

---

# PROPOSITION POUR UNE MISSION D'ASSISTANCE A LA REALISATION D'UN MODELE MULTIMODAL DE DEPLACEMENTS

---

## Sommaire

1. LA PROBLEMATIQUE.....	3
2. PRESENTATION DU GROUPE SETEC .....	4
2.1 Le groupe Setec.....	4
2.2 Les études générales et économiques de transport au sein de Setec .....	4
3. La construction d'un modèle multi-modal.....	5
3.1 Contexte et objectifs de l'étude.....	5
3.1.1 La rapidité de la croissance impose l'existence d'un outil de planification .....	5
3.1.2 Les questions auxquelles devra répondre le modèle .....	5
3.1.3 L'approche de la SETEC .....	5
3.2 Phase 1 : méthode, périmètres, données .....	6
3.2.1 Proposition d'une méthode et d'un planning.....	6
3.2.2 Choix de l'aire d'étude et du zonage .....	6
3.3 Phase 2 : collecte, analyse et mise en forme des données disponibles.....	7
3.3.1 Principes .....	7
3.3.2 Données socio-économiques .....	7
3.3.3 Modélisation existante .....	7
3.3.4 Bases de données : données origine-destination.....	7
3.3.5 Base de données de comptages .....	8
3.3.6 Mesures de temps de parcours .....	8
3.3.7 Données sur le stationnement .....	8
3.3.8 Livrables .....	9
3.4 Phase 3 : description de l'offre de transport .....	9
3.4.1 Offre TC .....	9
3.4.2 Offre routière.....	9
3.4.3 Prise en compte du stationnement .....	10



3.5	Phase 3 : mise en place de la chaîne de modélisation .....	10
3.5.1	Architecture générale du modèle .....	10
3.5.2	Détermination des matrices actuelles .....	11
3.5.3	Demande aux horizons futurs .....	11
3.5.4	Modèle de génération-distribution (tous modes) .....	12
3.5.5	Module de choix modal .....	12
3.5.6	Un triple calage pour chaque mode : débits, temps de parcours, flux OD (+ taux de correspondance TC) .....	13
3.5.7	Coissance de la demande .....	13
3.6	Phase 5 : application sur un cas particulier .....	14
4.	DELAIS ENVISAGEABLES .....	15



## 1. LA PROBLEMATIQUE

Les villes chinoises croissent à une vitesse exponentielle qui ne leur permet pas toujours d'évaluer les conséquences à long terme, notamment environnementales, de leur politique de transport. De grands travaux d'infrastructures lourdes, routières et de transport collectif, ont été réalisés en un temps record et d'autres sont projetées ; une question importante qui se pose aux planificateurs est de trouver la meilleure articulation entre les différents modes (intermodalité) ainsi qu'entre les systèmes lourds de transport collectif et des systèmes complémentaires comme le tramway ou le BRT. Plus généralement, la cohérence entre un développement urbain harmonieux et un système de transport durable, où l'usage de la voiture solo est limité, constitue une question fondamentale des prochaines décennies.

Il serait présomptueux pour une société étrangère telle que Setec de prétendre définir de l'extérieur la politique des transports d'une agglomération chinoise millionnaire ou multimillionnaire . Nous concevons donc notre rôle avec modestie mais avec le souci d'être utile en apportant :

- un appui méthodologique
- un retour d'expérience
- une expertise indépendante

destinés à aider ces villes à produire une politique efficace et soucieuse de l'environnement, qui, tout en permettant de résoudre rapidement les problèmes immédiats, doit s'inscrire dans le long terme et permettre les évolutions sociales et économiques à 20 ou 30 ans au minimum.

Nous proposons d'assister les grandes villes chinoises dans la constitution d'un modèle de trafic multimodal qui leur permettra, au-delà des urgences actuelles, de tester différentes politiques de transport, de planifier et hiérarchiser leurs choix, de disposer d'outils pour prévoir les conséquences socio-économiques et environnementales.

Après un rappel des références de Setec, nous exposons dans les paragraphes suivants les grandes lignes de ce que pourrait être notre intervention dans le cadre d'une coopération franco-chinoise.



