

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, boul. RENÉ-LÉVESQUE EST, 21e étage
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA
G1R 5H1

16^e CONFÉRENCE ANNUELLE INTERNATIONALE DES USAGERS D'EMME/2

Albuquerque, Nouveau-Mexique (États-Unis)



COMPTE RENDU

Préparé par :
Patrick Maillard

Service de la modélisation des systèmes de transport
Direction du partenariat, de la modélisation et de la géomatique
Ministère des Transports du Québec

CANQ
TR
PST
PMG
106

Avril 2002

1.0 LE CONTEXTE

La 16^e conférence annuelle internationale des usagers EMME/2 se déroulait à Albuquerque¹, Nouveau-Mexique² (États-Unis) du 18 au 20 mars 2002. Traditionnellement, cette conférence se déroule soit aux États-Unis ou au Canada pendant la saison automnale. Compte tenu des événements du 11 septembre, la conférence a sagement été reportée alors qu'elle était initialement prévue du 24 au 26 septembre 2001.

Cette conférence regroupait 45 participants provenant surtout des États-Unis et du Canada. L'organisation était assurée par la firme de transport américaine Parsons Brinckerhoff Inc., en particulier par M. Jim Hicks. Le déroulement de la conférence est le suivant : deux présentations de la firme INRO sur les plus récents développements du logiciel suivi des présentations (voir détails ci-dessous), le tout étalé sur les 3 jours.

La firme INRO³ est basée à Montréal. Elle s'assure du développement et de la distribution du logiciel EMME/2, répandu à travers le monde. Le MTQ l'utilise depuis les années 1980 principalement comme outil d'aide à la planification des transports pour les grandes agglomérations du Québec (Montréal, Québec, Sherbrooke, Outaouais et, plus récemment, Trois-Rivières).

Depuis l'organisation de la 1^{ère} conférence internationale en 1986, d'autres conférences portant autour d'EMME/2 ont aussi vu le jour, mais pas nécessairement organisées sur une base annuelle. Voici un aperçu des conférences localisées à travers le monde :

International EMME/2 Users' Conferences

European EMME/2 Users' Conferences

Asian EMME/2 Users' Conference

Australian EMME/2 Users' Group Meetings

¹ www.cabq.gov/ ou www.abqcvb.org/

² www.newmexico.org ou www.state.nm.us

³ www.inro.ca/intro.html



California EMME/2 Users' Group Meetings

Cascadian EMME/2 Users' Group Meetings

Finnish Users' Group Seminars

German EMME/2 Meetings

Italian EMME/2 Users' Conferences

Korean EMME/2 Users' Group Meeting

Malaysia EMME/2 Meetings

New Zealand EMME/2 Meetings

Nordic Users' EMMA Days

Norwegian EMME/2 Meetings

Ontario EMME/2 Users' Meetings

Réunion francophone des utilisateurs d'EMME/2

Spanish EMME/2 Users' Group Meetings

STAN Workshops

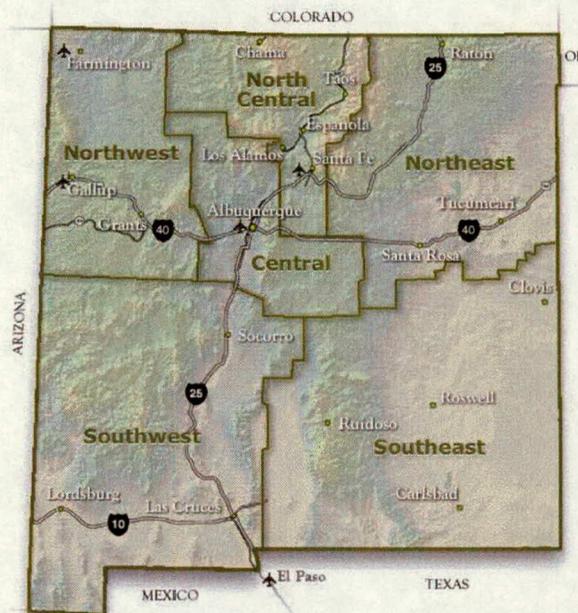
On peut donc affirmer que cet outil a grandement influencé les méthodes de travail dans le domaine de la modélisation des transports. Ce compte rendu présente un résumé des sessions techniques pertinentes, mais, avant, permettons-nous un tour d'horizon de la ville hôte et des environs.

2.0 ALBUQUERQUE, LE NOUVEAU-MEXIQUE ET LES TRANSPORTS

Albuquerque est localisée dans l'État américain du Nouveau-Mexique (voir Carte 1), dans la partie centrale (voir Carte 2). Le Nouveau-Mexique compte environ **1 819 046 habitants** (310 671 km²) avec un revenu moyen annuel d'environ 27 300 \$ US par ménage. La capitale de l'État est Santa Fe, située à environ 45 minutes au nord d'Albuquerque. Albuquerque est de loin la plus grande ville avec **448 607 habitants** (**712 738** avec les banlieues) avec une superficie de 461 km² et est située juste à l'est de la rivière Rio Grande, qui prend sa source dans les Rocheuses au Colorado pour se jeter dans le Golfe du Mexique.



CARTE 1
Localisation du Nouveau-Mexique (juste au nord du Mexique)



CARTE 2
Localisation d'Albuquerque, située dans la partie centrale du Nouveau-Mexique

Les premières traces de civilisation dans la région remontent à plus de 10 000 ans. Plus récemment, à l'arrivée des Espagnols au 16^e siècle, le territoire connaît de nombreuses années de guerre entre Indiens et Espagnols. En 1824, le Nouveau-

Mexique devient territoire mexicain mais peu de temps après, en 1846, il est proclamé territoire américain jusqu'en **1912** où il devient officiellement le 47^e État américain.

Depuis, la population ne cesse de croître (voir Tableau 1). Jetons un coup d'œil sur l'évolution de la population qui est phénoménale depuis quelques années :

TABLEAU 1
Évolution de la population

	Population				
	1900	1940	1960	1990	2000
Albuquerque	-	35 000	200 000	-	448 607
Région métropolitaine d'Albuquerque	42 525	103 534	315 485	589 131	712 738
Nouveau-Mexique	195 310	531 818	951 023	1 515 069	1 819 046
États-Unis	76 212 168	132 164 569	179 323 175	248 709 873	272 690 813

Source : US Census

La population de la région métropolitaine d'Albuquerque a donc augmenté d'environ **20 % depuis 1990**. De plus, le *New Mexico State Highway & Transportation Department*⁴ (NMSHTD) prévoit une augmentation de la population de l'État de **48 % d'ici 2020**. Ce qui nous amène à parler des systèmes de transport.

⁴ www.nmshtd.state.nm.us/

2.1 Les transports

L'État du Nouveau-Mexique comprend deux principaux acteurs gouvernementaux au niveau de la planification régionale des transports, soit, tel que mentionné ci-dessus, le *New Mexico State Highway & Transportation Department* (NMSHTD) et le *Middle Rio Grande Council of Governments* (MRGCOG) *Transportation Planning Program*⁵.

