



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Rapport de synthèse pour le paquet de recherche « Augmentation de l'utilité pour les usagers du SIR »

**Synthesebericht für das Forschungspaket
« Nutzensteigerung für die Anwender des SIS »**

**Summary Report for the research package « Increasing
benefits for the users of the road and transport information
System »**

**INSER SA
Jean-Luc Miserez**

**Projet de recherche VSS 2011/710 sur demande de l'Association suisse
des professionnels de la route et des transports (VSS)**

Juillet 2022

1727

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 « Clôture du projet », qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 "conclusione del progetto", che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Rapport de synthèse pour le paquet de recherche « Augmentation de l'utilité pour les usagers du SIR »

**Synthesebericht für das Forschungspaket
« Nutzensteigerung für die Anwender des SIS »**

**Summary Report for the research package « Increasing
benefits for the users of the road and transport information
System »**

**INSER SA
Jean-Luc Miserez**

**Projet de recherche VSS 2011/710 sur demande de l'Association suisse
des professionnels de la route et des transports (VSS)**

Juillet 2022

1727

Impressum

Instance de recherche et équipe de projet

Direction du projet
Jean-Luc Miserez

Membres
Jean-Pierre Bolli
Rainer Koch

Commission d'experts responsable

Commission d'experts CNR 4.6 : Systèmes d'information (entretien)

Commission de suivi

Président
Jean-Pierre Bolli

Membres
Yan Cerf
Christophe Emery
Rainer Koch
Julie Picarel
Christoph Rosenthaler
Lukas Schildknecht
Rudolf Schlupep
Jan Wunderlich

NB : Cette commission de suivi a fonctionné pour la rédaction du présent rapport de synthèse. Chacun des projets du paquet a disposé de sa propre commission de suivi.

Auteur de la demande

Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

Source

Le présent document est téléchargeable gratuitement sur <http://www.mobilityplatform.ch>

Table des matières

Impressum	4
Résumé	7
Zusammenfassung	9
Summary	11
1 Introduction	13
1.1 Situation initiale	13
1.2 Objectifs du paquet de recherche	13
1.3 Vue d'ensemble des projets de recherche	14
1.4 Déroulement du paquet de recherche	15
1.5 Centres de recherche	15
1.6 Organigramme du paquet de recherche	16
2 Résultats des projets de recherche	17
2.1 EP1 «Zeitaspekte und Historisierung» VSS 2011/711	17
2.1.1 Objectifs et méthodologie	17
2.1.2 Notions fondamentales	17
2.1.3 Résultats et recommandations	17
2.2 EP2 «Bezugssysteme im Agglomerationsbereich» VSS 2011/712	19
2.2.1 Objectifs et méthodologie	19
2.2.2 Notions fondamentales	19
2.2.3 Résultats et recommandations	19
2.3 EP3 «Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911» VSS 2011/713	21
2.3.1 Objectifs et méthodologie	21
2.3.2 Notions fondamentales	22
2.3.3 Résultats et recommandations	22
2.4 EP4 «Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements» VSS 2011/714	23
2.4.1 Objectifs et méthodologie	23
2.4.2 Notions fondamentales	23
2.4.3 Résultats et recommandations	23
2.5 EP5 «Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen)» VSS 2011/715	25
2.5.1 Objectifs et méthodologie	25
2.5.2 Notions fondamentales	25
2.5.3 Résultats et recommandations	25
2.6 EP6 «Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)» VSS 2011/716	27
2.6.1 Objectifs et méthodologie	27
2.6.2 Notions fondamentales	27
2.6.3 Résultats et recommandations	27
3 Synthèse	29
3.1 Synthèse générale	29
3.2 Recommandations	29
Glossaire	33
Bibliographie	35
Clôture du projet	37

Résumé

Le système d'information de la route SIR est un ensemble complexe de composantes conçues chacune dans un objectif métier spécifique.

Les différentes implémentations varient selon différents paramètres :

- Les besoins particuliers des gestionnaires des routes (nationales, cantonales, communales)
- L'état de la technologie au moment de la réalisation
- Des exigences spécifiques liées au contexte technologique

Dans tous les cas, la synchronisation entre les composants, ainsi que les échanges de données entre elles, jouent un rôle crucial dans l'utilisation et l'efficacité du système.

Ce paquet de recherche a amené un éclairage particulier sur 6 aspects particuliers du SIR, et a permis d'analyser les conditions requises pour un bon fonctionnement du système. Chacun de ces projets a :

- analysé de manière approfondie les problématiques concernées,
- posé les bases fondamentales en vue de la conception de systèmes adaptés,
- proposé des solutions d'implémentation pour l'avenir et
- démontré la faisabilité de ces solutions au moyen d'un prototype.

Zusammenfassung

Das Strasseninformationssystem SIS ist eine komplexe Zusammensetzung von Komponenten, die jeweils für ein bestimmtes fachliches Ziel konzipiert wurden.

Die verschiedenen Implementierungen variieren nach verschiedenen Parametern:

- Den besonderen Bedürfnissen der Strassenbetreiber (Nationalstrassen, Kantonsstrassen, Gemeindestrassen).
- Dem Stand der Technologie zum Zeitpunkt der Implementierung.
- Spezifische Anforderungen im Zusammenhang mit dem technologischen Kontext.

In jedem Fall spielen die Synchronisation zwischen den Komponenten sowie der Datenaustausch zwischen ihnen eine entscheidende Rolle für die Nutzung und Effizienz des Systems.

Dieses Forschungspaket hat ein besonderes Licht auf sechs spezielle Aspekte des SIS geworfen und die Voraussetzungen für ein gut funktionierendes System analysiert. Jedes dieser Projekte:

- analysierte die betreffenden Problematiken eingehend,
- legte die grundlegenden Grundlagen für die Gestaltung geeigneter Systeme,
- schlug Lösungen für die zukünftige Implementierung vor und
- demonstrierte die Machbarkeit dieser Lösungen anhand eines Prototyps.

Summary

The ITS road information system is a complex set of components, each designed for a specific business purpose.

The different implementations vary according to a number of parameters:

- The specific needs of the road managers (national, cantonal, communal)
- The state of the technology at the time of implementation
- Specific requirements linked to the technological context

In all cases, the synchronization among all components, as well as the data exchange between them, play a crucial role in the use and efficiency of the system.

This research package has shed light on 6 particular aspects of the ITS, and has made it possible to analyze the conditions required for the system to function properly. Each of these projects has

- thoroughly analyzed the issues involved,
- laid the fundamental foundations for the design of suitable systems,
- proposed future implementation solutions and
- demonstrated the feasibility of these solutions by means of a prototype.

1 Introduction

Le paquet de recherche « Augmentation de l'utilité pour les usagers du SIR » avait pour but d'analyser selon différents angles l'utilisation et le développement du SIR afin d'augmenter l'utilité.

Le présent document constitue la synthèse des différents projets de recherche qui ont été publiés dans le contexte de ce paquet. Il reprend de manière sommaire quelques éléments-clés de chacun des projets individuels, car le lecteur qui souhaite une vision détaillée se référera au rapport de recherche lui-même.

Le rapport de synthèse cherche également à établir des liens entre les projets individuels afin d'en tirer des synergies.

Finalement, le rapport formule une vision globale sur l'évolution du SIR au cours de la dernière décennie (durée de vie du paquet de recherche) et formule des propositions pour l'avenir.

1.1 Situation initiale

Au moment du lancement du paquet de recherche, l'OFROU terminait la mise en place de son SIR de nouvelle génération (MISTRA), et de nombreux cantons poursuivaient des analyses et des recherches en vue de la mise en place de leur propre SIR.

Dans cette perspective, il était particulièrement important de développer la réflexion dans différents domaines spécifiques, afin de pouvoir guider les gestionnaires des routes dans leurs décisions.

De plus, la série de norme 40910ss (voir bibliographie) venait d'être finalisée et sa mise en œuvre concrète devait avoir lieu.

1.2 Objectifs du paquet de recherche

Les systèmes d'information de la route sont un élément incontournable d'une gestion efficace des routes, ainsi que de la gestion du trafic. Ces systèmes répondent à des besoins métier très diversifiés, et prennent donc des formes très différentes.