## **2. PRESENTATION DU GROUPE SETEC**

### **2.1 Le groupe Setec**

La Setec (Société d'Études Techniques et Économiques), groupe d'Ingénierie français strictement indépendant de près de 1500 personnes, a acquis depuis 1957 une réputation internationale dans la conception et la supervision de grands projets de bâtiment et de travaux publics, soit en maîtrise d'œuvre, soit en assistance à la maîtrise d'ouvrage, depuis les études de faisabilité technique, économique et financière jusqu'à la direction des travaux (voir plaquette jointe).

### **2.2 Les études générales et économiques de transport au sein de Setec**

Au sein de la SETEC, une trentaine d'ingénieurs de haut niveau ont à leur actif de très nombreuses références en planification (schéma directeurs, plans de déplacements urbains) et en modélisation, aussi bien en milieu urbain qu'en interurbain, en trafic de voyageurs qu'en trafic de marchandises, en trafic routier qu'en transport en commun, en modèles statiques et dynamiques. Tous ont organisé et exploité de nombreux recueils de données de terrain (enquêtes origine-destination, enquêtes-ménages, enquêtes de préférences déclarées, mesures de courbes débit-vitesse et de temps de parcours,...), analysé et exploité de multiples sources statistiques, mis en œuvre une grande diversité de logiciels, participé à la concertation avec les décideurs et/ou avec les citoyens.

On trouvera en annexe une présentation du groupe Setec et de son savoir-faire en transport.



### **3. LA CONSTRUCTION D'UN MODELE MULTI-MODAL**

#### **3.1 Contexte et objectifs de l'étude**

##### **3.1.1 La rapidité de la croissance impose l'existence d'un outil de planification**

On a vu en introduction la croissance exponentielle des villes chinoises.

Il en résulte l'impérieuse nécessité d'optimiser le système de transport pour qu'il rende, à investissement identique, le meilleur service possible aux habitants, touristes et visiteurs divers.

La construction d'un modèle de déplacements est une tâche lourde et complexe (et d'autant plus complexe que la Ville évolue à grande vitesse) mais elle permettrait de penser l'avenir de la Ville à long terme.

##### **3.1.2 Les questions auxquelles devra répondre le modèle**

Les questions auxquelles devra répondre le modèle sont multiples et de niveau variable ; ce sont principalement :

- des questions stratégiques : tests globaux sur les politiques urbaines et de transport,
- des questions de niveau préopérationnel : détermination du trafic (multimodal) liées à la réalisation de projets d'infrastructures ou d'évolution de l'offre routière, ferrée et/ou de TC urbain ; impact de différentes mesures sur le trafic (notamment sur celui des autres modes).

##### **3.1.3 L'approche de la SETEC**

Dans cette perspective, la question de la modélisation multimodale prend tout son sens. En conséquence, le modèle que nous entendons aider la Ville à développer a pour but de « servir » les intérêts de la collectivité à long terme. L'outil qui sera mis au point doit pouvoir vivre et évoluer à l'issue de sa réalisation.

Les villes chinoises disposent généralement au sein de la Direction de Planification d'un personnel compétent, mais souvent peu expérimenté en modélisation multimodale des déplacements. En revanche, les bases de données nécessaires à l'élaboration d'un modèle pertinent semblent embryonnaires et, forte de son expérience en ce domaine, Setec propose d'assister la Ville pour la mise au point méthodologique et pratique d'un modèle efficace.

La démarche, les méthodes, les hypothèses, les outils utilisés, ainsi d'ailleurs que les limites et approximations du modèle, doivent donc être transparents et clairement explicités ; les outils livrés (les bases de données, les différents modules du modèle) doivent être aussi ergonomiques que possible. En outre, les sorties, notamment graphiques, seront conçues dans l'idée d'assurer une communication aisée entre techniciens, autorités et habitants. Enfin, l'architecture du modèle doit permettre, ultérieurement, d'ajouter aisément des modules supplémentaires : interactions transport-urbanisme, trafic de marchandises...

Dans la méthodologie qui suit, nous nous efforçons de décrire au mieux l'approche envisagée ; quand cela nous paraît nécessaire, nous rappelons les limites de l'outil d'aide à la décision que constitue le modèle.

La démarche générale nous paraît pouvoir être décomposée en cinq phases :



- Phase 1 : Proposition d'une méthode et d'un planning opérationnel, définition de l'aire d'étude et du zonage, analyse des données disponibles, définition du recueil de données nécessaire
- Phase 2 : Lancement et réalisation du recueil de données
- Phase 3 : Description de l'offre de transport
- Phase 4 : Mise en place de la chaîne de modélisation : architecture générale du modèle, génération-distribution, choix modal, calage, croissance de la demande
- Phase 5 : Application sur un exemple à définir.

