

10^{ème} Congrès National de la Route Al Hoceima du 24 au 26 septembre 2018

Objet : Les STI liés à l'infrastructures au service du transport durable

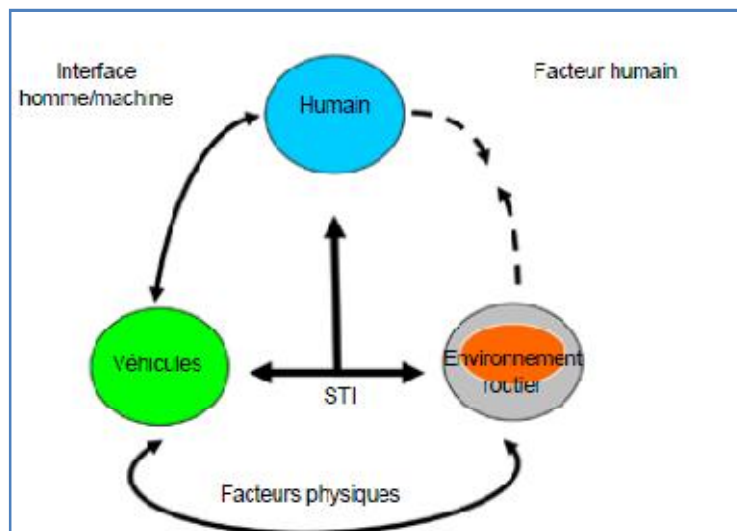
(Atelier 6: Exploitation routière)

Auteur : Soumia JANNAN Chef de Service de l'Information Routière à la Direction des Routes

1. Définition

Les systèmes de transport intelligents (STI) (en anglais *intelligent transportation systems (ITS)*) sont les applications des nouvelles technologies de l'information et de la communication au domaine des transports et de sa logistique. On les dit "Intelligents" parce que leur développement repose sur des fonctions généralement associées à l'intelligence : capacités sensorielles et de choix, mémoire, communication, traitement de l'information et comportement adaptatif. On trouve les STI dans plusieurs champs d'activité : dans l'optimisation de l'utilisation des infrastructures de transport, dans l'amélioration de la sécurité (notamment de la sécurité routière) et de la sûreté ainsi que dans le développement des services. Le recours aux STI s'intègre aussi dans un contexte de développement durable : ces nouveaux systèmes concourent à la maîtrise de la mobilité en favorisant entre autres le report de la voiture vers des modes plus respectueux de l'environnement.

Les STI constituent une interface entre la voiture moderne, l'ingénierie routière et le conducteur.



2. Rôle des systèmes de transport intelligents (STI):

Les STI interviennent dans un contexte mondial de congestion du trafic routier d'une part et de développement des nouvelles technologies de l'information d'autre part, de ce fait ils constitueraient un dispositif majeur à relever face aux nouveaux défis imposés aux politiques publiques de transport, et qui peuvent être résumés en « un transport efficace, propre et sécurisé », en effet :

- Les STI contribuent à l'efficacité accrue du transport. Ainsi, les informations en temps réel sur la circulation routière et les déplacements, permettent d'améliorer la gestion du transport et faciliter l'alternance entre les modes, et partant, encourager l'intermodalité ;
- Les applications STI jouent un rôle clé dans l'écologisation du transport en introduisant le concept des «couloirs de transport verts» respectueux de l'environnement ;
- Les applications de sûreté et de sécurité routières basées sur les STI peuvent sauver des vies humaines. Le système d'aide à la conduite et d'autres dispositifs de sécurité, de navigation, de suivi et de repérage jouent tous un rôle dans la promotion de la sécurité du transport.

3. Applications pour les STI :

❖ Paiement électronique

Le paiement électronique a plusieurs intérêts dont les principaux sont :

- de faire gagner du temps à l'utilisateur
- d'adapter les tarifs en fonction de catégories de personnes
- de sécuriser les paiements
- de collecter des informations

❖ Gestion des urgences

La gestion d'urgence , en particulier en cas d'accident de la route, utilise au maximum des systèmes automatisés de recueil de l'information et des transmissions performantes. Les principaux enjeux sont la rapidité d'intervention, l'évitement d'accidents en chaîne et le rétablissement de la circulation

❖ Aides à la conduite

Les aides à la conduite pour les usagers de la route se multiplient dans une optique d'amélioration de la sécurité des personnes, de confort des usagers, de diminution des émissions de polluants. On peut citer quelques systèmes d'aide à la conduite :

- La direction assistée, l'aide électronique au freinage, la boîte de vitesses automatique qui sont des systèmes bien connus
- Les limiteurs de vitesse pour ne pas dépasser la vitesse réglementaire et limiter la consommation de carburant (voir le projet LAVIA [archive] pour un Limitateur s'Adaptant à la Vitesse Autorisée)
- Les systèmes anti-collision
- Les systèmes d'aide à la navigation (GPS, GSM et systèmes informatiques embarqués)
- Le système de surveillance de la pression des pneus
- La plupart de ces aides à la conduite préfigurent des fonctionnalités des futurs véhicules sans conducteurs (voir plus loin).

