



L'interface transport – urbanisme et sa modélisation

**Comprendre pour mieux appréhender
la complexité et guider l'action
publique**

George Marius HOMOCIANU
Novembre 2007



Synthèse réalisée avec l'appui de
Silvia ROSALES MONTANO - Agence d'urbanisme
Jean-Pierre NICOLAS et Patrick BONNEL - LET

Sommaire

1. Comprendre l'interface « transport-urbanisme », signifie savoir appréhender complexité du système urbain et des enjeux territoriaux	5
La relation « transport-urbanisme » se comprend au sein d'un système urbain complexe	5
La relation « transport-urbanisme », est multidimensionnelle et dynamique	8
La relation « transport-urbanisme », une multiplicité des enjeux interrogeant les choix publics et privés sur le territoire	10
2. La simulation et la modélisation de l'interface transport-urbanisme, des outils pour appréhender la complexité et orienter l'action publique	11
Le rôle d'un modèle d'interaction transport-urbanisme : simplifier pour comprendre, évaluer et anticiper les évolutions	11
L'avantage majeur de l'utilisation des modèles transport-urbanisme – la prévision des tendances lourdes d'évolution du système urbain sur une base rétrospective ; la limite – la disponibilité des données à la bonne échelle et pertinentes par rapport à la question posée	12
Des modélisations qui s'adaptent et évoluent en fonction des questions et des problématiques	13
Mise au point et développement des modèles au sein de la recherche-action : le cas de PROPOLIS et SIMAURIF	16
3. Modéliser les interfaces transports et urbanisme dans les territoires lyonnais : le projet SIMBAD, un outil d'aide à la décision publique	20
Les enjeux d'articulation transports et urbanisme, un portage qui se clarifie de plus en plus dans le temps et qui exige la définition d'une échelle « pertinente » d'intervention et d'analyse de l'impact des décisions publiques	20
Le projet SIMBAD – Simuler les MoBilités pour une Agglomération Durable	22
Les résultats attendus de SIMBAD appliqués dans l'aire urbaine de Lyon : une prospective évaluative d'interface transport et urbanisme sous la base des scénarii et la production des indicateurs ouvrant le cadre de l'évaluation territoriale et du débat politique	24

1. Comprendre l'interface « transport-urbanisme », signifie savoir appréhender complexité du système urbain et des enjeux territoriaux

Les différentes approches de l'interface transport-urbanisme convergent sur la complexité des systèmes, des enjeux et des problématiques qui lui sont liées. Face à cette réalité, les enjeux des urbanistes comme des décideurs politiques sont non seulement de comprendre cette complexité mais aussi de pouvoir l'appréhender de manière dynamique afin de consolider la décision publique d'aujourd'hui en anticipant ses effets futurs.

La relation « transport-urbanisme » se comprend au sein d'un système urbain complexe

Faire comprendre la multiplicité de liens et des corrélations entre transports et urbanisme a fait l'objet de nombreuses démarches analytiques et de recherche. I.S. Lowry¹ a construit il y a plus de 40 ans le modèle de base de la localisation urbaine.

Pour cet auteur les dimensions clé de cette interface sont :

- la localisation de la population dans le territoire,
- le volume de l'emploi des services rendus à la population et sa localisation dans les territoires, et
- la structure des déplacements domicile-travail et domicile-commerces.

Plus récemment, A. Bonnafous et H. Puel au début des années 80², décrivent l'interaction entre transport et urbanisme par une triple relation entre sous-systèmes du système urbain :

- Le **sous-système des localisations** conditionne la formation des déplacements dans la mesure où la demande de déplacements est une demande « utilitaire » (les individus se déplacent dans le but de réaliser une activité)
- Le **sous-système de déplacements** intervient sur le système des localisations, par le biais du développement des infrastructures et l'introduction/renforcement de nouveaux modes de transport. Ainsi, l'amélioration des systèmes de transport, et donc les changements dans les niveaux d'accessibilité habitat/emploi/activités, peut potentiellement modifier la structure de la mobilité – activités.
- Le **sous-système de pratiques et relations sociales** : les activités de la vie quotidienne (le travail, les achats, les loisirs etc.) s'inscrivent dans le fonctionnement de la société, et de ce fait ce sous-système désigne le déroulement des activités des citoyens, scandé notamment par l'organisation temporelle de la société urbaine

Que c'est l'interface transport-urbanisme ?

Il n'existe pas une véritable définition, mais plutôt un consensus sur les exigences de la prise en compte des liens entre le « transport » et « l'urbanisme » dans le cadre de la construction de territoires « durables » et « gouvernables ». Ces exigences renvoient néanmoins à la prise en compte de la complexité de l'interface et des problématiques, sur laquelle travaillent de nombreux chercheurs et praticiens.

Nonobstant, si on synthétise les différentes approches développées à titre d'exemple plus bas, l'interface transport-urbanisme peut être

¹ I.S. Lowry, *A model of metropolis, Santa Monica, CA : Rand Corporation, 1964.*

² A. Bonnafous, H. Puel, *Physionomies de la ville, Les éditions ouvrières, Série « Initiation Economique », Paris, 1983.*

Cette simplification des interfaces de base, cache en réalité des interrelations dynamiques entre des sous-systèmes.

M. Wegener³ distingue ainsi huit sous-systèmes : les réseaux, le mode d'occupation des sols, les lieux d'emploi, les lieux de résidence, l'emploi, la population, le transport de marchandises et les déplacements de personnes.

Dans ce système, les interfaces transport-urbanisme forment une « boucle de rétroaction », et son décrites ainsi :

- La distribution des modes d'occupation des sols urbains, telles que les aires résidentielles, industrielles ou commerciales, détermine la localisation des activités humaines comme la résidence, le travail, les achats, l'éducation ou le loisir.
- La distribution de ces activités entraîne des interactions spatiales matérialisées par des déplacements.
- Les déplacements se réalisent au sein du système de transport selon une séquence de choix : posséder une automobile, décider de se déplacer ou non, choisir une destination, un mode et un itinéraire de déplacement.
- Les décisions se traduisent par des flux sur les réseaux et éventuellement par des phénomènes de congestion, avec des temps, des distances et des coûts de déplacements accrus. Ceci détermine alors les conditions de l'accessibilité.
- Les niveaux d'accessibilité associés à d'autres indicateurs d'attractivité, conditionnent les choix de localisation des investisseurs et celles des nouvelles constructions, donc les modifications du système d'urbanisation qui déterminent en retour les décisions de localisation des résidents et des activités.

³ M. Wegener, *Land-Use Transport Interaction : State of the Art : What can we learn from North America*, 2000.

La relation « transport-urbanisme », est multidimensionnelle et dynamique

La nécessité de comprendre la transformation du système est aussi un enjeu. M. Wiel⁴, par exemple, représente « la ville » (ou les territoires) comme un système dynamique qui s'adapte en permanence aux comportements et aux interactions de ses occupants. De ce fait, ce système est dessiné par les choix que les ménages et les entreprises réalisent pour organiser leur mobilité en fonction des localisations souhaitables et possibles (habitat/emploi), de l'offre, des « capacités » de mobilité (motorisation, revenus ...). La dynamique de la transformation de ce système par les nouvelles conditions de la mobilité urbaine suit, selon l'auteur, la logique suivante :