Les données utilisées, la modélisation des données, les interfaces utilisées et les résultats produits varient très largement d'un système à l'autre. Ainsi, si la nécessité de disposer de tels outils numériques pour la gestion des routes et du trafic n'est nullement remise en cause, il est nécessaire de poser les bases visant à une collaboration plus étroite et plus structurée entre les différents composants de ce système d'information.

Au démarrage du paquet de recherche, 6 domaines différents ont été mis en évidence. Pour chacun de ces domaines, une amélioration de la documentation et la mise à disposition de bases conceptuelles permettent de rendre les échanges plus efficaces. Il s'agit ainsi de limiter les pertes d'informations en structurant les échanges.

Au fur et à mesure de l'évolution de la technique, de nouveaux composants vont être intégrés au système d'information, alors que d'autres devront être renouvelées pour s'adapter aux nouveautés technologiques. Ce paquet de recherche a pour objectifs de mettre à disposition des concepteurs et des utilisateurs de ces outils les bases conceptuelles nécessaires à la prise en compte de ces problématiques.

Afin de maintenir les bases conceptuelles aussi abordables que possible, des prototypes accompagnent chacun des projets de recherche. Ces prototypes permettent à la fois de démontrer la faisabilité des concepts proposés, et aussi aux utilisateurs de se faire une idée concrète des solutions qui sont proposées.

1.3 Vue d'ensemble des projets de recherche

Le paquet de recherche est constitué de 8 projets différents, qui sont présentés ci-dessous. Pour plus de clarté, les titres sont exprimés dans la langue d'origine du projet.

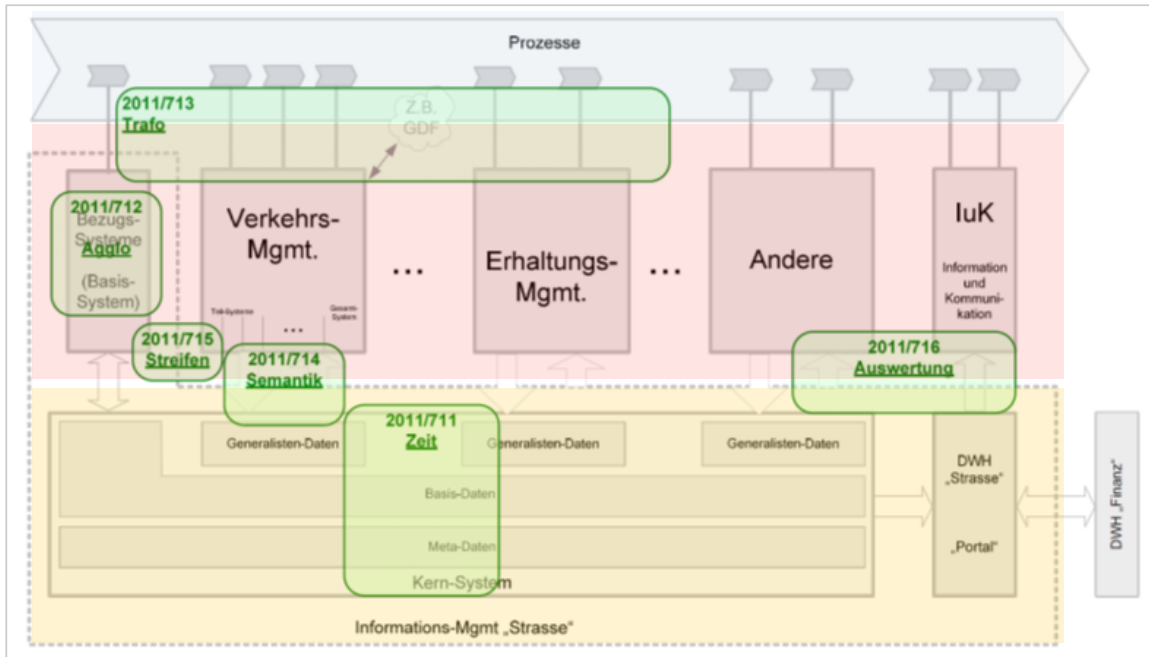


Figure 1 : Positionnement des différents projets de recherche dans le SIR

Dans la figure ci-dessus, les différentes composantes d'un SIR sont représentées.

- Le secteur « jaune » représente la gestion des données
- Le secteur « rose » décrit les systèmes de gestion des données
- Le secteur « bleu » regroupe les processus métiers de la gestion des routes

Dans chacun de ces domaines, la pratique a mis en évidence différents domaines dans lesquels l'efficacité de traitement des informations pouvait être améliorée,

6 projets différents, représentés en vert dans le schéma ci-dessus, ont été définis et doivent permettre de consolider les bases et d'augmenter l'efficacité du SIR dans son ensemble.

EP00 « Projet initial pour le paquet de recherche « Augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route » VSS2009/709

Ce projet analyse la pertinence du paquet de recherche et pose les bases des projets qui le composent. Il établit également les relations qui sont attendues entre les différents projets.

Ce projet n'est pas un projet de recherche à proprement parler, puisqu'il pose les bases du paquet de recherche.

Il a été réalisé par les personnes suivantes :

- Rosenthaler + Partner AG: Christoph Rosenthaler, Claude Marschal
- EPFL ENAC TOPO : Pierre-Yves Gilliéron

EP0 « Gesamtprojektleitung und Synthesebericht » VSS 2011/710

Outre la direction du paquet et le contrôle de l'avancement des travaux, le mandat comprend également la rédaction du rapport de synthèse.

EP1 «Zeitaspekte und Historisierung» VSS 2011/711

Ce projet se concentre sur la gestion des aspects temporels dans la saisie, le traitement et la structuration des données.

EP2 «Bezugssysteme im Agglomerationsbereich» VSS 2011/712

Dans ce projet les bases pour les règles conceptuelles pour la définition et la mise à jour de systèmes de repérage dans les agglomérations, y compris la présentation pratique de cas d'application ont été développées.

EP3 «Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911» VSS 2011/713

Ce projet propose un modèle conceptuel global pour la transformation entre les systèmes spatiaux, topologiques et systèmes de repérage planaires.

EP4 «Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements» VSS 2011/714

Ce projet élabore des recommandations de mise en œuvre pour garantir la conservation de la signification technique (conservation de la sémantique) lors de l'échange de données routières.

EP5 «Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen)» VSS 2011/715

Ce projet élabore une description sémantique et un modèle conceptuel pour le référencement spatial et topologique lié aux voies de circulation.

EP6 «Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)» VSS 2011/716

Ce projet cherche à décrire les règles de mise en place et de fonctionnement des interfaces et des services entre le SIR et le système d'analyse (DWH).

Le projet d'initialisation a positionné les différents projets de la manière suivante dans le système de gestion des données routières :

1.4 Déroutement du paquet de recherche

Le programme initial prévoyait de réaliser les projets entre Q1.2012 et Q3.2013, notamment grâce au travail en parallèle sur plusieurs projets.

Le démarrage du paquet a été très longuement retardé pour différentes raisons internes à l'adjudication du mandat. Il a finalement été décidé de procéder en 2 étapes :

- La 1^{ère} étape inclut les projets EP1, EP3 et EP6, qui ont été adjudgés à l'automne 2011. Les projets ont été publiés entre avril et décembre 2015
- Les projets EP2, EP4 et EP5 constituent la 2^{ème} étape, qui a été adjudgée au printemps 2016. Les résultats ont été publiés entre août 2018 et décembre 2021.

