



HAL
open science

Indicateurs de mobilité durable : outils d'analyse comparative de la mobilité urbaine

Jean-Pierre Nicolas, Damien Verry

► **To cite this version:**

Jean-Pierre Nicolas, Damien Verry. Indicateurs de mobilité durable : outils d'analyse comparative de la mobilité urbaine. ASRDLF. Villes et territoires face aux défis de la mondialisation - XLI^e colloque de l'ASRDLF, 5-7 septembre 2005, Dijon, 2005, France. 20 p. halshs-00097918

HAL Id: halshs-00097918

<https://shs.hal.science/halshs-00097918>

Submitted on 13 Apr 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Association de Science Régionale
De Langue Française

XLI^e colloque de l'ASRDLF



DIJON

5, 6 et 7 septembre 2005

INDICATEURS DE MOBILITE DURABLE : OUTILS D'ANALYSE COMPARATIVE DE LA MOBILITE URBAINE

Jean-Pierre Nicolas
Damien VERRY

Laboratoire d'Economie des Transports (LET)/
Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat
(ENTPE)
Lyon
verry@entpe.fr

Résumé : Nos systèmes de transports construits sur une augmentation continue de la mobilité motorisée sont-ils « durables » ? La communication propose une approche conceptuelle pour donner une mesure de la durabilité d'un système de transports de personne. Le concept de durabilité est appréhendé dans une démarche évaluative et multidimensionnelle. Après avoir précisé le cadre théorique de la mobilité durable retenu, le système de déplacements urbains est décrit à travers les notions de besoins, de coûts et de services. Une comparaison des comportements de mobilité des résidents des agglomérations de Bordeaux, Grenoble, Lyon et Paris doit expliciter les interdépendances et contradictions du concept de mobilité durable.

Mots clés : Economie de la durabilité, indicateurs de mobilité durable, systèmes de transports urbains, comportements de mobilité, DEED, compte déplacement

Abstract : Are our systems of transport built on a continuous increase of motorized mobility "sustainable"? The communication proposes a conceptual approach to give a transport system sustainability measurement. The concept of sustainability is approached with a evaluative and multidimensional step. After having specified the theoretical framework of sustainable mobility selected, the system of urban mobility is described through the concepts of needs, costs and services. A comparison of the residents behaviours mobility from Bordeaux, Grenoble, Lyon and Paris must clarify the interdependences and contradictions included in sustainable mobility concept.

Key-words : Economy of sustainability, sustainability mobility indicators, urban transport system, mobility behaviour; DEED, compte déplacement

Classification : JEL

INDICATEURS DE MOBILITE DURABLE : OUTILS D'ANALYSE COMPARATIVE DE LA MOBILITE URBAINE

I. INTRODUCTION

La mondialisation dans sa forme actuelle s'accompagne d'une augmentation continue de la mobilité des biens et personnes, cette croissance quantitative s'expliquant aussi bien par des exigences économiques et sociales que par des questions de valeurs sociétales. Ce processus ne fait qu'accélérer un phénomène structurel d'augmentation de la mobilité¹ quantifiée en kilomètres par personne par an, enquêtrée par les observateurs des transports (voir par exemple : Orfeuil, 2002 Kaufmann, 2000). Cet essor se matérialise notamment par une augmentation des distances parcourues annuellement dans des modes mécanisés, principalement en voitures particulières. C'est dans les villes où se concentrent populations, emplois et réseaux de communication que les externalités négatives produites par les transports sont les plus ressenties. Si la démocratisation de l'accès automobile a été vécue comme un symbole d'émancipation individuelle, la pérennité des systèmes de transports de voyageurs dans leur organisation actuelle est fréquemment remise en question : un système urbain construit sur la croissance continue de la mobilité peut-il perdurer ? L'augmentation des vitesses de déplacements conjuguée à un étalement urbain n'implique-t-il pas à terme des coûts sociaux et environnementaux supérieurs aux services apportés par les systèmes de transports ? Nos comportements de mobilité dans leur structure actuelle sont-ils viables ?

