

595848

Compte-rendu

12^{ème} Conférence annuelle internationale des usagers d'EMME/2

Pierre Tremblay, ing.

Service de la modélisation des systèmes de transport
Direction de la planification des Transports

La 12^{ème} Conférence annuelle internationale des usagers d'EMME/2 se déroulait ~~du 21 au~~ au 24 Octobre 1997, à San-Francisco (USA). Elle a regroupé 104 participants, provenant de 11 pays :

- USA : Arizona, Californie, Illinois, Mass., Minnesota, Maryland, N.-Mexique, Oregon, Texas, Virginie et Washington;
- Canada : régions de Montréal, Calgary, Edmonton, Toronto et Vancouver;
- Europe : Angleterre, Suisse, Hongrie, Norvège, Slovaquie;
- Autres : Afrique du Sud, Australie, Arabie Saoudite et Singapour.

La conférence, comme à l'habitude, comportait deux sessions de présentations et échanges avec la firme INRO, développeur-distributeur du logiciel, ainsi que des sessions de présentations de travaux et recherches de la part des utilisateurs. Ce compte-rendu signale les principaux points d'intérêt de ces communications pour la communauté québécoise des usagers d'Emme/2.

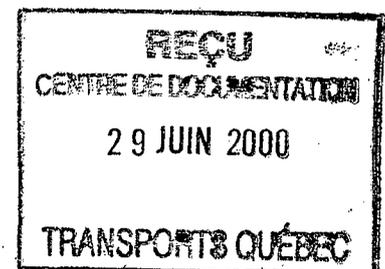
Rappelons que le logiciel Emme/2, développé au cours des années '80 au Centre de Recherche sur les Transports de l'Université de Montréal, est maintenant supporté et distribué par la firme « Les Conseillers INRO », de Montréal, à travers un réseau de 16 agences dans le monde. Il est utilisé depuis 1984 au Ministère des transports du Québec.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION
700, Boul. René-Lévesque Est, 7^{ème} étage
Québec (Québec) G1R 5Y1

1.0 Communications du développeur

Cette section résume les principales communications de l'équipe de la firme INRO. Au chapitre du bassin d'usagers, on signale la très forte expansion du logiciel vers les marchés asiatiques, notamment en Chine. Le nombre d'organisations utilisatrices dans le monde dépasse maintenant les 600 :

Amérique du Nord :	220
Europe :	226
Asie :	104
Océanie :	40
Amérique C.+ Sud :	22
Afrique :	22



Compte tenu de la dominance des plates-formes Intel, Emme/2 est maintenant disponible (beta) en version **Windows NT 4.0**, avec vrais binaires 32 bits. Cette version

CFINQ
TR
PT
PT
103

fonctionne en mode multi-sessions et multi-usagers, à l'aide d'un gestionnaire de licence incorporé. La distribution officielle est annoncée pour le mois de novembre '97. D'après la firme, la performance du logiciel sous Win'NT se compare à celle obtenue jusqu'ici sous UNIX. Ces deux plates-formes continueront à être supportées, même s'il apparaît évident que la grande majorité des usagers opteront pour la première.

La version 9 du logiciel (à être distribuée au début de 1998), comportera un développement majeur, permettant l'**affectation déterministe en transport collectif**. Il s'agit d'une capacité de simuler de façon discrète les déplacements en transport collectif, en respectant les grilles horaires détaillées de tous les services. Ceci est particulièrement souhaitable dans le cas des services de trains de banlieue ou d'autobus interurbains, où le temps d'attente ne peut être estimé à partir d'un intervalle moyen. Il faut en effet tenir compte des horaires réels afin de simuler un itinéraire qui tient compte des vrais possibilités de correspondance interlignes. L'approche est adaptée aussi à la modélisation du transport interurbain multimodal (autocar, train, avion, traversiers, etc.).

Au niveau de la demande, ceci implique dorénavant qu'un déplacement est caractérisé, en plus de ses points d'origine et destination, par l'heure de départ ou d'arrivée souhaitée, ainsi que par les délais (en + et en -) acceptables associés à cette information, en plus de la valeur perçue du temps. On peut présenter cette demande sous forme de matrices (par tranche horaire) ou fournir un fichier de déplacements totalement désagrégé.

