



# Revue *Transport*

n°08 | Octobre 2016

Que ce soit pour des questions environnementales ou de qualité de vie dans les villes, la question de la logistique urbaine reste d'actualité. Concrètement, des propositions sont faites par le Gouvernement avec par exemple le *Cadre national pour des chartes sur la logistique durable en ville*, qui offre aux collectivités qui le souhaitent, un support pour mener à bien des démarches pour une logistique urbaine durable. Au Cerema, la question est traitée sous forme d'études visant à développer ou compléter des outils et identifier les bonnes pratiques transposables au cas français.

Cette édition de la Revue Transport du Cerema propose deux articles qui traitent directement de logistique urbaine : un premier sur les bonnes pratiques à l'échelle internationale et un second sur la modélisation du transport de marchandises en ville. Le troisième article propose un retour sur les Journées Transports Déplacements. Parmi les nombreuses thématiques discutées lors de ces journées, il était, entre autre, question de transport de marchandises traité à travers le transport fluvial, les opérateurs de transport, et le transport de marchandises en ville.

Bonne lecture.

## Au sommaire

### Logistique urbaine

Différents projets de logistique urbaine à l'international.....2

### Modélisation

Intégration d'un module spécifique lié au transport de marchandises dans la modélisation....5

### Tendances

Retour sur les Journées Transport Déplacements (JTD).....9

## Différents projets de logistique urbaine à l'international

Les rédacteurs :

Cédric BARIOU  
Chargé d'études  
Cerema - Méditerranée  
[cedric.bariou@cerema.fr](mailto:cedric.bariou@cerema.fr)

Patricia BOUCHARD  
Chargé d'études  
Cerema - Méditerranée  
[patricia.bouchard@cerema.fr](mailto:patricia.bouchard@cerema.fr)

Les émissions de polluants, le bruit, la congestion et l'insécurité routière représentent les principales externalités négatives de la distribution de marchandises en ville qui couvre des champs aussi divers que l'approvisionnement des commerces, la livraison à domicile, le transport des matériaux de construction, la collecte des ordures ménagères.

Les projets de logistique urbaine ont pour objectifs d'améliorer la gestion des flux de marchandises en ville et de définir des stratégies en vue de développer un système de transport compétitif et économique en ressources tenant compte de l'aménagement du territoire, des accès et des normes technologiques des véhicules.

La logistique urbaine concerne une multitude d'acteurs et se situe à l'interface du privé et du public. Les projets sont souvent portés par des acteurs privés et parfois subventionnés par les maîtrises d'ouvrage publiques. Les acteurs institutionnels fixent les politiques publiques et sont en charge de réguler le transport de marchandises à l'échelle urbaine.

Cet article présente la synthèse de quatre monographies en cours de publication qui ont été réalisées sur des projets de logistique urbaine à Göteborg (Suède), Yokohama (Japon), Utrecht (Pays-Bas) et Londres (Royaume-Uni). Il s'attache à présenter et à mettre en valeur les éléments clés de ces projets de logistique urbaine puis propose des pistes de transposition en France.

### 1 - Les projets

#### 1.1 - Les contextes nationaux concernant la logistique urbaine

Selon les pays, la logistique urbaine est régulée de différentes façons : aucune stratégie nationale de logistique urbaine n'existe réellement au Royaume-Uni, mais des initiatives de collectivités pour la mise en place d'un péage urbain (Londres); un conseil logistique national et un programme de recherche national existent en Suède depuis 2012 avec un travail en réseau des communes ; une structure de promotion de la logistique et un programme visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> ont été lancés par le gouvernement Hollandais depuis 2008; un programme logistique piloté nationalement s'est développé au Japon, caractérisé par de fortes initiatives privées localement. Les principales actions en logistique urbaine menées dans les différentes villes concernent essentiellement :

- la réglementation (restriction pour les véhicules lourds) ;
- les transports (incitation à utiliser des véhicules propres) ;
- la création de différents types d'espace logistique urbain.



Figure 1 : Fonctionnement des livraisons avec un ELU

#### ESPACE LOGISTIQUE URBAIN

Un espace logistique urbain (ELU) est un « équipement destiné à optimiser la livraison des marchandises en ville sur les plans fonctionnel et environnemental par la mise en œuvre de points de rupture de charge ». Ils peuvent prendre plusieurs formes (zone, centre, point d'accueil) à différentes échelles (agglomération, centre-ville, quartier).

Source : Les espaces logistiques urbains, guide méthodologique, Daniel Boudouin, La documentation Française, 2006 (actualisation en cours).

# Logistique

## 1.2 - Objectifs des projets

L'objectif commun de ces projets est la réduction de l'impact environnemental du transport de marchandises en ville (réduction des véhicules carbonés, de la congestion, du bruit, et amélioration de l'accessibilité, de la sécurité routière) en développant des systèmes de logistique urbaine propres et des activités de transport (tableau 1). Il s'agit d'assurer un équilibre économique à la logistique en modifiant souvent un fonctionnement historiquement basé sur un système de transport de marchandises par véhicules utilitaires et poids lourds roulant au diesel (remplacement voire suppression des véhicules lourds).