Toutes ces questions s'insèrent dans une problématique plus large que l'on retrouve dans la littérature sous le terme générique de mobilité durable. « Ce terme désigne en raccourci tout ce qui est en jeu dans les tentatives que l'on fait de nos jours pour rééquilibrer les coûts et les avantages dans le secteur des transports. Il marque une rupture avec la démarche traditionnelle de la planification des transports, qui concevait le transport comme une demande dérivée et comme une infrastructure d'appui pour la croissance économique, au profit d'une démarche décisionnelle par les faits et l'évaluation des risques et qui n'ignore pas les écueils d'une expansion sans frein » (Giorgi, 2003, p 201). Dans le domaine des transports, le constat largement partagé de la non soutenabilité des systèmes actuels (Bannister, 2005) explique l'émergence de nombreux travaux centrés sur la problématique de l'évaluation des politiques de durabilité et de mobilité urbaine.

La recherche entreprise ici s'inscrit dans cette démarche et se propose de comparer la durabilité des systèmes de déplacements de quatre agglomérations françaises : Paris, Lyon, Bordeaux et Grenoble à l'aide d'un système d'indicateurs de mobilité durable. Si des études récentes (Gallez, 2000 ; Nicolas et al., 2001) ont prouvé la faisabilité statistique de construire de tels systèmes d'indicateurs, ceux-ci doivent encore gagner en légitimité, notamment en tant qu'instrument de mesure de la durabilité, et en reconnaissance pour connaître une utilisation plus systématique dans l'élaboration des politiques de transport et d'urbanisme (Gudmunsson, 2003). L'objectif de la comparaison est alors double : améliorer les connaissances sur la problématique de la mobilité durable en milieu urbain et confirmer la pertinence des instruments de mesure qui permettent de donner une réalité concrète au concept de durabilité.

La recherche qui est conduite dans un travail de thèse n'en est pas encore à un terme qui permette de donner des résultats quantitatifs définitifs, cette communication s'attachera donc

¹ La mobilité est ici entendue comme un déplacement physique de voyageurs et se mesure en voyageurs-km. Dans l'ensemble de l'article, sauf précisions, la notion de mobilité renvoie exclusivement à une mobilité de voyageurs et plus particulièrement à la mobilité locale et quotidienne en zone urbaine qui est étudiée dans cette communication (voir par exemple Kaufmann, 2001, Nicolas et al., 2001, Orfeuil et Soleyret, 2002 pour une caractérisation de cette mobilité).

avant tout à préciser le positionnement épistémologique et conceptuel de la recherche. Cet article tente de répondre à deux questions: comment appréhender la notion de durabilité ? De façon plus spécifiquement comment définir le concept de mobilité durable ? Et comment donner une mesure concrète de la durabilité d'un système de transport ?

I. Comment appréhender la notion de durabilité ? Positionnement épistémologique

1. Le concept de développement durable : l'émergence d'un consensus sur les limites physique de notre planète

1.1 Rappel historique

La notion de développement durable s'est fait connaître du grand public par l'intermédiaire du rapport issu de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, présidée par Madame Brundtland en 1987. Ce rapport intitulé «*Our Common Futur²* » va proposer la définition qui est aujourd'hui la plus connue et fait office de référence.

Le développement durable est un développement qui « *permet de répondre aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins* ». (...)« *Pour satisfaire les besoins essentiels, il faut non seulement assurer la croissance économique dans les pays où la majorité des habitants vivent dans la misère, mais encore faire en sorte que les plus démunis puissent bénéficier de leur juste part des ressources qui permettent cette croissance. L'existence de systèmes politiques garantissant la participation populaire à la prise de décisions et une démocratie plus efficace dans la prise de décisions internationales permettraient à cette justice de naître* ». (...) «*Le développement durable n'est pas un état d'équilibre, mais plutôt un processus de changement dans lequel l'exploitation des ressources, le choix des investissements, l'orientation du développement technique ainsi que le changement institutionnel sont déterminés en fonction des besoins tant actuels qu'à venir.* » (Notre avenir à tous, 1988, p10).

