

**REGION WALLONNE
CONFERENCE PERMANENTE DE DEVELOPPEMENT TERRITORIAL**

**Contribution du développement territorial
à la réduction de l'effet de serre**

Rapport final de la subvention 2002-2003

**Thème 2
Septembre 2003**

**Université catholique de Louvain
CREAT**

**Université de Liège
LEPUR**

Equipe de recherche

LEPUR - ULg :

Véronique Boniver

Delphine Daxhelet

Fadima Keita

Anne-Catherine Klinkenberg

Jean-Marc Lambotte

CREAT – UCL :

Sophie De Coninck

Christophe Derzelle

Roger Hagelstein

Coordination:

Marie-Laurence De Keersmaecker

TABLE DES MATIERES

Table des matières	3
Introduction	9
1 ^{ère} partie - Evaluation de mesures à prendre en aménagement de territoire pour limiter la croissance de la mobilité – voiture	12
Introduction	13
1. La croissance de la mobilité	13
1.1. Le transport des personnes	13
1.2. Le transport des marchandises	14
2. Facteurs d'influence	15
2.1. Le transport des personnes	15
2.2. Le transport des marchandises	15
2.3. Le rôle de l'aménagement du territoire	15
2.4. Les effets systémiques	16
3. Prévisions	16
4. Le rôle du transport dans les émissions de CO2	17
5. Voie d'analyse	18
5.1. Le transport des personnes	19
5.2. Le transport des marchandises	19
5.3. L'aménagement du territoire	20
Chapitre I – Les comportements de mobilité quotidienne	21
1. Définitions : attitudes et perceptions	21
2. Les comportements de mobilité quotidienne et les motifs de déplacements	23
2.1. Les motifs de déplacements principaux	23
2.2. Les chaînes de déplacements	28
2.3. L'équilibre de mobilité ou la mobilité perçue	28
2.4. La constance du budget temps	29
2.5. Distance et fréquence	29
2.6. Enseignements pour la prise de mesures	29
3. Les variables socio-économiques et les segments de population	31
3.1. Les styles, étapes de vie et la culture	31
3.2. La position sociale	31
3.3. L'âge	33
3.4. Le genre	35

3.5.	Les idéaux-types	37
3.6.	Enseignements pour la prise de mesures	38
Chapitre II – Les logiques comportementales des usagers		41
1.	La problématique du trafic et de l'environnement	41
1.1.	Le degré de connaissance	41
1.2.	Les attitudes et les perceptions	41
1.3.	Enseignements pour la prise de mesures	42
2.	Les barrières psychologiques	44
2.1.	La dissonance cognitive	44
2.2.	Le dilemme social, du prisonnier et du « free rider »	44
2.3.	Les valeurs	45
2.4.	Les habitudes modales	45
2.5.	L'approbation sociale	45
2.6.	Enseignements pour la prise de mesures	45
3.	La perception de l'offre de transport	47
3.1.	La réduction de choix	47
3.2.	Le temps	47
3.3.	L'expérience	48
3.4.	La voiture	48
3.5.	Les transports publics	49
3.6.	Les modes lents	51
3.7.	Enseignements pour la prise de mesures	53
4.	La demande de transport	55
4.1.	Les déterminants de la demande	55
4.2.	Enseignements pour la prise de mesures	60
Chapitre III – Considérations générales sur la prise de mesures et réflexions thématiques		62
1.	Typologie et acceptabilité des mesures	62
1.1.	Critères d'acceptabilité des mesures	62
1.2.	Les mesures douces	64
1.3.	Les mesures incitatives	67
1.4.	Les mesures restrictives	68
1.5.	L'intégration des mesures	70
1.6.	Des mesures ciblées	72
2.	La mixité	73
2.1.	Introduction	73
2.2.	Comment exprime-t-on la mixité ?	73

