

# Appui aux politiques de report modal :

## qu'attendre de la connaissance et de la modélisation des comportements ?

*Séminaire CAS marchandises  
25 septembre 2012*

*Version détaillée*



## *Points abordés*

- **Diversité**
  - des instruments d'intervention publique
  - des acteurs et des comportements
  - des besoins d'évaluation
  - des outils (modèles) disponibles
- **Enjeux de la modélisation**
  - du cadre général (modèle « 4 étapes »)
  - ... à ces difficultés d'application
- **Démarche du réseau scientifique et technique du Ministère**
  - Travaux engagés
  - Perspectives



## ***Diversité (1) : interventions publiques affectant le report modal***

- **Instruments « dédiés »**
  - **Tarification des infrastructures - internalisation des coûts externes**
  - **Aides publiques aux solutions intermodales**
    - **dont maîtrise d'ouvrage et/ou financement de projets**
  - **Labellisation de pratiques (environnementales)**
- **Autres instruments**
  - **Politiques territoriales : localisation d'activités**
  - **Réglementations (sociales, environnementales, de sécurité)**
    - **Ex : poids et dimensions des PL**
  - **Ouverture à la concurrence**

## Diversité (2) : acteurs et comportements

- **(A)cteurs**
    - Chargeurs / logisticiens / opérateurs intermodaux / opérateurs modaux
  - **(N)œuds et interfaces**
    - entre acteurs
    - entre modes
    - entre réseaux
  - **(D)éterminants des choix**
    - Autour du « coût généralisé », divers paramètres
      - temps + prix
      - fiabilité + traçabilité
      - Image (environnement, sécurité)
  - **(T)ypes de marchandises**
- → combinatoire (A) \* (N) \* (D) \* (T)

## *Diversité (3) : besoins d'évaluation*

- **Evaluation de projet**
  - Impact de l'offre (prix, temps, qualité) sur la demande
  - Impact de la localisation d'activités (demande)
- **Evaluation de politiques**
  - Tarifaires (internalisation des coûts externes)
  - Sectorielles - territorialisées (localisation d'activités)
  - Spécifiques à certains maillons de la chaîne (pôles intermodaux, politique du dernier kilomètre)
- **Prévisions de demande**
  - Pour l'évaluation de projet, à l'échelle pertinente (~ large)
  - Pour l'évaluation de politique (~ nationale voire européenne)

