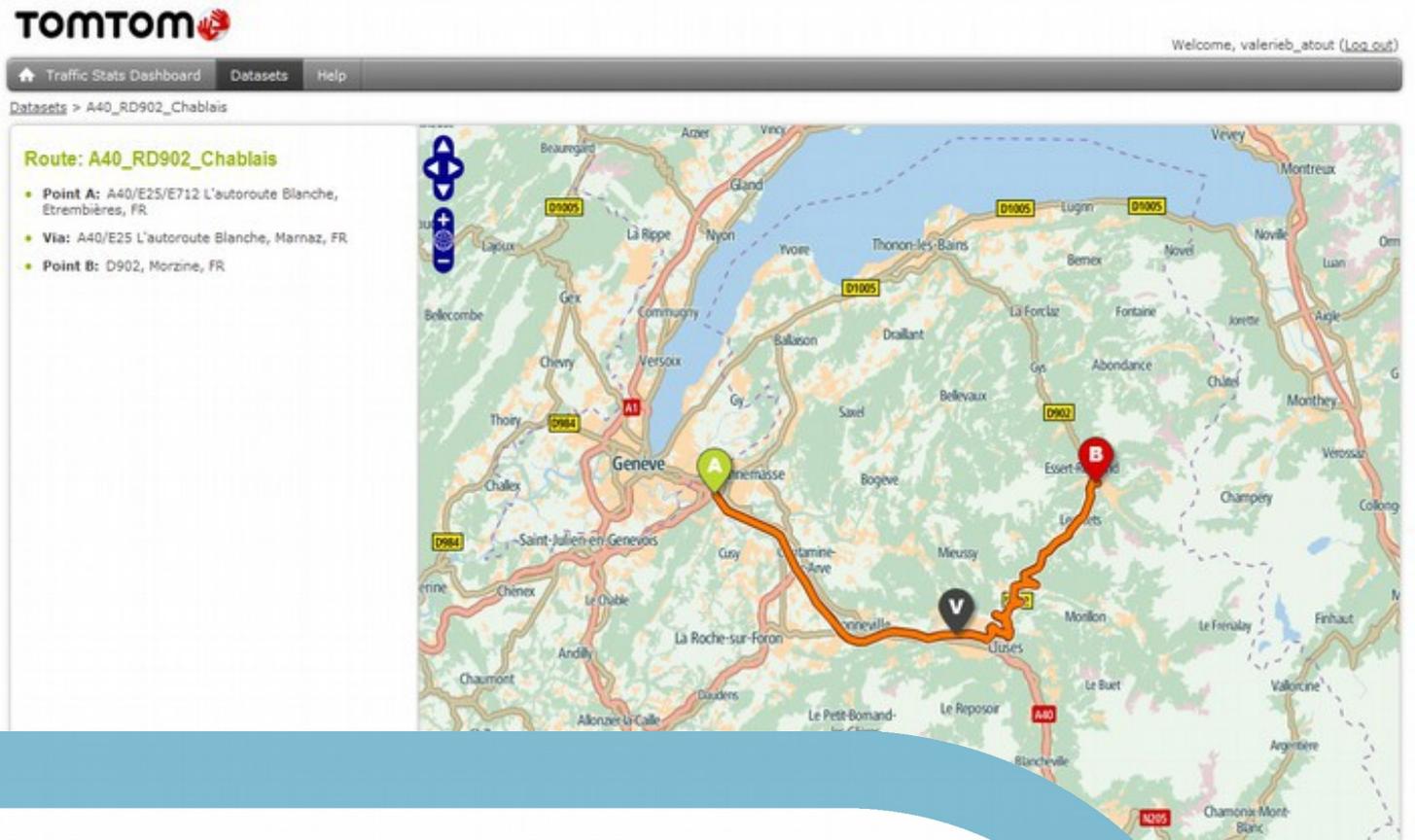


Rapport méthodologique sur les outils et données historiques de temps de parcours TomTom



Rapport méthodologique sur les outils et données TomTom

Modalités d'utilisation, potentialités et limites des outils Custom Travel Times et Custom Area Analysis

date : Janvier 2016

auteur : Direction Territoriale Méditerranée du Cerema

responsable de l'étude : Laura Clergue, DCEDI

participants : Valérie Buttignol, Jean-Romain Raffegeau

résumé de l'étude :

En 2011, TomTom a commercialisé un ensemble d'applications permettant d'accéder à une partie de leur base de données historiques de relevés de traces GPS. Les outils "Custom Travel Times" et "Custom Area Analysis" permettent ainsi d'obtenir les vitesses et temps de parcours moyens observés respectivement sur un itinéraire et sur une aire durant une période sélectionnée. La DTerMed a pu se familiariser avec ces outils dans le cadre de deux études d'accessibilité (au massif montagneux et au littoral français) réalisées pour le compte de la DTecTV en collaboration avec Atout France.

Le présent rapport rend compte des modalités d'utilisation de ces outils, et de la méthodologie à suivre pour formuler des requêtes afin obtenir les données temps de parcours souhaitées. La seconde partie de ce rapport consiste à un retour d'expérience sur les outils aux vues des différentes études menées par la DTerMed à partir de ceux-ci. Sont présentés d'une part les avantages des outils (points forts et domaines d'application pertinents), d'autre part leurs limites. La partie suivante consiste en la présentation des résultats des tests de fiabilité des données de sorties des outils réalisés par la DTerMed avant de poursuivre sur la complémentarité de ces outils au regard des méthodes principalement utilisées de nos jours pour la connaissance des trafics (postes et boucles de comptage, enquêtes temps de parcours, OD, etc.). Enfin une dernière partie présente les autres domaines pertinents d'application de ces outils et notamment la potentialité que présentent les outils TomTom pour une utilisation dans le domaine de la modélisation des déplacements. Ce rapport méthodologique est aussi complété par un retour sur le congrès Bordeaux ITS 2015 durant lequel l'utilisation des données GPS et GSM au service de la connaissance des déplacements s'est avérée constituer un sujet d'actualité à enjeux.

zone géographique : France entière

nombre de pages : 28

n° d'affaire : C14MI0101

maître d'ouvrage : DTecTV (Mme Cécile Clément)

TABLE DES MATIERES

1 LA MÉTHODE D'OBTENTION DES DONNÉES TOMTOM PAR L'INTERMÉDIAIRE DES OUTILS CUSTOM TRAVEL TIMES (CTT) ET CUSTOM AREA ANALYSIS (CAA)	6
1.1 Présentation des outils CTT et CAA.....	6
1.1.1 L'outil CTT.....	6
1.1.2 L'outil CAA.....	6
1.2 Définition des requêtes TomTom.....	6
1.2.1 Choix de l'itinéraire (CTT) ou de l'aire (CAA) d'étude.....	6
1.2.2 Choix de la période d'étude.....	7
1.2.3 Choix des tranches horaires.....	8
1.3 Exécution et acceptation définitive des requêtes.....	9
1.4 Données de sortie obtenues.....	10
1.4.1 Données au format .xls.....	10
1.4.2 Données au format .kmz.....	10
1.4.3 Données de sortie de l'outil CAA.....	11
2. CAS D'APPLICATION DES OUTILS ET RÉSULTATS OBTENUS	12
2.1 Étude d'accessibilité aux massifs montagneux français.....	12
2.1.1 Contexte et objectif de l'étude.....	12
2.1.2 Résultats obtenus et représentations cartographiques effectuées à partir le l'outil CTT.....	12
2.2 Étude d'accessibilité au littoral français.....	15
2.2.1 Contexte et objectif de l'étude.....	15
2.2.2 Résultats obtenus et représentations cartographiques effectuées à partir le l'outil CAA.....	15
3. LIMITES ET AVANTAGES DES OUTILS POUR UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DES TRAFICS	18
3.1 Limites des outils CTT et CAA.....	18
3.1.1 Représentativité des données TomTom : critères à respecter.....	18
3.1.2 Tableau des effectifs de données disponibles par tranche horaire fourni avant acceptation définitive de la requête.....	19
3.1.3 Longueur de l'itinéraire pour l'outil CTT.....	19
3.1.4 Grande quantité d'informations à traiter pour l'outil CAA.....	19
3.1.5 Prix des requêtes.....	19
3.1.6 Impossibilités d'obtention des charges de trafic par l'intermédiaire des outils.....	20
3.2 Points forts des outils historiques TomTom.....	20
3.2.1 Rapidité et simplicité d'obtention des données.....	20
3.2.2 Définition des tranches horaires.....	20
3.2.3 Le tableau des effectifs fournis avant acceptation définitive de la requête.....	20
3.2.4 Représentation sur Google Earth des données de sortie de l'outil CTT.....	21
4. FIABILITÉ ET COMPLÉMENTARITÉ DES OUTILS TOMTOM	22
4.1 Fiabilités des données de sorties des outils historiques TomTom.....	22
4.1.1 Retours d'expérience de structures extérieures.....	22

4.1.2 Résultats du test de fiabilité des outils TomTom réalisé au sein du Cerema.....	22
4.2 Complémentarité des outils TomTom au regard des outils traditionnels de relevés temps de parcours.....	23
5. POTENTIALITÉS DES OUTILS TOMTOM DANS D'AUTRES DOMAINES D'ÉTUDE ET NOTAMMENT LA MODÉLISATION DES DÉPLACEMENTS.....	24
5.1 Exemple de domaines d'étude pertinents pour l'exploitation des données TomTom.....	24
5.2 Les outils TomTom et GPS en général au service de la modélisation.....	24
6. CONCLUSIONS, FUTURS TRAVAUX SUR LES DONNÉES GPS ET GSM ET RETOUR SUR LE CONGRÈS BORDEAUX ITS 2015.....	26
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES EN LIEN AVEC L'ÉTUDE.....	27

Introduction

Il existe plusieurs outils liés à la connaissance des trafics, utilisés au sein du Cerema depuis plusieurs années :

- les enquêtes (Origine Destination, Enquêtes Ménages Déplacements, Enquêtes Déplacements Villes Moyennes, etc.),
- les stations de comptage ponctuelles ou permanentes (SIREDO),
- les relevés de temps de parcours en voiture particulière.

Cependant, par l'intermédiaire de ces outils, il est quelques fois complexe d'obtenir une information complète et homogène (gestionnaires de réseau distincts, mise en forme et unités des données de sortie non homogènes, etc.). Ces outils peuvent de même s'avérer gourmands en temps (durée de mise en place et d'exploitation des résultats importante), onéreux et donc non adaptés au contexte de certaines études.

En 2011, le groupe TomTom a commercialisé un ensemble de nouveaux outils donnant accès à leur base historique de relevés de traces GPS. Le groupe possède en effet l'une des plus grandes bases de données de trafic historiques obtenue par relevés de traces GPS (5 millions de traces depuis 2007).