| VILLES                       | CARACTÉRISTIQUES  | PROJETS   | COMMENTAIRES  |
|------------------------------|---|---|---|
| <b>GÖTEBORG</b> (Suède)      | 2 <sup>e</sup> ville<br>Population : 520 000<br>Densité : 1 200 hab/km <sup>2</sup><br>-> Port et hub logistique  | Mise en place d'un Centre de Distribution Urbaine (CDU) associé à des livraisons par des véhicules électriques.       | Coopération entre partenaires s'appuyant sur un réseau d'experts locaux.                              |
| <b>YOKOHAMA</b> (Japon)      | Ville portuaire, 2 <sup>e</sup> ville<br>Population : 3,7 millions<br>Densité : 8 500 hab/km <sup>2</sup><br>-> Une des villes les plus denses au monde               | Mise en place d'un CDU pour 450 commerces.  | Initiative des commerçants du quartier,<br>Équilibre financier atteint.                               |
| <b>UTRECHT</b> (Pays-Bas)    | 4 <sup>e</sup> ville centrale (nœud de connexion pour les déplacements)<br>Population : 320 000<br>Densité : 3 200 hab/km <sup>2</sup><br>-> Forte présence de canaux | Livraison fluviale des marchandises pour les restaurants et collecte des déchets recyclables par bateaux électriques. | Projet subventionné par l'Union Européenne,<br>lié à l'interdiction des poids lourds en centre-ville. |
| <b>LONDRES</b> (Royaume-Uni) | Capitale<br>Population : 8,4 millions<br>Densité : 5 300 hab/km <sup>2</sup><br>-> Péage urbain routier depuis 2003   | Le Centre de Consolidation de Construction de Londres pour les matériaux de construction.                             | Amélioration de la fiabilité et de l'efficacité de la livraison.                                      |

TABLEAU 1 :PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PROJETS

## 1.3 - Importance de la gouvernance et du financement

Parfois soutenues par différentes instances nationales comme le ministère des transports, les municipalités sont soit à l'initiative des projets soit en relais suite aux expérimentations lancées par des partenaires privés tels que les commerçants, grossistes et transporteurs. Elles peuvent dans certains cas améliorer la viabilité des projets (exemple de Göteborg où certaines livraisons par camions sont interdites).

Des services sont ainsi dédiés au sein des collectivités au pilotage, à la mise en place et au suivi des projets spécifiques à la logistique urbaine (l'organisme *Transport for London* est en charge du fret, Göteborg dispose de deux spécialistes à temps plein).

Il en ressort que dans tous les projets, les acteurs publics et privés sont fortement associés (exemple de Göteborg : autorités locales, opérateurs de transport, associations de commerçants, propriétaires fonciers, constructeurs de poids lourd, universitaires) et que le facteur commun est la coordination des actions.

Concernant les financements, le projet de la ville d'Utrecht a été subventionné par l'Union Européenne dans le cadre d'une initiative de mise en réseau

# Logistique

## YOKOHAMA : CENTRE DE CONSOLIDATION URBAINE

Délai de réalisation de 1999 à 2004

- Superficie : 330 m<sup>2</sup>
- 450 commerces sur 3 rues
- 350 000 colis livrés par an
- Coût du service pour le transporteur : 1,25 € par colis
- 14 employés

Source : Centre de consolidation urbaine de Motomachi (CCU), Yokohama (Japon) - Lætitia Dablanc, Inrets

## GÖTEBORG :

### LE « BEERBOOT » ÉLECTRIQUE

- Desserte de 60 entreprises de restauration
- Évaluation environnementale de 2010 à 2012 : baisse des émissions de CO<sub>2</sub> de 38 tonnes, soit moins 18 % par rapport à une livraison classique par camionnette

[http://www.civitas.eu/sites/default/files/measure\\_evaluation\\_results\\_7\\_2\\_distribution\\_by\\_boat.pdf](http://www.civitas.eu/sites/default/files/measure_evaluation_results_7_2_distribution_by_boat.pdf)

de sept ports intérieurs européens permettant d'échanger sur les bonnes pratiques et la promotion de l'activité du fret.

Dans le cas de Yokohama, 95 % du budget provient des revenus générés par les transporteurs. Les premiers déficits d'exploitation ont été couverts par l'association des commerçants.

### 1.4 - Freins et bénéfices

La mise en place de tels projets nécessite du temps, de convaincre les parties prenantes d'adhérer au projet en démontrant les bénéfices, de trouver les financements (européens, privés-publics) pour le surcoût lié à l'utilisation de véhicules propres par exemple et de dépasser les difficultés de la mise en place d'une nouvelle organisation logistique.

Ces projets aboutissent à une meilleure communication voire à une coopération accrue entre les partenaires (dont il ne faut oublier qu'ils peuvent être concurrents les uns des autres), des bénéfices environnementaux (réduction des émissions de gaz et des nuisances acoustiques) et une meilleure organisation de la logistique (qualité et fiabilité de service).

### 1.5 - Résultats

Les évaluations économique et environnementale ne sont pas forcément menées dans les différents projets.

Les résultats positifs sont quantifiés pour certains projets à l'aide d'indicateurs tels que la performance de la prestation, le nombre de véhicules de livraisons, la productivité et les baisses d'émissions de gaz à effet de serre. Les résultats qualitatifs concernent l'impact positif des mesures, la qualité de la livraison et la qualité de vie (bruit, pollution, congestion).

Le succès des projets peut amener une extension du dispositif soit par un agrandissement de la zone de livraison (nouveaux clients et nouveaux fournisseurs) soit par l'extension à une nouvelle filière ou de nouvelles installations (aménagement de quai). Certains projets ont réussi à trouver un modèle économique et ne nécessitent plus d'aide financière publique.

### 1.6 - Synthèse

Ces projets de logistique urbaine montrent leur efficience lorsqu'ils réunissent les facteurs de pertinence, d'efficacité et de durabilité.

Il apparaît nécessaire d'avoir des moyens humains, experts en logistique urbaine dédiés au pilotage et au suivi des projets.

L'intégration dans un réseau européen pour le partage des connaissances, le retour d'expérience et la recherche de financement facilite le montage de ces projets.

## 2 - Conditions de transposition à la France

### 2.1 - Réglementation

Un critère primordial pour le transfert de projet de logistique urbaine est de rendre contraignante l'accessibilité en centre-ville pour les entreprises de transport routier. Aussi, la mise en place d'une réglementation doit être couplée avec des aménagements d'infrastructures. En effet, les livraisons en ville comptent pour 30 % de l'occupation de la voirie, due à la circulation et aux opérations de livraison nécessitant un arrêt du véhicule (pleine voie, double file, arrêt bus, passage piéton). Le réaménagement de l'espace urbain doit faciliter la livraison des marchandises en répondant aux besoins des transporteurs.

