numéros d'immatriculation (LPN) sont donnés dans l'[Annexe A](#).

2 Références normatives

Aucune référence normative n'est associée à ce document.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1 tridimensionnel

3D

graphique informatique définissant un objet par sa largeur, sa longueur et sa profondeur

[SOURCE: ISO/TS 23541-1:2021, 3.1.1, modifié — Note 1 à l'article supprimée]

3.2 lecture automatique des plaques d'immatriculation

technologie de lecture automatisée des plaques d'immatriculation des véhicules

Note 1 à l'article: la plaque d'immatriculation d'un véhicule contient généralement l'indicateur ou le code du pays qui a émis la plaque d'immatriculation du véhicule.

Note 2 à l'article: les techniques de reconnaissance optique des caractères font généralement partie de la technologie associée à la lecture automatique des plaques d'immatriculation.

Note 3 à l'article: le terme «lecture automatique des plaques minéralogiques» est synonyme de «lecture automatique des plaques d'immatriculation» (LAPI).

[SOURCE: ISO/TS 17573-2:2020, 3.18, modifié — Note 3 à l'article ajoutée]

3.3 intelligence artificielle

<système technique> ensemble de méthodes ou d'entités automatisées qui, ensemble, construisent, optimisent et appliquent un modèle permettant au système, pour un ensemble donné de tâches prédéfinies, de calculer des prédictions, des recommandations ou des décisions

Note 1 à l'article: les systèmes d'IA sont conçus pour fonctionner avec différents niveaux d'automatisation.

Note 2 à l'article: le terme «prédictions» peut faire référence à divers types d'analyse ou de production de données (notamment la traduction de textes, la création d'images de synthèse ou le diagnostic d'un défaut d'alimentation électrique antérieur). Ce terme n'implique pas nécessairement une antériorité.

3.4 code pays

identification du pays d'émission d'une plaque d'immatriculation, formatée conformément aux signes distinctifs des Nations Unies pour les véhicules dans le règlement international de la circulation

Note 1 à l'article: conformément aux signes distinctifs des Nations Unies pour les véhicules dans le règlement international de la circulation^[33], le code pays contient 1, 2 ou 3 caractères alphabétiques.

Note 2 à l'article: un «code pays lisible par des lecteurs humains» est défini par un numéro d'immatriculation dont l'inspection humaine peut déterminer le pays émetteur à partir de la syntaxe, de la police de caractères et d'autres caractéristiques des plaques d'immatriculation.

3.5 taux d'erreur

rapport de l'erreur absolue sur la valeur de référence de toutes les transactions

3.6 faux négatif

déclaration incorrecte d'échec alors qu'il s'agit en réalité d'une réussite

[SOURCE: ISO/IEC TR 29119-11:2020, 3.1.34, modifié — Note 1 à l'article et exemple supprimé]

3.7 faux positif

déclaration incorrecte de réussite alors qu'il s'agit en réalité d'un échec

[SOURCE: ISO/IEC TR 29119-11:2020, 3.1.34, modifié — Note 1 à l'article et exemple supprimé]

3.8 taux d'erreur de faux négatifs

rapport du nombre de faux négatifs sur la valeur de référence de toutes les transactions

3.9 taux d'erreur de faux positifs

rapport du nombre de faux positifs sur la valeur de référence de toutes les transactions

3.10 taux d'erreur de faux reconnaissables

rapport du nombre de transactions fausses reconnaissables sur la valeur de référence de toutes les transactions traitées

3.11**infrarouge**

rayonnement optique dont les longueurs d'onde sont supérieures à celles du rayonnement visible

Note 1 à l'article: la plage des longueurs d'onde de rayonnement infrarouge est couramment subdivisée entre 780 nm et 1 mm.

3.12**système de transport intelligent**

système de transport dans lequel des technologies avancées d'information, de communication, de détection et de contrôle, y compris internet, sont appliquées pour accroître la sécurité, la durabilité, l'efficacité et le confort

[SOURCE: ISO/TR 17465-2:2015, 2.2]

3.13**image de plaque d'immatriculation**

image numérique sur laquelle une plaque d'immatriculation de véhicule est visible

Note 1 à l'article: une «image de plaque d'immatriculation lisible par des lecteurs humains» est définie par une image de plaque d'immatriculation avec un numéro d'immatriculation lisible par des lecteurs humains et un code pays.

