

## **Schwerpunktthema:** Verkehrsdaten, Privatsphäre und Datenflut

Données des transports, sphère privée et avalanche de données

Betreut durch: EPFL

Bericht: 16. Mai 2013 (Partnersitzung)

*Les données de trafic et de mobilité sont essentielles pour le déploiement des services ITS. L'avènement des nouvelles technologies de la communication et de l'informatique offre un fort potentiel pour la saisie et la transmission d'informations liées à la mobilité. L'évolution rapide de ces technologies est très prometteuse, mais elle comporte également des risques associés à la gestion de grandes quantités de données, à l'intrusion dans la sphère privée et à un usage malveillant. Ce premier rapport propose d'étudier plus en détail les problématiques de monitoring de la qualité des données, les questions de certification, les méthodes d'anonymisation et les moyens de lutte contre la fraude.*

Vertreter:

Name: Pierre-Yves Gilliéron

Organisation: Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Adresse: EPFL - Laboratoire de Topométrie, Station 18, 1015 Lausanne, [pierre-yves.gillieron@epfl.ch](mailto:pierre-yves.gillieron@epfl.ch)

## Résumé

Les données sont essentielles dans la plupart des services ITS, que ce soit pour gérer, planifier, réguler ou contrôler le trafic et la mobilité de biens et de personnes. Dans les systèmes de transports, on s'est concentré sur la saisie d'informations pertinentes, car jusqu'à présent l'acquisition de données était une opération coûteuse. Le développement des nouvelles technologies, notamment celles des télécommunications, permet de récolter un grand nombre d'informations en évitant de recourir à des installations fixes et onéreuses. Cette avalanche de données d'un nouveau type, ne va pas sans causer de problèmes : la redondance ne va pas simplement se substituer à une campagne de mesures ciblée.

Les individus et les véhicules, porteurs de moyens de télécommunication, sont assimilés à des acteurs du trafic qui peuvent recevoir de l'information, en transmettre et récolter localement certaines données. Cela change le paradigme : on passe de systèmes de monitoring fixes à des capteurs mobiles et communicants. On pénètre ainsi dans la sphère privée des utilisateurs, qui se voient attribuer un rôle actif dans la fourniture de données, mais qui bénéficient en contrepartie d'informations pertinentes pour leurs déplacements. Ce thème prioritaire doit donc répondre aux questions soulevées par la multiplication des sources de données et de l'imbrication des acteurs (public, fournisseurs de services, utilisateurs) face aux enjeux du déploiement de services ITS fiables et respectant la sphère privée des utilisateurs. Comment sont saisies les données et par qui? Qui a la responsabilité de leur maintenance et de leur stockage ? Comment sont-elles sécurisées ? L'anonymat et le respect de la sphère privée sont-ils garantis ? Autant de questions que l'on est en droit de se poser comme citoyen et utilisateur de divers moyens de transport.

Dans l'approche proposée, on a identifié le rôle et les différentes propriétés des données de trafic et de la mobilité au travers des thèmes d'avenir proposés par *its-ch*. Parmi les défis décrits dans ces thèmes, les données jouent la plupart du temps un rôle crucial. Cela pourrait comporter un risque lors du déploiement de services ITS, si les données utilisées n'ont pas la qualité requise. Cette première analyse débouche sur des propositions d'approfondissement que l'on retrouve majoritairement dans les défis relatifs aux thèmes d'avenir (*its-ch*, 2010) :

- Méthodes et outils de **monitoring de la qualité** des données trafic et de la mobilité
- **Certification des données** pour les applications liées à la sécurité ou avec une implication légale ou commerciale
- Mécanisme **d'anonymisation** des données et de sécurisation
- **Lutte contre la fraude** et l'usage malveillant de données

Ces propositions rassemblent des thématiques de recherche qui vont au-delà des considérations techniques, mais qui appellent de nouvelles questions fondamentales sur le rôle des données lié à la mobilité dans notre société. On encourage une recherche interdisciplinaire qui traite des aspects d'ingénierie, des sciences de l'information et des communications, mais aussi des sciences humaines et sociales.