❖ Contrôle du respect de la réglementation

Les nouveaux moyens de contrôle du respect de la réglementation sont les radars automatiques pour le contrôle de la vitesse et le Contrôle automatisé du franchissement de feux rouges.

Ces systèmes font appel à des technologies telles les flash infrarouges utilisés de nuit pour lire les plaques minéralogiques sans éblouir les conducteurs ou des capteurs précis pour déterminer la vitesse des véhicules.

Le contrôle du respect de la réglementation dans les transports en commun (par caméra ou autres équipements) répond aussi à des objectifs économiques de lutte contre la fraude et le vandalisme.

Toutefois, ces systèmes sont aussi utilisés à des fins de prévention et de répression des crimes, et photographient notamment les passagers des véhicules.

Certains de ces dispositifs sont également associés à la prévention et à la répression de la criminalité.

❖ Gestion des flottes et du fret pour le transport de marchandises

Les STI se sont rapidement développés dans le domaine du transport de marchandises, d'autant plus aisément que les flottes de véhicules, trains ou autres engins sont complètement identifiées et peuvent être facilement équipées. Par exemple aujourd'hui, toutes les flottes sont équipées de systèmes de navigation embarqués. Outre les véhicules, le fret (conteneurs, palettes, colis...) peut aussi voyager muni de systèmes de localisation pour suivre l'avancement et éviter les pertes. L'apport des STI intervient dans plusieurs champs :

- L'intégration de la chaîne de transport et de la logistique (suivi des véhicules, des marchandises)
- La prise en compte de la multimodalité et de l'intermodalité
- L'application de la réglementation et la protection de l'environnement (notamment dans le cas du transport de matières dangereuses pour lequel un suivi particulier est obligatoire.)

❖ Véhicules connectés et véhicules autonomes

De façon générale, on rattache également au domaine des STI les développements, en cours de par le monde, ayant trait à la connexion des véhicules routiers (véhicule avec l'infrastructure, de véhicule à véhicule) ainsi qu'à leur automatisation croissante (on parle alors de véhicules automatiques, de véhicules autonomes ou encore de véhicules à délégation de conduite partielle ou totale).

- ❖ Gestion du trafic

Le but de la gestion du trafic peut être de fluidifier les axes routiers, de favoriser la circulation des transports publics au détriment des usagers de la voiture particulière, d'encourager le report modal de la voiture particulière vers les transports en commun etc. Les SAGT (Systèmes d'Aide à la Gestion de Trafic) sont présents sur les 3 étapes fondamentales de la gestion du trafic :

- Le recueil de données de trafic via les capteurs sur les infrastructures ou dans les véhicules
- Le traitement de ces données grâce à des systèmes informatiques de plus en plus performants et qui sont capables de gérer de plus en plus de données.
- L'action sur les usagers principalement en leur fournissant de l'information par les PMV, la radio (En France une iso-fréquence sur tout le territoire pour les autoroutes : 107.7), Internet, mais aussi grâce à tous les systèmes personnels, comme les systèmes de guidage intégrant l'information en temps réel sur le trafic. Ces derniers systèmes sont regroupés sous l'appellation spécifique SAI (Systèmes d'Aide à l'Information).

4. Exemples des STI au niveau de la Direction des Routes

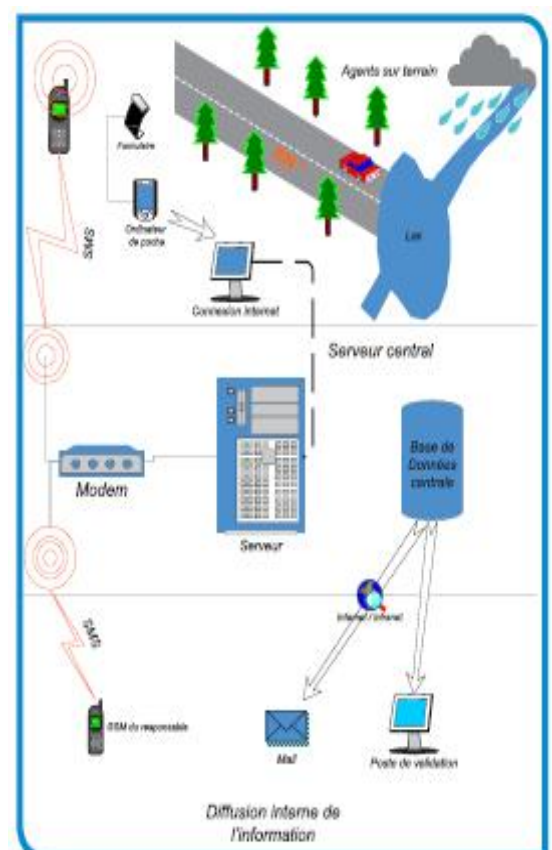
Les systèmes sont divisés en trois catégories différentes :