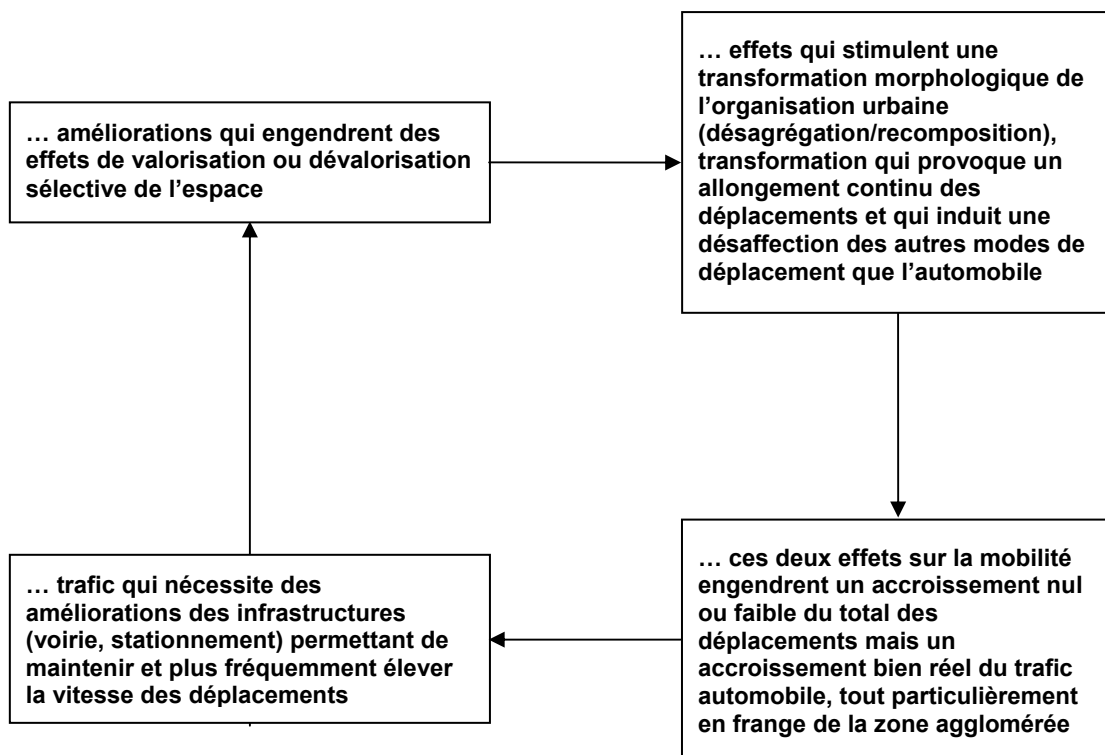
La complexité des rapports entre transport-urbanisme, met en évidence leur caractère multidimensionnel. Voici quelques unes des dimensions qui touchent le cœur de ces rapports :

- **Les accessibilités.** Accessibilité aux différentes activités et services urbains : lieu d'emploi, établissements d'enseignement, espaces commerciaux, équipements de loisir, infrastructures de transport, centre de la ville etc. affectée par la densité du trafic et les éventuels problèmes de congestion dans la ville
- **La demande de déplacements.** Caractérisée par la structure des déplacements par modes de transport, motifs du déplacement, ainsi que le volume et la longueur des déplacements
- **La localisation résidentielle.** Les choix résidentiels des ménages en fonction de leurs caractéristiques sociodémographiques et économiques
- **La localisation des activités économiques.** La répartition sur le territoire des activités industrielles, commerciales et tertiaires
- **L'occupation du sol.** Les différents modes d'occupation du sol ou types de développement urbain
- **Le marché foncier et immobilier.** Les mécanismes de formation du prix foncier/immobilier sur ce marché
- **L'environnement.** Les problèmes liés à la consommation d'énergie et les émissions générées par le transport, la qualité de l'air (pollution), la consommation d'espace dans le processus d'urbanisation etc.

Toutes ces dimensions interagissent entre elles dans le temps et dans l'espace, par des relations simples de cause-effet ou par des mécanismes plus complexes de type « feed-back » (relations en double sens), qui traduisent le fonctionnement global d'un territoire.

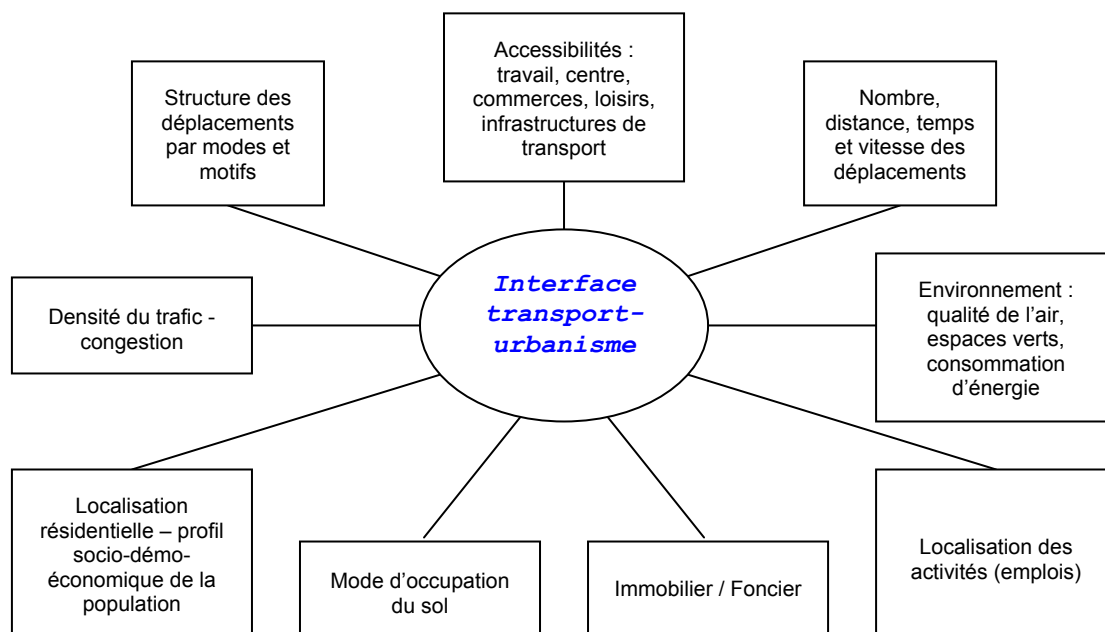
⁴ M. Wiel, *Ville et automobile*. Descartes & Cie, Paris, 2002 ; *La transition urbaine, Architecture et Recherches*. Mardaga, 1999

La dynamique du système urbain



M. Wiel, La transition urbaine. op. cit.

La multi-dimensionnalité des liens transports et urbanisme



La relation « transport-urbanisme », une multiplicité des enjeux interrogeant les choix publics et privés sur le territoire

Les enjeux des politiques publiques en matière de planification et coordination entre le volet transports et le développement territorial sont donc multiples et imbriqués. A titre d'exemple, et sans exhaustivité, les enjeux majeurs « transport-urbanisme », communs aux agglomérations urbaines, sont les suivants :

- Diminuer le temps dédié aux déplacements quotidiens de la population en assurant une cohérence entre la répartition de l'habitat et des emplois/activités sur le territoire,
- Limiter le plus possible l'étalement urbain et favoriser les modes d'urbanisation moins consommateurs d'espace,
- Maîtriser l'usage de l'automobile pour limiter la dispersion urbaine,
- Développer le réseau de transport public dans tous les territoires,
- Renforcer les infrastructures de transports et favoriser l'urbanisation autour des nœuds de transport public : gares, aéroports, ...,
- Lutter contre la ségrégation sociale dans le territoire à travers des dessertes plus importantes des quartiers sociaux,
- Favoriser l'utilisation des modes de transport moins consommateurs d'énergie et moins polluants, en cohérence avec les objectifs liés à la protection de l'environnement,
- ...

Face à ces enjeux, l'approche des interdépendances transport-urbanisme doit répondre aux objectifs de politique publique, plus ou moins urgents et nuancés d'une agglomération à l'autre. Et ces objectifs sont *in fine*, la structuration des territoires les plus aptes à assumer le développement future des populations et des activités.

Réussir cette interface est donc un challenge à fortes implications car cela peut impliquer un fort questionnement des modèles de développement.

Ainsi, les liens entre transport et urbanisme supposent une dimension dynamique spatio-temporelle non sans nuances. Ceci signifie que pour décider de l'intérêt d'un projet de nouvelle infrastructure de transport, les acteurs de l'aménagement et des transports doivent s'interroger sur les effets de sa mise en service sur l'occupation du sol - à court, moyen et long terme. C'est-à-dire, sur les effets en termes de localisation résidentielle, des activités économiques et des emplois.

Mais ces impacts et leur mesure - de la mise en service d'une grande infrastructure de transport par exemple -, au-delà du constat des gains d'accessibilité, sont très subtils à aborder en termes de cause-effet direct. L'environnement proche des nouvelles gares se densifie, de nouveaux équipements et commerces s'implantent, des entreprises se délocalisent tandis que des ménages tentent de se rapprocher de leur lieu de travail, changent de mode de transport, effectuent de nouveaux déplacements... Bien que l'on peut parler dans ce cas d'effets « structurants » des transports (densification, étalement urbain, développement économique local, etc.), il y a aussi un lien avec les comportements et les stratégies des ménages et des entreprises.

Pour ces raisons, la seule analyse et prévision de la demande de déplacements s'est avérée incapable de rendre compte des effets à long terme des politiques de transport, qui peuvent être très différents des réponses à court terme, et des rétroactions entre système de transport et système d'occupation des sols. Ce contexte rend d'actualité la vision intégrée des deux facettes de l'interface.

Se saisir de la complexité pour contribuer à une « bonne décision » publique socio-environnementale... un nouvel enjeu ?