Le rapport Brundtland a repris un terme déjà utilisé en 1980 au travers de la stratégie mondiale de conservation de la nature préparée par l'Union mondiale pour la nature (UICN) qui introduit pour la première fois le concept de développement durable. Ce rapport s'inspire entre autres des réflexions issues de la conférence internationale de Stockholm sur l'environnement humain de 1972 qui invite à considérer de manière simultanée les questions d'environnement, qui rencontrent un écho grandissant³ depuis l'après guerre, et les questions de développement, dans une logique de partage au niveau mondial des ressources naturelles. Il sera suivi en 1992 du Sommet de la Terre sur l'environnement et le développement (CNUED) qui adopte les 27 principes de la déclaration de Rio et va conduire aux recommandations de l'Agenda 21 portées par l'Organisation des Nations Unies.

² « Notre avenir à tous » la commission mondiale sur l'environnement et le développement (1987) Edition du Fleuve, Publication du Québec pp51-77

³ cet écho se matérialise notamment à travers le rapport du Club de Rome « Halte à la croissance » en 1972 qui a rendu publique le débat sur les limites de la croissance économique imposées par la dégradation des ressources naturelles et l'émergence du concept d'éco-développement qui préfigure le concept de développement durable dans une approche moins consensuelle vis à vis des modes de vie des pays développés

1.2 Les fondements du concept

De façon générale, la notion de développement durable, dans une conception assez large qui reprend les principes évoqués dans l'institutionnalisation du concept, peut s'appréhender comme le font Zuideau et alii (2002) à travers deux notions : une notion objective d'interdépendance et une notion normative d'équité. La notion d'interdépendance peut se décomposer en trois niveaux : interdépendance de domaine, interdépendance spatiale et interdépendance temporelle.

- L'interdépendance de domaine consacre le triptyque environnement, social et économie du concept de développement durable. La croissance économique agit sur l'environnement et le social qui façonnent à leur tour le développement économique.
- L'interdépendance temporelle rappelle que nos comportements actuels ont une influence sur le niveau de vie des générations futures.
- L'interdépendance spatiale rappelle que la terre est un tout, appelant ainsi à concilier le local et le global.

Les travaux qui tentent d'explicitier ces interdépendances s'appuient sur des démarches scientifiques visant à appréhender la complexité grandissante des sociétés actuelles et doivent faire face à une incertitude rendant la prise de décision problématique⁴.

La notion d'équité se décline sur deux plans : l'équité intergénérationnelle et l'équité intragénérationnelle. L'équité intergénérationnelle rappelée explicitement dans la définition du rapport Brundtland affirme que la satisfaction de nos besoins ne doit pas nuire aux générations futures qui doivent avoir au minimum la capacité de répondre aux leurs. Toute la question des travaux sur la durabilité centrée sur cette question d'équité intergénérationnelle consistent à caractériser l'héritage que nous devrions laisser aux générations futures. L'équité intragénérationnelle établit qu'il est nécessaire d'agir pour que l'ensemble des hommes puissent satisfaire leur besoin. Ce principe de recherche d'équité entre les hommes⁵ pose inévitablement la question de la définition des « besoins » humains et plus généralement celle du bien-être humain.

Ces notions ont fondé le cadre institutionnel international du concept de développement durable. Le concept ainsi défini autour de grands principes concrétise l'émergence d'un consensus sur l'existence de limites naturelles au développement économique (Boutaud, 2004). Aujourd'hui pour l'ensemble des réflexions ou politiques qui allient les questions de protection environnementale d'équité sociale et efficacité économiques, le concept est devenue une référence incontournable, voire un point de passage presque obligé (Rumpala, 2000).

Dès lors ce pose la question de l'opérationnalisation du concept, quelle signification concrète ce concept revêt-il ?

2. Les indicateurs de développement durable : une recherche impossible ?

2.1 Mieux mesurer le développement

Dans un monde de communication, une des étapes incontournables pour donner un caractère concret au concept de durabilité est celui de la mesure.. Et dès la publication de l'Agenda 21, les indicateurs de développement durable apparaissent comme indispensables parmi ces outils

⁴ Les problèmes concernant le changement climatique est symptomatique de ces difficultés