- les systèmes implantés au niveau de l'infrastructure;
- les systèmes embarqués requérant une communication avec l'infrastructure;
- les systèmes embarqués, systèmes de communication intervéhicules.

Les améliorations des infrastructures ont une incidence directe sur chaque véhicule / conducteur qui emprunte les routes, tandis que les effets de l'amélioration des véhicules dépendent, dans une large mesure, du taux de pénétration desdites améliorations sur le marché de l'automobile.

4.1 Système Inforoute :

Dans l'objectif de la modernisation de ses outils de gestion, la Direction des Routes à élaboré en 2005 un système informatisé de gestion de l'information sur les



incidents routiers qui sont au nombre de cinq : à savoir : l'enneigement, l'ensablement, les accidents de la circulation routière, les dégâts de crues, les problèmes des ouvrages d'art et les travaux sur la route.

Ce système, qui est basé sur le réseau internet et la messagerie SMS du téléphone GSM, permet entre autres :

- d'améliorer le temps de recueil des données ;
- de partager ces données, en temps réel, avec les différents responsables du Ministère de l'Équipement et des Transports pour aider à la prise de décision ;
- d'améliorer le support d'information du grand public ;
- de constituer une base de données sur les incidents de la route.

Ainsi, les informations sur les incidents sur la route sont transmises soit par SMS à partir du lieu de l'incident, sous forme d'informations résumées, soit par Internet après avoir accédé au système et ayant le droit d'ajouter des informations sur les incidents routiers. Les informations communiquées sont le numéro de la route, le point kilométrique, le type d'incident, le bilan de l'incident et éventuellement un commentaire sur l'incident.

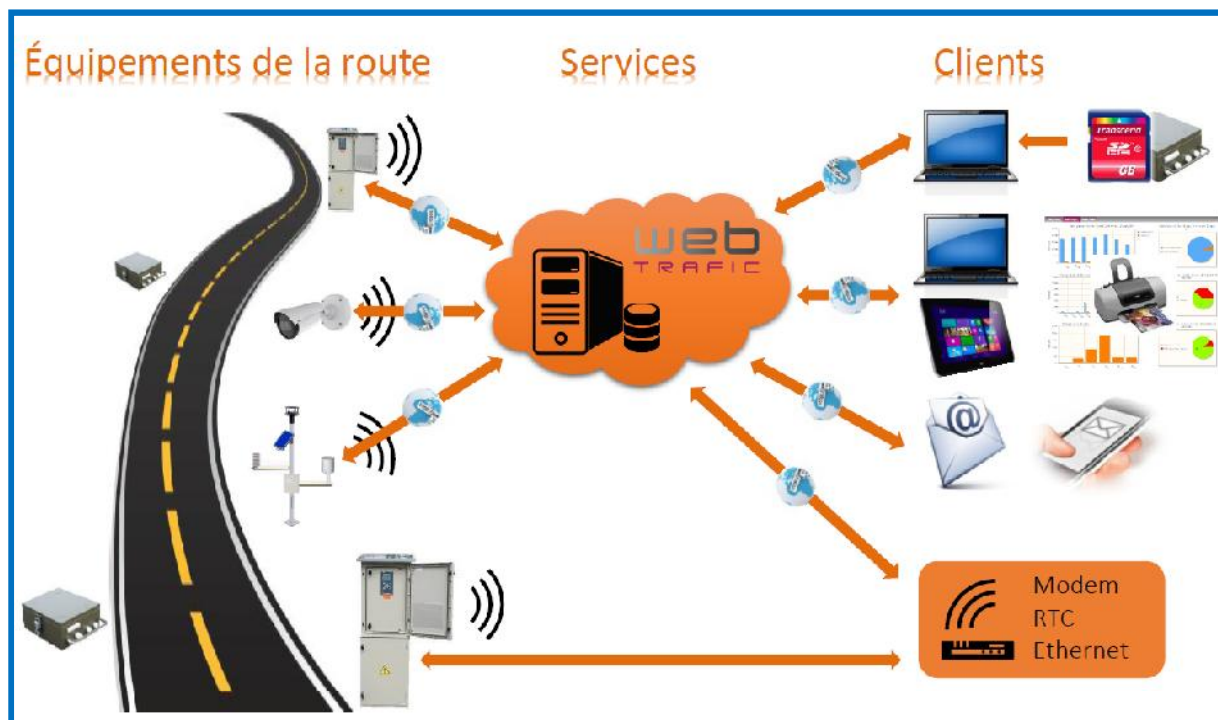
Le système permet aussi à son administrateur d'élaborer d'une manière semi-automatique, les communiqués concernant l'état des routes (en français et en arabe) et de les transmettre aux destinataires avec en pièces jointes cartes de localisation de l'incident.