1.5 Centres de recherche

Pour chacun des projets, une procédure d'appel d'offres sur invitation a été organisée. La procédure d'invitation fixait au préalable le budget à disposition pour réaliser la recherche, ce qui a permis à la direction de projet de sélectionner sur la base de l'analyse des tâches. Les centres de recherche ci-dessous ont assumé la responsabilité des différents projets :

EP0 «Gesamtprojektleitung und Synthesebericht» VSS 2011/710

- INSER SA : Jean-Luc Miserez

EP1 «Zeitaspekte und Historisierung» VSS 2011/711

- Rosenthaler + Partner AG: Christoph Rosenthaler, Rainer Koch
- IMC GmbH: Dr. Rade Hajdin, Matthias Botzen

EP2 «Bezugssysteme im Agglomerationsbereich» VSS 2011/712

- IMC GmbH: Dr. Rade Hajdin, Jan Wunderlich, Dr. Andreas Fastrich
- BISconsult GmbH : Emile Bernard

EP3 «Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911» VSS 2011/713

- AWK Group AG: Hans Rudolf Gnägi, Dr. Peter Neidel, Dr. Mireille Reeff, Martina Münster
- Eisenhut Informatik AG : Claude Eisenhut

EP4 «Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements» VSS 2011/714

- Rosenthaler + Partner AG: Rainer Koch, Christoph Rosenthaler, Claude Marschal, Eva-Maria Schönauer, Carolin Bronowicz, Simon Freihart
- IMC GmbH : Dr. Rade Hajdin
- HEIG-VD: Prof. Dr. Jens Ingensand

EP5 «Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen)» VSS 2011/715

- BISconsult GmbH : Emile Bernard
- IMC GmbH: Dr. Rade Hajdin

EP6 «Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)» VSS 2011/716

- BISconsult GmbH : Emile Bernard
- Rosenthaler + Partner AG: Claude Marschal
- IMC GmbH: Dr. Rade Hajdin

1.6 Organigramme du paquet de recherche

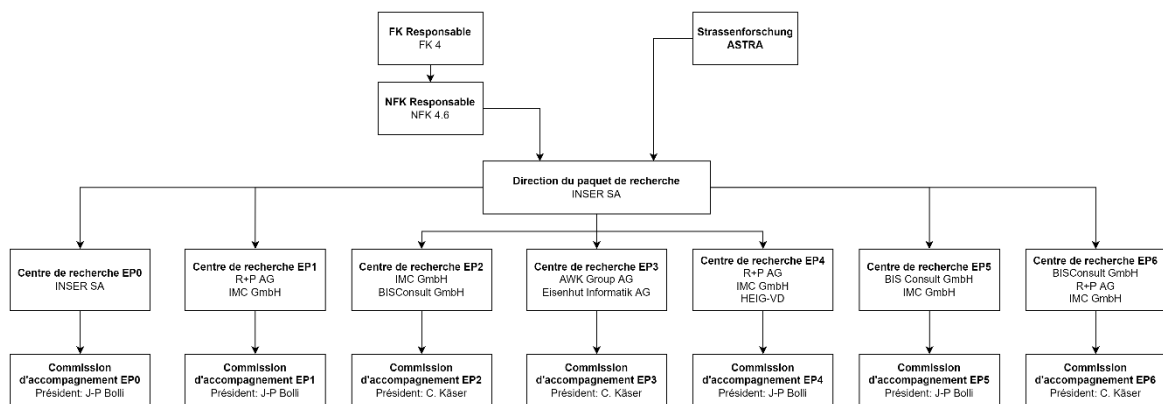


Figure 2: Organigramme du paquet de recherche

2 Résultats des projets de recherche

Le présent chapitre reprend de manière synthétique quelques éléments clés de chacun des projets de recherche. Les éléments mis en évidence dans ce chapitre ont été sélectionnés de manière subjective, dans la perspective de tirer des synergies entre les différents projets de recherche.

Pour chaque projet, on relève aussi quelques mots-clés, qui permettent de facilement positionner les thématiques du projet.

Le lecteur désireux de comprendre les détails des différentes études se référera aux différents rapports de recherche qui ont été publiés.

2.1 EP1 «Zeitaspekte und Historisierung» VSS 2011/711

Aspects temporels et historisation.

2.1.1 Objectifs et méthodologie

Les aspects temporels jouent un rôle central dans la gestion des données, et c'est particulièrement le cas pour les données gérées dans le SIR.

Le résultat de ce projet doit contribuer à la définition des exigences pour les structures de données et les fonctions nécessaires au référencement temporel et à la description des évolutions dans le temps. L'objectif du projet est un concept général cohérent, validé par un prototype, reprenant les concepts et les règles existants en les complétant. Le concept général doit supporter la planification, la réalisation et l'exploitation de l'infrastructure. L'archivage des informations constitue une thématique particulière, mais il est également abordé dans le cadre de ce rapport.

En débutant par une analyse métier des phénomènes et des données concernés, on décrit leur évolution dans le temps. En fonction des schémas d'évolution temporels décrits, des comportements différenciés peuvent être proposés et appliqués aux données.

2.1.2 Notions fondamentales

Les notions fondamentales suivantes sont adressés :

- Formes de temps (ponctuel, intervalle, série temporelle)
- Espace bitemporel
- Date de connaissance
- Liaison de type « maître-détail »

2.1.3 Résultats et recommandations

Les concepts du projet de recherche utilisent « l'espace bi-temporel » avec en abscisse la validité temporelle et en ordonnée la connaissance métier ou technique (voir Figure 3). Dans cet espace, tous les points (combinaison entre existence et connaissance) situés au-dessus de la droite « $t(\text{connaissance}) = t(\text{existence})$ » représentent l'espace temporel effectif tandis que tous les points au-dessous de la droite représentent l'espace temporel planifié.

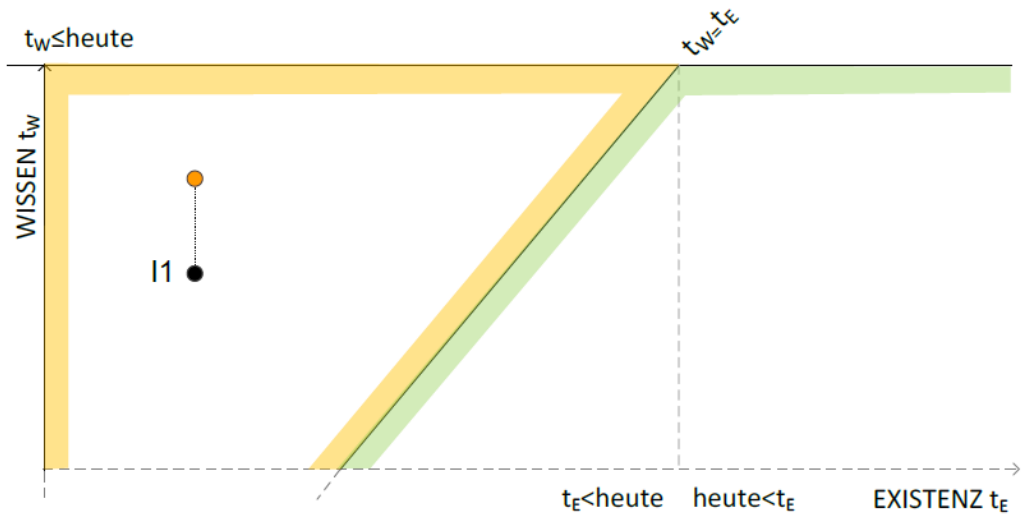


Figure 3 : Espace bitemporel

Les trois formes de temps « ponctuel », « intervalle » (intervalle de temps ou durée) et « série temporelle » constituent la base sur laquelle vont être développés les concepts. Le rapport présente dans l'espace temporel effectif et planifié l'ensemble des cas imaginables pour « insérer », « effacer » ou « terminer » une version d'un objet pour les trois types temporels.

Ce rapport pose des éléments de réflexions fondamentaux sur la gestion de la connaissance dans une perspective temporelle. Ces aspects pourraient être pris en compte dans de nombreux autres domaines, et ne devraient pas être limités à la gestion du SIR, mais bien à la gestion de la connaissance en général.

Outre les aspects conceptuels, le rapport développe des propositions pour la mise en œuvre de ces concepts.

Les résultats de ce projet ont servi de base pour la révision de la norme 40910-2 [1].

2.2 EP2 «Bezugssysteme im Agglomerationsbereich» VSS 2011/712

Systemes de repérage dans les agglomérations.

En général, et dans les normes VSS existantes, le référencement linéaire est essentiellement conçu dans les espaces hors des localités. Les règles pour utiliser un système de référencement linéaire à l'intérieur des agglomérations font défaut.