La coordination entre urbanisation et système de transport pose directement ou indirectement la question « sociale/économique », via la distinction entre un hypothétique « client » de différents moyens de transport, qu'il faudrait satisfaire, et un citoyen ou une entreprise engagés dans la gestion du cadre de vie dans lequel ils évoluent.

En d'autres termes, l'enjeu transport-urbanisme est très lié à la « dimension écologique » du territoire. Aujourd'hui, la préservation de la ressource sol et de l'environnement, dans un contexte de possibilités de financement réduites, font partie des préoccupations principales en matière de politiques d'aménagement du territoire et de transport.

Cette complexité

L'emploi scientifique de la notion de « modèle » a eu lieu pour la première fois en 1952, dans la cybernétique, et il s'est répandu rapidement dans les diverses sciences, y compris les sciences humaines.

Un modèle est, par définition, une représentation simplifiée, relativement abstraite, d'un système ou d'un processus complexe, en vue de le décrire, de l'expliquer ou de prévoir ses impacts ou dynamiques. Un certain nombre de caractéristiques jugées pertinentes à l'égard de données disponibles et de l'objectif poursuivi représentent l'objet modélisé et son fonctionnement.

Du point de vue économétrique, un modèle est une représentation mathématique des relations très complexes qui existent dans une réalité, exprimées sous forme d'équations. Ces

interactions entre les différents sous-systèmes

urbains, et d'autre part, une fois le modèle construit, l'utiliser pour simuler des scénarios de politique de transport et d'aménagement territorial. Pour cela, on utilise des modèles d'interaction transport-urbanisme, qui naissent en lien avec les exigences de mise en cohérence des politiques urbaines et politiques de transports longtemps dissociées.

2. La simulation et la modélisation de l'interface transport-urbanisme, des outils pour appréhender la complexité et orienter l'action publique

La complexité des liens transport-urbanisme, se trouve au carrefour d'actions publiques multiples, qui touchent aux transports, à l'aménagement du territoire, à l'économie, au volet social, à l'environnement. Et la multiplicité de dimensions, d'acteurs et de niveaux spatiaux constituent une des caractéristiques de l'ensemble des politiques publiques, qui doivent être articulées. Compte tenu de la complexité à laquelle les décideurs doivent faire face, la nécessité de se doter des outils performants d'aide à la décision publique devient incontournable. La modélisation, par son caractère simplificateur et synthétisant, et la simulation, par les réflexions prospectives qu'elle nécessite, font partie de ces outils.

Le rôle d'un modèle d'interaction transport-urbanisme : simplifier pour comprendre, évaluer et anticiper les évolutions

L'outil « modèle » est utilisé dans les différents domaines scientifiques et d'activité, tant par les chercheurs que les décideurs, pour ses apports à la compréhension, l'évaluation et l'anticipation de l'évolution des réalités complexes.

La démarche de modélisation s'avère souhaitable dans nombre de cas, parce qu'elle permet de se rendre compte des aspects « cachés », indétectables souvent par l'analyse de processus simples, mais aussi parce qu'elle assure un gain important de précision, en se basant sur des fondements mathématiques et statistiques (dépendant néanmoins des informations disponibles et de leur qualité).

Dans cette démarche de modélisation, le rôle du modélisateur est de « simplifier », c'est-à-dire de retenir certaines dimensions en fonction de l'objectif poursuivi, mais aussi en fonction de la possibilité que l'on a de les mesurer et de les quantifier.

L'utilité de modélisation se trouve aussi dans la recherche des relations de causalité logique dans le fonctionnement du « système modélisé »⁵ De ce point de vue, l'enjeu de la modélisation, dans n'importe quel domaine, est d'établir l'existence et la forme de ces relations, dans le but de faciliter la compréhension du fonctionnement du phénomène.

En dehors des enjeux de simplification et de compréhension, un modèle peut également servir à d'autres fins, comme l'anticipation de l'évolution future de la réalité étudiée ou la comparaison entre différentes situations. Toutefois, le plus souvent, ces modèles, même s'ils ne sont pas parfaits, sont utilisés par les chercheurs et les décideurs pour prévoir les répercussions de certains changements de la réalité étudiée.

La réalité urbaine ne fait pas exception et les modèles transport-urbanisme sont notamment utilisés pour simuler les effets des mesures des politiques publiques et alimenter les débats ou conforter les décisions.

Dans les dynamiques territoriales, la réalité à modéliser est le fonctionnement du système urbain, et l'objectif est double : d'une part, comprendre les

⁵ Le « système modélisé » correspond aux corrélations (statistiques) entre les différentes dimensions du système multidimensionnel appréhendé

Aujourd'hui, il existe de nombreux modèles d'interaction transport-urbanisme, très divers, tant du point de vue des fondements théoriques sur lesquels ils s'appuient que des techniques de modélisation qu'ils emploient et des variables qu'ils utilisent.

L'avantage majeur de l'utilisation des modèles transport-urbanisme – la prévision des tendances lourdes d'évolution du système urbain sur une base rétrospective ; la limite – la disponibilité des données à la bonne échelle et pertinentes par rapport à la question posée

Les modèles d'interaction transport-urbanisme ont généralement la capacité de simuler les effets des mesures des politiques publiques. La façon dont la planification et les politiques publiques influencent l'utilisation des sols, la localisation des activités urbaines et les transports est simulée par l'introduction de changements dans les valeurs des variables déterminées de manière exogène (population et emploi).

Par rapport à d'autres démarches sur lesquelles s'appuie la planification, comme la prospective sociétale ou les débats entre les acteurs publics et privés sur des questions d'aménagement et de politiques, l'outil modélisation présente l'avantage non négligeable de rendre compte avec plus de précision des tendances lourdes du fonctionnement urbain, sur la base d'une analyse rétrospective, et d'offrir la possibilité de simuler des scénarios, des futurs possibles du système urbain, selon les différentes politiques que l'on pourrait mettre en place.

Ces modèles soulignent l'importance des interdépendances spatiales et temporelles entre systèmes de transport et d'occupation des sols dans les processus de planification. Leur complexité leur permet d'intégrer les processus essentiels du développement urbain, permettant au planificateur de mieux prévoir les effets des politiques d'urbanisation et de transport, et de tirer des enseignements quant à l'optimisation des investissements.

Une caractéristique commune de ces modèles est qu'ils nécessitent un très grand nombre de données à la bonne échelle et en lien avec la problématique. En effet, même si l'on dispose des très bons modèles sur le plan théorique, la qualité des résultats obtenus dépend fortement de la quantité et la qualité des « entrées » (données) de ces modèles.

Pour faire de la prospective, il faut disposer d'une bonne vision rétrospective. La modélisation oblige ainsi à prendre en compte des tendances lourdes comme les profonds bouleversements économiques et sociaux qui résultent de la mondialisation, l'évolution des mentalités, des comportements, les nouveaux rapports des citoyens à leur territoire, les perspectives démographiques à forte inertie, les acquis de la région en matière de développement et de potentialités, la préoccupation croissante pour les questions environnementales, le recherche d'une haute qualité de vie avec un temps libre de plus en plus important etc.

Malgré cela, les avancés dans la connaissance et les apports de la modélisation dans nombre de domaines urbains, permet d'appuyer le développement de ces modèles pour étudier et planifier le fonctionnement des agglomérations urbaines. Leur utilité pour les acteurs publics, en attente de réponses aux questions diverses qui se posent dans les différentes villes et pays, fait que de plus en plus de projets font appel à leur application.

Le modèle transport-urbanisme

Un modèle d'interaction transport-urbanisme simule donc l'interaction entre le sous-système de transport et celui de localisation des ménages et des activités. Les deux facettes de l'interface sont :

- la première, une « liaison instantanée » : le sous-système de localisation fournit au sous-système de transport des estimations de la localisation et un volume de flux potentiels induits
- la deuxième, une « liaison retardée » : l'accessibilité calculée par le modèle de transport affecte, via les coûts de déplacement, la localisation des activités urbaines

Un tel modèle se compose ainsi de deux modules : le module d'urbanisme (utilisation du sol), et le module de transport, avec des mécanismes de couplage de deux dans un système plus ou moins intégré.

