

# RAPPORT

Département  
DALETT

Groupe  
ESAD-ZELT

26 /03 /2013  
Version 1

## Projet **SERRES**

### **Action 1 : Évaluation des capacités et performances des services infos trafic embarqués du marché, en particulier ceux sur PDA**



IFSTAR



Centre d'Études Techniques de l'Équipement  
du Sud-Ouest

[www.zelt-fr.org](http://www.zelt-fr.org)  
[www.cete-sud-ouest.developpement-durable.gouv.fr](http://www.cete-sud-ouest.developpement-durable.gouv.fr)



# Projet **SERRES**

## **Action 1 : Évaluation des capacités et performances des services d'information trafic embarqués du marché, en particulier ceux sur PDA**

### Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	26/03/2013	Rédaction initiale

### Affaire suivie par

<b>Jean-Paul GARRIGOS – DALETT / ESAD-ZELT</b>
<i>Tél. : 05 62 25 97 89 / Fax : 05 62 25 97 99</i>
<i>Courriel : jean-paul.garrigos@developpement-durable.gouv.fr</i>

### Rédacteur

Jean-Paul GARRIGOS – DALETT / ESAD-ZELT

### Relecteur

Louahdi KHOUDOUR - DALETT / ESAD-ZELT

### Approbateur

Didier TREINSOUTROT - DALETT

### Informations contractuelles

<b>Organisme commanditaire : IFSTTAR, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux</b> 58, boulevard Lefebvre, F-75732 Paris Cedex 15, tél. +33 (0)1 40 43 50 00	
<i>Références administratives : Devis n° 2009/69/078</i> <i>Affaire commandée le : 27/08/2010 sous le numéro 11S111 (opération de recherche LCPC)</i>	
<i>Références documentation :</i>	<i>N °ISRN : EQ-CT33-13-68-FR</i>
<i>Référence(s) intranet : http(s)://</i>	
<i>Nature du document : Rapport</i>	<i>Accessibilité du document : l'étude peut être diffusée</i>

Le chargé d'affaire

**Signé**

Louahdi KHOUDOUR

Le chef de groupe

**Signé**

Louahdi KHOUDOUR

Le directeur du département

**Signé**

Didier TREINSOUTROT

## Diffusion du document

Libellé destinataires	Nombre d'exemplaires
<i>Commanditaire</i>	<i>2 (papier et dématérialisé)</i>
<i>Autre</i>	<i>néant</i>
<i>CETE SO Documentation</i>	<i>2 (papier et dématérialisé)</i>
<i>CETE SO Archive</i>	<i>1 (papier)</i>

© CETE du Sud-Ouest, 2012, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans autorisation expresse du CETE du Sud-Ouest.

Crédits photos – illustrations : © Autres

## Mots clefs

information trafic ; systèmes embarqués ; PDA ; GPS ; Smartphone ; mobilité

## Mots clefs géographiques

Commune(s), département(s), région(s), pays : Néant.

## Remerciements

Je tiens particulièrement à remercier Gilles Ducarre, responsable de production chez Michelin Travel Partner, pour les renseignements qu'il a pu me communiquer sur les sources d'informations trafic utilisées par Michelin.

Eric Klein, chef du pôle Métrologie du trafic au CETE de l'Est pour les contacts qu'il m'a communiqués.

De manière générale, à l'équipe du PCI RDRT, par rapport à la présentation relative aux éléments de pertinences des FCD FMD que j'ai pu puiser dans une de leurs présentations.

## Résumé

Les dispositifs embarqués de type PDA ou smartphone permettent de nos jours de véhiculer l'information trafic jusqu'à l'utilisateur en temps réel, en situation de mobilité.

Cette information trafic peut se présenter sous différentes formes : états de trafic, événementielle, ...

Le service qu'apporte cette information est encadré par des recommandations Européennes qui sont déclinées sur le territoire Français.

Les sources de l'information trafic sont multiples. Elles peuvent être issues du réseau des capteurs statiques des gestionnaires de voiries, mais également de flottes de véhicules dénommés véhicules traceurs. Ces données sont agrégées par des processus de fusion de données afin de compléter les manques d'information.

La transmission des données vers le dispositif de l'utilisateur est également un élément important de la chaîne d'élaboration et de diffusion de l'information trafic temps réel embarquée.

La méthode de comparaison utilisée dans ce rapport, se concentre exclusivement sur des indicateurs structuraux que nous avons pu recueillir et vérifier par recoupement. Il est en effet très difficile d'obtenir des informations détaillées sur les services d'information trafic, car le marché est extrêmement concurrentiel.

L'analyse confirme la position des leaders du domaine en termes de capacités et de performances et souligne le potentiel des nouveaux venus ou de ceux qui s'attaquent à certains segments comme celui des avertisseurs de zones de dangers.

Il serait intéressant d'aller plus loin en tentant de mettre en place une méthodologie d'évaluation en condition réelle.



# SOMMAIRE

<b>1 - CONTEXTE.....</b>	<b>9</b>
<b>2 - L'INFORMATION ROUTIÈRE TEMPS RÉEL.....</b>	<b>10</b>
2.1 - Nature de l'information.....	10
2.2 - Contraintes liées à la composante temps réel de l'information trafic.....	11
2.3 - Impacts comportementaux.....	11
2.3.1 -Information sur un événement.....	12
2.3.2 -Information sur les conditions de circulation.....	12
2.3.3 -Information sur la limitation de vitesse.....	12
2.3.4 -Information sur les temps de parcours.....	12
2.3.5 -Information sur les conditions météorologiques.....	12
2.3.6 -Information sur les déplacements multimodaux.....	12
<b>3 - LES SERVICES D'INFORMATION TRAFIC TEMPS RÉEL EMBARQUÉS.....</b>	<b>13</b>
3.1 - Les sources de données.....	13
3.1.1 -Données gestionnaires de voirie.....	13
3.1.2 -Principes du FCD.....	14
3.1.3 -Principes du FMD.....	16
3.1.4 -Systèmes coopératifs et communautés d'usagers (crowd-sourcing).....	16
3.2 - Suivi de flottes, systèmes coopératifs et expérimentations.....	18
3.3 - La fusion de données.....	24
3.4 - La communication des données trafic temps réel vers les dispositifs embarqués.....	24
3.4.1 -Mode connecté (données).....	24
3.4.2 -RDS-TMC.....	25
3.4.3 -TPEG.....	25
<b>4 - COMPARAISON D'INDICATEURS STRUCTURAUX.....</b>	<b>27</b>
4.1 - Méthodologie de comparaison.....	27
4.2 - Michelin Travel Partner.....	29
4.3 - Médiamobile.....	32
4.4 - TrafficFirst - TrafficCity.....	34
4.5 - TomTom HD Traffic.....	36
4.6 - NAVTEQ Traffic Patterns.....	39
4.7 - Google Traffic.....	41
4.8 - Coyote System.....	43
4.9 - Synthèse.....	45
<b>5 - CONCLUSION.....</b>	<b>46</b>



## 1 - Contexte

Les Personal Digital Assistant (PDA) ou assistants personnels numériques sont devenus en peu de temps un équipement de plus en plus présent dans l'écosystème numérique professionnel. Ces dispositifs ont également très largement dépassé les limites du monde professionnel grâce à l'adoption massive des appareils de type smartphone (téléphones dits « intelligents ») ou autres tablettes tactiles. Il suffit pour s'en convaincre d'observer les statistiques de possession en équipements mobiles pour l'année 2012 publiées par l'agence Dagobert : sur 85% de Français qui détiennent un mobile, 40% sont des propriétaires de smartphone. De plus, le pourcentage d'augmentation du nombre de possesseurs de ces appareils, est passé en l'espace de 6 mois à + 27%.

Le smartphone capable de se géolocaliser dans tout environnement, en permanence connecté sur l'Internet, ouvre de nombreuses applications sur la mobilité géo-connectée et frappe de plus en plus fort à la porte des constructeurs automobiles.

Il est ainsi logique qu'en plus des usages classiques de ces appareils comme la téléphonie ou l'accès à la mobilité internet, ces équipements puissent relayer les informations proposées par des services d'information trafic.

Outre les appareils de type smartphone, les dispositifs électroniques dédiés comme les assistants d'aide à la conduite (GPS ou autre boîtiers de type Coyote) sont un mode de visualisation privilégiés de l'information trafic. Il est nécessaire de rappeler dans ce contexte le décret [n°2012-3] du 4 janvier 2012 qui définit justement le cadre des « assistants d'aide à la conduite », requalifiant certains appareils anciennement désignés sous le terme « d'avertisseurs de radars ».

Ce rapport ne se focalise pas sur les dispositifs électroniques en eux-mêmes, mais sur les services d'information trafic qui sont les fournisseurs des données à destination des applications embarquées dans ces équipements.

Avant de pouvoir dresser un portrait de ces services en termes de performances, il convient de faire un inventaire de l'offre disponible en la matière au niveau national. La description des capacités des services est abordée, ainsi que les sources de données nécessaires à l'élaboration de l'information finale délivrée par le service. On insistera plus particulièrement sur les services d'informations trafic temps réel, car ils sont les plus pertinents pour l'affichage sur dispositifs embarqués. Nous nous appuierons en particulier sur le rapport du SETRA de février 2013 [1].

La seconde partie est consacrée à la définition des indicateurs et propositions de méthodologies qui permettront d'évaluer les performances de ces services.

## 2 - L'information routière temps réel

Le rapport du SETRA intitulé « information routière temps réel, évaluation des impacts, éléments de synthèse bibliographique » de février 2013 présente (après avoir défini la typologie et les modes de diffusion de l'information routière) les impacts de l'information routière temps réel ainsi que la réduction des vitesses liée à la pollution. Ce rapport s'appuie essentiellement sur des analyses basées sur l'usage des PMV. Cependant, nous rappellerons essentiellement les deux premières parties de ce rapport qui nous semble être un élément commun à l'étude présente.

### 2.1 - Nature de l'information

L'information routière temps réel est essentiellement contextuelle. Elle peut être classée en familles selon les enjeux, stratégies et mesures d'exploitation de la route utilisées par les gestionnaires :

- événements récurrents : perturbations du trafic liées aux déplacements pendulaires, aux grandes migrations, pannes, accidents récurrents ;
- événements non récurrents mais programmés : chantiers, manifestations ;
- événements non récurrents et imprévisibles : climatiques de forte intensité, accidents, situations de crise.

L'information routière peut être de différentes natures :

- information liée à la sécurité routière : généralement assortie d'une description ou d'un conseil de sécurité diffusée lors d'un événement particulier ou à caractère général ;
- information prescriptive : évolution ponctuelle de la réglementation (pollution, régulation dynamique), parfois accompagnés de messages diffusés par divers média ;
- information événementielle : cette information est associée à un événement qui ne présente pas de risque direct pour la sécurité des usagers (grande zone d'influence ou prévisibles à quelques heures) ;
- information de guidage des usagers : permet de délester ou faire éviter une section de réseau routier. Peut se présenter sous la forme d'un conseil d'itinéraire, d'informations comparatives sur les alternatives possibles, de conseils personnalisés (en particulier sur les systèmes embarqués) ;
- information de confort : l'objectif est ici la réduction du stress et l'amélioration de la satisfaction des usagers (information sur les temps de parcours, conditions générales de circulation).

Citons enfin deux typologies des mesures relatives aux services d'information trafic. D'une part celle définie par le projet européen EasyWay [2] et d'autre part celle du SETRA dans le cadre du projet « Démarche globale d'un projet de gestion du trafic et d'information routière : enjeux, stratégies et mesures ».

## 2.2 - Contraintes liées à la composante temps réel de l'information trafic

Dans le rapport Algae [3] de Juillet 2011 relatif à l'information du voyageur (congrès ATEC ITS 2011 thématique n°1), nous pouvons déceler les critères essentiels aux applications d'information trafic. Par exemple, il est essentiel que le référentiel géographique utilisé soit de bonne qualité. En effet, si ces informations étaient autrefois du ressort des autorités publiques, la tendance actuelle est qu'elles proviennent le plus souvent de sociétés privées. Leur validation est donc un enjeu crucial.

Second point important, l'accès à ces données doit être équitable afin de garantir une bonne gestion du trafic.

Concrètement, les éléments de définition cartographique, les processus de collecte, de validation et de mise à jour sont concernés.

Dans le cadre des services qui fournissent en temps réel de l'information trafic, le plan d'action ITS [4] (domaine d'action 1 : utilisation optimale des données relatives aux routes, au trafic et aux itinéraires) insiste sur la notion de « message universel de trafic ». Il s'agit des messages devant être fournis gratuitement à tous les usagers de la route en tant que service d'information public. Les procédures d'élaboration de l'information doivent assurer la cohérence des informations quelles que soient les sources diverses et respecter les exigences imposées par les opérateurs de gestion du réseau.

Dans le rapport STI 2012-2017 de la DGITM [5], on retrouve les critères nécessaires à l'information trafic temps réel. On peut y noter l'objectif, qui est de mettre à disposition des acteurs, des référentiels de qualité nécessaires au respect des objectifs de circulation, de sécurité et d'environnement. La démarche qualité concerne les éléments suivants :

- événements de sécurité en temps réel (délai et distance de prévenance, information de l'utilisateur sur la disponibilité du service) ;
- vitesses limite autorisées (précision géographique et éventuellement distance et délai de prévenance) ;
- événements prévisibles (chantiers, coupures, ...) et notamment les délais de prévenance ;
- conseils de re-routage en temps réel (diffusion de conseils respectant les contraintes de circulation et optimisant le temps de parcours total).

Comme le rappelle le plan d'action sur les STI de la DGITM [5], les services d'information en temps réel sur la circulation routière et les déplacements sont combinés à la navigation par satellite et sont désormais par conséquent proposés par des sources privées et publiques. Dans de nombreuses parties de l'Europe, les STI fournissent d'ores et déjà un appui à la gestion du trafic urbain et interurbain en favorisant les échanges intermodaux aux principaux points nodaux et de transfert.

## 2.3 - Impacts comportementaux

Le rapport SETRA conclut sur la difficulté pour dégager une synthèse robuste quant à l'impact de l'information temps réel sur les comportements. Cette difficulté proviendrait notamment du mode d'analyse utilisé dans l'étude et en particulier sur les dispositifs embarqués. Elle conclut finalement essentiellement sur les perceptions des usagers, que nous rappellerons ci-après.