Le portail Internet « Traffic Stats » mis en ligne par TomTom donne ainsi accès à deux outils fournissant des données de vitesses et de temps de parcours historiques :

- l'outil « Custom Travel Times » (CTT) permettant d'obtenir les temps de parcours et vitesses moyennes sur un itinéraire particulier,
- l'outil « Custom Area Analysis » (CAA) permettant d'obtenir les temps de parcours et vitesses moyennes sur une aire définie.

Deux études d'accessibilité ont permis à la DTerMed de se familiariser avec ces deux outils :

- l'étude "Mesures d'accessibilité aux massifs montagneux français" dans laquelle l'accessibilité à 6 stations de ski a été étudiée par l'intermédiaire de l'outil CTT.
- l'étude "Mesures d'accessibilité au littoral français" dans laquelle l'accessibilité à 2 stations balnéaires a été étudiée, l'une avec l'outil CTT, l'autre avec l'outil CAA.

L'objectif de ce rapport méthodologique est d'évaluer d'une part la fiabilité de tels outils mais aussi leur pertinence. Les outils CTT et CAA peuvent-ils se substituer à certains outils déjà existants, leur sont-ils complémentaires ou bien n'apparaissent-ils pas suffisamment pertinents ?

En première partie, les modalités d'utilisation des outils sont présentées, avant de revenir sur les cas d'application de ces outils et leurs potentialités et limites.

Une partie de ce rapport est consacrée à l'analyse de la fiabilité des données de sortie avant de conclure sur la complémentarité de tels outils au regard des outils actuellement utilisés au service de la connaissance des trafics.

Une analyse de la potentialité de tels outils pour une utilisation au service de la modélisation est aussi présentée en fin de rapport.

1 La méthode d'obtention des données TomTom par l'intermédiaire des outils Custom Travel Times (CTT) et Custom Area Analysis (CAA)

Le groupe TomTom possède l'une des plus grandes bases de données de trafics historiques obtenue par relevés de traces GPS (5 millions de traces depuis 2007).

1.1 Présentation des outils CTT et CAA

1.1.1 L'outil CTT

L'outil Custom Travel Times permet d'analyser un itinéraire particulier selon la période ou l'heure de la journée. Il permet en effet d'obtenir des informations de trafic (vitesses et temps de parcours moyens) sur un itinéraire sélectionné.

1.1.2 L'outil CAA

L'outil Custom Area Analysis est très similaire à l'outil CTT mais permet, quant à lui, d'obtenir des données vitesses et temps de parcours sur une aire et non pas seulement un itinéraire.

Pour pouvoir accéder aux données souhaitées, il faut acheter et exécuter des requêtes. Un contrat juridique (Annexe 2) est signé entre la société et l'acheteur des données. Le fonctionnement des requêtes est présenté dans les paragraphes suivants.

1.2 Définition des requêtes TomTom

Pour définir une requête, il faut créer une nouvelle base de données comportant :

- l'itinéraire (CTT) ou l'aire (CAA) que l'on souhaite étudier,
- la période considérée,
- les différentes tranches horaires.

1.2.1 Choix de l'itinéraire (CTT) ou de l'aire (CAA) d'étude

1.2.1.1 L'outil linéaire CTT

Dans l'outil CTT, un seul itinéraire peut être sélectionné et il doit être d'une longueur inférieure à 70 kilomètres. Cette valeur maximale a été fixée par TomTom afin d'éviter des temps de calcul et par conséquent des temps de réponse aux requêtes trop importants.

On définit l'origine et la destination de l'itinéraire que l'on souhaite étudier. Il est aussi possible de définir jusqu'à trois points de passage intermédiaires de l'itinéraire. Les données ne sont fournies que dans le sens de circulation qui a été défini (de l'origine vers la destination).

Pour définir ces points il y a trois méthodes possibles :

- par l'intermédiaire du curseur, en les plaçant directement sur la carte,
- en renseignant la latitude et la longitude des points,
- en renseignant l'adresse postale des points.

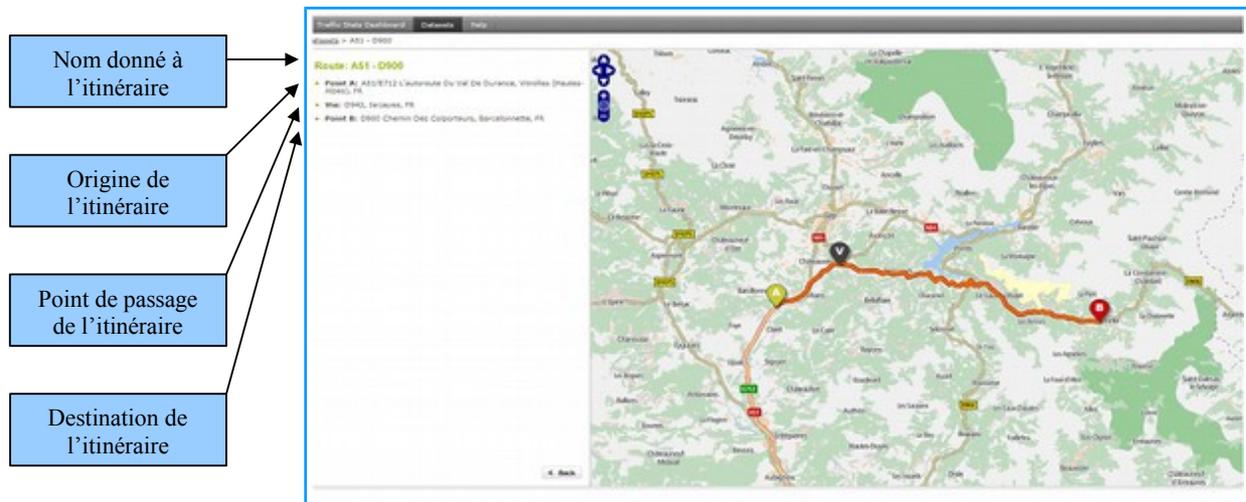


Illustration 1 : Renseignement de l'itinéraire d'étude dans la définition d'une requête effectuée par l'intermédiaire de l'outil « Custom Travel Times » de TomTom

1.2.1.2 L'outil surfacique CAA

Concernant l'outil CAA, le groupe TomTom est en charge de renseigner l'aire dans la définition de la requête. Il convient donc dans un premier de définir clairement à l'interlocuteur TomTom le périmètre que l'on souhaite étudier ainsi que les types de routes pour lesquelles nous souhaitons obtenir la donnée temps de parcours. Dans la dénomination TomTom, les routes sont réparties par catégories, des plus importantes (autoroutes) aux plus locales.

Le commanditaire doit donc indiquer :

- la catégorie de route minimale jusqu'à laquelle il souhaite obtenir les données temps de parcours,
- le périmètre de l'aire d'étude.

A partir de ces deux informations, il est ainsi possible de connaître le nombre de kilomètres linéaires sur lesquels les données temps de parcours sont souhaitées, données essentiel pour le calcul du prix de la requête CAA par le groupe TomTom. Ainsi le fait de pouvoir sélectionner les catégories de routes pertinentes dans le cadre de l'étude en question peut permettre de faire des économies ou d'agrandir l'aire d'étude pour un même prix.

1.2.2 Choix de la période d'étude

La méthode de sélection de la période d'étude est similaire pour les deux outils et décrite ci-dessous. Le choix des périodes et tranches horaires est très important, car les données de trafic obtenues en sortie des requêtes sont des moyennes sur l'ensemble des relevés effectués durant la période d'étude définie.

Pour définir la période :

- on définit le jour de début (au plus tôt le 1^{er} janvier 2008) et de fin de la période que l'on souhaite étudier,
- on supprime les jours compris dans l'intervalle précédemment défini qui ne doivent pas appartenir à la période d'étude (vacances scolaires ou un week-end particulier par exemple).

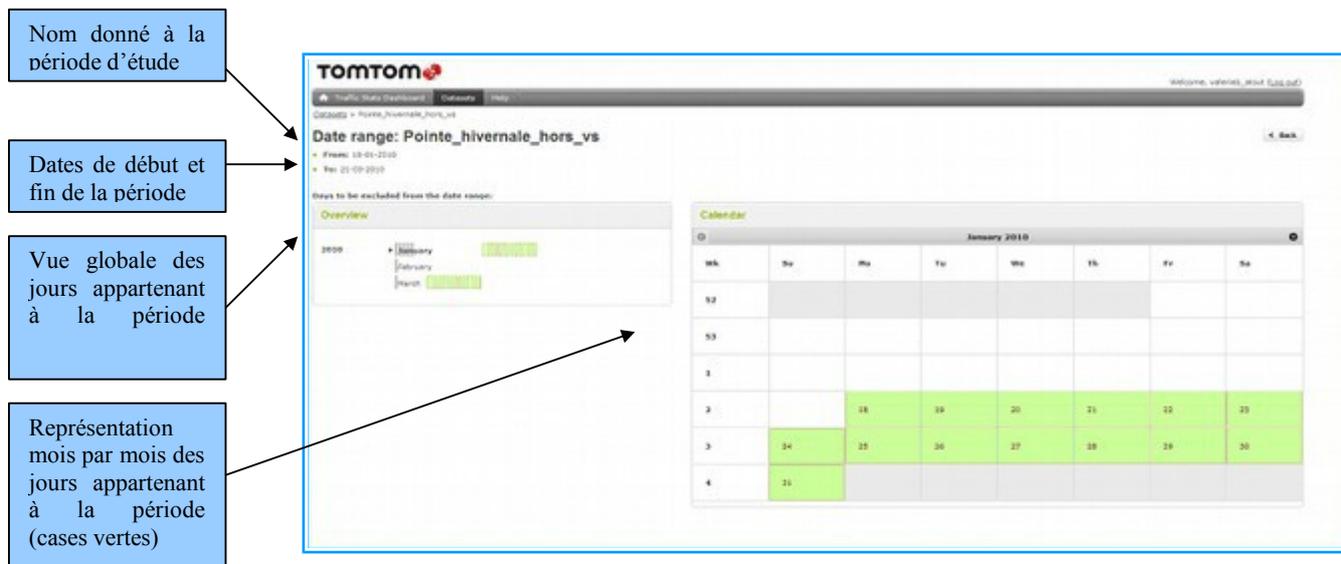


Illustration 2 : Renseignement de la période d'étude dans la définition d'une requête effectuée par l'intermédiaire de l'outil « Custom Travel Times » de TomTom

1.2.3 Choix des tranches horaires

La méthode de sélection des tranches horaires est similaire pour les deux outils et décrite ci-dessous.