### 2.2 - Rôle de l'acteur public

Les acteurs publics peuvent avoir un rôle essentiel pour créer ou faciliter les conditions de réussite des projets. Par exemple, la réalisation d'espaces de distribution urbaine sont souvent initiés par des associations de commerçants qui mesurent l'intérêt de l'attractivité pour leur quartier malgré le coût induit. Les acteurs publics peuvent financer certains éléments, lever des barrières, voire les coordonner afin que chacune des parties prenantes porte sa part des coûts et des bénéfices afin de créer un équilibre stable. Afin de mobiliser l'ensemble des partenaires publics et privés, un organisme tel qu'un Cluster peut également jouer un rôle essentiel : il peut fédérer les acteurs de la logistique urbaine et permettre l'initiation de projets autour de solutions logistiques.

La communication et la coopération font partie des conditions nécessaires de la réussite des projets. L'association de toutes les parties prenantes influentes, quels que soient leurs pouvoirs de décision, leur influence ou leur intérêt est nécessaire tout au long du projet. Parfois, des années de négociations ou de campagnes de sensibilisation doivent être menées pour convaincre les commerçants d'utiliser un centre de distribution.

### 2.3 - Expérimentation et adaptabilité

La mise en place d'une expérimentation permet de démontrer la faisabilité d'un projet. Parfois, en attendant un équilibre financier éventuel, l'intérêt et le soutien financier des pouvoirs publics à différents niveaux sont primordiaux : collectivité locale, ministère et dans certains cas, programme de recherche lorsque le projet revêt une dimension innovante et un potentiel de généralisation. De plus, des analyses coûts/avantages permettent de montrer les effets positifs sur la qualité de vie globale du centre-ville à l'aide d'indicateurs quantifiés.

Les projets de logistique urbaine peuvent être transversaux aux filières mais doivent dans tous les cas prendre leurs spécificités en compte (restauration, déchets, produits frais, textiles, matériaux et alimentaire, etc.). Par exemple, le schéma de consolidation des flux peut concerner les flux d'un quartier, d'un ensemble homogène ou d'une typologie particulière de flux (restauration, matériaux de construction). De façon générale, les solutions sont plus aisées à mettre en place lorsque les interlocuteurs sont moins nombreux.

### 2.4 - Innovation

Hormis pour la livraison des matériaux plus contraignante, tous les projets proposent l'utilisation de véhicules propres pour la livraison du dernier kilomètre : bateaux électriques, petites fourgonnettes et vélos cargo électriques, navettes roulant au gaz naturel. Il existe un panorama de solutions pour remplacer le traditionnel véhicule diesel. Ainsi en France, des réflexions concernant le potentiel d'utilisation des véhicules roulant au gaz naturel (GNV) sont actuellement en cours.



VÉHICULE ÉLECTRIQUE DE LIVRAISON  
À GÖTEBORG

Source : @stadsleveransen  
<https://twitter.com/hashtag/stadsleveransen>

De plus, l'utilisation des vélos pour certains transports de fret est envisagée. Profitant de l'assistance électrique, nouveauté technologique, les projets de triporteurs se multiplient dans plusieurs villes françaises (Paris, Lyon, Aix-en-Provence).

## 2.5 - Disponibilité du foncier

Enfin, les questions de disponibilité du foncier ne sont pas forcément abordées dans les différents projets. Pour autant, il apparaît indispensable de les prendre en compte dans les réflexions de projets de logistique urbaine, notamment dans la planification urbaine d'un nouveau quartier. La construction d'immeubles à vocation logistique sur plusieurs étages, sans atteindre les proportions japonaises où les surfaces logistiques atteignent jusqu'à 24 étages, ou rassemblant une mixité d'activités font partie des solutions face à la rareté de foncier.

Lors des travaux entourant la conférence nationale sur la logistique<sup>1</sup> en 2015, la question de l'aménagement du territoire et de la logistique a été bien identifiée, notamment à l'échelle urbaine mais aussi aux échelles supérieures.

## Conclusion

La logistique urbaine, souvent dernier maillon des chaînes logistiques porte des enjeux importants en termes de performance économique, d'impacts environnementaux et de territoire. L'action publique dans ce domaine montre une grande diversité, comme l'indiquent les quatre monographies synthétisées dans cet article. Les actions en logistique urbaine qui dépassent le simple cadre du fonctionnement des entreprises privées sont souvent concertées, impliquant public et privé, ayant comme objectif d'améliorer la performance de la logistique urbaine tout en maîtrisant les impacts. Elles montrent aussi que les conditions de réussite sont complexes et qu'il faut réussir à trouver un accord dans lequel chacun est gagnant, tout en garantissant un équilibre économique au moins partiel pour assurer la pérennité du système.

### Pour aller plus loin :

SUGAR, City Logistics Best Practices : a Handbook for Authorities. (handbook\_sugar\_1.pdf) - <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01069813>

Centre de consolidation urbaine de Motomachi (CCU), Yokohama (Japon) – Lætitia Dablanc, Inrets, Dossiers Fiches Centre de ressources du Réseau. <http://www.predit.prd.fr/predit4/document/44922>

[http://www.epomm.eu/newsletter/V2/content/2015/0415/doc/eupdate\\_fr.pdf](http://www.epomm.eu/newsletter/V2/content/2015/0415/doc/eupdate_fr.pdf)

Bulletin de l'Observatoire des politiques et Stratégies de Transport en Europe (numéro 37 – juin 2014) – MEDDE/SEEIDDA/MA

Les zones à faibles émissions (LEZ) à travers l'Europe, ADEME, Service Évaluation de la Qualité de l'Air, juin 2014.