### **2.3.1 - Information sur un événement**

L'information temps réel relative à un événement (accident, coupure, panne ...) est celle qui arrive en première position des réponses des usagers quant au type d'information qu'ils remarquent et assimilent le plus. Les usagers estiment également que l'information événementielle permet d'améliorer la sécurité de leurs déplacements et a un impact sur leur comportement de conduite (apaisement).

### **2.3.2 - Information sur les conditions de circulation**

Les usagers considèrent généralement que les informations sur les conditions de circulation semblent avoir comme impacts d'une part l'amélioration de la fluidité du trafic, d'autre part un gain de temps pour eux-mêmes et enfin pour conséquence l'adaptation de leurs itinéraires sur la base des conseils.

### **2.3.3 - Information sur la limitation de vitesse**

Cette information est par nature dynamique (diminution de la vitesse limite autorisée lors de pics de pollution par exemple). Les résultats de trafic réalisés lors de ces opérations montrent en général une baisse de la vitesse des usagers avec une baisse nettement plus marquée dans certaines conditions (le jour, sur le réseau péri-urbain, contrôle radar, répétition via PMV).

### **2.3.4 - Information sur les temps de parcours**

Cette information généralement diffusée sur des PMV est plébiscitée par près de 80 % des usagers. Elle permet de comparer les conditions de circulation actuelles avec les conditions habituelles et par conséquent d'adapter son itinéraire. Cependant le rapport SETRA semble démontrer que dans certaines conditions, des concentrations élevées peuvent apparaître à l'issue de ces changements suite à des phénomènes de réactions collectives excessives.

### **2.3.5 - Information sur les conditions météorologiques**

Dans l'étude SETRA, un dispositif embarqué destiné à avertir l'utilisateur de l'imminence d'un phénomène météorologique de brouillard a été testé. Il semble que les comportements de conduite aient été impactés et notamment sur l'anticipation du ralentissement et l'adoption d'une vitesse plus faible durant la traversée de la perturbation.

### **2.3.6 - Information sur les déplacements multimodaux**

La qualité de l'information multimodale en temps réel impacte le ressenti de l'utilisateur et peut guider ses choix à condition qu'elle lui apporte une réelle connaissance des alternatives.

## 3 - Les services d'information trafic temps réel embarqués

### 3.1 - Les sources de données

Les sources de l'information trafic temps réel, qu'elles soient embarquées ou non, sont généralement issues de sources différentes et souvent hétérogènes en terme de qualité.

Sur le site internet d'Autoroutes trafic nous pouvons par exemple constater les sources utilisées par les gestionnaires. On y trouve entre autres et sans ordre de priorité d'importance Google trafic, Vtraffic, Navteq, ViaMichelin (<http://www.autoroutes-traffic.fr/Services.php5>).

Citons également au niveau national des opérateurs privés comme TrafficFirst ou à l'international INRIX, qui sont en mesure de produire de l'information trafic issue de plusieurs sources. Ces sources de données sont parfois produites à partir de la position de téléphones portables (FMD) comme par exemple TOMTOM et son service TOMTOM HD qui base son service en partie sur les données issues d'un partenariat avec SFR. Ces fournisseurs d'information utilisent également des flottes de véhicules traceurs (FCD pour Floating Cars Data) afin d'affiner les conditions de circulation en temps réel.

On constate depuis quelques années le développement rapide de services dits communautaires. Ils peuvent être payants ou gratuits : coyote ou wikango par exemple. Ces services peuvent fournir de l'information trafic, non pas à base de mesure terrain comme les premiers mais à partir des données événementielles saisie par les utilisateurs. Il est important ici de bien s'assurer que ces processus de recueil de données participent à l'élaboration d'informations de trafic en direction des utilisateurs. Ces équipements sont parfois complétés par des dispositifs FCD.

#### 3.1.1 - Données gestionnaires de voirie

Traditionnellement les données trafic sont utilisées au fil de l'eau par les gestionnaires. Elles sont fournies par séquences de 6 minutes ou toutes les minutes. Les mesures sont en général le débit, la vitesse, la longueur des véhicules et le taux d'occupation de la chaussée. Ces données sont généralement utilisées pour les besoins d'exploitation des gestionnaires, pour des besoins d'information des usagers et pour la détection des incidents. Une densité plus importante de capteurs permet d'affiner la qualité globale de l'information.

Plusieurs technologies de recueil de données trafic existent. La plus traditionnelle en France est celle basée sur la boucle électromagnétique, mais on commence à trouver de plus en plus d'équipements variés basés notamment sur des technologies de magnétomètres, de détecteurs infrarouges ou à base d'ondes comme les radars Doppler ou hyper-fréquence. Chaque technologie possède ses avantages et ses inconvénients et des performances variables. On se reportera au « Panorama des systèmes de recueil de données de trafic routier » du SETRA de novembre 2012, pour plus de détails sur l'offre actuelle en termes de capteurs de trafic [6].

Outre les équipements de mesure des grandeurs physiques du trafic routier, des dispositifs automatiques de détection d'incidents sont couramment employés. Ils peuvent par exemple détecter automatiquement la formation de bouchons.

L'ensemble de ce dispositif, permet notamment de calculer les temps de parcours par interpolation des vitesses. Le temps de parcours est une information éminemment importante pour l'information en temps réel de l'usager.

Les besoins temps réel d'exploitation sont gérés généralement par un Système d'Aide à la Gestion du Trafic (SAGT), comme par exemple ERATO à Toulouse ou SIRIUS en Ile-de-France.

Le recueil des points de comptage « temps réel » est organisé par des remontées automatiques séquencées ou directement dans une base de données d'un SAGT via des liaisons opérées ou privées ou si les recueils sont réalisés à partir de frontaux, par des dispositifs de traitement et de transfert des données. L'intégration et le traitement des données passe forcément par l'élimination des données aberrantes suivi d'une mise en forme.

Les données trafic sont analysées puis traitées en temps réel, pour informer, dans la minute, les usagers des conditions de circulation et des temps de parcours sur le réseau maillé. Les informations sont relayées et actualisées en temps réel sur les équipements de bord de voie (Panneaux à Messages Variables) et les sites Internet institutionnels souvent sous la forme de Traficolor.

La même information est diffusée aux opérateurs d'information publiques et privées associées aux services d'information trafic temps réel embarqués. Des normes d'échanges sont employées à ce stade. On peut citer Datex2 et le canal radio RDS-TMC.

L'évaluation du service d'information trafic en temps réel passe donc par la connaissance préalable des performances des méthodes de recueil des données trafic puis dans leurs analyse et traitements opérés au sein des SAGT.

Des démarches méthodologiques sont en place afin de qualifier d'une part les dispositifs de recueil et d'autre part les systèmes d'analyse et de traitement.

On se référera aux travaux du groupe de travail national « capteurs de trafic routier » organisé en collaboration entre le SETRA et le CERTU pour les premiers et aux travaux en cours de finalisation, au sein du PCI ESAD pour les seconds.

Au sein du groupe de travail « Capteurs », les méthodologies visent à évaluer d'une part les capteurs et d'autre part les temps de parcours. Les évaluations de nouveaux capteurs sont basés sur un guide méthodologique du CERTU édité en 2002 [7], dont un additif est en cours de finalisation au sein du RST.

### **3.1.2 - Principes du FCD**

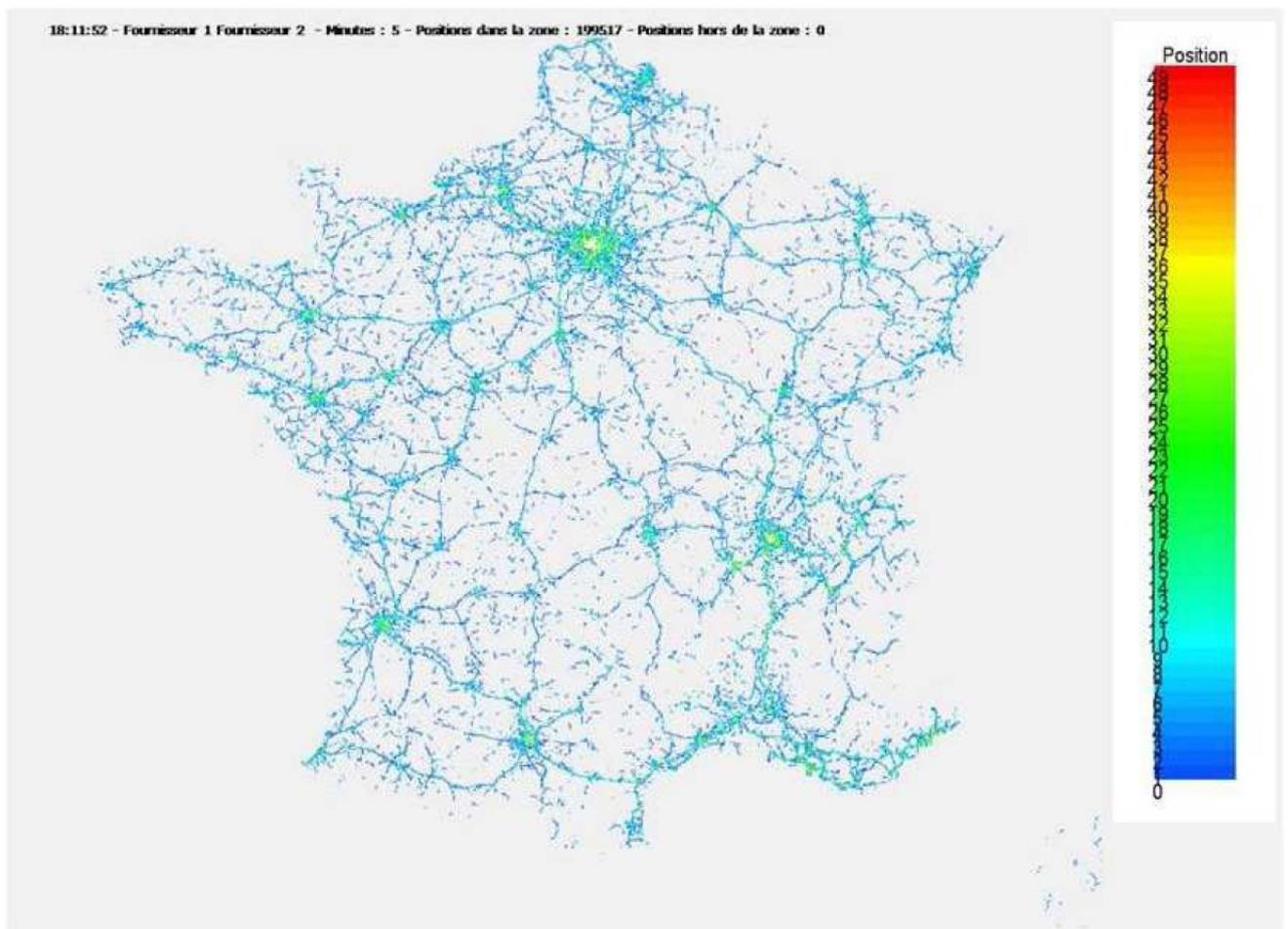
Si les opérateurs publics de l'information trafic ne les utilisent pas, certains fournisseurs de données basent une partie de leurs recueils sur la technologie « Floating Car Data » (FCD). Le principe consiste ici à intégrer dans la circulation des véhicules équipés en moyens de mesure et de transmission temps réel. Ce sont des véhicules traceurs. Ces traceurs continus sont capables d'acquérir à intervalles réguliers des données tout à long du parcours du véhi-

cule, sans relais ou équipement de bord de voie particulier. C'est un mode de recueil dit actif.

Le FCD est un concept technologique qui utilise différentes solutions techniques :

1. Positionnement : en général la position du véhicule est mesurée par satellites (GPS, GALILEO bientôt, ...). Cette solution ne permet pas de localiser le mobile sur une voie en particulier. Il est cependant possible de coupler d'autres capteurs comme des odomètres et des gyroscopes pour augmenter la précision.
2. Transfert de données : les données recueillies par les véhicules sont temporairement stockées puis transmises en général par les réseaux de communication mobile (GSM, GPRS, UMTS, WI-FI), parfois par satellites.
3. Projections : les données sont projetées sur un référentiel cartographique. C'est la phase de map-matching.
4. Analyse : les données positionnées sont ensuite analysées afin de produire des temps de parcours sur une section donnée ou d'établir des matrices OD.

Il est à noter que certaines données complémentaires peuvent être transmises en même temps que les données de positionnement comme par exemple certaines données du véhicule liées à la pollution ou à l'accélération (on parle de xFCD).



*Illustration 1: Recueil temps réel des position GPS (source médiamobile)*

Des systèmes de seconde génération sont apparus. L'objectif est de réduire le nombre de messages échangés entre le mobile et la station de base. Pour réaliser cette opération, l'opération de projection cartographique est embarquée dans le véhicule.

Outre le mode de positionnement par satellites, il est également possible d'obtenir la position du véhicule par lecture de l'adresse mac des émetteurs bluetooth embarqués dans les véhicules (téléphones, kit main libre, ...), ou lecture des badges RFID ou des bornes Wi-fi que peut croiser le mobile.

Une évaluation des performances du récepteur bluebooth TPA-NA est en cours au sein du PCI ESAD. Par différence d'horodate de traçage de l'adresse mac d'un émetteur entre deux positions (deux détecteurs), il est possible de calculer un temps de parcours moyen.

Le même mode de calcul du temps de parcours peut être employé à partir des horodates de passages des badges RFID (par exemple ceux utilisés pour le paiement télépéage), sous les récepteurs des gestionnaires. A noter que certains gestionnaires positionnent les récepteurs RFID à des endroits stratégiques de leur réseau afin de mesure des temps de parcours intermédiaires.

Le WPS (Wifi Positioning System) permet de déterminer la position à 50m près des mobiles équipés de récepteurs Wi-fi. Ce mode de mesure utilise les « hot spots » ou points d'accès publics. La couverture est toutefois bien meilleure en zone urbaine.

### 3.1.3 - Principes du FMD

Le « Floating Mobile Data » (FMD) est un mode de recueil de données trafic temps réel qui utilise les réseaux des opérateurs de téléphonie cellulaires. Il est possible de connaître la localisation, la vitesse et le sens de déplacement.

Une méthode de détermination de la localisation et du sens de déplacement est basé sur le handover.

Le véhicule communique en permanence avec sa station de base qui est elle-même associée à une cellule du réseau GSM. Le véhicule est localisé dans cette cellule. Le mobile communique également avec d'autres stations de base (il est donc associé à d'autres cellules), ce qui permet de faciliter la transition entre les cellules. Cette transition est le handover. Lors de cet événement, l'opérateur peut localiser le mobile.