Au niveau du réseau, il suffit d'ajouter à la description de chaque ligne, le moment de la première mise en service (ou offset de temps par rapport au début de la période de simulation). On indique aussi le nombre de voyages et leur intervalle s'il s'agit d'un service régulier. Sinon, on peut coder individuellement chacun des voyages.

L'algorithme d'affectation est ici basé sur une approche « tout-ou-rien », sur le plus court chemin, en utilisant la notion d'événement pour articuler le déplacement (être à un lieu donné, à un moment donné). À noter que l'algorithme peut être utilisé, à la place du processus multi-chemin traditionnel à Emme/2, pour faire de l'affectation tout-ou-rien agrégée sur le réseau TC; il suffit d'utiliser, par exemple, une matrice d'heure de pointe, avec décalage permis de 60 minutes sur le départ, avec un coût nul pour le retard : ceci provoquera une redistribution de la demande dans toute l'heure, éliminant ainsi la granularité de la demande. La solution sera une affectation sur le chemin le plus court, à l'intérieur des services offerts durant cette heure. Le module d'affectation produit de plus le diagramme espace-temps des marches de véhicules, pour les lignes sélectionnés.

Il faut souligner que cette nouvelle procédure ne vise pas à remplacer l'approche des stratégies multi-chemin, qui reste vraisemblablement la plus appropriée dans les réseaux urbains denses. De plus, elle nécessite une quantité d'information très importante pour codifier l'offre et la demande, ce qui peut poser des difficultés d'hypothèses pour des scénarios à horizon futur. Elle ouvre cependant la porte à plusieurs développements méthodologiques et nul doute que les usagers sauront en tirer profit.

INRO signale d'autre part que sa **librairie de macros** (<http://www.spiess.ch/emme2/>) s'est encore enrichie et qu'il appartient aux usagers de la consulter périodiquement.

Une nouvelle version du pilote « dxf.gpl » est aussi disponible sur le site d'INRO (<http://www.inro.ca>), compatible à la version 14 d'AutoCAD.

On mentionne aussi que le logiciel est conforme quant au passage à l'**An 2000**, puisqu'il repose à 100% sur le système d'exploitation et que les dates internes sont conservées à 4 caractères.

Finalement, INRO a développé un protocole d'**échange de données** entre Emme/2 et le **SIG** ArcInfo (voir article sur <http://www.inro.ca/publication>). La difficulté était de normaliser toutes les définitions de données et de concept dans les deux environnements, compte tenu de leur différences structurelles (topologiques) et logiques (niveau d'agrégation, référentiel géographique, etc.). Le but ultime est d'implanter un processus de communication directe entre les deux plates-formes, ce qui n'est pas encore fait. On travaille présentement à développer des protocoles similaires pour ArcView et MapInfo. À noter que le S.M.S.T. a développé en 1993, pour ses propres besoins, une série d'interfaces entre Emme/2 et MapInfo; nous ne croyons pas opportun, compte tenu de l'effort qui serait requis pour la documentation et la généralisation du produit, de le diffuser à d'autres usagers.

2.0 Questions et Réponses

Cette section résume les principaux sujets abordés dans la période de discussion entre les usagers et d'échanges avec l'équipe d'INRO.

- À propos de l'affectation à coût généralisé en transport collectif, on constate que les résultats statistiques de consommation sont perturbés (pass-km, pass-hre, etc.). H. Spiess (responsable du développement d'EMME/2) suggère de se créer des fonctions (TTF) paramétrées, avec option on/off sur les termes autres que temporels, et de refaire une affectation avec les temps purs.
- Il est tout à fait contre-indiqué de faire implicitement du choix modal à travers le processus d'affectation TC; un modèle de c.m. externe donne des résultats plus lisses et plus réalistes.
- On souhaiterait pouvoir forcer l'usage des services TC dans l'affectation d'une matrice de demande TC. Beaucoup d'usagers constatent qu'une portion des déplacements affectés en TC sont simulés entièrement à pied, alors qu'ils devraient par définition monter à bord des véhicules. Il apparaît que ça ne peut être forcé; il faut alors décider si c'est négligeable. Sinon, la seule façon connue de s'en sortir est par post-traitement, en réaffectant cette tranche de demande avec une vitesse de marche diminuée.
- Plusieurs usagers souhaitent pouvoir lister en parallèle le contenu de plusieurs matrices, mais par groupe agrégés. Actuellement, il faut faire plusieurs manipulations pour puncher les matrices agrégées et les réimporter dans une banque complémentaire, avec moins de zones. Spiess indique qu'il pourrait introduire cette facilité dans la prochaine version.
- On souhaite de la même façon pouvoir produire des scattergrams ou histogrammes de données matricielles groupées. Spiess n'envisage pas pouvoir implémenter de telles options (« Advanced matrix manipulations »), compte tenu de la lourdeur des calculs sous-jacents qui pourraient être générés.