La formation sera réalisée tout au long de cette démarche.

## **3.2 Phase 1 : méthode, périmètres, données**

### **3.2.1 Proposition d'une méthode et d'un planning**

Après examen des données disponibles et discussion avec la « direction de la planification », une note méthodologique détaillée précisera la démarche exposée dans la présente proposition et comportera les rubriques suivantes :

- la présentation du zonage retenu (sur la base de cartes), en cohérence avec le découpage administratif et fonctionnel de l'aire d'étude
- la liste et l'analyse des bases de données existantes, en mettant en évidence les conséquences sur le modèle et sur les recueils de données complémentaires souhaitables ou à prévoir,
- les questions en suspens éventuelles, pouvant motiver, au fil de l'étude, des développements méthodologiques complémentaires,
- la décomposition fine du travail des différentes phases d'étude avec, en vis-à-vis, les moyens humains et matériels requis,
- le planning détaillé mettant en évidence les enchaînements et les contraintes, les points d'arrêt nécessitant l'intervention (validation...) du Maître d'Ouvrage, et le chemin critique.

La mise au point de la note méthodologique détaillée et du planning qui l'accompagne nécessitera la participation active de la Direction de la planification, notamment dans l'identification et la qualification des sources de données, les validations des choix méthodologiques divers et du planning.

### **3.2.2 Choix de l'aire d'étude et du zonage**

Le choix du zonage (nombre de zones, taille et forme des zones) est une tâche à laquelle il est nécessaire d'apporter un soin tout particulier : elle constitue en effet la base de la modélisation et conditionne l'ensemble des travaux qui seront menés par la suite.

Le zonage qui sera soumis à l'approbation et à la validation du Client devra prendre en compte les problématiques suivantes, parfois contradictoires :



- Niveau suffisamment fin pour permettre l'analyse de projets de restructuration des réseaux TC et de voirie.
- Compatibilité avec les données socio-économiques (recensements) et les données de demande de déplacement disponibles,
- Compatibilité avec le niveau de précision des données et les procédures statistiques à mettre en œuvre dans le cadre des calibrages de modèle (génération – distribution, partage modal),
- Compatibilité avec les éléments prospectifs disponibles ou à venir en matière de développement économique et urbain (schéma directeur),
- Prise en compte de générateurs particuliers : aéroport, grandes zones commerciales, grandes zones d'activités, campus universitaires, grands hôpitaux. Des générateurs pour les zones externes devront également être ajoutés.

Au total, le nombre de zones pourrait être de l'ordre de 1000 à 2000.

Il est également probable que nous utiliserons un ou plusieurs macro-zonages (regroupement de zones fines) adaptés à certains modules (génération-distribution, choix modal) et/ou à certaines exploitations spécifiques.

### **3.3 Phase 2 : collecte, analyse et mise en forme des données disponibles**

#### **3.3.1 Principes**

Plusieurs bases de données (socio-éco, comptages, temps de parcours, stationnement...) seront constituées sous Excel (ou Access) et reliées à un SIG (de type MapInfo ou ArcView).

#### **3.3.2 Données socio-économiques**

Il s'agit de l'ensemble des données issues des bases de données statistiques : données démographiques, données décrivant l'activité des habitants, données concernant l'emploi, effectifs scolaires et universitaires, parc automobile etc...

Chaque zone du modèle (ou, pour certains champs, chaque macrozone, l'information n'étant pas, dans bien des cas, disponible à une échelle fine) sera renseignée avec les données socio-économiques telles que population, population active, emplois (si possible), taux de motorisation et de bimotorisation, etc...

#### **3.3.3 Modélisation existante**

Nous examinerons ce qui existe en matière de modélisation : outils, bases de données, compétences.

#### **3.3.4 Bases de données : données origine-destination**

##### **3.3.4.1 Enquête-ménage et enquête-cordon**

La seule manière d'avoir une vue complète des déplacements internes à l'agglomération est de disposer d'une enquête menée auprès des ménages (on sélectionne un échantillon représentatif de ménages – de l'ordre de 1% - et on demande à tous les membres des ménages retenus quels ont été leurs déplacements de la veille ; on obtient ainsi une image des déplacements internes à l'agglomération par mode, y compris vélo et marche, et par motif) .