⁵ et cela quelqusoit la conception d'équité retenue

(Hardi et alii, 1997). Un indicateur est de façon générale perçu comme « quelque chose qui simplifie l'information en provenance de phénomènes complexes et qui la quantifie de manière à la rendre significative à l'échelle désirée (Hamond et alii, 1995) ». La plupart des initiatives qui ont vu le jour ces vingt dernières années s'inscrivent dans une logique de dépassement de l'utilisation de P.I.B. comme mesure caractéristique d'un niveau de développement ou de bien être. En effet, cet agrégat économique ne prend pas compte des enjeux contenus dans le concept de durabilité. Par exemple, la dégradation des actifs naturels n'est pas comptabilisé ou alors de manière positive quand par exemple on lui associe une activité de dépollution. Ainsi indicateurs comme l'ISEW (Index of Sustainable Economic Welfare) plus récemment le GPI (Genuine Progress Indicator) se construisent sur en distinguant les dépenses défensives ou non défensives du PIB. L'idée est simple, bien que sa mise en œuvre soit délicate : il ne faut pas compter comme contribution positive à la "vraie" richesse les dépenses (et la production correspondante) qui servent essentiellement à réparer les "dégâts" provoqués par des actions humaines. Si ces dernières (pollutions, délits, accidents de la route...) conduisent à une diminution du bien-être qui, pour être compensée, implique de produire des biens et des services réparateurs ou défensifs d'une valeur X, il est logique de considérer qu'il y a simple compensation (sans progression du bien-être, à supposer que l'on puisse tout réparer ou prévenir), et il n'est pas question de tenir compte positivement de X dans la mesure de la "vraie" richesse. Et comme le PIB compte positivement la production (ou les dépenses) X, ce qui est acceptable dans une logique purement économique, il faut retrancher X du PIB pour mieux cerner la "vraie" richesse (celle qui contribue au bien-être).

C'est dans cette logique de substitut aux seuls agrégats économiques comme mesure de développement que des multiples indicateurs ou systèmes d'indicateurs vont naître⁶ avec pour objectif de donner une mesure des enjeux d'interdépendance et d'équité contenus dans le concept de développement durable.

Pour illustrer ces démarches, on retiendra ainsi deux de ces indicateurs qui ont pu connaître une certaine reconnaissance institutionnelle ou médiatique :

- l'IDH (l'Indice de Développement Humain), développé sous l'égide de l'ONU, qui caractérise le développement humain par trois composants : le niveau de scolarité (mesuré en fonction du taux d'alphabétisation des adultes et du nombre moyen d'années de scolarité), la longévité (mesurée en fonction de l'espérance de vie) et le niveau de vie (mesuré en fonction du pouvoir d'achat qui est calculé d'après le PIB par habitant et le revenu au-dessus du seuil de pauvreté)
- l'empreinte écologique qui « donne la mesure de la charge qu'impose à la nature une population donnée, elle représente la surface du sol nécessaire pour soutenir les niveaux actuels de consommation des ressources et de production de déchets de cette population » selon Wackernagel et Rees (1999) qui ont construit cet indice au début des années 90,

2.2 Enjeux théoriques inhérents à la mesure de la durabilité

Tout en reconnaissant l'intérêt à développer de tels instruments, leur construction révèle de réelles difficultés théoriques et il faut constater qu'aujourd'hui ceux-ci ne s'intègrent que très rarement de manière systématique dans les processus décisionnels. Ainsi en France, de nombreuses réflexions menées sous l'égide de l'IFEN ont conduit à la proposition d'un

⁶ Voir par exemple deux rapports récents sur cette question de la mesure du développement pour avoir un aperçu détaillé des initiatives et des débats soulevés:

- le rapport « Reconsidérer la richesse » de Patrick Viveret (conseiller référendaire à la cour des comptes), 2002, qui insiste sur la nécessité de mettre en place, de manière transparente et démocratique, de nouveaux outils de représentation de la richesse et le rapport
- le rapport établi pour la DARES « Les indicateurs de richesse et de développement. Un bilan international en vue d'une initiative française » (Gadrey et Jany-Catrice, 2003) qui établit un bilan des principales initiatives en matière d'indicateurs alternatifs construits depuis les années 70

système d'indicateurs de développement durable (Levarlet, 1999; Jacques le Seigneur, 2001). Or si l'élaboration de cette liste a fait l'objet d'une réflexion poussée de la part de nombreux experts, son appropriation publique n'a pas réellement eu lieu. Même si des raisons administratives peuvent être évoquées⁷, cela peut s'expliquer par les difficultés théoriques sous-jacentes à la construction d'indicateurs de mesure de la durabilité.