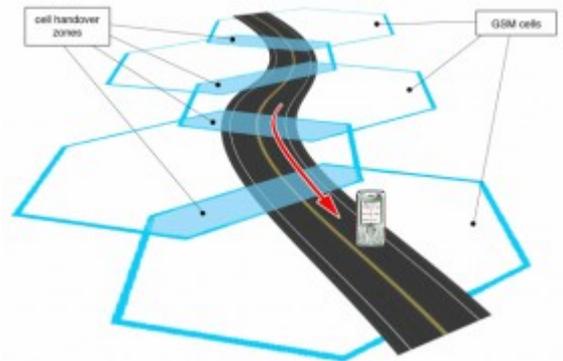


Illustration 2: Les zones de handover (<http://www.transport-intelligent.net>)

### 3.1.4 - Systèmes coopératifs et communautés d'utilisateurs (crowd-sourcing)

Si les plus optimistes voient l'apparition du véhicule hyper-connecté entre 2014 et 2018, beaucoup s'accordent à dire qu'il est déjà là avec les smartphones et ses nombreuses applications dédiées à la mobilité. Pour les opérateurs de télécommunication, les vendeurs d'applications et les fournisseurs de services, il manque juste une connexion adaptée au véhicule qui permettrait de retrouver toute une interface homme-machine compatible avec la conduite routière. Les concepts d'« Instant Mobility », de réseaux sociaux, de ville numé-

rique, de ville intelligente sont déjà en cours d'usage dans les véhicules. L'Internet du Futur, avec ses nomades en permanence connectés, capables de produire d'énormes quantités de données permettant des traitements de masse (crowd sourcing), nécessite de grosses infrastructures de stockage.

Les opérateurs de contenu ont la réponse : « le cloud ». Ce dernier est déjà là, prêt à envahir le monde de l'automobile.

Dans cette catégorie, nous trouvons les avertisseurs de zones de dangers. Cette famille d'outils embarqués repose sur les principes de la localisation géographique des usagers et de l'information communautaire.

La fonction initiale de ces équipements était de fournir en temps réel la position des radars fixes et mobiles. Cependant, il dispose également d'autres fonctionnalités d'information. Ils peuvent par exemple fournir de l'information réglementaire (limite de vitesse en vigueur) et événementielle (perturbation routière). Les fournisseurs ne garantissent cependant pas la qualité de ces types d'informations.

Prenons par exemple le service Waze. Waze est à la base une application pour smartphone qui a pour particularité le fait d'utiliser des données produites par ses propres utilisateurs. Sur la base d'un système coopératif, le logiciel est en mesure d'avertir les mobinautes des difficultés que l'on peut rencontrer sur son itinéraire. Le système connaissant en instantané la vitesse de tous les usagers, il lui est possible de détecter les ralentissements anormaux sur les tronçons. L'application est apparemment en mesure de proposer un reroutage en temps réel. L'aspect le plus gênant est le flou entourant la conformité de ce logiciel par rapport au décret [n°2012-3] du 4 janvier 2012 relatif aux « avertisseurs de zone de danger ». En effet, les usagers peuvent saisir directement la présence de radars fixes et/ou mobiles et cette information n'est pas « masquée » aux autres usagers. Le logiciel continue à pouvoir être distribué car le décret ne l'interdit pas, puisque celui-ci ne s'applique que sur l'usage du dispositif. La communauté est très importante par exemple en France: 2,5 millions pour Waze en février 2013 contre 2,0 millions pour Coyote.



*Illustration 3: Capture d'écran de l'application Waze sur l'agglomération de Lille*

D'autres exemples seront synthétisés dans le chapitre suivant (coyote, wikango, ...). D'une manière générale, sur ces systèmes, on peut s'interroger sur la pertinence de l'information fournie par les usagers. En effet, comment s'assurer de la qualité d'une information qui n'est validée que par les usagers eux-mêmes (systèmes de vote pour Waze par exemple) ?

N'y a-t-il pas un risque de rencontrer très souvent des fausses informations, voir des farces ?

### 3.2 - Suivi de flottes, systèmes coopératifs et expérimentations

Le tableau 1 présente les caractéristiques techniques et les possibilités des principaux fournisseurs d'information trafic basée sur le recueil de données de type FCD, FMD ou coopératifs.

Pour chaque offre on trouvera les principales mesures et les principaux indicateurs que le système délivre. De plus, les limites de fonctionnement de chaque service sont succinctement présentées.

Offres	Mesures / Indicateurs	Limite de fonctionnement
Orange-TraficZen	Vitesse Moyenne, indicateurs de saturation	Mobiles en fonctionnement, heures de pointe, par sens, pas de débit
SFR, TomTom-HD Traffic	Localisation, vitesse, sens	Système spécifique (M2M) TOMTOM
Médiamobile-Vtrafic	Temps de parcours, vitesse moyenne, événements	Part des FCD / FMD ?
Masternaut-Geoloc	Position, vitesse moyenne, temps de parcours	Quelques milliers de véhicules équipés : couverture limitée
Sterela-BlufLOW	Temps de parcours, vitesse, matrice OD	Taux d'équipement entre 12 et 18 % en augmentation
Coyote – mini coyote plus	Evénements (congestion, travaux)	1 millions d'utilisateurs, pertinence de l'infos (erreurs, farces)
Wikango	Zones accidentogènes, événements	Utilisateur > 2 millions, pertinence de l'infos (erreurs, farces)
A bon entendeur	Evénements (congestion, travaux)	Nombre d'utilisateurs limités, pertinence de l'infos (erreurs, farces)
Globe Trafic	Evénements (congestion, travaux)	Nombre d'utilisateurs limités, pertinence de l'infos (erreurs, farces)

Tableau 1: Principales offres de services à base de FCD / FMD en France (source présentation FCD FMD JT Transport juin 2011 PSI RDRT)

Le tableau 2 présente l'équivalent mais à l'étranger.

Offres	Mesures / Indicateurs	Limite de fonctionnement
ITIS-TrafficScience (UK)	Vitesse Moyenne, temps de parcours	Part des FCD / FMD ?
Cellint-TrafficSence (Israel)	Vitesse Moyenne, temps de parcours	Précision de la localisation
INTIX-XD Traffic (USA)	Temps de parcours, vitesse moyenne, détection de congestion	Part des FCD / FMD ?
Traffax-BlueFax (USA)	Vitesse moyenne, temps de parcours, matrice OD	Taux d'équipement en appareils bluetooth, coût instrumentation
TOMTOM / Vodaphone HD Traffic	Temps de parcours, vitesse, matrice OD	Taux d'équipement entre 12 et 18 % en augmentation
Coyote – mini coyote plus	Vitesse moyenne, détection de congestion	Taux équipement en récepteur GPS TOMTOM
BMW xFCD	Vitesse, accélération, conditions de trafic (congestion, incidents), conditions météo	Offre réservée aux véhicules de la marque (nombre limité)

Tableau 2: Principales offres de services à base de FCD / FMD à l'étranger (source présentation FCD FMD JT Transport juin 2011 PSI RDRT)

Des expérimentations ont été menées sur les FCD et FMD :

- **SINERGIT** (*Système d'information sur les déplacements par véhicules traceurs*) : Il s'agit d'un projet dans le cadre du PREDIT mené par une société Toulousaine en 2008. Les indicateurs mesurés sont le temps de parcours, l'état du trafic et des événements. La présentation nous apprend qu'il est difficile de connaître la part des FCD et des FMD. Il semble que ce projet souffrait d'un manque de précision au niveau du positionnement en milieu urbain. Enfin, la précision des FMD était semble t-il de moins bonne qualité que pour les FCD.
- **SITEEG** (*Système d'information pour la gestion du trafic et de l'environnement*) : Il s'agit ici encore d'un projet dans le cadre du PREDIT proposé par la même société toulousaine en 2008 et 2009. L'objectif est d'effectuer une mesure mobile de la qualité de l'air et de relier cette mesure aux informations trafic. Ces objectifs sont complétés par la volonté de fournir une carte de la qualité de l'air de la ville de Toulouse, et ainsi de qualifier l'information. Le principe retenu pour le positionnement est basé sur le FCD. La mesure de la qualité de l'air s'appuie sur les indicateurs NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, COV (composants organiques volatiles). Une évaluation de ce système a été menée par la ZELT. Les tests lancés par la ZELT étaient basés sur l'évaluation des données de temps de parcours mesurés. 20 véhicules étaient équipés de dispositif SITEEG dont 4 avec les capteurs



Illustration 4: Boîtier embarqué SITEEG

de qualité de l'air. Deux itinéraires d'environ 20 km en urbain et interurbain ont été parcourus. D'une manière générale, il ressort de l'évaluation que le positionnement a été amélioré en milieu urbain par rapport à l'expérimentation SINERGIT. Cependant, dès que le mobile sort de la zone gérée par la carte interne du système il y a une nette dégradation du positionnement (pouvant dépasser des écarts de plus de 100m). Les temps de parcours calculés par le logiciel en absence de véhicules traceurs sont déconnectés de la réalité. Dans la ville de Toulouse, le modèle considère que les véhicules peuvent circuler à une vitesse moyenne de 50 km/h en trafic fluide alors qu'en réalité la vitesse moyenne des usagers est la plupart du temps inférieure à 30 km/h en raison de la configuration de la voirie : feux de circulation, intersections, ronds-points,... Lorsque les véhicules traceurs circulent dans la ville de Toulouse, l'algorithme prend en compte les données provenant de ces véhicules et modifie en conséquence les temps de parcours calculés. Mais ils restent très inférieurs aux temps de parcours réels. Concernant le calcul de temps de parcours sur la rocade, en pratique l'utilisation des données issues des stations de mesure permet d'obtenir une bonne approximation de temps de parcours sur une section. Cependant, lorsque nous analysons les temps de parcours calculés avec ou sans véhicules traceurs, il apparaît que ceux-ci ne correspondent pas aux temps de parcours réels.

- DLR – Taxis FCD : Il s'agit d'une contribution scientifique de 2010 résumant une opération

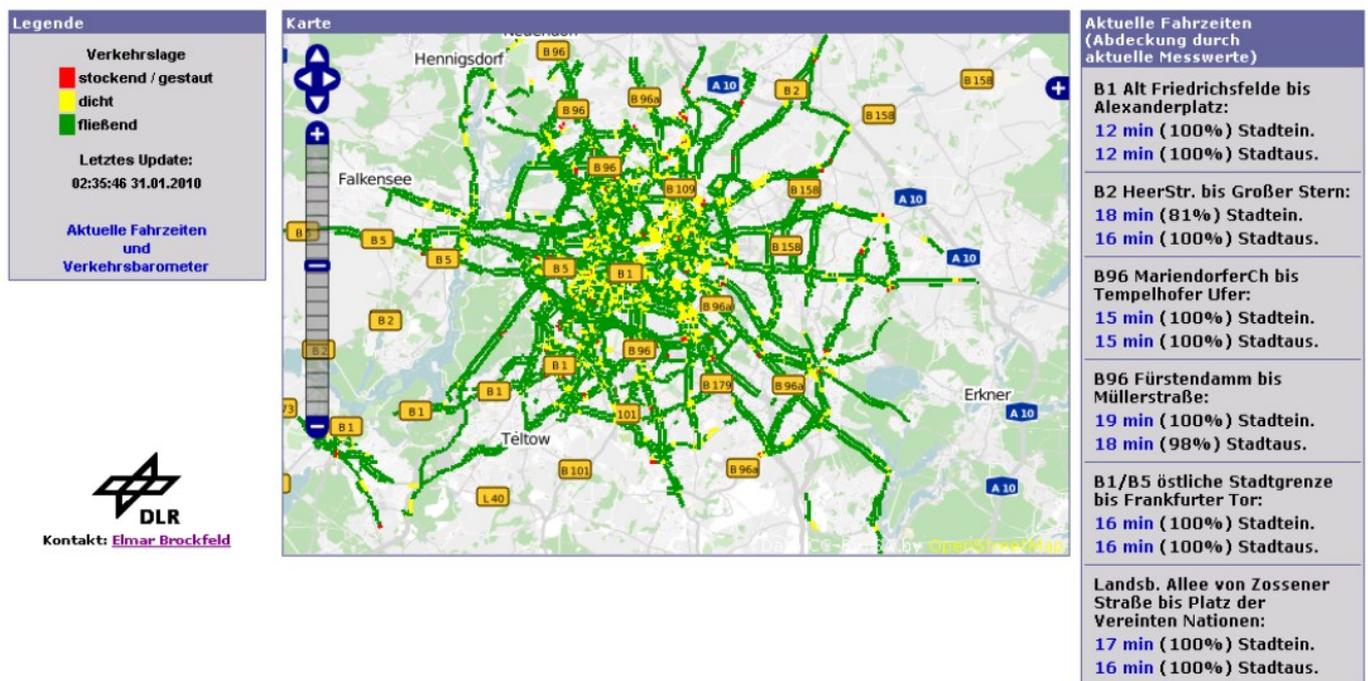


Illustration 5: Capture d'écran du site WEB du système Taxis FCD

d'évaluation d'un système utilisant une flotte de 4000 taxis (FCD) à Berlin, par le German Aerospace Center (DLR-Institute of Transport Systems). Le système Taxi-FCD utilise une architecture où les données de position GPS sont transmises via GPRS toutes les 30 à 60 secondes vers le PC taxi. Les données sont transmises au système de traitement. Appliqué sur un référentiel géographique, une carte des états de trafic est alors générée. Les temps de parcours sont également calculés.

L'évaluation en question s'est déroulée sur une période de 5 jours en semaine sur trois axes principaux du 17 au 21 mai 2010 sur lesquels on peut constater un trafic pendulaire récurrent. Les données sont basées sur les données temps réel délivrées par les taxis et non pas sur des données historiques. Les mesures ont été réalisées entre 9 et 18 heures c'est à dire hors de la période de pointe matinale. La campagne de mesures est basée sur le recueil des données issues de deux véhicules traceurs. La fréquence d'échantillonnage du GPS est de 1Hz. Les données de temps de parcours du système Taxi-FCD et des deux véhicules de test sont comparés sur les mêmes instants. Les données manquantes du système évalué ne sont pas complétées par des données historiques mais extrapolées.

Les résultats montrent que d'une manière générale, le système taxi-FCD même lorsqu'il est utilisé sans les données historiques, délivre des informations correctes. Les variations des temps de parcours restent à l'intérieur de la fourchette attendue. Cependant lors des pointes de trafic, il apparaît que les véhicules de test présentent des temps de parcours plus long. Une explication serait que les taxis assurent un re-routage par eux-mêmes grâce à leur connaissance du réseau.