Pour connaître le trafic d'échange et de transit, il faut disposer d'une enquête-cordon (on procède à des enquêtes origine-destination sur toutes les infrastructures radiales à la limite de l'agglomération).

#### *3.3.4.2 Données OD TC*

Des enquêtes OD dans les TC urbains devront être lancées de manière à connaître précisément le trafic des transports collectifs.

### **3.3.5 Base de données de comptages**

#### *3.3.5.1 Comptages routiers*

Pour avoir un modèle routier représentatif de la réalité, il faut disposer de nombreux comptages routiers aux différentes heures de la journée.

Il est également utile de constituer des séries chronologiques (en TMJA) sur une période d'une dizaine d'années de manière à pouvoir connaître les tendances d'évolution du trafic routier, ce qui servira lors de l'élaboration du modèle de croissance de la demande.

#### *3.3.5.2 Comptages dans les transports collectifs*

Des comptages de montées-descentes aux différents arrêts des réseaux de transport collectif (métro et bus, train, cars...) seront nécessaires si la billettique ne permet pas de tirer des statistiques de fréquentation assez fines.

### **3.3.6 Mesures de temps de parcours**

#### *3.3.6.1 Sur la route*

Si l'on ne dispose pas d'un système de capteurs de vitesse suffisamment fin, il faudra réaliser des mesures par la méthode du « véhicule flottant » (véhicule roulant normalement dans la circulation, dont le mouvement est enregistré par GPS). Par souci d'un minimum de validité statistique, il faudrait parcourir au moins une dizaine de fois par tranche horaire chaque itinéraire sélectionné.

L'ensemble des mesures fera l'objet d'une base de données reliée à un SIG, pour chaque itinéraire défini (découpé en tronçons), les temps de parcours aux différentes tranches horaires, ainsi que leur variabilité lorsque celle-ci est connue seront indiqués.

#### *3.3.6.2 Temps de parcours TC*

Les exploitants disposent probablement des vitesses commerciales sur la plupart de leurs lignes ; si ce n'est pas le cas, il faudra les mesurer. Ces temps seront enregistrés dans une base de données, par section homogène.

#### *3.3.6.3 Temps de parcours en vélo (électrique ou non)*

Ils seront estimés à partir d'une vitesse moyenne tenant compte de la topographie.

### **3.3.7 Données sur le stationnement**

Il serait bon de se doter d'une base de données « stationnement » comportant pour chaque zone du modèle le nombre de places de stationnement et la tarification, en séparant le stationnement sur voirie autorisé, le stationnement en ouvrage, le stationnement résidentiel, le

stationnement non autorisé. Toutefois, une telle base est sans doute « idéale » et ne pourra être remplie que partiellement en fonction des données existantes. Il faudrait en tout cas qu'elle puisse être renseignée sur les secteurs les plus critiques de l'agglomération (hypercentre) ainsi qu'au niveau des parcs-relais.

### **3.3.8 Livrables**

L'ensemble des données recueillies fera l'objet de trois types de livrables :

- des bases de données informatisées reliées à un SIG,
- des volumes « papier » rappelant les principaux résultats (socio-économie, comptages, temps de parcours, stationnement...)
- une analyse synthétique des principales caractéristiques actuelles et passées des déplacements dans l'agglomération : mobilité par mode, taux de motorisation, répartition par motifs, répartition horaire, croissance de la circulation routière et de la fréquentation des TC...

## **3.4 Phase 3 : description de l'offre de transport**

Cette phase pourra être menée parallèlement à la phase 2.

### **3.4.1 Offre TC**

Au niveau de l'agglomération, le réseau TC urbain sera décrit (géométrie, arrêts, fréquence, vitesse de parcours, tarifs) pour une ou plusieurs périodes horaires (au moins la période de pointe du matin ou du soir) dans la situation actuelle.

### **3.4.2 Offre routière**

Pour les besoins du mode VP, il est nécessaire de codifier :

- les capacités, les vitesses à vide et les types de courbe débit-vitesse des différents tronçons,
- les pénalités et interdictions de mouvements tournants au niveau des principaux carrefours de l'agglomération,
- les bonus/malus,
- les éventuels péages.

Un réseau PL sera également constitué, qui se différenciera du réseau VL sur deux plans :

- certaines voies sont interdites aux PL,
- la vitesse est plus faible que pour les VL ; on appliquera au réseau VL une dégradation automatique en vérifiant bien la vitesse maximale des PL (souvent limitée par la réglementation).