2.3.	Quels effets a-t-elle sur la mobilité ?	76
2.4.	Conclusion : mixité idéale et réalité	87
2.5.	Application en Région wallonne	88
2.6.	Annexe : quelles mesures à prendre pour favoriser la mixité ?	97
3.	L'offre de transport	100
3.1.	Agir directement sur les véhicules routiers	100
3.2.	Agir sur les infrastructures en tant que support du trafic	101
3.3.	Agir sur le service de transport	104
3.4.	ConclusionS	107
4.	Les politiques de stationnement	108
4.1.	Les types de mesures	108
4.2.	L'acceptabilité	108
4.3.	Le stationnement et le motif « travail »	109
4.4.	Le stationnement et le motif « achats »	110
4.5.	Le stationnement pour vélos	110
4.6.	L'allocation des revenus	110
4.7.	Synergies avec d'autres mesures	111
5.	Le transport des marchandises et la logistique urbaine	112
5.1.	Introduction	112
5.2.	Problématique et enjeu du fret urbain	113
5.3.	Les acteurs	114
5.4.	Les modes de gestion	115
5.5.	Les composantes du flux de transport des marchandises en ville	116
5.6.	Les problèmes générés par le fret urbain	121
5.7.	Mesures proposées	125
Chapitre III – Evaluation particulière de mesures		134
1.	Le télétravail	135
1.1.	Introduction	135
1.2.	Description de la mesure	137
1.3.	Faisabilité de la mesure	140
1.4.	Efficacité de la mesure : effets sur la mobilité et les émissions de CO2	142
1.5.	Effets pervers du télétravail	156
1.6.	Ecobilan du télétravail	163
1.7.	Conclusions	169
2.	Réaliser des plans de transport d'entreprise	173

2.1.	Description de la mesure	173
2.2.	Pertinence de la mesure dans une optique Kyoto	175
2.3.	Faisabilité de la mesure	176
2.4.	Efficacité de la mesure	187
2.5.	Mesures d'accompagnement	192
2.6.	Suggestion de mesures similaires	194
3.	Réaliser des plans de transport scolaire	195
3.1.	Précisions préliminaires	195
3.2.	Définition de la mesure	197
3.3.	Pertinence de la mesure dans une optique Kyoto	197
3.4.	Faisabilité de la mesure	198
3.5.	Evaluation de la mesure	200
3.6.	Mesures d'accompagnement	201
3.7.	Evaluation sous l'angle des logiques comportementales	202
4.	Assurer une mobilité de base en transport en commun	206
4.1.	Introduction	206
4.2.	Transposition du décret flamand en Wallonie	211
4.3.	Evaluation	219
4.4.	Evaluation sous l'angle des logiques comportementales : l'offre de transport public et la mobilité de base	224
5.	Réduire le nombre de places de parking dans les entreprises	229
5.1.	Choix et présentation de la mesure	229
5.2.	Faisabilité de la mesure	231
5.3.	Evaluation de la mesure	251
5.4.	Mesures d'accompagnement	255
5.5.	Conclusions	257
6.	Aménager les voiries en vue de favoriser un report modal	259
6.1.	Introduction	259
6.2.	Redynamiser les modes non-motorisés	263
6.3.	Promouvoir la pratique du vélo	268
6.4.	Favoriser la pratique de la marche	274
6.5.	Améliorer l'attractivité des transports collectifs	278
6.6.	Evaluation sous l'angle des logiques comportementales : le développement des modes lents	283
7.	Organiser le transport de marchandises en ville	289
7.1.	Réaliser des centres de distribution urbaine	289
7.2.	Gérer le trafic : les règlements d'accès	299

Chapitre IV – Estimation des émissions de CO2 suivant des scénarios d'aménagement	308
1. Introduction	308
2. Production d'une cartographie des parts modales attendues	311
2.1. Contexte	311
2.2. Production technique des mesures d'accessibilité	312
2.3. Combinaison des différentes mesures d'accessibilité et étalonnage sous forme de part modale attendue pour l'ensemble de la Région wallonne	327
3. Précisions relatives aux trois phases suivantes	347
3.1. Distance moyenne parcourue en voiture attendue en tout point du territoire	347
3.2. Estimation du CO2 émis par unité de déplacement	348
3.3. Scénarios de distribution de l'emploi et des populations	348
2 ^{ème} partie - Evaluation de mesures à prendre pour limiter les effets de la modification des régimes hydriques	350
1. Introduction	351
1.1. Evolution des modifications des régimes hydriques	351
1.2. Modus operandi du travail	352
2. Choix des mesures à analyser en particulier	352
3. Présentation de mesures à appliquer dans le bassin versant	353
3.1. Aspects globaux	353
3.2. Différentes méthodes	355
4. Etude de faisabilité : la mise en œuvre des techniques	365
4.1. Justification au regard du SDER et des décisions gouvernementales	366
4.2. Application de la mesure via les outils d'aménagement du territoire	367
4.3. Conclusions	375
5. Evaluation	376
5.1. Les mesures techniques	376
5.2. La mise en œuvre	380
6. Actions d'accompagnement : taxes ou incitants financiers	380
6.1. Redevances à l'imperméabilisation : l'exemple français	380
6.2. Mise en œuvre en Région wallonne	381
3 ^{ème} partie - Evaluation de mesures à prendre en urbanisme pour améliorer les performances énergétiques	382
1. Introduction	384
1.1. Efficacité énergétique des bâtiments et émission de GES	384