- OPTIS : il s'agit d'un service d'information trafic Suédois de type FCD. OPTIS est fondé à partir de 2000 en collaboration entre le gouvernement et l'industrie automobile Suédoise. L'objectif du projet est de produire une information trafic de bonne qualité à bas coût. 220 taxis de Gothenburg sont ainsi équipés de dispositifs GSM équipés de GPS. Les données trafic ainsi calculées sont diffusées au public un site web en temps réel et sur le canal P4 de la radio nationale Suédoise. Le matériel embarqué est censé coûter moins de 500€ par véhicules. Les essais terrain ont montré que la qualité de temps de parcours était comparable à celle déterminé à partir des caméras et des systèmes de mesure de longueur de files d'attente.

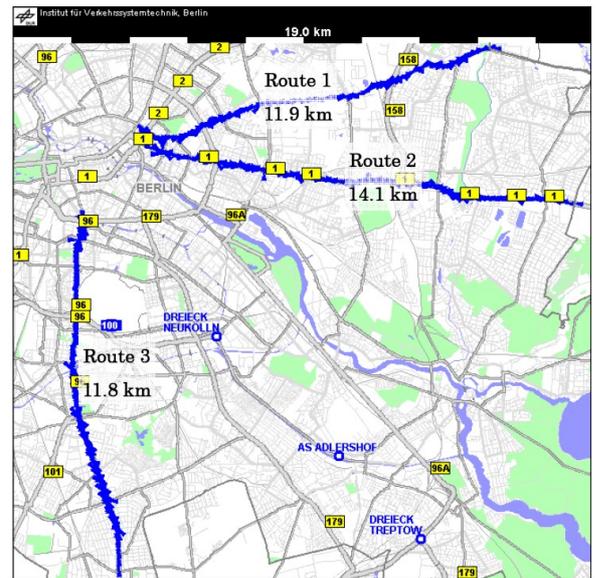


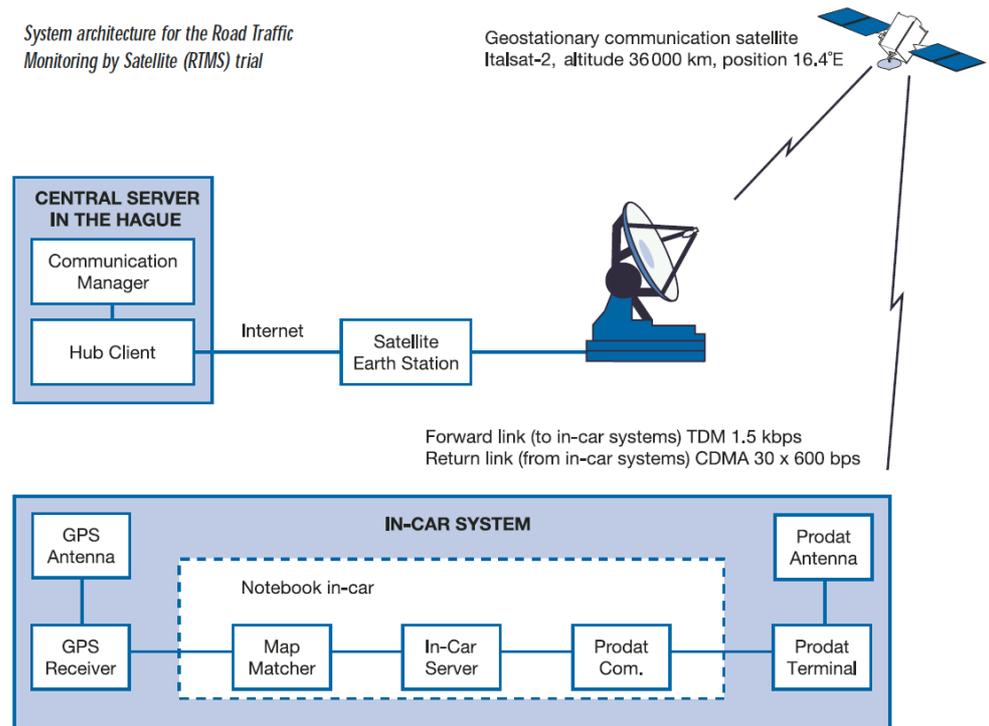
Illustration 6: Les axes évalués lors de l'expérimentation de taxi FCD



Illustration 7: Le système OPTIS

- ESA – Smart FCD : le Road Traffic Monitoring by Satellite (RTMS) est un système expérimental qui utilise une flotte de véhicules traceurs afin de détecter la congestion. Chaque véhicule est équipé d'un dispositif GPS, d'un ordinateur embarqué et d'un système de communication

*System architecture for the Road Traffic Monitoring by Satellite (RTMS) trial*



*Illustration 8: Synoptique du système ESA Smart FCD*

Le système expérimental s'appuie sur trois sous-systèmes. Le dispositif dans le véhicule lit la position du véhicule toutes les secondes via un récepteur GPS. Un algorithme de map matching intègre ces données sur une cartographie numérique afin de déterminer la vitesse ainsi de l'axe routier sur lequel se déplace le mobile. La congestion est automatiquement détectée pour le tronçon concerné à partir d'une connaissance a priori de l'axe comme par exemple les vitesses habituellement pratiquées. Si une congestion est détectée, un message est alors aussitôt envoyé à un serveur central. Le système de communication utilisé est Prodats-2.

Les essais terrains ont montré que la disponibilité de la communication était de 96 % en condition urbaine dense. Dans ces conditions, ce résultat semble tout à fait correct. L'algorithme de map-matching a également été évalué et il s'avère que 94 % des positions ont été correctement « matchées ». La capacité du système à détecter les congestions a été comparée avec la situation réelle. Un certain nombre de fausses détections ont été remontées pour diverses raisons. Il semble que cet aspect reste donc à améliorer.

- Daimler Chrysler – City FCD : ce système utilise un principe de fonctionnement de seconde génération, permettant de réduire le nombre d'échanges entre le mobile et le centre de traitement. Un peu selon le même principe que le RTMS de l'ESA précédent, les messages ne sont envoyés que lorsque le système embarqué détecte de lui-même un phénomène de congestion. Les données calculées en temps réel sont comparées à celles du même point géographique issues d'une base de données historique. Le message est expédié si la valeur courante est différente de celle de la base de données.

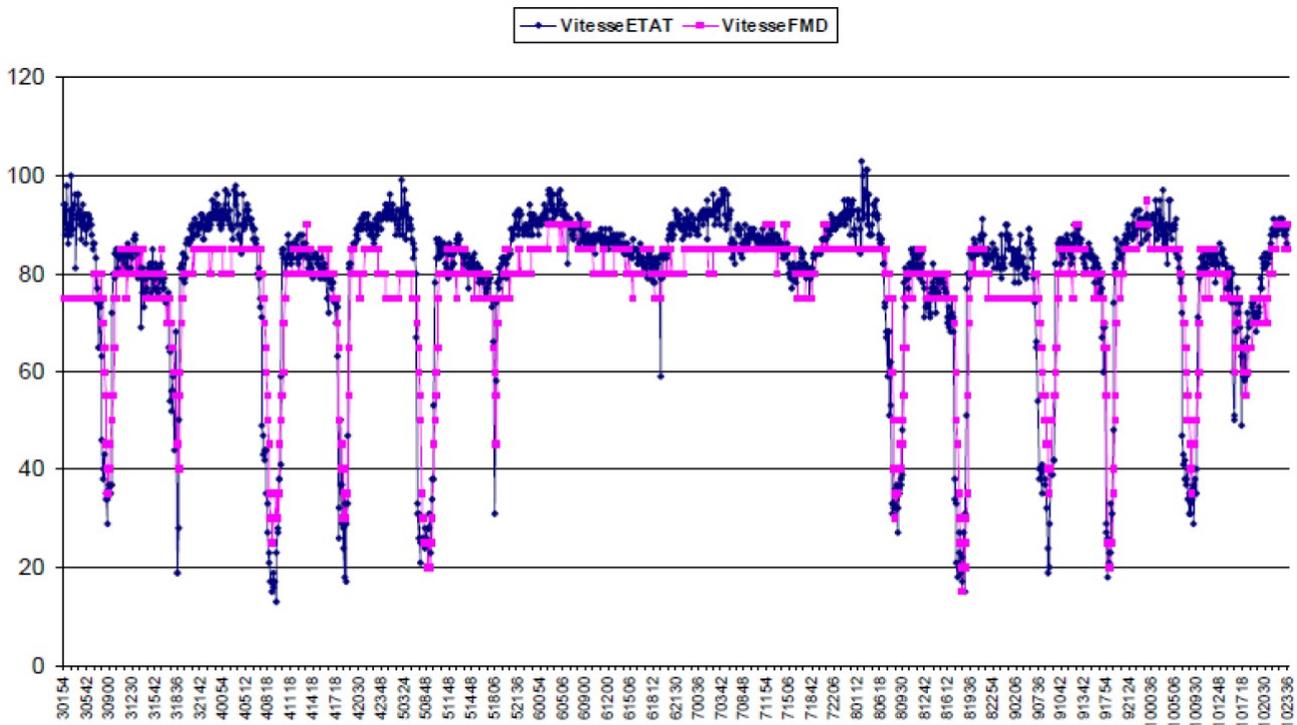
Les essais ont montré que la solution technique a permis de réduire d'un facteur 40 le nombre

de messages expédiés. De 2 à 4 messages sont nécessaires pour détecter les fronts de congestion. Un taux de pénétration de 1,5 % de véhicules équipés, est suffisant pour assurer une qualité satisfaisante de la donnée trafic, en milieu urbain.

- **TraficZen** : Les Autoroutes du Sud de la France et l'opérateur de téléphonie Orange se sont associés pour développer un service d'information trafic basé sur la technologie FMD. Les données sont issues des téléphones Orange et des données générées par les capteurs routiers des gestionnaires (dont ASF). L'ensemble des données recueillies sont traitées selon un processus de fusion de données.

Une première expérimentation a été mise en œuvre sur l'agglomération Toulousaine et ses environs en 2010 sur près de 1200 km de voies urbaines, périurbaines et autoroutières. L'évaluation a été menée par le PCI ESAD sur la base de comparaison entre les données fournies par le système et les données issues d'une part des stations de comptage SIREDO d'ASF et de la DIR-SO et d'autre part de temps de parcours calculés à partir de véhicules traceurs. L'évaluation s'est également intéressée à la vérification des détections de perturbations remontées par le système.

Les résultats affichés par les sociétés montrent que la disponibilité du système semble pertinente (99,9%). 95 % des perturbations sont détectées. Enfin l'écart moyen avec les vitesses estimées par les capteurs routiers sont de moins de 9 km/h.



*Illustration 9: Comparaison entre les vitesses recueillies à partir des capteurs routiers état et le FMD Orange (source rapport de présentation Orange)*

D'une manière générale, il ressort des expérimentations précédentes que l'apport des systèmes basés sur les FCD et les FMD permet de recueillir des données relativement fiables en terme de vitesse moyenne, de temps de parcours, de détection de congestion et de suivi d'iti-

néraires (origine destination). Par contre, en comparaison avec des systèmes de mesures statiques, il n'est pas possible d'obtenir d'information sur le volume du trafic (débit) ni sur la concentration (ni le taux d'occupation). De plus, certains indicateurs comme le pourcentage de poids lourds, et la charge sont manquants.

Le marché est en développement en France et à l'étranger. La complémentarité avec les capteurs actuels est intéressante en terme de couverture du territoire et de remonté des événements. Le taux de déploiement est un élément important du dispositif.

Il est opportun de se demander si la qualité des données est toujours au rendez-vous avec ces systèmes. Les indicateurs comme la disponibilité, la cohérence, la précision entre autres sont à mesurer. Une méthodologie d'évaluation est à donc à mettre en place.

Une approche possible a été mise en place grâce à la plate-forme ADIT+.

### 3.3 - La fusion de données

L'objet d'un système de fusion de données est d'utiliser les différentes sources de données que nous avons pu explorer jusqu'à présent, afin de permettre à l'utilisateur de disposer d'une information fiable jusque dans son équipement embarqué.

Les données d'entrées sont de type organiques (c'est à dire issues d'un mode de mesure même imparfait du fait de l'imprécision, de l'échantillonnage ou des fonctions de transfert des données). Les données peuvent également être incomplètes. L'intérêt de multiplier les sources est justement d'augmenter la couverture.

Le projet SINERGIT à Toulouse dont nous avons déjà rapidement parlé, a permis de tester des méthodes de fusion des données FCD et boucles afin de calculer des temps de parcours.

La plate-forme ADIT+ est une expérimentation de système d'aide à la décision dans la gestion du trafic. L'objectif est d'intégrer des données multi-sources et multi-technologies : des stations de comptage classiques (Données QTV), DAI, images vidéo et flottes de véhicules équipées de GPS (FCD). S'ajoutent aussi les données de certains usagers équipés d'une application mobile (FMD).

Un site d'expérimentation de cet outil à été choisi (VRU à Saint Etienne et deux axes intégrés dans le PGT Sud Loire (RD201 et RD342). L'évaluation est prévue en 2013.

### 3.4 - La communication des données trafic temps réel vers les dispositifs embarqués

La donnée trafic (vitesse, temps de parcours, événements, ...) étant connue, elle doit être acheminée à l'utilisateur final. Plusieurs solutions sont possibles.

#### 3.4.1 - Mode connecté (données)

C'est le mode de communication hérité des technologies Internet. En situation de mobilité, il existe plusieurs normes de communications basées sur le protocole TCP/IP (la base d'Inter-

net). On peut trouver GPRS, EDGE, UMTS, 3G et récemment 4G. D'une manière générale le problème commun est la couverture. Si à l'intérieur ou à proximité des grandes agglomérations ce mode de communication ne présente généralement pas de problème, en zone moins dense il est fréquent d'éprouver des difficultés de connexion de ces réseaux.

Si on cherche la fiabilité de la communication, il est donc nécessaire de s'intéresser à d'autres modes.

### 3.4.2 - RDS-TMC

Traffic Message Channel ou TMC est une norme Européenne qui permet de diffuser des informations de circulation aux usagers, via le système RDS de la radio FM.