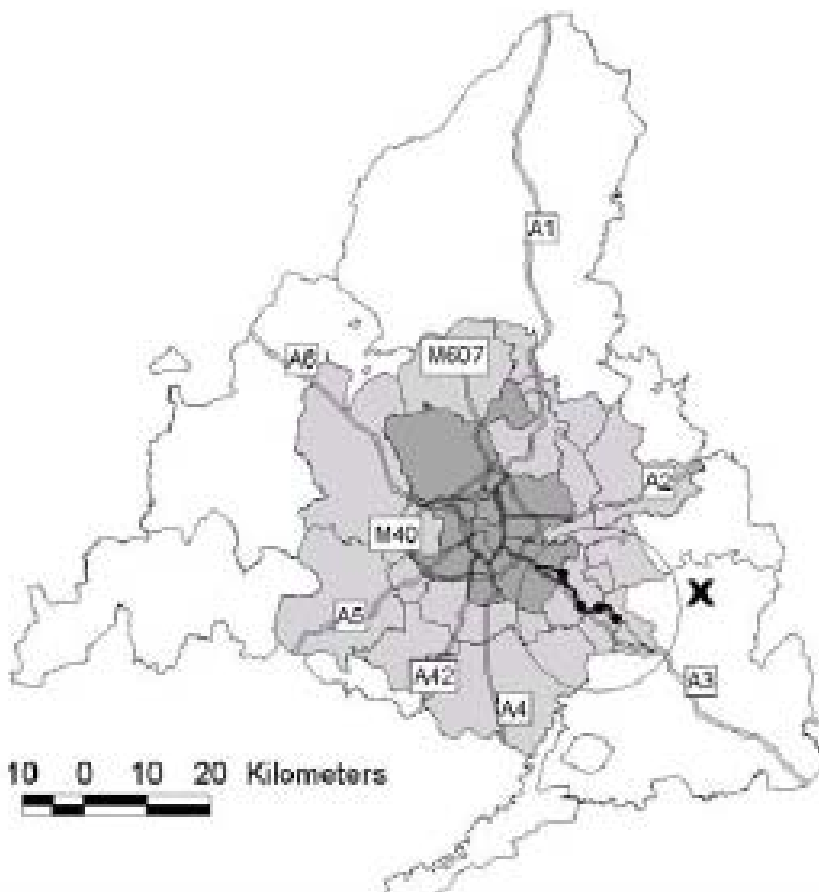
- Le module d'urbanisme simule les évolutions démographiques et économiques basées sur la distribution spatiale des activités. Ses indicateurs décrivent la population et les modes d'utilisation des sols d'une agglomération urbaine.
- Le module de transport (plus précisément, de la demande de transport), simule les comportements de déplacement dans le

Des modélisations qui s'adaptent et évoluent en fonction des questions et des problématiques

Qu'il s'agisse d'objectifs scientifiques comme politiques et d'aménagement, la modélisation doit rendre tenir compte d'une diversité d'attentes en lien avec les interfaces transport et urbanisme décrites. A titre d'exemple, et au-delà des démarches de recherche, voici quelques applications et problématiques illustrant cette diversité :

- le modèle MARS (Metropolitan Activity Relocation Simulator), appliqué à Madrid au début de cette décennie, a été utilisé pour simuler les effets des projets d'infrastructure de transport (extension d'une ligne de métro, installation d'un réseau radial de bus) en termes de « soutenabilité » (durabilité). D'autres exemples d'application du modèle MARS dans le monde, dans le cadre de la même problématique générale des effets des projets d'infrastructure de transport sur l'urbanisation, sont Edimbourg, Helsinki, Leeds, Oslo, Stockholm, Vienne et Lisbonne.

Extension d'une ligne de métro à Madrid



- le modèle URBANSIM, appliqué à l'aire métropolitaine d'Eugene-Springfield (Etats-Unis), en 1994, a été utilisé dans l'optique de relier la planification de l'occupation de l'espace au transport et à l'environnement et de contrôler les effets de la croissance tels que l'étalement urbain, la congestion etc. Ce modèle a été appliqué, dans la dernière décennie, dans d'autres villes américaines, et actuellement, il est en cours de mise en œuvre dans des projets européens sur des villes comme Amsterdam, Zürich, Paris ou Lyon.

L'une des gares à réactiver dès la première étape du projet de la Tangentielle nord - Paris



- le modèle MEPLAN a été développé et mis en œuvre à Helsinki, au début des années 90, pour prévoir les effets d'un changement dans le transport sur l'aménagement ou le potentiel de développement et vice versa, ainsi que pour évaluer des stratégies de développement alternatives et quantifier les coûts et les avantages des différentes décisions d'investissement. D'autres exemples d'application du modèle, dans le cadre d'études de planification urbaine, sont San Sebastian, Londres et Tunnel sous la Manche (années 90).

Grande rue de Helsinki



- le modèle TRANUS, conçu pour analyser les dynamiques spatiales, la mobilité quotidienne, les choix résidentiels, le marché foncier et du travail, a été appliqué tant pour simuler les effets de l'extension de la ligne de métro de Caracas, que pour analyser et proposer un plan d'actions autour des principaux problèmes de voirie et de développement de transports urbains à Barcelone-Puerto la Cruz à Venezuela (2002-2003), ou pour la simulation des scénarios multimodaux contribuant à la définition du Plan de mobilité de Bruxelles (Plan IRIS) en 1997.

Rame sur la ligne 1 du métro de Caracas



Mise au point et développement des modèles au sein de la recherche-action : le cas de PROPOLIS et SIMAURIF

K. Spiekermann, M. Wegener. « Modelling urban sustainability », 2003.

Au-delà de ces applications pratiques au sein des différentes villes et agglomérations, la recherche dispose aussi des exemples d'applications de modèles. Ceux-là contribuent au développement et à la mise au point des outils autour de problématiques territoriales précises.

Deux exemples illustrent cette démarche. Le premier nommé PROPOLIS, dont le cœur est la problématique du développement durable, est un projet d'envergure européenne, dont les résultats sont issus de l'application de plusieurs modèles dans différentes villes européennes. Le deuxième, dit SIMAURIF, est un projet français qui évalue les impacts de la construction d'une grande infrastructure de transport sur l'urbanisation. Ce projet met en œuvre la même plate-forme de simulation urbaine qui est actuellement utilisée dans le cadre du projet lyonnais SIMBAD.

- PROPOLIS⁶ : Mesure et évaluation des effets à long terme des stratégies d'urbanisation dans les villes européennes

Objectifs et problématique du projet : évaluer les stratégies d'urbanisation à long terme, d'un point de vue développement durable :

L'objectif du projet européen est d'étudier les stratégies d'urbanisation et leurs effets à long terme (à l'horizon 2020) dans de agglomérations des villes européennes très contrastées : Bilbao (Espagne), Bruxelles (Belgique), Dortmund (Allemagne), Helsinki (Finlande), Inverness (Royaume Uni), Naples et Vicenza (Italie). Il s'agit donc aussi bien de villes compactes et centralisées que de villes dispersées et polycentriques, avec des infrastructures de transport et des répartitions modales des déplacements elles aussi très diverses.

Les villes étudiées dans le projet PROPOLIS



⁶ PROPOLIS : Planning and research of policies for land use and transport for increasing urban sustainability

Plusieurs modèles utilisés dans le cadre du projet

Pour chacune des sept villes étudiées dans le cadre du projet, on a utilisé un modèle opérationnel d'interaction transport-urbanisme. Les modèles appliqués sont :

- MEPLAN - à Bilbao, Helsinki, Naples et Vicenza
- TRANUS - à Bruxelles et Inverness
- IRPUD - à Dortmund

Ces trois outils, qui font partie de la grande famille des modèles dits d'interaction transport-urbanisme, diffèrent entre eux par les fondements théoriques et les techniques de modélisation sur lesquelles ils se basent. Cependant, ils répondent au même objectif, qui est de simuler les effets des politiques publiques sur la localisation des ménages et des firmes et sur le comportement de mobilité des individus.

L'utilisation de plusieurs modèles a permis de tester la stabilité des résultats

L'approche du développement durable est au cœur de la problématique du projet, qui donne une importance particulière aux questions comme la pollution de l'air, la consommation de ressources naturelles, la qualité des sols, l'équité et les opportunités, les bénéfices économiques des transports et de l'occupation du sol.

Le projet vise également à tester et évaluer l'impact des politiques intégrées d'utilisation du sol et de transport (comme l'implémentation de nouvelles infrastructures, politique de prix et de régulation). Les politiques apparaissent sous forme de scénarios sur les investissements urbains, l'augmentation du coût d'usage de l'automobile, l'augmentation du coût de stationnement, la mise en place de péages type cordon, la diminution de la vitesse automobile, la diminution du temps de parcours des transports publics, l'augmentation de la densité d'habitation en zone urbaine bien desservie par les transports publics, qui sont combinés et comparés avec un scénario fil de l'eau. Les différentes politiques sont évaluées à l'aide de trois indices agrégés : un indice économique, un indice social et un indice écologique.

