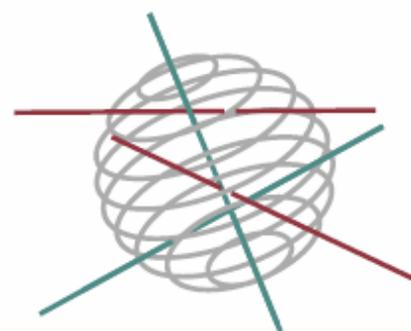


SSD

SCIENCE FOR A SUSTAINABLE DEVELOPMENT



MOBILITES ET CHOIX DE LOCALISATION A LONG TERME EN BELGIQUE

“MOBLOC”

A. BAHRI, T. EGGERICKX, S. CARPENTIER, S. KLEIN, PH. GERBER
X. PAULY, F. WALLE, PH. TOINT, E. CORNELIS



ENERGY



TRANSPORT AND MOBILITY



AGRO-FOOD



HEALTH AND ENVIRONMENT



CLIMATE



BIODIVERSITY

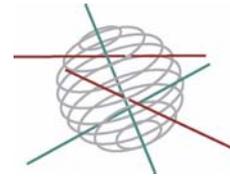


ATMOSPHERE AND TERRESTRIAL AND MARINE ECOSYSTEMS



TRANSVERSAL ACTIONS





Actions Transversales

RAPPORT FINAL PHASE 1
RESUME
**MOBILITES ET CHOIX DE LOCALISATION A LONG TERME EN
BELGIQUE**

“MOBLOC”

SD/TA/04A

Promoteurs

Eric Cornelis & Philippe Toint

Facultés Universitaires Notre-Dame De La Paix (Fundp)
Groupe De Recherche Sur Les Transports (GRT)

Thierry Eggerickx

Université Catholique De Louvain (UCL)
Groupe D'étude De Démographie Appliquée (GédAP)

Philippe Gerber

Centre D'Études De Populations, De Pauvreté Et De Politiques Socio-Economiques
CEPS/Instead (Luxembourg)
Géographie et Développement (GEODE)

Auteurs

Eric Cornelis, Xavier Pauly, Philippe Toint & Fabien Walle – FUNDP (GRT)
Amel Bahri & Thierry Eggerickx – UCL (GédAP)
Samuel Carpentier, Philippe Gerber & Sylvain Klein – CEPS (GEODE)





Rue de la Science 8
Wetenschapsstraat 8
B-1000 Brussels
Belgium
Tel: + 32 (0)2 238 34 11 – Fax: + 32 (0)2 230 59 12
<http://www.belspo.be>

Contact person: Marie-Carmen Bex
+ 32 (0)2 238 34 81

Neither the Belgian Science Policy nor any person acting on behalf of the Belgian Science Policy is responsible for the use which might be made of the following information. The authors are responsible for the content.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without indicating the reference :

A. Bahri, S. Carpentier, E. Cornelis, T. Eggerickx, Ph. Gerber, S. Klein, X. Pauly, Ph. Toint,
F. Walle. ***Mobilités et choix de localisation à long terme en Belgique “MOBLOC”***
Rapport Final Phase 1. Bruxelles : Politique scientifique fédérale 2009 – 6 p.
(Programme de recherche « La science pour un Développement Durable »)

Résumé

La mobilité et les systèmes de transports évoluent avec les différentes générations. Il existe de nombreuses interactions entre la mobilité quotidienne et les migrations des ménages (choix d'un nouveau logement avec changement de commune). Les nouveaux choix de localisation résidentielle entraînent de nouveaux comportements de mobilité, basés sur une utilisation importante, et sans doute excessive, de la voiture pour les déplacements journaliers (domicile-travail ou école, courses, loisirs, ...). Le projet MOBLOC souhaite investiguer le cycle qui relie l'évolution à long terme de la société, les choix résidentiels, la demande de transport et l'évolution de l'accessibilité qui en résulte. Les résultats attendus du projet consistent en des modèles de migration résidentielle et d'accessibilité quotidienne qui interagissent, des prévisions de la population belge au niveau des communes belges ainsi qu'une matrice origine-destination dont les marges sont les communes pour les déplacements domicile-travail ou école, avec indication du partage modal pour toute destination. Dans la première phase du projet, les développements d'un modèle d'accessibilité et d'un modèle de propension à migrer ont été réalisés. La réalisation des autres modèles sera poursuivie au cours de la seconde phase, tout comme les diverses interactions entre ces modèles.

Puisque le projet MOBLOC implique plusieurs modèles et de multiples interactions, nous décrivons dans un premier temps la méthodologie d'ensemble qui est appliquée. Ensuite, nous présentons les aspects techniques de chacun des modèles. Le squelette du projet est principalement composé des modèles de migration résidentielle et des modèles d'accessibilité. D'autres modèles sont nécessaires pour compléter ce projet.