## 1. Situation et développement

Le thème des données trafic est vaste et se retrouve dans la plupart des services et applications des ITS. Afin de préciser la démarche prospective pour ce thème clé, il est nécessaire de placer en amont quelques définitions utiles pour décrire l'état du développement.

### 1.1 Définitions

Cette partie a pour objectif de définir 2 groupes de concepts spécifiques aux données des transports et du trafic. Le premier groupe définit **les rôles** des données, c'est-à-dire l'usage qui est fait des données dans les processus métiers des différentes thématiques. Le second groupe définit **les propriétés** des données par des caractéristiques propres aux données elles-mêmes ou par rapport à l'impact sur les différents acteurs (gestionnaires, autorités, usagers).

### 1.1.1 Rôle des données

- Documentation, historisation : ce sont les données qui permettent de décrire un état à un instant ou pour une période donnée. Elles doivent permettre de reconstituer des situations passées ou d'établir des statistiques (ex. l'évolution du trafic sur un tronçon donné).
- Information (à l'usager) : ce sont les messages qui permettent d'avertir les usagers des réseaux de transports. Ils contiennent des informations synthétiques sur l'état du trafic, sur les incidents,...
- Modélisation : ce sont les données de base (statique et dynamique) qui permettent d'alimenter les modèles de trafic et des transports. Elles doivent permettre de modéliser de nombreux phénomènes liés aux transports.
- Planification : ce sont les données qui permettent d'établir les plans de mobilité, de gestion du trafic ou de transports.
- Gestion : ce sont les données qui permettent de gérer un réseau de transport à différentes échelles (nœud, axe, réseau) et dans différents buts (opération, événement, circulation,...).
- Monitoring : ce sont les données qui servent au contrôle de l'application d'une mesure de gestion ou au suivi d'un phénomène.
- Régulation : ce sont les données qui servent à prendre les mesures pour limiter le trafic afin d'assurer un flux régulier.
- Surveillance, contrôle, « enforcement » : ce sont les données qui permettent de vérifier que les usagers respectent les règles de circulation et autres mesures de régulation.
- Légal, juridique : ce sont les données qui permettent de justifier un usage ou un droit d'un point de vue légal.
- Economique, tarification : ce sont les données qui servent à l'établissement d'un coût ou d'une facture pour l'usage d'une infrastructure ou d'un moyen de transport.

### 1.1.2 Propriétés des données

Les propriétés des données sont des groupes de métadonnées qui devraient permettre de rassembler l'ensemble des caractéristiques d'une donnée qui lui confère l'aptitude à satisfaire les exigences d'un service ou d'un domaine métier.

- Grandeurs mesurées : temps de parcours, vitesse, flux, position, ...
- Type : brute (raw data), transformée, agrégée
- Qualité : précision spatiale, précision temporelle, exhaustivité, actualité, cohérence logique
- Temporalité : temps réel, période, historique
- Confidentialité : publique, privée, accès restreint
- Sécurité : niveau de protection, résistance à la fraude
- Interopérabilité : capacité de fonctionner avec plusieurs systèmes
- Juridique : propriété, droit d'accès, diffusion, responsabilité, protection des données, protection de la personnalité

On peut associer aux propriétés des données des aspects technologiques à considérer pour certaines opérations, comme le type de capteurs d'acquisition, les moyens de télécommunication, le mode de diffusion (Internet) et les types de traitement et de représentation de l'information (Sétra, 1/2012).

## 1.2 Développement en Suisse

- Le développement des technologies de l'information a favorisé une **politique de diffusion des données** issues du domaine public ou du secteur privé. Cette évolution est notamment rendue possible grâce aux modes de diffusion numérique (EPFL-TOPO, 2008).
- En Suisse la loi sur la géoinformation (LGéo) fixe le cadre pour l'acquisition et la diffusion de géodonnées, ainsi que le déploiement de géoservices. Ceci permet entre autre la création d'une infrastructure nationale de géodonnées. Ainsi, la confédération peut mettre à disposition et librement un certain nombre de données de base.
- Dans le domaine routier, la demande en applications basées sur des **systèmes d'information** est croissante et la réponse de l'OFROU s'est concrétisée par le développement du projet MISTRA et des applications liées à la gestion du trafic. Ces systèmes utilisent des données de base communes

(par exemple la géométrie et la topologie du réseau des routes, issues des données de navigation de TomTom) et partagent certaines données (par ex. statistiques et comptage du trafic).