3.14**numéro de plaque d'immatriculation**

numéro de la plaque attribué lors de l'immatriculation d'un véhicule

3.15**lecture manuelle des plaques d'immatriculation**

processus de détermination du numéro d'immatriculation et du code pays par inspection humaine d'une image numérique

3.16**unité embarquée**

unité électronique à bord d'un véhicule pour effectuer des fonctions spécifiques de perception électronique du télépéage et pour la communication avec des systèmes externes

[SOURCE: ISO/TS 17573-2:2020, 3.127]

3.17**reconnaissance optique de caractères**

technique permettant de reconnaître des caractères et de les convertir en code binaire

[SOURCE: ISO 12651-1:2012, 4.100, modifié — Note 1 à l'article supprimée]

3.18**moyen de paiement**

moyen accepté par le TSP, qui donne à l'utilisateur le droit d'utiliser les services fournis

[SOURCE: ISO/TS 17573-2:2020, 3.134, modifié — Exemple supprimé]

3.19**déclaration de secteur de SET**

déclaration fixant les conditions générales d'accès des prestataires du service européen de télépéage (SET) à leurs secteurs à péage

Note 1 à l'article: cette définition découle de la directive 2019/520 de l'UE^[27] sur la refonte du service européen de télépéage (voir [Article 6\(2\)](#)).

3.20

compte utilisateur

droits d'un utilisateur relatifs à un service de transport, stockés de manière centralisée ou embarquée, liés à un prestataire de, s

[SOURCE: ISO/TS 17573-2:2020, 3.228]

3.21

autorité d'immatriculation des véhicules

autorité responsable de l'enregistrement et de la tenue à jour des registres d'immatriculation des véhicules, y compris les coordonnées de leurs propriétaires légaux

4 Abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes suivants s'appliquent.

IA intelligence artificielle

ALPR (LAPI) lecture automatique des plaques minéralogiques [automatic licence plate recognition]

ANPR (LAPI) lecture automatique des plaques d'immatriculation [automatic number plate recognition]

BD détails de facturation [billing details]

BO back-office

CC code pays [country code]

CS système central [central system]

OBE équipement embarqué [on-board equipment]

OBU unité embarquée [on-board unit]

OCR reconnaissance optique de caractères [optical character recognition]

EEE espace économique européen

SET service européen de télépéage

EFC perception du télépéage [electronic fee collection]

UE union européenne

EUCARIS système d'information européen sur les véhicules et les permis de conduire [European car and driving licence information system]

PL poids lourds

IR infrarouge

STI système de transport intelligent

LP plaque d'immatriculation [licence plate]

LPN numéro d'immatriculation [licence plate number]

MNPR lecture manuelle des plaques d'immatriculation [manual number plate recognition]

PAN	numéro de compte principal [primary account number]
RFID	identification par radiofréquence [radio frequency identification]
SA	aire de service [service area]
SCC	conditions commerciales spécifiques [specific commercial conditions]
SU	utilisateur du péage [service user]
TC	percepteur de péage [toll charger]
TI	interface technique [technical interface]
RSE	équipement en bord de route [roadside equipment]
TDS	déclaration de secteur de SET [toll domain statement]
TSP	fournisseur de services de péage [toll service provider]
VIN	numéro d'identification de véhicule [vehicle identification number]
VRA	autorité d'immatriculation des véhicules [vehicle registration authority]

5 Cadre légal des informations portées par le LPN

5.1 Plaque d'immatriculation réglementaire

Le format de la plaque d'immatriculation est généralement défini dans une juridiction donnée par des textes législatifs spécifiques, ce qui permet d'utiliser les informations de LPN dans de nombreuses applications. La liste ci-après donne une liste non exhaustive d'exemples de telles applications:

- a) indication de véhicule immatriculé;
- b) indication de conformité aux règles de sécurité du véhicule à la date de l'immatriculation;
- c) certificat de lieu de stationnement habituel du véhicule;
- d) vérification du contrat d'assurance du véhicule, ou de la taxe liée au véhicule;
- e) identification des types d'utilisation du véhicule tels qu'utilisation personnelle, commerciale, de location, d'urgence, militaire;
- f) perception du péage;
- g) contrôle sanction, par exemple en cas d'infraction au code de la route, de vol de voiture ou de crime.