[http://www.civitas.eu/sites/default/files/measure\\_evaluation\\_results\\_7\\_2\\_distribution\\_by\\_boat.pdf](http://www.civitas.eu/sites/default/files/measure_evaluation_results_7_2_distribution_by_boat.pdf)

Peut-on intégrer un maillon fluvial dans la logistique urbaine ?, Jacques Collot, 2012

Gothenburg City Logistics Initiatives. [www.bestfact.net/gothenburg-city-logistics-initiatives](http://www.bestfact.net/gothenburg-city-logistics-initiatives)

## Intégration d'un module spécifique lié au transport de marchandises dans la modélisation

Le rédacteur : Laura CLERGUE

Chargée d'affaires déplacements et modélisation

Cerema - Méditerranée

[laura.clergue@cerema.fr](mailto:laura.clergue@cerema.fr)

*Les enjeux liés au transport de marchandises en milieu urbain sont multiples. La circulation des poids lourds est la cause d'un certain nombre de nuisances (pollution de l'air, bruit, insécurité routière...) de moins en moins tolérées par les riverains. Par ailleurs, les problèmes de congestion, auxquels le transport de fret contribue largement, sont aujourd'hui au centre des préoccupations, tout particulièrement dans un contexte urbain.*

*Ces enjeux occupent donc une place de plus en plus importante dans les esprits des acteurs institutionnels dont la prise de conscience se concrétise notamment par une volonté d'intégration des problématiques liées au transport de fret dans les politiques de transport urbain. La modélisation du transport de marchandises constitue ainsi un outil crucial indispensable pour répondre aux attentes de ces acteurs.*

### 1 - Contexte actuel relatif à la modélisation du fret

De nos jours, l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation de politiques publiques se justifient en partie à l'aide de modèles de déplacements. Ceux-ci constituent des outils d'aide à la décision partagés par l'ensemble des acteurs. Ils permettent de mettre en évidence les projets et politiques de transport qui répondront au mieux aux enjeux locaux.

Actuellement, la modélisation des déplacements en milieu urbain s'arrête généralement aux flux de voyageurs. Et pour cause, les flux de marchandises en milieu urbain sont assez mal connus et restent difficiles à reconstituer. Conscient de ces problématiques, le LAET<sup>1</sup> a développé un outil de modélisation des déplacements de marchandises ; le logiciel *Freturb*. Celui-ci permet de reconstituer les flux de fret urbain à l'échelle d'une agglomération en s'affranchissant d'enquêtes lourdes. Ce logiciel ne modélise pas cependant la répartition des flux de marchandises sur le réseau du territoire d'étude (étape d'affectation) et ne permet donc de répondre que partiellement aux problématiques actuelles.

L'objectif de ces travaux est d'améliorer la prise en compte des problématiques liées au transport de marchandises : leur connaissance, leur intégration dans la modélisation et l'évaluation ex-ante de politiques de déplacement globales. Pour répondre à cet objectif, la méthodologie développée dans cet article se base d'une part sur le développement d'un module fret permettant de recomposer une matrice origine/destination de poids lourds, et d'autre part, sur le couplage de ce module fret avec un modèle de déplacements de voyageurs.

### 2 - Méthodologie d'interfaçage développée

Le Cerema a été sollicité par plusieurs acteurs institutionnels de la ville de Marseille et de la future métropole Aix Marseille Provence 2016 pour modéliser les déplacements sur leur territoire afin de tester des projets et politiques de transport. L'enjeu de la modélisation du transport de fret occupe une place d'autant plus importante dans les esprits des acteurs marseillais qu'ils sont confrontés simultanément à des problématiques urbaines et portuaires.

Ainsi la ville et le port de Marseille nous ont semblé constituer un cas d'application pertinent de la méthode d'interfaçage du module fret développée dans le cadre de ces travaux.

# Modélisation

Pour venir compléter ce premier cas d'application, le Cerema a recueilli d'autres retours d'expérience pertinents d'interfaçage d'un logiciel de modélisation de fret urbain avec un modèle de déplacements de voyageurs. L'analyse de ces retours d'expérience a ainsi permis de confirmer, affiner ou compléter les résultats obtenus lors de la mise en œuvre du projet pilote.

## 2.1 - Le projet pilote : la modélisation du fret sur Marseille

Afin de caractériser la desserte actuelle du port, une des premières étapes a consisté à quantifier les flux de véhicules légers et de poids lourds présents sur le réseau structurant d'accès à l'enceinte portuaire puis à les modéliser.

Pour reconstituer les flux routiers totaux sur le territoire d'étude, nous avons suivi l'ensemble des étapes suivantes :

- ➔ Étape 1 : mise à jour et recalage du modèle de déplacements de voyageurs dans la zone d'étude

Dans le cadre de nos travaux, une mise à jour du modèle a été nécessaire. Celui-ci a été recalé sur la base des dernières données de comptages dont nous disposions datant de 2014. Une attention toute particulière a été portée sur le niveau de finesse du calage au droit du réseau structurant situé en zone portuaire. De plus, celui-ci a été adapté afin de pouvoir accueillir les données relatives aux flux de poids lourds, en vue de l'interfaçage avec le module fret, en ajoutant un nouveau mode poids lourds. Le réseau correspondant à ce mode a dû être défini dans le modèle en ôtant au réseau routier les axes non accessibles aux poids lourds.

- ➔ Étape 2 : mise en œuvre du logiciel de modélisation des marchandises en ville Freturb sur le territoire d'étude

Le logiciel *Freturb* permet de modéliser les étapes de génération (nombre de mouvements émis et reçus par zone) et de distribution des déplacements de marchandises en milieu urbain.