Ces difficultés résident principalement dans la nature intrinsèquement ambivalente des outils de mesure de la durabilité. Les indicateurs de développement durable doivent à la fois renseigner, de manière objective et dans une perspective multidimensionnelle, sur la nature des tendances structurantes du développement mais aussi fixer des seuils écologiques, économiques et sociaux au-delà desquels le développement n'est plus jugé durable, ils apparaissent alors comme des signaux d'alertes qui appellent à des mesures de correction des trajectoires de la part des institutions compétentes.

Les indicateurs ont une double nature *objective/subjective*, ils sont des « objets *hybrides* à la fois révélateur des dynamiques objectives qui travaillent une société à un moment donné de son histoire et l'expression du regard subjectif que celle-ci leur porte. Si l'indicateur est bien le reflet des dynamiques à l'interface société-environnement, il *institue* également la manière dont celles-ci seront perçues. » (Levarlet, 1999, p16).

Cette ambivalence renvoie au concept de durabilité qui peut être considéré comme un fait et une norme (Zuindeau et al., 2002). En tant que fait, le concept de durabilité renvoie à la notion de préservation des sociétés humaines dans le temps et l'espace, en tant que norme il renvoie à un jugement qui se fonde sur un système de valeurs. Deux logiques attachées aux indicateurs de développement durable sont représentées ici : d'un côté une démarche évaluative qui s'attache à comprendre et rendre intelligible des phénomènes complexes, de l'autre une démarche normative qui vise à juger la qualité d'un développement.

Or ces logiques apparaissent indissociables dans un processus de mesure de la durabilité. Par nature, toute exercice de mesure a en lui une part de subjectivité. Comme l'écrit Meadows (1998), les indicateurs résultent de valeurs, nous mesurons ce qui nous semble important, et créent des valeurs, nous nous soucions de ce que nous mesurons. Inversement, tout jugement sur un niveau de développement a besoin d'une cohérence factuelle pour être crédible. Si ces logiques sont indissociables, les finalités qui les caractérisent sont différentes et ne vont pas nécessiter la même nature d'information. Ce qui ne va pas sans contradictions puisque si dans une démarche évaluative, on cherche à expliquer les interdépendances du développement dans une perspective multidimensionnelle, on sera tenté d'utiliser un grand nombre d'indicateurs, dans une démarche normative, on cherchera à exprimer un jugement de la manière la plus simple possible⁸ pour que celui puisse facilement être communiqué. Dès lors la nature ambivalente du concept de durabilité ramène toute tentative de construction d'indicateurs de développement à un compromis entre une logique évaluative et normative et interdit tout espoir de trouver un indicateur, ou système d'indicateurs, optimal.

Ces compromis peuvent s'expliquer en général par les finalités qui sont données aux indicateurs et par le contexte dans lequel s'effectue cette construction. Dans ce sens la construction d'indicateurs est révélatrice des approches retenues de la durabilité et renvoie aux multiples conceptions que celle-ci peut revêtir.

⁷ L'administration s'apprête à de réels changements de fonctionnement avec la LOLF (Loi organique relative aux lois de finance) qui institue la mise en place d'indicateurs de performance pour chaque programme ministériel, ces indicateurs peuvent apparaître comme des doublons avec certains des indicateurs de la liste proposée par l'IFEN.

⁸ L'exemple de l'empreinte écologique est parlant : un jugement, le mode de vie actuel des pays développés n'est pas viable, se trouve traduit par une valeur simple.

3. Le développement durable comme un « modèle ouvert » ou l'émergence de la complexité

3.1 Des approches différentes : chaque discipline intègre sa définition de la durabilité

Si le concept de développement durable défini dans le rapport Brundtland a été défini de manière relativement consensuelle, son appropriation par des acteurs aussi divers que variés depuis le début des années 1990 relèvent la diversité des acceptions que l'on peut lui donner. Il est possible de présenter rapidement les principales approches à partir de la distinction initiale faite par François Hatem (1990) :

