

GETRAM: the simulator for ITS design and analysis



Prise en main du logiciel AIMSUN NG

.....
Bilan d'une formation



Centre d'Etude sur les Réseaux, les Transports,
l'Urbanisme et les constructions publiques
Département Mobilité et Transports

Prise en main du logiciel AIMSUN NG

Bilan d'une formation

Date : Août 2005

Auteur : CETE Méditerranée

Responsable de l'étude : Muriel Mariotto

Participants : Alice Bazile, Nicolas Ditchi, Marie-Amélie Horvath, Muriel Mariotto

Résumé de l'étude :

— Cette étude rend compte de l'expérience du C.E.T.E. Méditerranée dans son choix d'un logiciel de simulation dynamique, alors qu'il souhaitait s'équiper d'un outil lui permettant de tester des stratégies de gestion de trafic. Le choix s'est porté sur le logiciel AIMSUN. Fort de cette réflexion, nous proposons dans cette étude un canevas de critères sur lesquels porter l'attention dans une telle démarche de choix. Une présentation du logiciel est également réalisée, ainsi qu'une analyse critique des fonctionnalités de ce dernier. L'adaptation du logiciel à nos besoins est en cours et cette étude retrace cette expérience qui peut être utile à tout autre potentiel utilisateur de logiciel de micro-simulation en situation de choix d'investissement.

— **Nombre de pages :** 16

— n° d'affaire : 20760
maître d'ouvrage : CERTU M. Damas
référence : devis n°041F20760



SOMMAIRE

1	ADÉQUATION DU CHOIX DU LOGICIEL AUX BESOINS	4
2	ADÉQUATION DU CHOIX DE L'OUTIL AUX MOYENS DISPONIBLES.....	6
2.1	Données d'entrées	6
2.1.1	Données « Réseau ».....	6
2.1.2	Données « Demande »	7
2.2	Paramètres	8
2.3	Données observées pour calage.....	8
2.4	Données observées pour validation du calage.....	9
3	PRÉSENTATION DU LOGICIEL	10
3.1	Les caractéristiques techniques	10
3.2	Les projets réalisés avec AIMSUN NG	11
4	ETUDE DE CAS.....	12
5	EXEMPLE D'APPROPRIATION D'UN LOGICIEL	13
5.1	Proposition d'une méthodologie d'utilisation combinée de EMME/2 et AIMSUN NG	14

La mise en place au CETE Méditerranée du logiciel de simulation dynamique AIMSUN NG, nouvellement acquis, est un investissement à valoriser. La formation à la pratique de ce logiciel par son distributeurs (TSS) a pu être suivie par 4 chargés d'études du CETE Méditerranée.

Cette étude analyse l'adéquation de l'outil aux besoins du CETE Méditerranée. Elle fournit des éléments d'évaluation à prendre en considération lors d'études comparatives préalables au choix d'un logiciel de simulation dynamique.

Ce rapport approche par la pratique la pertinence du choix du logiciel AIMSUN NG, en expliquant les attentes du CETE Méditerranée lors d'un tel choix. Avant ce rapport, la prise en main du logiciel n'a été réalisée qu'au travers des études de cas de la formation.

Notre démarche est de composer un canevas de critères à prendre en compte dans une méthodologie d'évaluation d'un logiciel inconnu. Les recommandations de ce rapport sont à prendre telles des illustrations, mais n'ont aucunement valeur de conclusions sur les potentialités de ce logiciel trop peu exploité à ce jour par le CETE Méditerranée.

1 Adéquation du choix du logiciel aux besoins

Pour répondre aux problématiques des transports, il est nécessaire de s'interroger sur la pertinence de la réalisation d'un modèle de micro simulation de trafic .

Cependant, il est souvent difficile d'en juger, faute de connaissance sur les nombreuses données à fournir :

- le fonctionnement et les hypothèses du modèle,
- le nécessaire calibrage (complexe, variable et contraint) dont découle le domaine de validité des résultats
- ainsi que les limites du modèle.

Ainsi, l'adaptation du choix de l'outil au problème posé et aux moyens disponibles, peut s'avérer malencontreux.

Il est parfois plus judicieux d'utiliser des techniques plus simples comme la méthode les « débits cumulés » par exemple.

Afin de s'assurer de l'adéquation de l'outil au problème posé, il est indispensable de décortiquer l'ensemble des besoins auxquels devra répondre l'application. Dans notre cas, il s'agit du fonctionnement de carrefours, ou d'évaluation de la congestion d'un réseau urbain, ou encore de la mise en place de mesures d'exploitation de trafic.