- Les technologies embarquées dans la téléphonie mobile permettent le déploiement de services basés sur la localisation et les opérateurs peuvent exploiter les positions anonymes des utilisateurs dans certains buts. C'est notamment le cas pour évaluer la densité du trafic dans des services comme TomTom/livetraffic (TomTom, 2013).
- La question de la **protection de la sphère privée** est prise très au sérieux par la Suisse qui est soucieuse de garantir ce principe (ex. Google street view). Consciente de ces enjeux, le centre d'évaluation des choix technologiques (TA-swiss) a conduit une étude intitulée «Lokalisiert und identifiziert. Wie Ortungstechnologien unser Leben verändern» (Ta-Swiss, 2012), (Hilty L et al, 2012). Cette étude illustre que la protection des données est une marque de qualité et devrait faire partie intégrante de tout déploiement de services.

### 1.3 Développement en Europe

- En Europe, on trouve des initiatives similaires pour le déploiement d'infrastructures de géodonnées de manière à favoriser les échanges entre institutions. La directive européenne **INSPIRE** va dans le sens d'une harmonisation des géodonnées, permettant la mise à disposition librement de données publiques (EU Commission, 2007).
- Dans le domaine de la télématique des transports, le **plan d'action ITS** propose une série de domaines dans lesquels les données trafic et de mobilité jouent un rôle clé (EU Commission, 1/2008, 2/2008, 2010, 1/2011). On peut citer, par exemple, les domaines : area 1 : optimal use of traffic and travel data, area 2 : continuity of services, area 5 : data security, protection and liability issues. Des plans nationaux ITS reprennent ces principes en identifiant les principaux verrous actuels (accès aux données, fiabilité) et proposent des actions à entreprendre pour fiabiliser les données, faciliter l'accès aux données et garantir la qualité des services associés. On retrouve aussi ces principes dans le projet Easyway pour le déploiement de services ITS harmonisés (EU Commission, DG Move, 2001).
- D'un point de vue organisationnel, on assiste à une **multiplicité des acteurs** (public et privé) qui rend le développement de modèles économiques plus complexes avec notamment les possibilités de dérégulation de l'accès aux données. Les questions de **responsabilité** restent un enjeu majeur pour la communauté ITS, plus particulièrement pour le développement de services sécuritaires.

## 2. Thèmes d'approfondissement

Ce chapitre reprend les éléments principaux des défis identifiés dans les thèmes prioritaires de *its-ch* et les associe avec le rôle et/ou les propriétés des données de trafic et de mobilité. A partir de cette synthèse, certaines thématiques de recherche émergent et sont proposées comme approfondissement.

### 2.1 Synthèse par rapport aux thèmes identifiés par *its-ch*

Dans la **sécurité routière**, les données jouent un rôle dans les processus de surveillance et de contrôle. A l'avenir, elles permettront d'établir une documentation et un historique des parcours et paramètres de conduite avec l'avènement des boîtes noires de type EDR (Event Data Recorder). Avec les défis liés d'une part aux conflits entre exigence de sécurité et expérience de conduite, et d'autre part, à la responsabilité entre conducteurs et constructeurs automobiles, la qualité des données enregistrées et les aspects juridiques sont les enjeux principaux d'une gestion adéquate des données spécifiques à la sécurité.

Pour le « **mobility pricing** », la fiabilité, la sécurité des données et le respect de la sphère privée sont les bases fondamentales pour relever le défi du développement d'un système de monétarisation fiable et dans lequel l'utilisateur devrait avoir pleine confiance. L'efficacité du système passe également par sa capacité à résister à la fraude et à tout type d'usage malveillant.

Le challenge de la **multimodalité** réside dans la cohabitation et l'harmonisation de multiples systèmes d'information et de tarification. Pour cela, l'interopérabilité des systèmes d'information et l'intégration de

données de différentes sources, sont des aspects à considérer dans le déploiement de systèmes qui doivent renseigner en temps réel de nombreux utilisateurs exigeants. La qualité des données et leur actualisation en sont les clés du succès.