- Certains usagers commencent à utiliser des courbes volume/délais avec estimation des délais aux intersections; on rappelle que cela peut provoquer de sérieuses distorsions si ce n'est pas appliqué systématiquement sur un réseau. Une approche plus indiquée consiste à transférer les volumes simulés par Emme/2 dans un micro-simulateur pour post-traitement (*objet d'un projet de recherche en cours au SMST/MTQ*). Une autre approche, testée à Oakland, consiste à utiliser des courbes VID très simples, avec calcul explicite des délais à chacune des intersections, pour chacun des mouvements (très lourd).
- Il est rappelé que l'affectation routière dans Emme/2 est basée essentiellement sur les temps; on ne doit pas chercher à ajuster une matrice sur comptages avant d'avoir validé les temps simulés.
- À cet effet, les gens de Portland indiquent qu'ils vont mesurer tous les temps de parcours (voitures flottantes) sur leur réseau et remettre en question les courbes BPR, qui sont d'une provenance nébuleuse (*le même exercice a déjà été fait à Montréal*). On souhaite que toute la théorie de l'affectation en situation hyper congestionnée (théorie du chaos plutôt que steady-state) soit révisée et tienne compte de la troisième variable (lane occupancy), en plus de la vitesse et du débit.
- L'analyse sélective sur les mouvements de virage (select turn analysis) multiples peut maintenant se faire dans Emme/2; attention dans les problèmes complexes (fratarisation des volumes) pour maintenir la conservation des flots aux nœuds.
- Spiess examinera la possibilité de produire des agrégations automatiques de résultats d'affectation multiclassés par super-classes.
- La problématique des déplacements à vélo est discutée; même si la modélisation de ce choix modal ne fait pas de sens, il est souvent demandé par les élus et les groupes de pression de faire apparaître explicitement ces flux. Pour l'affectation, l'estimation des temps de déplacement à vélo doit faire intervenir les pentes des liens. Il est difficile aussi de comprendre les motivations des choix d'itinéraires. On se contente pour l'instant d'estimations relatives, dans les grands corridors.

3.0 Présentations des usagers

Dans cette section, un bref descriptif de chacune des communications est présenté avec, au besoin, certains commentaires pertinents à leur application à nos propres approches de modélisation. Une copie de la plupart des documents présentés devrait nous être transmise par courrier électronique dans les prochaines semaines.

3.1 Modélisation générale

- Modélisation et grands projets de transport dans le « Bay Area »; par Steven Heminger, Metropolitan Transportation Commission of Bay Area (Californie). À travers l'historique de deux grands projets, l'auteur critique l'emploi de la modélisation. Le premier concerne le prolongement du BART pour desservir l'aéroport de San-Francisco. Après plus de 30 ans d'études et de consultation, certains obstacles persistent encore, surtout avec les compagnies aériennes qui voient le BART comme un compétiteur et lui demandent un loyer exorbitant pour son emprise et les stations. On constate là un échec de l'intermodalité, malgré tous

les discours politiques. Un problème majeur demeure pour traverser un cimetière, développé dans une ancienne emprise de chemin de fer. L'autre projet rencontre moins de difficultés puisqu'il s'agit de la reconstruction de la portion Est du pont Oakland-Bay, dont une section s'était décrochée lors du tremblement de terre. La loi américaine exempte les projets de « réfection » de la consultation publique et le budget est quasi illimité. De façon générale, les outils de modélisation semblent perçus par les décideurs comme contre-productifs, à cause des contestations et débats de chiffres qu'ils suscitent, bien qu'ils soient indispensables pour orienter et justifier les choix auprès des bailleurs de fonds. Un autre constat est que les modèles d'analyse des impacts environnementaux sont très contestables et donnent des résultats incohérents. De toute façon, les projets routiers n'ont que peu d'influence sur la qualité de l'air par rapport à des choix politiques durs qui seuls sont susceptibles d'améliorer la situation (ex. : taxe sur le stationnement ou l'essence, restrictions de stationnement, politiques de covoiturage, etc.); il y a là un mythe à détruire.