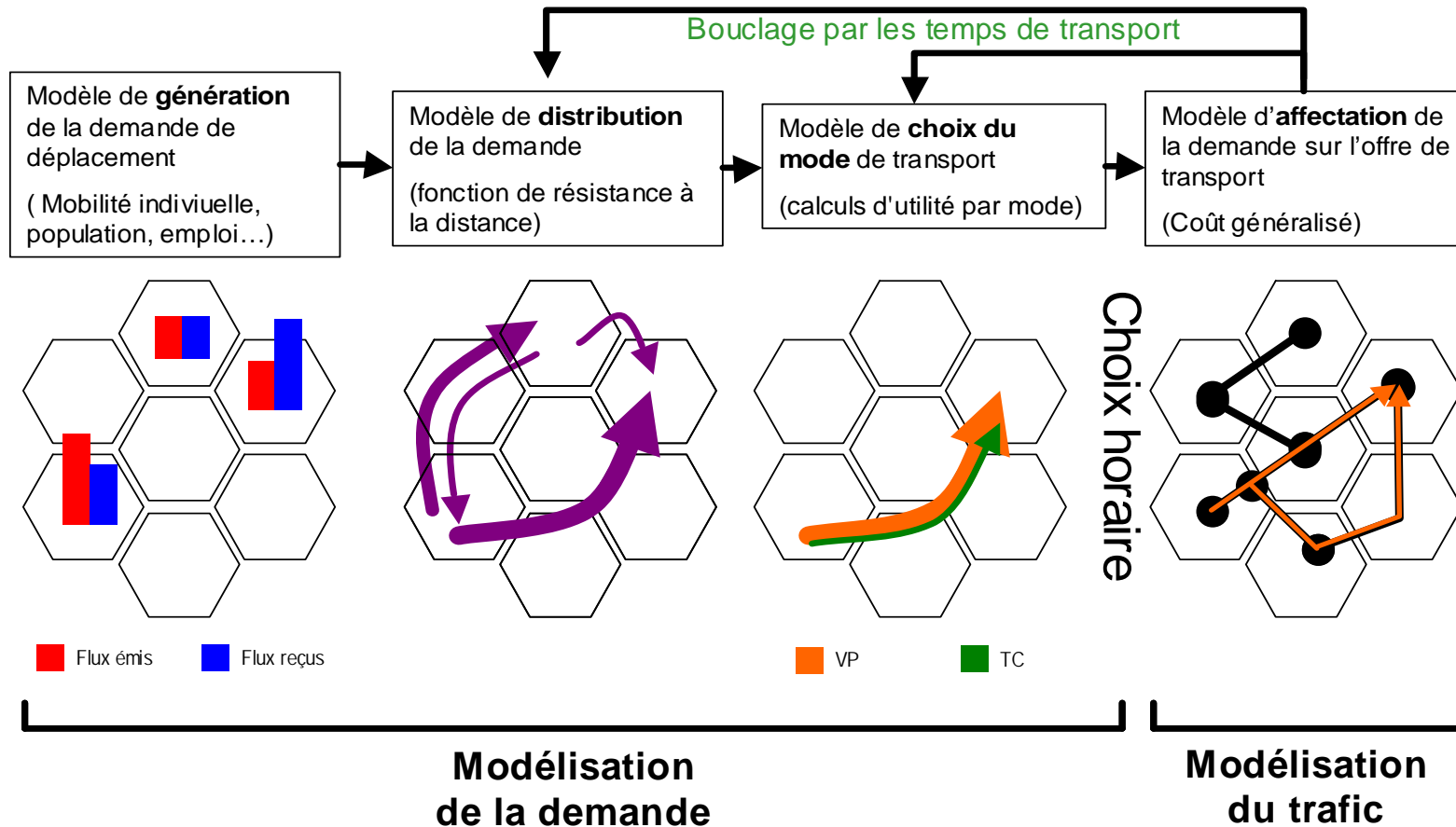


## ***Diversité (4) : modèles et approches de modélisation***

- **Modèles agrégés – temporels**
  - **élasticités sur séries temporelles**
- **Modèles à 4 étapes**
  - **Génération d'émission et de réception par zone**
  - **Distribution de la demande entre origine et destination**
  - **Affectation modale**
  - **Affectation par itinéraire**
- **Modèles intégrés production – transports**
  - **Prise en compte de la fonction logistique + transport dans les choix de production**
- **Modèles LUTI**
  - **Endogénéisation de la localisation d'activités (émettrices et réceptrices) dans la génération de trafic**
- **Etc.....**

# Enjeux de modélisation (1) : le cadre général...

- Le corpus de modélisation (« 4 étapes ») .....



## *Enjeux de modélisation (2) ... difficultés d'application*

- **Connaissance des flux, des prix, du réseau (dont nœuds intermodaux)**
  - pour mémoire...
- **Traitement des chaînes intermodales**
  - Multiplication des alternatives
  - Connaissance des coûts de (chaque) transfert
- **Prise en compte de la logistique (= tampon temporel + concentration spatiale) dans la chaîne de transports**
  - Impacts (coûts / temps) de la taille / concentration des envois (économies d'échelle)
  - Prise en compte des modèles de tournée
  - Liens avec la modélisation du dernier kilomètre (dont congestion urbaine)
- **Intégration multiclients**
  - Logistique de l'entreprise → logistique multi-entreprises
  - Modélisation de la prise de décision (modale) : qui décide ?