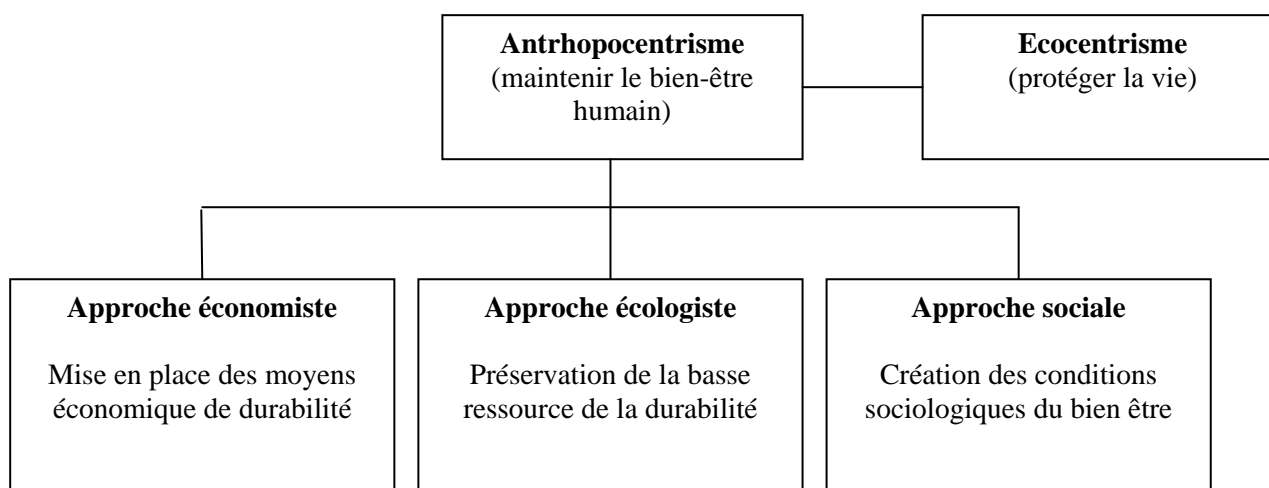


Figure 1 Les différentes conceptions du développement durable, François Hatem 1990

L'émergence du concept du développement durable se trouve dans les débats concernant les dégradations environnementales occasionnées par l'activité humaine. De ces débats, il est possible de distinguer deux grandes visions du développement durable. La première anthropocentrée se donne le maintien de bien-être humain comme objectif, la seconde écocentrée basée sur la préservation de la vie, comme valeur à part entière sur la planète. Le rapport Brundtland et la conférence de Rio de 1992 optent pour une vision anthropocentrée⁹ puisque c'est la satisfaction des besoins humains qui est l'objectif principal. Cette vision, selon François Hatem se divise en trois approches distinctes :

- une approche économiste qui porte son attention sur les moyens économiques nécessaires pour permettre un développement durable. L'étude économique est ici à prendre au sens large du terme comme l'étude des moyens les plus efficaces pour améliorer le niveau de bien-être humain avec des conditions de ressources naturelles données (Pearce, 1990). Au cœur de l'analyse économique, on trouve le concept fondamental d'allocation efficace des ressources. Le concept de durabilité amène à prendre en considération la fragilité et la rareté des ressources naturelles et la question de la distribution des richesses ;
- une approche écologiste qui est fondée sur l'étude des écosystèmes pour s'assurer de la préservation des ressources naturelles. L'interprétation écologique de la durabilité se fonde sur des questions de stabilité et de résilience des écosystèmes (Holling, 1973; Perrings and Opschoor, 1994 ; Costanza, 2000). Le concept du développement durable amène à étudier les relations entre ces écosystèmes et les systèmes humains et économiques.

⁹ Pour une critique de l'approche écocentrique voir par exemple Ferry 1992.

- Une approche sociale qui est fondée sur l'étude du bien-être humain. L'objectif est d'assurer la satisfaction des besoins humains en réduisant la vulnérabilité des systèmes sociaux et culturels.

Ces différences d'approches expliquent le nombre important de significations associées au concept de développement durable qui peuvent se rencontrer¹⁰. Cette profusion vient à faire passer la notion comme un concept « mou » dont la simple évocation servirait de prétexte pour masquer des divergences de conceptions. L'évocation de la durabilité comme valeur ne servirait qu'à faire passer des propositions marquées idéologiquement.