Nos conclusions étaient que le logiciel devait permettre :

- modéliser des phénomènes de congestion des milieux urbains,
- codifier un réseau maillé si besoin était, à l'échelle d'une ville,
- prendre en compte un panel de modes de gestion des intersections
- tester des stratégies de gestion du trafic, tels que la mise en œuvre de panneaux à messages variables, la simulation d'incidents courants en milieu urbain
- utiliser des matrices de déplacements de différents types de véhicules en origine et destination.

Suite à notre prospective sur l'adéquation du choix du logiciel au problème posé, nous pouvons proposer quelques recommandations de critères souvent utilisés pour comparer les logiciels entre eux.

Premièrement, il est indispensable de savoir quel type de circulation permet de traiter le logiciel. En effet, certains logiciels ne font pas de l'urbain et inversement.

Ensuite, il est important de s'assurer que l'échelle du réseau à codifier n'atteint pas les limites du logiciel.

La prise en compte par le logiciel des objets et phénomènes sur lesquels on s'interroge doit être possible.

Certains logiciels permettent en effet, de prendre en compte les remontées de queue, les changements de file, les incidents, les transports en commun, les véhicules commerciaux, les stratégies de gestion du trafic (feux tricolores adaptatifs, détecteurs de véhicules, onde verte, panneaux à messages variables, la mise en place de fléchages suite à un accident, la priorité aux transports en commun, les régulations d'accès et de vitesse, le contrôle d'accès par zone, la taxation de la congestion, le péage électronique, le guidage,...), les véhicules stationnés sur la chaussée, les piétons, les conditions météorologiques, des véhicules atypiques, la recherche d'une place de stationnement, les vélos et les deux roues... D'autres ne le permettent pas.

Il en est de même pour les indicateurs que permettent de fournir certains logiciels relatifs aux résultats de la modélisation.

Les indicateurs tels que la vitesse, le temps, la saturation du réseau, les différences de vitesse, les longueurs de remontées de queue, la régularité de la fréquence des transports en commun., les parts modales, les espaces inter-véhiculaires, le taux d'agressivité aux stops et cédez le, le nombre d'accidents, les temps de collision, les interactions avec les piétons, les émissions de gaz, le niveau de pollution, le niveau de bruit, la consommation d'essence... sont accessibles ou ne le sont pas selon le logiciel utilisé. Ces indicateurs sont parfois seulement disponibles en données globales sur l'ensemble du réseau codifié, ou peuvent l'être seulement au niveau du lien, ou l'agrégation peut être au choix de l'utilisateur.

Ce que sous-entend la prise en compte des mesures d'exploitation de la route est la modélisation du comportement des automobilistes selon certains critères tels que la prise en compte de l'éventualité d'une résistance au suivi des recommandations d'itinéraires, l'éventualité de pratiques de vitesses supérieures...

D'autre part, certains critères peuvent orienter le choix vers un logiciel plutôt qu'un autre.

On peut aussi juger la qualité d'un logiciel par sa faculté à importer des données pour compléter les valeurs caractéristiques du modèle dynamique et à s'interfacer avec d'autres logiciels, par exemple un système d'information géographique. Ainsi, il est important repérer les interfaces souhaitées, par exemple avec un logiciel de macro-simulation ayant servi à la constitution de modèles statiques desquels seront issues les matrices origine destination de la demande en déplacement.

Enfin, le choix d'un logiciel de simulation dynamique est réalisé afin de répondre à une problématique de circulation de véhicules pour comparer par exemple des aménagements d'infrastructures (carrefours, bretelles d'autoroutes, ...) ou des stratégies de régulation du trafic.

En effet, les logiciels de simulation dynamique permettent la mise en œuvre de la reproduction simplifiée des conditions temporelles de la circulation grâce -le calcul du système à chaque intervalle de temps :

- la définition et le choix de lois de poursuite et de changement de voie
- l'insertion stochastique de véhicules à partir des données de flux de déplacement
- la prise en compte de modifications des itinéraires en dynamique
- la gestion des feux et des intersections

Au bilan, lors de notre démarche de sélection d'un logiciel de micro-simulation, nous nous sommes assurés du réel besoin d'un tel outil. Nous l'avons acquis afin de mettre en place un modèle dynamique permettant de répondre à des problématiques de fonctionnement d'agglomération et de mise en œuvre de stratégies de gestion du trafic. Le choix du logiciel s'est porté vers le logiciel AIMSUN NG du fait de sa compatibilité avec le logiciel de macro-simulation EMME/2 que nous utilisons par ailleurs pour nos modèles statiques. Nous avons pris garde à ce que AIMSUN NG permette la simulation de l'ensemble des mesures envisagées dans les stratégies de gestion de trafic habituellement testées lors de nos études. De plus ce logiciel a été retenu du fait qu' 'il est possible de répartir la demande en pourcentage aux intersections, mais également d'affecter la demande selon le chemin de moindre coût.