Ces textes législatifs précisent également la conception et l'emplacement de la plaque lorsqu'elle est montée sur le véhicule, ainsi que les obligations du propriétaire du véhicule. Chaque juridiction a son propre cahier des charges pour la conception de la plaque, dicté par les priorités nationales et l'utilisation. Tout cela fait que la conception et l'emplacement des plaques diffèrent généralement d'une juridiction à l'autre. Les systèmes de LAPI doivent être capables de traiter toutes les caractéristiques potentielles des plaques détectées, comme par exemple:

- position fixe, angle, rotation, visibilité du véhicule;
- couleur, peinture et matériau réfléchissant des caractères et de la plaque de base;
- alphabet des caractères;

- taille et caractéristiques dimensionnelles des caractères (par exemple la largeur de la police de caractères).

En principe, le TC peut obtenir les informations ci-dessus applicables à un véhicule donné si la juridiction d'immatriculation lui est connue.

5.2 Caractéristiques physiques de la plaque d'immatriculation

5.2.1 Généralités

Le LPN est un ensemble de caractères lisibles par des lecteurs humains et par la machine, représenté par une image qui sert de référence aux informations sur un véhicule immatriculé. Par exemple, en Europe, le format des plaques minéralogiques suit les exigences énumérées dans la Convention de Vienne sur la circulation routière^[23]. En vertu de la Convention de Vienne, les véhicules routiers portent leur numéro d'immatriculation à l'avant et à l'arrière, même si la législation de la juridiction d'immatriculation n'exige pas une plaque d'immatriculation à l'avant sur les véhicules routiers.

Les numéros d'immatriculation:

- sont constitués soit de chiffres, soit de chiffres et de lettres;
- utilisent des caractères latins en lettres capitales (ils peuvent éventuellement être affichés dans un autre alphabet) et des chiffres arabes;
- portent (sur la plaque arrière) un signe distinctif de la juridiction d'immatriculation.

L'exigence d'afficher le signe distinctif correspondant fait l'objet de dérogations mutuelles entre certains pays, par exemple (la liste n'est pas exhaustive):

- au sein de l'Espace économique européen (EEE), pour les véhicules routiers munis de plaques d'immatriculation au format courant de l'Union européenne (UE) (satisfaisant aux exigences de la Convention de Vienne sur la circulation routière et également valables dans les pays non membres de l'UE qui ont signé la Convention) qui ont été délivrées dans les États membres de l'UE;
- entre le Canada, les États-Unis et le Mexique, où la province, l'État ou le district d'immatriculation est habituellement gravé en relief ou imprimé en surface sur la plaque d'immatriculation du véhicule.

5.2.2 Caractéristiques des plaques d'immatriculation en Europe

Le format courant de l'UE pour les plaques d'immatriculation des véhicules est défini par une section bleue tout à gauche avec le cercle d'étoiles de l'UE et le code du pays. Cette disposition a été introduite par le règlement (CE) n° 2411/98 du Conseil^[24]. Selon l'[Article 3](#) de ce règlement, le signe distinctif indiquant l'État d'immatriculation placé tout à gauche de la plaque d'immatriculation doit être reconnu dans tous les États membres qui exigent que cette information figure sur les véhicules immatriculés dans un autre État membre.

