



*Groupe Opérationnel 4*

**Plates-formes en centre-ville pour la Logistique  
Urbaine : étude sur la ville de Marseille**

**Projet PLUME**

*Janvier 2010-Septembre 2011*

**SYNTHESE**

**Partenaires** : Ecole des Mines de Saint-Etienne, Jonction, SOGARIS, Cluster PACA Logistique

**Contact** : D. Feillet, Ecole des Mines de Saint-Etienne, feillet@emse.fr

*Réalisé dans le cadre de la CONVENTION DE SUBVENTION N° 09 MT CV 39, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat.*

## 1. Contexte de la recherche

Le fonctionnement d'une ville implique mécaniquement des échanges de marchandises et le volume de ces derniers est reconnu comme étant un bon indicateur de la dynamique des zones urbaines. Ce besoin de desserte s'appuie sur des plates-formes, installations physiques qui sont les véritables "pilotes" du système logistique urbain.

Ces équipements d'articulation des flux ont largement quitté les agglomérations pour s'installer dans des périphéries toujours plus éloignées. Les raisons sont multiples : urbanistiques (impossibilité réglementaire de s'installer), politiques (rejet d'outils jugés créateurs de nuisances), économiques (coût du foncier prohibitif). Pourtant il est évident qu'un positionnement éloigné du barycentre urbain induit un allongement des distances parcourues, une perte d'efficacité globale, un accroissement des GES et autres émissions de polluants. Aussi, nombre d'acteurs tant institutionnels que professionnels s'accordent à reconnaître l'utilité de démarches visant à repositionner les plates-formes au plus près du consommateur.

C'est ce postulat que nous avons étudié dans cette recherche en prenant une des cibles les plus emblématiques de la logistique urbaine : la messagerie. Cette activité étant particulièrement intéressante puisque d'une part les "clients" sont généralement situés en ville et d'autre part c'est sans doute le segment de la logistique urbaine qui produit les éléments perçus les plus négativement par la population (gênes fonctionnelles, nuisances environnementales).

En nous appuyant sur une analyse fonctionnelle et organisationnelle des systèmes de distribution par messagerie et messagerie express en centre-ville, le cœur du projet a consisté à développer un outil d'aide à la décision pour la conception de schémas de distribution en ville. Il s'agit ainsi de déterminer, dans une situation donnée (emplacements disponibles, contraintes environnementales et budgétaires, flux attendus, véhicules disponibles ou pouvant être utilisés...) le nombre souhaitable d'implantations de plateformes, leur positionnement optimal, et le système de distribution à mettre en place à partir de ces sites.

Le terrain d'analyse alimentant l'outil pendant la durée du projet a été la ville de Marseille qui possède la particularité de disposer d'une ZLU (Zone Logistique Urbaine) en cœur de centre-ville avec la plate-forme d'Arenc, gérée par SOGARIS.

## 2. Réalisations

Ce projet a donné lieu à la réalisation de plusieurs études et au développement d'un outil d'aide à la décision. Schématiquement le projet s'est déroulé en trois phases :

1. Etudes initiales : Etude de la messagerie à Marseille ; état de l'art sur la modélisation de la conception de schémas de distribution
2. Définition des contours (données, critères, contraintes) du problème à modéliser et modélisation mathématique
3. Développement de l'outil d'aide à la décision

Le travail réalisé selon ces trois axes est synthétisé ci-dessous.

## Etudes initiales

La première partie du projet a consisté en deux études : étude des caractéristiques de la messagerie et de la messagerie express à Marseille, étude de la littérature scientifique sur la conception de réseaux de distribution. Ces deux études étaient nécessaires pour poser les bases de la modélisation et des définitions fonctionnelles de l'outil d'aide à la décision à réaliser.

Le contour du projet ayant d'une part été délimité autour des activités de messagerie et messagerie express, d'autre part centré sur l'étude de cas de la ville de Marseille, il était essentiel de faire une photographie de la messagerie et de l'express à Marseille et d'en pointer les principales tendances et évolutions.

Deux buts parallèles étaient ainsi poursuivis :

- un objectif générique et global : faire ressortir l'organisation sous-jacente aux systèmes de messagerie et messagerie express, en supposant que le fonctionnement observé à Marseille est représentatif du fonctionnement classique en agglomération, de manière à aider à la définition des contraintes et critères à prendre en compte dans nos modèles ;
- un objectif plus local : faire ressortir des éléments quantitatifs sur lesquels appuyer la définition des données utilisées dans le cas d'étude de Marseille.