Le **NMSHTD** relève de l'État du Nouveau-Mexique et est principalement en charge de l'entretien, de la sécurité et de l'amélioration du système autoroutier. Il chapeaute aussi un programme visant à mettre en place un système plus sécuritaire de pistes cyclables et piétonnières afin de mieux desservir les modes de transport non-motorisés. L'État a récemment approuvé un budget de 1,2 milliards \$ US strictement dédié au fond autoroutier afin que toute communauté de 15 000 habitants et plus soit, à court et moyen terme, reliée au système autoroutier.

Le **MRGCOG** est une association regroupant les gouvernements locaux des 4 comtés majeurs de la région. Cet organisme sert de forum auprès des députés municipaux afin de travailler en collaboration sur des sujets d'intérêt commun en transport. Le programme de planification des transports du MRGCOG (voir Figure 1) soutient plusieurs programmes notamment le *Metropolitan Planning Organization* (**MPO**) qui alimente un processus continu de planification des transports afin que les gouvernements locaux puissent bénéficier de fonds fédéraux. Le MPO est en charge de développer un plan de transport métropolitain de la région d'Albuquerque tous les trois ans concernant les besoins en transport; l'horizon de planification est de 20 ans.

⁵ www.mrgcog.org/transportation.html

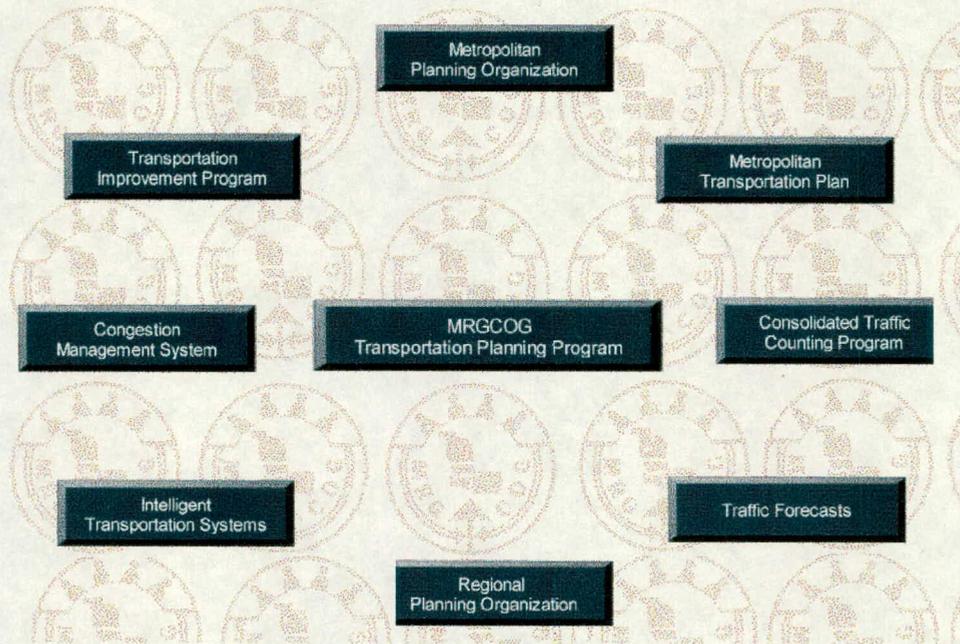


FIGURE 1

Organigramme du *Middle Rio Grande Council of Governments (MRGCOG) Transportation Planning Program*

Le système autoroutier

Deux autoroutes majeures traversent le Nouveau-Mexique. Du nord au sud, on retrouve l'I-25 alors que d'est en ouest on retrouve l'I-40 (voir Carte 2). Les deux autoroutes se croisent à Albuquerque, qui constitue un carrefour d'échanges de première importance. Anciennement, les échanges nord-sud et est-ouest empruntaient les routes nationales U.S. 85 et la fameuse U.S. 66 qui traverse les États-Unis d'est en ouest de Chicago à Los Angeles. Dans les années 1950, dans le contexte du début de la période de la *guerre froide*, un vaste plan de constructions autoroutières fut entrepris à l'échelle nationale ce qui donna lieu, entre autres, à la construction de l'I-40.

L'augmentation de la population des dernières années amène forcément un nombre important de déplacements additionnels dans un cadre d'aménagement urbain qui favorise la voiture comme moyen de transport principal. L'échangeur

I-25/I-40, surnommé *the Big I*⁶ (voir Figure 2), avec une capacité initiale de 40 000 véhicules/jour (en 1965), est actuellement en phase finale d'un chantier visant une importante augmentation de sa capacité afin d'accueillir plus de 400 000 véh/jour. Actuellement, le débit journalier moyen annuel est de 300 000 véh/jour. Le coût de construction 2002 : 270 millions \$ US en un temps record de deux ans. Cette nouvelle conception géométrique a une durée de vie estimée à 20 ans.