Une reconnaissance du réseau principal sera effectuée de manière à contrôler l'exactitude des informations actuellement rentrées dans le modèle ; si trop d'inexactitudes devaient apparaître, un programme de reconnaissance de plus grande ampleur pourrait être nécessaire. En tout état de cause, le calage, en débit et en temps de parcours aux différentes tranches horaires, permettra d'affiner la description du réseau (on veillera cependant à n'introduire sur le réseau que des modifications physiquement justifiables).

### 3.4.3 *Prise en compte du stationnement*

Il convient également d'insister ici sur l'intérêt qu'il y a à prendre en compte, dès l'étape initiale de la codification, les contraintes liées à la capacité du parc de stationnement. On utilisera pour cela les données disponibles. Pour les autres zones, on bâtit un ou plusieurs indicateurs analogues en fonction des caractéristiques de la zone (densité, offre TC, type d'urbanisme, densité de voirie...).

Ce paramètre « stationnement » devra être codifié soit directement dans le logiciel d'affectation (pénalités de temps et/ou péages sur les arcs fictifs), soit sous la forme d'indicateur(s) à intégrer dans les formulations de choix modal. De la sorte, il deviendra également possible d'évaluer les conséquences d'une politique restrictive d'offre de stationnement dans certains secteurs (essentiellement les centres-villes) qui seront directement prises en compte dans le module de calcul du partage modal.

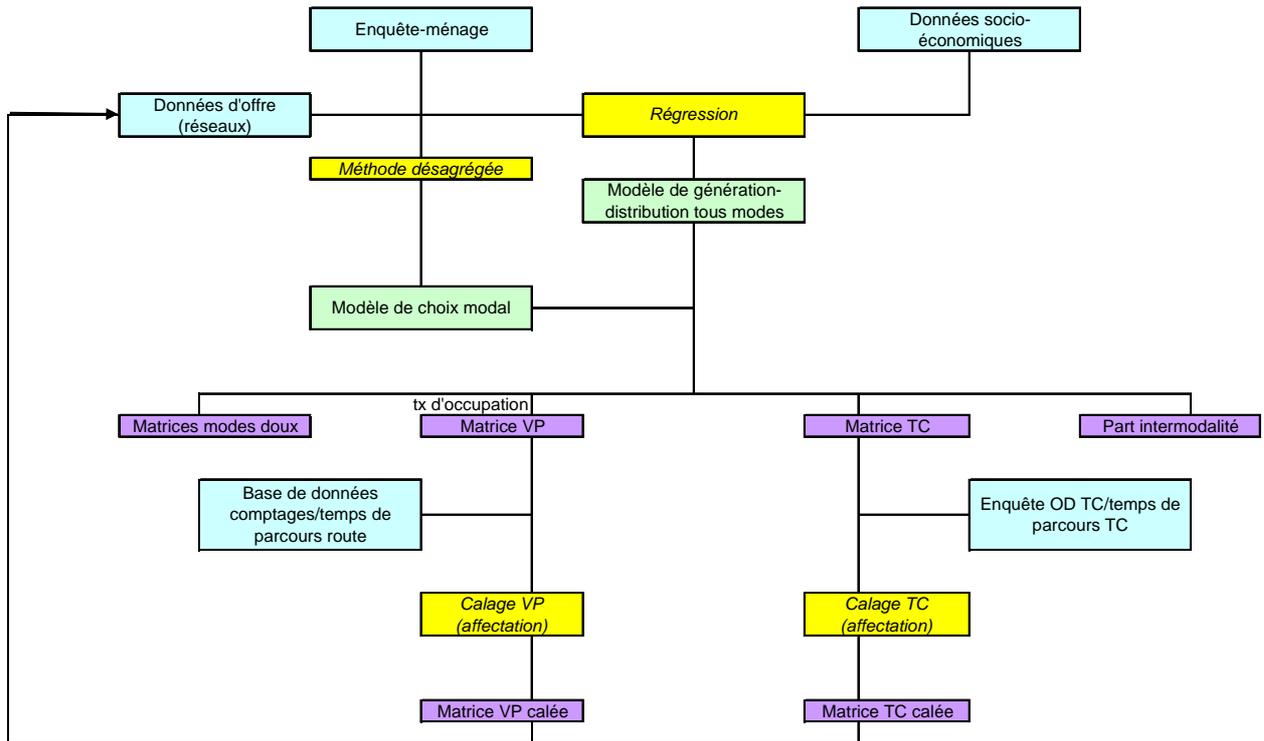
## 3.5 Phase 3 : mise en place de la chaîne de modélisation