Ce référentiel a été réalisé sous forme d'enquêtes auprès des principaux messagers et expressistes desservant la ville de Marseille. Après avoir rappelé le champ de la distribution urbaine couvert par la messagerie et l'express, il a permis de préciser :

- les dimensions et positions des plateformes ;
- l'organisation retenue par les messagers pour la distribution ;
- les caractéristiques des tournées, incluant les véhicules utilisés ;
- les volumes transportés.

En complément, des éléments ont été recueillis sur la vision du présent et du futur par les messagers.

En parallèle, un état de l'art sur la modélisation de problématiques de conception de réseau de distribution a été mené. Là encore, plusieurs buts étaient poursuivis :

- décrire les infrastructures physiques sur lesquelles reposent ou peuvent reposer la logistique urbaine ;
- faire l'état de l'art des modèles et méthodes développés dans le cadre de la conception de réseau de distribution urbaine dans la littérature scientifique ;
- cerner les problématiques de conception de réseaux (hors distribution urbaine) pouvant servir de source d'inspiration dans la mise au point de nos modèles.

Cet état de l'art a permis de mettre en évidence l'absence de modèle établi dans le cadre de la logistique urbaine. Il a cependant fait ressortir le cadre général à partir duquel baser notre modélisation. Il s'agit de la programmation linéaire en nombres entiers et des modèles de localisation (Facility Location Problems).

## Modélisation

Une fois ces deux études réalisées, le cœur du projet a été de poser de manière précise les contours du modèle. A noter qu'il a été très tôt fait dans le projet le choix de privilégier la simplicité lorsque cela était possible, ceci afin de favoriser l'usage futur de l'outil d'aide à la décision.

Dans un premier temps, deux catégories d'utilisateurs ont été identifiées : collectivités, messagers. Un troisième groupe, les aménageurs logistiques, est considéré comme ayant les mêmes attentes que les collectivités.

Dans un deuxième temps, les catégories de données à prendre en compte dans le modèle ont été répertoriées. Ces données s'articulent en quatre grandes catégories :

- données sur les secteurs à desservir ;
- données sur les sites potentiels pour la mise en place de plateformes ;
- données sur les types de véhicules disponibles ;
- données sur les distances et temps de parcours.

L'aide à la décision a alors été ciblée sur les questions suivantes :

- sur quels sites ouvrir des plateformes et comment les dimensionner,
- à quelles plateformes affecter les secteurs à desservir,
- quels types de véhicules utiliser pour la desserte de chaque secteur,

afin de minimiser une fonction intégrant des facteurs économiques (coûts fixes et variables pour les plateformes et les véhicules), des facteurs environnementaux (pollution, congestion) et des facteurs sociétaux (acceptabilité des véhicules et des plateformes) ?

Une fois le modèle posé, sa traduction mathématique, puis sa résolution à l'aide d'algorithmes d'optimisation ont pu être réalisées et intégrées dans un outil d'aide à la décision.

## Outil d'aide à la décision

Le cœur de l'outil d'aide à la décision est le noyau d'optimisation basé sur la modélisation mathématique évoquée précédemment. Ce noyau a été intégré dans une interface utilisateur conviviale et graphique, permettant une utilisation aussi aisée que possible de l'outil.

L'outil a été conçu de manière à garantir un temps de réponse limité (quelques secondes), quitte à ne pas garantir l'optimalité de la solution retournée (les expérimentations numériques ont malgré tout montré un éloignement très faible – moins de quelques pourcents dans tous les cas – avec la valeur optimale théorique). Un deuxième impératif dans le développement de l'outil était la simplicité d'installation et d'utilisation. Une version portable et ne nécessitant aucune installation a été proposée. Pour faciliter leur manipulation, tous les fichiers de données sont en format texte, facilement manipulables à l'aide d'un tableur. Un guide de l'utilisateur a été écrit pour l'usage de l'outil.