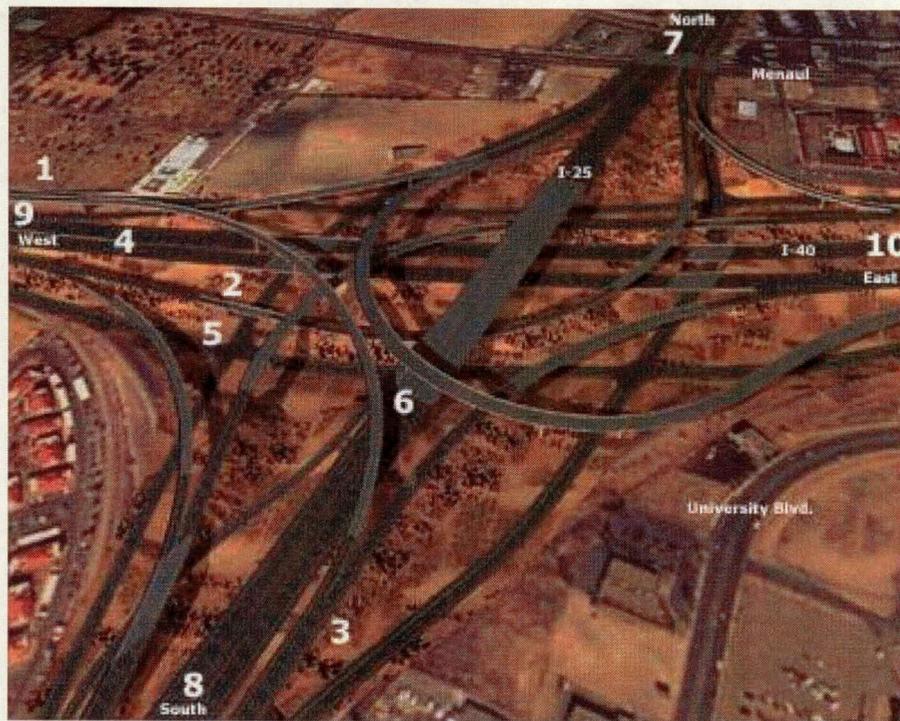


FIGURE 2

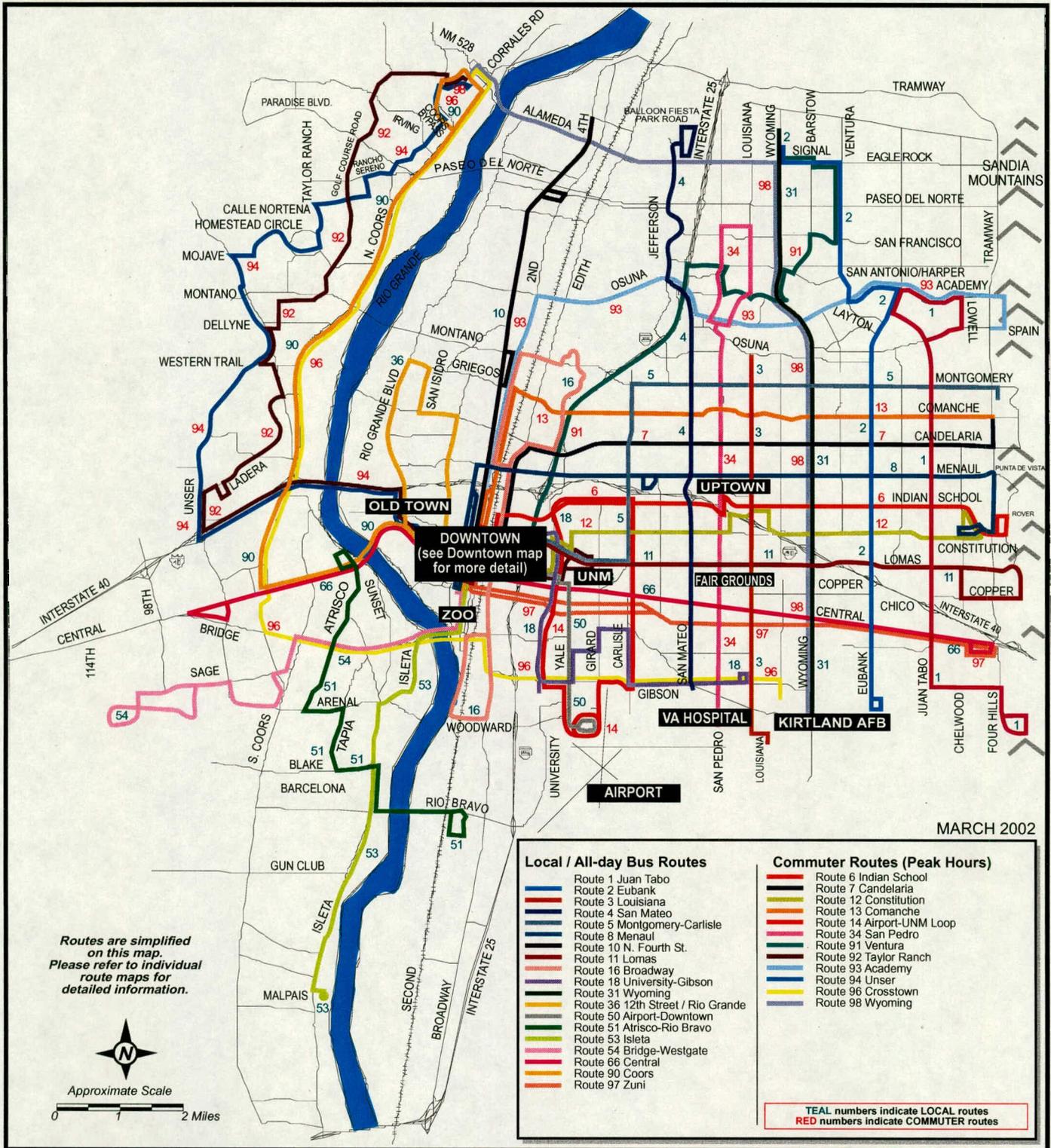
L'échangeur *the Big I* I-25/I-40 en plein cœur d'Albuquerque

⁶ www.thebigi.com/

Au niveau du transport en commun, Albuquerque compte sur le système d'autobus **SUN TRAN**⁷ qui offre 32 lignes d'autobus (voir page suivante). Les automobilistes peuvent aussi compter sur une **douzaine de stationnements incitatifs** (*Park & Ride*) en plus de quatre autres à venir prochainement. Des programmes de covoiturage et « mini-van » pour employés sont aussi disponibles.

⁷ www.cabq.gov/transit/tran.html

Sun Tran System Map



3.0 LES COMMUNICATIONS

Dans un premier temps, nous passerons en revue les deux présentations de l'équipe d'INRO et ensuite celles des usagers. Des commentaires seront ajoutés au besoin mettant en relation les activités et méthodes du SMST à celles des autres usagers. Cette année, le **SMST** fut impliqué dans une présentation des usagers (voir section 3.2.1). La plupart des communications sont disponibles à mon bureau ou sur le site d'INRO⁸ (format Word ou PDF).

Après l'inauguration de M. J. Hicks, a suivi un discours du directeur du **MPO**⁹ de la région d'Albuquerque soulignant l'important travail de la modélisation des transports en général, notamment avec des outils comme EMME/2, dans l'analyse et la prise de décision de grands projets routiers et TC.

3.1 L'équipe d'INRO

Using Enif to extend the possibilities offered in EMME/2, Larin, D.

L'équipe INRO présente les dernières nouvelles au sujet de l'interface **ENIF**¹⁰. Cet interface, tant attendu par les nombreux usagers EMME/2 depuis quelques années, est complémentaire au logiciel même et révolutionne, en quelque sorte, l'environnement de travail et principalement les sorties graphiques des résultats (voir Figure 3). On mentionne les plus grandes capacités d'ENIF par rapport à l'interface traditionnel d'EMME/2 et les différentes configurations/listes génériques tant au niveau du réseau, des matrices, des fonctions volume/délai et des lignes de TC.

La version actuelle d'ENIF n'est toujours pas officielle. Par contre, un grand nombre d'usagers ont, dans les derniers mois, eu le privilège d'utilisation (dont le MTQ/SMST). Ce mode de fonctionnement, c'est-à-dire une mise en marche et

⁸ www.inro.ca/news/meet_int.html#201

⁹ www.mrgcog.org/transportation/newmpohmpg.html

¹⁰ www.inro.ca/enif/index.html

une promotion graduelles, permet à INRO de bonifier, corriger le produit et intégrer les suggestions des usagers, sans prétention.

ENIF est donc encore considéré en développement (présentement le SMST dispose de la version la plus récente soit version 0.6.8.7). De nombreuses améliorations ont été apportées depuis un an et celles-ci continuent d'avancer à grands pas.