Les services disponibles en France sont les suivants :

- un service mis « gratuitement » à disposition de leurs usagers par les autoroutes payantes, et diffusé sur le 107.7 FM ;
- V-Trafic, anciennement Visionaute, diffusé par Médiamobile sur le RDS de France Inter (payant) ;
- ViaMichelin Trafic, utilisé notamment par les systèmes intégrés sur les véhicules construits par PSA Peugeot Citroën suite à l'accord signé entre les deux sociétés en 2005. Il est diffusé par diverses radios, dont NRJ, Latina et Radio FG.

Le codage des informations défini dans le cadre du projet européen ALERT (Advice and problem Location for European Road Traffic), est un protocole de codage permettant de délivrer des informations routières sur le canal RDS-TMC (Radio Data System - Traffic Message Channel).

Différents protocoles sont en cours d'élaboration :

- Alert-C : protocole de codage et de transmission des événements de trafic (ex : accident à tel endroit).
- Alert + : extension d'Alert-C à d'autres types d'informations tels que les états de trafic, les niveaux d'occupation de parkings, les horaires de transports en commun ou les temps de parcours.

### 3.4.3 - TPEG

Il s'agit d'une famille de protocoles Européens pour l'information liée au trafic routier en Europe en cours de développement. Il existe à l'heure actuelle trois protocoles définis :

- TPEG-PTI pour l'information sur les transports publics ;
- TPEG-RTM pour les messages sur le trafic routier ;
- TPEG-SNI pour l'information sur le service et le réseau.

Deux modes de fonctionnement sont possibles :

- en mode binaire à destination du DAB (Digital Audio Broadcasting) le mode de diffusion de la radio que nous connaissons tous ;
- en mode XML et son implémentation tpegML, utilisé pour les modes web et DVB (télévision numérique par satellites ou terrestre).

Un test grandeur nature a été réalisé en septembre 2012 à Munich. 87 % des essais ont montré une interopérabilité efficace entre les différentes parties prenantes.<sup>1</sup>

---

1 Source TISA (Traveller Information Services Association) : <http://www.tisa.org/newsroom/news/successful-tpg-testfest-held-in-munich/>

## 4 - Comparaison d'indicateurs structuraux

### 4.1 - Méthodologie de comparaison

Nous nous intéresserons dans cette partie aux principaux indicateurs structuraux lorsqu'ils sont connus :

- couverture fonctionnelle ;
- taux rafraîchissement des données ;
- disponibilité ;
- cohérence ;
- exactitude de l'information ;
- Taux de couverture du recueil et taux de pénétration des véhicules traceurs par rapports à l'ensemble des véhicules ;
- Taux de couverture du mode de communication vers le dispositif embarqué.

Sans être exhaustifs, ces exemples ne sont là que pour illustrer certains services d'information trafic embarqués. On trouvera, après une description du service, une fiche synthétique présentant les principales caractéristiques.

Ne sont présentés ici que les services fournissant de l'information trafic directement à l'utilisateur. On ne trouvera pas, par exemple, de fournisseurs de données « intermédiaires ». De plus, les informations ont été souvent obtenues par recoupement entre plusieurs sources, car il est extrêmement délicat d'avoir des informations précises de la part des opérateurs de contenu.

Dans la mesure où toutes les informations n'ont pu être obtenues, nous définissons cinq axes principaux de comparaison (axe de performance ou indicateur) :

- couverture Fonctionnelle ;
- IHM (interface homme machine) ;
- communication vers le dispositif embarqué ;
- pertinence de l'information trafic et événementielle ;
- pertinence du mode de recueil.

Pour les cinq axes nous avons utilisé un système de calcul pour quantifier sa performance. Ainsi, pour la performance correspondant à la couverture fonctionnelle, nous avons identifié quatre capacités :

- affichage des conditions de trafic ;
- conseils de reroutage ;
- alertes événements ;
- guidage en temps réel.

Ainsi pour cet indicateur nous nous contenterons de faire la somme du nombre de fonctionnalités que propose le système.

Nous procéderons de même pour l'indicateur relatif à l'IHM, sur la base des capacités suivantes :

- pages WEB ;
- smartphone ;
- PDA ;
- GPS ;
- autre.

La pertinence de l'information trafic et événementielle sera déterminé selon la même méthode, sur la base des capacités suivantes :

- temps de parcours ;
- vitesse moyenne ;
- débit ;
- états du trafic ;
- détection de la congestion ;
- événements.

En ce qui concerne la détermination de la performance de la communication des données vers le dispositif embarqué, nous avons utilisé la pondération suivante :

- data : 1 ;
- RDS-RMS : 2 ;
- TPEG : 2.

La pondération est estimée à partir de nos constats précédents sur la base des performances individuelles de chaque technologie.

On procédera à la somme des capacités pour déterminer la performance finale pour cet indicateur.

Enfin, en ce qui concerne la pertinence du mode de recueil, nous avons utilisé la pondération suivante :

- données gestionnaires : 3 ;
- FCD : 2 ;
- FMD : 1 ;
- communauté d'utilisateurs : 1.

Cette pondération a été déterminée à partir de notre propre analyse.

Pour vérifier les diverses pondérations nous voulions les confronter avec l'avis des gestionnaires et des fournisseurs, mais nous n'avons pu avoir qu'un seul retour (Michelin), ce qui ne permet pas hélas d'en tirer des conclusions. Nous sommes donc restés uniquement sur notre propre analyse comparative.

Pour chaque service d'information trafic temps réel nous avons synthétisé les principales caractéristiques sous la forme d'une fiche. Les performances seront présentées sous la forme de diagrammes , présentant les cinq indicateurs comme l'axe des ordonnées.

#### 4.2 - Michelin Travel Partner

Gilles Ducarre, responsable de production chez Michelin Travel Partner (anciennement connu sous le nom ViaMichelin), nous a décrit le fonctionnement général du service d'information trafic proposé par leur société. Les sources de données sont multiples :

- capteurs dans la chaussée pour les différents réseaux routiers équipés (autoroutes et données villes ou CIGT et autres collectivités) ;
- floating car data (FCD) remontées de vitesses de véhicules sur flotte choisie ;
- floating mobile data (FMD : données de vitesses de téléphones mobile) potentiellement mais la qualité de ce type de source est aléatoire et de qualité jugée inférieure selon ce responsable ;
- données météo à vocation routière générée par la société elle-même et traitée via leurs moteurs.



*Illustration 10: Vue éclatée du système SMEG embarqué dans la Peugeot 208 (source [SMEG])*

Les sources sont multiples et la qualité finale est liée par conséquent à la qualité intrinsèque de chacune d'elles. La société dispose par contre de règles éditoriales qui lui sont spécifiques.



*Illustration 11: Le système SMEG embarqué dans la Peugeot 208 (source [SMEG])*

Les roulages de contrôle (pour l'élaboration des données FCD) sont directement réalisés en régie.

Les stratégies de diffusion radio (RDS/TMC) de Michelin sont très différentes de leur concurrent direct. Pour rappel, Michelin utilise le protocole Alert-C qui repose sur la notion d'événement caractérisé par son type, alors que MediaMobile repose sur la notion d'état des tronçons routiers (initialement Alert-Plus). De plus, Michelin diffuse son information trafic RDS/TMC à destination des systèmes intégrés sur les véhicules et plus particulièrement ceux du groupe PSA, objets d'un partenariat, comme par exemple le système SMEG de la Peugeot 208.

Le SMEG est un système multimédia intégré à la Peugeot 208, qui centralise toute la télématique embarquée de la 208 (navigation GPS, lecteur multimédia, kit mains libres) sur un grand écran tactile couleur de 7".

Les données RDS-TMC Michelin peuvent également être diffusées sur les terminaux GPS nomade : Garmin par exemple les modèles Mio, Magellan ou bien les propres GPS de Michelin dont la gamme est maintenant arrêtée.



Illustration 12: Le GPS ViaMichelin X-980T avec fonction RDS/TMC



Les informations trafic Michelin sont également consultables en mode connecté via une application spécifique :

- sur Iphone ( téléphones et tablette) - produit ViaMichelin Mobile disponible ( Michelin Traffic existe mais l'application est ancienne) ;
- sur Android ( téléphones et tablettes) - produit ViaMichelin Mobile disponible ( Michelin Traffic existe mais l'application est ancienne).

Ou sur les PDA « ancienne génération ».

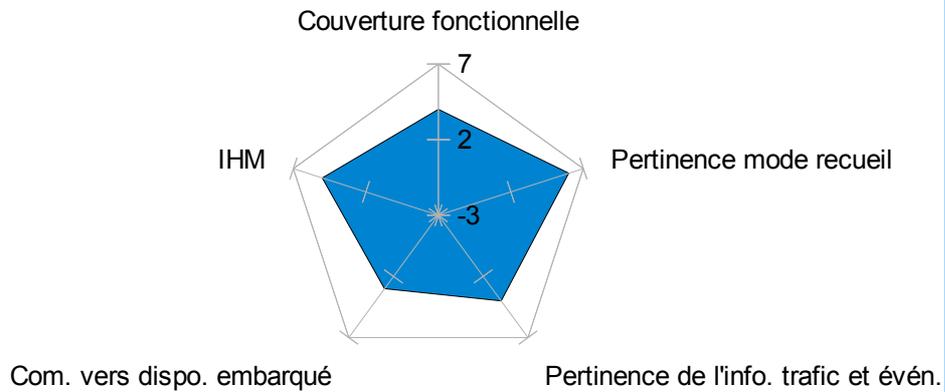
La fiche suivante résume les capacités pour chaque type d'axe de performance évalué.



Illustration 13: Capture de l'application ViaMichelin

Désignation	<b>Michelin Travel Partner (via michelin)</b>
Type	<input checked="" type="checkbox"/> Service temps différé <input checked="" type="checkbox"/> Service temps réel
Couverture Fonctionnelle	<input checked="" type="checkbox"/> Affichage conditions trafic <input checked="" type="checkbox"/> Conseils de reroutage <input checked="" type="checkbox"/> Alertes événements <input checked="" type="checkbox"/> Guidage en temps réel
Affichage	<input checked="" type="checkbox"/> Page WEB <input checked="" type="checkbox"/> Smartphone <input checked="" type="checkbox"/> PDA <input checked="" type="checkbox"/> GPS <input checked="" type="checkbox"/> Autre boîtier embarqué
Technologies de recueil	<input checked="" type="checkbox"/> Données gestionnaires <input checked="" type="checkbox"/> FCD <input checked="" type="checkbox"/> FMD <input type="checkbox"/> Communauté d'utilisateurs
Données remontées	<input checked="" type="checkbox"/> Temps de parcours <input type="checkbox"/> Vitesses Moyennes <input type="checkbox"/> Débit <input checked="" type="checkbox"/> Etats de trafic (synoptique) <input checked="" type="checkbox"/> Détection de congestion <input checked="" type="checkbox"/> Événements
Communication vers l'utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Data <input checked="" type="checkbox"/> RDS/TMC <input type="checkbox"/> TPEG

### Capacités de Michelin Travel Partner



### 4.3 - Médiamobile

Médiamobile est une société qui existe depuis 1996. Il s'agit d'un actionariat de TDF, Renault et Cofiroute.

Le cœur de métier de la société est l'agrégation, le traitement, l'édition et la diffusion de données dynamiques liées aux déplacements.

Les données brutes sont issues de sources traditionnelles (boucles, observations), enrichies de données générées par des véhicules traceurs, les déplacements des mobiles et les contenus dynamiques des partenaires et utilisateurs.

L'ensemble des données est collecté puis traité afin de détecter les incohérences, enrichir les informations et les synchroniser spatialement et temporellement. L'ensemble est ajouté à la base de données nationale V-Traffic.

Les données sont ensuite mises à disposition sur une plateforme afin d'être diffusées via les canaux radio et TV de TDF ainsi que sur le WEB aux opérateurs de services et aux utilisateurs.

La position de la société est passée d'agrégateur de données à fournisseur à partir de 2007 avec la mise en place de nouvelles technologies basées sur les FCD et des calculs statistiques.

Ces nouveaux services ont permis d'améliorer la couverture (de 20000 km en 2007, la couverture est passée à 320000 km).

Le module FCD est en mesure de traiter 550 000 véhicules par mois, 600 000 positions par mois, 11 000 positions par minute.

Les données peuvent être quantitatives (temps de parcours, densité) et également événementielles (incidents, travaux).

V-Traffic ne semble pas commercialiser directement de GPS ce qui ne permet pas dans la fiche de cocher ces éléments. Cependant le service peut être présent sur GPS comme fournisseur de données.



