

Objet

L'objet de cette synthèse est de présenter les outils utilisés dans le cadre des études prospectives de mobilité de l'Anneau des Sciences : les modèles de déplacements de l'agglomération lyonnaise, et les méthodes et concepts associés qui ont été développés.

Un modèle, pourquoi ?

1. Qu'est-ce qu'un modèle ?

Un modèle est un outil mathématique qui permet de simuler les déplacements à des horizons futurs. Sur la base d'un horizon futur construit à partir d'éléments prospectifs (évolution des mobilités), la modélisation permet de simuler le comportement de réseaux de transports à cet horizon futur et d'obtenir des indicateurs quantifiés sur l'usage des modes de déplacements.

2. Intérêts de la modélisation

Les modélisations permettent d'enrichir la réflexion en comparant différents scénarios de développement des réseaux de transports et des infrastructures associées. Ils ne donnent pas, pour un scénario donné, des résultats avec certitude mais permettent de comparer les scénarios entre eux et d'objectiver les indicateurs caractéristiques de l'utilisation des infrastructures (exemple : origines-destinations des usagers empruntant une route, une ligne de chemin de fer ou un tram).

3. La nécessité d'un modèle pour l'étude de l'Anneau des Sciences

Les prévisions d'impact à long terme, à l'échelle de l'agglomération et sur certains secteurs, d'un projet multimodal de grande ampleur comme celui de l'Anneau des Sciences, est un exercice très complexe. En effet, de nombreuses modifications des réseaux de transport sont prévues et la prise en compte du report modal vers les modes alternatifs nécessitent l'exploitation de nombreuses données. Ce projet justifie donc l'utilisation d'un modèle de simulation de déplacements.

Description et fonctionnement des outils utilisés

Les modèles multimodaux français sont le plus souvent construits sur la base d'un déroulement dit « à quatre étapes », tel que défini dans le tableau ci-après.

étape	question individuelle	traduction collective : agrégée
Génération	Vais-je me déplacer ? Souvent ?	Quels déplacements le territoire va-t-il générer ?
Distribution	Quel déplacement vais-je effectuer ?	Entre quelles zones du territoire ces déplacements vont-ils se faire ?
Choix modal	Par quel mode de transport ?	Par quels moyens, en quelles proportions ?
Affectation	Par quel itinéraire ?	Par quels itinéraires, avec quelle fréquentation ?

Les outils utilisés pour le projet Anneau des sciences s'appuient sur cette logique de fonctionnement, en reposant sur une combinaison d'outils plutôt que sur un logiciel entièrement intégré. Ce fonctionnement permet de réaliser des études prospectives sur tous types d'infrastructures. La colonne vertébrale de cette suite d'outils est le modèle de simulation combinant « Cube »¹ et « Térése »² qui interviennent sur différentes étapes.

¹ Cube : modèle Tous Véhicules du Grand Lyon

² Terese : modèle Transports en Commun Urbains du Sytral

1. Caractéristiques générales

Les caractéristiques de la modélisation utilisée dans le cadre des études de l'Anneau des Sciences sont les suivantes.

- Périmètre : environ 130 communes sont intégrées sur une surface délimitée par les communes de Quincieux au Nord, Givors au Sud, Fleurieux-sur-l'Arbresle à l'Ouest et Colombier-Saugnieu à l'Est. Une grande partie du réseau routier de l'agglomération est reproduite, puisque la totalité des voies structurantes ainsi que les principaux tronçons des voiries locales sont considérés.
- Les utilisations des différents réseaux sont calculées et comparées à l'heure de pointe du soir (HPS), considérée comme la plus « dimensionnante » pour les infrastructures, et projetées ensuite à la journée en tant que de besoin.

2. Étape de génération

- Tous modes : La génération est calculée à partir de ratios issus de l'enquête ménage déplacements 2006, en différenciant les habitants, les emplois, les commerces et les équipements.

3. Étape de distribution

- Mode Tous Véhicules (TV) : la distribution est réalisée pour le mode Tous Véhicules, soit les Véhicules Particuliers (VP) et les Poids Lourds (PL), par le modèle "Cube", en s'appuyant sur un module de contraintes au marges (respect de la cohérence des émissions et attractions de déplacements définies par la génération de chacune des zones).
- Mode transports en commun (TCU) : de manière similaire, la distribution des déplacements en transports en commun (TCU) est calculée par le modèle "Terese" du Sytral.
- Autres modes : les volumes sur les autres modes sont calculés par projection de l'enquête ménage déplacements en horizon futur à partir d'éléments prospectifs globaux (utilisation d'outils spécifiques).