2.2.1 Objectifs et méthodologie

L'objectif du projet était de définir les règles conceptuelles pour la définition et la gestion de systèmes de repérage dans les agglomérations. Les règles sont structurées pour des situations spécifiques aux agglomérations et les cas d'application sont mis en rapport systématiquement avec la solution proposée.

Dans une phase d'analyse, les besoins de repérage linéaire de différentes applications utilisées en Suisse et en Allemagne sont décrits. Par cela, cette étude offre un bon état des lieux des principaux systèmes de repérage linéaire dans les agglomérations.

Sur la base des besoins identifiés trois variantes sont évaluées et une est traitée de manière détaillée.

Pour finir, elle est validée dans un prototype.

Ce projet est lié au projet VSS 2009/715 en ce qui concerne la gestion du référencement en fonction des voies de circulation.

2.2.2 Notions fondamentales

Les notions fondamentales suivantes sont adressés :

- Système de repérage
- Axes de routes et objets surfaciques (places et carrefours)
- Réseaux (segments et tronçons)

2.2.3 Résultats et recommandations

En complément à un bon état des lieux des principaux systèmes de repérage linéaire dans les agglomérations et à l'identification des besoins qui en ressortent, les trois variantes suivantes ont été évaluées pour un réseau basé sur des axes :

- Variante centre entre les bordures : Pour chaque route, un axe est défini qui se situe au centre entre les bordures des côtés droit et gauche de la route.
- Variante TLM : Les axes TLM fournis par swisstopo sont utilisés. En cas de séparation constructive à l'intérieur d'une route, des axes séparés sont définis.
- Centre de la voie de circulation : Un axe par voie de circulation est défini.

En principe, toutes les variantes ont été jugées appropriées, mais la variante du centre entre les bordures répond le mieux aux exigences et a été sélectionnée pour un traitement ultérieur. La variante TLM représente une bonne alternative et pourrait également être utilisée avec des adaptations mineures du concept développé.

Un modèle de classe et un modèle fonctionnel ont été développés pour la variante choisie et un ensemble de règles pour la saisie et la gestion des axes a été mis en place. Ce modèle couvre également des cas particuliers tels que les places, les ronds-points et les intersections complexes. Le rapport montre comment différents objets peuvent être référencés sur les axes et un ensemble de règles a été mis en place à cet effet. Lors de la conception, l'interface avec le référencement avec les voies de circulation et donc l'intégration dans le paquet de recherche ont été prises en compte.

La validation du concept est faite par la mise en œuvre concrète dans un prototype. Dans une application Web, divers exemples de croisements ont été modélisés et les cas d'utilisation pour le référencement des objets ont été implémentés. A fin mars 2022, le

prototype était encore disponible à l'adresse <http://imc-ch.ch/agglomeration/> (sans garantie de disponibilité)

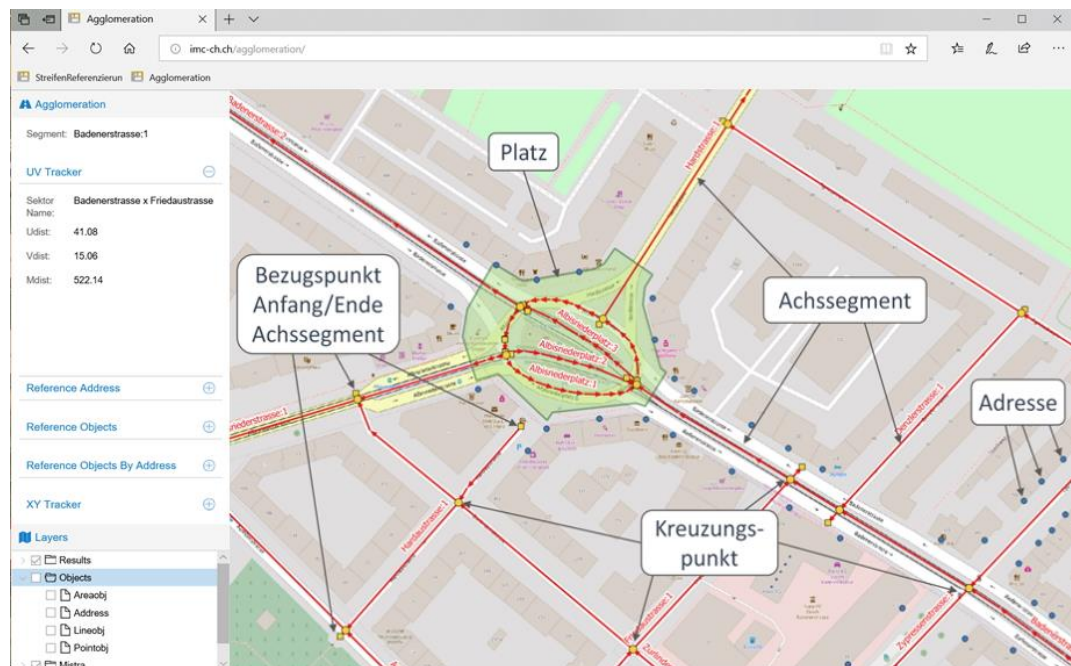


Figure 4 : Prototype avec exemples de croisement et implémentation des cas d'utilisation

Le projet recommande de prendre en considération les concepts étudiés lors de la révision des normes 40910 et suivantes, en particulier les éléments liés au référencement sur les places.

2.3 EP3 «Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911» VSS 2011/713

Concepts de transformation entre les systèmes de repérage selon SN 6409'11.

La localisation des objets (appelée aussi le référencement) dans l'espace routier est un élément fondamental du fonctionnement du SIR. En fonction des besoins métiers, différents systèmes de repérage peuvent être utilisés.

On définit 3 types de systèmes de repérage :

- Géodésique
Considère la surface terrestre comme un plan et positionne les objets selon un système d'axes cartésien. Les coordonnées sont définies selon ce système d'axes.
- Curvilinéaire
Utilise le fait que les objets sont positionnés le long d'un éléments linéaire, l'axe de la route. Les coordonnées sont définies relativement à cet objet linéaire (distance depuis le début de la ligne (ou un point fixe de cet axe) et écart latéral par rapport à cet axe.
- Topologique
Utilise les relations entre objets, permettant de positionner des objets de manière relative (avant, après)

Une utilisation efficace du SIR postule la nécessité de pouvoir repérer des objets dans l'un ou l'autre des systèmes de repérage. Leur mise en relation dans un référentiel commun constitue en effet un prérequis indispensable à l'utilisation combinée de plusieurs jeux de données.

2.3.1 Objectifs et méthodologie

Dans un premier temps, le projet établit une description complète et standardisée des différents systèmes de repérage. Il cherche aussi à proposer un modèle de données standardisé de chacune de ces méthodes de localisation.

On cherche ensuite à définir des algorithmes de transformation aller et retour entre chaque combinaison de deux des trois types de système de référence géodésique, curvilinéaire et topologique (voir Figure 5). Au contraire de la méthode utilisée jusqu'à présent, ce projet de recherche vise à mettre en œuvre un concept générique destiné à traiter tous les types de transformations. Pour chacune des transformations spécifiques, il convient alors de définir une interface de conversion spécifique.