2 Adéquation du choix de l'outil aux moyens disponibles

Nous n'aborderons pas les indispensables vérifications de compatibilité informatique préalable à tout achat. D'autre part, la mise en place d'un modèle dynamique nécessite le recueil de beaucoup de données qui, à défaut pourront faire l'objet d'hypothèses, qu'il faudra néanmoins paramétrer, à l'aide d'autres données, lors de la phase de calage. Ainsi, entre données d'entrées, paramètres et données d'observation pour calage, il est important de disposer d'une connaissance chiffrée et exhaustive de la situation étudiée.

2.1 Données d'entrées

Les logiciels de micro-simulation modélisent la circulation en codifiant les entités liées à la définition du réseau et en modélisant les entités liées à la définition de la demande en déplacement.

2.1.1 Données « Réseau »

La codification détaillée du réseau, si possible géoréférencée, est la base de la micro-simulation, qui se veut pouvoir retraduire les conditions réelles de circulation.

Le tracé des voies n'est pas schématisé comme en macro-simulation. Les liens créés « collent » à la géométrie du réseau (longueur et nombre de voies, position des carrefours, des arrêts de bus,...).

Les caractéristiques des voies, en revanche, sont forcément simplifiées et constituent les attributs des liens.

Ainsi, pour rendre compte de l'offre, la définition de capacités d'écoulement pour chacun des liens est communément utilisée. D'autres exemples d'attributs associés aux liens sont la visibilité de la voie, sa pente, son type (primaire, secondaire, desserte...), sa fonction de coût du lien et du noeud, l'existence de

lignes blanches, si elle est réservée (au TCSP par exemple), sa vitesse réglementaire, , l'existence d'une ligne de bus,...

D'autres attributs sont définis de façon plus globale pour l'ensemble du réseau modélisé : modèles de choix de route, agressivité des conducteurs, paramètres d'acceptance des règles,

Beaucoup de paramètres sont à définir, ce qui oblige le concepteur à bien connaître le fonctionnement du réseau.

Enfin, il est important de renseigner les caractéristiques du mouvement de chacune des intersections (vitesse lors du mouvement tournant, signalisation,...), son mode de gestion et de tenir compte de la logique de régulation mise en œuvre réellement. Là encore, les données nécessaires doivent être recueillies et se multiplient rapidement. Selon le logiciel utilisé, il est possible de représenter les équipements de la route (P.M.V., contrôle d'accès,...) sur lesquels il est important d'avoir des données (localisation, utilisation,...).

Concernant les réseaux de transports en commun, leur fonctionnement doit être complété sur un logiciel pouvant modéliser ce type de véhicule.

2.1.2 Données « Demande »

Les caractéristiques véhiculaires

Le parc véhiculaire doit être décrit, même si la plupart des logiciels proposent un parc par défaut. Les données à renseigner sont par exemple, la longueur et la largeur des types de véhicules, leur accélération maximum possible, leur décélération, la vitesse réalisable maximale et des informations sur les vitesses souhaitées, des paramètres des loi de distances inter-véhiculaires, l'agressivité et un facteur d'opposition à être guidé,... Le logiciel DYNASIM contient un parc reprenant les caractéristiques françaises. Le logiciel AIMSUN NG intègre des caractéristiques par défaut calées sur des cas espagnols, londoniens et suisse. Elles sont modifiables par l'utilisateur

Le nombre de déplacements

La demande en déplacements est prise en compte par un système de matrice origine-destination évoluant selon la période de la journée pour chacun des types de véhicules définis. Il est donc indispensable de connaître cette demande sur la période impartie, au choix de l'utilisateur. Cette demande doit être rentrée dans le modèle en nombre d'origine-destination, mais également schématisée pour ses points d'injection sur le réseau. Avec AIMSUN NG, une matrice de demande issue d'un modèle réalisé sous EMME/2 est facilement adaptable. Les données de demande sont les plus difficiles à obtenir et sont souvent sujette à recalage, du fait qu'elles sont souvent des données reconstituées (typiquement issues d'un modèle macro).

Dans AIMSUN NG il est également possible d'injecter des véhicules dans le modèle en donnant les flux aux point d'entrée et les pourcentages des mouvements tournant à chaque intersection.

2.2 Paramètres

Des lois régissent les interactions entre les différents objets (routes, véhicules, intersections, ...), elles concernent :

Les lois reprises par les algorithmes des logiciels de micro simulation concernent :

- l'injection stochastique des véhicules sur le réseau à partir des flux de génération
- les lois de poursuite des véhicules
- les lois de changement de voies et la localisation de zones de sensibilité différente à l'approche des intersections, la prise en compte des lignes blanches et de la visibilité,
- les lois d'insertion dans une intersection
- les lois d'affectation en itinéraires

Les paramètres sont multiples et dépendent beaucoup du logiciel et des algorithmes mis en place. Ces paramètres sont les plus délicats à fixer et seront vraisemblablement les premiers corrigés en phase de calage.