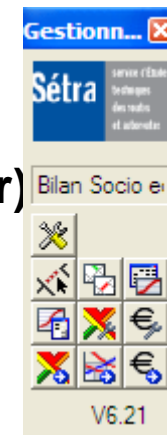


## ***Enjeux de modélisation (3) ... difficultés d'application***

- **Prise en compte des logiques de filière dans l'analyse des flux O/D**
  - **Approches input / output spatialisées**
- **Degré d'endogénéisation de la localisation des activités (génération)**
  - **Distinction des biens selon les déterminants de leur localisation**
    - **Ressources naturelles (fixes ?) vs activités humaines**
    - **Mobilité de la main d'œuvre**
    - **Distinction long terme / moyen terme**
  - **Endogénéisation de la localisation logistique ?**
  - **Endogénéisation de la localisation des nœuds intermodaux ?**
- **Chargement des réseaux et temporalité de la demande**
  - **Endogénéisation de la temporalité de la demande, lien avec la logistique**
- **Prise en compte des facteurs hors prix-temps : fiabilité + traçabilité**
  - **Lien avec les capacités et le chargement des réseaux**
  - **Connaissance de la fiabilité des nœuds (correspondances)**

## Approche du RST (1) : état des lieux

- 2 principaux modèles nationaux
  - **MoNaPL : modèle d'affectation PL**
    - **Modèle monomodal**
    - **Génération et distribution de tonnes de marchandises**
    - **Conversion des tonnes en véhicules (modèle K+P)**
    - **Affectation multiclasse (cinq classes de valeur du temps)**
  - **MODEV : modèle multimodal à 4 étapes (marchandises + voyageurs)**
- Un outil déployé dans le RST : TransCAD
  - **Outil de planification des transports du marché (Caliper)**
  - **Modules « Sétra » développés pour le RST :**
    - **Algorithme d'affectation prix-temps**
    - **Calcul de bilan socio-économique**



**selon l'Instruction Cadre**

# MODEV

- **MODEV** : modèle multimodal à 4 étapes (marchandises + voyageurs)  
(NB : Nouvelle version en cours de développement)
- **Génération**
  - Interne France : formulations linéaires en fonction des variables de population et d'emploi (emploi par secteur, productivité...), par NST
  - Utilisation de taux de croissance pour import, export, transit
- **Distribution**
  - Modèle gravitaire, différencié par NST
- **Choix modal**
  - Modèle logit sur 4 modes : route, fer conventionnel, transport combiné, fluvial
  - Répartition fer conventionnel : train entier / lotissement
- **Modèles de véhicules** : PL, constitution des trains
- **Affectation** :
  - Ferroviaire : plus court chemin avec contrainte de capacité
  - PL : multi chemins (par tranche de valeur du temps)
  - Module spécifique pour les autoroutes ferroviaires et maritimes

## Approche du RST (2) : Etudes territoriales

- **Modèle BASIF : Modèle fret routier sur le territoire Baie-de-Seine / Ile-de-France**

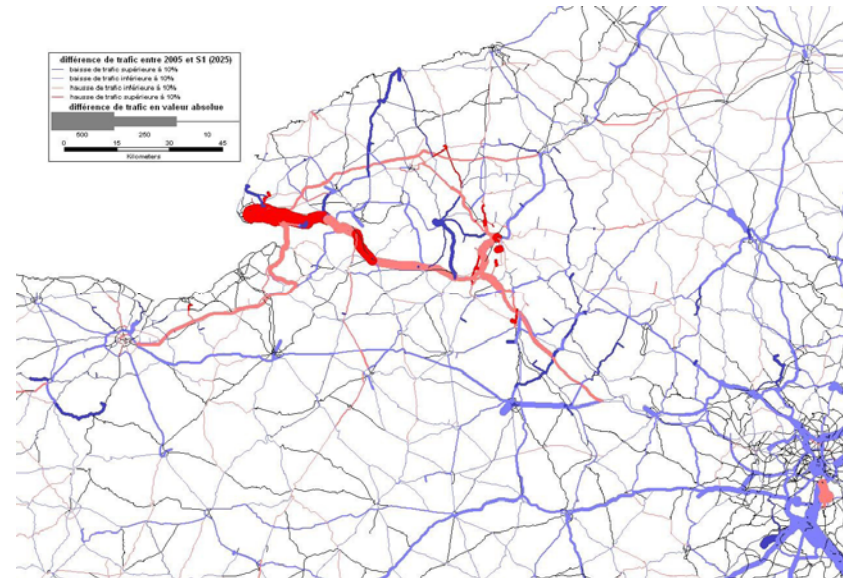
- S'inscrit dans la continuité d'un travail de plusieurs années sur ce territoire