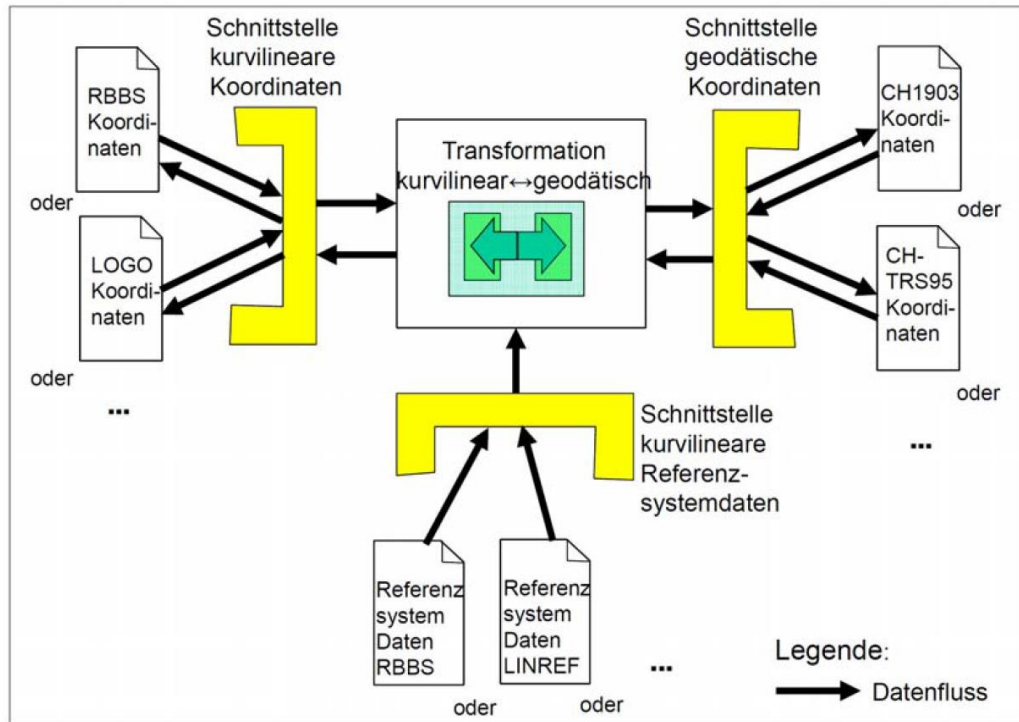


Figure 5 : Systèmes de repérage et mécanismes de transformation

L'idée de base consiste à utiliser les coordonnées géodésiques stables comme valeurs de référence intermédiaires, en vue de la transformation à partir et vers les systèmes de référence curvilinéaire ou topologique.

Le rapport arrive également à la conclusion que toutes les transformations ne sont pas possibles de manière bi-directionnelle.

2.3.2 Notions fondamentales

Les notions fondamentales suivantes sont adressés :

- Système de repérage
- Référencement linéaire
- Transformation avec / sans pertes

2.3.3 Résultats et recommandations

Le rapport décrit de manière très détaillée et en INTERLIS les différents systèmes de repérage.

Le rapport souligne la dépendance du système curvilinéaire envers la géométrie de référence. Etant donné que ce système de repérage est très important pour les utilisateurs au quotidien, l'étude souligne l'importance de gérer l'historisation de la géométrie. En ce sens, elle était le rapport VSS 2011/711.

L'analyse des normes existantes (40910ss) a mis en évidence quelques incohérences terminologiques qui devraient être prises en compte lors des prochaines révisions de ces normes.

Le rapport décrit également et de manière très détaillée les algorithmes de conversion d'un système à l'autre. Finalement, un prototype est développé.

2.4 EP4 «Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements» VSS 2011/714

Conditions à la mise en place de transformations préservant la sémantique.

Plus les systèmes d'information liés à la route sont multiples, plus le nombre de transformations s'accroît. Dans chaque transformation, des pertes d'informations sont constatées, et la continuité numérique de l'échange d'information n'est pas garanti. Lors de tout échange d'information entre 2 systèmes ou processus, les données doivent être transformées.

Ce rapport décrit les mécanismes de transformation des données, et les conditions à définir pour limiter les pertes au maximum.

Pour les produits SIR utilisés en Suisse, l'échange de données se fait généralement via des interfaces définies. La définition des interfaces permet l'échange de données, mais la sémantique n'est pas nécessairement transmise intégralement par ces interfaces.

De manière générale, une définition claire de la sémantique est un prérequis incontournable pour garantir des échanges de données maîtrisés.

2.4.1 Objectifs et méthodologie

La notion même de sémantique doit être précisée dans un premier temps, de même que le rôle qu'elle joue dans les échanges de données. Sur cette base, le projet de recherche a permis de proposer les outils et méthodes nécessaires à obtenir une description sémantique aussi complète que possible. Ceci est fait au travers de processus, de modèles sémantiques et de modèles conceptuels. Il est important de souligner que la sémantique ne concerne pas uniquement les données, mais également la description des processus.

La méthodologie proposée fait appel aux éléments suivants :

- Description complète de la sémantique
- Préservation de la sémantique pendant la transformation
- Comblement des lacunes sémantiques
- Rendre accessible la description structurée de la sémantique

L'objectif de la méthode proposée est de permettre à l'utilisateur, en appliquant la méthode proposée, de garantir la qualité des informations lors des transformations d'un système à un autre.

2.4.2 Notions fondamentales

Les notions fondamentales suivantes sont adressés :

- Sémantique
- Vocabulaire commun
- Ontologie, RDF

2.4.3 Résultats et recommandations

Cette méthodologie est appliquée à plusieurs exemples concrets du domaine routier (axes, couches de structure, données d'état, données de trafic, ...)

Elle se base sur la définition d'un vocabulaire commun, à utiliser dans la transformation. Ce vocabulaire commun est représenté en bleu dans la Figure 6 ci-dessous.

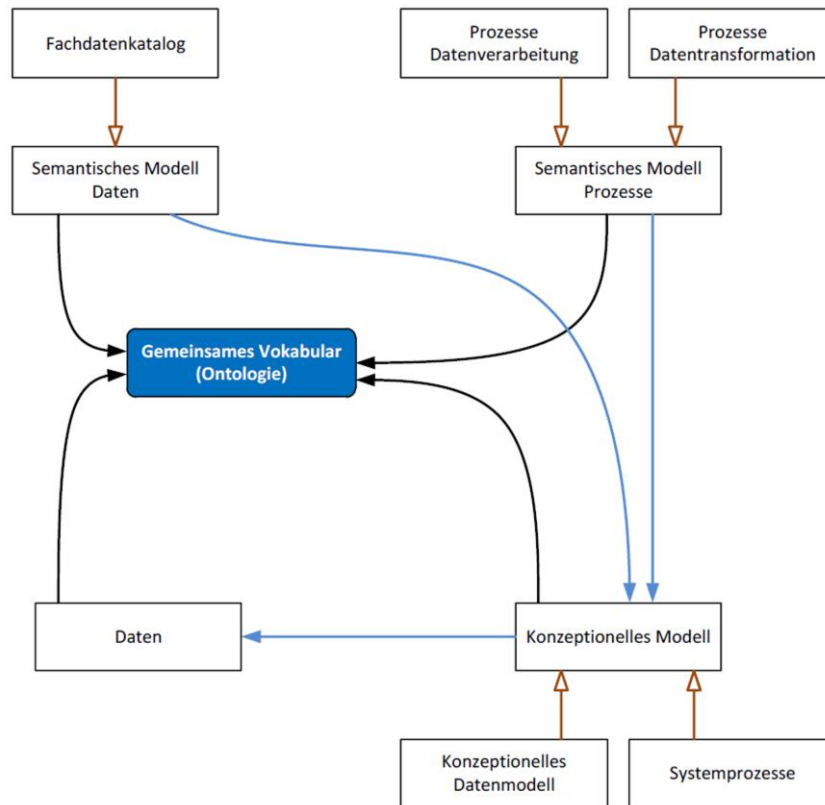


Figure 6 : Définition d'un vocabulaire commun

Les outils du web sémantique se prêtent particulièrement bien à la définition de ce vocabulaire commun sous la forme d'une ontologie.

Le projet a donc réalisé un prototype au moyen de RDF et des méthodes de « Linked data ». Ces méthodes permettent d'établir des relations entre les objets au-delà des limites des processus et des systèmes. Les linked data ne peuvent toutefois être utilisées que si le contenu nécessaire d'une base de données ontologique est accessible à l'expéditeur et au destinataire des données.

Le prototype se base sur une description sémantique complète des axes de route.

Le rapport relève aussi différentes possibilités existantes de disposer d'un référentiel commun pour la terminologie. Il recommande que la base de données TERMDAT soit plus largement utilisée car elle simplifie la compatibilité sémantique des objets d'information.

Pour terminer, le rapport formule des recommandations pour la mise en œuvre de la description sémantique au moyen de RDF. Il propose de l'appliquer au domaine des normes VSS :

- Etendre les normes SIR :
 - Extension des normes avec des descriptions de processus
 - Création de compléments hautement structurés pour les normes VSS
- Rendre le contenu des normes accessible
 - Publier les définitions de termes dans une base terminologique
 - Publier les normes VSS et les catalogues de données dans un schéma RDF accessible (au public)
- Mettre en place un groupe de spécialistes de l'ontologie. Qui serait appelé à exploiter cette méthode lors de la publication de normes.