Enif : Configuration mode vs Application Mode, Spiess, H.

L'objectif de cette présentation était de sensibiliser les usagers à deux modes de fonctionnement, soit le mode de configuration versus le mode d'application. Le mode configuration part du principe que l'utilisateur utilise toutes les fonctionnalités d'ENIF pour se confectionner des sorties graphiques personnalisées à partir des résultats bruts. Ce mode de fonctionnement demande nécessairement une connaissance approfondie d'ENIF. Pour l'utilisateur qui n'aurait pas l'intention de générer de nouveaux type de sorties tout en utilisant une configuration pré-définie, on parlerait alors de mode d'application.

Spiess souligne qu'un des moyens les plus faciles de s'initier à ENIF serait donc de partir d'une application existante et d'ajuster certains paramètres en fonction de ses besoins. En résumé, ENIF est un interface qui permet une multitude de sorties graphiques et offre à l'utilisateur la possibilité de personnaliser celles-ci avec une plus grande liberté quant à l'allure finale. Rappelons que l'environnement graphique original d'EMME/2, tout en reconnaissant que l'interface original était considéré comme un environnement graphique des plus avancés dans le domaine pendant des années, limite sérieusement la personnalisation des présentations et la convivialité d'utilisation par rapport aux outils développés au cours des dernières années à l'aide de langages géomatiques plus puissants.

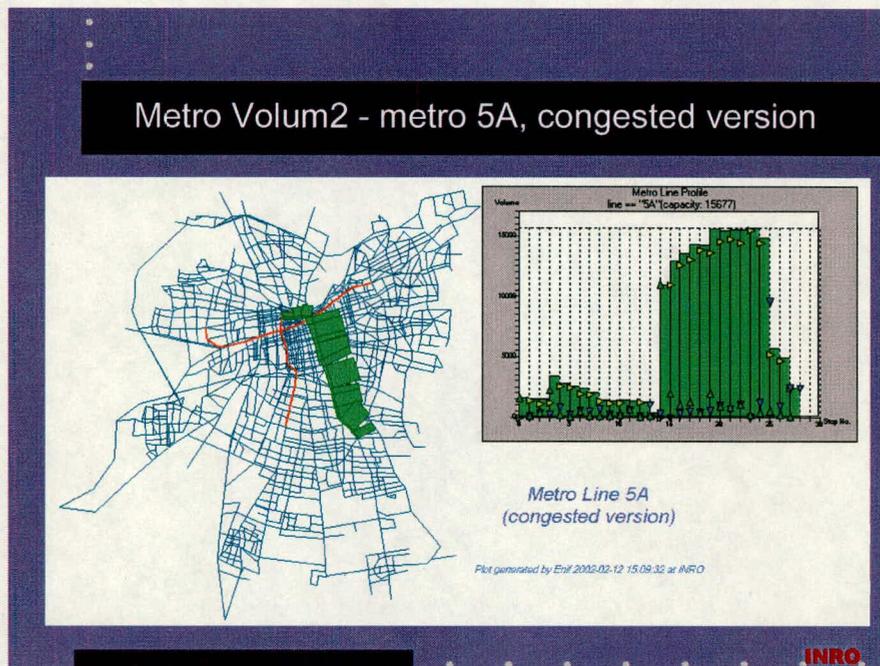
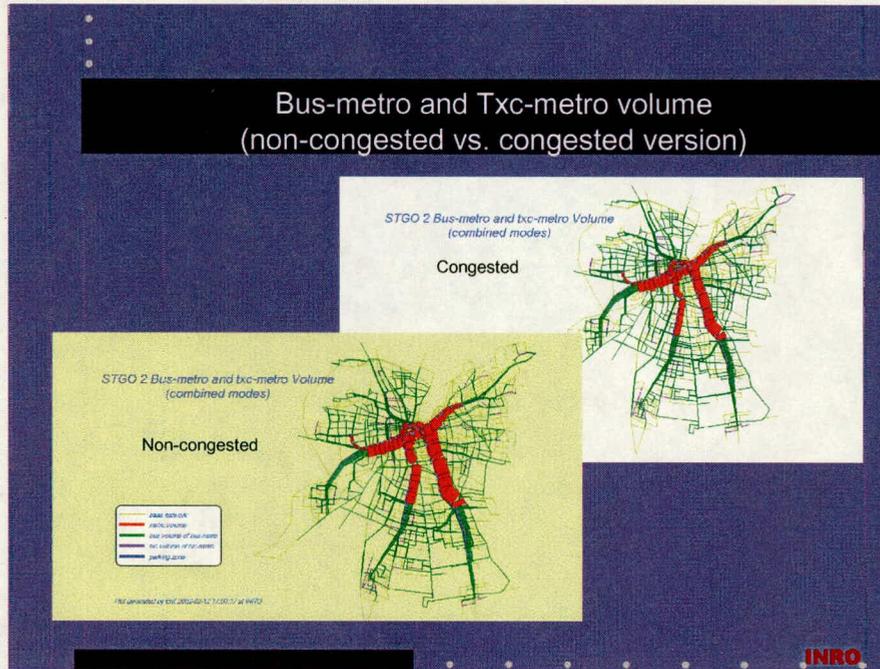


FIGURE 3
Exemples de sorties graphiques ENIF – cas du réseau EMME/2 de Santiago, Chili

3.2 Les usagers

Cette année, les usagers ont présenté 13 communications. Voici une brève description des présentations les plus pertinentes par rapport aux activités du SMST.

3.2.1 Applications géographiques

Extending Highway A-25 : An Exploratory Analysis with EMME/2 and Enif, Florian, M. (INRO) et Maillard, P. (MTQ)

Cette analyse exploratoire consistait à simuler le prolongement de l'A25 entre Montréal et Laval et d'exploiter les résultats directement dans ENIF en l'utilisant comme outil d'aide à l'analyse. Précisons que les résultats de simulation utilisés étaient préliminaires et n'étaient présentés qu'à des fins expérimentales. Ainsi, on s'est strictement attardé aux nouvelles possibilités offertes par ENIF dans l'étude d'un projet et non à une analyse détaillée de l'impact de l'A25 sur la circulation.

ENIF a ainsi permis d'illustrer plusieurs mesures d'indicateurs de performance, tel que l'accessibilité aux pôles d'emploi et à la main-d'œuvre, dont la représentation graphique aurait été plus compliquée à reproduire dans un autre environnement (i.e. MapInfo). Un document de 20 pages avec des illustrations inédites est aussi disponible¹¹. L'analyse entre différents scénarios est ainsi beaucoup facilitée alors que les mêmes indicateurs peuvent directement être calculés, illustrés et comparés.