Figure 1 : Nombre de mouvements journaliers par type de véhicules

# Modélisation

Il a l'avantage de pouvoir s'appliquer à l'ensemble des agglomérations françaises en s'affranchissant d'enquêtes lourdes. Celui-ci s'appuie d'une part sur un fichier SIRENE recensant l'ensemble des établissements du périmètre et leurs caractéristiques, d'autre part, sur un découpage du périmètre d'étude en zone préalablement défini. Chaque établissement du fichier SIRENE doit être associé à une zone du découpage. Un travail fastidieux de géo-localisation des établissements est donc nécessaire. Dans le cadre du projet pilote, la ville de Marseille a été découpée en 58 zones. L'ensemble des 113 000 établissements recensés ont été géo-localisés et associés à une zone. La mise en œuvre de *Freturb* sur la ville de Marseille a permis de générer, d'une part, le nombre de mouvements de marchandises émis par zone et par type de véhicule (inférieur à 3.5 tonnes, véhicules porteurs et articulés).

D'autre part, une matrice origine/destination des flux de fret urbains internes à l'agglomération a été obtenue. Ces flux internes modélisés par *Freturb* ont été complétés par les flux générés par le transport maritime (flux d'échange). Ces flux ont été reconstitués grâce à des enquêtes origines/destinations réalisées au droit des portes du port.

## ➔ Étape 3 : l'interfaçage du module fret et du modèle de déplacements de voyageurs

Pour permettre l'intégration du module fret dans le modèle voyageur, des découpages compatibles et des tranches horaires communes ont été sélectionnées. Le zonage utilisé dans *Freturb* correspond à un macrozonage, généré par agrégations de zones issues du modèle voyageur. D'autre part, *Freturb* a été paramétré afin d'obtenir la matrice de flux pour les deux heures de pointe définies dans le modèle voyageur.

Avant d'être intégrée dans le modèle voyageur, la matrice de flux de marchandises a dû être retravaillée pour ne prendre en compte que les véhicules de plus de 3,5 tonnes afin de s'affranchir de doubles comptes potentiels. La matrice de flux de poids lourds a été intégrée dans le modèle à quatre étapes classiques juste avant l'étape d'affectation. Nous avons fait le choix d'affecter les poids lourds selon une méthode similaire à celle utilisée pour les véhicules légers. Aux quatre valeurs du temps VL paramétrées, a été ajoutée une cinquième pour les déplacements de PL.

Une fois ces paramétrages effectués, la matrice de flux de poids lourds a pu être intégrée dans le modèle et les affectations en voiture et en poids lourds ont été réalisées simultanément. Comme c'est le cas pour les voitures, la congestion routière conditionne le choix d'itinéraire emprunté par les poids lourds. Ainsi il est important de considérer les flux routiers dans leur intégralité, bien conscient de l'interaction que les différents flux utilisant un réseau commun ont les uns sur les autres.

## ➔ Étape 4 : l'affectation des trafics totaux en situation actuelle et en prospective pour le test de scénario.

À partir des matrices origine/destination de fret urbain (flux par heure de pointe et par type de véhicule), plusieurs exploitations ont été réalisées. Un premier exemple d'exploitation est illustré en figure 1. Cette carte présente les flux d'échange et de transit avec Marseille. Les résultats obtenus sont encourageants puisque sur l'ensemble des données de comptage dont nous disposons, la différence entre trafics modélisés et trafics observés PL est faible (inférieure à 10 %). Cette analyse permet ainsi de conforter la pertinence de la matrice origine/destination des poids lourds obtenue en sortie de *Freturb* et de la méthode d'affectation.

## CHIFFRES CLÉS MARSEILLE

850 700 habitants  
240 km<sup>2</sup>  
113 000 établissements  
73100 mouvements  
générés par jour lié au transport de fret (source : *Freturb*)

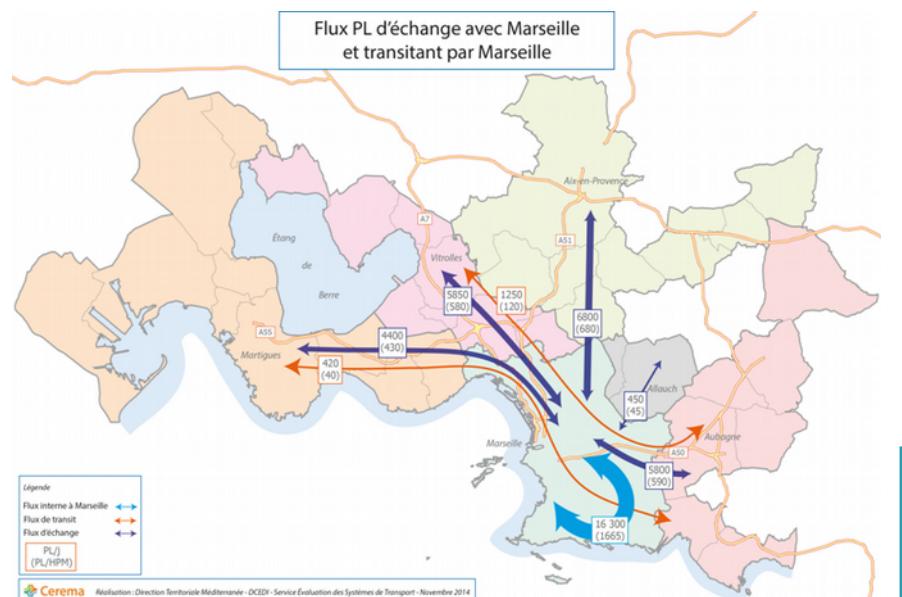


Figure 2 : Flux PL d'échange avec Marseille et transitant par Marseille

## 2.2 - Les autres retours d'expérience d'interfaçage

Afin d'affiner ou de compléter les résultats obtenus suite à la mise en œuvre du projet pilote, nous avons fait le choix de solliciter d'autres experts en modélisation pour enrichir nos travaux. Suivant les spécificités et enjeux du territoire d'étude, les approches et perceptions peuvent être très variées. Il nous semblait important de recueillir plusieurs points de vue afin de réaliser une analyse pertinente et complète de la méthode proposée.