### 3.5.1 *Architecture générale du modèle*

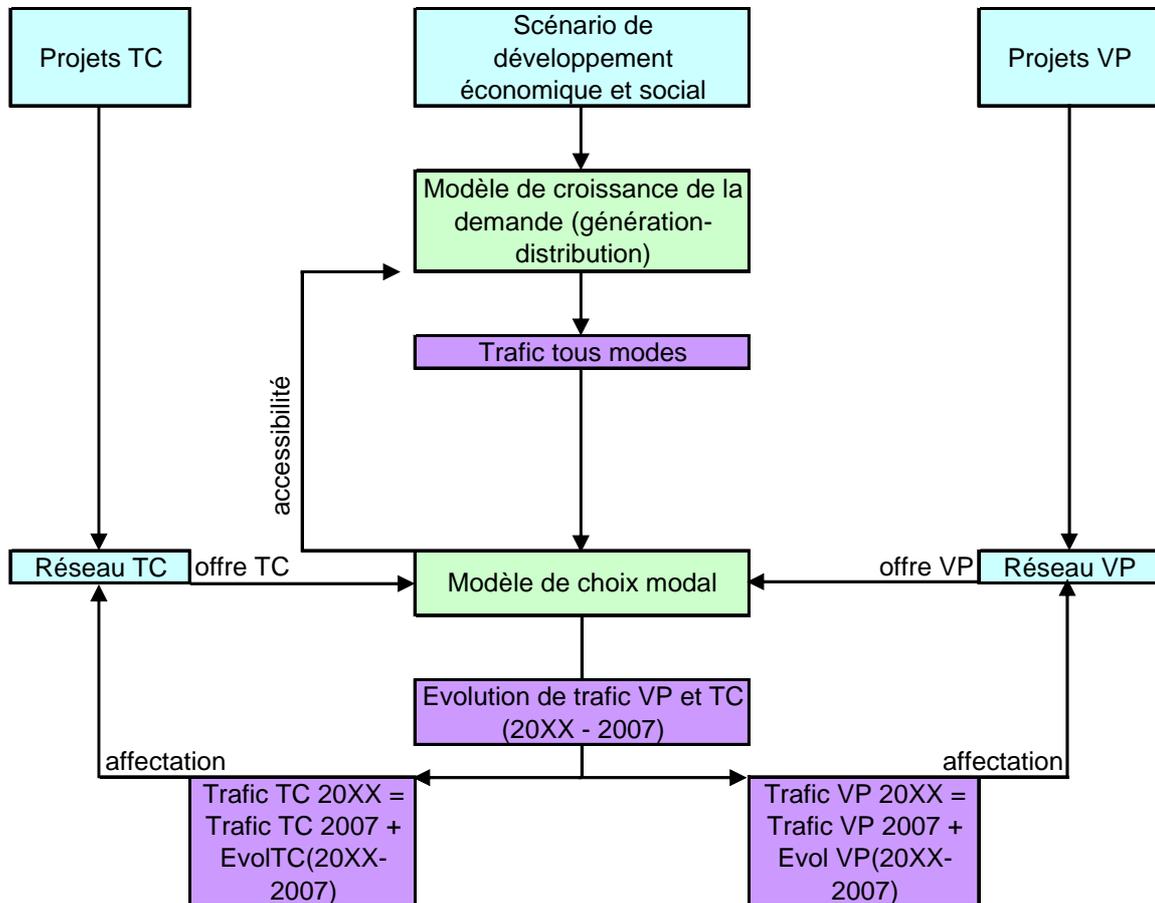
L'organigramme proposé pour le modèle, à ajuster lors de la phase 1, figure page suivante ; il reprend bien sûr les 4 étapes classiques de la modélisation (génération, distribution, partage modal et affectations). Toutefois, il nous paraît tout à fait fondamental d'avoir une très bonne reconstitution de la situation actuelle (calage en débits, temps de parcours et flux) et de ne considérer les situations futures que comme des évolutions de cette situation présente ; c'est pourquoi tous nos modèles (de génération-distribution comme de choix modal) seront appliqués avec la méthode du point-pivot, c'est-à-dire qu'ils serviront à évaluer l'évolution entre situation présente et situation future, cette évolution étant ensuite appliquée de façon différentielle par rapport à la situation de calage.