Illustration 14:  
L'application V-Traffic sur  
Smartphone Android  
(source Google Play)

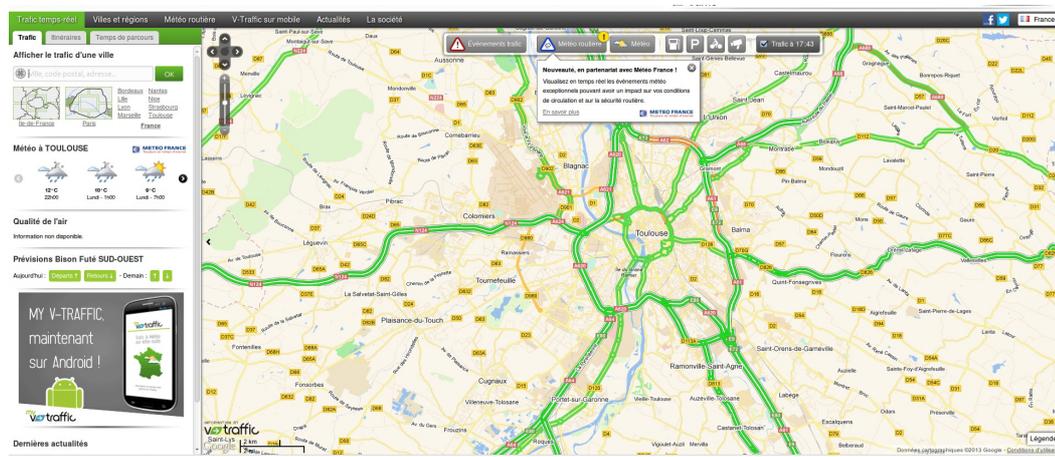
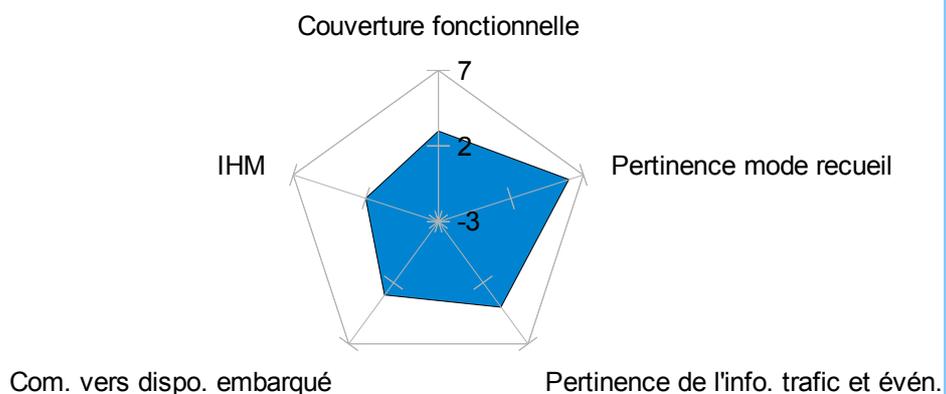


Illustration 15: L'application WEB V-Traffic sur navigateur

Désignation	<b>MediaMobile - VTrafic</b>
Type	<input checked="" type="checkbox"/> Service temps différé <input checked="" type="checkbox"/> Service temps réel
Couverture Fonctionnelle	<input checked="" type="checkbox"/> Affichage conditions trafic <input checked="" type="checkbox"/> Conseils de reroutage <input checked="" type="checkbox"/> Alertes événements <input type="checkbox"/> Guidage en temps réel
Affichage	<input checked="" type="checkbox"/> Page WEB <input checked="" type="checkbox"/> Smartphone <input type="checkbox"/> PDA <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Autre boîtier embarqué
Technologies de recueil	<input checked="" type="checkbox"/> Données gestionnaires <input checked="" type="checkbox"/> FCD <input checked="" type="checkbox"/> FMD <input type="checkbox"/> Communauté d'utilisateurs
Données remontées	<input checked="" type="checkbox"/> Temps de parcours <input type="checkbox"/> Vitesses Moyennes <input type="checkbox"/> Débit <input checked="" type="checkbox"/> Etats de trafic (synoptique) <input checked="" type="checkbox"/> Détection de congestion <input checked="" type="checkbox"/> Evénements
Communication vers l'utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Data <input checked="" type="checkbox"/> RDS/TMC <input type="checkbox"/> TPEG

### Capacités de MédiaMobile



## 4.4 - TrafficFirst - TrafficCity

TrafficFirst est un agrégateur et fournisseur de données. La société développe et propose une plate-forme de traitement de données trafic.

Le produit TrafficCity permet d'afficher les états de la circulation sous forme de synoptique. Il affiche également les données événementielles. Il se présente sous la forme d'une application WEB et d'une application pour Iphone uniquement pour le moment.

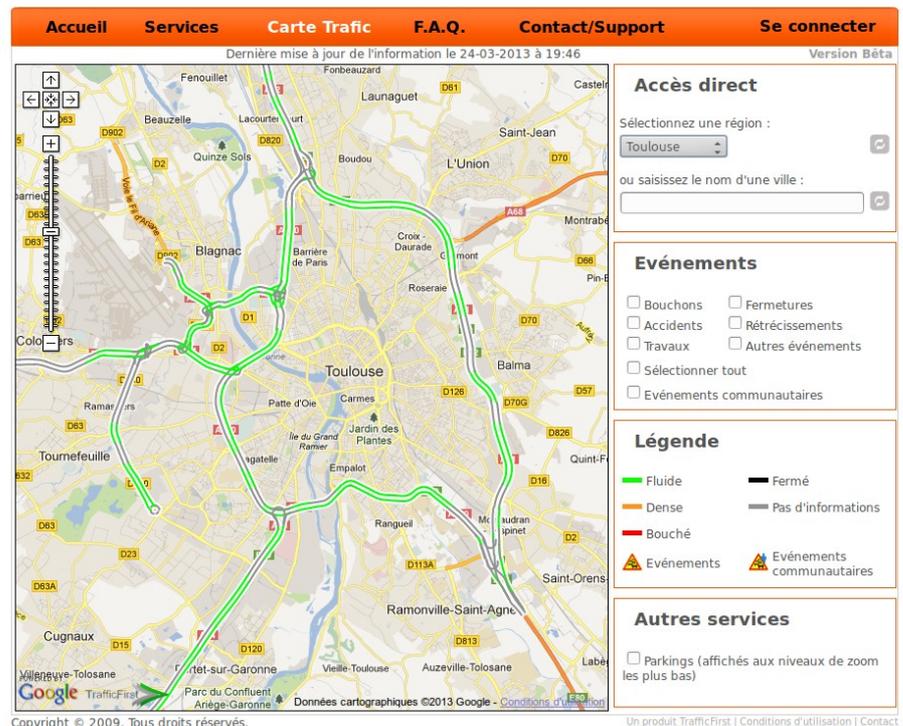


Illustration 16: Capture d'écran du site web de TrafficCity

Notons que TrafficFirst est partie prenante dans le projet ADIT +.

De ce fait, on retrouve les sources de données présentes dans ce projet, à savoir les données trafic traditionnelles ainsi que des données FCD issues des utilisateurs de l'application Iphone TrafficCity.

capacités du service d'information trafic temps réel embarqué

Désignation **TrafficFirst - TrafficCity**

Type  Service temps différé  
 Service temps réel

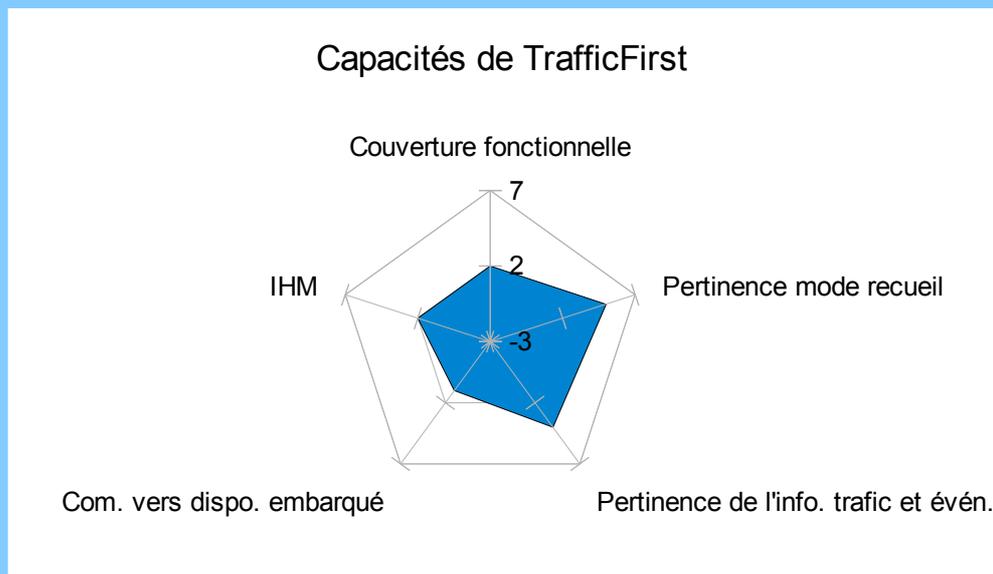
Couverture Fonctionnelle  Affichage conditions trafic  
 Conseils de reroutage  
 Alertes événements  
 Guidage en temps réel

Affichage  Page WEB  
 Smartphone  
 PDA  
 GPS  
 Autre boîtier embarqué

Technologies de recueil  Données gestionnaires  
 FCD  
 FMD  
 Communauté d'usagers

Données remontées  Temps de parcours  
 Vitesses Moyennes  
 Débit  
 Etats de trafic (synoptique)  
 Détection de congestion  
 Evénements

Communication vers l'usager  Data  
 RDS/TMC  
 TPEG



## 4.5 - TomTom HD Traffic

TomTom HD Traffic est un fournisseur de données trafic européen. Il utilise des données traditionnelles ainsi que des données FMD en partenariat avec l'opérateur SFR et Vodaphone.

TomTom produit des GPS équipés du service HD Traffic qui bénéficie des informations avancées en terme d'information trafic et événementielle.

Ces équipements permettent de faire des remontées d'états à la manière des système FCD.

IQ Routes est une technologie d'agrégation des trajets historiques des usagers TomTom avec pour objectif d'améliorer les prévisions de conditions de circulation.

TomTom peut utiliser les canaux d'information trafic RDS-TMC de Michelin lorsque l'utilisateur ne souhaite pas utiliser le produit connecté TomTom.



*Illustration 17: Les différentes sources de données de TomTom HD Traffic*

Différentes captures des applications Android et d'un modèle de GPS TomTom.



Illustration 18: Deux captures d'écrans de l'application Android

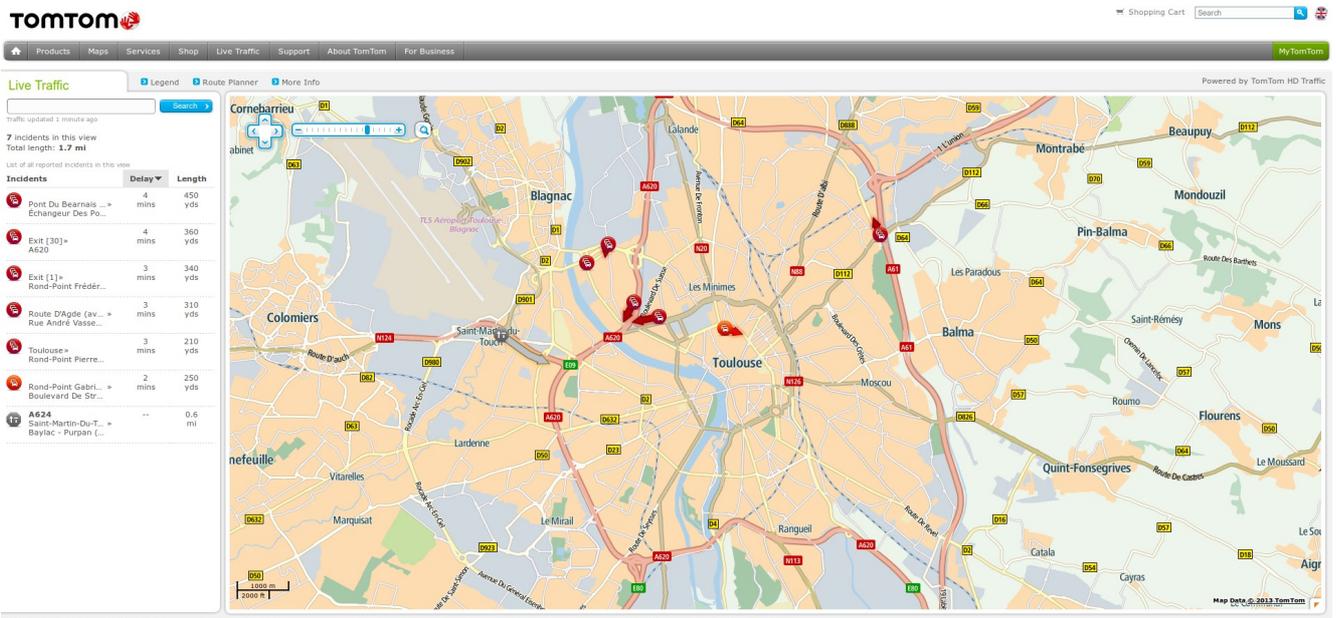
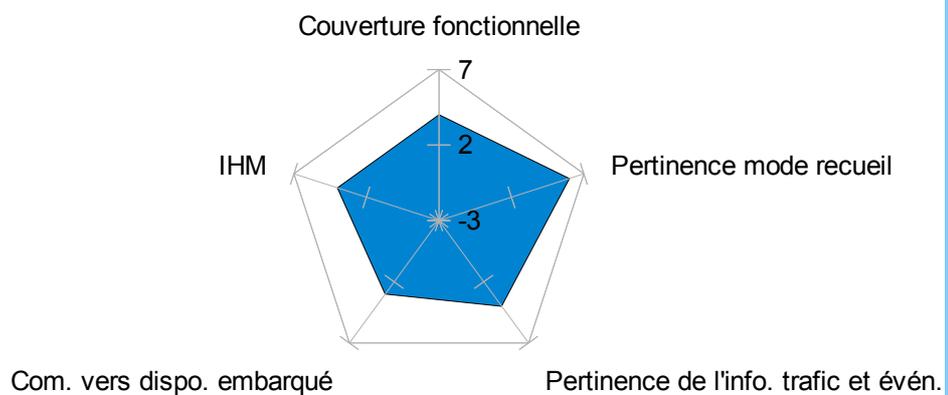


Illustration 19: Capture d'écran de l'application WEB de TOMTOM

Désignation	<b>TomTom HD Traffic</b>
Type	<input checked="" type="checkbox"/> Service temps différé <input checked="" type="checkbox"/> Service temps réel
Couverture Fonctionnelle	<input checked="" type="checkbox"/> Affichage conditions trafic <input checked="" type="checkbox"/> Conseils de reroutage <input checked="" type="checkbox"/> Alertes événements <input checked="" type="checkbox"/> Guidage en temps réel
Affichage	<input checked="" type="checkbox"/> Page WEB <input checked="" type="checkbox"/> Smartphone <input checked="" type="checkbox"/> PDA <input checked="" type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Autre boîtier embarqué
Technologies de recueil	<input checked="" type="checkbox"/> Données gestionnaires <input checked="" type="checkbox"/> FCD <input checked="" type="checkbox"/> FMD <input type="checkbox"/> Communauté d'usagers
Données remontées	<input checked="" type="checkbox"/> Temps de parcours <input type="checkbox"/> Vitesses Moyennes <input type="checkbox"/> Débit <input checked="" type="checkbox"/> Etats de trafic (synoptique) <input checked="" type="checkbox"/> Détection de congestion <input checked="" type="checkbox"/> Événements
Communication vers l'utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Data <input checked="" type="checkbox"/> RDS/TMC <input type="checkbox"/> TPEG

Capacités de TomTom HD Traffic



## 4.6 - NAVTEQ Traffic Patterns

Le service d'information trafic en temps réel NAVTEQ Traffic Patterns est un produit de la société américaine NAVTEQ.

Cette entreprise a fait sa notoriété sur la production de cartes numériques embarquées dans un nombre impressionnant d'équipements.

Le service Traffic Patterns est élaboré à partir des données traditionnelles (la marque possède d'ailleurs son propre réseau de recueil aux États-Unis) mais également à partir des données GPS de plus de 5 millions d'équipements mobiles de part le monde en 2008.