A l'intérieur de la période d'étude définie, il est possible de découper les jours en tranches horaires. Au maximum, 7 tranches horaires peuvent être définies.

Ce découpage s'effectue sur une semaine type et peut permettre par exemple :

- d'isoler un ou plusieurs jours de la semaine,
- d'isoler des heures de la journée (heure de pointe du matin ou du soir, heure creuse).

Ci-dessous un exemple du type de découpage horaire. Chaque couleur correspond à une tranche horaire.

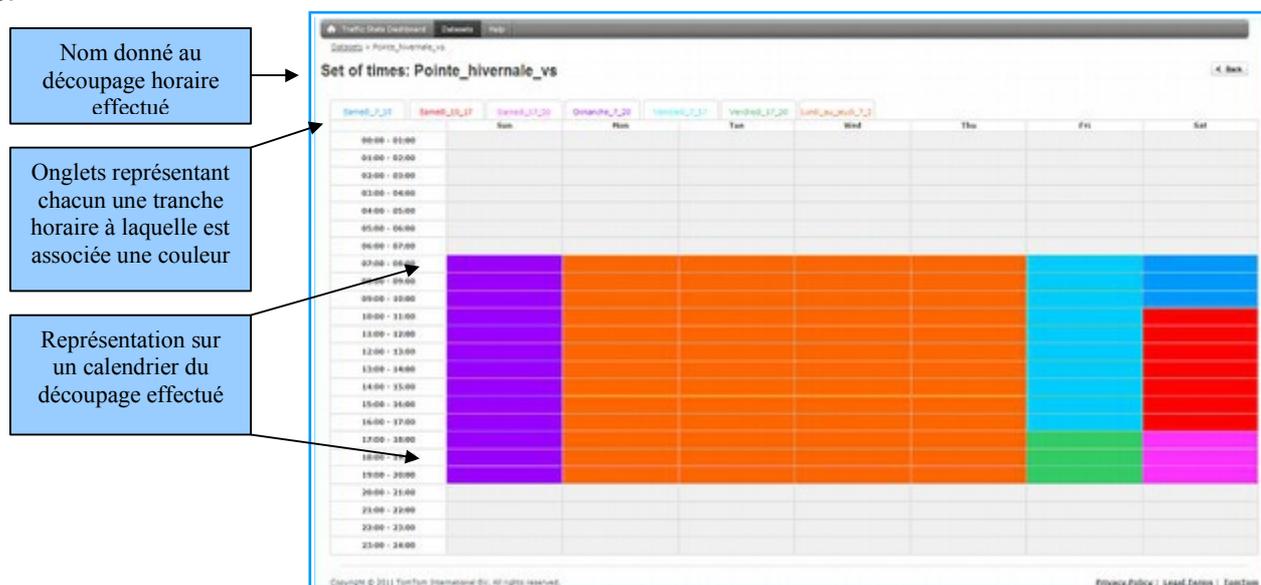


Illustration 3 : Renseignement des tranches horaires dans la définition d'une requête effectuée par l'intermédiaire des outils TomTom

Ce découpage est ainsi répliqué sur l'ensemble des semaines de la période sélectionnée.

Les données de sortie sont donc des moyennes sur chacune des tranches horaires. Ainsi pour la tranche horaire rouge ci-dessous, s'étendant de 10h à 17h les samedis, les données de trafic obtenues sont une moyenne sur l'ensemble des relevés TomTom obtenus de 10h à 17h tous les samedis de la période sélectionnée.

1.3 Exécution et acceptation définitive des requêtes

Une fois les trois éléments précédents définis, la requête peut être effectuée.

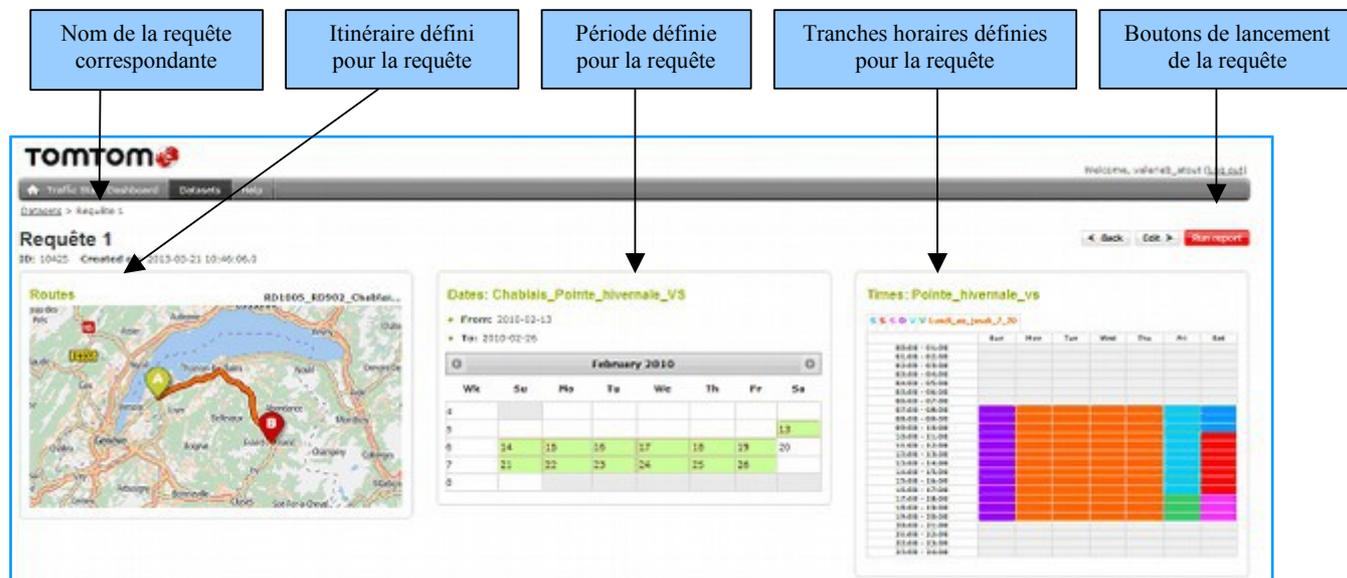


Illustration 4 : Récapitulatif de la définition d'une requête

Une fois la demande effectuée et les premiers résultats de la requête disponibles, un mail est envoyé par robot TomTom. À ce moment, la requête n'a pas encore été acceptée définitivement. Par l'intermédiaire du portail Internet, il est possible d'obtenir les effectifs de données TomTom disponibles pour chacune des tranches horaires. Cela permet d'avoir une idée de la représentativité et de la fiabilité des résultats obtenus (avant d'accepter définitivement la requête et que celle-ci soit facturée) et de refuser une requête dans le cas où les effectifs sont trop faibles.



Illustration 5 : Tableau des effectifs de données TomTom disponibles pour chacune des tranches horaires de la requête effectuée

L'effectif fourni est une moyenne des effectifs sur l'ensemble des tronçons de l'itinéraire. Ces tronçons ont des longueurs très variables, pouvant aller d'une dizaine de mètres à plusieurs kilomètres. Par exemple, les itinéraires de 70 kilomètres sélectionnés dans l'étude d'accessibilité aux massifs montagneux comportaient environ 600 tronçons, soit des tronçons d'une centaine de mètres en moyenne.

Si les effectifs par tranche horaire conviennent, il ne reste à l'utilisateur plus qu'à appuyer sur le bouton « Accept report » pour accepter définitivement la requête et ainsi avoir accès aux données de sorties de celle-ci.

1.4 Données de sortie obtenues

Une fois la requête acceptée définitivement, deux types de fichier de sortie sont téléchargeables sur l'interface Internet « Traffic Stats » :

- un fichier .xls (fichier Excel),
- un fichier .kmz (représentation sur Google Earth).

1.4.1 Données au format .xls

Le fichier Excel fournit des informations générales sur l'ensemble de l'itinéraire mais aussi des données tronçon par tronçon :

- effectifs de relevés de traces GPS disponibles,
- temps de parcours moyens,
- temps de parcours médians,
- vitesses moyennes,
- ratios des temps de parcours (une période par rapport aux autres),
- temps de parcours médians entre le 5^e et le 95^e percentile (par paliers de 5 percentiles).

La principale donnée fournie et utilisée dans nos études est la valeur moyenne du temps de parcours de l'itinéraire. Pour chacun des tronçons de l'itinéraire d'étude, une moyenne des temps de parcours est faite sur l'ensemble des traces enregistrées (véhicules équipés d'un GPS TomTom) durant la période sélectionnée. La somme des temps moyens par tronçon d'itinéraire permet d'obtenir le temps de parcours total de l'itinéraire étudié.

1.4.2 Données au format .kmz

Ce type de données permet une représentation sur Google Earth. Un focus est réalisé sur l'itinéraire d'étude et permet de mieux visualiser celui-ci (localisation, dénivelé, sinuosité...). Il est possible de sélectionner sur un des tronçons de l'itinéraire pour obtenir les données de trafic le concernant (effectif de données disponibles et vitesse moyenne pratiquée sur le tronçon). Ce type de représentation permet de visualiser les vitesses pratiquées sur l'itinéraire représenté (tronçons par tronçons) et de pouvoir par exemple mettre en évidence les zones de ralentissement.

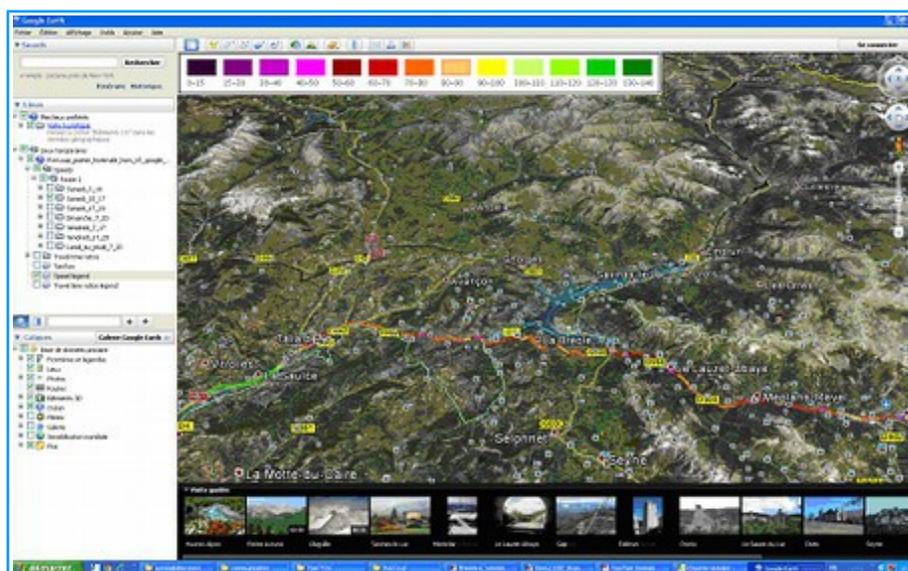


Illustration 6 : Représentation sous Google Earth des données de sorties d'une requête TomTom

Ces résultats (vitesses, temps de parcours) peuvent être affichés pour chaque tranche horaire.