- **Le modèle d'estimation de la demande** regroupe la partie génération – distribution : les données d'entrées de ce modèle sont constituées par les données (pour la situation actuelle) et/ou les scénarios d'évolution économique et urbanistique (pour les situations futures) et par une mesure de l'accessibilité tous modes (ou encore de coûts généralisés) entre les différentes zones du modèle. Cette accessibilité tous modes est fournie par le modèle de partage modal. C'est par le biais de cette accessibilité que l'on calcule le trafic induit par un projet, c'est-à-dire le trafic totalement nouveau lié à l'amélioration de l'offre de transport.
- **Le modèle de partage modal** : c'est le cœur du modèle de prévision de trafic qui permet, en fonction des différents paramètres d'offre, de ventiler la demande tous modes entre les différents modes disponibles : qu'il soit calibré sur des données individuelles ou sur des données agrégées, son application est faite à un niveau zonal (donc agrégé) puisqu'il est nécessaire pour l'étape ultérieure de disposer de matrices origine – destination.
- **Les procédures d'affectation** : il s'agit de répartir la demande par mode sur les réseaux de transport. Il y a toujours possibilité de bouclage avec le partage modal si l'affectation sur les réseaux conduit à une modification importante des coûts par modes liée par exemple à une augmentation des temps de parcours.

### 3.5.2 Détermination des matrices actuelles



### 3.5.3 Demande aux horizons futurs



### 3.5.4 Modèle de génération-distribution (tous modes)

Pour le modèle de génération – distribution, on peut envisager de calibrer par motif des formulations de type gravitaire.

L'ajustement du modèle sur les données issues de l'enquête ménages permettra de mettre en relation les caractéristiques de chaque zone avec le niveau de trafic pour les zones couvertes par l'enquête ménages. Le modèle sera alors appliqué à l'ensemble des zones du modèle de manière à fournir des matrices de déplacements complètes.

Les enquêtes spécifiques disponibles sur les générateurs particuliers pourront être introduites de façon exogène. Les évolutions de chacun de ces générateurs particuliers seront étudiées au cas par cas (exemple : aéroport).

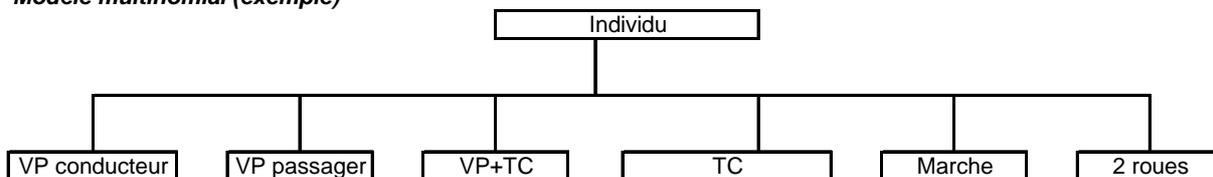
L'évolution des trafics d'échange et de transit (calés sur la situation actuelle) sera basée sur un modèle économétrique reliant notamment croissance de la circulation et croissance économique.

### 3.5.5 Module de choix modal

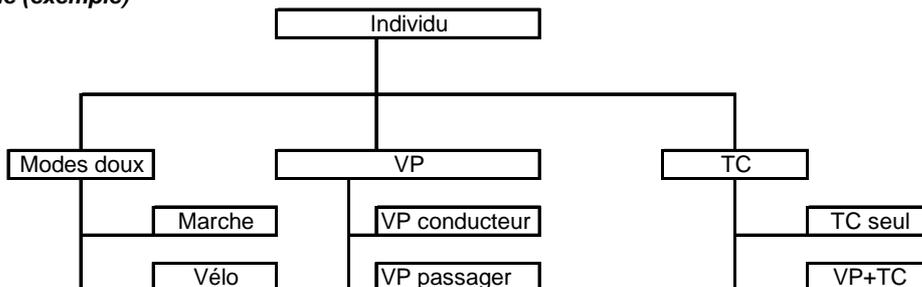
Nous utiliserons a priori un modèle désagrégé de choix discret ajusté sur les données individuelles d'enquête ménage. Le choix d'un modèle de type "désagrégé" (modèle de choix discret) permet de bien prendre en compte aussi bien les perspectives de variations des variables explicatives socio-démographiques que les variations de toutes les caractéristiques de l'offre de transport qui peuvent influencer les choix des voyageurs.