1.2.	Contenu du rapport	384
1.3.	Les mesures en matière d'urbanisme comme levier de la politique énergétique wallonne	385
2.	Identification des mesures prises en matière d'urbanisme	390
2.1.	Mesures prises en Région wallonne	390
2.2.	Mesures prises en Région de Bruxelles-Capitale, en Flandre et à l'étranger	396
3.	Etude des mesures relatives à l'enveloppe des bâtiments	399
3.1.	Etude des mesures relatives à l'enveloppe des bâtiments	399
3.2.	Estimation de l'impact des mesures proposées	405
3.3.	Premières réflexions sur la faisabilité des mesures favorisant la compacité du bâti en Région wallonne	405
4.	Recommandations et mesures proposées	406
4.1.	Cadre général à mettre en place pour l'amélioration des performances énergétiques en urbanisme	406
4.2.	Mesures relatives à la planification de l'usage du sol	407
4.3.	Mesures relatives à la composition urbanistique	407
4.4.	Mesures fixant les caractéristiques physiques des bâtiments	408
4.5.	Mesures tendant à optimiser les systèmes énergétiques	408
	Bibliographie	409
	Résumé	

INTRODUCTION

L'augmentation rapide de la population et sa concentration dans les espaces urbanisés ont marqué le développement territorial tout au long du XX^e siècle. En effet, jusqu'au siècle dernier, les villes n'avaient attiré qu'une très faible proportion de la population mondiale. Le XIX^e siècle et la première moitié du XX^e siècle ont vu la croissance des villes basée sur leur développement industriel et l'attraction des emplois qu'elles fournissent. Si les villes demeurent des centres d'emplois importants, elles enregistrent à partir de la deuxième moitié du XX^e siècle des baisses de population. L'accroissement de population se marque alors dans les zones périphériques des villes, dans des banlieues de plus en plus lointaines. Le mode d'urbanisation est plus extensif et consommateur d'espace ; la ville s'étale dans la campagne. Cette diffusion urbaine a donné naissance à de vastes régions urbaines, morphologiquement différentes de la ville mais fonctionnellement liées à la ville-centre.

L'urbanisation du XX^e siècle répond à des objectifs de développement économique. Suite à la concentration des bureaux, des commerces et des services au centre des villes, la rente foncière augmente, décourageant l'accès au logement dans les centres. L'augmentation du niveau de vie et l'introduction de l'automobile dans les ménages permet à ces derniers de se tourner, pour leur logement, vers des terrains moins chers et plus verts en périphérie et d'accéder à la propriété. Enfin, la construction d'un réseau routier dense et centré sur les villes a joué un rôle de catalyseur dans ce vaste mouvement d'urbanisation aux alentours des villes.

Longtemps, les pouvoirs publics ont favorisé ce mode d'étalement urbain, d'une part, comme c'est déjà mentionné, par la construction d'un réseau routier très imbriqué, d'autre part, par différentes mesures d'accès à la propriété en milieu périurbain et par leurs politiques d'aménagement du territoire. Aujourd'hui, l'objectif de développement économique sensu stricto est remplacé par un objectif de développement durable c'est-à-dire de développement de notre terre basé sur des objectifs alliant l'économique, le social et l'environnemental. Les conférences internationales sur l'environnement tirent en effet la sonnette d'alarme sur les effets néfastes pour l'environnement de ce mode d'urbanisation : la pollution de l'air, la gestion des déchets, les problèmes de cadre de vie, la ségrégation sociale, le gaspillage des ressources et de l'espace, les problèmes de transport, de logement, la crise financière des villes, dégradation générale de l'environnement.

Plus récemment, un protocole a été établi à Kyoto entre les différents pays afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. C'est dans le cadre de l'adhésion de la Région wallonne au Protocole de Kyoto que le pouvoir public a chargé un groupe de chercheurs financés par la Conférence Permanente de Développement territorial d'évaluer et de proposer un certain nombre de mesures à prendre en aménagement du territoire pour faciliter le respect des engagements wallons et pour pallier les effets du réchauffement climatique.