1.4.3 Données de sortie de l'outil CAA

Une fois la requête acceptée définitivement, un fichier Shape (.shp) est mis à disposition sur la plateforme. Ce type de fichier contient informations relatives à la géométrie des sections de routes ainsi que les données de temps de parcours de chacune de ces sections.

2. Cas d'application des outils et résultats obtenus

2.1 Étude d'accessibilité aux massifs montagneux français

2.1.1 Contexte et objectif de l'étude

Cette étude s'inscrit dans le programme d'étude du Cerema sur l'amélioration des connaissances sur l'accessibilité aux sites touristiques des massifs montagneux français, en partenariat avec Atout France.

Elle a pour objectif d'analyser les impacts de différentes périodes caractéristiques (saisons, vacances scolaires, week-end, etc.) sur l'accessibilité en temps, aux stations d'étude afin de mettre en exergue les phénomènes de cumul de fréquentation.

L'accessibilité à six sites montagneux a été étudiée :

- 4 stations de ski des Alpes,
- 2 stations de ski des Pyrénées.

Des comparaisons de coûts ont été effectuées entre une utilisation d'enquêtes temps de parcours ou de données TomTom pour mener à bien cette étude.

La méthode des outils TomTom s'est avérée 2 fois moins onéreuse que la méthode par enquête, d'où le recours aux outils TomTom pour l'obtention des données vitesses et temps de parcours pour accéder aux sites touristiques.

2.1.2 Résultats obtenus et représentations cartographiques effectuées à partir de l'outil CTT

2.1.2.1 Cartes des vitesses et d'allongement des temps de parcours

Les sorties offertes par l'outil CTT permettent de visualiser les vitesses pratiquées sur l'itinéraire d'étude durant les différentes tranches horaires.

Le premier type de représentation cartographique réalisé dans le cadre de cette étude s'inspire de cette sortie cartographique, et consiste à comparer les vitesses pratiquées en période de pointe à celles pratiquées en période creuse.

Les deux premières cartes ci-dessous présentent donc les vitesses pratiquées sur l'itinéraire menant à Barcelonnette en période de pointe et en période creuse.

La troisième carte présente quant à elle l'augmentation de temps de parcours entre la période creuse et la période de pointe sur chacun des tronçons de l'itinéraire d'étude. Ce type de représentation permet de mettre en évidence les points noirs de l'itinéraire, tronçons sur lesquels la qualité de circulation sera très largement affectée en période de pointe.

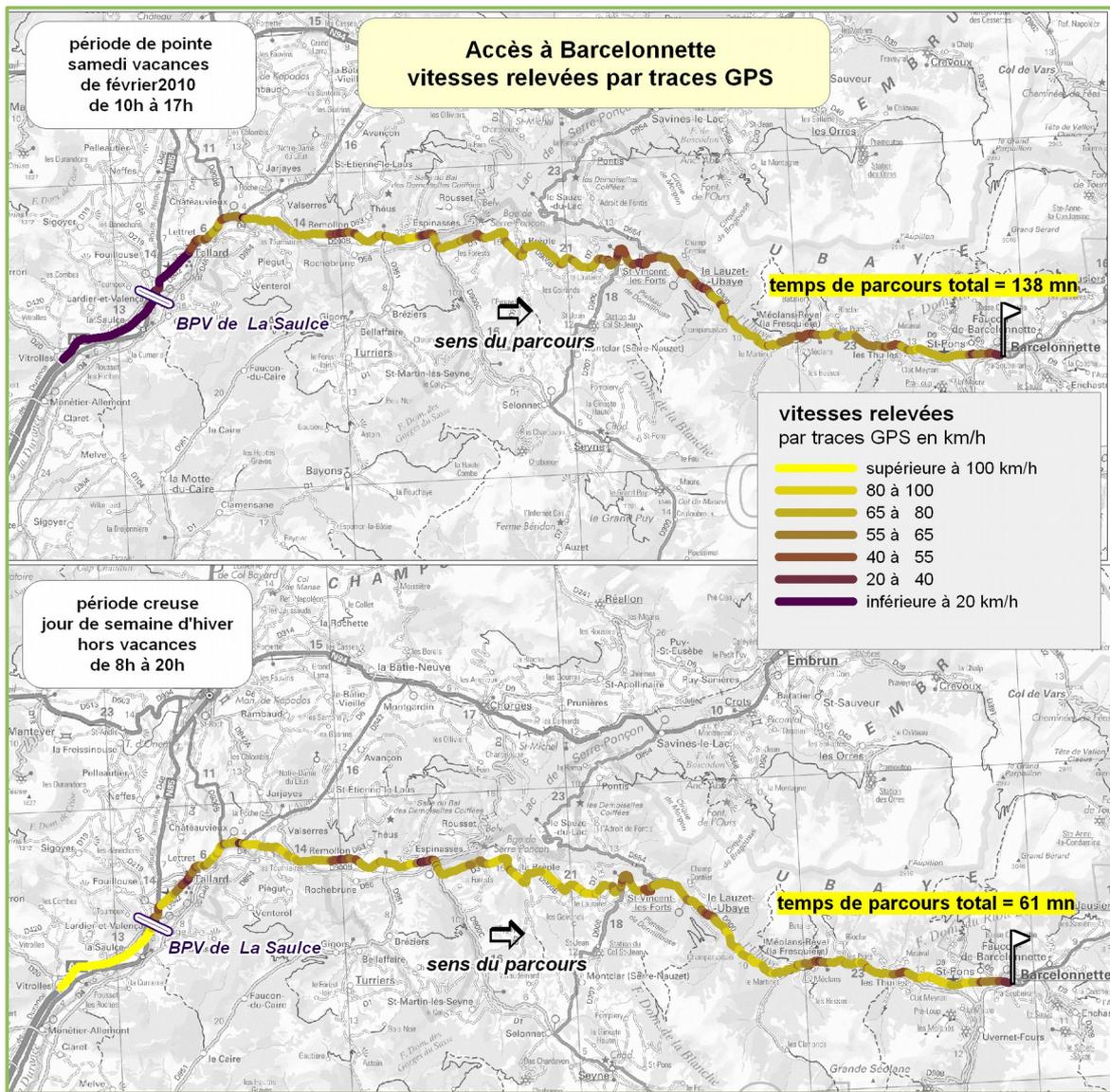


Illustration 7 : Vitesses pratiquées en période de pointe et en période creuse pour rejoindre Barcelonnnette

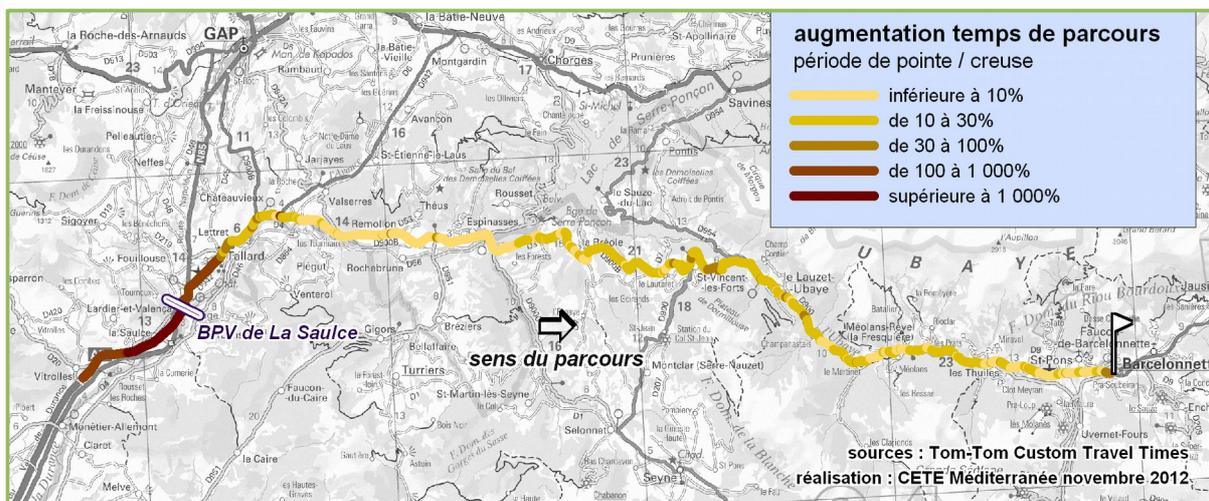


Illustration 8 : Augmentation des temps de parcours entre la période creuse et la période de pointe

2.1.2.2 Courbes isochrones

À partir des temps obtenus par l'outil CTT de TomTom, des cartes isochrones ont aussi été réalisées en période de pointe et en période creuse puis comparées.

Voici par exemple les cartes isochrones obtenues pour l'accessibilité à Barcelonnette.