Les principaux résultats :

Les principales conclusions du projet, qui visent des aspects communs aux agglomérations étudiées, peuvent être résumées dans quelques lignes :

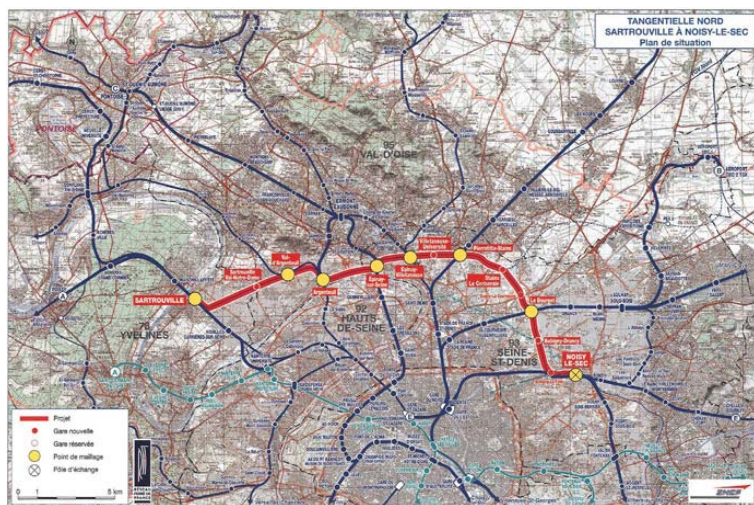
- Avec l'augmentation des volumes de trafic, la soutenabilité écologique et sociale se détériore, malgré les politiques mises en place pour améliorer la situation, et seules les actions radicales peuvent maintenir un certain niveau de durabilité.
- La soutenabilité du système peut être améliorée en offrant de meilleurs services de transports publics, tout en restreignant l'usage de la voiture et en développant des politiques d'aménagement du territoire.
- Des politiques centrées sur le développement des transports publics, qui favorisent l'augmentation de la vitesse, s'avèrent plus efficaces. Mais il faut faire attention aux effets sur l'urbanisation, surtout l'étalement urbain.
- Certaines mesures qui visent à réduire la demande de transport à court terme peuvent, à long terme, conduire à l'augmentation du trafic VP.
- On obtient de meilleurs résultats si on utilise des politiques combinées. La coordination des politiques produit des effets positifs cumulés et limite les effets négatifs en termes d'utilisation du sol de chaque politique prise séparément.
- Ainsi, une politique combinée transport-urbanisme a des effets positifs évidents : réduction des émissions de CO₂ de 15-20%, réduction des accidents de 8-17%, augmentation de l'accessibilité au centre de la ville et aux services urbains, des bénéfices socio-économiques pour les habitants.

- **SIMAURIF⁷ : Simulation de l'interaction urbanisation-transport autour de la tangentielle nord - région Île-de-France**

Objectifs et problématique du projet : développement d'un outil pour étudier l'interaction transport-urbanisme au cours du temps et son application pour évaluer le projet de transport ferré Tangentielle nord

L'objectif du projet – en cours - est d'élaborer une nouvelle méthodologie permettant de traiter l'interaction au cours du temps entre urbanisation et transport. L'outil sera appliqué sur le cas du projet de transport ferré Tangentielle nord, en Île-de-France. Il s'agit de modéliser l'interface transport-urbanisme sur le territoire desservi par cette grande infrastructure ferrée, sur une période de 20 à 40 ans.

Périmètre du projet de la Tangentielle nord



La simulation devra apporter des recommandations sur les actions de planification stratégique qu'il conviendrait de mener pour maximiser les retombées de l'investissement de la Tangentielle nord.

La démarche menée par l'IAURIF va compléter les études de trafic déjà réalisées, qui n'ont pas pris en compte les effets des transports sur l'urbanisation. De ce fait, l'apport majeur attendu de ce travail est de contribuer à la réflexion sur l'avenir du territoire et sur l'impact à terme de la Tangentielle nord sur l'occupation du sol.

Les résultats attendus

S'agissant d'une recherche en cours (depuis 2004), on ne dispose pas à ce jour de résultats définitifs de la simulation, mais on peut évoquer les apports attendus de ce projet :

- Confronter les résultats issus de la modélisation interactive et ceux issus d'une approche qualitative plus classique utilisée par les urbanistes pour réfléchir sur les effets de la Tangentielle-Nord sur l'urbanisation.
- Concevoir des recommandations sur les actions de planification stratégique qu'il conviendrait de mener pour maximiser les retombées de l'investissement de la Tangentielle-Nord. Ces recommandations peuvent se référer à la planification spatiale, à la programmation des investissements ou à la mobilisation des différents acteurs concernés.

Le projet de la Tangentielle nord

La Tangentielle nord est un projet de liaison ferrée de rocade pour les voyageurs, qui est né de la convergence du positionnement de la grande ceinture ferrée et de l'évolution de l'urbanisation francilienne ; il vise à offrir une nouvelle offre de transport, en reliant huit gares existantes sur les lignes radiales du réseau et six gares nouvelles à créer avec les lignes de banlieue et le tramway. Le territoire concerné est aujourd'hui un espace urbain socialement défavorisé et peu dynamique au plan économique.

A noter que l'outil de modélisation, une fois construit pour approcher un territoire de 17 communes (600 000

Le modèle utilisé : une plateforme intégrée URBANSIM-METROPOLIS

Le modèle d'interface transport-urbanisme, est constitué de deux modules principaux :

- la plate-forme de simulation urbaine URBANSIM
- le modèle de trafic METROPOLIS

Les deux modules fonctionnent de manière individuelle, et l'interface entre eux consiste dans l'échange suivant :

- METROPOLIS calcule les accessibilités (« logsum »),
- ... qui sont ensuite utilisées comme inputs par URBANSIM
- ... qui, en retour, produit la nouvelle distribution spatiale

⁷ A. De Palma, D. Nguyen-Luong, et alii. « Simaurif : modèle dynamique de simulation de l'interaction urbanisation-transport en région Ile de France. Application à la tangentielle Nord. Rapport final de la première année ». Iaurif, Université Cergy-Pontoise, Thema. Septembre 2004

Ce projet repose aussi sur une approche multidisciplinaire et ouvre un espace de dialogue entre modélisateurs, ingénieurs des transports, économistes et urbanistes.

À son issue, les concepteurs devraient être mieux en mesure de déterminer les voies de développement futures nécessaires à la mise en place d'un modèle d'interaction entre transport et urbanisme.

Ces problématiques générales de l'interaction entre transport et urbanisme se retrouvent bien évidemment dans le cas lyonnais. Comme dans le cas des deux projets que l'on a présentés dans cette partie, dans l'agglomération lyonnaise le projet SIMBAD tente de répondre aux questions qui se posent en s'appuyant sur des outils de modélisation de l'interface transport-urbanisme.

Ainsi, de manière similaire aux deux exemples précédents, le projet SIMBAD s'appuie sur des outils de modélisation transport-urbanisme mis en œuvre sur l'aire urbaine de Lyon pour alimenter les débats sur le développement durable de son territoire.

3. Modéliser les interfaces transports et urbanisme dans les territoires lyonnais : le projet SIMBAD, un outil d'aide à la décision publique

La prise en compte des interfaces transports et urbanisme font partie des enjeux des territoires lyonnais, plus ou moins explicites selon les documents de planification consultés. Ces enjeux se confrontent au défi du choix de « l'échelle pertinente », en fonction des objectifs de développement. C'est dans ce contexte, que le test et l'application de modèles tels que TRANUS, MOBISIM... ont eu lieu, et que le projet SIMBAD (Simuler les MoBilités pour une Agglomération Durable) se développe sur Lyon, avec une modélisation prenant en compte l'articulation transport-urbanisme.

Les enjeux d'articulation transports et urbanisme, un portage qui se clarifie de plus en plus dans le temps et qui exige la définition d'une échelle « pertinente » d'intervention et d'analyse de l'impact des décisions publiques

La lecture des documents de planification depuis les années 60, montrent que l'articulation transports et urbanisme a été traitée de manière plus ou moins approfondie, bien qu'il soit plus clairement abordé ces dernières années.

En termes d'objectifs généraux des politiques publiques, tous les documents de planification convergent autour de l'idée de promouvoir une métropole attractive et un pôle de développement fort et compétitif au niveau européen, en se basant sur le dynamisme de l'agglomération lyonnaise et sur une meilleure organisation du système de transport métropolitain.