A GIS Application: Integrating Traffic Count Data with an EMME/2 Travel Model Network, Dr. Chen, H.C. (Washington DOT)

Les comptages présentent une des données les plus importantes dans un modèle de transport régional. En effet, ils sont utilisés comme base de comparaison dans la calibration d'un modèle; une corrélation est ensuite effectuée entre les

¹¹ www.inro.ca/news/ieug02/montreal.pdf

comptages et les débits simulés ce qui permet d'évaluer la solidité et la vraisemblance du modèle. Les comptages peuvent aussi servir à ajuster les flux O-D de la demande de base. Par contre, l'auteur mentionne que la conversion de comptages à partir d'un format électronique vers un format EMME/2, pour un modèle régional qui comporte une grande quantité de comptages (dans ce cas-ci, dans le comté de King dans la région de Seattle, on parle d'environ 2 072 comptes directionnels), peut être fastidieux; chaque comptage doit être associé au lien EMME/2 correspondant, de façon souvent manuelle et ce pour différentes périodes de la journée. On nous présente une méthode qui permet d'associer automatiquement les données de comptage aux liens EMME/2. Cette méthode s'opère à partir d'un système GIS entre le réseau routier géocodé et la banque de comptages numérique. Par contre, la méthode présente une certaine limite quant aux comptages qui sont plus difficiles à associer au lien EMME/2. Environ 60 % des comptages ont pu être associé aux liens EMME/2, ce qui est quand même remarquable.

3.2.2 Méthodes matricielles

Integration of Parking Cost into Generalized Cost: an Application of Matrix Convolution,
Xie, B.J. (Metra, Chicago)

Cette présentation s'attarde sur la prise en compte du coût de stationnement lors de l'étape du choix de mode dans le processus de modélisation de la demande. Le coût de stationnement a non seulement un impact sur le choix du mode de transport (i.e. auto, transport en commun) à la destination mais aussi sur le choix d'utiliser un stationnement incitatif (*park & ride*) donc de considérer les déplacements bi-modaux. Une méthode a donc été développée pour intégrer un coût de stationnement généralisé qui, par la suite, est ajouté à celui du transport en commun (TC), le tout en utilisant un processus de convolution matricielle. Afin de bien représenter la réalité, il a fallu aussi distinguer le fait que certains endroits ont des stationnements gratuits en plus de ceux considérés « sur rue » alors que d'autres ont des stationnements payants. Le coût de TC est ensuite additionné au coût généralisé global à travers le processus de convolution matricielle. L'avantage de cette méthode est que celle-ci reste macroscopique dans le sens où

chaque stationnement (i.e. liens et nœuds) n'est pas explicitement codé ce qui rend la méthode transférable d'un modèle à l'autre; ce sont les liens et les nœuds de gares existants du réseau qui subissent les coûts additionnels de transport. Par contre, la méthode a certaines limites : 1) la capacité des stationnements incitatifs n'est pas prise en compte, 2) les coûts de stationnement sont fixés et n'augmentent pas en fonction de la demande et 3) le remboursement des coûts de stationnement, par exemple par l'employeur, n'est pas considéré. Finalement, on note que la sensibilité des paramètres de calibration demeure précaire et que la méthode s'appliquerait seulement pour un modèle d'échelle régionale.

Ce dilemme de coût de stationnement reste quand même entier. Au SMST, la méthode utilisée tient compte de la capacité des stationnements et, de façon implicite, des coûts de stationnement. Par contre, la méthode du SMST serait difficilement transférable dans un autre contexte et demande un grand détail quant à la codification du réseau.

Updating "Old" Transit Matrices in the Sound Transit EMME/2 Model: Seattle Experience, Adury, M.K. (Parsons Brinckerhoff Quade & Douglas Inc., Washington)

En 1999, la région de Seattle, plus particulièrement l'Agence gouvernementale *Sound Transit*, a fait l'objet d'un projet d'étude visant à planifier un système de TC régional, notamment une ligne de bus express, une ligne de train de banlieue et un système léger sur rail (SLR). À défaut d'exécuter une nouvelle enquête transport portant sur les déplacements des personnes empruntant le TC (enquête « à bord »), il a été convenu de se baser sur l'ancienne enquête qui date de 1992. Un travail d'ajustement a alors été réalisé pour mettre à jour les données de 1992 sur la base de nouveaux comptages plus récents. L'exécution de l'ajustement a principalement été exécuté à l'aide de la macro « demadjt.mac », conçue par H. Spiess.

L'auteur mentionne que ce travail d'ajustement a permis de procéder à l'étude de façon rapide et de produire des résultats à jour raisonnables. Une des questions soulevées concernait le fait que le territoire d'analyse ait agrandi depuis 1992 (i.e.

étalement urbain) et que l'enquête de 1992 ne tenait pas compte des nouveaux besoins des personnes à l'extérieur du territoire 1992 qui se sont révélés depuis cette date; aucun ajustement n'a été réalisé à cet égard et cela reste une faiblesse majeure de l'étude alors que les systèmes TC proposés ont un besoin de répondre à une demande de plus en plus éloignée du centre.

3.2.3 Implémentations

A Perspective on Applications of a Pair of Planning and Microsimulation Models : Experience from the I-405 Corridor Study Program, Adury, M.K. (Parsons Brinckerhoff Quade & Douglas Inc., Washington)

Toujours dans la région de Seattle, le corridor de l'I-405 subit une forte augmentation du nombre d'industries particulièrement dans le domaine de la haute technologie; ce qui motive des améliorations en termes de capacité routière. L'idée est de simuler de façon microscopique le corridor de l'autoroute I-405 afin d'apprécier les phénomènes de file d'attente et de ralentissement ; cette modélisation est préconisée par rapport à une modélisation macroscopique où l'écoulement de la circulation est simulée de façon moins précise. De plus, avec le progrès informatique remarquable des dernières années, la simulation microscopique est devenue un outil supplémentaire à l'analyse d'études de transport. Le corridor, long d'environ 12 km, inclut non seulement l'I-405 mais aussi les artères majeures qui pourraient jouer un rôle de diversion en cas de congestion accrue sur l'I-405. On parle d'environ 100 intersections signalisées et de 3 000 liens, ce qui est très appréciable. Le logiciel utilisé est INTEGRATION dont les points forts sont de simuler un réseau de grande étendue et est doté d'un modèle d'affectation de choix de route. La demande retenue provient du modèle régional EMME/2 qui fut calibré sur la base de comptages récents observés le long du corridor. La procédure « demandj.mac » fut appliquée avant d'extraire les flux O-D importés dans INTEGRATION. La période simulée représente l'heure de pointe maximale à l'horizon 2020.

Ce projet a le mérite d'être réalisé sur un large corridor et de considérer un réseau complexe impliquant différentes classes de routes (i.e. intégration du réseau

artériel et autoroutier) mais comporte d'importantes lacunes. Une question soulevée concerne la fiabilité statistique des simulations alors que seulement deux ou trois répliques ont été exécutées pour la compilation des résultats finaux. Les camions n'étaient pas considérés alors qu'au niveau microscopique leur impact est d'autant plus considérable. Aussi, la période simulée d'une heure est trop courte considérant la volonté d'examiner la formation de files d'attente et la durée de récupération du système routier à des conditions de circulation plus fluide. Tout de même, l'auteur mentionne que ce projet de simulation a permis d'identifier les endroits fortement congestionnés et de proposer des solutions alternatives.