Le principe FCD est issu du rachat de NAVTEQ, par le fabricant de téléphones mobiles Nokia. L'ensemble des téléphones de cette marque devenant alors un point de collecte pour le système d'information trafic de l'Américain.

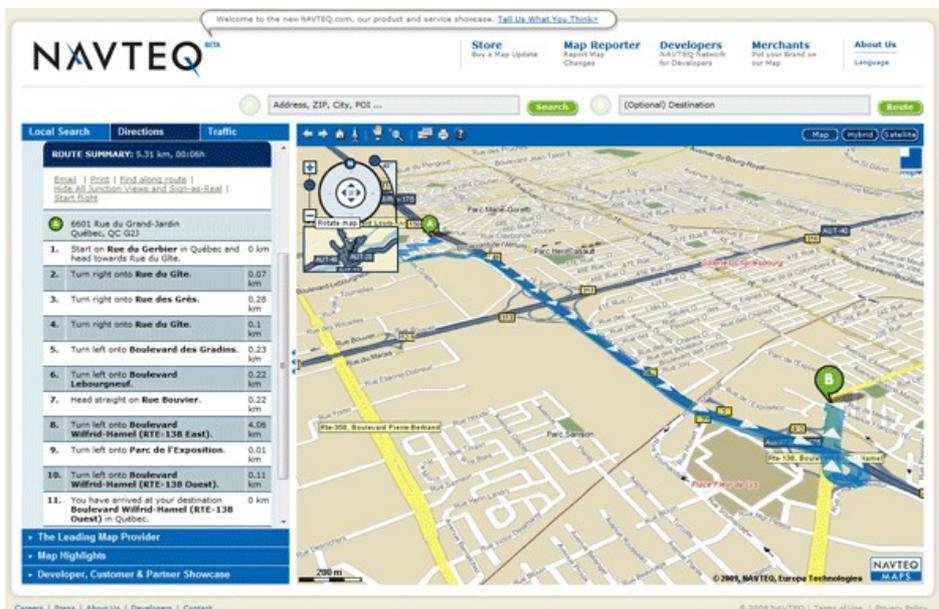
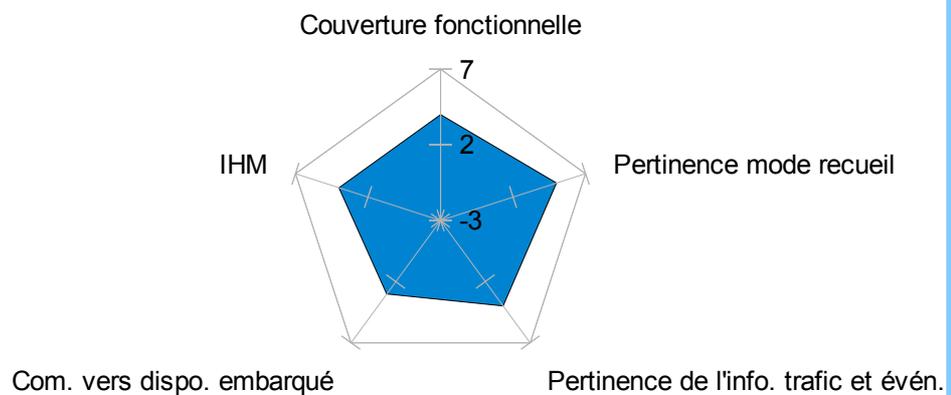


Illustration 20: Capture d'écran du site Web cartographique de NAVTEQ



Désignation	<b>NAVTEQ Traffic Patterns</b>
Type	<input checked="" type="checkbox"/> Service temps différé <input checked="" type="checkbox"/> Service temps réel
Couverture Fonctionnelle	<input checked="" type="checkbox"/> Affichage conditions trafic <input checked="" type="checkbox"/> Conseils de reroutage <input checked="" type="checkbox"/> Alertes événements <input checked="" type="checkbox"/> Guidage en temps réel
Affichage	<input checked="" type="checkbox"/> Page WEB <input checked="" type="checkbox"/> Smartphone <input type="checkbox"/> PDA <input checked="" type="checkbox"/> GPS <input checked="" type="checkbox"/> Autre boîtier embarqué
Technologies de recueil	<input checked="" type="checkbox"/> Données gestionnaires <input checked="" type="checkbox"/> FCD <input type="checkbox"/> FMD <input type="checkbox"/> Communauté d'usagers
Données remontées	<input checked="" type="checkbox"/> Temps de parcours <input type="checkbox"/> Vitesses Moyennes <input type="checkbox"/> Débit <input checked="" type="checkbox"/> Etats de trafic (synoptique) <input checked="" type="checkbox"/> Détection de congestion <input checked="" type="checkbox"/> Événements
Communication vers l'utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Data <input checked="" type="checkbox"/> RDS/TMC <input type="checkbox"/> TPEG

### Capacités de NAVTEQ Traffic Patterns



## 4.7 - Google Traffic

Le géant de l'informatique propose depuis 2009 un service d'information trafic affiché via son outil de cartographie Google Maps et par conséquent les téléphones sous le système d'exploitation de la marque.

Les sources de l'information trafic sont variées et utilisent, les données des capteurs des gestionnaires mais également le principe du crowdsourcing <sup>2</sup>. En effet, les données de vitesse et de position de certains équipements Android sont transmises anonymement. Les données sont agrégées et comparées aux données historiques afin d'évaluer le temps de parcours courant.

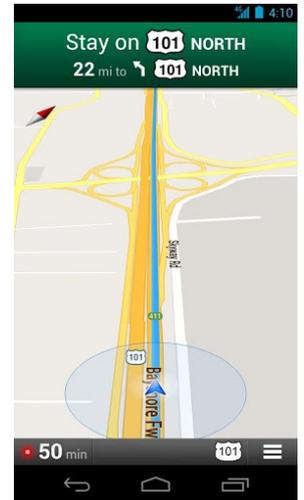


Illustration 21: Capture de Google Maps sur Android

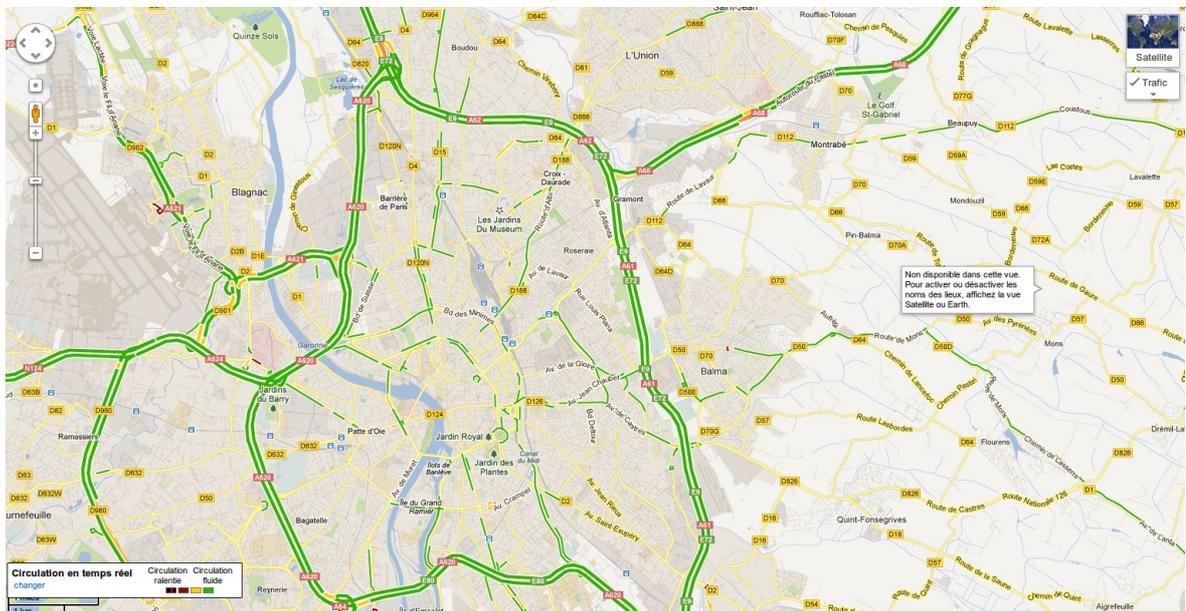
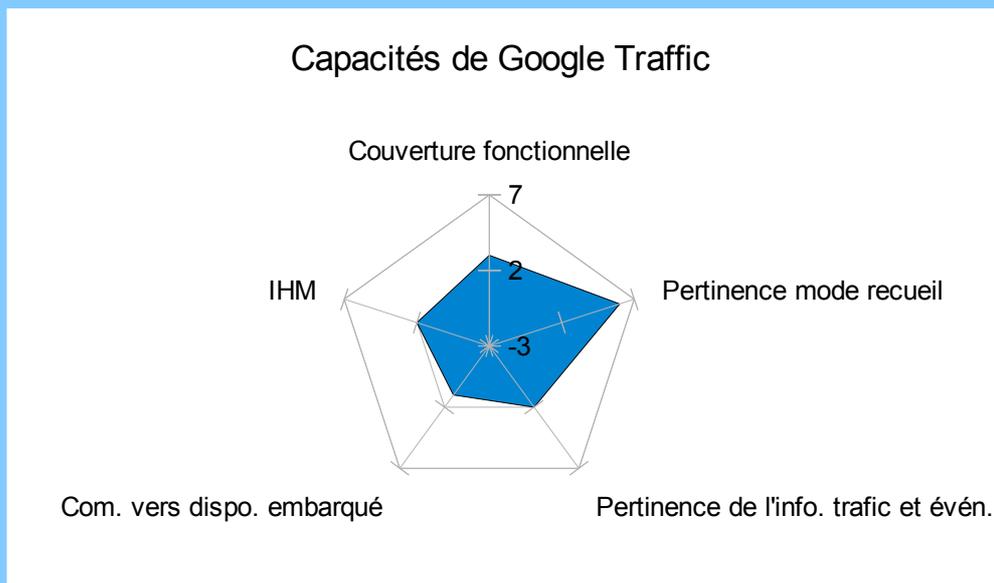


Illustration 22: Capture d'image de Google Maps présentant les niveaux de trafic

<sup>2</sup> Source <http://support.google.com/maps/bin/answer.py?hl=fr&topic=1687356&hlrm=en&ctx=topic&answer=2549020>

capacités du service d'information trafic temps réel embarqué

Désignation	<b>Google Traffic</b>
Type	<input checked="" type="checkbox"/> Service temps différé <input checked="" type="checkbox"/> Service temps réel
Couverture Fonctionnelle	<input checked="" type="checkbox"/> Affichage conditions trafic <input checked="" type="checkbox"/> Conseils de reroutage <input type="checkbox"/> Alertes événements <input checked="" type="checkbox"/> Guidage en temps réel
Affichage	<input checked="" type="checkbox"/> Page WEB <input checked="" type="checkbox"/> Smartphone <input type="checkbox"/> PDA <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Autre boîtier embarqué
Technologies de recueil	<input checked="" type="checkbox"/> Données gestionnaires <input checked="" type="checkbox"/> FCD <input type="checkbox"/> FMD <input checked="" type="checkbox"/> Communauté d'usagers
Données remontées	<input checked="" type="checkbox"/> Temps de parcours <input type="checkbox"/> Vitesses Moyennes <input type="checkbox"/> Débit <input checked="" type="checkbox"/> Etats de trafic (synoptique) <input type="checkbox"/> Détection de congestion <input type="checkbox"/> Événements
Communication vers l'utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Data <input type="checkbox"/> RDS/TMC <input type="checkbox"/> TPEG



## 4.8 - Coyote System

Coyote est un éditeur de service d'avertisseurs de zone à risque sur le réseau routier. Il revendique un nombre de 1,5 millions d'abonnés en France dont 50 % sur boîtier et 50 % sur smartphone.

Il s'agit d'un système FCD et coopératif, qui permet de faire remonter les données de position du véhicule, de vitesse et de cap en plus des données événementielles saisies par l'utilisateur. Les technologies sous-jacentes sont le GPS, le GSM et le GPRS.

La remontée d'événements peut atteindre entre 4000 et 8000 événements par jour sur la France entière. Mais seules 30 % des informations remontées concernent les incidents et perturbations.



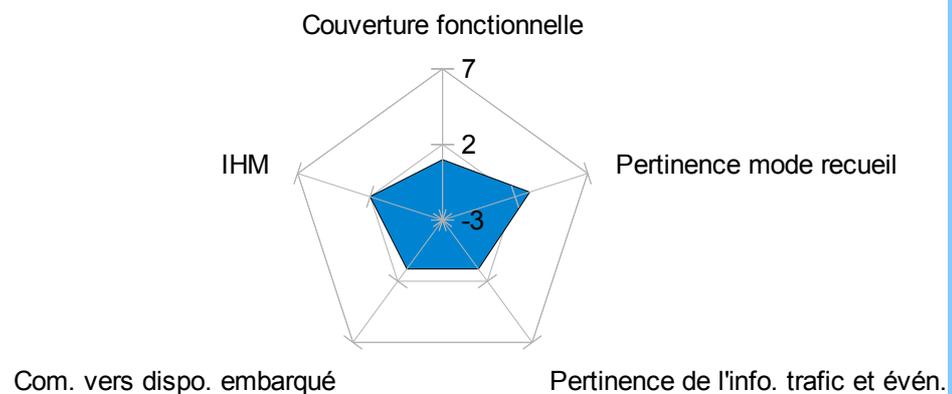
Illustration 23: Le boîtier Coyote



Illustration 24: L'application iCoyote pour Android

Désignation	<b>Coyote System</b>
Type	<input type="checkbox"/> Service temps différé <input checked="" type="checkbox"/> Service temps réel
Couverture Fonctionnelle	<input type="checkbox"/> Affichage conditions trafic <input type="checkbox"/> Conseils de reroutage <input checked="" type="checkbox"/> Alertes événements <input type="checkbox"/> Guidage en temps réel
Affichage	<input type="checkbox"/> Page WEB <input checked="" type="checkbox"/> Smartphone <input type="checkbox"/> PDA <input type="checkbox"/> GPS <input checked="" type="checkbox"/> Autre boîtier embarqué
Technologies de recueil	<input type="checkbox"/> Données gestionnaires <input checked="" type="checkbox"/> FCD <input type="checkbox"/> FMD <input checked="" type="checkbox"/> Communauté d'usagers
Données remontées	<input type="checkbox"/> Temps de parcours <input type="checkbox"/> Vitesses Moyennes <input type="checkbox"/> Débit <input type="checkbox"/> Etats de trafic (synoptique) <input type="checkbox"/> Détection de congestion <input checked="" type="checkbox"/> Événements
Communication vers l'utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Data <input type="checkbox"/> RDS/TMC <input type="checkbox"/> TPEG

### Capacités de Coyote System



## 4.9 - Synthèse

Le tableau 3 présente la synthèse des performances et capacités des services d'information trafic temps embarqués précédents. Les valeurs associées à chaque indicateur ont été calculées conformément à la méthodologie énoncée en début de chapitre.