- EMME/2 perspectives in Sydney, Australia; par Mike Lee, consultant. Un modèle régional, développé par le secteur public, est utilisé pour l'étude des projets routiers (pointe du matin) et de transport en commun (trains de banlieue). Leur modèle de répartition modale est en révision pour tenir compte du taux de possession automobile par catégorie de ménage. Le secteur privé utilise Emme/2 surtout pour l'évaluation de projet BOT (build-operate-transfer) où il faut maximiser les recettes et minimiser les coûts; des enjeux d'objectivité des flux simulés sont soulevés.
- Using the Emme/2 macro language for model conversion in Wellington, New Zealand; par Steve Piotrowski, consultant. Suite au départ des seuls fonctionnaires qui savaient le faire fonctionner, l'ancien modèle régional pour la région de Wellington (traditionnel à 4 étapes) a été converti vers Emme/2 par des consultants, à l'aide de macros bien documentées. Il est signalé l'avantage que représente Emme/2 à cet égard, compte tenu qu'il n'y a pas de monopole de consultants sur ce produit et que n'importe quel consultant pourra maintenant utiliser le modèle de Wellington.

3.2 Approches de modélisation

- Decision making process in subarea modeling approaches, par Jin Ren, consultant (Seattle). L'auteur compare trois approches de construction d'un modèle de sous-région, à partir d'un modèle régional Emme/2 : approche focalisée, approche autonome et application régionale directe. Compte tenu des conditions particulières à chaque situation, on peut douter qu'il existe une « meilleure » façon de faire. Dans notre cas au Québec, compte tenu de la taille de licence dont nous disposons, il est plus simple de faire tourner l'ensemble du modèle régional pour traiter les cas de sous-régions, plutôt que de gaspiller des énergies à recalibrer le modèle à un niveau plus agrégé et obtenir des résultats de moindre qualité.
- A practitioner's guide to urban travel forecasting models, par David Boyce, Université d'Illinois (Chicago). Le professeur Boyce axe ses recherches depuis quelques années sur l'état de l'art dans la pratique de la modélisation des transports urbains et déplore que la R&D se concentre trop souvent sur des gadgets pointus et perd de vue la « big-picture » de la pratique de la planification. Il met en parallèle les trois types d'approches utilisées : par déplacement (approche économique / choix individuel du consommateur), par activité (le ménage comme unité de base; chaînes

d'activités) ou par équilibre (entre les choix de localisation et les choix de transport, avec effets conjoints de congestion). Les trois sont valables et fertiles en projets de R&D. Les deux premières sont qualifiées de « bottom-up », alors que la troisième est top-down (description agrégée de la région et on désagrège vers l'individu). L'auteur développe un ensemble de termes de référence pour les modèles de prévision de la demande. Il compare finalement quatre processus de modélisation : procédure séquentielle à 4 étapes, simulateur de mobilité séquentiel d'activités SAMS, système de simulation et d'analyse transport TRANSIMS et le modèle combiné d'équilibre sur réseau. Le premier est depuis longtemps contesté; les deux suivants sont des projets de recherche encore très partiellement fonctionnels et qui ont déjà coûté trop cher. Le dernier processus est un modèle unifié qui ne peut être actuellement solutionné que sous Emme/2; il incorpore les 4 étapes classiques, mais tient compte des chaînes de déplacement et d'activités. Il présente une consistance intrinsèque de tous les sous-modèles, par feedback endogène, et traite chaque période horaire de la journée explicitement.