Les différents experts en modélisation qui ont contribué au retour d'expérience s'accordent pour dire que :

- ils ne disposaient d'aucune solution alternative pour recomposer les flux internes de transport de marchandises ;
- les résultats fournis par *Freturb* semblent cohérents ;
- la possibilité d'utiliser *Freturb* en prospective constitue une réelle plus-value dans le cadre de leurs travaux ;
- l'intégration de la matrice de poids lourds dans le modèle voyageur a nécessité plusieurs ajustements sur le modèle ;
- les acteurs institutionnels et clients auxquels les résultats ont été présentés ont relevé la plus-value d'un tel couplage.

## 3 - Conclusions des travaux

### 3.1 - Potentialités de l'intégration d'un module de fret urbain dans la modélisation

Nos travaux ont permis de mettre en évidence les potentialités résidant dans le couplage du module fret et d'un logiciel de modélisation classique.

Si ces deux outils utilisés séparément ne permettent pas de répondre aux problématiques actuelles liées au transport de marchandises, leur complémentarité peut permettre d'y apporter de nombreux éléments de réponse.

Le modèle de déplacements de voyageurs constitue quant à lui un outil d'aide à la décision sur lequel vient s'imbriquer le module de marchandises. Il constitue une grande base de données à laquelle s'ajoute une donnée supplémentaire correspondant aux flux de poids lourds internes.

# Modélisation

Il donne ainsi la possibilité d'avoir d'une part une vision globale de la répartition des flux sur le réseau modélisé en situation actuelle et permet d'autre part d'évaluer l'impact que peuvent avoir les différents projets et politiques de transport sur la répartition de ces flux en prospective. La vision conjointe « voyageurs + marchandises » qu'offre ce couplage comporte une réelle plus-value dans le domaine de la modélisation.

L'ajout d'un module de fret urbain permet ainsi l'ajout d'une classe de demande, améliorant significativement la robustesse du modèle. De plus, les conséquences des déplacements sont elles aussi très distinctes suivant le mode et véhicule de déplacement. Les déplacements en poids lourds ont des impacts plus importants en termes de congestion et de pollution. La monétarisation de ces impacts environnementaux est un élément essentiel de l'évaluation des projets et politiques de transport. Le couplage de ces deux approches permet aussi de s'assurer de la validité des résultats fournis par le logiciel *Freturb*.

## 3.2 - Recommandations pour une transposition de la méthodologie

Une des conditions nécessaires à la faisabilité technique du couplage est de définir des périmètres, découpages et tranches horaires similaires pour la mise en œuvre de *Freturb* et du modèle de trafic. Ceux-ci doivent tout deux être utilisés en milieu urbain, échelle de validité statistique du fonctionnement de *Freturb*. En effet, celui-ci s'appuie sur des bases de données localisées standards disponibles dans toutes les agglomérations françaises. Cependant la validité statistique de cet outil n'est aujourd'hui pas assurée à une échelle interurbaine ou sur une zone d'étude étrangère à la France.

Il est aussi important de rappeler que *Freturb* ne permet pas de recomposer la totalité des flux de poids lourds. Les flux de transit et d'échange à la zone d'étude ne sont pas reconstitués. Ainsi, l'ensemble des déplacements de marchandises dont l'établissement d'origine ou de destination n'est pas situé dans la zone d'étude ne sont pas modélisés. Ces flux doivent alors être recomposés par l'intermédiaire d'enquêtes origine/destination en limite d'agglomération par exemple, ou au droit des gares, aéroport et port.

Enfin pour s'assurer de la validité de la matrice obtenue en sortie de *Freturb* et effectuer un calage potentiel du modèle, des données de comptages de poids lourds sont nécessaires sur le territoire d'étude. Ces données doivent au moins être obtenues sur les principaux axes structurants, susceptibles d'être empruntés par des flux de poids lourds importants.

La mise en œuvre de cette méthode permet d'obtenir une vision conjointe et simultanée des flux de voyageurs et de marchandises sur un territoire, actuellement très compliquée à obtenir par l'intermédiaire des outils existants. Le nouvel outil d'aide à la décision ainsi élaboré permet donc d'offrir aux décideurs publics un éclairage quant à leurs choix d'investissements.

### Pour aller plus loin :

Modelling Freight Transport, Tavasszy, L & De Jong, G. (2014)

Urban freight movement modeling, Vol 1 : Handbook of transport modelling. D'Este, G. (2000)

Mesurer l'impact du transport de marchandises en ville : le modèle de simulation *Freturb*, Laboratoire d'Économie des Transports - LET (2001)

## Retour sur la 16<sup>e</sup> édition des Journées Transport Déplacement

Le rédacteur : Joël M'BALLA

chargé d'études en socio-économie des territoires

Cerema - Infrastructures de Transport et Matériaux

[joel.mballa@cerema.fr](mailto:joel.mballa@cerema.fr)

**1 :** Les Journées Transport Déplacement (JTD) sont l'événement annuel du Réseau Scientifique et Technique (RST) du ministère de l'écologie travaillant sur les questions de mobilité, déplacements, management de la mobilité et les transports intelligents.

**2 :** IFSTTAR - Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux.

[Site Internet](#)

**3 :** Le STRMTG, Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés, est un service technique central du ministère de l'Environnement.

[Site Internet](#)

**4 : Céline CHOUTEAU**

Cheffe de la Division Transport Durable au sein du la Direction de l'Ingenierie au Cerema - Eau, Mer et Fleuves.