Tout en se rapportant à cet objectif global, certains documents de planification mettent l'accent sur un aspect ou un autre, en fonction de leur périmètre de référence. Ainsi, ils privilégient soit la dimension économique (L'OREAM-1969)⁸, soit la forte intégration des pôles au sein de l'aire ou région métropolitaine (DTA-2004)⁹, « Contrat Métropolitain »-2005¹⁰, soit l'attractivité et internationalité de la ville, par une offre diversifiée de services de qualité (SDAL « Lyon 2000 »-1969)¹¹, etc. D'autres documents axent ces enjeux d'interface sur la densité autour des gares ou axes des transports collectifs (PADD – 2007)¹².

Le défi de la pertinence des échelles territoriales par rapport aux objectifs fixés est clair. Mais réussir ce défi dépend également de la prise en compte adéquate de l'emboîtement stratégique d'au moins trois types de territoires : administratif, technique et prospectif. La réalité de la planification lyonnaise montre que cette multiplicité des « territoires » compose le fait métropolitain.

Les interfaces majeures réussies seront celles qui pourront se mettre en œuvre de manière dynamique en cohérence avec les échelles impliquées et avec une bonne articulation entre ces trois dimensions administrative, technique et prospective.

Les 5 grands enjeux de l'interface entre transports et urbanisme dans l'agglomération lyonnaise :

- **limiter l'étalement urbain et favoriser les modes d'urbanisation moins consommateurs d'espace, moins énergivores et moins polluants, en lien avec des objectifs de maîtrise de l'usage de l'automobile et de développement du réseau de transport public**
- **renforcer l'offre de transport collectifs, surtout dans des espaces stratégiques (gares, aéroports) et favoriser l'urbanisation autour des nœuds et axes de transport public**
- **augmenter la connectivité des territoires compétitifs / renforcer le réseau autoroutier / diminuer le temps des déplacements /**
- **assurer une cohérence entre la répartition de l'habitat et des emplois sur le territoire / lien avec le développement des infrastructures**
- **lutter contre la ségrégation sociale dans le territoire / une répartition efficace des services de proximité à la population / une meilleure connectivité et accessibilité territoriale / la mobilité pour tous**

⁸ « La métropole Lyon-Saint Etienne-Grenoble. Projet de schéma d'aménagement », Service régional de l'équipement – OREAM, 1969.

⁹ « Directive territoriale d'aménagement de l'aire métropolitaine lyonnaise. Projet », Préfecture de Région Rhône-Alpes, septembre 2004.

¹⁰ « Vers un réseau métropolitain. Réseau des villes-centres et grandes agglomérations de Rhône-Alpes », Région urbaine lyonnaise – Sillon alpin, mai 2005.

¹¹ « Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de l'agglomération lyonnaise. Lyon 2000 », Ministère de l'équipement, 1969.

¹² « SCOT de l'agglomération lyonnaise. Projet d'aménagement et de développement durable », Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise – SEPAL, 2007.

La modélisation peut prendre en compte les désirs de faire évoluer le modèle de développement et tenter de faire évoluer la ville et les pratiques pour aboutir à un système de mobilité plus durable.... Simuler ainsi les mobilités durables est un enjeu au sein de ces espaces métropolitains à l'échelle de l'aire urbaine et plus.

Cependant, simuler ces mobilités durables implique prendre en compte des hypothèses d'évolution subjacentes : des territoires où il y ait une place plus réduite pour la voiture particulière, une place plus importante pour les transports alternatifs (transports collectifs et modes doux), une répartition équilibrée d'équipements et services... En somme, mettre en œuvre le défi majeur d'un territoire polycentré et d'espaces de proximité. Ceci implique de se rapporter aux objectifs fixés - et hiérarchisés - au niveau de chaque échelle, et de construire des outils de simulation et d'aide à la décision. Le projet Simbad s'inscrit dans cette démarche.

Les différentes échelles territoriales



Le projet SIMBAD – Simuler les MoBilités pour une Agglomération Durable

✚ Les objectifs : test de politiques alternatives de transports et impact sur la mobilité et le développement durable

Le projet « Simuler les MoBilités pour une Agglomération Durable » (SIMBAD) a pour objectif de tester des politiques alternatives de transport et d'urbanisme pour rendre compte de leurs impacts sur la mobilité urbaine et les évaluer à l'aune du développement durable.

En matière de prospective, SIMBAD s'intéresse au traitement des données et à des problématiques très variées, comme la mise en perspective démographique (évolution de la natalité, de la mortalité, de la structure par classes d'âge, des flux migratoires d'une population etc.), technologique (évolution des équipements urbains, des réseaux d'infrastructures, du bâti, des véhicules, des accessoires personnels etc.), économique (évolution de la production, de la distribution de biens et de services, des métiers, du marché de l'emploi etc.) ou sociologique (évolution des valeurs, des comportements, des modes de vie, de l'allocation des ressources temporelles etc.).

L'intérêt du modèle repose aussi plus sur sa capacité à ouvrir le champ de l'évaluation, en croisant les dimensions économiques, sociales et environnementales, et à fournir une compréhension des dynamiques sous-jacentes de transformation du territoire qu'à véritablement hiérarchiser les différentes situations simulées.

✚ Le système de modélisation : plusieurs modèles connectés pour bien prendre en compte les interactions entre les différentes dimensions du système urbain

L'architecture globale du projet SIMBAD rend compte des interactions qui existent entre les différentes dimensions du système urbain global.

Pour modéliser cette réalité complexe, on utilise plusieurs modèles :

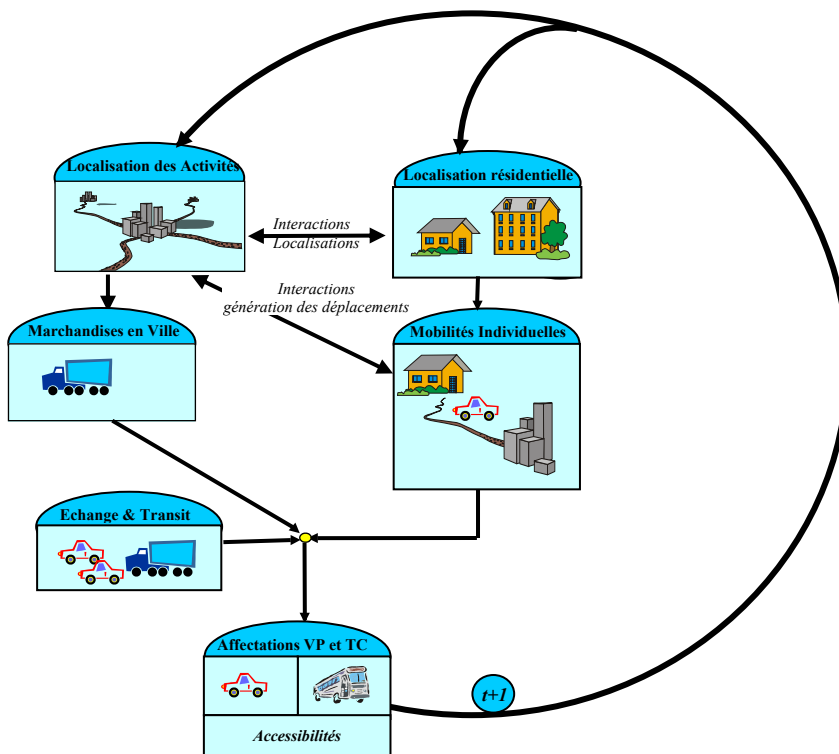
- URBANSIM – plate-forme de simulation urbaine, qui fournit des outils pour simuler la localisation des activités et des ménages
- FRETURB – modèle de transport de marchandises en ville, qui simule les déplacements des marchandises
- Le modèle de transport – qui génère les déplacements et assure la distribution modale et la répartition horaire. Il s'inspire du modèle Télescopage, développé au LET à la fin des années 90
- Davisum – modèle d'affectation du trafic, qui répartit les flux sur les réseaux routiers et TC et qui fournit les calculs d'accessibilité entre chaque zone de l'aire urbaine

Le territoire dans le projet SIMBAD – l'aire urbaine de Lyon

Le choix du territoire sur lequel porte la prospective SIMBAD à l'horizon 2025¹³ se base sur la configuration spatiale des agglomérations en termes de répartition de l'habitat et des activités. L'aire urbaine de Lyon, voire au-delà, apparaît comme le périmètre le plus adapté à cette démarche. Elle comprend une multiplicité de découpages administratifs, sur lesquels s'exercent des influences différentes, multipliant les possibilités d'évolution. Au sein de ce territoire, la mobilité prend des formes hétérogènes (mobilité locale, multimodale, chaînes de déplacements).

13 Il existe d'autres modélisations sur le très long terme (40-50 ans voir plus), basés sur d'autres types d'approches, mais ils ne permettent pas de répondre aux questions que peuvent se poser les collectivités locales qui voudraient évaluer la mise en œuvre d'une politique de transports et d'urbanisme particulière à « moyen terme ».