2.3 Données observées pour calage

Au cours de la constitution du modèle, certaines des caractéristiques ou certains des paramètres ont été évalués par des méthodes plus ou complexes faisant appel à des données d'observation censées pouvoir être reproduites. Une fois le modèle constitué, il est impératif de caler l'ensemble, et cela grâce à un panel de données d'observation de différents types, afin de s'assurer du juste fonctionnement du modèle. Ces données témoin permettent l'ajustement de paramètres souvent définis grossièrement ou par défaut, qui ne peuvent être utilisés sans vérification. Les données observées peuvent servir au calage de plusieurs paramètres différents.

- calage des attributs de réseau :
 - o temps de parcours (calage des vitesses, par exemple),
 - o débit à saturation aux intersection renseignées par mouvement tournant (calage des vitesses limites des tournants, les pourcentages de tournants, par exemple),
 - o proportions de changement de voie (calage des distances des zones d'approches des intersection utilisées par les lois de changement de file), ...
- calage des paramètres du parc :
 - o temps de parcours (calage des vitesses, accélération, par exemple),
 - o vitesse observée (calage des vitesses, accélération, par exemple),
 - o longueur des files d'attente (calage des distances inter-véhiculaires minimales, par exemple),
 - o débit à saturation des rampes d'accès (calage des temps maximum pour un cédez le passage par exemple)
 - o le taux d'utilisation d'une nouvelle route ou déviation (calage des paramètres de résistance aux conseils de guidage, par exemple),...
- calage de la demande :
 - o l'utilisation d'un itinéraire (calage de la matrice origine-destination, par exemple),
 - o les mouvements tournants (calage des flux d'entrées et des proportions),
 - o saturation (calage de la demande, par exemple),

- enquêtes origine-destination et données de coupure (calage de la demande, par exemple),...
- calage des paramètres des lois de comportement :
 - répartition du trafic sur les voies (calage des paramètres de sensibilité de l'algorithme de la loi de changement de file, par exemple),
 - répartition du trafic sur les itinéraires (calage des paramètres de sensibilité et choix de la loi du choix d'itinéraire, par exemple),
 - les différences de vitesses (calage des paramètres de sensibilité de la loi de poursuite, par exemple),
 - l'évolution des temps de parcours selon le jour et l'état du réseau (calage des paramètres seuil et choix du type d'affectation, prédictive ou réactive, par exemple),...
- calage de paramètres globaux du système :
 - longueur de files d'attente (calage des temps de réaction au stop, par exemple), ...

Cette liste, sans être exhaustive, permet d'illustrer le type de données d'observation dont il est utile de disposer. Il est conseillé de faire un calibrage sur un échantillon varié de données représentatives du maximum de phénomènes reconstitués par le modèle. Ce qui implique la mise à disposition de beaucoup de données.

2.4 Données observées pour validation du calage

Une fois les paramètres ajustés grâce à l'utilisation de données observées, il est utile d'améliorer la modélisation et de vérifier que les données modélisées sont proches des données observées qui n'ont pas servi au travail de calage, le tout permettant de s'assurer de la finesse du calage et du pouvoir prédictif du modèle.

Or la validité du modèle ne peut être réalisée qu'à condition de disposer d'un grand nombre de données, de bonne qualité. Ce qui n'est pas sans poser problème, étant donné les difficultés rencontrées par les exploitants sur le recueil des données, en quantité et en qualité (problème de fiabilité des mesures, ...). De plus, elles doivent être variées, mesures de débit, de temps de parcours, de débit en section courante et aux intersections, de taux d'occupation, de vitesses...

Ainsi, une grande vigilance devra être observée avant toute mise en œuvre d'une micro-simulation sur la constitution de ces données. Le temps nécessaire à l'acquisition de ces données est une part importante du travail de microsimulation de trafic.

3 Présentation du logiciel AIMSUN NG

Le logiciel AIMSUN NG est commercialisé par la société T.S.S. basée à Barcelone. Le simulateur a été développé à l'Université Polytechnique de Catalogne. Une fois le simulateur développé et paramétré (validation de modèles tels que celui de Lausanne dont le fonctionnement a été entièrement simulé sous GETRAM/AIMSUN¹), les développements se sont portés sur l'intégration d'interfaces de plus en plus ergonomiques et intéressantes. De nouvelles versions ne cessent de venir enrichir les possibilités de ce logiciel, commercialisé par une petite entreprise dynamique, munie d'une équipe support disponible et réactive.