L'opposition entre la **capacité des voies de communication et les objectifs liés à l'environnement** passe par une évaluation des impacts qui doivent être quantifiés de manière appropriée et fiable. Les techniques de mesure et de monitoring de la mobilité et des impacts environnementaux jouent donc un rôle prépondérant dans l'évaluation de la contribution des ITS pour réduire les atteintes à l'environnement.

Une **disponibilité élevée de services ITS** exige le développement de concepts d'interopérabilité et d'échange de données qui vont des protocoles des capteurs pour la saisie de données brutes aux interfaces et messages finaux proposés aux utilisateurs. Dans ce contexte, le recours à des standards pour la modélisation des données et des processus spatio-temporels est fondamental afin d'assurer une pérennité des systèmes d'information et une continuité des services ITS.

La **synergie entre le secteur automobile et le domaine des infrastructures** se renforce avec le déploiement des systèmes coopératifs qui permettront aux véhicules de communiquer entre eux et avec l'infrastructure. La mise en commun de données propres aux véhicules et de données publiques des routes posent de nouvelles questions relatives aux aspects juridiques de protection et de diffusion des données, ainsi que sur la stratégie d'information, de régulation et de surveillance du trafic.

Finalement, l'**acceptation par le public** des solutions ITS innovantes sera grandement liée à la perception d'un traitement équitable des usagers et à un grand respect de la sphère privée. Il faudra donc prendre les mesures nécessaires pour protéger les données personnelles et démontrer objectivement les avantages des ITS pour le public.

## 2.2 Identification de thèmes d'approfondissement

Les propositions d'approfondissement émergent du rôle et des propriétés des données que l'on retrouve majoritairement dans les défis relatifs aux thèmes d'avenir. Il s'agit d'un premier choix qui doit être validé et pondéré en fonction des synergies possibles avec les autres thèmes prioritaires, comme par exemple le mobility pricing. Pour chacune des propositions, on décrit la motivation principale, suivi d'un postulat et de quelques questions de recherche.

- Méthodes et outils de **monitoring de la qualité** des données trafic et de la mobilité
- **Certification des données** pour les applications liées à la sécurité ou avec une implication légale ou commerciale
- Mécanisme **d'anonymisation** des données et de sécurisation
- **Lutte contre la fraude** et l'usage malveillant de données

- o **Monitoring de la qualité**

### *Motivation*

La qualité des données est un thème récurrent que l'on retrouve dans la plupart des systèmes d'information qui servent de base à la prise de décisions. De nombreuses sources de données alimentent les systèmes télématiques et la combinaison cohérente de données de qualités différentes est un défi majeur. Ainsi, il s'avère indispensable de développer un concept de monitoring de la qualité qui doit pouvoir s'appliquer à différents niveaux de réalisation et d'opération. Le développement d'outils de monitoring devrait permettre d'identifier les défauts de qualité et d'appliquer des mesures pour y remédier.

### *Postulat*

Définir des principes de contrôle de la qualité des données du trafic et de la mobilité est un aspect fondamental pour développer et promouvoir des services ITS ayant la confiance des utilisateurs.

### *Questions de recherche*

- Quels sont les concepts de contrôle qualité applicables aux données trafic ?

- Quelle métrique ou approche statistique faut-il envisager ?
- Quelle organisation faut-il mettre en place compte tenu de la diversité des sources de données (privé/public) ?

- o **Certification des données**

*Motivation*

Il existe des domaines professionnels dans lesquels les données contribuent à la garantie de l'exécution d'une tâche ou de l'exercice d'un droit (par ex. les données de la mensuration officielles permettent de garantir la propriété foncière). Pour les applications ITS qui ont une implication légale ou commerciale, il devient crucial de recourir à des données dont la qualité est en adéquation avec les enjeux et les risques propres à leur usage (ex. prélèvement d'une taxe).

*Postulat*

Tout service ITS, à caractère sécuritaire ou avec une implication légale, doit reposer sur des données irréfutables qui doivent au préalable être certifiées.