Selon la Convention de Vienne sur la circulation routière^[23], les véhicules en trafic transfrontalier sont tenus d'afficher un signe distinctif du pays d'immatriculation à l'arrière du véhicule (il faut noter qu'il est rare qu'un système basé sur le LAPI détecte le signe du pays d'immatriculation). Ce signe peut être placé séparément de la plaque d'immatriculation ou, conformément aux modifications apportées à la Convention en 2006, être intégré à la plaque d'immatriculation du véhicule. L'un des principaux avantages de la Convention pour les automobilistes est l'obligation faite aux pays signataires de reconnaître la légalité des véhicules provenant des autres pays signataires. La Convention de Vienne sur la circulation routière prévoit les dispositions suivantes concernant la conduite en dehors du pays d'immatriculation:

- Les exigences physiques applicables au signe séparé, définies dans son Annexe 3, précisent que les lettres doivent être écrites en noir sur fond blanc avec la forme d'une ellipse de grand axe horizontal. Les signes distinctifs ne doivent pas être apposés de telle manière qu'ils risquent d'être confondus avec le numéro d'immatriculation ou de nuire à sa lisibilité.

- Si le signe distinctif est intégré à la plaque d'immatriculation, il figure également sur la plaque d'immatriculation avant du véhicule et peut être complété par le drapeau ou l'emblème de l'État national, ou l'emblème de l'organisation d'intégration économique régionale à laquelle le pays appartient.

Après l'approbation de la directive 2019/520 de l'UE^[27] sur la refonte du service européen de télépéage (SET), le règlement d'exécution de la commission (UE) 2020/204^[29] a été adopté. Ce règlement introduit le LAPI parmi les interfaces du SET.

5.3 Propriétés des plaques d'immatriculation

L'ISO 7591 spécifie les performances d'une plaque d'immatriculation rétroréfléchissante. Elle spécifie les performances minimales pour une mesure de durabilité:

- des caractéristiques photométriques;
- de l'uniformité de la rétroréflexion;
- des propriétés colorimétriques pour une utilisation de jour et de nuit;
- de la résistance à la température;
- de l'adhésion au substrat;
- de la résistance aux chocs;
- de la résistance à la flexion;
- de la résistance à l'eau;
- de l'aptitude au nettoyage, notamment en cas de souillure par de l'huile ou du graphite;
- de la résistance aux carburants;
- de la résistance au brouillard salin.

Le but de l'ISO 7591 est de garantir la lisibilité de la plaque par des lecteurs humains et par des machines pendant toute la durée de vie de la plaque. La durée de lisibilité n'est cependant pas spécifiée. Les garanties courantes pour les revêtements, encres et pelliculages rétroréfléchissants vont de 5 à 10 ans. Cette valeur est importante car, comme l'âge moyen des véhicules dépasse 10 ans, cela signifie que les plaques peuvent se dégrader avec le temps et devenir difficiles à lire.

NOTE 1 Certains pays ont adapté l'ISO 7591 pour en faire une norme nationale, comme par exemple la norme DIN 74069.

Outre l'âge de la plaque, les aspects suivants, souvent imputables au propriétaire/conducteur du véhicule, influencent également la lisibilité de la plaque:

- délamination du revêtement dû à des piqûres, fissures et coupures superficielles, souvent le résultat d'une utilisation normale et dues à des cailloux ou des chocs;
- saleté, boue et neige sur les plaques. Des études indiquent que la saleté naturelle formée sur les bords supérieurs des plaques en relief a un impact négatif supplémentaire sur la précision de lecture;
- les peintures, notamment les plaques bloquant le rayonnement infrarouge, qui obscurcissent la lecture infrarouge des plaques;
- des vis et des rivets de fixation de la plaque placés stratégiquement pour tromper le système de reconnaissance optique des caractères (OCR);
- les couvre-plaques, qui agissent comme des filtres, par conception ou du fait du vieillissement;

- les cadres de plaque qui empiètent sur les caractères de la plaque, nuisant au bon fonctionnement des systèmes OCR;
- autres autocollants, marques et caractères rétro réfléchissants, dont il a été démontré qu'ils réduisent la capacité du système de LAPI à identifier la plaque sur le véhicule;
- les barres d'attelage, porte-vélos, câbles, sangles, etc. qui masquent la ligne de visée;
- les plaques inclinées, rendant leur lecture difficile par les caméras en hauteur. Ce phénomène se rencontre habituellement sur les motos.

Enfin, les conditions météorologiques et d'éclairage ont un impact important sur les performances de lecture de la plaque. C'est la raison pour laquelle les exploitants de perception électronique de télépéage prévoient souvent des éclairages supplémentaires et une protection contre les intempéries afin d'améliorer le LAPI.