Modeling Capacity on Transit Lines : a model and an equilibration method with application to the metro of city of Santiago, Chili, Florian, M. (INRO)

Ce projet s'est déroulé à l'aide du modèle EMME/2 de la région de Santiago au Chili *STGO 2*. L'objectif était de considérer la capacité des infrastructures TC (i.e. lignes de métro) dans le processus de modélisation à 4 étapes, plus particulièrement lors de l'étape de choix modal. Le réseau EMME/2 inclut 1 116 lignes TC dont 11 modes différents (i.e. auto, autobus, auto-métro, bus-métro, taxi-métro, etc.); la demande est subdivisée en 13 classes socio-économique distinctes dont 3 motifs. Le principe s'appuie sur le fait que lorsque les lignes TC atteignent leur capacité, le niveau de confort diminue et le temps d'attente augmente. Ces phénomènes sont modélisés à l'aide de fonctions de coût de type convexe-croissant et avec le paramètre de temps d'attente (i.e. *headway*)

Il a donc été démontré que l'on pouvait considérer explicitement les contraintes de capacité sur le réseau TC dans un système dit d'équilibre. La puissance du langage macro d'EMME/2 permet un tel exercice. M. Florian souligne aussi que ENIF a permis de produire des sorties graphiques d'une originalité et d'une rapidité sans précédent (voir Figure 3).

Capacity Constrained Assignment Method for Networks with Residual Queues and Development of an EMME/2 Macro, Zhang, Y. (Bucher, Willis & Ratliff Corp, Kansas City)

Cet exposé propose une méthode de contrainte de capacité applicable aux modèles régionaux de planification des transports dans lesquels le principe d'équilibre est adapté pour les sections de route en surcapacité. Le problème général est le suivant : les liens en surcapacité ont tendance à sous-estimer les temps de déplacement et on cherche donc à adapter le principe d'équilibre des modèles statiques régionaux pour mieux refléter ce coût additionnel. Selon la méthode proposée, les volumes simulés respecteront la capacité des liens qui subissent une demande excédentaire. La méthode est quelque peu différente dans le sens où la formation de files d'attente sur un lien surcongestionné en particulier n'a aucune incidence sur les liens en amont (*spill-back effect*). En fait, la méthode ne vise pas à décrire la formation et la dissipation de files d'attente mais bien d'identifier l'état final d'un lien, à savoir si un lien est en état de surcongestion afin d'appliquer un coût de délai supplémentaire et de restreindre la demande qui emprunte un lien à la capacité visée. Le coût total de déplacement sera alors le coût du délai plus le coût du délai associé à la demande résiduelle dû à la file d'attente. La demande excédentaire serait alors affectée dans la prochaine période de simulation.

La méthode prend la forme d'une macro EMME/2. La méthode reste exploratoire et certaines avenues de recherche sont à explorer ; par exemple, le fait de tenir compte des effets de refoulement sur les liens en amont et de la demande excédentaire dans les périodes de simulation subséquentes. Aussi, il s'agit d'un phénomène très préoccupant pour le MTQ/SMST dans la région de Montréal et nous sommes directement intéressés par cet axe de recherche.

Regarding the LAX Master Plan, Farley, R. (Parsons Transportation Group, Californie)

Cette présentation a comme objectif de présenter l'évolution du modèle EMME/2 du plan de gestion des déplacements du système routier autour de

l'aéroport international de Los Angeles (LAX). Le premier modèle fut élaboré en 1995 et, à chaque année, de nouvelles améliorations y ont été apportées. Par exemple, en 1995, étaient simulées deux classes d'usagers alors qu'en 2001, on parle de 10 classes d'usagers, notamment divisées selon le taux d'occupation des véhicules (VTOF et VTOE) et de trois périodes de simulation (AM, HP et PM) aux horizons 2005 et 2015. Le modèle a permis d'étudier trois alternatives par rapport à l'agrandissement prévu de l'aéroport dans les prochaines années. Le modèle ne tient pas directement compte d'un transfert modal possible vers d'autres alternatives TC mais se concentre plutôt sur l'évolution de la demande automobile actuelle sans souci d'un transfert modal vers le TC. De plus, la projection des 10 classes dans le futur ne semble pas être un obstacle.

Checklist for Travel Model Application, Dr. Chen, H.C. (Washington DOT)

Les modèles régionaux de transport sont souvent appelés à aider à la prise de décision dans plusieurs domaines notamment dans la planification à long terme, l'étude de corridors routiers, des programmes de financement/investissement, les études de circulation, l'étude de grands projets TC, etc. Par contre, par manque de matériel de référence ou à cause de certaines utilisations inappropriées, certains résultats sont souvent considérés douteux ce qui occasionne un manque de confiance. La cohérence et la crédibilité des modèles ont donc souvent été critiquées. Par exemple, différents modèles d'une même région peuvent produire des résultats incohérents, irraisonnables et qui se justifient difficilement et provoquant des délais parfois inacceptables.

Ainsi, l'auteur propose quelques pistes de solution pour améliorer les questions de cohérence et de crédibilité : 1) valider les hypothèses de base, 2) valider les résultats à l'aide d'analyses statistiques, 3) se doter d'un processus de documentation à jour et 4) s'assurer d'une coordination et d'une communication efficaces entre tous les intervenants concernés par les résultats du modèle afin de bien saisir les enjeux découlant des hypothèses et du processus général. Une liste de vérification est ainsi proposée; celle-ci pourrait être utile pour aider les spécialistes à atteindre leur objectif.

Evaluating Freight Mobility on a Region-wide Basis using EMME/2 – Freight Action Strategy (FAST) Truck Model for the Puget Sound Region, Kuppam, A.R. (Cambridge Systematics Inc.)

Le modèle EMME/2 *Freight Action Strategy Truck (FAST)* a été développé pour le compte du *Washington State DOT (WSDOT)* afin se doter d'un outil pour l'évaluation des impacts de certains investissements routiers sur le transport des marchandises dans la région de Puget (Seattle, Washington). Le modèle simule cinq classes de véhicules : deux classes de véhicules particuliers – 1) ceux avec un seul conducteur et 2) ceux à taux d'occupation élevé (VTOE) et trois classes de camions – 3) légers, 4) moyens et 5) lourds; le tout converti en équivalent auto (PCE) et affecté en multiclasse à l'horizon 2020. La validation est établie sur l'année de référence, soit 1998. Différentes sources de données ont permis l'élaboration des matrices camions, notamment la base de données de 1997 sur le transport des marchandises *TRANSEARCH* en ce qui se concerne les déplacements exogènes. De nombreux ajustements ont du être apportés afin de transposer au système zonal du modèle EMME/2 les données recueillies alors que souvent les flux O-D des enquêtes camions sont plus agrégés que ceux des personnes. Les données de véhicules particuliers s'inspirent du modèle régional sur les déplacements des personnes élaboré aussi sous EMME/2. Les courbes Volume/Délai des liens autoroutiers ont été décomposées en trois courbes différentes afin de mieux apprécier les niveaux de congestion ou l'interférence des sections de route; la vitesse à écoulement libre et la capacité sont les deux paramètres ajustés.