4. Étape de choix modal

- Modes TV et TC : la répartition modale entre ces modes est ensuite rectifiée par des interactions entre "Cube" et "Terese" pour tenir compte de la compétition entre les modes : par exemple, si le réseau viaire se charge (apparition de congestions), le report vers les TC sera augmenté, puisque les voitures circulent moins bien et moins vite.
- Autres modes : les volumes sur les autres modes sont calculés par projection de l'enquête ménage déplacements en horizon futur à partir d'éléments prospectifs globaux (exemple : 7,5% de part modale vélo, en cohérence avec les plans climat et modes doux), les volumes considérés sont décotés sur le mode TV, pour reproduire le report modal des voitures vers les modes doux par exemple (utilisation d'outils spécifiques).

5. Étape d'affectation

- Mode TV : l'étape d'affectation est réalisée à l'aide du modèle "Cube". Les comportements de choix d'itinéraires sur le réseau modélisé se déterminent à partir du coût monétaire que représente chacun des itinéraires possibles sur ce réseau. Ce coût monétaire est appelé coût généralisé : il fait intervenir le temps de parcours, le coût du péage et la distance de l'itinéraire. Pour leurs choix de chemins finaux, les usagers du réseau vont privilégier les itinéraires ayant le plus faible coût généralisé. Le temps de parcours est traduit en coût généralisé à partir d'une valeur du temps, différente selon les individus. Ceux-ci sont ainsi répartis en 10 segments, répartis selon les revenus.
- Mode TC : L'étape d'affectation est réalisée à l'aide du modèle "Terese", également sur la base d'un temps généralisé intégrant notamment les effets de correspondances entre les modes de transports en commun. L'intermodalité, et notamment l'utilisation des parcs relais, est prise en compte en reportant des trajets VP sur des trajets combinés VP+TC.

Analyse de la fiabilité des outils

Si la robustesse des outils de modélisation de l'agglomération lyonnaise a été démontrée sur le plan conceptuel, le calage (ou calibrage), c'est-à-dire leur faculté à reproduire l'existant en termes de prévision de la demande et d'affectation des déplacements a également fait l'objet de vérifications préalables et d'améliorations en tant que de besoin.

1. Analyse de la demande (résultats des 3 premières étapes)

Concernant la demande, il s'agit de vérifier que la structure de la demande de déplacements de la modélisation reproduite en situation actuelle est conforme à la structure réelle de la demande de déplacements actuels, mesurée à partir des enquêtes disponibles (enquête ménages déplacements de 2006, enquête par relevé de plaques minéralogiques sur A6/A7 de 2010, enquêtes origines-destinations sur le BPNL et la RD342 de 2010, nombreux comptages sur 2009 et 2010). Après quelques ajustements nécessaires, la demande reproduite dans la modélisation actuelle se montre au final cohérente vis-à-vis des enquêtes, tant en volume qu'au niveau de sa répartition spatiale.

Une vigilance particulière a été apportée sur le secteur de l'Anneau des Sciences et sur les voies les plus directement concernées par le projet. Sur ce secteur, la modélisation intègre une reproduction robuste de la demande, assurant aux outils de prévision la fiabilité nécessaire aux études de l'Anneau des Sciences.

2. Analyse de l'affectation

L'analyse de l'affectation est réalisée à différents niveaux : elle doit satisfaire les critères de calage usuels, se rapprocher des trafics observés sur des grands volumes d'échange entre secteurs, et assurer une reproduction réaliste des temps de parcours sur le réseau. Ces tests ont pour objectif de renseigner sur la qualité du calage de l'affectation dans le modèle.

Sur tous ces critères, l'analyse du calage de la modélisation dans son ensemble montre des outils globalement bien calés par rapport aux trafics réels observés actuellement. Cette modélisation a bénéficié de diverses modifications et améliorations au cours du temps afin de consolider la fiabilité de ses résultats. Cette faculté à reproduire les comportements de déplacements actuels assure alors à la modélisation son aptitude à prévoir les évolutions de trafics futurs dans une fourchette de +/- 20%.

Des vérifications similaires ont été effectuées sur les autres modes, notamment sur les transports en commun, modèle "Terese" du Sytral, en s'appuyant notamment sur les enquêtes de fréquentation TC.

Conclusion

L'étude de l'Anneau des Sciences, un projet multimodal d'envergure, nécessite un processus d'estimation du trafic à long terme qui ne peut pas se passer d'outils de modélisation des déplacements. La prise en compte de l'ensemble des mécanismes d'évolution de l'offre et de la demande de transport, au travers de cette suite d'outils, en renforce l'utilité et la pertinence.

Au final, les outils de prévision utilisés peuvent indéniablement aider les acteurs du projet à mieux cerner les grands impacts et implications du projet de l'Anneau des Sciences, notamment les fonctions assurées par la nouvelle infrastructure, les potentiels de trafics à long terme sur les voies structurantes de l'agglomération, les grands reports de trafics entre modes et l'évolution de l'accessibilité.