Ce système intervient dans l'application des nouvelles technologies qui visent l'optimisation de l'utilisation des infrastructures de transport et l'amélioration de circulation notamment la sécurité routière.

4.2 Collecte et transmission automatique des données de trafic routier en temps réel;

Dans le cadre de modernisation de son système de comptage, une nouvelle génération de compteurs a été acquise au titre de l'année 2018, cette nouvelle génération permet de :

- Réaliser des mesures individuelles des véhicules par sens de circulation, jour, mois, année, taux d'occupation, vitesse, détection silhouette, poids total, poids par essieu de chaque véhicule et distance entre les essieux.
- Permettre l'accès à distance aux données précitées en tout moment, via une application web permettant aussi l'accès aux fonctionnalités de configuration, de contrôle et d'exploitation des données des postes de comptage et de pesage en marche.
- Les postes de comptage routier doivent avoir une alimentation électrique autonome solaire pour conserver son bon fonctionnement en tout temps.



Un recueil permanent des débits, vitesses moyennes et taux d'occupation de la chaussée et leur visualisation en temps réel sur l'application Webtrafic, représente un atout majeur et une plateforme pour une future gestion dynamique de trafic. Cet outil représente la réalisation de la première étape d'un processus de mise en place du système de gestion de trafic en rendant possible le recueil de données de trafic via les capteurs sur les infrastructures en temps réel.

D'une façon statique, le nouveau système permet de superviser la circulation, et localiser ainsi les sections qui sont susceptibles de connaître un fort trafic ou une circulation massive des véhicules en surcharge ou excès de vitesse et par la suite orienter les différentes opérations de contrôle et d'implantation de radars.

4.3 Passage de la localisation par point kilométrique (PK) à celle par point localisant ou point repère (PR) ;

Dans sa démarche de modernisation, le METLE est en cours de mise en place d'un nouveau système de localisation par l'introduction de la notion de (PR) au lieu de (PK).

Chaque (PR) sera rattaché au niveau de la BDR à ses coordonnées (X,Y), ce qui permettra une ouverture aux autres systèmes utilisant la géolocalisation. Comme il permet à d'autres systèmes utilisant la géolocalisation de bénéficier de la richesse d'information dont dispose la BDR.

La précision et la fiabilité des données routières, permettront dans le futur une meilleure information des usagers de la route des différents événements l'intéressant, notamment en ce qui concerne l'état de la route.

4.4 Installation des panneaux à messages variables :

Les panneaux à messages variables (PMV) sont des panneaux de signalisation routière conçus pour alerter ou informer l'utilisateur de la route. Un PMV peut afficher un pictogramme ou des messages écrits, qui peuvent être affichés alternativement, ou allumés, ou éteints, ou clignotant en fonction des besoins.

Les PMV sont des équipements dynamiques (ÉQUIDYN) qui diffusent des messages en temps réel qui doivent être conformes aux normes, décrets et règlements en vigueur. Ces messages peuvent porter sur les caractéristiques de la circulation routière, bouchons ou ralentissements, conditions météorologiques, chaussée humide-pluie, la température, ou délivrant des messages informatifs divers, comme la fréquence Radio-Trafic et le temps de parcours prévisionnel.

Vue son rôle important dans l'information de l'utilisateur de l'état de la route, surtout dans la période hivernale, la DR décide de lancer l'acquisition de 7 PMV. Ces PMV sont liés aux Postes de Commandes (PC) via le réseau téléphonique commuté ou réseau radiocommunication.

Les messages affichés sont définis et transmis par le Poste de Commande aux PMV. Le PMV devra permettre d'afficher aussi bien des pictogrammes que des messages écrits

Un message sera défini par la catégorie (urgence, gestion du trafic, information événementielle...) et le contenu. Il pourra être saisi soit manuellement (mode littéral) soit à partir d'une bibliothèque de messages préprogrammés (mode numérique).