2.5 EP5 «Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen)» VSS 2011/715

Référencement spatial avec les voies de circulation.

Les SIR actuellement déployés, basés sur les normes en vigueur, considèrent généralement l'axe de route comme élément de base pour le repérage.

Toutefois, ce modèle n'est pas suffisant dans tous les cas, et on constate ses faiblesses avec l'augmentation des besoins liés à la conduite autonome, la navigation, la gestion du trafic, la modélisation du trafic ou à la simulation. Le projet EP2 (voir chapitre 0) avait lui aussi en évidence une telle faiblesse, dans le domaine des agglomérations cette fois-ci.

2.5.1 Objectifs et méthodologie

Le but de ce projet est de développer une extension du modèle de repérage spatial des données routières, qui permet une référence au niveau de voie et « non seulement » au niveau de la route. Cela permet une description plus précise de la localisation des données routières, qui sont principalement liées aux voies, telles que l'utilisation, l'état de la route, la signalisation, les régulations du trafic, le volume du trafic et les accidents.

Dans un premier temps, une étude internationale a permis d'identifier les modèles disponibles pour ce type de repérage. Sur la base de ces résultats, cinq variantes de repérage spatial avec référence au niveau des voies ont été élaborées. Ces variantes peuvent être grossièrement divisées en deux parties :

- avec géométrie de voie. Elles utilisent une numérotation spécifique des voies à gauche et à droite de l'axe routier pour le référencement
- sans géométrie de voie. Elles utilisent des axes de voie comme un système de repérage secondaire, qui est superposé au SRB.

2.5.2 Notions fondamentales

Les notions fondamentales suivantes sont adressés :

- Axe de voie
- Surfaces de circulation

2.5.3 Résultats et recommandations

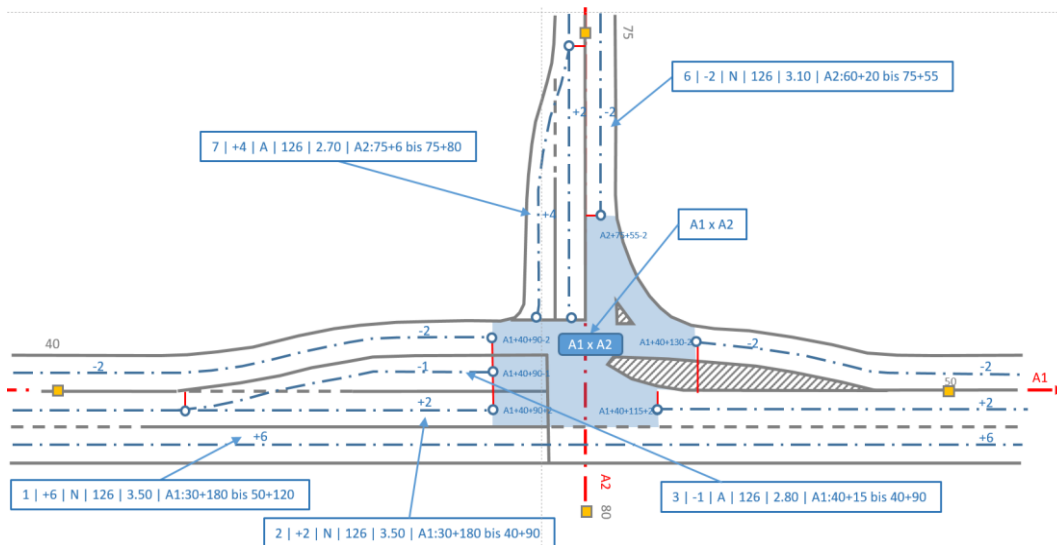


Figure 7 : Exemple de référencement selon la variante 4

Les variantes sans et avec géométrie de voie s'adressent à différents groupes cibles ayant des exigences différentes. Il convient donc également de classer les types d'utilisateurs.

On définit 2 groupes cibles :

- La vue infrastructure, qui favorise une approche « statique » basé sur la gestion des éléments constructifs liés à la chaussée.
- La vue trafic, qui met l'accent sur l'utilisation de l'infrastructure, et donc l'utilisation de données dynamiques, éventuellement en temps réel.

Les variantes sans géométrie de voie s'adressent au groupe cible de l'infrastructure, les variantes avec essieux à bandes au groupe cible du trafic. Pour cette raison, une comparaison de ces variantes de base n'a guère de sens. La question est plutôt de savoir si les variantes avec géométrie de voie apportent une utilité supplémentaire au groupe cible « Infrastructure », p. ex. pour des calculs de surface approximatifs rapides, des déterminations d'itinéraires pour l'entretien d'exploitation, des itinéraires de transport spéciaux, etc.

Ce pro« et recommande d'étendre la série normes SN existantes 40 911 à 40 914 sur le repérage spatial et la topologie ainsi que la norme SN 671 941 [2] sur la télématique routière et / ou de créer de nouvelles normes de repérage spatiale avec référence de voie.

Un prototype très complet permet de tester les différentes variantes, et d'expérimenter de manière concrète les différents modèles.

Le prototype est disponible à cette adresse : <http://imc-ch.ch/streifenreferenzierung/> (lien vérifié à fin mars 2022, sans garantie de disponibilité).

2.6 EP6 «Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)» VSS 2011/716

Interfaces entre le système d'information de la route et les systèmes d'analyse SIR (SIR-DWH).

Les composantes du SIR sont hétérogènes en raison des objectifs métiers très différents qu'ils poursuivent. Cette grande variation des modèles, des outils et des structures de données fait qu'il est difficile de rassembler et évaluer des données des diverses sources. Les systèmes utilisent différents modes de repérage spatiaux et temporels et la sémantique des données n'est pas uniforme. Il ne faut pas s'attendre à ce que cet environnement de données routières se transforme en une base de données homogène. Cependant, le besoin existe de combiner les données à partir d'une variété de bases de données routières afin d'analyser et de présenter les résultats sous une forme significative.

2.6.1 Objectifs et méthodologie

L'objectif principal est d'identifier les conflits qui se présentent lors de la fusion de données de différents composants du SIR, ainsi que la façon de les détecter et de les résoudre. Des solutions possibles sont décrites et la faisabilité est vérifiée à l'aide d'un prototype.

Afin d'identifier les solutions de mise en relation, on commence par identifier les incompatibilités qui peuvent apparaître entre différents systèmes. Sur la base de l'analyse réalisée dans ce projet, 5 types de conflits potentiels ont été identifiés :

- Conflits de modèle dus aux différentes modélisations des données
- Conflits de d'attribution et d'utilisation des clefs
- Conflits de données spatiales, de la référence spatiale et des systèmes de coordonnées
- Conflits de données temporelles, concernant la façon de préserver la validité temporelle des objets et l'historique de la route.
- Conflits de valeurs de données, concernant l'utilisation de synonymes, des unités, des domaines des valeurs, des langues différentes etc.

2.6.2 Notions fondamentales

Les notions fondamentales suivantes sont adressés :

- Base de données de référence (RefDB)
- Transformation
- Compatibilité

2.6.3 Résultats et recommandations

Le rapport propose une méthode basée sur l'utilisation d'une base de données de référence (RefDB) qui met en relation les données de différentes sources dans un référentiel commun.

Une méthode de mise en commun de ces données, basée sur un ensemble de règles, est conçue et modélisée dans le rapport. Elle permet de poser des bases solides et stables pour la mise en relation des données de différentes sources.

La figure ci-dessous présente le schéma du flux des données du système source au système cible, en passant au travers de la consolidation dans la base de données de référence.