- Génération : par NST, à partir des emplois et de la population, à la zone d'emploi

- Distribution : sur zone agrégée puis désagrégation selon la génération des zones fines

- Modèle de véhicule : modèle de Kessel+Partner initialement développé pour la DRE Alsace

- Affectation : « tout ou rien », en coût généralisé, selon 10 classes de valeurs du temps



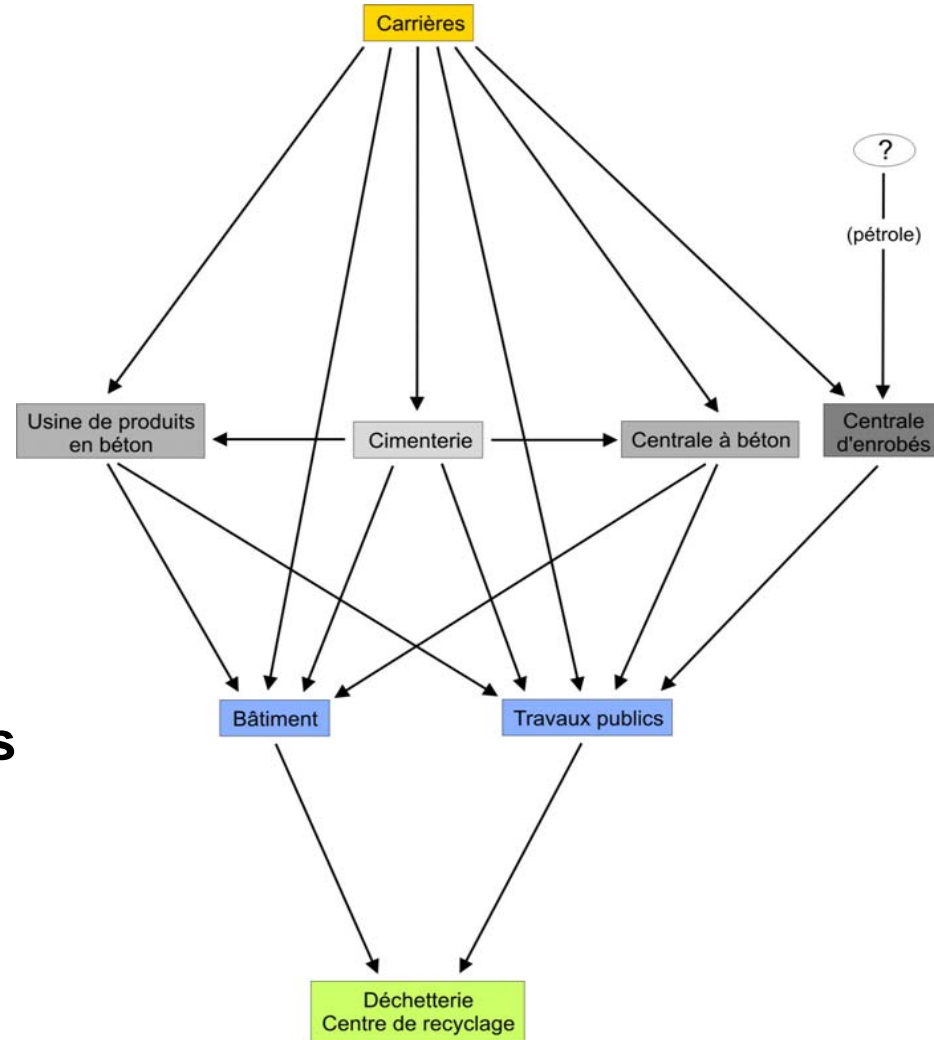
## ***Approche du RST (3) : modélisation fret par filière***