- System optimum assignment: examples and questions, par Blaise Deriaz, consultant (Genève). Cette communication compare les résultats de simulation selon qu'on recherche l'optimum du système pour l'affectation routière, plutôt que l'optimum de l'utilisateur (cas traditionnel). Théoriquement, les deux seraient équivalents s'il n'y avait pas de congestion. On peut faire une affectation à O.S., en ajoutant aux courbes volume/délais un terme sur le coût marginal aux autres usagers pour chacun des liens. Des tests sur les réseaux de Genève et de Basel, montrent que l'optimum système peut diminuer jusqu'à 6% le nombre de véhicules-hre sur le réseau, mais induit une augmentation des véhicules-km. Il suppose donc que certains usagers devraient utiliser un chemin qui n'est pas le plus court, afin de dégager une meilleure efficacité globale du réseau. Ceci ne peut se faire qu'à travers des mesures agressives de gestion de la demande pour activement changer le comportement des automobilistes. Une telle affectation peut peut-être servir à illustrer un objectif théorique et à identifier les pôles de déplacement qui contribuent à dégrader la performance du système.

3.3 Applications routières

- Emme/2 network coding standards, par Vladimir Livshits, Data Management Group (Toronto). Le but de cet ouvrage est de créer une « recette » pour guider la démarche de codification d'un nouveau réseau Emme/2. Essentiellement des généralités banales et peu intéressantes pour nous.
- Forecasting the demand for toll highways, par Michael Florian (Montréal). Compte tenu de la multiplication des projets de péage routier dans le monde, M. Florian a voulu faire le point sur les méthodes de prévision utilisées à cet égard, après avoir rappelé que le client ici est généralement un groupe financier qui doit estimer très précisément ses risques, plutôt qu'une agence de planification routière, habituellement préoccupée par des questions de design et d'impacts macroscopiques de circulation. Du côté des modèles stochastiques, on se base généralement sur des enquêtes de préférences déclarées; il apparaît risqué d'estimer à long terme des clientèles sur la base d'une réponse individuelle à une situation théorique. Ces approches nécessitent un peu de magie et beaucoup de foi selon M. Florian. Par contre elles ont l'avantage d'identifier a priori les usagers qui acceptent le péage et leur affectation sur le réseau est alors un problème trivial.

L'autre approche, utilisée à Mexico et Hong-Kong récemment, consiste à intégrer le péage dans le coût généralisé des déplacements et à utiliser l'algorithme d'affectation routière lui-même pour simuler les deux classes de déplacements (péagers et non-péagers). Cette approche, utilisée par ailleurs au SMST/MTQ, n'est pas démontrée théoriquement, mais démontre empiriquement une convergence et des résultats stables et raisonnables.

- Modeling two-tier tolling strategies using Emme/2, par Ali Mekky, Ministère des transports de l'Ontario. L'exercice présenté ici portait sur la nouvelle autoroute 407 à péage, à Toronto. Il s'agissait de tester, par simulation, un plan de tarification qui maximiserait le nombre de déplacements de longue distance sur le corridor, en essayant de dissuader les usagers de l'emprunter pour de trop courtes distances. L'objectif fondamental est en fait d'augmenter les recettes, en appliquant une stratégie où le tarif passe de 7,5 ¢/km pour les premiers 10 km à 6 ¢/km pour la suite. Contrairement aux attentes, on a trouvé qu'une baisse de revenus de 3% serait induite, malgré l'augmentation des distances parcourues. En fait, un tarif d'équilibre existe probablement, mais il a été décidé d'abandonner cette stratégie compte tenu de sa faible capacité à générer des recettes accrues, tout en complexifiant la structure tarifaire. Le modèle utilisé à Toronto (déjà présenté il y a deux ans), intègre les 4 étapes classiques (à l'aide de macros développées par D. Boyce et I. Constantin). Les valeurs du temps ont été dérivées de sondages effectuées à Toronto, pour divers catégories d'usagers (entre 9\$/hre pour les automobilistes et 20\$/hre pour les camionneurs). L'affectation routière est effectuée pour chacune de cinq périodes de la journée (AM, jour, PM, soir et nuit). Les camions sont encore modélisés par % du débit et soustraction de la capacité disponible aux autos, plutôt qu'explicitement comme on le fait chez nous.
- A blueprint for applying Emme/2 to ramp metering analyses, par R. Downing et A. Vassili, consultants (Oakland). Pour faire face aux besoins grandissants d'analyse de mesures de gestion de la demande, les auteurs ont voulu développer une méthodologie simple de modélisation de la rétention sur rampes (imposition d'un délai pour embarquer sur les autoroutes afin de maximiser leur fluidité tout en favorisant les déplacements de longue-distance) à l'aide d'Emme/2, plutôt que de recourir à des micros-simulateurs routiers dont la mise en œuvre est très coûteuse en temps et en données, lorsque la taille des problèmes dépasse quelques intersections. Ils prétendent qu'en travaillant intelligemment, on peut obtenir 90% des résultats qu'on tirerait d'un micro-simulateur, sans dépenser beaucoup d'efforts; par la suite, on peut raffiner l'analyse des problématiques très locales aux points sensibles du réseau, à l'aide du micro-simulateur. Parmi les prérequis énoncés, on insiste sur la bonne codification du réseau (vraies capacités et géométrie exacte), sur l'emploi de courbes V/D qui tiennent compte des retards aux intersections (Akcelik curves), sur la modélisation en bloc de la période de pointe (3 heures), et sur la modélisation de la redistribution horaire des déplacements en surcongestion. Un modèle très simple de file d'attente et de storage a été validé et est suffisant pour représenter les rampes de rétention. Des macros ont été développés pour illustrer graphiquement les résultats obtenus de cette modélisation.