3.1 Les caractéristiques techniques

- La taille du réseau codifié peut être illimitée.
- Le système d'exploitation peut être indifféremment PC ou Unix.
- Grâce à ses fonctionnalités de programmation de modules externes, la compatibilité du logiciel avec d'autres applications est possible
- Un module de transfert des données EMME/2 – AIMSUN NG est fourni.
- D'autres interphases sont fournies telles que celles avec le logiciel TRANSYT, SCATS et UTOPIA. La programmation en Cet PYTHON implémentée dans le logiciel permet aux utilisateurs de développer des extensions facilitant l'intégration d'interfaces adaptatives par exemple avec un système de gestion du trafic en temps réel.
- De plus, tous les paramètres sont accessibles et peuvent être modifiés par l'utilisateur.

Les lois paramétrées par défaut disponibles dans le logiciel sont les suivantes :

- loi de poursuite des véhicules GIPPS
- stratégie de changement de voie via notamment la définition de trois secteurs d'approche des intersections, prise en compte des lignes blanches, de la visibilité et de l'agressivité des conducteurs.
- affectation prédictive ou réactive sur itinéraires avec simulation en pourcentages de flux aux intersections ou par matrice origine-destination
- algorithme du calcul de moindre coût selon le seul paramètre temps, ou distance, ou avec une fonction de coût binomial, proportionnelle, logit, C Logit ou définie par l'utilisateur
- injection stochastique des véhicules sur le réseau à partir des flux de génération avec des temps d'arrivées suivant une loi exponentielle, uniforme, normale ou constante
- lois d'insertion dans une intersection avec possibilité de modéliser les rond-points

La simulation de trafic peut être réalisée pour reproduire des situations urbaines, et/ou interurbaine. Le parc peut être défini selon les données de l'utilisateur (mais contient également un parc par défaut) et permet de prendre en considération les transports en commun, les piétons, les véhicules commerciaux. Tout un réseau de transport en commun peut être pris en compte. L'interaction de la circulation avec les piétons est également intégrée. Il est également possible de prendre en compte les actions suivantes :

- la priorité aux transports en commun
- la régulation d'accès
- les feux coordonnés
- les feux adaptatifs

¹ Ancien nom du logiciel, avant les développements ayant permis la constitution d'un seul logiciel intégrant simulateur et interphase graphique.

- les détecteurs de véhicules
- la gestion des incidents
- le contrôle d'accès à des zones
- les panneaux à messages variables
- le guidage statique et dynamique
- le péage électronique
- les mesures de réduction de vitesse
- les voies réservées