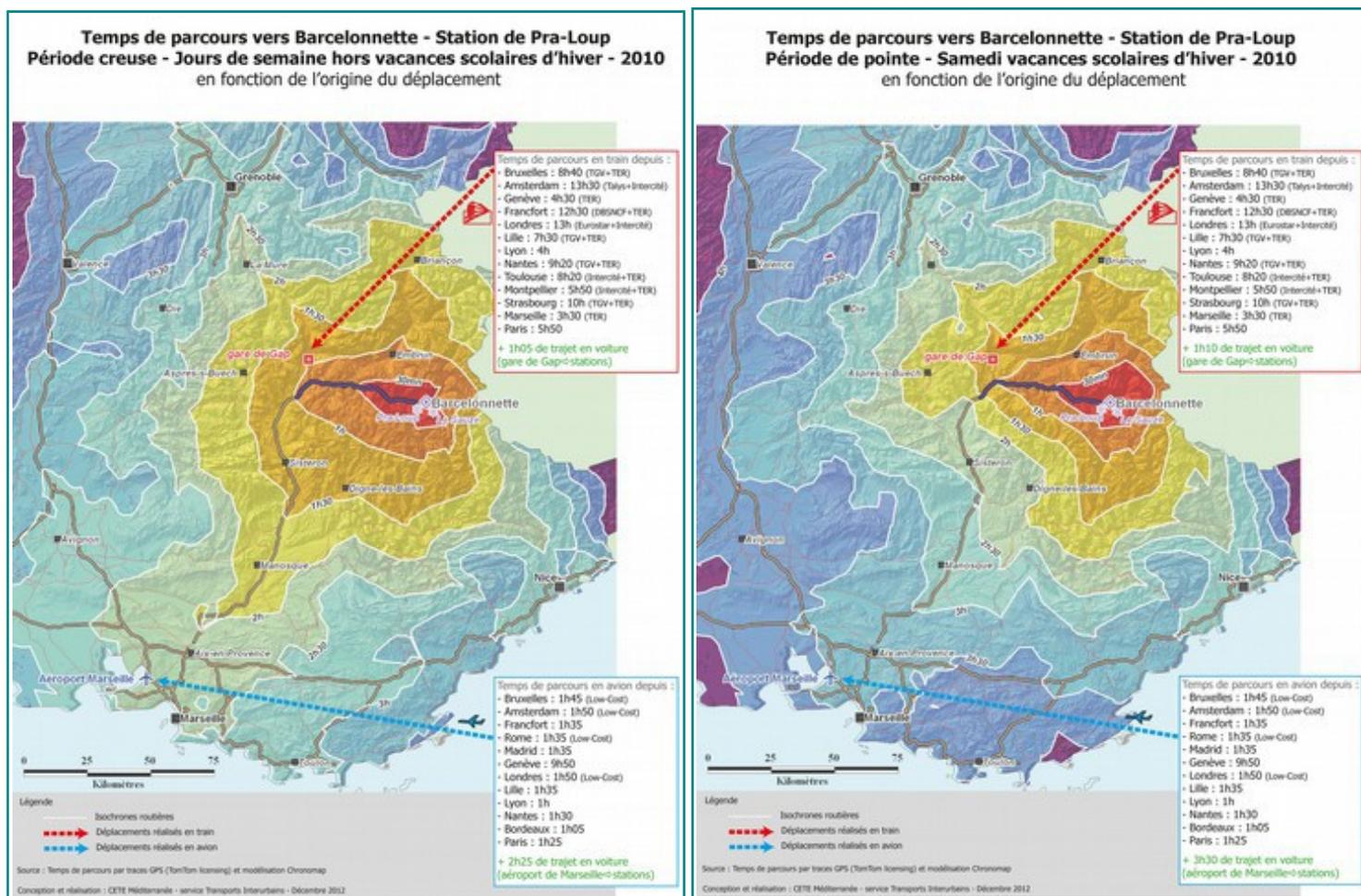


Illustration 9 : Isochrones routières et informations multimodales pour l'accès à la station de Pra-Loup en période de pointe et en période creuse

Les deux cartes isochrones routières sont réalisées à partir des temps de parcours moyens obtenus par l'intermédiaire de l'outil Custom Travel Times de Tom-Tom.

Ces cartes ne prennent en compte que le temps perdu sur les deux itinéraires routiers étudiés et non sur l'ensemble du réseau. Le Cerema ne disposait pas de cette information sur le reste du réseau, la requête TomTom ayant été formulée seulement pour obtenir l'information sur l'itinéraire d'étude.

Les informations multimodales présentées dans ces cartes ne sont, quant à elle, pas issues des données TomTom.

2.2 Étude d'accessibilité au littoral français

2.2.1 Contexte et objectif de l'étude

L'élaboration d'une étude d'accessibilité répond à l'objectif de mesurer l'accessibilité (en temps) à certaines zones stratégiques du littoral. Tout comme l'étude précédemment décrite, cette étude a pour objectif d'analyser les impacts de différentes périodes caractéristiques (saisons, vacances scolaires, week-end, etc.) sur l'accessibilité en temps, aux sites d'étude afin de mettre en exergue les phénomènes de cumul de fréquentation.

Les deux sites suivant ont été étudiés :

- Un site du littoral Atlantique : Quiberon (Golfe du Morbihan),
- Un site du littoral Méditerranéen : Saint-Tropez.

Pour le site de Quiberon, le choix de l'utilisation de l'outil Custom Travel Times permettant d'obtenir des données temps de parcours sur un itinéraire a été fait. En effet, le réseau routier à proximité du site est peu maillé et l'étude d'un seul itinéraire d'accès au site s'est avérée suffisante. Au contraire, le réseau routier est très maillé autour du site de Saint-Tropez et il est compliqué de mettre en évidence un ou deux itinéraires plus fréquentés que les autres. Ainsi pour ce site, l'utilisation de l'outil CAA de TomTom, permettant d'obtenir des données temps de parcours sur la totalité des tronçons d'une zone, semble plus adaptée. Une phase de familiarisation avec l'outil Custom Area Analysis a ainsi été nécessaire.

2.2.2 Résultats obtenus et représentations cartographiques effectuées à partir le l'outil CAA

2.2.2.1 Cartes d'allongement des temps de parcours

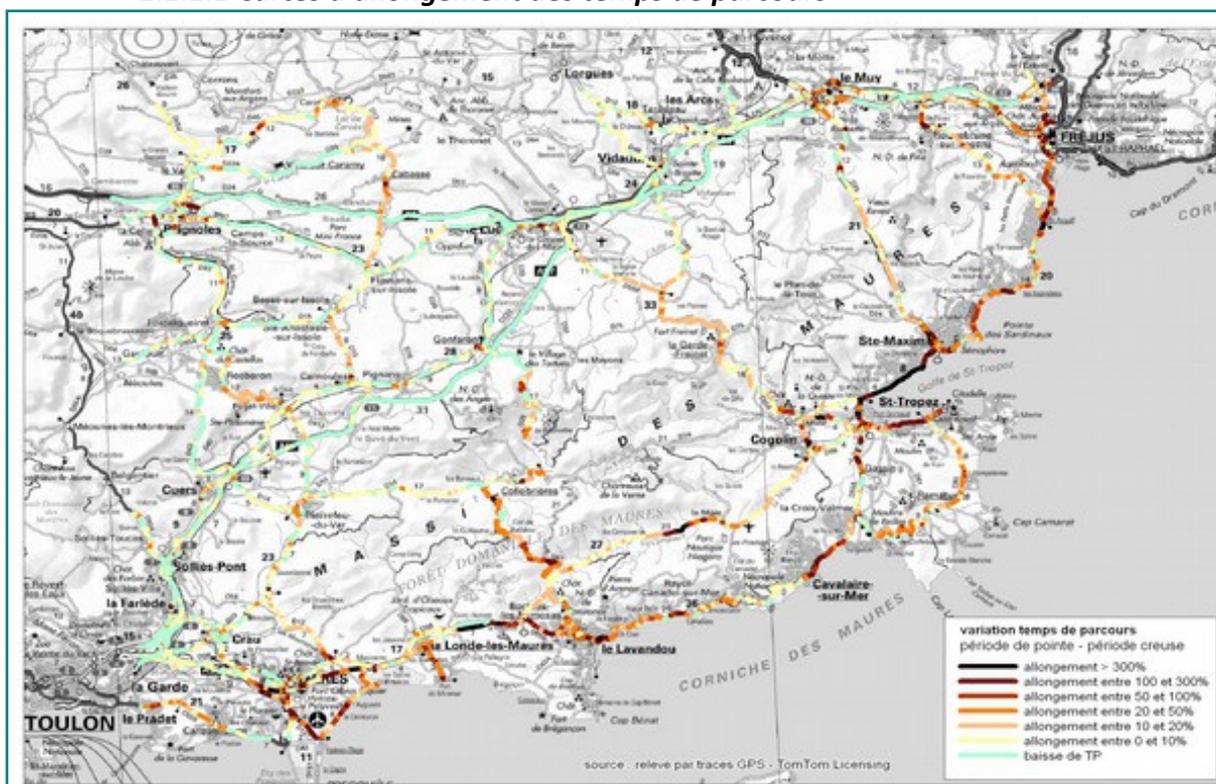


Illustration 10 : Augmentation des temps de parcours entre la période creuse et la période de pointe pour l'accès à Saint Tropez

Ce type de représentation permet de mettre en évidence que le réseau de l'aire d'étude est fortement affecté en période estivale.

Ce type de carte met en évidence les principaux points noirs que sont :

- En général la côte : plus on se rapproche de la côte, plus la congestion est présente et entraîne une perte de temps importante. Les tronçons à proximité du littoral Méditerranéen sont ainsi de couleur très foncée avec des temps de parcours qui peuvent être multipliés par quatre sur certains tronçons. La problématique liée à la congestion présente en période estivale sur la côte Méditerranéenne est mise en évidence par ce type de représentation.
- Plus précisément, entre Sainte-Maxime et Saint-Tropez on observe un tronçon de 5 km sur lequel les temps de parcours sont multipliés par 4. Sur ce tronçon le temps perdu est évalué à 20 minutes environ. Sur les autres sections reliant Sainte-Maxime à Saint-Tropez, le trafic est aussi très perturbé. Sur cet itinéraire le temps perdu est évalué à 40 minutes.
- À l'ouest de Saint-Tropez, le long de la côte on remarque aussi des ralentissements très importants. Sur l'itinéraire reliant Toulon à Saint-Tropez en longeant le littoral (en passant donc par le Lavandou, Cavalaire sur Mer, etc.), de nombreux tronçons sont représentés de couleur très foncée, avec des temps de parcours qui augmentent au moins de 50 % sur la majorité du parcours. Concrètement, on observe une augmentation de temps de parcours de 50 minutes environ pour relier Toulon à Saint-Tropez en période estivale par rapport à une période creuse.

2.2.2.2 Courbes isochrones



Illustration 11 : Isochrones routières en période de pointe pour l'accès à Saint-Tropez

Les deux cartes isochrones sont réalisées à partir des temps de parcours moyens obtenus par l'intermédiaire de l'outil Custom Area Analysis du groupe TomTom.

Ces cartes ne prennent en compte que le temps perdu sur l'aire d'étude (située à l'intérieur du rectangle en pointillés) et non au-delà.

On remarque, en premier lieu, une diminution importante de l'espacement des isochrones en période de pointe, principalement au niveau du littoral au nord de Saint-Tropez. Cela illustre le fait que le temps perdu en période estivale sur les routes pour accéder à Saint Tropez est très important ; il est particulièrement pénalisant le long du littoral (entre Fréjus et Saint-Tropez). Ainsi, la ville de Fréjus qui se situe aux alentours de l'isochrone 45 minutes en période creuse, se situe après l'isochrone d'1h30 en période de pointe. Il faut compter 45 minutes de plus, soit une augmentation de 100 % du temps de parcours sur l'origine/destination Fréjus/Saint-Tropez.

Pour permettre une meilleure comparaison des courbes isochrones en période de pointe et en période creuse, un autre type de carte peut être réalisé.

