

# Résumé

## 1 L'essentiel en une page

### 1.1 Mandat et méthode

L'objectif de ce projet de recherche est de simuler les effets spatiaux des évolutions du système de transport à l'exemple de Swissmetro. Pour mener à bien cette recherche, deux méthodes complémentaires ont été combinées:

- Simulation de l'évolution spatiale de la Suisse jusqu'à l'horizon 2030 grâce à un modèle intégrant transport et organisation du territoire (TRANUS).
- Combinaison de différentes variantes du futur réseau national de transport avec des scénarios contrastés de l'évolution politique et socio-économique.

### 1.2 Modélisation de la Suisse

Avec le logiciel TRANUS, un modèle de la Suisse a été élaboré à partir des 106 régions-MS qui ont été subdivisées en 175 zones. L'économie a été modélisée à partir d'une division en onze branches économiques parmi lesquelles seules les services personnels et les services aux entreprises sont induits et leur évolution prospective calculée par le modèle. Au niveau démographique, cette modélisation de la Suisse différencie cinq types de ménages en fonction de leur taille et de leur structure (exprimée en catégories socio-professionnelles).

Dans la partie transport du modèle, les flux au sein des zones sont exclus, seuls les flux entre les zones sont pris en considération. Le calcul de la répartition des parts modales entre transport individuel, transport public et Swissmetro est effectué directement par le modèle.

### 1.3 Les résultats de la simulation

Dans cette modélisation de la Suisse, ont été simulés les effets de quatre variantes du réseau Swissmetro dans le contexte de deux scénarios prospectifs. Ces résultats ont été comparés à un scénario de référence sans Swissmetro.

Les effets de Swissmetro restent limités à une fourchette de 0 à trois pour cents. Dans tous les scénarios et variantes de transport évalués, les grands centres et la région lémanique sont gagnants alors que les espaces périphériques et la Suisse orientale se rangent dans les perdants. Comme on pouvait s'y attendre, le Tessin réagit le plus fortement au choix du tracé. Comme dans le projet de l'IREC (EPF-Lausanne) l'évaluation des incidences de Swissmetro met en évidence une tendance certaine à la concentration des activités. Toutefois les scénarios de base et le choix du tracé ont une influence décisive sur les incidences de Swissmetro.

## 2 Introduction

Avec l'achèvement du réseau des autoroutes, la mise en Oeuvre de Rail 2000 (première et seconde étapes), les raccordements au réseau européen de grande vitesse, la réalisation des transversales alpines, ainsi que la possible réalisation de Swissmetro, la Suisse planifie de nombreuses extensions de son réseau de transport.

La réalisation de ces projets devrait entraîner de profondes transformations de la structure de la mobilité, à long terme des transformations spatiales et socio-économiques dans les régions suisses, directement ou indirectement concernées par ces différents systèmes de transport.

Le but de cette recherche est de simuler les effets spatiaux de ces évolutions du système de transport à travers l'exemple de Swissmetro. Les résultats de cette évaluation sont comparés à ceux du groupe IREC<sup>1</sup> et une synthèse des deux études sur les effets de Swissmetro a été rédigée.

Comme ce projet de recherche est le premier à utiliser un modèle de transport intégrant l'organisation du territoire, un apport majeur de cette étude est de tester l'application possible d'un tel modèle de simulation à la réalité suisse.

## 3 Méthode

Cette recherche repose sur deux méthodes complémentaires:

- Simulation de l'évolution spatiale de la Suisse jusqu'à l'horizon 2030 grâce à un modèle intégrant transport et organisation du territoire (TRANUS).
- Combinaison de différentes variantes du futur réseau national de transport avec des scénarios contrastés de l'évolution politique et socio-économique de la Suisse.

### 3.1 Le logiciel de modélisation

Au centre de cette simulation se trouve le logiciel TRANUS, modèle de transport intégrant un modèle de l'organisation du territoire. La principale caractéristique de ces modèles est que la répartition spatiale des emplois ainsi que des ménages comme leurs interrelations socio-économique est effectuée à partir d'un modèle spatial de type input-output désagrégé. Les relations économiques créent des besoins en transport qui apparaissent alors dans la partie transport du modèle. Les coûts du transport nécessaire pour joindre différentes zones sont dépendants de l'offre de transport et influencent à leur tour la localisation des activités au court du temps.