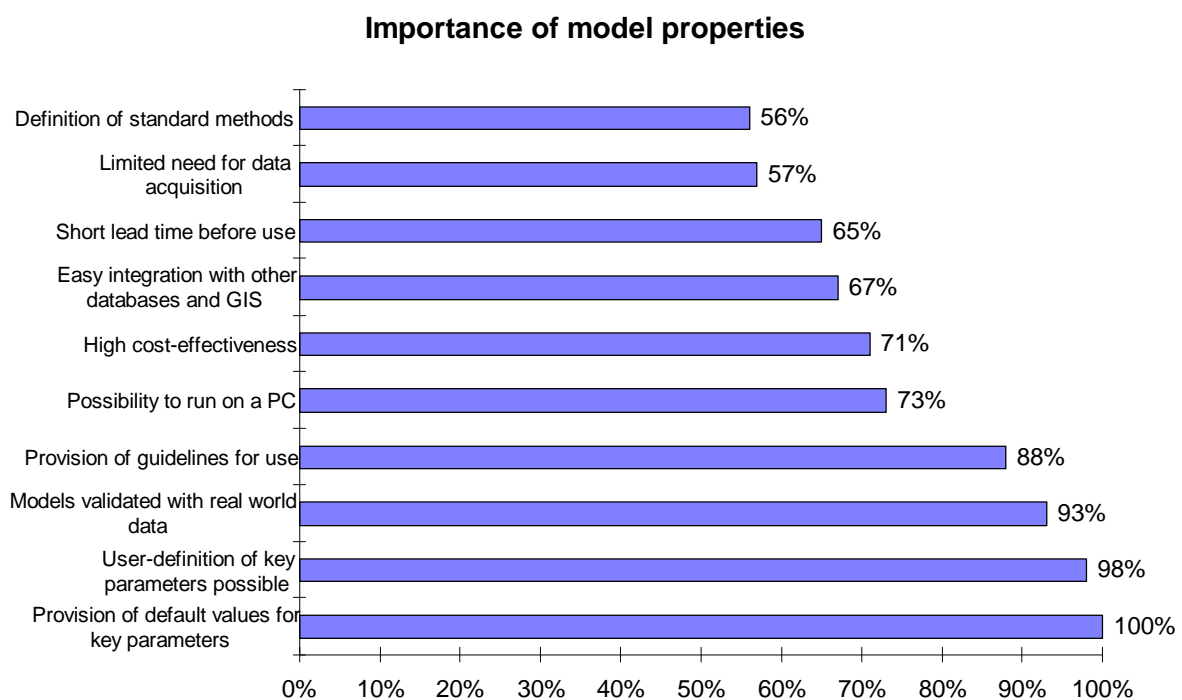
3.2 Les projets réalisés avec AIMSUN NG

DOMAINE	CLIENT	PROJET	COMMENTAIRE
Gestion de trafic	Communauté urbaine de Milan	Système intégré pour la simulation, validation et gestion stratégique de la mobilité urbaine	Interphase TRANSYT
Gestion de trafic	Ville de Frankfurt et autres.	Gestion stratégique intermodale	Environnement intégré pour la gestion on/off line
Gestion de trafic	Minnesota DOT	Régulation d'accès aux routes I35W, I169 et I94	Evaluation du système MnDoT adaptative Metering
Gestion de trafic	CalTrans	Plan de gestion du trafic pour une avenue en Alameda aux US	Interphase EMME/2
Gestion de trafic	Hertogenbosch municipalité	Conception d'un nouveau système UTOPIA de gestion des feux à cause d'un aménagement d'infrastructure	Interphase UTOPIA
Aménagements et Gestion de trafic	SIAS, Italie	Projet d'infrastructure autoroutière et évaluation de PGT	
Régulation de feux et réseau TC	Communauté urbaine de Tel-Aviv	Système de priorité aux transports en commun	Développement d'extension API pour le contrôle adaptatif et la priorité aux bus
Régulation de feux et réseau TC	Projet Supertram, Leeds	Mesures de priorité aux trams à Sheffield en Grande-Bretagne	Développement d'extension API pour la priorité aux bus
Gestion de trafic	Communauté urbaine de Santiago	Fonctionnement des voies réservées aux bus	
PGT	Servei Catala del Transit	PGT pour gestion du flux de poids lourds d'un tunnel (Viehla, Espagne)	Développement d'extension API pour le contrôle adaptatif
Fonctionnement d'une infrastructure	2008 Jeux Olympiques	Simulation dynamique du trafic pour le second périphérique de Pékin	
Etude environnementale	Ministère des transports	Evaluation des émissions de gaz toxiques dues au trafic (Auckland)	
Etude de péage	Concor Concessionnaire	Analyse de capacité à une station de péage	
Sécurité routière	Swiss Federal Road Authority	Mesures de sécurité pour le tunnel transalpine de San Bernardino et Gotthard (Suisse)	Développement d'extension API

4 Etude de cas

Cette présentation de critères de choix d'un investissement dans la micro-simulation et d'un logiciel a été nourrie de notre expérience propre. Lors de notre formation sur le logiciel, nous avons pu l'expérimenter sur des cas d'école. Cette partie du rapport vise à rendre compte de nos premières impressions sur l'utilisation du logiciel.

Le rendu de notre premier estimatif de la fonctionnalité du logiciel est guidé par les résultats d'une enquête qui a été réalisée dans le cadre du projet SMARTTEST². Cette enquête a permis d'établir un canevas de critères importants aux yeux des modélisateurs interrogés relatifs aux propriétés des logiciels de micro-simulation.



(extrait de "Review of Micro-Simulation Models" SMARTTEST Project Deliverable D3)

Existence de paramètres par défaut

Le logiciel est fourni avec des valeurs par défaut

Accès au paramétrage

Les paramètres peuvent être changés par l'utilisateur. Le système est ouvert, il ne nous est pas apparu comme une boîte noire.

² Simulation Modelling Applied to Road Transport European Scheme Tests

Réalisation de modélisations approuvées

Le logiciel a déjà servi et les modèles construits ont été validés pour diverses situations. Il nous a été présenté comme ayant fait ses preuves. En revanche, aucune expérience française n'a été menée, ce qui ne nous permet pas de récupérer certaines valeurs, telles que celles relative au parc automobile.

Documentation technique

Les documentations sont bien détaillées, mais sont en anglais. La formation dispensée par l'entreprise via des études de cas et des photocopies a été très bénéfique. Il nous est apparu envisageable de mener une modélisation de gestion de trafic à l'échelle d'une ville après seulement une semaine de formation. La société a mis en place un système de forum d'utilisateurs, dans lequel est très impliqué également le support technique de TSS.