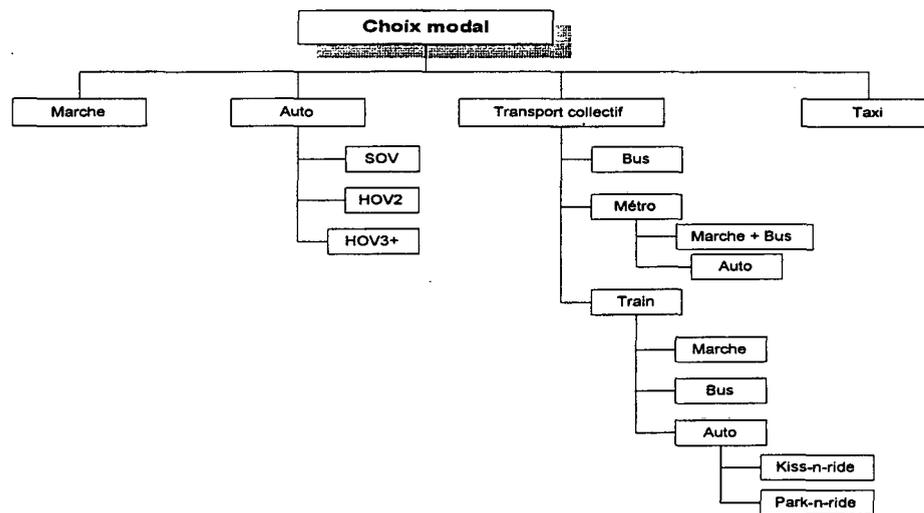
3.4 Stations de transport en commun

- Matrix convolutions in the New-Hampshire statewide model, par Malinda Foy, consultante (Cambridge). Le problème consistait à automatiser la codification des liens d'accès aux stations d'autocar et gares de train intercity, à l'échelle de l'État. Ceci était voulu pour garantir la consistance et la précision, particulièrement pour éviter d'avoir des liens d'accès piétonniers trop long, compte tenu de l'échelle du modèle. La sélection des stations d'accès est modélisée par convolution de matrices (accès auto et trajet TC jusqu'à destination finale), des centroïdes artificiels représentant les parcs d'incitation. Un poids relatif de 5 ou 6 est utilisé pour pondérer le temps auto par rapport au temps tc, sinon les déplacements seraient simulés entièrement en auto. L'approche est maintenant une application classique avec Emme/2.
- Creating an auto-access transit cost matrix, par Larry Blain (Seattle). Le problème concerne la modélisation du choix modal, lorsqu'il faut tenir compte des déplacements bi-modaux (auto+tc). Il faut trouver une façon d'incorporer le coût d'accès en auto au coût généralisé du t.c. afin de ne pas surestimer la clientèle du park-and-ride. Le Conseil régional de Puget Sound exploite 80 stationnements (20.000 places), utilisés à 75%, ce qui représente 18% des usagers du tc. 4 matrices de coût intersectoriel sont définies (comptant+mensuel x pointe+hors-pointe) et un tarif pondéré est estimé. La pondération du temps auto par rapport au temps tc est de 6. Le kiss-and-ride n'est pas traité explicitement. Le modèle demeure régional et non micro.
- A park-and-ride choice model with explicit lot capacities, Susan Hendricks consultante (Bellevue). La problématique ici est relié au partenariat privé-public pour l'exploitation de parcs d'incitation, où il faut trouver un compromis entre les investissements requis pour améliorer les services vs les revenus tarifaires générés. L'idée est d'améliorer les parkings (capacité, sécurité, confort, surveillance) en échange d'un prix pour les usagers. Le modèle utilisé touchait 22 parkings et utilise une approche itérative (boucle de feedback) dans le choix modal afin de redistribuer la demande aux parcs qui ont une capacité résiduelle. On a constaté une forte demande latente (double de la capacité) pour 12 des stations. Finalement, un tarif de 1\$ par jour est appliqué, mais demeure loin du prix de revient des investissements.