**Objectif : améliorer les modèles marchandises**

- **Constat : lacunes des modèles actuels**
- **Une première étape essentielle : la compréhension de la filière**
- **A l'échelle nationale**
- **Un recueil de données (offre et demande) le plus complet possible**
- **Élaboration d'un modèle multimodal à 4 étapes**
- **Choix des filières :**
- **NST 6 (BTP) : tonnage important, assez simple**
- **NST 3 (TMD) : enjeux importants**
- **NST 1 (agro-alimentaire) : tonnages importants**

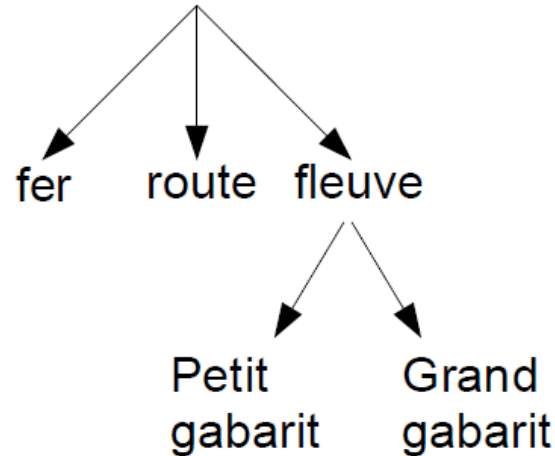
## Modélisation des flux de marchandises issues de la filière Bâtiment et Travaux publics (NST6)

- Description de la filière
- 4 familles de produits
  - Granulats
  - Enrobé
  - Ciment
  - Béton
- Deux types d'usage :
  - Bâtiment
  - Travaux Publics
- Schéma des flux :



## Modélisation des flux de marchandises issues de la filière Bâtiment et Travaux publics

- **Génération des matériaux de construction au niveau du canton**
  - productions issues des données des professionnels de la filière
  - attractions : consommation des bâtiments et du TP (utilisation de ratios)
- **Distribution : modèle gravitaire pour chaque type de flux**
- **Choix modal : logit hiérarchique**



## Approche du RST (4) : état de l'art méthodologique

- **Revue des modèles et développements internationaux**
  - Cf. rapport à paraître fin 2012
  - Exemples :
    - **TRANSTOOLS** (*TOOLS for TRansport Forecasting ANd Scenario testing - Commission Européenne*)
      - **Module échange commerciaux**
        - Matrice de flux entre origine et destination par cluster, par NST et par type d'échanges (interne UE ou international)
      - **Module de choix de mode**
        - Modèle logit multinomial
        - 4 modes : routier, ferroviaire, fluvial, maritime
      - **Module logistique**
        - Choix du type de chaîne logistique (trace directe, plate forme logistique UE, nationale...)
  - **NODUS**
    - Représentation explicite des schémas logistiques
    - Affectation multimodale (choix de mode et affectation conjoints)
  - Etc...



## ***Approche du RST (5) : état de l'art méthodologique***

- **Valeur du temps**
  - **Revue biblio (publication fin 2012)**
  
- **Comportements / critères de choix déclarés**
  - **Capitaliser les études de comportements déclarés sur certains déterminants (encore peu révélés ?)**
    - **fiabilité + traçabilité**
    - **empreinte environnementale affichée**
    - **sécurité**
  - **Guide (en cours de publication) sur la conduite des enquêtes et entretiens**
  - **Etude biblio en cours (publication fin 2012)**
    - **Méthodes**
    - **Résultats**

## *Approche du RST (6) : perspectives*

- **Approfondir l'état des lieux**
  - **Hiérarchisation des besoins de modélisation / évaluation**
  - **Revue des « stratégies » de modélisation nationales**
- **Expérimenter les approches « 4 étapes » nationales adaptées aux différentes filières**
  - **Suites des travaux engagés**
- **Explorer les approches de modèles input/output spatialisés**
  - **Ex : filière agro-alimentaire**
- **Capitaliser les modèles - études de projet locales**
- **Explorer les potentialités des approches mixtes comportements révélés-comportements déclarés**