### 3.2 Scénario et variantes des systèmes de transport

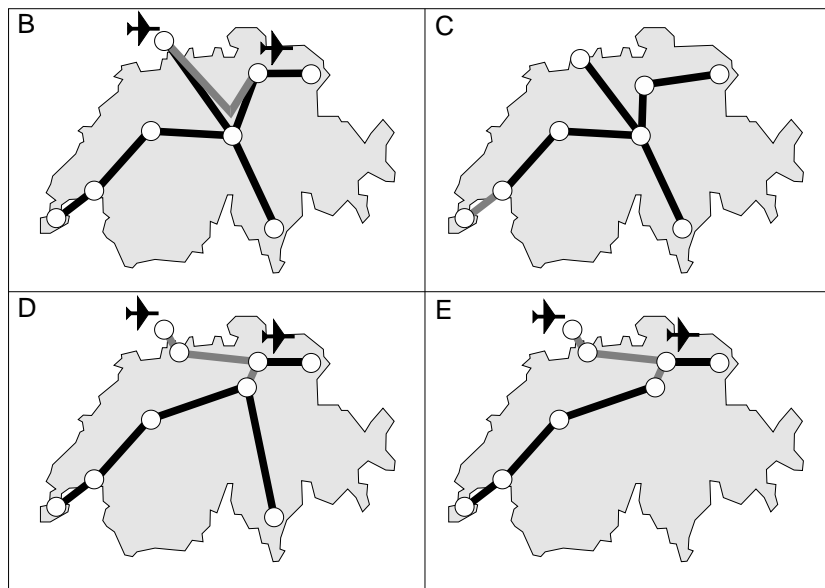
En raison de l'horizon possible de réalisation de Swissmetro, à long terme, il est nécessaire de prendre en compte différentes évolutions possibles du contexte socio-économique mais aussi plusieurs variantes possibles du futur réseau à grande vitesse. C'est seulement par la combinaison d'un scénario et d'une variante de tracé qu'il est possible de simuler les effets spatiaux. Des cinq scénarios élaborés par le groupe IREC, deux d'entre eux ont été choisi et adaptés à la modélisation TRANUS (les scénarios *Croissance* et *Durable*).

---

<sup>1</sup>Katell Daniel et Martin Schuler, 2000: Swissmetro et la Suisse en prospective: les incidences spatiales de la grande vitesse. F5, Programme national de recherche PNR 41, EDMZ, Bern.

Le futur système de transport est modélisé à travers cinq variantes. La variante de référence retient la construction du réseau d'autoroutes, la réalisation des transalpines et de Rail 2000, ces transformations de base appartiennent aux quatre variantes de tracé Swissmetro, celles-ci se distinguant par le choix du tronçon pilote, le réseau choisi et la localisation des stations.

Figure 1: Quatre variants de tracé Swissmetro.