Avec la généralisation des caméras de surveillance du trafic, des caméras de contrôle sanction, des caméras de surveillance et des caméras de LAPI, les produits du commerce permettant d'éviter la détection des plaques sont de plus en plus nombreux, tels que les plaques rotatives, les films de recouvrement et les sprays. Peu de pays ont mis en place des réglementations explicites pour traiter la question des plaques illisibles, de leur falsification et de leur vieillissement.

La [Figure 1](#) décrit le processus général qui permet d'obtenir le LPN à partir de l'image.

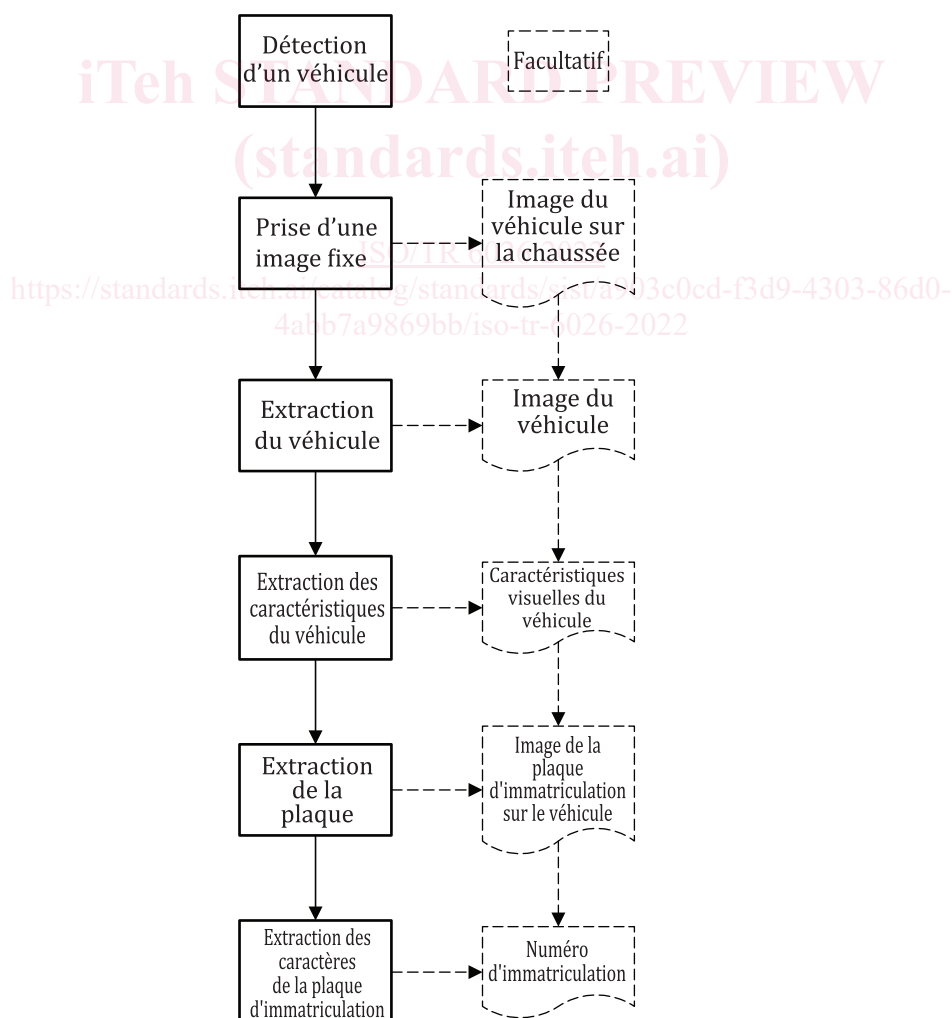


Figure 1 — De l'image au LPN

NOTE 2 La reconnaissance automatique peut se faire au niveau de l'unité de traitement en bord de route et/ou en back-office (BO). En général, le système de LAPI en bord de route utilise moins de ressources informatiques, pour des raisons de rapidité d'élaboration, et fournit en principe une précision et un taux de réussite inférieurs à ceux du LAPI en back-office. Un processus efficace de LAPI peut faire appel aux deux, afin d'exploiter la rapidité et les caractéristiques temps réel du traitement en bord de route, tout en utilisant le traitement en back-office comme solution de secours, en cas de défaillance des équipements en bord de route.