Mise en œuvre sous PC

Le logiciel peut être utilisé avec un PC, et l'environnement est très convivial. L'ergonomie nous a donné entière satisfaction avec la version AIMSUN NG³.

Rapport coût/efficacité

Il nous est difficile à notre niveau d'utilisation d'estimer un avis sur le rapport coût/efficacité.

Intégration d'autres bases de données, de SIG et d'autres modèles

Le logiciel permet l'intégration très facilement de base de données, de systèmes d'information géographique et les résultats d'autres logiciels. Un fonctionnement combiné avec d'autres logiciel est possible et des extensions peuvent être programmées. Le système SIG intégré au logiciel est très fonctionnel. Il est aisé de codifier les objets et le système de couches de dessin nous a donné entière satisfaction. Les bases de données sont importables et exportables très facilement. Les liens vers ODBC sont possibles.

Temps limité de prise en main

Le temps de prise en main avant une première utilisation nous est apparu relativement raisonnable.

Existence de méthodes standards préconisées

Et enfin, il existe des méthodes standards de modélisation et de calibrage préconisées.

5 Exemple d'appropriation d'un logiciel

Le choix du C.E.T.E. dans son investissement en modélisation dynamique et microscopique s'est porté sur le logiciel AIMSUN NG principalement du fait de sa compatibilité avec le logiciel EMME/2 utilisé au C.E.T.E. pour les simulations statiques. Suite à la formation, les bases du fonctionnement combiné des deux logiciels avaient été assimilées. Cependant, les formateurs, spécialistes de leur seul logiciel, n'avaient pas encore eu à mettre en œuvre l'utilisation combinée des deux logiciels.

Ce travail de constitution d'une interface a permis une réelle assimilation de la formation sur le logiciel de micro-simulation, mais également une appropriation des potentialités du logiciel pour nos besoins. Le logiciel n'est que la boîte à outil du modélisateur. Avant de se lancer dans une construction, le « maçon-modélisateur » doit savoir ce qu'il a dans sa boîte, avoir un plan, tenir compte des contraintes. Au

³ La précédente version (GETRAM/AIMSUN) était moins fonctionnelle

C.E.T.E. Méditerranée, nous n'avons pas encore entrepris l'exercice de construction avec le logiciel AIMSUN NG, mais nous avons pris connaissance de ses possibilités, vérifier l'adéquation à nos besoins. De plus, nous avons réfléchi à une démarche d'intégration de ce logiciel dans nos études de modélisation. Cette réflexion, nous a conduit, par exemple, à proposer une méthodologie d'interface entre nos deux logiciels de simulations en milieu urbain : EMME/2 et AIMSUN NG.

5.1 Proposition d'une méthodologie d'utilisation combinée de EMME/2 et AIMSUN NG

L'approche micro-simulation que permet le logiciel AIMSUN NG peut venir en complément de la vision macroscopique du logiciel EMME/2. La démarche combinant l'approche dynamique à l'approche analytique permet, en effet, de satisfaire aux exigences de prise en considération de la géométrie du réseau et de l'évolution des conditions de circulation au cours de la journée, ainsi qu'aux exigences d'équilibre global entre la demande et l'offre de transport. Autrement dit, cette approche combinée offre les outils d'analyse de la congestion.

Caractéristiques informatiques :

Le logiciel EMME/2 est commercialisé par Les Conseillers INRO Consultants Inc., le logiciel AIMSUN NG par TSS-Transport Simulation Systems. Le CETE Méditerranée possède des licences des deux logiciels. L'interface dont il est question dans cette présentation a été développée par TSS, de manière à utiliser AIMSUN NG de façon complémentaire à EMME/2.

Elaboration d'une modélisation dynamique, à partir d'une modélisation EMME/2, afin d'analyser la congestion automobile.

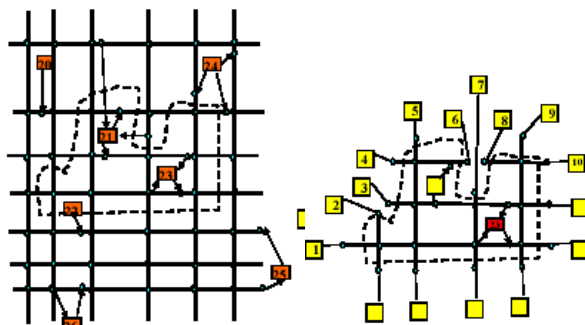
La méthodologie qui est proposée s'inspire de celle conçue par TSS qui a été expérimentée sur plusieurs études, dont celle de l'autoroute de Llobregat à Barcelone. L'interface EMME/2-AIMSUN NG avec laquelle nous proposons de traiter la modélisation de la congestion, consiste à combiner les approches de ces deux logiciels. La méthode de transfert de données est explicite mais pas automatique.