## Cas d'étude : ville de Marseille

Afin d'évaluer l'outil dans un contexte réaliste, nous avons défini un jeu de données correspondant à la situation Marseillaise. Les informations obtenues à travers le référentiel et des contacts avec les collectivités locales (AGence d'urbanisme de l'Agglomération Marseillaise – AGAM) ont permis de

converger vers certaines caractéristiques pour les données. Malgré tout, il n'a pas été possible, dans le temps du projet, d'aboutir à des jeux de données traduisant de manière précise la situation de la messagerie dans la ville de Marseille.

Ces données ont permis de valider le comportement de l'outil et servent de support à titre de démonstration.

### 3. Conclusions et perspectives

Le projet PLUME a abordé la problématique de la conception d'un réseau de distribution pour les activités de messagerie et messagerie express en milieu urbain. Le projet a permis de :

- faire un point complet sur le fonctionnement de la messagerie et de la messagerie express en ville, notamment dans le cas de la ville de Marseille ;
- faire un point complet sur les modèles existant dans la littérature pour répondre à ce type de questions ;
- proposer une méthodologie précise pour aborder ces questions, à destination des collectivités et des entreprises de messagerie ;
- développer un outil d'aide à la décision permettant, de manière aussi simple et conviviale que possible, de mener une étude dans un contexte réel ;
- illustrer l'application de cette méthodologie et l'utilisation de cet outil dans le cas de la ville de Marseille.

L'avancement du projet et l'outil développé ont été présentés à de nombreuses occasions auprès de publics divers. L'accueil des experts, des professionnels et des collectivités a toujours été très positif et de nombreuses personnes se sont montrées intéressées par son utilisation. L'accueil de la communauté scientifique est également très encourageant : plusieurs publications en conférences sont déjà effectives et la finalisation de l'écriture d'articles de revues scientifiques est en cours. Le projet a par ailleurs permis d'établir des liens avec plusieurs équipes reconnues au niveau international en logistique urbaine.

Dans sa version actuelle, l'outil repose sur certaines hypothèses importantes, qui constituent la limite de l'approche. Un travail important a été réalisé pour préciser ces limites et poser les bases d'améliorations futures. Il est intéressant de préciser que les nombreuses présentations réalisées dans le cadre du projet (auprès du ministère, du groupe TMV, dans des colloques...) ont largement alimenté nos réflexions. Ainsi, une utilisation directe de l'outil (sans interaction avec les acteurs du projet) reste encore difficile à envisager. Certaines limites de l'interface sont encore trop pénalisantes pour permettre une utilisation simple par des personnes externes au projet. Parmi celles-ci notons par exemple : la complexité à définir de manière adéquate certains types de données ou l'affichage des résultats expérimentaux.

Cela dit, nous restons confiants dans la valeur du modèle et dans la capacité de l'outil à répondre à des situations pratiques réelles. Nous allons continuer à essayer de convaincre des partenaires (collectivités ou messagers) à utiliser cet outil et à nous aider à remédier à ses défauts actuels.

Nous tenons enfin à remercier le groupe GO4 du PREDIT pour nous avoir soutenus financièrement et accompagnés tout au long de ce projet.

## Publications

Guyon O., Absi N., Feillet D., Garaix T. *Modélisation pour la localisation de plateformes logistiques pour le transport de marchandises en ville*. 3ème Journée de Recherche "Mobilité, Transport et Logistique" (MTL 2011), France (2011).

Guyon O., Absi N., Feillet D. *Localisation de plateformes logistiques en milieu urbain*. 12ème congrès annuel de la Société française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, France (2011).

Guyon O., Absi N., Feillet D., Garaix T. *A modeling approach for locating logistics platforms for fast parcels delivery in urban areas*. Dans *Procedia - Social and Behavioral Sciences The Seventh International Conference on City Logistics* (2011).

Guyon O., Absi N., Boudouin D., Feillet D. *Un modèle pour la logistique urbaine*. Journée du Groupe de Travail Transport et Logistique et du Projet France-Québec Tournées à Hautes Technologies, France (2010).

Guyon O., Absi N., Boudouin D., Feillet D. *Planification stratégique pour la logistique urbaine verte*. Working Paper EMSE CMP–SFL 2010/6 (2010).

Guyon O., Absi N., Boudouin D., Feillet D. *Plates-formes en centre ville pour la Logistique Urbaine: étude sur la ville de Marseille*. 2ème Journée de Recherche "Mobilité, Transport et Logistique" (MTL 2010), France (2010).