[celine.chouteau@cerema.fr](mailto:celine.chouteau@cerema.fr)

Cette 16<sup>e</sup> édition des Journées Transport Déplacement du Réseau Scientifique et Technique<sup>1</sup> (JTD-RST) a été accueillie par le Cerema Infrastructures de Transports et Matériaux du 20 au 22 juin 2016 à Sourdun. Cet événement a été l'occasion de réunir les agents du Cerema travaillant dans les missions liées à la « Mobilité, Services de transport, Planification » ainsi que les établissements partenaires des JTD, à savoir l'IFSTTAR<sup>2</sup> (recherche appliquée aux transports et la mobilité) et le STRMTG<sup>3</sup> (animation, réglementation et sécurité en matière de transports guidés et remontées mécaniques). Organisées sur trois journées, les JTD ont été rythmées par quatre temps pour les ateliers, une visite culturelle et trois visites techniques dont deux sur des ports fluviaux.

Cet article revient sur le traitement de la thématique fret durant cette édition des JTD. Le transport de marchandises a fait l'objet de deux ateliers, de deux des trois visites techniques (Port de l'Aube et Port privé du groupe Soufflet), et d'une conférence plénière, en ouverture du colloque, sur les actions du Cerema dans le domaine des transports maritimes et fluviaux. Cette conférence et les deux ateliers sont résumés ci-dessous.

### 1 - Extrait de la présentation de Céline Chouteau, Cerema - Eaux, Mer et Fleuves, sur la thématique du transport fluvial au Cerema<sup>4</sup>

Cette conférence portait sur les enjeux et domaines d'intervention du Cerema dans le transport maritime et fluvial. Ils peuvent être synthétisés dans les tableaux 1 et 2 suivants. Dans le domaine du fluvial, l'objectif du Cerema est multiple. (Tab. 1)

| OBJECTIFS  | POINTS D'ACTIONS   |
|--|--|
| L'amélioration des performances du fluvial   | Émissions, dimensions bateaux, optimisation de l'infrastructure développement de l'offre multimodale   |
| L'évolution des normes et des réglementations  | Échelles nationale et européenne   |
| Le soutien à l'innovation navale et fluviale   | Études sur la propulsion des bateaux et les outils d'optimisation de la consommation en fonction des conditions de navigation, aide à la navigation fluviale |
| La compréhension de l'évolution des métiers au service de la voie d'eau                  | Aménagement et logistique le long des cours d'eau, nouveaux services de transport collectif par navettes fluviales   |
| La connaissance et le diagnostic des organisations logistiques associées à la voie d'eau | Déterminants du transport fluvial, performance du fluvial  |
| L'aide à l'amélioration de l'attractivité de la voie d'eau                               | Accompagner l'aménagement des voies d'eau et études économiques  |

TABLEAU 1 – OBJECTIFS DU CEREMA EN MATIÈRE DE TRANSPORT FLUVIAL

# Ferroviaire

Dans le domaine du maritime, le Cerema intervient dans les domaines suivants :

| OBJECTIFS   | PRÉCISIONS   |
|---|--|
| Concilier le développement des flux mondiaux et les enjeux environnementaux |  |
| Accompagner les ports français face aux mutations du secteur maritime       | Comprendre l'évolution des activités, accompagner la mise en œuvre des stratégies portuaires                   |
| Aménagement et exploitation portuaire                                       | Accompagnement des ports dans leurs projets d'aménagement et d'exploitation                                    |
| Intégration dans les territoires et accompagnement des politiques publiques | Accompagner la prise en compte des enjeux environnementaux et aide à la mise en œuvre des politiques publiques |
| Accompagner et innover pour la sécurité maritime                            | Aide à la navigation, surveillance l'équipement de lutte contre les pollutions marines                         |
| Signalisation maritime  | Accompagner l'adaptation des savoir-faire traditionnels en signalisation maritime                              |

TABLEAU 2 – OBJECTIFS DU CEREMA EN MATIÈRE DE TRANSPORT MARITIME

## 2 - Atelier « Transport de marchandises en ville »<sup>5</sup>

La logistique urbaine est une thématique qui attire de plus en plus d'attention. Elle fait appel à différents domaines tels que l'aménagement du territoire permettant une parfaite intégration de la logistique dans les différentes échelles territoriales aux enjeux et objectifs différents, voire opposés dans certains cas.

Pour illustrer cette problématique, on peut citer la question des métropoles qui sont soumises à un double mouvement : celui de l'étalement logistique vers une périphérie de plus en plus lointaine et l'introduction de modes de transport alternatifs pour la desserte des espaces centraux ; ou encore, la politique des métropoles voulant redynamiser leur centre-ville par la mise en place de commerces sans vouloir supporter les impacts des TMV (pollution, stationnement, bruit, congestion). Concilier ces besoins et objectifs divergents nécessite que la logistique puise dans ses facultés d'innovation et d'adaptation.

Dans cet atelier, les présentations illustrent la manière dont certaines collectivités locales innovent en mettant en place un schéma directeur de la logistique sur leur groupement de communes. À partir d'un diagnostic partagé, ces initiatives locales permettent de formaliser des orientations stratégiques pour élaboration d'un plan d'action en adéquation avec son territoire. Entretenir un certain dynamisme économique en limitant les impacts de la logistique est l'objectif en « fil rouge » de ces schémas.

Cet atelier a été l'occasion de se rendre compte des capacités d'adaptation de la logistique. Cette faculté d'être « à géométrie variable » permet à la logistique de se développer même en territoire « hostile ».

<sup>5</sup> : Atelier animé par François COMBES

Chef de la Division Évaluation et Organisation des Systèmes de Transport au Cerema - Infrastructures de Transport et Matériaux

[francois.combes@cerema.fr](mailto:francois.combes@cerema.fr)

Antoine BEYER

Chargé de recherche unité SPLOTT  
IFSTTAR

[antoine.beyer@ifsttar.fr](mailto:antoine.beyer@ifsttar.fr)

Face aux contraintes locales de circulation en ville, qu'elles soient liées au trafic (embouteillages en heures de pointes) ou réglementaires, les opérateurs logistiques utilisent le mode fluvial. Certaines péniches deviennent alors de véritables entrepôts logistiques à partir desquelles des modes propres desservent les commerces dans un rayon précis.