Les composants nécessaires à la micro-simulation sont les suivants :

- représentation géométrique et description détaillée des intersections,
- schéma de mobilité temporelle (flux de trafic temporels aux sections d'entrée, matrices OD par intervalles de temps)
- paramètres de comportement des véhicules (critères de comportement des personnes, variété du parc roulant, caractéristiques des files d'attente...)

Ainsi, un descriptif précis de l'infrastructure à étudier dans le cadre de la micro-simulation complétera la description trop macroscopique contenue dans le modèle sous EMME/2. Cette description implique que soient renseignés la topologie du réseau, ainsi que les plans de feu. Les fichiers contenant la description géométrique de l'infrastructure, tels que les .dxf permettront une bonne représentation, la plus réelle possible. AIMSUN étant un outil d'évaluation des ITS systèmes prend en considération un large panel des outils de gestions de la circulation, tels que les feux de circulation. A défaut de ces renseignements, le modélisateur élaborera des hypothèses de fonctionnement et de gestion du réseau.

La demande qui sera affectée sur le réseau sera issue de l'affectation macroscopique, adaptée à l'échelle locale de la simulation dynamique. La déformation temporelle sera réalisée selon les comptages horaires disponibles, à défaut d'avoir une modélisation macroscopique calée pour différentes périodes de la journée.



Il existe des paramètres par défaut permettant de simuler la variété de comportements des véhicules. Dans la mesure où des enquêtes locales ou des valeurs empiriques adaptées à la situation locale pourront être recueillies, ces paramètres seront utilement modifiés.

Une modélisation existant déjà sous EMME/2, la démarche sera la suivante⁴ :

- codification du réseau, compatible du point de vue des pôles de générations avec les centroïdes de la modélisation macroscopique
- mise à jour des paramètres de comportement des véhicules
- mise à jour du modèle EMME/2 avec les configurations de réseaux identiques à celle codifiées sous AIMSUN NG
- création de la matrice demande réduite à la zone d'étude « micro » sous EMME/2
- importation et segmentation temporelle de cette matrice avant simulation dynamique sous AIMSUN NG

La simulation réalisée sous AIMSUN NG fait appel à une génération de trafic sous forme de matrice OD selon un modèle ayant une répartition uniforme. Les véhicules suivent alors l'itinéraire qui permet d'atteindre leur destination selon le plus court chemin en coût en respectant les conditions de circulation du moment. Cet itinéraire est réévalué tout au long de la progression du véhicule. La distribution des véhicules sur les itinéraires n'est pas réalisée de façon à avoir l'atteinte d'un équilibre comme en macro-simulation, mais par des lois statistiques définies par l'utilisateur. Les véhicules sont affectés sur les voies selon les lois de Poursuite et de changement de voie respectant les modèles empiriques GIPPS.

Outre l'influence de l'estimation des matrices OD, le calibrage pour une telle simulation devra tenir compte de l'influence de différents types de paramètres :

- paramètres globaux :
 - o relatifs aux véhicules (ex : longueur, facteur d'acceptation de la vitesse limite)
 - o relatifs aux comportements des personnes (ex : temps de réaction)
 - o relatifs aux file d'attente (ex : vitesse de reprise)
 - o relatifs aux lois de poursuite (ex : distance) en section courante et en entrecroisement
 - o relatifs aux lois de dépassement (ex : seuil de sensibilité avant dépassement)
 - o relatifs aux lois de choix d'itinéraire (choix de la loi et de ses paramètres)

⁴ Dans le cas contraire, la codification du réseau sous TEDI aurait été transférée sous EMME/2, pour ensuite faire tout le travail de modélisation macroscopique.

- relatifs à la temporalité et aux nombres d'expérimentations
- paramètres de section :
 - en section courante (ex : vitesse limite en section, distances des zones de changement de voie, fonction de coût)
 - aux entrecroisements (ex : vitesse limite, distance de visibilité, plan de feu)
 - aux pôles de génération (ex : pourcentages aux connexions)

Le calage sera réalisé afin de permettre de retrouver les comptages complémentaires disponibles par voie et mouvement, ainsi que les analyses d'itinéraires issues de la macro simulation.

Exemple d'exploitation des résultats de la micro-simulation comme aide à la prospective

Les simulations dynamiques que permettra cette approche combinée macro et micro pourront être utilisées pour tester la configuration de l'infrastructure à l'étude, ainsi que du mode de gestion de circulation qui lui sera attaché. Après définition de scénarios de voirie à tester, des indicateurs de fonctionnement de voirie seront produits, semblables à ceux des études antérieures.