3.5 Réseaux de transport en commun

- Transit network coding and skimming procedures for the transit rich Northeastern Illinois Region, Ronald Eash (Chicago). L'auteur est membre du *Chicago Area Transportation Study* (CATS) et a décrit le processus développé chez eux pour convertir leur modèle de réseau de transport collectif d'UTPS à EMME/2. Une approche nouvelle concerne le codage automatisé des liens d'accès aux zones, en utilisant deux centroïdes pour chaque zone (production et attraction); le deuxième étant numéroté comme un nœud avec un préfixe standard devant le numéro de zone. Le modèle permet de stratifier les chemins en fonction des grilles tarifaires, du mode principal, du mode d'accès, de la période de la journée et du motif de déplacement; on utilise un coût d'embarquement (boarding time) incrémental.

- Modeling of commuter rail station choice and access mode combinations, Lidan Yang, Metra (Chicago). Metra est l'agence qui exploite les trains de banlieue à Chicago. Chaque voyage de train est codé individuellement. Après avoir constaté



que 96% des déplacements sur le rail sont faits par des navetteurs (domicile-travail) et que 96% de ceux-ci se destinent à une des six gares du centre-ville, il est apparu faisable de modéliser convenablement le choix du mode d'accès aux gares de ces usagers, à partir d'une enquête spécifique sur cette question. Un modèle logit imbriqué a été calibré (avec grande robustesse statistique) combinant le choix du mode d'accès au choix de la station d'accès.

- Calculating average travel speeds along transit line itineraries, Greg Gaides, consultant (Minneapolis). L'auteur a développé une procédure pour coder les lignes d'autobus en respectant la géométrie individuelle des voyages et les temps de parcours réels, tels que fournis aux horaires. Malgré ce travail intensif, il demeure que cette procédure n'assure pas l'intégrité des vitesses entre les lignes sur les tronçons communs, ce qui limite sérieusement l'intérêt de la chose. Le SMST a pour sa part développé une procédure qui priorise l'établissement de vitesses identiques sur les tronçons communs et redistribue les temps résiduels des horaires aux autres segments.

3.6 Systèmes d'information géographiques

- Integrating land-use and transport planning procedures with Emme/2 in Cape Town, K. Rontiris, consultant (Afrique du Sud). L'auteur a présenté un survol du travail réalisé dans les deux dernières années (10 années-personnes) pour produire un plan de transport intégré pour la région de Cape Town. L'intérêt particulier de la démarche réside dans l'intégration entre les données d'utilisation du sol et le modèle de transport, à l'aide d'interfaces MapInfo-Emme/2. Un cadre d'aménagement a été défini pour restructurer la forme urbaine, de mono-fonctionnelle à intégrée, afin de rapprocher les lieux d'emploi de la population (très ségréguée spatialement); la restructuration se traduit par la densification des activités dans les corridors et auprès des nœuds de transport majeurs, tout en contenant l'étalement urbain dans une « enveloppe urbaine ». L'analyse des projets simulés avec le modèle de

transport a visé des objectifs d'accroissement de la part modale du t.c., d'amélioration de l'équilibre des charges « contre-pointe » sur les réseaux et de diminution des distances et temps de déplacements moyens (en les rendant aussi plus uniformes à travers les catégories socio-économiques). La démarche réalisée à Cape-Town apparaît d'une qualité exemplaire. Il faut cependant reconnaître que la situation y était critique et que des conditions administratives et politiques extrêmement favorables ont permis d'accomplir cette tâche dans un temps record.