La carte ci-dessous se présente aussi sous forme d'isochrones mais ces isochrones représentent la différence de temps de parcours pour rejoindre Saint-Tropez depuis l'origine du déplacement entre la période de pointe et la période creuse.

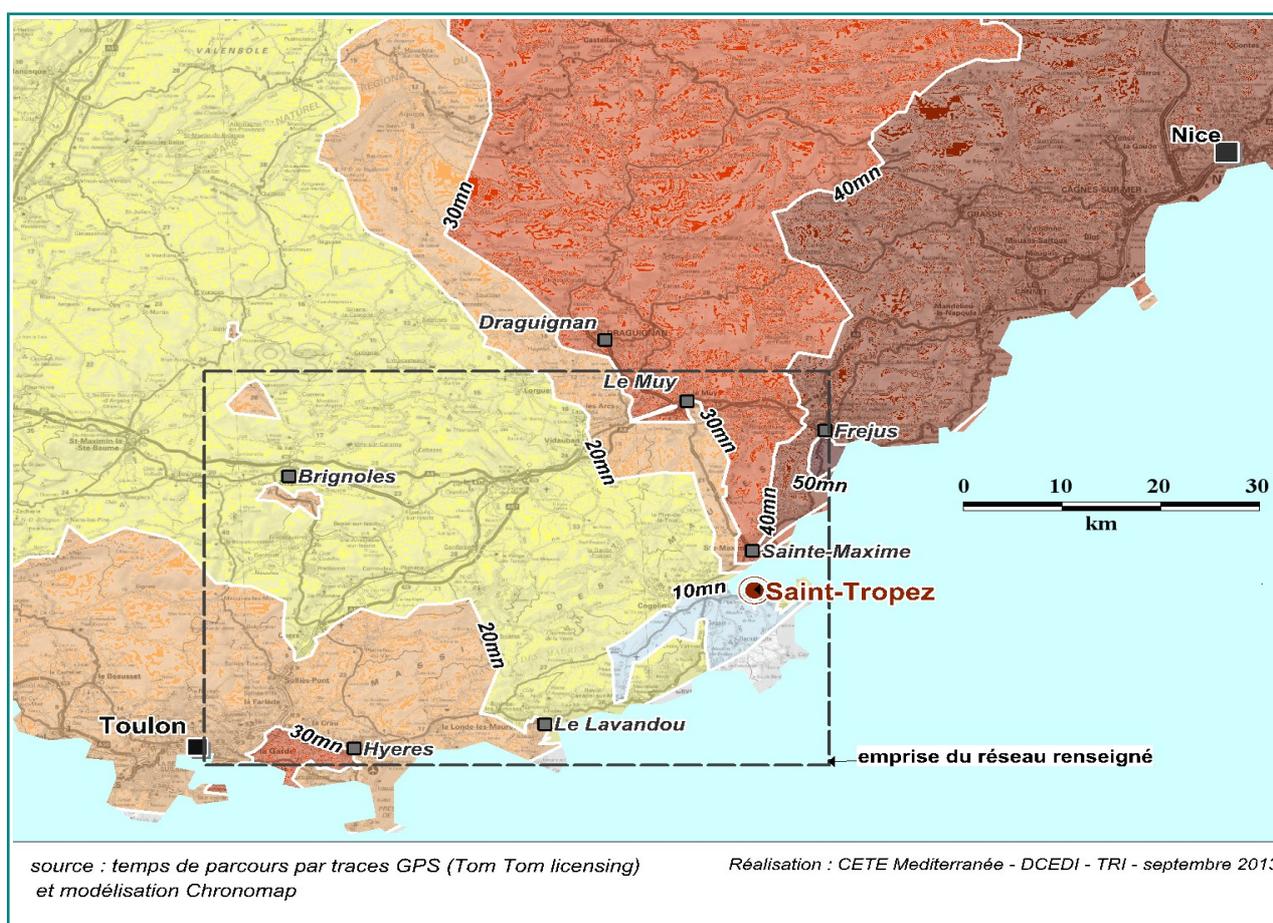


Illustration 12: Allongement des temps de parcours vers Saint Tropez entre les périodes creuses et de pointe

Ainsi par exemple on peut lire sur cette carte que depuis Sainte Maxime, placé sur l'isochrone 40 minutes, il faut 40 minutes supplémentaires pour rejoindre Saint-Tropez en période de pointe qu'il ne le faut en période creuse.

La carte ci-dessus permet de mettre en évidence le fait que le territoire le plus pénalisé est donc situé à l'est de Saint-Tropez, avec des temps de parcours qui augmentent d'au moins 30 minutes contrairement à une accessibilité par l'ouest pour laquelle il faut compter moins de 30 minutes supplémentaires.

Enfin on peut noter qu'en période estivale, il faut compter 30 minutes supplémentaires pour rejoindre Saint-Tropez depuis l'échangeur autoroutier le plus proche (Le Muy) sachant que ce temps s'élève à 45 minutes en période creuse.

3. Limites et avantages des outils pour une meilleure connaissance des trafics

3.1 Limites des outils CTT et CAA

3.1.1 Représentativité des données TomTom : critères à respecter

Comme indiqué précédemment, les vitesses et temps de parcours fournis en sortie de l'outil « Custom Travel Times » sont des valeurs moyennes sur l'ensemble de la période et de la tranche horaire considérée.

Ainsi le Cerema a mis en évidence deux principaux critères à respecter pour s'assurer de la représentativité de ces données TomTom :

1. Homogénéité de la charge de trafic sur la période considérée

Si la charge de trafic ne varie pas trop sur la période d'étude, on peut imaginer que les temps de parcours ainsi que les vitesses des véhicules ne subiront eux non plus pas trop de variations. Ainsi dans ces cas, les moyennes (temps de parcours et vitesses) fournies en sortie des requêtes sont représentatives de la totalité de la période.

Pour ce faire, l'utilisateur doit ainsi :

- Disposer de données de comptage horaire sur l'ensemble de la période d'étude en, au moins, un point de l'itinéraire.
- Réaliser, en amont, un travail de découpage des semaines d'étude en périodes homogènes et mettre en évidence les tranches horaires qui ne pourront pas être étudiées pour cause de trop grande variation de charge de trafic.

2. Effectif de données TomTom suffisamment élevé sur la période considérée

Dans le cadre de l'étude « test », le Cerema a fixé un effectif minimal de relevés de traces GPS par période d'étude à partir duquel les données de sortie pouvait être jugées comme fiables.

Les informations fournies par l'outil se basent sur des relevés réels de traces GPS. Le but est ainsi d'avoir un effectif assez important pour s'affranchir des cas particuliers tels qu'un véhicule qui fait une pause au milieu de l'itinéraire, un véhicule qui roule spécialement doucement ou encore un autre qui dépasse largement les limitations de vitesses. Un des objectifs de l'outil tel qu'il a été utilisé dans l'étude « test » consiste à mettre en évidence les points noirs de l'itinéraire ainsi que les temps perdus. Ainsi, dans ce cas, ne se pose pas le problème du véhicule qui roule trop doucement ou de celui qui souhaiterait rouler bien plus vite et seuls les véhicules faisant une pause au milieu d'un tronçon pourraient venir fausser les résultats. Ainsi un effectif minimal de 50 relevés a été jugé suffisant pour s'assurer de la fiabilité des résultats.

Durant l'étude « test » nous avons pu vérifier qu'aucune aberration n'avait été constatée dans les données de sortie des requêtes (temps de parcours plus courts que le temps de parcours à vide, vitesses excessives, etc.). Mais, le Cerema n'a pas pu vérifier plus précisément la justesse des données fournies, manquant de données supplémentaires sur les itinéraires d'étude.

Des tests de fiabilité ont cependant été réalisés sur la base d'autres jeux de données et sont présentés dans le paragraphe suivant ainsi que des retours d'expériences d'autres structures.

3.1.2 Tableau des effectifs de données disponibles par tranche horaire fourni avant acceptation définitive de la requête

Les effectifs globaux affichés dans ce tableau (voir illustration 5) sont des moyennes par tronçons élémentaires. Ainsi ce chiffre est obtenu en sommant l'ensemble des effectifs disponibles sur chacun des tronçons et en divisant par le nombre de tronçons. Ainsi la moyenne obtenue ne permet pas forcément de conclure sur la fiabilité et représentativité des données obtenues sur la totalité de l'itinéraire. En effet, il n'est pas possible dans ces conditions de s'assurer que les effectifs disponibles sont suffisants (supérieurs à 50 par exemple) sur chacun des tronçons de l'itinéraire.

→ Il pourrait être pertinent de :

- Laisser à l'utilisateur le choix des points de l'itinéraire où il souhaite obtenir les effectifs
- Fournir d'autres indicateurs (valeurs extrêmes et médianes) pour juger de la pertinence de la requête.

3.1.3 Longueur de l'itinéraire pour l'outil CTT

L'itinéraire doit avoir une longueur maximale de 70 kilomètres. Cette valeur a été fixée pour éviter des temps de calcul et donc de réponse trop importants. Il serait intéressant de pouvoir définir des itinéraires d'une longueur supérieure, pour prendre en compte des déplacements dans leur globalité (de leur origine à leur destination). Il est vrai, en revanche, que sur un itinéraire plus long se poserait le problème du découpage horaire dans le cas où la durée de parcours de l'itinéraire est supérieure à la durée des tranches horaires. D'autre part, il est peu opportun d'utiliser une requête correspondant à un itinéraire de 70 kilomètres lorsque l'utilisateur a besoin d'information sur seulement 1 ou 2 kilomètres.

→ Il pourrait être pertinent de laisser le choix à l'utilisateur de la longueur de l'itinéraire sur lequel il souhaite effectuer sa requête (de 1 à 200 km par exemple) et y adapter le coût unitaire de la requête (coût kilométrique), ainsi que le temps de réponse (qui peut ainsi dépasser les 24h pour des itinéraires de grande taille).

3.1.4 Grande quantité d'informations à traiter pour l'outil CAA

Le fichier de sortie de l'outil CAA contient énormément d'informations puisque l'ensemble des données statistiques relatives aux temps de parcours sont renseignées pour tous les tronçons de l'aire d'étude. Ainsi le temps d'analyse, d'exploitation et d'interprétation des résultats de sortie est très long (plusieurs jours) et nécessite un minimum de connaissance dans le domaine des SIG. En effet, en sortie de l'outil CAA, le groupe TomTom ne met pas à disposition un outil de visualisation immédiate et facile de l'information obtenue (du type Google Earth).