Un des faits les marquants liés au mode de vie urbain est l'explosion de l'usage individuel de l'automobile. D'après les données de l'ONU, les émissions de gaz à effet de serre ont augmenté de 15% entre 1990 et 1997 et l'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère se chiffrerait à 60% entre 1997 et 2010. Si, de manière générale, l'efficacité d'un système de transport signifie la production de différents modes de transport pour différentes longueurs de trajets, pour différents buts de déplacements, aux différents moments du jour, aujourd'hui, tous les indicateurs relatifs aux systèmes de transport mettent en exergue une réduction de la diversité des options de transport en faveur de l'alternative coûteuse qu'est la voiture. Outre les effets de l'utilisation de la voiture sur l'environnement, les systèmes de transport basés sur la voiture marginalisent les populations défavorisées et les personnes âgées et

handicapées et créent des inégalités entre hommes et femmes face à l'utilisation de la voiture.

Afin d'œuvrer à une meilleure organisation des déplacements, des mesures diverses ont été mises en place en Région wallonne, en Belgique ou à l'étranger. La recherche aura alors pour objectif d'évaluer un certain nombre de mesures et de tester leur faisabilité en Région wallonne. Cette évaluation se fera en fonction de la diminution d'émissions de CO₂ que la mesure en question est susceptible de provoquer.

L'urbanisation de la deuxième moitié du XX^e siècle s'est réalisée suivant un mode d'organisation fonctionnaliste de l'espace. Favorisée par l'utilisation généralisée de la voiture, la séparation des fonctions est caractéristique des quartiers périphériques des villes. Aujourd'hui, dans une optique de développement durable et de réduction des déplacements, on prône le retour à la mixité fonctionnelle des quartiers. La mixité raisonnée est l'objectif des planificateurs. La recherche se focalisera aussi sur la définition de la mixité, ce qu'elle sous-entend comme type d'organisation spatiale et comme modification des comportements de localisation résidentielle des ménages et les impacts qu'un certain niveau de mixité fonctionnelle pourrait avoir sur les variations des déplacements, les transferts modaux et de là la réduction des émissions des gaz à effet de serre.

Enfin, l'habitat pavillonnaire et dispersé caractéristique des dernières décennies est consommateur d'énergie. Les formes, la dispersion, la localisation des bâtiments en fonction des éléments naturels encouragent les déperditions d'énergie. Le gaspillage énergétique et principalement des énergies non-renouvelables est également un fait actuel qui doit être contrôlé afin d'œuvrer au développement durable de notre planète. Une partie de la recherche comparera les performances énergétiques de différentes formes d'urbanisation et proposera des outils de décision des pouvoirs publics en la matière.

D'après les chiffres de l'ONU, sur les quarante dernières années, le nombre de désastres naturels a triplé, 70% des événements les plus dramatiques se sont déroulés durant la dernière décade. L'impact du développement humain sur l'environnement est manifeste et influe sur la manière avec laquelle l'atmosphère fonctionne. Le développement économique s'est réalisé sans tenir compte des impacts environnementaux, diminuant les défenses vis-à-vis d'événements climatiques extrêmes. L'atmosphère se réchauffe à taux élevé, augmentant le niveau des mers et conduisant à des événements climatiques de plus en plus extrêmes. Plus particulièrement, la Wallonie a été confrontée à une série d'inondations dans le courant de l'année 2002. La recherche s'est alors orientée vers l'évaluation de mesures visant à limiter les effets de la modification des régimes hydriques. Cette analyse s'est réalisée essentiellement dans le cadre d'espaces urbanisés et de bassins-versants, là où l'urbanisation a des effets négatifs sur les potentialités de ruissellement des sols, essentiellement lors de précipitations abondantes.

D'autres thématiques auraient pu être envisagées mais le programme de travail de la recherche s'articule, après approbation du Comité d'Accompagnement plénier de la Conférence Permanente de Développement territorial, autour des objectifs suivants :

Objectifs scientifiques

- Evaluation de mesures à prendre en aménagement de territoire pour limiter la croissance de la mobilité – voiture
 - mesures en aménagement du territoire ayant pour objet de réduire la croissance de la mobilité (adéquation des fonctions, mixité)
 - mesures en vue de favoriser le transfert modal
- Evaluation de mesures à prendre pour limiter les effets de la modification des régimes hydriques

- Evaluation de mesures à prendre en urbanisme pour améliorer les performances énergétiques

Objectifs méthodologiques

- Mise au point d'un modèle d'estimation des émissions de CO2 en provenance du transport sous différents scénarios d'aménagement du territoire
- Collaboration avec SYGIT dans le cadre de la recherche d'indicateurs

Objectifs opérationnels

- participation aux réunions de la SPCQA et alimentation des réflexions en matière d'aménagement du territoire
- participation à la rédaction du Plan opérationnel.