5.4 Plaques d'immatriculation illégales

L'utilisation de plaques illégales est un problème qui prend de l'ampleur à l'échelle mondiale, notamment en raison de l'utilisation accrue des caméras LAPI et des caméras de surveillance du trafic. Comme cela a été souligné précédemment, il est difficile pour les caméras d'authentifier une plaque d'immatriculation. Cependant, surtout lorsqu'il existe des itinéraires autres que les routes à péage, plutôt que d'éviter de payer un péage, l'intention des utilisateurs de plaques illégales est généralement d'essayer d'éviter les amendes et les sanctions. Par conséquent, les plaques illégales sont perçues comme étant de faible importance pour les exploitants de perception du télépéage. Les nouvelles stratégies de péage et les nouvelles zones de perception du péage, comme les zones d'embouteillage et le péage routier, vont accroître l'impact des plaques illégales, notamment pour le contrôle de conformité des utilisateurs par l'interrogation des équipements embarqués (OBE) dans les systèmes de péage autonomes. La possibilité de vérifier l'authenticité des plaques d'immatriculation va prendre de plus en plus d'importance.

Il existe trois types de plaques d'immatriculation illégales:

- les contrefaçons de plaques: il existe de nombreuses méthodes pour fabriquer des plaques en dehors des circuits réglementés et contrôlés. Par exemple, il existe de nombreuses possibilités d'obtenir une plaque contrefaite sur internet, souvent par le biais d'un canal légitime comme les offres de plaques personnalisées / fantaisies. Toutefois, les vendeurs de plaques d'immatriculation personnalisées ou fantaisies opèrent au grand jour. À ce titre, ils sont contrôlés dans de nombreux pays. Les plaques faites maison sont de plus en plus répandues, car les matières premières des plaques sont facilement disponibles. Même la confection des plaques en relief n'est pas un obstacle en raison de la facilité et des faibles coûts de l'impression 3D moderne. Les matrices pour l'impression en relief peuvent facilement être imprimées en 3D à partir d'une image de plaque. Il arrive que des plaques contrefaites soient longtemps utilisées. Ces plaques ne sont détectées que lorsque le propriétaire de la plaque clonée le signale à la suite de la perception de télépéage imprévue ou d'une amende pour infraction. Des cas de personnes innocentes impliquées dans des crimes à cause de plaques contrefaites ont été signalés dans la presse;
- plaques volées: elles sont généralement utilisées de manière opportuniste puisque les plaques volées sont signalées dès que le propriétaire du véhicule détecte les plaques manquantes. Les possibilités d'utilisation d'une plaque volée sont donc limitées dans le temps;
- les plaques périmées / n'ayant plus de validité; ces plaques sont généralement des plaques récupérées sur des véhicules radiés à la suite d'un accident.

Pour réduire les risques de détection, les auteurs de ces agissements utilisent généralement le LPN d'un véhicule légitime de marque, de modèle et d'aspect similaires. Une stratégie consistant à utiliser des plaques illégales dans des juridictions différentes de celle d'origine réduit également les risques de détection. En général, les personnes qui commettent ces agissements disposent de plusieurs jeux de plaques qu'ils changent périodiquement.

«Usurpation de plaque» est le terme général utilisé lorsqu'une plaque minéralogique légitime est utilisée sur un autre véhicule. Les usurpations de plaques de plaque peuvent être effectuées:

- par un tiers: des mesures efficaces sont nécessaires pour dissuader, détecter et signaler ces vols de plaques. En général, le vol est détecté à un moment donné et fait l'objet d'un signalement, ce qui permet de répertorier ces plaques (le numéro de la plaque), souvent au détriment du propriétaire légitime du véhicule;
- par le propriétaire/conducteur du véhicule: la plaque minéralogique d'un véhicule à faible tarif de péage est utilisée sur un véhicule ayant un tarif de péage plus élevé. Par exemple, il a été signalé des