Les indicateurs de performance retenus sont le délai (véhicules-hres), l'accessibilité (voies-km), la sécurité (selon le niveau de congestion) et les impacts environnementaux. Le projet démontre la grande flexibilité d'utiliser EMME/2 comme outil de modélisation et permet d'évaluer différentes stratégies pour améliorer la mobilité des marchandises dans la région. On mentionne, par contre, que les résultats doivent être étudiés avec circonspection, car le manque de données de comptage limite la calibration adéquate du modèle et augmente la marge d'erreur possible.

3.2.4 Modélisation mathématique

Convergence of Traffic Assignments : How Much is Enough?, Dr. Boyce, D.E. (University of Illinois, Chicago)

Après le processus d'affectation, il est fréquent de constater que l'équilibre n'est souvent pas atteint après un certain nombre d'itérations et que la stabilité des différences de volumes sur certains liens (communément reconnu comme un phénomène de *flip-flop*) entre deux scénarios n'est pas entièrement atteinte. Le nouvel algorithme *OBTAIN* exposé permet d'augmenter la vitesse de convergence pour atteindre un écart relatif satisfaisant (i.e. 0.01 %) par rapport à la méthode de Frank-Wolfe qui est la plus répandue dans les logiciels de planification de transport. Plusieurs expériences ont donc été menées sur le réseau EMME/2 24 h de la région de Philadelphie comportant 1 510 zones et 39 800 liens pour tester cette question de stabilité/convergence. Les résultats sont surprenants quand on compare deux scénarios, soit celui de référence (*no-build*) versus l'alternative proposée (*build*). Sur un environnement informatique comparable, pour atteindre un écart relatif de 0.01 %, la méthode Frank-Wolfe prend 13.28 heures alors que la méthode *OBTAIN* prend seulement 3.41 heures. Par contre, pour un nombre d'itérations de 92 (écart relatif=0.1 %), les deux méthodes prennent autant de temps, soit environ 2.3 heures. Cela signifie que la méthode *OBTAIN* prend en fait plus de temps pour les 50 premières itérations mais accélère le temps de convergence après environ 100 itérations (toujours dans le contexte du réseau exploratoire). À titre d'indication, le nombre d'itérations dans le MOTREM98 pour une simulation auto de base PPAM est fixé à 40 (1 h 15 min de simulation), ce qui donne un écart relatif satisfaisant d'environ 0.78 %. Les limites ont même été sérieusement repoussées en simulant 2 000 itérations (écart relatif=0.001 %) et, pour atteindre ce niveau de convergence, l'expérience montre que Frank-Wolfe prend plus de 50 heures alors que *OBTAIN* prend 5.8 heures.

L'intérêt d'implanter *OBTAIN* serait donc d'offrir à l'utilisateur la possibilité de converger à un niveau beaucoup plus précis, en termes d'écart relatif, sans temps additionnel. Cela pourrait, en partie, aider fortement à diminuer le problème de

flip-flop souvent rencontré au cours d'un projet. L'auteur mentionne que d'autres expériences devraient être menées afin de tester davantage *OBTAIN*. Plusieurs développeurs de logiciels seraient apparemment intéressés à l'incorporer dans les options d'affectation de leur produit mais les utilisateurs doivent d'abord être convaincus de sa validité et son utilité. Il s'agit ici aussi d'un sujet de très grand intérêt pour le MTQ/SMST qui fait face très souvent à ce problème de convergence dans ses simulations prévisionnelles.

3.3 Questions générales

Les questions d'ordre général s'articulaient surtout autour d'ENIF. INRO devrait lancer la version officielle 1.0 dans les prochains mois mais sans plus de précision. ENIF sera automatiquement inclus dans l'achat d'une licence EMME/2 sans coût additionnel direct. Le projet ENIF est encore bien jeune alors que les modules d'édition de réseaux et de simulation restent à développer et aucune date n'est même avancée tant et aussi longtemps que la première phase (i.e. sorties graphiques) ne sera pas consolidée et maîtrisée. Sans nécessairement éliminer l'interface classique d'EMME/2, il semble bien qu'ENIF offrira un environnement beaucoup plus puissant pour l'utilisateur. On estime, par contre, que son apprentissage pourrait être difficile pour l'utilisateur occasionnel étant donné son mode de fonctionnement particulier établi à partir d'expressions spécifiques.

Une autre interrogation concernait la macro « demandj.mac » à savoir si une version modifiée multiclasse était disponible. En fait, le SMST, dans le cadre du MOTREM98, a récemment eu le besoin d'en développer une, ce qui nous a offert une belle occasion de démontrer notre savoir-faire et notre niveau d'expertise au sein du SMST dans le domaine de la modélisation. Cette macro est maintenant disponible via le groupe de discussion d'EMME/2 (emme2users@yahoo.com).

4.0 LES ACTIVITÉS SOCIALES

Deux activités sociales étaient organisées. La première consistait à visiter la ville de Santa Fe et la deuxième à s'aventurer au sommet du mont Sandia Peak.

Santa Fe¹² (environ 100 000 habitants) est reconnue comme la plus ancienne communauté européenne à l'ouest du Mississippi et fut considérée comme le lieu le plus puissant de l'empire espagnol au nord du Rio Grande. Elle était la capitale du « royaume espagnol du Nouveau-Mexique » et c'est en 1846 que les Américains l'ont envahie pendant la guerre « Mexicaine-Américaine » et devint la capitale du Nouveau-Mexique en 1912 alors annexée aux États-Unis. Avec l'arrivée du télégraphe en 1868 et de la compagnie *Santa Fe Railroad* en 1880, Santa Fe et le Nouveau-Mexique en général connurent alors une révolution économique sans précédent. Santa Fe est maintenant considérée comme une des villes des plus historiques des États-Unis en grande partie dû à la préservation des monuments historiques au style architectural distinct des villages indien-espagnol ou **Pueblos**, fait à partir du mélange argile/paille (voir Figure 4). La route qui mène à Santa Fe à partir d'Albuquerque est plutôt désertique avec très peu de développement (voir Figure 5).