La forme définitive du modèle ne peut pas être fixée a priori et son choix sera l'un des points clé de la note méthodologique. On peut penser par exemple à une formulation classique du type logit hiérarchique dont l'arbre de décision principal figure ci-dessous et dont les principes sont rappelés ci-après (l'hypothèse d'un logit multinomial pourra aussi être envisagée) :

**Modèle multinomial (exemple)**



**Modèle hiérarchique (exemple)**



Marche, VP conducteur, VP passager, TC, marche, seront à coup sûr pris compte ainsi que les 2 roues, mais il n'est pas sûr que l'on puisse séparer vélos et 2 roues motorisés.

Nous proposons de prendre en compte l'intermodalité (VP+TC) à ce stade, en la considérant comme un mode à part entière, distinct des modes VP et TC.

### **3.5.6 Un triple calage pour chaque mode : débits, temps de parcours, flux OD (+ taux de correspondance TC)**

Il s'agit :

- de vérifier que le modèle reconstitue de façon satisfaisante la situation actuelle,
- de s'assurer de la pertinence des choix faits (valeurs des paramètres, modalités d'affectation) pour atteindre ce but, de manière à valider les extrapolations aux horizons futurs.

La plus ou moins bonne reconstitution de la situation actuelle peut s'apprécier, selon les cas, en fonction de critères variés. Dans le cas de la modélisation multimodale, dans la mesure notamment où la répartition modale se fait par comparaison des performances des différents modes, il est indispensable que le calage soit organisé dans trois directions concomitantes :

- les débits en un certain nombre de points du réseau ou sur des « coupures », selon les modes, doivent être conformes aux comptages effectifs,
- les temps de parcours calculés sur des axes ou des itinéraires doivent correspondre aux mesures faites, selon les modes,
- les flux O/D empruntant certains axes calculés dans le modèle doivent être conformes à ceux identifiés à l'occasion d'enquêtes concernant les différents modes.

De plus, pour les TC, on vérifiera le taux de correspondance.

### **3.5.7 Coissance de la demande**

#### *3.5.7.1 Scénarios de croissance*

Les scénarios de croissance socio-économiques et urbaine à moyen (2015 ?) et long (2030 ?) terme seront définis par le Maître d'Ouvrage.

#### *3.5.7.2 Modèle de croissance*

Le modèle de croissance de la demande globale est constitué de trois parties :

##### *Un modèle de croissance par mode au fil de l'eau*

Ce modèle, basé sur l'utilisation d'élasticités du trafic par mode à la croissance «économique», permet de cadrer les prévisions et de fournir une situation au fil de l'eau vraisemblable.

##### *L'utilisation du modèle de génération - distribution par origine-destination*

Le modèle de prévision permet de mettre en relation la demande globale de déplacements par relation avec les caractéristiques des zones origine et destination : nous proposons donc d'ajuster ici le modèle classique de type génération – distribution par motif, décrit au §4.2.1.



Comme expliqué au §4.1, ce modèle sera utilisé en point-pivot (différentiel par rapport à la situation actuelle).

#### *Trafic induit*

Le calcul du trafic induit est réalisé par le biais de la prise en compte de l'accessibilité entre zones au niveau du modèle de génération – distribution. L'ajustement de l'élasticité par rapport à l'accessibilité ou au coût généralisé résulte de l'ajustement du modèle de génération.

Sa vraisemblance est vérifiée a posteriori en comparant les résultats obtenus en terme d'induction à ce qui a été observé au cours des années qui ont suivi la mise en place de la ligne A pour lesquelles on dispose désormais de données observées.

### **3.6 Phase 5 : application sur un cas particulier**

Une fois mis au point, le modèle pourra être testé sur un cas particulier (par exemple, la réalisation d'une nouvelle ligne de métro).

#### **4. DELAIS ENVISAGEABLES**

La mise au point d'un tel modèle est un travail de longue haleine, mais qui sert ensuite pendant très longtemps (20 ans au moins), sous réserve d'un travail continu de mise à jour.

Compte tenu de la probable nécessité d'organiser, réaliser et traiter des enquêtes lourdes, l'assistance à la mise au point du modèle multimodal d'agglomération pourrait prendre deux à trois ans.