**Merci**

**SETRA :**

[Xavier.Delache@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Xavier.Delache@developpement-durable.gouv.fr)

[Jean-François.barthelemy@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Jean-François.barthelemy@developpement-durable.gouv.fr)

[Charlotte.Coupe@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Charlotte.Coupe@developpement-durable.gouv.fr)

**Pôle de compétences et d'innovation modélisation**

[Thomas.Anselme@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Thomas.Anselme@developpement-durable.gouv.fr)

**Cf. [www.setra.developpement-durable.gouv.fr](http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr)**

## ***Biblio***

- ***Transport de marchandises – Caractéristiques de l’offre et capacité des modes de transport, Guide méthodologique, mars 2008***
- ***Acceptabilité sociale des poids-lourds – Situations et politiques en France et à l’étranger, Rapport d’études, Janvier 2008***
- ***Transport de marchandises palettisées – Analyse de deux types d’offres en plein développement, Rapport d’études, Mars 2008***
- ***Enquêtes auprès des professionnels du transport de marchandises. Comment les piloter ?, Note d’information, Avril 2008***
- ***La logistique de la grande distribution, Synthèse des connaissances, Juin 2008***
- ***Flux de palettes en France - Caractéristiques statistiques, Synthèse des connaissances, Octobre 2008***
- ***Les organisations logistiques du commerce électronique - État des lieux et perspectives, Rapport d’études, Décembre 2008***
- ***Incidence des PL sur les coûts de construction des chaussées neuves, Rapport d’études, Avril 2009***
- ***Imputation aux usagers PL et VL du coût d’infrastructure des routes, Rapport d’études, Juin 2009***

## ***Biblio***

- ***Répartition des entrepôts de la grande distribution en France métropolitaine en 2007, Cartes, 2009***
- ***Les sites intermodaux en France, Cartes, 2009***
- ***Les bâtiments logistiques - Fonction et impacts sur les territoires, Synthèse des connaissances , Décembre 2009***
- ***Calage et validation des modèles de trafic -Techniques appliquées à l'affectation routière interurbaine, Guide, Juillet 2010***
- ***Les enjeux et les impacts relatifs à la réduction de la vitesse à 80 km/h pour tous les poids lourds circulant sur autoroute, Rapport d'études, Janvier 2010***
- ***Solutions intermodales pour le transport exceptionnel, Application de l'article 6 de l'arrêté transport exceptionnel du 4/05/2006 (modifié par l'arrêté du 4/09/2007), Rapport d'études, Mars 2011***
- ***Impact des systèmes de suspension des poids lourds sur la préservation des infrastructures, Synthèse des connaissances, Décembre 2010***
- ***Suivre le trafic poids lourds, Méthodologie pour estimer les impacts de la Taxe poids lourds nationale (TPLN), Note d'information, Mai 2011***

## ***Biblio***

- ***Transport combiné ferroviaire et autoroute ferroviaire, Caractéristiques des offres, Synthèse des connaissances, Mai 2011***
- ***La manutention verticale en transport combiné ferroviaire. Techniques, organisations et formation du coût de transbordement, Rapport d'études, Août 2011***
- ***Les impacts relatifs à la généralisation de l'autorisation de circulation des poids lourds de 44 tonnes, Rapport d'études, Janvier 2011***
- ***Modèle de trafic routier, Rapport d'études, Juin 2012***

## A paraître

- *Guide d'enquête auprès des professionnels du transport de marchandises et de la logistique, Guide méthodologique*
- *Retours d'expériences – fret ferroviaire local dans les régions, Rapport d'études*
- *Corridor Baie-de-Seine/Ile-de-France – Études prospectives fret 2025 – Utilisation du modèle de déplacements, Rapport d'études*
- *Valeur du temps dans le transport de marchandises. Revue bibliographique*