¹² www.santafe.org/

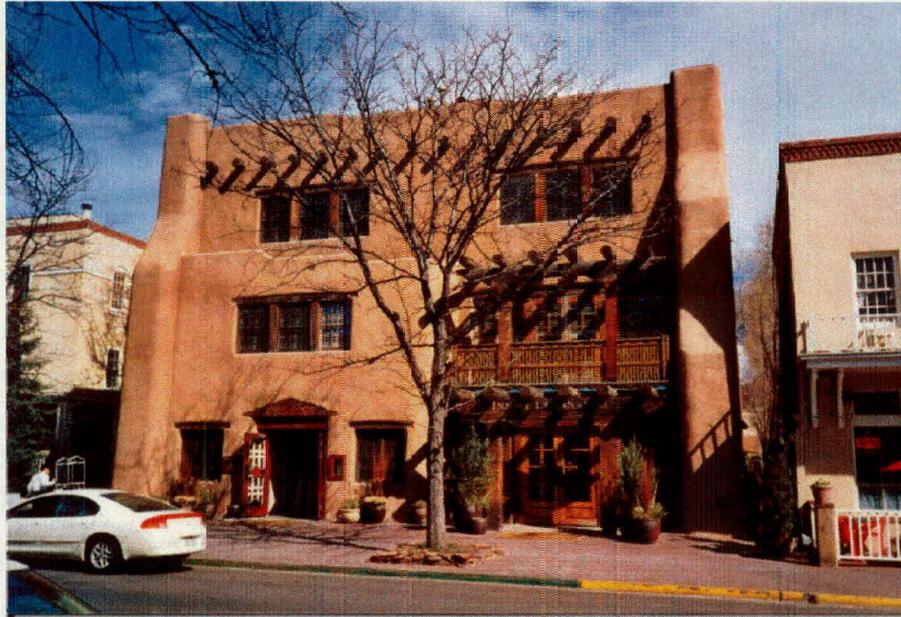


FIGURE 4
Maison historique à Santa Fe

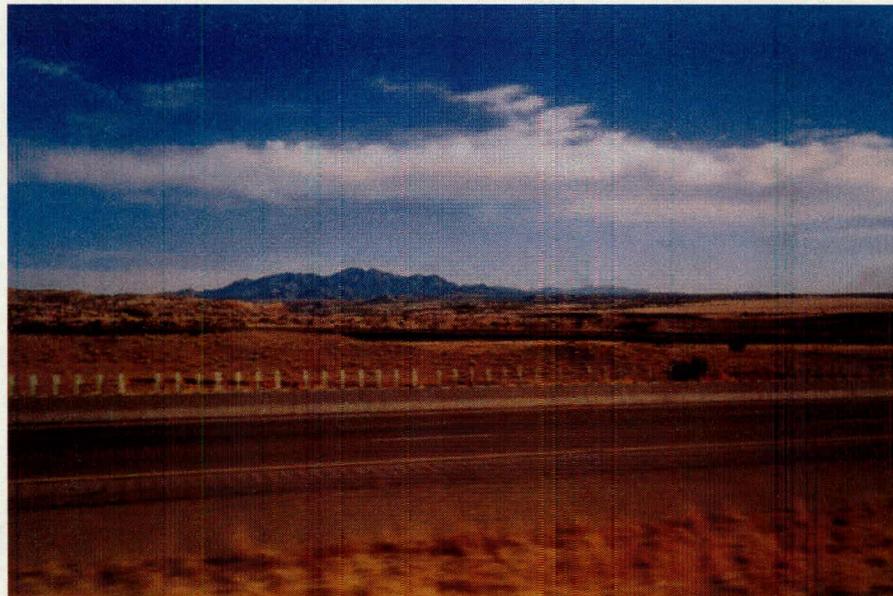


FIGURE 5
Paysage typique entre Albuquerque et Santa Fe

Une randonnée au mont **Sandia Peak**¹³, situé juste au nord d'Albuquerque (voir photo couverture) a clôturé la conférence. Ce mont s'élève à 11 000 pieds, ce qui fait une ascension d'environ 6 500 pieds par rapport à la base. On peut soit y monter à pied (~ 4 heures, aller seulement) ou emprunter le téléphérique. Il serait le plus long de sa catégorie au monde supporté par seulement trois pylônes! Une fois au sommet, on a le droit à une vue panoramique extraordinaire sur les montagnes voisines et sur la ville d'Albuquerque. Le ski y est aussi pratiqué – l'accumulation de neige peut atteindre 1,5 mètre par saison. Nous avons accédé au sommet en téléphérique (voir Figure 6) et sommes descendus à pied. Lors de la descente, des sentiers étroits et très glissants à cause d'une couche de neige et de glace encore présente nous ont fortement ralenti et même rendu notre randonnée un peu plus périlleuse que prévue.

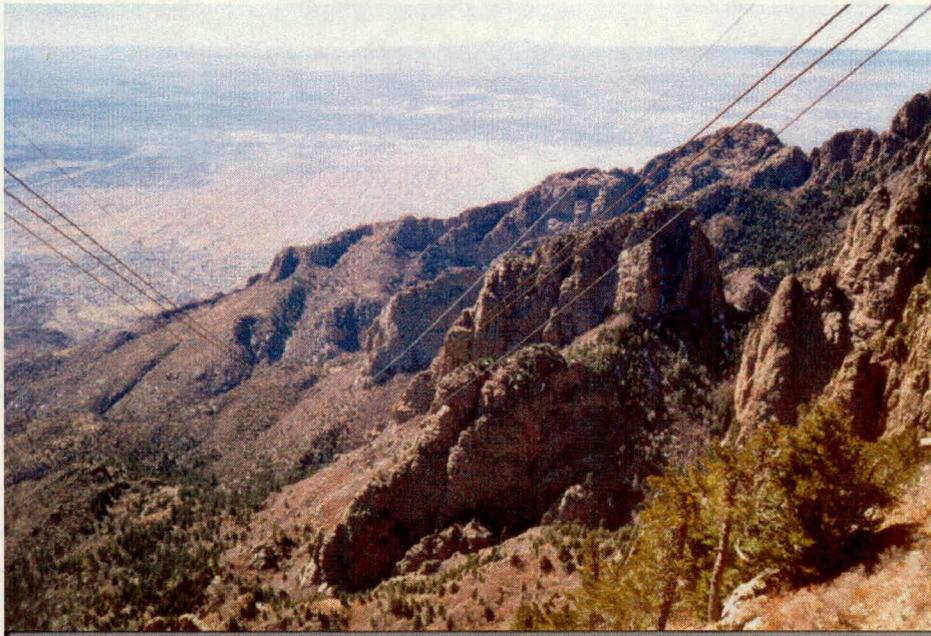


FIGURE 6

Prise de vue en montant en téléphérique vers le sommet du mont Sandia Peak

¹³ www.sandiapeak.com/

5.0 LES PROCHAINES CONFÉRENCES

- 17^e conférence internationale : 23 au 25 octobre 2003 à Calgary, Alberta.
- 18^e conférence internationale : encore indéterminée mais possiblement à Toronto ou, peut-être, Phoenix (Arizona) à l'automne 2004.