3.1.5 Prix des requêtes

Le modèle économique n'était pas totalement stabilisé en 2012 (à la connaissance du Cerema). Il a été nécessaire de procéder à une étude préalable du fonctionnement de l'outil afin de déterminer le nombre de requêtes à acheter. Le coût négocié par le Cerema pour une requête de type CTT est de 630 euros par requête. En contrepartie, le Cerema a accepté que TomTom communique sur la réalisation de l'étude par Atout France.

Que ce soit pour l'outil CTT ou CAA, le prix d'accès aux données temps de parcours est environ de 12€/kilomètre linéaire. Ce prix peut s'avérer un peu élevé.

Ce coût doit être comparé au coût des enquêtes qui auraient été nécessaires pour réaliser l'étude. Dans le cas de l'étude de l'accessibilité aux zones de montagne avec cumul des fréquentations, l'achat de données GPS s'est avéré financièrement plus avantageux que le recensement de données via des relevés de vitesses par véhicules avec système embarqué.

3.1.6 Impossibilités d'obtention des charges de trafic par l'intermédiaire des outils

Une des interrogations du Cerema avant de réaliser l'étude « test » était de savoir s'il serait possible d'approximer la charge de trafic en tout tronçon de l'itinéraire à partir des effectifs de relevés fournis par TomTom.

Ainsi les rapports 'Effectif de données TomTom/Charge de trafic' ont été calculés dans le cadre de l'étude « mesures de l'accessibilité aux massifs montagneux français » au droit du réseau où la DTerMed possédait des données de comptages (stations).

Les pourcentages obtenus sont recensés en Annexe 1.

Dans le cadre l'étude « test », les rapports obtenus ne sont pas homogènes et varient d'un site à l'autre et d'une période à l'autre.

Ainsi il ne semble pas possible d'évaluer la charge de trafic en tout point de l'itinéraire à partir des effectifs de données TomTom indiqués par l'intermédiaire des outils commercialisés par TomTom.

3.2 Points forts des outils historiques TomTom

3.2.1 Rapidité et simplicité d'obtention des données

Une fois que la demande d'exécution de la requête a été faite, le tableau des effectifs est consultable sur le site dans les 24 heures qui suivent. Une fois la requête acceptée définitivement, les données de sorties sont mises à disposition et téléchargeables quasi immédiatement. Dans le cas d'un itinéraire complexe, le temps d'attente sera de 24 heures maximum. Ainsi contrairement à des données de trafics obtenues par l'intermédiaire d'enquête ou par « floating car », les données de sortie de l'outil TomTom sont obtenues en un temps très court.

En effet, par comparaison, le système de recueil par « floating car » est une procédure lourde, contraignante, juridiquement « risquée », et pouvant impliquer des problématiques de sécurité routière. Ainsi la rapidité d'obtention des données permet d'éviter une étape de planification très en amont de certaines études.

3.2.2 Définition des tranches horaires

La possibilité de diviser la semaine en tranches horaires est un avantage certain. Ceci permet de faire des analyses précises et obtenir des moyennes plus représentatives des problématiques que l'on souhaite évaluer.

Cependant, dans certains cas, il peut s'avérer que 7 tranches horaires ne sont pas suffisantes pour couvrir l'ensemble de la semaine et mener une analyse précise.

- ➔ Il pourrait être pertinent de permettre de définir au moins une douzaine de tranches horaires par requête.

3.2.3 Le tableau des effectifs fournis avant acceptation définitive de la requête

S'il est vrai que d'autres valeurs (et non seulement la moyenne) auraient été utiles, l'outil permet d'avoir une estimation de la pertinence de la requête avant sa validation définitive.

3.2.4 Représentation sur Google Earth des données de sortie de l'outil CTT

La représentation des données de sortie de l'outil « Custom Travel Times » est très intéressante. Elle permet d'analyser les vitesses pratiquées sur l'ensemble de l'itinéraire en un coup d'œil mais aussi de resituer l'itinéraire dans son contexte (traversées de village, dénivelé, etc.).

Toutefois, le Cerema travaille sur un réseau IGN. Dans le cadre de l'étude menée, la DTerMed a dû faire une manipulation de conversion sous un réseau IGN.

- Il pourrait être pertinent d'avoir la possibilité d'exporter en formats qui soient compatibles avec d'autres formats comme Shape ou Mapinfo.

4. Fiabilité et complémentarité des outils TomTom

4.1 Fiabilités des données de sorties des outils historiques TomTom

La fiabilité des données de sortie est une question clé et récurrente. Il est important d'évaluer la fiabilité des données fournies par ces outils et de définir les conditions permettant d'assurer un seuil de fiabilité minimum. Par exemple, la question du nombre minimum de traces GPS disponibles pour veiller à la fiabilité des résultats de sortie est cruciale.

4.1.1 Retours d'expérience de structures extérieures

Pour obtenir un retour d'expérience sur le question primordiale qu'est la fiabilité des données en sortie de requête, le Cerema a contacté deux structures ayant eu recours aux différents outils TomTom :

- Le Conseil Général de la Savoie (CG73),
- La Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France (SANEF).

Le CG73 a utilisé ces données dans le but de tester l'efficacité d'aménagements réalisés au niveau de l'accès à la ville de Bourg Saint Maurice entre 2011 et 2013. Le CG73 a eu recours à deux types d'outils : un premier donnant accès aux données temps réel et le second donnant accès aux données historiques sur un itinéraire (Custom Travel Times, présenté dans ce rapport). Les résultats obtenus en sortie de ces deux types de requêtes étaient en cohérence avec ce qui a pu être observé sur le terrain. De même les données temps réel étaient cohérentes avec les données disponibles sur le site Via Michelin.

La SANEF a aussi eu recours, à la fois à l'outil temps réel (HD route times) et à l'outil données historiques (Custom Travel Times) dans le but de réaliser des études de trafic (analyse du comportement du trafic sur une section d'autoroute). Les résultats obtenus sont apparus cohérents avec les données de boucles de comptage, et de vidéos faites sur la zone d'étude (chutes de vitesses aux entrées et sorties d'échangeur, détection d'accident, etc.).

La SANEF a aussi pu comparer les résultats de temps de parcours en temps réel obtenus par TomTom (outil HD route times) avec des données temps de parcours obtenues par capteurs Bluetooth sur une section autoroutière. Aucune étude officielle n'a été réalisée mais la SANEF nous a indiqué que les résultats temps de parcours étaient similaires. La constatation a tout de même été faite que les données TomTom subissent des variations plus brutales, quand les données obtenues par capteurs Bluetooth (capteurs qui détectent les équipements Bluetooth embarqués des véhicules pour des études de temps de parcours) varient plus progressivement.

4.1.2 Résultats du test de fiabilité des outils TomTom réalisé au sein du Cerema

Le Cerema a décidé de réaliser un test de fiabilité pour évaluer les données de sorties produites par le groupe TomTom. L'objectif de ce test est de comparer les temps de parcours fournis par TomTom (outil CTT) aux temps de parcours obtenus par un lecteur automatique de plaque d'immatriculation (LAPI). Ce type de lecteur est aujourd'hui considéré comme l'outil le plus fiable pour obtenir des temps de parcours.

Dans le cadre de ce test, nous nous sommes donc procurés des temps de parcours sur une route de 29 kilomètres reliant la ville de Vizille à la ville de Bourg d'Oisans (dans le département de l'Isère) durant l'hiver 2012.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus par les deux méthodes (TomTom via l'outil CTT et LAPI) durant 6 périodes de temps pré-sélectionnées.

Times Slots	Duration	LAPI's data		TomTom's data		Difference		
		Travel Times	Sample	Travel Times	Sample	Travel Times	Sample	
21/12/12 14h-17h	3h	25 min 15 sec	584	25 min 30 sec	11	15 sec	1,0%	1,9%
22/12/12 9h-11h	2h	26 min 27sec	708	26 min 25 sec	14	02 sec	0,1%	2,0%
22/12/12 12h-14h	2h	28 min 30 sec	692	28 min 16 sec	25	14 sec	0,8%	3,6%
22/12/12 14h-15h	1h	28 min 56 sec	409	28 min 44 sec	15	12 sec	0,7%	3,7%
22/12/12 17h-18h	1h	31 min 48 sec	410	31 min 55 sec	16	07 sec	0,4%	3,9%
22/12/12 18h-20h	2h	30 min 18 sec	736	30 min 46 sec	22	28 sec	1,5%	3,0%

Illustration 13: Comparaison des temps de parcours obtenus par l'intermédiaire de l'outil TomTom et du système LAPI

En observant les résultats, nous pouvons noter que :

- les deux outils fournissent des données à la seconde,
- les effectifs de données TomTom sont faibles : inférieur à 25 (certainement lié à la localisation de l'itinéraire d'étude),
- les deux méthodes fournissent des résultats très cohérents,
- les différences sont très faibles : moins de 30 secondes, ce qui représente moins de 1,6 % en relatif.

Au regard de ce premier test, les résultats obtenus en comparant les temps de parcours sont prometteurs. En effet, à partir d'un effectif de 10 traces GPS, le nombre de relevés disponibles ne semble pas avoir d'impact sur les résultats obtenus.

D'autres tests et analyses sont cependant nécessaires avant de pouvoir conclure sur la fiabilité des données TomTom.

4.2 Complémentarité des outils TomTom au regard des outils traditionnels de relevés temps de parcours

L'étude a permis de conclure que les outils TomTom présentés dans ce rapport sont complémentaires aux outils traditionnellement utilisés (stations de comptage électromagnétiques et enquêtes).

En effet, ces outils offrent une réelle valeur ajoutée en termes d'accès rapide et facile à une grande quantité d'informations homogènes. De nos jours, plusieurs systèmes de collecte de données de trafic routier sont disponibles. Ceux-ci sont en général produits et détenus par des gestionnaires d'infrastructures distincts selon le type de réseau (autoroute, routes nationales, départementales, etc).

Cet accès compliqué aux informations de trafic peut mener à des bases de données hétérogènes et incomplètes.

Cependant, ces outils TomTom ne peuvent remplacer les outils actuellement utilisés. La première raison est, comme indiqué précédemment, qu'il n'est pas possible pour l'instant d'approximer les charges de trafic (fournies par les boucles électromagnétiques par exemple) avec les outils historiques TomTom. En effet, nous avons comparé les ratios du nombre de relevés GPS par rapport aux trafics observés en différents tronçons. Ce ratio n'est pas homogène selon le type de territoire et de route étudiée. Des variations de 0,7 % à 4,3 % ont été observées pour les taux d'équipement en GPS TomTom sur les échantillons de routes et de périodes étudiées. Ainsi il est

impossible de définir un ratio d'équipement en GPS TomTom permettant de convertir le nombre de relevés en charge de trafic sur un itinéraire donné.