Le modèle de migration résidentielle décrit le comportement individuel de migration. Dans le cadre du projet, une migration est définie comme un changement de commune de résidence entre deux premiers janvier successifs. Le pas de temps est donc annuel et la migration observée intercommunale (à partir d'une commune donnée vers une autre). Une telle définition est imposée par les données mises à notre disposition. Le modèle prédit la commune de résidence de chaque individu en considérant à la fois leurs variables socio-économico-démographiques et des caractéristiques des communes. Il est en fait décomposé en deux sous modèles : un modèle de propension à migrer et un modèle de localisation résidentielle. Le premier cité donne la probabilité de migrer pour chaque individu alors que le second attribue une nouvelle commune de résidence à toute personne qui migre.

Ensuite, les modèles d'accessibilité utilisent les résultats agrégés à un niveau communal. Il y a en fait deux modèles d'accessibilité indépendants, l'un pour la voiture privée et l'autre pour les transports publics. Leurs résultats sont des temps de parcours soit en voiture, soit en transports en commun entre chaque paire de communes. Ces résultats permettent alors la création à l'échelle communale d'indicateurs d'accessibilité à diverses opportunités. Ces indicateurs sont utilisés dans le modèle de localisation résidentielle, la boucle entre mobilité quotidienne et mobilité à long terme étant ainsi faite.

Des modèles additionnels sont nécessaires au projet : un modèle gravitaire qui estime les "navettes" entre chaque paire de communes, un modèle de répartition modale, ainsi que des modèles d'évolution conçus pour simuler des changements, notamment démographiques.

Suite à cette description de la méthodologie globale, regardons plus en détails les aspects techniques de chaque modèle.

Le modèle d'accessibilité calcule des temps de parcours entre deux communes en fonction du mode (accessibilité bipolaire). Deux modes différents sont considérés : la voiture et le transport public (sans distinction entre les différents moyens de transport que sont le train, le bus, le tram et le métro). La première étape réalisée est le choix de points représentatifs pour chaque commune du pays. Pour tenir compte du lien entre le choix de localisation et les contraintes de durée de navette quotidienne, les calculs reposent sur une matrice de demande de transport pour les déplacements domicile-travail. Afin de tenir compte du côté le plus contraignant de ces déplacements, le trafic est modélisé durant l'heure de pointe du matin.

Les calculs pour le modèle relatif aux transports en commun seront réalisés grâce à une base de données unique, base qui intègre les horaires de tous les opérateurs belges de transport public. À ce sujet, la collaboration avec la SRWT (Société Régionale Wallonne des Transports) aura des avantages importants. Les résultats attendus consistent en une matrice de temps de parcours entre chaque paire de communes.

Dans le modèle d'accessibilité en voiture, après le choix des points représentant les communes, une simplification du réseau routier est menée. Comme l'on travaille à l'échelle des communes, nous considérons ici les autoroutes et routes nationales de niveaux 1, 2 et 3. Quand cela s'avère nécessaire, la connexion des points représentatifs au réseau est assurée via l'utilisation de connecteurs. Une lourde tâche consiste, ensuite, à vérifier les intersections de routes sur le réseau. Les vitesses à flux libre sur les routes ainsi que leurs capacités sont alors déterminées en fonction du type de route et du nombre de bandes. Une affectation de la matrice de demande est alors exécutée en se référant aux hypothèses de l'équilibre de Wardrop. Cette matrice de demande a été tirée de la matrice O/D fournie par l'Enquête Socio-Économique de 2001. Les résultats de cette affectation de trafic sont les temps de parcours estimés. Des améliorations futures pour le modèle actuel pourront être envisagées et testées.

Puisque des simulations seront réalisées pour estimer la variation de l'accessibilité au cours du temps, la demande de transport devra elle aussi évoluer. Cette nouvelle demande est actualisée en calculant des marges actualisées pour la matrice O/D : d'une part en fonction du modèle de localisation, d'autre part via une estimation du nombre d'emplois par commune.

Le flux entre deux communes est déterminé via un modèle gravitaire qui reflète les interactions entre communes. Ce modèle considère le "poids" des communes et leur éloignement. Les paramètres du modèle peuvent être estimés grâce à deux matrices: celle des O/D de l'Enquête Socio-Économique de 2001 et celle des distances euclidiennes entre paires de communes.

En ce qui concerne le modèle de migration résidentielle, la technique choisie pour sa première composante, à savoir le modèle de propension à migrer (qui vise à prédire si un individu migre ou pas), est une régression logistique binaire. Ce sous modèle est calibré avec des données individuelles exhaustives issues de l'Enquête Socio-Économique (recensement de 2001) et du Registre National qui garde une trace de la commune de résidence de tout un chacun en Belgique ainsi que de l'évolution des ménages en termes de structure et de taille. La variable expliquée est le changement

éventuel de commune de résidence pour un individu entre deux premiers janvier consécutifs.