Schéma simplifié du système modélisé par SIMBAD



J.P. Nicolas. Projet SIMBAD, rapport d'étape n° 7, LET, novembre 2007

Ces modèles communiquent les uns avec les autres, et ces échanges de données entre les différentes composantes sont assurés par un module qui fait l'interface. Ce dernier apporte aussi un caractère dynamique à l'ensemble, car les accessibilités calculées à une période donnée par le modèle de transport servent d'entrée au modèle de localisation pour les calculs de la période suivante.

Les résultats attendus de SIMBAD appliqué sur l'aire urbaine de Lyon : une démarche prospective proposant plusieurs scénarios d'évolution du contexte urbain, testant différentes politiques de transport et d'urbanisme, mesurant leurs impact économiques, sociaux et environnementaux et ouvrant le cadre de l'évaluation territoriale et du débat politique

La démarche modélisatrice du projet SIMBAD vise à évaluer les effets des politiques de transport et d'urbanisme dans différents contextes possibles¹⁵. Cette évaluation se fait sur la base d'indicateurs croisant les dimensions économique, environnementale et sociale, permettant d'alimenter le débat sur les questions transport-urbanisme majeures auxquelles se confrontent aujourd'hui les acteurs publics.

Dans cette logique de réflexion stratégique, on va plus s'interroger sur l'opportunité d'une politique donnée, appliquée dans un contexte où des

L'articulation entre les différents modules du système de modélisation SIMBAD

1. A la période initiale, les localisations sont données.
2. Le croisement entre la localisation des activités et les caractéristiques des ménages résidant dans chaque zone rend compte des besoins de déplacements entre chaque zone¹⁴. Suivant les motifs et l'accessibilité relative des modes, ces déplacements seront différemment répartis en termes d'horaires et de modes utilisés.
3. Par ailleurs, la localisation des activités va déterminer les flux de marchandises à l'intérieur de l'aire urbaine, là encore avec des types de véhicules et des répartitions horaires différentes selon les activités.
4. L'introduction des flux d'échanges et de transit, calculés sur la base simplifiée de l'évolution économique générale, permet de compléter la génération des trafics réalisés sur l'aire d'étude.
5. L'ensemble de ces trafics de personnes et de marchandises se retrouve sur les différents réseaux, générant parfois, selon l'heure et le lieu, des points de congestion. Le calcul de l'affectation permet de déterminer des accessibilités moyennes par mode et par période (heures creuses, heures de pointe) entre les zones.
6. Ces accessibilités relatives joueront à long terme sur les localisations et affecteront le point de départ de la période suivante. Par ailleurs, un ajustement entre localisations résidentielles et localisations des activités doit être pris en compte, avec par exemple certaines activités de proximité qui suivent les mouvements résidentiels et d'autres qui peuvent attirer les populations (emplois, services) ou au contraire les repousser (atteintes au cadre de vie, nuisances).

¹⁴ Les déplacements domicile travail liés aux actifs et à l'emploi (idem pour les études des jeunes), les autres déplacements liés aux différents besoins des ménages et aux services proposés dans chaque zone.

¹⁵ En matière de prospective, les variables clé retenues pour faire évoluer le contexte général sont par exemple : la croissance de la population, l'évolution économique, la répartition des revenus, les coûts d'achat et d'entretien des véhicules, les prix des carburants, etc.

hypothèses de scénario sont combinées de manière cohérente et pour lesquels les enjeux économiques, sociaux et environnementaux sont forts.

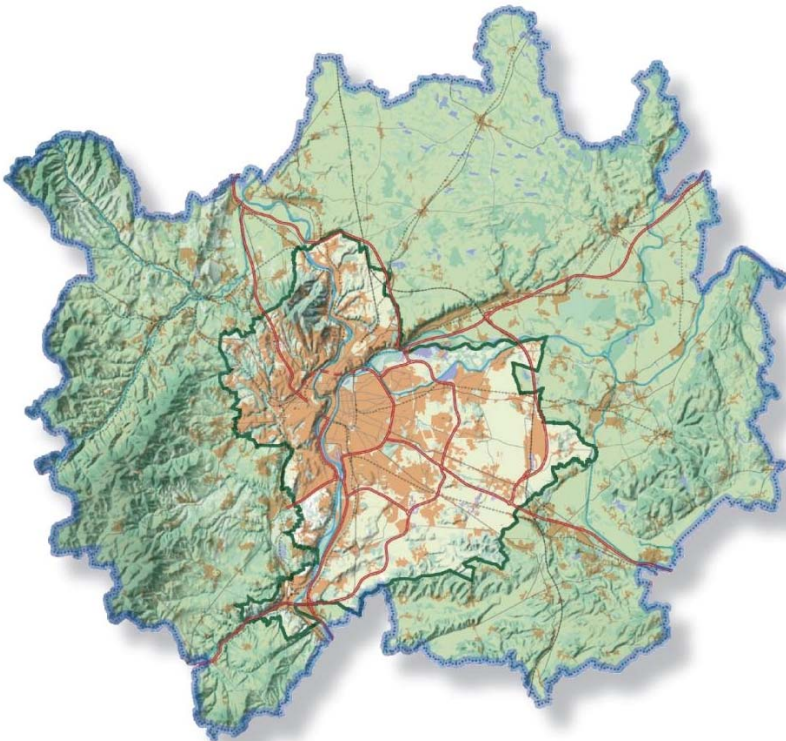
Dans le même esprit, le modèle reste de type macroéconomique, et les résultats seront à analyser au niveau de l'aire urbaine dans son ensemble. Il n'aura donc pas vocation à mesurer l'impact d'un projet d'infrastructure particulier.

🚧 Les politiques testées

Quatre grands types de politiques pourront être testés dans les différents contextes envisagés :

- En jouant sur l'offre de transports, sur les infrastructures routières comme le réseau de transports collectifs ;
- En affectant les coûts du transport, avec des politiques de taxes sur les carburants ou de péage urbain, comme cela est envisagé par le Grenelle de l'environnement ;
- En diminuant les vitesses sur les grands axes, comme cela commence à se faire par exemple à Grenoble, ou sur des zones résidentielles que l'on veut protéger (zones 30) ;
- Enfin, en intervenant directement sur l'urbanisme et en favorisant ou en limitant les localisations dans certaines zones.

Réseaux routier et ferré et tache urbaine – aire urbaine de Lyon



🚧 Les indicateurs proposés

Les indicateurs calculés en sortie du modèle ont, quant à eux, comme objectif d'ouvrir le cadre de l'évaluation et de permettre le débat autour des politiques.

- Un premier groupe d'indicateurs synthétiques caractérise les hypothèses générales d'évolution du contexte (démographie, économie, technologie, modes de vie) et les grandes résultantes du modèle concernant l'interface transport-urbanisme (localisation des activités et de la population, mobilité globale).

- Un second groupe d'indicateurs décrit les effets négatifs, économiques, sociaux et environnementaux de la mobilité au sein de l'aire urbaine. Par différence avec les résultats de la politique fil de l'eau, ces indicateurs donnent une idée de l'impact de la politique testée dans un contexte donné.

Les impacts environnementaux sont essentiellement mesurés à travers les émissions atmosphériques locales (CO, NOx, particules, hydrocarbures) et globales (CO2).

D'un point de vue économique, **le coût du système de transport** est décrit à travers un compte déplacement simplifié, permettant de connaître son coût global ainsi que sa décomposition suivant les principaux acteurs concernés (puissance publique, ménages et entreprises).

Ces coûts sont fournis en valeur absolue mais peuvent aussi être ramenés par personne et par an.

Enfin, **les conséquences sociales** sont rendues à travers l'estimation du coût de la mobilité par personne et par an, mesuré en part relative du revenu. Ce résultat est fourni pour neuf types de ménages, distingués selon leur localisation (Centre, Grand Lyon, reste de l'aire urbaine) et leur classe de revenu (modeste, médian, aisé).

- Enfin, les transports n'ont pas que des impacts négatifs et rendent un service important, mesuré ici grâce à des indicateurs d'accessibilité. **L'accessibilité économique** est mesurée du point de vue de l'emploi (durée et coût collectif moyen d'un déplacement pour le motif travail), de l'accès aux commerces (durée et coût collectif moyen d'un déplacement pour le motif achat-commerce) et de l'accès aux activités économiques (durée et coût collectif moyen d'un déplacement de transport de marchandises).