Indicateur	Michelin Travel P.	Média Mobile	Traffic First	TomTom HD T.	NAVTEQ Traffic P.	Google Traffic	Coyote System
Couverture fonctionnelle	4	3	2	4	4	3	1
IHM	5	2	2	4	4	3	2
Communication vers dispositif embarqué	3	3	1	3	3	1	1
Pertinence de l'information trafic et événementielle	4	4	4	4	4	2	1
Pertinence du mode de recueil	6	6	5	6	5	6	3
Communauté d'utilisateurs ou de véhicules traceurs en France	?	?	6,5 K	1,5 M	5 M*	?	2 M

Tableau 3: Synthèse des capacités et performances des systèmes d'information trafic temps réel embarqués

\* Sur le monde entier

L'annexe « Tableau récapitulatif des capacités des systèmes d'information trafic temps réel » reprend ce tableau ainsi que les diagrammes en toile d'araignée présentés dans les fiches de synthèse, pour une comparaison plus aisée.

De cette comparaison il ressort, que les fournisseurs leader du marché comme Michelin, MédiaMobile, TomTom et NAVTEQ, présentent des performances similaires en terme de pertinence de l'information trafic et événementielle ainsi que du mode de recueil et du mode de communication vers les dispositifs embarqués de l'utilisateur.

De légères différences peuvent apparaître pour ces fournisseurs au niveau des choix des interfaces homme-machine disponibles et par conséquent de la couverture fonctionnelle. Ces deux éléments sont souvent corrélés dans la mesure où par exemple un GPS est destiné à assurer des fonctions de reroutage dynamique.

Google Traffic peut être comparé aux systèmes précédents mise à part le mode de communication vers l'utilisateur qui est limité au mode Data et la pertinence de l'information trafic moins riche (pas de données événementielles).

Enfin, nouveau venu sur le marché, Coyote System est difficilement comparable dans la mesure où celui-ci s'attaque au segment des avertisseurs de zones dangereuses, mais n'offre pas pour le moment de fonctionnalités associées à l'information trafic traditionnelle.

## 5 - Conclusion

Nous avons pu comparer différents services d'information trafic temps réel, sur la base d'indicateurs structuraux que nous avons définis à partir des technologies de recueil, des modes de communication employés vers les terminaux embarqués, de la couverture fonctionnelle et des interfaces homme-machine disponibles.

Ce comparatif confirme le positionnement des fournisseurs d'information trafic traditionnels sur des performances similaires. Nous avons constaté que certains nouveaux venus présentent des caractéristiques comparables aux précédents avec des approches innovantes.

Nous aurions pu compléter cette comparaison par des tests des différentes IHM plus poussés en terme d'ergonomie, de complétude de l'information, de réactivité, d'aptitude à l'utilisation (efficacité, efficience, satisfaction des usagers), ou en terme de cohérence de l'information délivrée à l'utilisateur final, mais cela aurait demandé une analyse plus poussée et l'acquisition ou le prêt d'équipements embarqués.

Une perspective intéressante serait de mettre en place une méthodologie d'évaluation des services d'information trafic temps réel.

Cependant, cette évaluation serait très fortement associée à la diversité des événements potentiels.

Une méthodologie simple pourrait consister à comparer les états de trafic générés par les différentes IHM à un instant donné et un élément de référence qui pourrait être par exemple le synoptique ou les états de trafic générés par un SAGT ou les indications de temps de parcours présentes sur les PMV ou encore par comparaison avec une flotte de véhicules traceurs dont nous connaissons les caractéristiques de précision métrologique. Certes cette proposition ne tient compte que des conditions de circulation et pas des autres messages que nous avons pu identifier dans la première partie de ce rapport.

La particularité dite embarquée de cette information vise à spécialiser les modes de transmission qui sont par définition très différents des modes de diffusion de l'information trafic dits traditionnels.

Ainsi plusieurs méthodes pourraient être employées, par exemple :

- enquêtes auprès des usagers (sur terrain ou sur Internet) ;
- recueil de données trafic et calcul d'indicateurs ;
- expérimentation sur des panels test d'usagers.

## BIBLIOGRAPHIE

[1] SETRA, information routière temps réel (évaluation des impacts, éléments de synthèse bibliographique) ; février 2013, 42 pages, SETRA, rapport, référence 1245w, ISRN : EQ-SETRA-12-ED34-FR

[2] Projet EasyWay, EasyWay Deployment Guidelines (A contribution to harmonised ITS Services on TEN-T roads) , 2011, 28 pages, [www.easyway-its.eu](http://www.easyway-its.eu)

[3] ITS France, Contribution à l'élaboration du plan national ITS, février 2011, 109 pages, ITS France, rapport. (rapport\_ATEC-Algoe\_juillet2011)

[4] Commission des communautés Européennes, Plan d'action pour le déploiement de systèmes de transport intelligents en Europe, 16/12/2008, 16 pages, CCE, communication, COM(2008) 886 final.

[5] DGITM, Systèmes de transport intelligents (Rapport sur les actions nationales envisagées pour la période 2012-2017, Article 17-2 de la directive 2010/40/UE), 27/08/2012, 19 pages, DGITM, rapport.

[6] SETRA, Panorama des systèmes de recueil de données de trafic routier, novembre 2012, 121 pages, SETRA, rapport, référence 1243w, ISRN EQ-SETRA-12-ED30-FR.

[7] CERTU, Méthodologie d'évaluation des nouveaux capteurs de trafic routier, août 2002, 74 pages, CERTU, dossiers, ISSN 0247-1159, ISBN 2-11-093108-6.



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Principales offres de services à base de FCD / FMD en France (source présentation FCD FMD JT Transport juin 2011 PSI RDRT).....	18
Tableau 2: Principales offres de services à base de FCD / FMD à l'étranger (source présentation FCD FMD JT Transport juin 2011 PSI RDRT).....	19
Tableau 3: Synthèse des capacités et performances des systèmes d'information trafic temps réel embarqués.....	45

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

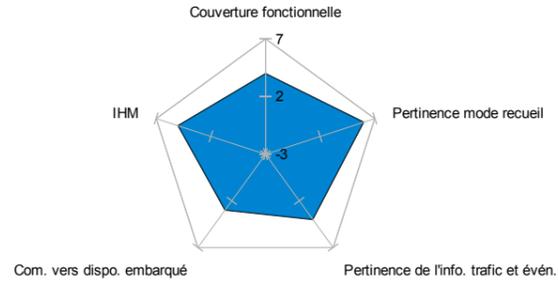
Illustration 1: Recueil temps réel des position GPS (source médiamobile).....	15
Illustration 2: Les zones de handover ( <a href="http://www.transport-intelligent.net">http://www.transport-intelligent.net</a> ).....	16
Illustration 3: Capture d'écran de l'application Waze sur l'agglomération de Lille.....	17
Illustration 4: Boîtier embarqué SITEEG.....	19
Illustration 5: Capture d'écran du site WEB du système Taxis FCD.....	20
Illustration 6: Les axes évalués lors de l'expérimentation de taxi FCD.....	21
Illustration 7: Le système OPTIS.....	21
Illustration 8: Synoptique du système ESA Smart FCD.....	22
Illustration 9: Comparaison entre les vitesses recueillies à partir des capteurs routiers état et le FMD Orange (source rapport de présentation Orange).....	23
Illustration 10: Vue éclatée du système SMEG embarqué dans la Peugeot 208 (source [SMEG]).....	29
Illustration 11: Le système SMEG embarqué dans la Peugeot 208 (source [SMEG]).....	29
Illustration 12: Le GPS ViaMichelin X-980T avec fonction RDS/TMC.....	30
Illustration 13: Capture de l'application ViaMichelin.....	30
Illustration 14: L'application VTrafic sur Smartphone Android (source Google Play).....	32
Illustration 15: L'application WEB VTrafic sur navigateur.....	32
Illustration 16: Capture d'écran du site web de TrafficCity.....	34
Illustration 17: Les différentes sources de données de TomTom HD Traffic.....	36
Illustration 18: Deux captures d'écrans de l'application Android.....	37
Illustration 19: Capture d'écran de l'application WEB de TOMTOM.....	37
Illustration 20: Capture d'écran du site Web cartographique de NAVTEQ.....	39
Illustration 21: Capture de Google Maps sur Android.....	41
Illustration 22: Capture d'image de Google Maps présentant les niveaux de trafic.....	41
Illustration 23: Le boîtier Coyote.....	43
Illustration 24: L'application iCoyote pour Android.....	43



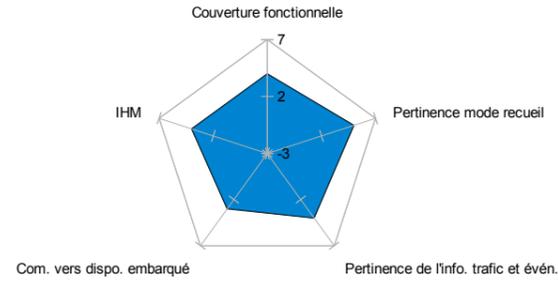
Annexe 1 : Tableau récapitulatif des capacités et performances des services d'information trafic temps réel embarqués.

Système	Michelin Travel Partner	MédiaMobile	TrafficFisrt	TomTom HD Traffic	NAVTEQ Traffic Patterns	Google Traffic	Coyote System	Item	coef
Couverture fonctionnelle	4	3	2	4	4	3	1	Couverture Fonctionnelle	
IHM	5	2	2	4	4	2	2	Affichage condition trafic	1
Com. vers dispo. embarqué	3	3	1	3	3	1	1	Conseils de reroutage	1
Pertinence de l'info. trafic et évén.	4	4	4	4	4	2	1	Alertes événements	1
Pertinence mode recueil	6	6	5	6	5	6	3	Guidage en temps réel	1
Communauté	?	?	6,5 K	1,5 M	5 M	?	2 M	IHM	

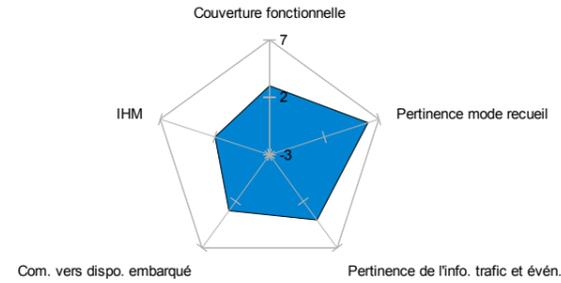
Capacités de Michelin Travel Partner



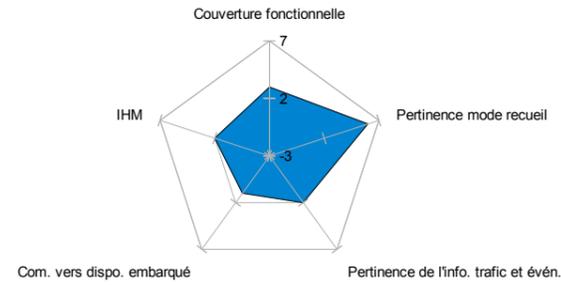
Capacités de NAVTEQ Traffic Patterns



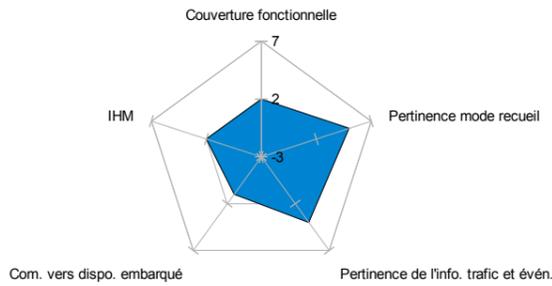
Capacités de MédiaMobile



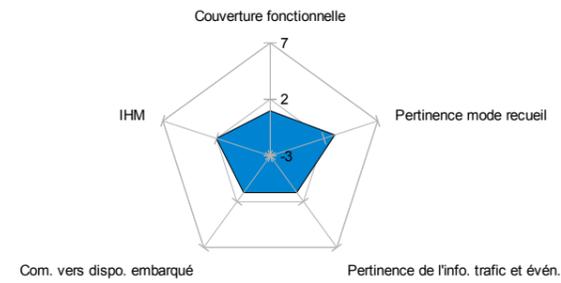
Capacités de Google Traffic



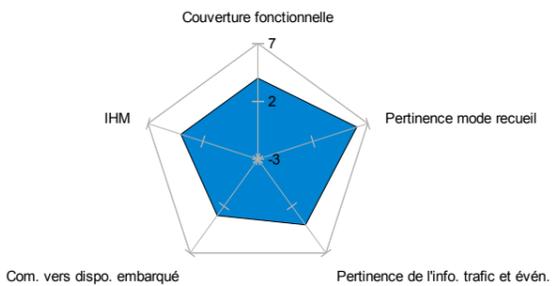
Capacités de TrafficFirst



Capacités de Coyote System



Capacités de TomTom HD Traffic



Affichage condition trafic	1
Conseils de reroutage	1
Alertes événements	1
Guidage en temps réel	1
IHM	
WEB	1
Smartphone	1
PDA	1
GPS	1
Autre	1
Com vers dispositif embarqué	
Data	1
RDS-TMS	2
TPEG	2
Pertinence info trafic et événementielle	
TP	1
Vitesse	1
Débit	1
Etat trafic	1
Détection congestion	1
Evenements	1
Pertinence mode de recueil	
Gestionnaires	3
FCD	2
FMD	1
Communauté	1

**Siège CETE du Sud-Ouest**

Rue Pierre Ramond  
Caupian CS60013  
33166 Saint-Médard-en-Jalles  
Tél : 33 (05) 56 70 66 33  
Fax : 33 (05) 56 70 67 33  
cete-so@developpement-  
durable.gouv.fr

**DALETT**

1 avenue du Colonel Roche  
Complexe Scientifique de Rangueil  
31400 TOULOUSE  
Tél : 33 (05) 62 25 97 97  
Fax : 33 (05) 62 25 97 98  
dlt.cete-so@developpement-  
durable.gouv.fr