La deuxième raison justifiant que les outils TomTom sont seulement complémentaires aux outils historiquement utilisés est qu'il peut s'avérer risqué de dépendre de groupe qui n'ont pas pour activité principale la commercialisation de ces données. Si leur activité cesse, les données ne seront pas mises à jour et ne seront rapidement plus accessibles. Enfin, dans le cadre de notre étude pour laquelle nous avons eu recours aux données TomTom, le Cerema s'est appuyée sur des données de comptages afin de pouvoir sélectionner les périodes d'hyper pointe ainsi que des tranches horaires homogènes. Donc le recours à ces outils peut aussi nécessiter l'utilisation de données de comptages fournies par d'autres types d'outils.

5. Potentialités des outils TomTom dans d'autres domaines d'étude et notamment la modélisation des déplacements

5.1 Exemple de domaines d'étude pertinents pour l'exploitation des données TomTom

Des domaines pertinents d'utilisation des outils TomTom ont été mis en évidence. Voici quatre exemples :

- Etudes d'accessibilité territoriale : calcul de courbes isochrones comme réalisé dans les études présentées,
- Evaluations économiques : approximation du temps perdu sur un itinéraire et monétarisation de ce temps,
- Management de trafic et exploitation : définition de plan de gestion de trafic,
- Modélisation des déplacements et réalisation de prévisions de trafic.

Ce dernier domaine d'étude pour lequel les données TomTom ou GPS en général pourraient jouer un rôle prépondérant, est décrit dans le paragraphe suivant.

5.2 Les outils TomTom et GPS en général au service de la modélisation

L'estimation et l'analyse des flux routier prospectifs constitue un enjeu de taille pour de nombreux acteurs du domaine des transports mais aussi d'autres domaines liés tels que la planification ou l'environnement.

Une évaluation pertinente des flux en prospective permet en effet :

- d'évaluer l'opportunité d'un projet d'infrastructure,
- d'estimer l'impact des projets de développements urbains sur les déplacements,
- d'estimer les impacts environnementaux liés à la mise en service de projets d'infrastructure.

Afin d'estimer ces flux futurs, le recours à de la modélisation est nécessaire. Un modèle de déplacements est une représentation simplifiée de la réalité dans le but de mieux comprendre l'organisation des flux actuels sur le territoire et être capable de faire des prévisions pertinentes.

La méthodologie à suivre afin d'élaborer un modèle de déplacements implique les étapes suivantes :

- La collecte de données de déplacements actuelles (à partir de données d'enquêtes ou de comptages)
- la construction du modèle en situation actuelle par l'intermédiaire d'un jeu de données socio-économiques,
- le calage du modèle sur la base de données de déplacements,
- l'utilisation du modèle afin d'obtenir des prévisions de trafics aux horizons futurs.

L'étape de calage est une étape clé, elle consiste à s'assurer que le modèle est capable de reproduire fidèlement la situation existante en terme de trafic. La robustesse du modèle dépend très largement de cette étape de calage. Cette étape est principalement réduite à un calage en charge de trafic : les flux modélisés sont comparés aux charges de trafics réellement relevées en situation actuelle aux droits de certains nœuds sélectionnés du réseau d'étude.

Une méthode complémentaire au calage en charge de trafic consiste à caler le modèle en termes de temps de parcours. Cette étape consiste à sélectionner des itinéraires pertinents du réseau d'étude et à comparer, sur ces itinéraires, les temps de parcours modélisés aux temps de parcours réellement observés en situation actuelle et procéder à des ajustements du modèle si nécessaire. Ce type de calage est particulièrement important lorsque les flux sont modélisés en heure de pointe et non sur la journée et qu'ainsi les pertes de temps liés à la congestion ont toute leur importance. Cependant, la complexité d'accès à des données de temps de parcours pousse souvent les modélisateurs à s'affranchir de ce type de calage en temps de parcours.

Ainsi la possibilité de bénéficier de données de temps de parcours sur des tronçons routiers et tranches horaires sélectionnés peut constituer une réelle plus-value dans le domaine de la modélisation en permettant un gain en robustesse de l'étape de calage et donc du modèle en général.

Un autre objectif à plus long terme pourrait être d'affiner, grâce aux données GPS, certains paramètres renseignés par défaut aujourd'hui dans les logiciels de modélisation commercialisés. Par exemple, certaines courbes types sont définies dans les modèles afin de calculer la vitesse à modéliser en fonction du début de trafic présent sur l'itinéraire : ce sont les courbes débit/vitesse. Il existe aujourd'hui des différences importantes entre ces courbes d'un logiciel de modélisation à l'autre, preuve de l'incertitude qui règne dans la définition de ces algorithmes de calcul.

La grande quantité d'informations de temps de parcours dont dispose TomTom par exemple permettrait d'avoir un nombre important de couples débit/vitesse afin d'affiner les paramètres renseignés par défaut dans les logiciels qui pourraient donc être plus fidèles à la réalité. Ces nouvelles sources de données permettant de disposer de temps de parcours pourraient permettre un gain en fiabilité des logiciels de modélisation commercialisés et donc des modèles construits par l'intermédiaire de ces logiciels.

6. Conclusions, futurs travaux sur les données GPS et GSM et retour sur le congrès Bordeaux ITS 2015

Les premiers tests de fiabilité réalisés sur les données TomTom issues des outils historiques semblent donner des résultats prometteurs dans les conditions d'étude : 2*1 voies, zone de faible fréquentation routière, itinéraire de 30km en zone de montagne. D'autres tests permettront de préciser ces conclusions et alimenter ce premier retour d'expérience. Ces données TomTom possèdent, quoi qu'il en soit, l'avantage de permettre un accès rapide et facile à une donnée difficilement disponible par ailleurs.

L'analyse des opportunités offertes par cette donnée nous ont amené à la conclusion qu'elle permet d'améliorer la connaissance de la mobilité actuelle mais aussi de mieux estimer les flux futurs par l'intermédiaire d'outils de modélisation. Les données TomTom ou GPS en général pourraient en effet permettre un gain en robustesse de ces outils de modélisation en améliorant les logiciels de modélisation commercialisés mais aussi l'étape de calage, passage obligatoire pour s'assurer de la fiabilité des données de sortie du modèle.

Plus globalement, ces travaux nous ont convaincus que les nouvelles technologies telles que les données de Floating Mobile Data ou Floating Car Data ont un rôle à jouer dans la connaissance de trafics actuels ainsi que des flux prospectifs. Si le présent rapport méthodologique s'arrête à l'analyse des données TomTom avec une ouverture sur les données GPS, nos travaux se poursuivront sur l'analyse du potentiel d'autres sources de données pour leur utilisation dans le domaine de la modélisation.

Plusieurs idées d'implémentation de données issues de nouvelles sources dans les modèles sont en réflexion. Nos derniers travaux dans le domaine de la modélisation, nous ont permis de conclure que les nouvelles technologies pourraient notamment permettre une recombinaison des matrices origines/destinations (OD) en complément des enquêtes OD ou enquêtes ménages actuellement utilisées. Ce processus de travail a été initié courant 2015 et sera approfondi durant l'année 2016 et les suivantes.

Pour compléter ce retour d'expérience, le Cerema a eu l'opportunité d'assister au congrès Bordeaux ITS 2015, et plus spécifiquement à la session technique relative à l'utilisation et l'opportunité des données de Floating Car Data (FCD) et Floating Mobile Data (FMD). L'ensemble des intervenants de cette session, de diverses nationalités (japonaise, anglaise, américaine, française) s'accordent pour dire que ces outils présentent un réel potentiel pour la connaissance des déplacements mais aussi pour la modélisation mais que la fiabilité de chacun d'entre eux doit être évaluée très rigoureusement avant de pouvoir les utiliser et les exploiter.

Références bibliographiques en lien avec l'étude

- Buisson, C. (2013). Conclusions and follow-up. Proceedings of the seminar tracer vehicles, Lyon.
- Clergue, L., & Buttignol, V. (2014). *Using GPS in favour of traffic knowledge*. TRA 2014.
- Clergue, L., & Buttignol, V. (2015). *Applying new sources of data to define, modelize and predict traffic conditions*. Bordeaux ITS 2015.
- Clergue, L., & Buttignol, V. (2012). *Accessibility analysis on selected French mountains sites*. Unpublished document.
- Clergue, L., & Buttignol, V. (2013a). *Accessibility analysis on selected French littoral sites*. Unpublished document.
- Clergue, L., & Buttignol, V. (2013b). *Experience feedback regarding the use of TomTom historical tools*. Unpublished document.
- Coutière, A. (2013). *Panorama of mountain tourism* (vol.2, pp 183-218). Paris: Atout France.
- Guichon, D., & Piel, F. (2011). *FCD/FMD: fields of relevance in knowledge of traffic characteristics and events*. Unpublished document.
- Hobbins, J., Moss, J., Patey, I. (2015). *Are Big Data and open data transport's "Silver Bullet" ?*. Bordeaux ITS 2015.
- Mizutani, T. (2015). *Effect of the newly opened road making use of ETC 2.0 probe*. Bordeaux ITS 2015.
- Nie, Y., Li, Q., Ghamani, M., & Ma, J. (2013). *Urban travel reliability analysis with consumer GPS data*. Online on the website Transportation Research Board <http://www.trb.org/Main/Blurbs/169809.aspx>.

Annexe 1 : résultats du calcul d'échantillonnage

Dans le tableau ci-dessous sont présentés les résultats du calcul d'échantillonnage effectué pour chaque des 6 sites étudiés dans le rapport « mesures d'accessibilité aux massifs montagneux français ».

Les pourcentages indiqués correspondent au rapport des effectifs de données TomTom disponibles en un point par rapport au nombre de véhicules effectivement présents (obtenu par capteur) durant une tranche horaire considérée.

Ces calculs ont ainsi été réalisés au niveau des emplacements des capteurs dont nous disposons les données de comptage.

Les effectifs de données TomTom tronçon par tronçon sont consultables par l'intermédiaire du fichier .kmz (projection sur Google Earth).

Ce calcul a été réalisé pour l'ensemble des tranches horaires. Les valeurs extrêmes des pourcentages obtenus sont indiquées en seconde colonne et leur moyenne en troisième.

Voici les résultats obtenus :

Sites	Intervalle	Moyenne
Chablais	[1,4% ; 2,9%]	2,3%
Ecrins	[1,2% ; 4%]	2,7%
Pra-Loup	[1,5% ; 2,2%]	1,9%
Saint-Lary	[2% ; 4,3%]	3%
Font-Romeu	[1% ; 5%]	1,8%
La Tarentaise	[0,7% ; 4,3%]	2,4%