*Questions de recherche*

- Quels sont les bases juridiques et techniques qui permettraient de certifier des données ? Quels types de données et à quel niveau d'agrégation ?
- Quels sont les outils et les standards à développer dans un but de certification ?
- Quel organisme pourrait mettre en œuvre un tel processus et à quel coût ?

- o **Anonymisation des données**

*Motivation*

Chacun est sensible à l'usage que l'on pourrait faire de données personnelles à divers fins. L'avènement de la téléphonie mobile avec sa capacité de saisir et transmettre des informations a encore renforcé le risque d'un usage des données sans respecter la sphère privée. Le déploiement de services ITS est confronté à ce risque et il est indispensable d'anticiper les mesures à prendre afin de garantir ce principe.

*Postulat*

La confiance du public dans l'usage de données personnelles dans des services ITS passe par un respect absolu de la sphère privée et par une garantie d'un usage anonyme et sécurisé d'informations personnelles.

*Questions de recherche*

- Quels sont les moyens de s'assurer d'un usage adéquat de données personnelles ?
- Quels sont les outils qui devraient permettre aux utilisateurs de contrôler leurs données (anonymisation, conservation, diffusion) ?
- Quelle démarche juridique devrait permettre de renforcer la protection des données personnelles pour le domaine de la mobilité ?

- o **Lutte contre la fraude**

*Motivation*

La monétarisation de la mobilité risque d'engendrer une forme de fraude surtout si le système de comptabilité s'appuie sur des données saisies et transmises par des moyens électroniques. Dès la conception de tels systèmes, il est donc nécessaire de considérer tout type de fraude ou d'attaque malveillante contre le système.

*Postulat*

Tout système développé par l'homme n'est pas sans failles et doit impérativement s'accompagner dès sa mise en œuvre de mesures pour lutter contre la fraude.

*Questions de recherche*

- Quel est le cadre organisationnel et législatif qui devrait permettre de lutter contre la fraude ?
- Quels moyens de surveillance faut-il mettre en œuvre pour détecter la fraude ou l'usage malveillant de données ?

### 3. Poursuite des activités

Ce chapitre reprend les thèmes identifiés précédemment et définit les priorités et les actions à entreprendre. Le thème sur le **monitoring de la qualité** est en première priorité et quelques activités liées à ce thème sont proposées.

#### 3.2 Priorités

Cette partie propose quelques actions possibles selon les thématiques identifiées et fixe des priorités pour leurs études

[Tableau 1] Liste des propositions de thèmes et actions

Thème	Types d'actions	Priorité
<i>Monitoring de la qualité</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Concepts, normalisation</li><li>- Développement d'outils</li></ul>	1
<i>Certification des données</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aspects organisationnels et juridiques</li><li>- Développement d'outils et procédures</li></ul>	2
<i>Anonymisation des données</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Développement d'outils</li><li>- Développement de moyens de contrôle</li></ul>	3
<i>Lutte contre la fraude</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aspects organisationnels et juridiques</li><li>- Développement d'outils de diagnostic</li><li>- Développement de concepts</li></ul>	3

#### 3.1 Activités sur le monitoring de la qualité

Parmi les activités envisagées sur ce premier thème, on peut citer les actions à court et moyen termes :

- Organisation d'une journée (*its-ch* - Tagung) en automne 2014 avec le développement d'une thématique autour des données du trafic et de la mobilité (programme en cours de préparation)
- Participation à des rencontres nationales et internationales sur le thème de l'acquisition et de la gestion des données du trafic (par exemple : séminaire IFSTTAR, SETRA, CERTU du 23.05.13 sur le véhicule traceur comme capteur de données trafic).
- Etablissement d'un groupe de travail entre la VSS-FK9 et l'OFROU pour la définition de projets de recherche sur la qualité de données liée à l'information trafic
- Inventaire des principaux projets, directives et normes sur la qualité des données et leur évaluation
- Identification des principaux acteurs concernés et représentatifs des enjeux de ce thème
- Coordination du thème « données des transports » avec les autres thèmes prioritaires

## 4. Bibliographie

Ce chapitre donne un aperçu des principaux projets et initiatives conduites en Europe dans lesquelles les données de trafic et de mobilité jouent un rôle prépondérant.