La dernière présentation a illustré la complémentarité route-fer pour desservir des bassins assez éloignés des lieux de production.

## 6 : Atelier animé par

Céline CHOUTEAU

Cheffe de la Division Transport Durable

Cerema - Eau, Mer et Fleuves

[celine.chouteau@cerema.fr](mailto:celine.chouteau@cerema.fr)

## Séverine FEBVRE

Cheffe de la Division Études et Expertise

STRMTG

[Severine.febvre@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Severine.febvre@developpement-durable.gouv.fr)

## Reinhard GRESSEL

Chercheur unité SPLOTT

IFSTTAR

[reinhard.gressel@ifsttar.fr](mailto:reinhard.gressel@ifsttar.fr)

## 3 - Atelier « Les opérateurs de transport »<sup>6</sup>

Cet atelier portait sur l'évolution des professionnels de transport (marchandises et voyageurs). Le développement des échanges mondiaux, locaux (les circuits courts) et le e-commerce, fait apparaître de nouveaux métiers dans la logistique.

Cet atelier fut l'occasion d'échanger et de partager les expériences entre différents acteurs professionnels du transport : transport maritime et fluvial, transport routier, transport de voyageurs (chemins de fer touristiques, remontées mécaniques, bus). Sur les 5 présentations de cet atelier, 3 portaient sur le transport de marchandises, avec une présentation par mode (fluvial, route et ferroviaire).

La présentation sur le ferroviaire abordait la question de l'organisation des lignes ferroviaires peu fréquentées. Elle a montré, via la comparaison de 3 petites lignes gérées respectivement par un opérateur historique et deux opérateurs de proximité, comment il est possible d'exploiter une petite ligne ferroviaire efficacement avec un modèle économique et organisationnel adapté.

Parmi les facteurs de réussite, on peut citer : le maintien d'un nombre de trajets journaliers fixé en maximisant le taux de remplissage aux heures de pointe (élèves, travailleurs, etc.), la recherche de polyvalence des salariés permettant d'assurer eux même un trajet intermodal (bus+train) – cela peut soulever des questions de coût et de temps de formation, l'utilisation des actifs (trains, agents, etc.) au maximum, et la recherche de flexibilité pour ce mode peu souple (arrêts à la demande des trains, etc.), la recherche d'un public dépendant des transports publics (scolaires), source significative de trafic.

La présentation sur le maritime portait sur la prise en compte du temps de repos du personnel. Après un aperçu des différentes causes d'accidents en fluvial et SSS, cette présentation a rappelé la législation sur les effectifs en passerelle, le nombre maximal d'heures de travail (14h/24h) et minimal de repos (72h sur 7 jours). Elle a ensuite analysé ces temps de travail en suivant deux caboteurs. Cette étude de cas réels met en évidence le non-respect des règles sur les heures de repos consécutives ainsi que sur les périodes minimales de repos sur 7 jours.

La présentation sur le routier portait sur les acteurs des plateformes logistiques. Un classement a été réalisé en deux catégories :

- les sédentaires (gestion de flottes, trafic et flux, les opérateurs de transfert modal, etc.) ;
- les itinérants (conducteurs, accompagnants).

## 4 - Visites techniques

Les visites techniques portaient sur deux ports, l'un privé, l'autre public, opérant sur le même fleuve, la Seine, avec des enjeux et des besoins différents. (fig. 1)



Figure 1 – Visite du port de l'Aube – Source : Cerema - JM'Balla

En effet, un enjeu important pour le port privé est le passage de la Seine en grand Gabarit jusqu'à Nogent-sur-Seine. Cela permettrait d'améliorer le taux de remplissage des bateaux en utilisant des bateaux plus grands. Pour le port public, ce changement de gabarit introduirait une « ouverture à la concurrence » et l'utilisation du port par d'autres transporteurs. Du point de vue climatique et météorologique, ces deux ports sont tous de même avis : les fortes crues de la Seine ralentissent fortement leur activité.

### Conclusion

Cette édition a donc mis un coup de projecteur sur le transport fluvial, son organisation, ses acteurs, ses contraintes et ses enjeux, souvent méconnus.

#### Pour aller plus loin :

Programme détaillé des ateliers, [Lien Internet](#)

La Revue Transport est une publication de la Direction d'études « Évaluation et Organisation des Systèmes de Transports » du Cerema. Elle rassemble des articles traitant des sujets relatifs aux transports de marchandises et à la logistique. Elle est alimentée par la veille technique et économique réalisée par les différents chargés d'études de la division ainsi que des chargés d'études des services partenaires au sein du Cerema.

Nous remercions les contributeurs de cette édition :

**Cédric BARIOU et Patricia BOUCHARD**, Cerema - Méditerranée (DCEDI/DSTCII/EST)

**Laura CLERGUE**, Cerema - Méditerranée (DCEDI/DSTCII/EST)

**Joël M'BALLA**, Cerema - Infrastructure de Transport et Matériaux (CSTM / DEOST)



Directeur de la publication :  
**Bernard LARROUTUROU**

Directeur délégué de publication :  
**Georges TEMPEZ**

Rédacteur en chef :  
**François COMBES**

Rédacteur en chef-adjoint :  
**Karine ROLAS**

Illustration couverture :  
**Site du Groupe Soufflet**  
**Aube, France. Juin 2016.**  
**Cerema-J M'Balla**

N° ISSN en cours  
ISBN : 978-2-37180-163-9

**Nous contacter :**  
**revuetransport@cerema.fr**

#### **Abonnement - Désabonnement**

En cliquant sur les liens suivants vous pouvez demander votre abonnement ou désabonnement :

*Je m'abonne à la Revue Transport*

*Je demande à me désabonner*

Et retrouvez aussi le bulletin d'informations du Cerema sur  
les déplacements urbains, départementaux et régionaux :

**Transflash**