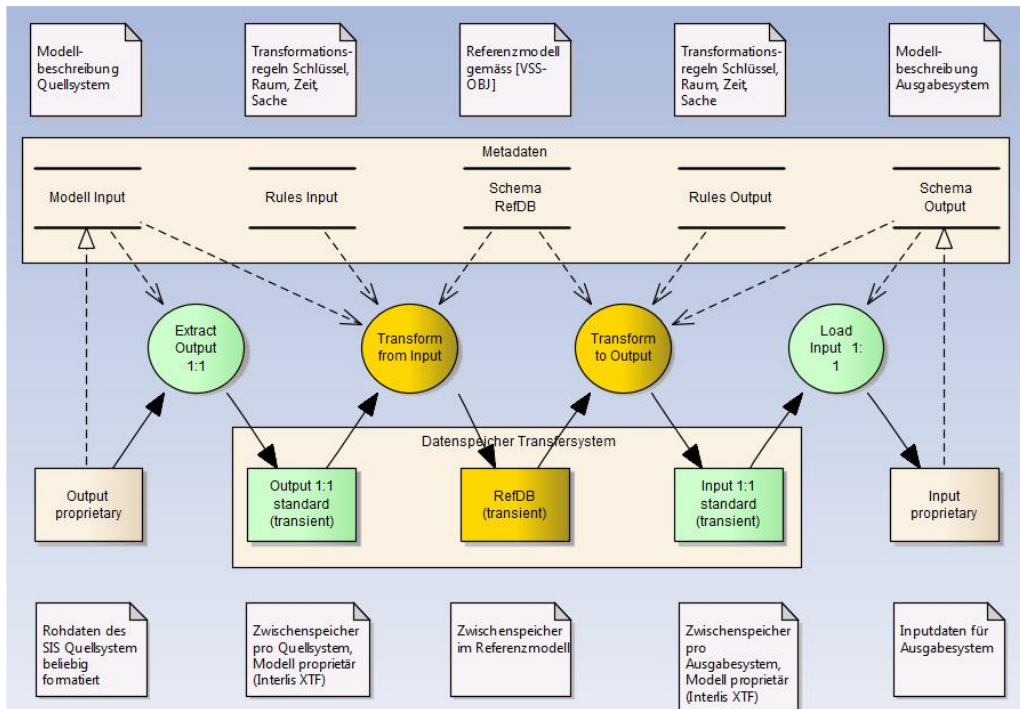


Figure 8 : Modèle de flux de données

Le flux de données se fait à partir des systèmes source à gauche vers les systèmes de sortie à droite. Le transfert se fait en trois étapes.

- Tout d'abord, comme simple copie des fichiers fournis dans une base de données préparée pour chaque système source nommée base de données 1 :1.
- Puis vers la base de données de référence RefDB. Dans cette étape, les transformations sont effectuées avec les règles sémantiques pour la résolution des conflits.
- Enfin, le transfert final dans la base de données du système de sortie désirée.

La mise en relation de ces différentes sources de données pourrait être simplifiée en disposant, dès le départ, de quelques bases communes à tous les systèmes. Le rapport propose les mesures suivantes :

- La publication du modèle de la base de données de référence RefDB,
- Des recommandations pour traiter les données clé, spatiales et temporelles,
- La définition d'interfaces entre les systèmes la base de données de référence,
- La mise à disposition des géométries d'axes, par exemple du TLM swisstopo.

3 Synthèse

3.1 Synthèse générale

La nécessité de gérer l'infrastructure routière et l'utilisation de cette infrastructure (trafic) au moyen de systèmes d'information n'est plus à démontrer. Les gestionnaires des routes sont dépendants de données fiables et facilement utilisables pour accomplir leurs tâches.

Si au début de la numérisation, des systèmes « all-in-one », regroupant une large palette de fonctionnalités métier étaient mis en place, les progrès effectués dans l'accès aux données, ainsi que l'augmentation des besoins en information ont changé la vision du système d'information de la route (SIR). Le SIR moderne est ainsi à considérer comme un ensemble d'applications spécialisées, chacune étant dédiée à un domaine particulier.

Cet éclatement du système engendre des besoins accrus d'échange et de transformation de données. Ces applications étant mises en place à des époques différentes, par des domaines métiers différents ou par des instances différentes, les obstacles posés à la mise en relation de ces différents systèmes s'accroissent rapidement. Le besoin de cohérence globale du SIR reste toutefois une nécessité absolue.

Le présent paquet de recherche a mis en évidence quelques points critiques qui doivent être particulièrement soignés dans la mise en œuvre du SIR. Les différents projets ont ainsi proposé une approche complète, basée sur une analyse détaillée des concepts en jeu, la proposition de solutions conceptuelles et techniques, ainsi que la démonstration de la faisabilité au moyen de prototypes.

Ce paquet de recherche a donc atteint son but, en identifiant et en apportant des solutions à des domaines qui permettent d'augmenter l'utilité et l'efficacité du SIR.

A l'avenir, cette tendance à l'intégration de nombreux systèmes spécifiques au SIR va assurément se poursuivre. L'intégration de domaines tels que le BIM, les capteurs routiers ou embarqués ou la gestion de la multimodalité dans les SIR est d'une grande actualité et l'approche suivie par ce paquet de recherche pourrait être répétée à l'avenir pour un nouveau paquet de recherche consacré à ces domaines émergents. Dans cette optique, il serait nécessaire que la durée de vie du paquet de recherche soit moins longue que celle du présent paquet, afin de rester mieux en phase avec les avancées rapides de la technologie et du métier.

3.2 Recommandations

Au terme de ce projet, de nombreux systèmes ont été mis en œuvre, ou rénovés. Les normes VSS correspondantes ont été publiées et au moins partiellement utilisées. Le paquet de recherche n'a pas atteint l'objectif initial qui consistait à poser les bases des différents SIR du futur.

Ceci est essentiellement dû à une évolution très rapide dans la manière de gérer les données. Durant la dernière décennie :

- les cycles de développements informatiques sont devenus plus courts
- Les performances des systèmes IT, notamment la communication et les systèmes mobiles, se sont nettement améliorées
- Les éditeurs de logiciels ont étendu leur offre de logiciels de base, qui peuvent facilement être configurés pour suivre des besoins particuliers.

Il en résulte une dépendance moindre envers les recherches « fondamentales » telles que celles qui font l'objet de ce paquet.

Cependant, ce paquet de recherche a permis de « catalyser » de nombreuses idées et réflexions portant sur des aspects nouveaux et prometteurs liés à la digitalisation.

Le paquet de recherche a mis en évidence une lacune actuelle du système de publication des résultats de recherche. En effet, plusieurs des projets ont développé des systèmes web pour gérer différents aspects :

- WebGIS prototype dans le projet EP1 (2011/711)
- WebGIS prototype dans le projet EP2 (2011/712)
- Programme en Java pour le projet EP3 (2011/713)
- Ontologie dans le projet EP4 (2009/714)

Or tous ces systèmes étaient gérés dans l'infrastructure propre du centre de recherche, et sont donc inaccessibles peu de temps après la publication du rapport. La VSS devrait disposer d'une infrastructure informatique permettant la mise à disposition pérenne de ces prototypes. De manière générale, la VSS devrait exiger que le code source développé dans le cadre d'un projet de recherche soit mis à disposition sous la forme Open Source, garantissant ainsi la possibilité de valoriser les résultats de recherche. Ce code OpenSource pourrait être mis à disposition sur une plateforme de type Git, permettant à d'autres centres de recherche de l'inclure à leurs travaux ultérieurs.

Pour être utiles et utilisables, les fichiers exemples utilisés et créés dans le rapport 2011/713 par exemple, devraient également être mis à disposition sous forme numérique et selon un modèle de licence ouvert.

De manière similaire, nous regrettons également que les rapports de recherche produits ne conduisent pas systématiquement à l'enrichissement d'un glossaire. La connaissance développée dans le cadre de ces projets serait mieux valorisée si, pour le moins, les termes essentiels étaient centralisés. Dans cette optique, la plateforme nationale existante TERMDAT pourrait être recommandée. L'évolution récente de l'informatique a montré que de tels glossaires officiels et multilingues sont des aides précieuses pour le développement d'algorithmes basés sur l'intelligence artificielle (tels que deepl.com par exemple).

Sur la base de ce qui précède, nous formulons les propositions suivantes pour l'avenir :

- Les contrats relatifs aux projets de recherche doivent être modifiés de manière à inclure l'obligation de livrer le code source, les données de test et les résultats selon une licence OpenSource
- Le mandataire de recherche doit mettre à disposition une plateforme indépendante (p.ex Mobilityplatform) permettant d'accéder aux résultats de la recherche sous forme numérique. Ces résultats doivent être libres de droits
- La VSS doit disposer des bases réglementaires, techniques et organisationnelles nécessaires à exploiter des plateformes numériques.