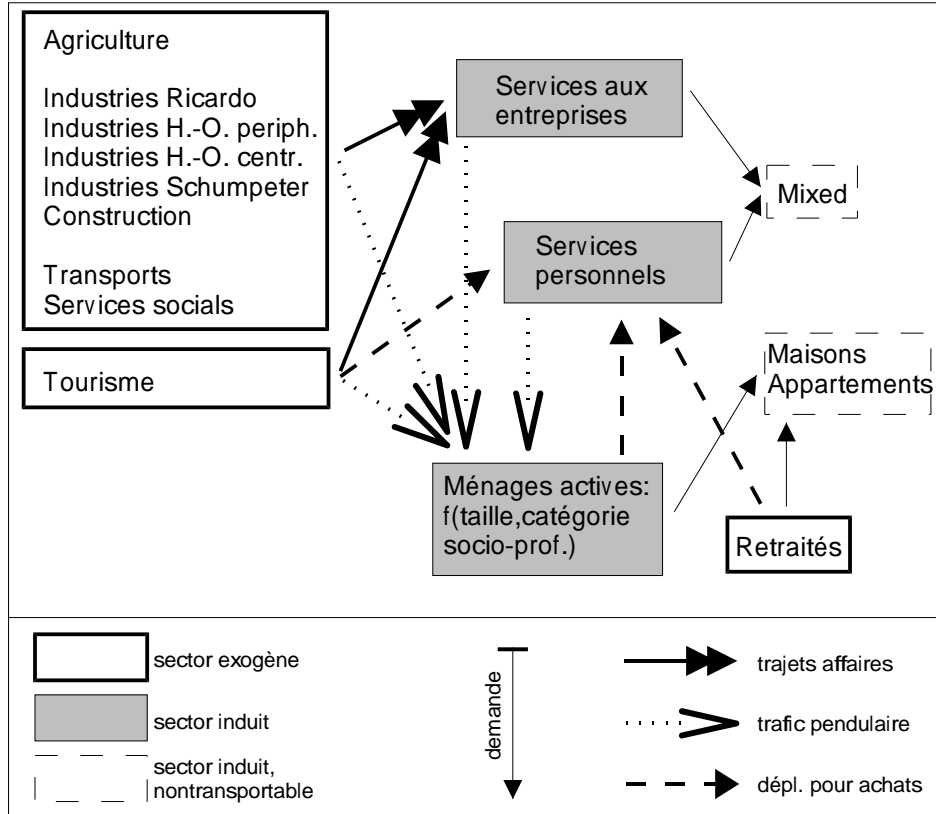
## 4 Le modèle de la Suisse

Avec le logiciel TRANUS, un modèle de la Suisse a été élaboré à partir des 106 régions-MS, subdivisées en 175 zones. L'économie a été modélisée par une répartition en onze branches économiques. Seuls les services personnels et les services aux entreprises sont induits et leur évolution prospective calculée directement par le modèle tandis que l'évolution des autres branches économiques doit être introduite dans le modèle. Au niveau démographique, cette modélisation de la Suisse différencie cinq types de ménages en fonction de leur taille et de leur structure (exprimée en catégories socio-professionnelles).

Les ménages tout comme les branches économiques induites consomment des zones à bâtir, toutefois cette base n'a pu être constituée faute de statistiques adaptées.

La constitution des interrelations entre secteurs a été fixée en fonction du but de ce projet: évaluation des effets de l'amélioration de l'offre de transport de personne (Swissmetro). C'est pourquoi les relations entre branches industrielles n'ont pas été prises en compte car elles génèrent surtout du transport de marchandises. Seules les services aux entreprises et personnels, les ménages actifs et les zones à bâtir sont induits, et leur répartition spatiale simulée. Les ménages actifs sont demandés par tous les différents secteurs d'activités et entraînent un trafic pendulaire. Les services aux entreprises sont seulement demandés par les secteurs économiques et créent des

Figure 2: Interrelations entre les secteurs dans le modèle de la Suisse.



trajets d'affaires, lors que les services personnels sont demandés par tous les types de ménages et engendrent des déplacements pour achats.

L'offre de transport simulée dans le modèle comprend aussi bien le transport individuel que le transport public ainsi que Swissmetro, mais pas le transport aérien.

## 5 Simulation des résultats

### 5.1 Intégration des scénarios

Les quantifications des scénarios de l'IREC constituent la base des simulations. Toutefois il a fallu les adapter aux possibilités et aux exigences de la modélisation de la Suisse. Il fut indispensable de considérer séparément la croissance et la répartition spatiale des onze branches de l'économie, la taille des ménages et les coefficients de demande de transport. De même les coûts du transport ont été adaptés dans le scénario *Durable*, il a été posé comme hypothèse que le coût du transport automobile par kilomètre serait doublé entre 2000 et 2030.

5.2 Résultat des simulations

Figure 3: Effet de Swissmetro sur la localisation des emplois et de la population dans les cinq types d'urbanisation (%).