### 4.1 Articles et rapports techniques

Its-ch (2010), les systèmes de transport intelligents pour la Suisse – Thèmes d'avenir

Ta-swiss (2012), repère géographiques dans le cybermonde

Hilty L. et al (2012), Lokalisiert und identifiziert, étude Ta-swiss, VDF-ETHZ

TomTom (2013), The fast growing role in-car systems in traffic management

EPFL-TOPO (2008), NAVAROU : potentiel d'utilisation des données routières de la navigation automobile pour l'entretien routier, rapport VSS No 12 13

VTI, Grumert E (2011), Cooperative systems, an overview, 2011

Torday A (2005), Elaboration d'un système de navigation auto-alimenté et évaluation de ses performances, thèse EPFL No 3147

Sétra (2011), Transports intelligents-état des lieux et perspectives, liens avec la directive 2010/40, rapport d'étude

Sétra (1/2012), Les échanges de données pour l'exploitation de la route, présentation de Datex II

Sétra (2/2012), Fiabilité des temps de parcours – éléments de valorisation économique

EU Commission (2007), Directive 2007/2/CE sur l'établissement d'une infrastructure d'information géographique dans la communauté européenne (INSPIRE)

EU Commission, DG Move (2011), EasyWay Deployment Guidelines, a contribution to harmonised ITS services on TEN-T roads

EU commission (1/2008), Plan d'action pour le déploiement de systèmes de transport intelligents en Europe

EU commission (2/2008), Proposal of directive for the framework for the deployment of ITS in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport

EU commission (2010), Directives 2010/40/EU, Framework for the deployment of ITS in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport

EU commission (1/2011), Decision concerning the adoption of the working programme on the implementation of the directive 2010/40/EU

EU commission (2/2011), Directorate general for mobility and transport, ITS in Action - Action plan and legal framework for the deployment of ITS in Europe

EU, DG M&T, van de Ven T, Wedlock M (2011), ITS Action plan, D8 – Study regarding guaranteed access to traffic and travel data and free provision of universal traffic information

EU, DG M&T, van den Ven, Long J (2011), ITS Action plan, D7 – Action 1.3 Availability of public data for digital maps

ITS, US DoT, S. Turner (2002), Defining and measuring traffic data quality

EC-JRC, G. Leduc (2008), Road traffic data: collection methods and applications, technical notes IPTS



## 4.2 Projets de recherche et initiatives

[Tableau 2] Liste des principaux projets de recherche

Ref	Projet/initiative	Description
[its-ap]	ITS Action Plan <a href="http://ec.europa.eu/transport/its/road/action_plan/action_plan_en.htm">http://ec.europa.eu/transport/its/road/action_plan/action_plan_en.htm</a>	Plan d'action pour le déploiement des ITS en Europe
[easy]	Easyway <a href="http://www.easyway-its.eu/">http://www.easyway-its.eu/</a>	Projet en réponse aux besoins de déploiement rapide et coordonné des ITS en Europe
[ins]	INSPIRE <a href="http://inspire.jrc.ec.europa.eu/">http://inspire.jrc.ec.europa.eu/</a>	Directive pour l'établissement d'une infrastructure de données spatiales pour la communauté européenne
[rosa]	ROSATTE <a href="http://www.ertico.com/rosatte/">http://www.ertico.com/rosatte/</a>	Interfaçage de données routières pour la sécurité entre les autorités publiques et les fournisseurs de cartes de navigation
[com]	COMeSafety <a href="http://www.comesafety.org/">http://www.comesafety.org/</a>	Forum pour le déploiement des systèmes de communication dans les applications coopératives de sécurité.
[CVIS]	CVIS <a href="http://www.cvisproject.org/">http://www.cvisproject.org/</a>	Test de technologies de communication entre véhicules (V2V) et avec l'infrastructure (V2I)
[modap]	MODAP <a href="http://www.modap.org/">http://www.modap.org/</a>	Coordination Action : Mobility, data Mining and Privacy
[quant]	QUANTIS <a href="http://www.quantis-project.eu/">http://www.quantis-project.eu/</a>	QUANTIS - Quality Assessment and Assurance Methodology for Traffic Data and Information Services