L'accessibilité sociale est quant à elle rendue par la mesure du budget temps quotidien et le coût de la mobilité pour les personnes appartenant aux 9 types de ménages évoqués précédemment.

Plusieurs niveaux géographiques pour les indicateurs produits

- A l'échelle globale de l'aire urbaine, les chiffres seront très synthétiques et pourront servir de support de communication pour d'éventuels débats.
- Un second niveau, qui correspond à un découpage en trois zones (Lyon-Villeurbanne, première couronne et reste de l'aire urbaine), permettra de bien visualiser les enjeux en matière de développement urbain, tout en évitant le piège d'une lecture spatialement trop détaillée des résultats, qui chercherait à retrouver les impacts d'une simulation sur une localisation précise.

✚ Les scénarios envisagés et les questions vives qui s'y rattachent

Dans le cadre des premières simulations, quatre scénarios vont être privilégiés, autour d'un scénario de référence correspondant à l'évolution « fil de l'eau » :

- **Scénario « fil de l'eau »**

Les conséquences de ces scénarios et des politiques testées à l'intérieur, pourront être mises en regard d'un scénario « fil de l'eau » prolongeant les tendances constatées aujourd'hui.

Du point de vue de l'évolution du contexte, les prévisions de l'INSEE servent de base aux hypothèses d'évolution démographique (croissance de 18,5% sur l'aire urbaine en tre 1999 et 2025, vieillissement de la population), et les tendances économiques projetées sont une croissance du PIB de 2%/an, profitant également à tous, un coût stable de l'automobile et des carburants.

La politique de référence, complétant ce scénario, correspond au virage constaté aujourd'hui de ralentissement forcé des investissements routiers et de poursuite des projets de transports collectifs envisagés sur le PTU lyonnais (renforcement de la structure du réseau avec le tramway et des lignes fortes en site propre) et sur l'aire urbaine projet Lesly, développement du TER).

- **Scénario « ville mobile »**

Ce scénario se caractérise par une forte croissance économique locale, qui dope l'emploi, attire une population nouvelle et favorise la croissance de la mobilité automobile.

La place de l'automobile est ici prédominante et son omniprésence est ressentie sur tout le territoire de l'aire urbaine, avec les problèmes de pollution, de bruit, de gestion de l'espace et d'exclusion des autres modes que cela entraîne.

Dans ce contexte économique favorable, la première réponse à ces problèmes environnementaux est technologique. Des normes très contraignantes sont imposées, qui accélèrent l'entrée dans le parc automobile des véhicules hybrides, voire des voitures à pile à combustible à partir de 2020., mais augmentent également le coût de la voiture, à l'achat comme à l'entretien.

- **Scénario « ville figée dans une vieille Europe »**

C'est un scénario inverse au précédent, représentant une fourchette basse en matière d'évolution des mobilités. L'activité lyonnaise est en situation de déflation durable, avec des difficultés d'investissement et des problèmes sociaux qui se trouvent placés en premier plan.

Les facteurs de la croissance de la mobilité, notamment automobile, ne sont pas au rendez-vous. Nous supposons par ailleurs une croissance des prix des carburants qui renchérit fortement l'usage de la voiture et, en contrepartie, des modèles de véhicules à bas coût qui se sont largement développés. L'augmentation des trafics s'infléchit.

Le coût relatif des transports collectifs baisse par rapport à celui de la voiture, et on constate un transfert partiel en leur faveur. Ainsi, les projets les concernant peuvent finalement voir le jour, avec de grandes difficultés du fait des problèmes financiers des collectivités locales.

Questions vives

Scénario « ville mobile »

Comment évoluent les émissions atmosphériques des transports ? Comment l'absence de contraintes sur les trafics se traduit en termes d'étalement urbain ? Quelles sont, pour les ménages les plus modestes, les conséquences de l'accroissement du coût de l'automobile ? La mise en œuvre d'une politique fixant les règles d'un développement urbain plus polarisé, limitant les vitesses sur la route et renforçant l'offre de transports collectifs permet-elle de contrebalancer la croissance forte des trafics ?

Scénario « ville figée dans une vieille Europe »

Comment évolue la structure urbaine dans ce contexte déprimé ? Comment les plus modestes se répartissent-ils dans l'aire urbaine et quelles sont leurs capacités financières pour se déplacer au quotidien ? Quelle est la sensibilité des trafics à un tel contexte ?

- **Scénario « voiture de la cohésion urbaine »**

Jusqu'à aujourd'hui, notre modèle d'étalement urbain a pu se réaliser grâce à la généralisation de l'automobile et au développement d'un réseau de voirie performant, notamment dans les périphéries des agglomérations. La vitesse des déplacements s'est accrue, alors que le coût au kilomètre a baissé, permettant ainsi à chacun d'aller résider plus loin du centre pour profiter des aménités de la périphérie ou de prix du foncier plus avantageux.

Prenant en compte certaines tendances qui font débat aujourd'hui, ce scénario s'interroge sur la poursuite de cette logique, en envisageant :
- un partage de la croissance peu équitable (les revenus les plus bas croissent moins vite que les plus hauts),
- une pression foncière qui se maintient comme aujourd'hui, repoussant en périphérie les plus modestes qui ne bénéficient pas du logement social,
- un coût de la mobilité qui reste dans la fourchette du début des années 2000 (35-50 \$/baril), permettant la poursuite de l'étalement urbain, avant d'augmenter très fortement en fin de période (montant à 300 \$/baril en 2020)...

- **Scénario « à la recherche d'une cohérence territoriale »**

Que se passe-t-il si on assiste à une politique divergente entre le centre et la périphérie ?

Ce scénario renverse la logique des précédents. Plutôt que de partir d'un scénario d'évolution du contexte pour s'interroger sur ses conséquences en matière de mobilité et sur les politiques de transport et d'urbanisme qui permettraient d'en prévenir les effets les plus négatifs, il relève un risque d'effet pervers lié au mode de gouvernance actuel et veut explorer ses conséquences à long terme dans différents contextes.

L'idée est donc de s'interroger sur les impacts en terme de mobilité sur l'aire urbaine dans son ensemble si le SCOT de l'agglomération lyonnaise poursuivait une politique de limitation de la voiture en ville et de développement des transports collectifs alors que les programmes routiers des SCOT avoisinants continuaient à encourager le développement de la voiture dans les zones périurbaines.

Scénario « voiture de la cohésion urbaine »

Quelle aura été l'ampleur de la migration résidentielle des plus modestes vers la périphérie ? Quel sera le poids du prix du carburant dans leur budget déplacements et que pèsera-t-il dans leur revenu global ? Que peut-on attendre des politiques préventives, comme une baisse généralisée des vitesses sur l'aire urbaine ou une politique plus intégrée, jouant sur des mesures d'urbanisme et de transport ?

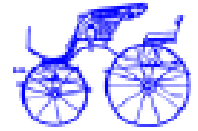
Scénario « à la recherche d'une cohérence territoriale »

Que risque-t-il d'advenir si les différents SCOT de l'aire urbaine ne sont pas cohérents entre eux ? Comment une divergence entre une politique du SCOT central qui voudrait limiter l'expansion des trafics et une politique périphérique basée sur l'automobilité peut-elle se traduire sur les trafics, sur la répartition de la population et des activités et, in fine, sur les pollutions et les coûts du système de transport ? Le poids du Scot lyonnais est-il suffisant pour structurer le développement spatial de ce bassin de vie ?

Des résultats attendus pour l'automne 2008

Le modèle est actuellement en cours de développement, avec le traitement statistique des données nécessaires pour alimenter chaque module, la déclinaison chiffrée des hypothèses permettant de décrire les contextes socio-économiques envisagés et les politiques à tester, ainsi que le développement informatique de la plateforme faisant le lien entre les différents modules du SIMBAD.

Les premiers résultats sont attendus pour l'automne 2008. Une synthèse sera alors publiée pour rendre compte des conclusions que l'on peut tirer, et mettre ainsi en débat les avantages et inconvénients des différentes politiques testées, estimés via les indicateurs de mobilité durable du modèle.



Laboratoire d'Economie des Transports (L.E.T.)
Ecole Normale des Travaux Publics de l'Etat
Rue Maurice Audin
69518 Vaulx-en-Velin



18 rue du Lac
BP 3129 – 69402 Lyon Cedex 03
Tél. 04 78 63 43 70
FAX 04 78 63 40 83
www.urbalyon.org

Pour toute information
sur la démarche globale d'étude, contacter
Jean-Pierre NICOLAS
Laboratoire d'Economie des Transports
jean-pierre.nicolas@entpe.fr

Silvia ROSALES-MONTANO
Pôle Grands Territoires
s.rosalesmontano@urbalyon.org