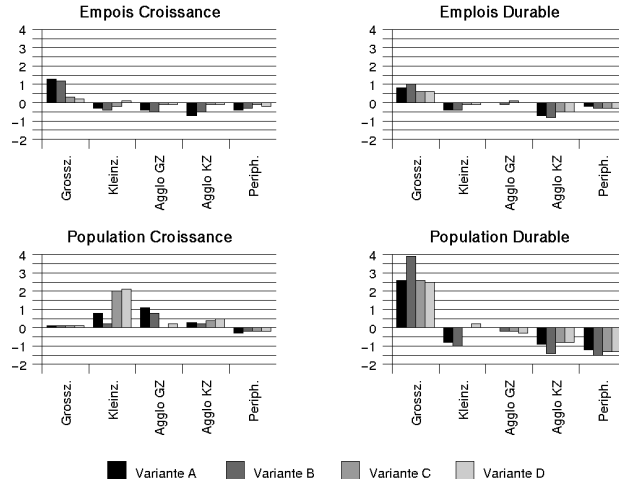
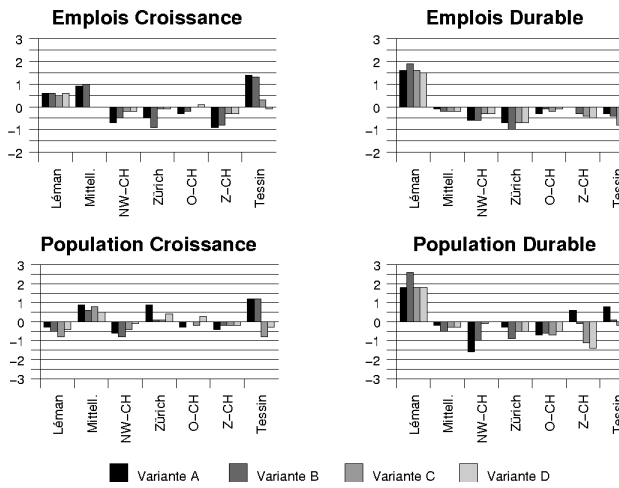


Figure 4: Effet de Swissmetro sur la localisation des emplois et de la population pour les sept grandes régions (%).



Résultat important de l'évaluation, quelque soit le scénario ou la variante de réseau, Swissmetro n'a qu'une faible influence sur la localisation des activités. Au niveau spatial, les grands centres et la région lémanique appartiennent aux gagnants alors que les espaces périphériques et la Suisse orientale surtout se rangent parmi les perdants. Comme on pouvait s'y attendre, le Tessin réagit le plus fortement au choix du tracé.

### 5.3 Indicateurs du transport

Swissmetro conduit seulement à une petite augmentation du transport collectif et n'obtient qu'une faible part de l'ensemble des trajets effectués. Ceci confirme les résultats de l'incidence spatiale en ceci que seule une faible part des échanges socio-économiques est à même de tirer parti des améliorations d'accessibilité liées à Swissmetro. Ce qui se traduit par de faibles évolutions en terme d'incidence spatiale. Une comparaison avec l'évaluation de la demande pour Swissmetro, réalisée par Abay<sup>2</sup> confirme l'estimation d'environ 150'000 passagers/jour sur l'axe Genève-Zurich.

## 6 Bilan de cette évaluation par modélisation

Les résultats des simulations correspondent aux attentes. Cette simulation des effets des transformations du système de transport sur la localisation des activités en Suisse par un modèle apparaît donc concluante et utile. Toutefois tant dans l'évaluation des résultats ici présentés que dans l'utilisation ultérieure d'un tel modèle, les points suivants sont à prendre en considération:

- L'élaboration et la calibration du modèle sont particulièrement éprouvantes et complexes; les données nécessaires n'étant pas toujours disponibles.
- La fiabilité des résultats est limitée par les simplifications qu'il a fallu entreprendre, à cause des limites du modèle ou du manque de données.
- Concernant la simulation des mesures d'aménagement, il n'a pas été possible d'introduire dans le modèle des restrictions de type coefficient d'utilisation du sol. Les limites de capacité dans les grands centres n'ont pas pu ainsi être mises en évidence.

Pour améliorer la qualité des futures modélisations des incidences spatiales des infrastructures de transport, il est envisagé d'une part d'améliorer le modèle TRANUS. D'autre part, il existe une possibilité d'optimiser la simulation des effets et interrelations entre l'offre de transport et la localisation des ménages à travers des exercices de microsimulations et des nouveaux systèmes de simulations basés sur les agents et non plus sur des zones comme TRANUS. La possibilité de simuler les effets spatiaux de changements socio-économiques tel que le télétravail en serait également améliorée.

---

<sup>2</sup>Georg Abay, 1999: Nachfrageabschätzung Swissmetro: Eine Stated-Preference-Analyse. F1, Programme national de recherche PNR 41, EDMZ, Bern.