- Integrating Emme/2 with GIS, Stephen Perone (Portland). L'auteur a développé et distribué à son propre compte un logiciel d'interfaçage entre Emme/2 et ArcView. Il s'agit de deux modules (M2View et M2Edit) d'extension à ArcView 3.0 qui permettent l'échange de données (nœuds, liens, lignes, virages, matrices et groupes) en format « batch » avec Emme/2. Bien que le logiciel fonctionne convenablement, il n'offre pas d'intérêt pour nous, puisque nous avons développé nous même une interface comparable avec MapInfo, utilisé ici.
- The hotlinking of ArcView and Emme/2, Chris Blewett (Albuquerque). Il s'agit encore ici d'un interface ArcView – Emme/2, mais cette fois-ci le lien est direct dans la banque de données Emme/2, à partir d'une session ArcView. L'application M2Probe permet, à sens unique cependant, d'accéder à pratiquement toutes les données de la banque Emme/2, sans quitter l'environnement géomatique. L'interface est beau et très convivial, mais trop lent lorsqu'utilisé en temps réel. L'intérêt par contre est de produire des extractions de résultats qu'on peut sauvegarder et rappeler lors de présentations ou pour produire des sorties cartographiques de haute qualité. Une impressionnante collection d'indicateurs ou de sorties standard a été définie pour interpréter les résultats (ex : lignes de désir, bandes de flux, niveaux-de-service, ratio V/C, densités spatiales, véhicules-km et véhicules-hre par zone, etc. On peut considérer à ce stade que le produit est essentiellement un extracteur de résultats et l'auteur n'envisage pas pour l'instant en faire un éditeur de banque de données Emme/2. Il montre toutefois très certainement la voie vers les développements attendus de la part des usagers.

3.7 Micro-simulation routière

Il s'agit d'un nouveau champs d'intérêt dans la modélisation des transports, rendu possible avec l'évolution des technologies informatiques. Le MTQ poursuit d'ailleurs actuellement un projet de recherche afin d'intégrer le micro-simulateur AIMSUN avec ses modèles routiers sous Emme/2.

- Microscopic modeling of Emme/2 network using « Integration », David Clark, consultant (Portland). *Integration* est un logiciel de micro-simulation qui possède certaines capacités d'affectation sur chemin minimum. Le projet portait sur un corridor routier (en Oregon) pour lequel on devait identifier des déficiences probables à l'horizon 2015. La demande pour la pointe du soir a été simulée à partir d'un modèle régional Emme/2 à partir duquel on a dérivé un micro-modèle *Integration* (récupération des nœuds, liens, vitesse et matrices O-D). Une somme très considérable de travail a été nécessaire pour codifier les attributs dynamiques de chacun des liens (capacité, densité et vitesses de saturation) ainsi que les contrôles aux intersections (limite de 400 carrefours). Malgré que l'étude ait été réalisée avec succès, l'auteur questionne les coûts en cueillette et codification des données, versus la qualité des résultats. De la recherche est encore nécessaire.

- Incorporating ITS strategies into MIS analysis, Murli Adury, consultant (Seattle). L'auteur décrit un projet de R&D en cours, financé par le USDOT, visant à explorer des méthodes d'analyse de stratégies ITS (système intelligents de transport) à l'intérieur d'études MIS (major investment studies). La région de Seattle a été retenue pour l'expérience, avec pour base son modèle régional Emme/2, à partir duquel un système intégré a été développé avec le micro-simulateur *Integration*. Jusqu'ici, trois problèmes ont été constatés : limitations de la capacité du micro-simulateur, différences dans les hypothèses topologiques (ex. : des liens trop courts dans Emme/2 créent des bouchons dans le micro-simulateur) et problématique des conditions de sur-congestion (obligation de retarder les déplacements excédent la capacité dans le micro-simulateur). Le travail se poursuit et les conclusions sont à venir, mais déjà on note que l'effort requis est plus important que prévu.

4.0 Prochaines conférences

- Conférence européenne, du 3 au 5 juin 1998, à Londres (Angleterre)
- 13^{ième} conférence internationale, automne 1998, à Houston (Texas)
- 14^{ième} conférence internationale, automne 1999, à Chicago (Illinois)