Glossaire

Terme	Signification
BIM	Building Information Model
DWH	Datawarehouse
EP	Einzelprojekt (français : projet individuel)
Git	Logiciel de gestion des versions décentralisé
INTERLIS	Modellbasierte Datenbeschreibungssprache und Transferformat für Geodaten (français : Langage de description de données basé sur un modèle et format de transfert pour les géodonnées)
linked data	Strukturierte Daten, die mit anderen Daten verknüpft sind, so dass sie durch semantische Abfragen nützlicher werden Données structurées qui sont reliées à d'autres données afin qu'elles deviennent plus utiles grâce à des requêtes sémantiques.
NFK	Normierungs- und Forschungskommission VSS
RDF	Resource Description Framework
SIR	Systeme d'information de la route (allemand : SIS : Strasseninformationssystem)
SRB	Systeme de repérage de base (allemand : RBBS : Räumliches Basis Bezugssystem)
TERMDAT	Base de données terminologiques de l'administration fédérale www.termdat.ch
TLM	Topografisches Landschaftsmodell (français : MTP : Modèle topographique du paysage)
VSS	Schweizerische Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute. (français : Association suisse des professionnels de la route et des transports)

Bibliographie

Rapports de recherche

-
- [3] [VSS-INIT] VSS 2009/709, "Projet initial pour le paquet de recherche "Augmentation de l'utilité pour les usagers du système d'information de la route"
-
- [4] [VSS-ZEIT] VSS 2011/711, "Zeitaspekte und Historisierung"
-
- [5] [VSS-AGGLO] VSS 2011/712, "Bezugssysteme im Agglomerationsbereich"
-
- [6] [VSS-TRAFO] VSS 2011/713, "Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen gemäss SN 640'911"
-
- [7] [VSS-SEMANTIK] VSS 2011/714, "Bedingungen für die Semantik erhaltende Transformation zwischen Strasseninformationssystemen und Systemen des Verkehrsmanagements"
-
- [8] [VSS-STREIFEN] VSS 2011/715, "Raumbezug mit Streifenreferenzierung (Abbiegebeziehungen)"
-
- [9] [VSS-DWH] VSS 2011/716, "Schnittstellen aus den Auswertungssystemen des SIS (SIS-DWH)"
-

Normes

-
- [10] VSS 40910, Strasseninformationssystem; Grundsätze
-
- [11] VSS 40910-2, Strasseninformationssystem: Zeitaspekte und Historisierung für Strasseninformationssysteme SIS
-
- [12] VSS 40910-4, Strasseninformationssystem:Codelisten und Wissenskataloge
-
- [13] VSS 40910-5, Strasseninformationssystem: Metadaten des Raumbezugs
-
- [14] VSS 40911, Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Grundnorm
-
- [15] VSS 40911-1, Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Bezugskonzepte
-
- [16] VSS 40912, Strasseninformationssystem: Linearer Raumbezug; Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS
-
- [17] VSS 40912-1, Strasseninformationssystem: Linearer Raumbezug; Räumliches Basis-Bezugssystem RBBS: Versicherung und Materialisierung
-
- [18] VSS 40913, Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Achsgeometrien
-
- [19] VSS 40914, Strasseninformationssystem: Linearer Bezug; Netze und ihre Topologie
-
- [20] VSS 40914-1, Strasseninformationssystem: Netzkombinationen
-
- [21] SN 671 941, Strassenverkehrstelematik; Referenzierung für Verkehrsdaten und Verkehrsinformationen
-

Clôture du projet



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

RECHERCHE DANS LE DOMAINE ROUTIER DU DETEC

Version du 09.10.2013

Formulaire N° 3 : Clôture du projet

établi / modifié le : 21.03.2022

Données de base

Projet N° : VSS 2011/710
Titre du projet : Rapport de synthèse pour le paquet de recherche "Augmentation de l'utilité pour les usagers du SIR"
Echéance effective :

Textes :

Résumé des résultats du projet :

Le système d'information de la route SIR est un ensemble complexe de composantes conçues chacune dans un objectif métier spécifique.
Les différentes implémentations sont influencées par plusieurs paramètres :

- Les besoins particuliers des gestionnaires de toutes (nationales, cantonales, communales)
- L'état de la technologie au moment de la réalisation
- Des exigences spécifiques liées au contexte technologique

Dans tous les cas, la synchronisation entre les composants, ainsi que les échanges de données entre elles, jouent un rôle crucial dans l'utilisation et l'efficacité du système.
Ce paquet de recherche a amené un éclairage focalisé sur 6 aspects particuliers du SIR, et a permis d'analyser les conditions requises pour un bon fonctionnement du système. Chacun de ces projets a

- analysé de manière approfondie les problématiques concernées,
- posé les bases fondamentales en vue de la conception de systèmes adaptés,
- proposé des solutions d'implémentation pour l'avenir et
- démontré la faisabilité de ces solutions au moyen d'un prototype.

Le paquet de recherche constitue donc une analyse cohérente et aboutie de la problématique.

« Augmentation de l'utilité pour les usagers du SIR »



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

Atteinte des objectifs :

Pour chacun des projets de recherche intégrés au paquet, des solutions conceptuelles et techniques ont été formulées.
La faisabilité technique de ces propositions a été validée par le développement de prototypes.
Ces propositions peuvent être mises en oeuvre à l'avenir pour augmenter l'efficacité du SIR.

Déductions et recommandations :

Le paquet de recherche a mis en évidence une lacune actuelle du système de publication des résultats de recherche. En effet, plusieurs des projets ont développé des systèmes web pour gérer différents aspects.
Or tous ces systèmes étaient gérés dans l'infrastructure propre du centre de recherche, et sont donc inaccessibles peu de temps après la publication du rapport. La VSS devrait disposer d'une infrastructure informatique permettant la mise à disposition pérenne de ces prototypes. De manière générale, la VSS devrait exiger que le code source développé dans le cadre d'un projet de recherche soit mis à disposition sous la forme Open Source, garantissant ainsi la possibilité de valoriser les résultats de recherche.
Nous regrettons également que les rapports de recherche produits ne conduisent pas systématiquement à l'enrichissement d'un glossaire, tel que TERMDAT par exemple.

Publications :

Chef/cheffe de projet :

Nom : Miserez

Prénom : Jean-Luc

Service, entreprise, institut : INSER SA

Signature du chef/de la cheffe de projet :

RECHERCHE DANS LE DOMAINE ROUTIER DU DETEC

Formulaire N° 3 : Clôture du projet

Appréciation de la commission de suivi :

Evaluation :

Le rapport de synthèse a mis en évidence les différents aspects nécessaires à l'utilisation cohérente et efficace du SIR.

Il synthétise également les apports de chacun des projets de recherche à l'augmentation de l'efficacité du SIR. Les objectifs fixés dans le projet d'initialisation ont donc été atteints.

La commission regrette le temps très long qui a été nécessaire pour conduire ce paquet de recherche (10 ans!), ce qui a eu pour effet de limiter l'impact sur la mise en oeuvre ou la rénovation des SIR en Suisse.

Mise en oeuvre :

Le paquet de recherche a mis en évidence la nécessité de disposer d'une infrastructure numérique pour la publication et la mise à disposition de projets de recherche.

Besoin supplémentaire en matière de recherche :

Des domaines complémentaires et importants pour le fonctionnement du SIR sont apparus dans l'intervalle (BIM, SmartRoad, ITS, véhicules autonomes, ...) et mériteraient également une recherche complémentaire en vue de leur intégration au SIR.

Influence sur les normes :

Les aspects relevés dans le paquet de recherche seront pris en compte dans la révision des normes liées au SIR. Voir les différents projets de recherche pour plus de détails à ce sujet.

Président/Présidente de la commission de suivi :

Nom : Bolli

Prénom : Jean-Pierre

Service, entreprise, institut : Techdata SA

Signature du président/ de la présidente de la commission de suivi :