Avant toute chose, une revue de la littérature existante et une analyse des variables explicatives nous a aidés à présélectionner les variables (parmi celles qui étaient disponibles). Nous avons aussi pris en considération les corrélations entre variables afin d'éviter des problèmes de colinéarité entre variables explicatives. Cette considération nous a notamment menés à préférer l'utilisation du niveau d'instruction plutôt que le statut d'activité, ou à choisir le type de statut d'occupation du logement parmi les variables relatives à l'habitation. Remarquons qu'un important travail de transformation des données a été réalisé pour les nettoyer et les adapter : par exemple, pour des facilités d'interprétation et pour limiter la colinéarité, les variables relatives au type de ménage et à la taille de celui-ci ont été combinées au sein d'une variable composite. Pour les mêmes raisons, la création de variables de transition (transformation entre deux variables d'état) fut également très utile.

Les choix des variables explicatives et la manipulation des données ont aussi été affectés par des contraintes liées aux objectifs du projet :

- l'objectif de simulations futures nous a conduits à préférer des variables explicatives dont l'évolution semble plus envisageable à estimer ;
- le souhait de prendre en considération le passé des individus (et dans une moindre mesure le futur à court terme), puisque ces informations de grande valeur sont disponibles dans les données, nous a poussés à créer des variables de transition.

Après la présélection des variables, la conception du modèle de régression logistique a pu être élaborée. Divers modèles ont été testés. Pour chacun d'entre eux, les variables les plus significatives ont été retenues parmi les variables présélectionnées en fonction de tests statistiques. D'autres tests relatifs aux pouvoirs prédictifs de ces modèles ont été réalisés. Ces considérations nous ont conduits à choisir le modèle le plus simple. Le résultat principal du modèle de propension (en plus d'avoir un côté prédictif) est que quatre variables ressortent clairement pour leur significativité : l'évolution du ménage (simultanée à la migration), le lien avec le chef de ménage, le type de statut d'occupation du logement et la classe d'âge.

Le modèle de propension à migrer a été construit et testé au cours de la première phase du projet MOBLOC alors que le modèle de localisation reste à finaliser durant la deuxième phase. Cependant, des aspects importants de ce modèle ont déjà été discutés. Premièrement, la technique est plus complexe que celle employée pour le modèle de propension à migrer. Les méthodes de choix discrets seront utilisées car elles permettent de gérer un nombre important d'alternatives et d'introduire à la fois des variables explicatives relatives aux alternatives (communes) et aux décideurs. La structure du modèle a également été considérée. Du fait que le nombre d'alternatives est élevé, nous avons opté pour le recours à un choix hiérarchisé (choix d'un groupe de communes "potentielles" suivi d'un choix définitif), et différents critères ont été envisagés afin de grouper les communes. Ces groupements devront être testés pour garder le plus efficace pour la modélisation de la localisation résidentielle.

Les données entrées dans le modèle sont globalement les mêmes que celles du modèle de propension, mais incluent aussi des caractéristiques des communes belges pour mesurer leurs degrés d'attractivité. Dans ce but, des indicateurs d'accessibilité tels que

l'accessibilité aux opportunités d'emploi, aux écoles ou aux services de soins de santé devront être construits à partir des matrices de temps de parcours calculées par les modèles d'accessibilité. D'autres facteurs qui pourraient influencer le choix de localisation (comme le prix du marché immobilier) pourraient être ajoutés. La variable de sortie de ce modèle sera la nouvelle localisation de résidence de chaque individu, au mieux au niveau communal.

Enfin, puisque l'objectif ultime du projet MOBLOC est de simuler des projections, nous envisageons de faire évoluer l'ensemble des variables explicatives grâce à des modèles d'évolution. Des méthodes agrégées, telles les projections démographiques, devraient être utiles, tout comme nous envisageons d'avoir recours à des techniques désagrégées du fait que le modèle de migration résidentielle travaille à l'échelle individuelle. Des méthodes basiques devraient être mises en œuvre dans un premier temps, mais pourraient être affinées par la suite. Par exemple, des matrices de transition pourraient être créées pour modéliser les transitions de ménage entre deux années consécutives ; d'autres variables telles le statut d'activité, le niveau d'instruction ou le statut d'occupation du logement pourraient être prédites grâce à des régressions relativement simples en fonction d'autres variables explicatives.

En conclusion, signalons que le plan global du projet MOBLOC a été concrétisé puisque quelques briques – modèle de propension, méthodologies du modèle d'accessibilités – ont été développées. À la fin de la deuxième phase, nous ne devrions pas avoir uniquement d'autres modèles supplémentaires pour la migration résidentielle et l'accessibilité, mais aussi des interactions entre ces éléments, ainsi que des outils de simulation de l'évolution de la population ou de la demande de transport en fonction de scénarios. En plus d'apporter une meilleure compréhension des comportements étudiés, les simulations pourraient aider les autorités dans leurs décisions en termes d'aménagement du territoire ou de politiques de mobilité quotidienne.