3.2 Des conceptions divergentes : des univers controversés

K. Turner (1993) le premier propose une typologie d'approches divergentes de la durabilité qui consiste à caractériser celles-ci selon leur degré de durabilité (durabilité très faible, faible, forte, très forte) qui sera largement reprise dans littérature consacrée à l'étude de la durabilité (voir par exemple Dobson, 1996, Zuindeau, 2000, Theys, 2000,). Cette typologie recoupe la distinction entre caractère anthropocentré et écocentré du développement durable : plus le niveau de durabilité est faible plus l'approche est anthropocentrée, plus le niveau est fort plus l'approche est écocentrée. Les différents niveaux de durabilité renvoient à la notion de substituabilité de capitaux. En économie, la notion de durabilité est étudiée à travers les variations d'un capital à travers le temps. Cette approche basée sur la d'un stock global de capital K, composé de sous capitaux, comme condition de durabilité dans la recherche d'un accroissement du bien être a conduit à de nombreux travaux avec parfois des notations différentes. Nous reprenons les appellations utilisées par l'OCDE qui décline le capital à conserver comme la somme de quatre capitaux: le capital naturel, le capital produit, le capital humain et le capital social ce capital se décompose en un capital naturel, un capital manufacturé, un capital social et un capital humain (OCDE, 2001)¹¹ :

- Le capital naturel est le stock qui produit le flux de ressources naturelles : la population de poissons dans l'océan qui génère le flux de pêche allant sur le marché ; la forêt sur pied à l'origine du flux d'arbres coupés ; les réserves de pétrole dans le sol dont l'exploitation fournit le flux de pétrole à la pompe". (Daly 1994 in Faucheux et O'Connor 2002).
- Le capital produit (manufactured capital) s'entend ici comme les biens matériels et physiques : machines, infrastructures,...permettant la production par les individus des biens et services permettant le fonctionnement du système économique (Costanza 1997).
- Le capital humain est défini comme : « les connaissances, les qualifications, les compétences et caractéristiques individuelles qui facilitent la création de bien-être personnel, social et économique » (OCDE, 2001)
- Le capital social correspond « par définition à des réseaux ainsi qu'à des normes, valeurs et convictions communes » (OCDE 2001). Le capital social représente la capacité d'une société à vivre ensemble, il consiste en relations sociales et en tant que capital peut être conçu comme une ressource dans laquelle nous investissons pour garantir la cohésion de la société.

Le degré de substituabilité permis entre les capitaux produits par l'homme (capital humain, capital manufacturé, capital social) et le capital naturel va différencier les différentes

¹⁰ voir par exemple Pezzey 1989 ou l'étude du CIRAD ¹⁰ (disponible sur voir par exemple Pezzey 1989 ou l'étude du CIRAD ¹⁰ en 1998 pour <http://www.reds.msh-paris.fr/communication/textes/devdur.htm>)

¹¹ Le capital naturel (« natural capital ») et le capital produit (manufactured capital est le plus souvent traduit par capital produit en français) sont des concepts qui s'appuient sur des bases théoriques assez étayées. Inversement, les notions de capital humain et de capital social s'appuient sur des approches plus récentes et en cours de développement et font l'objet de nombreuses interprétations.

approches de la durabilité : les approches faibles de la durabilité tolèrent une substituabilité importante entre les deux types de capitaux à l'opposé les approches fortes de la durabilité qui considère l'existence d'un capital naturel critique¹² qui ne saurait être substitué.

A ces débats théoriques se rajoute une gestion de l'incertitude de plus en plus complexe. La science, au sens positiviste du terme, ne permet pas de donner des réponses précises sur les évolutions des systèmes économiques et écologiques¹³ et ne peut seule aborder les questions d'équité sociale contenue dans le concept du développement durable. Ce constat se retrouve ainsi chez O.Godard (2003) qui considère que les débats portant sur la durabilité s'effectue dans un « univers controversé » qu'il définit par les quatre propriétés suivantes :

- primat de la construction scientifique et sociale des problèmes sur la perception directe par les agents
- poids des incertitudes et controverses scientifiques et sociales pesant sur des aspects du monde qui sont essentiels du point de vue de l'action ;
- importance prise par la question de la représentation distincte des intérêts de tiers absents de la scène décisionnelle "ici et maintenant" (générations futures, ...)
- présomption d'irréversibilité touchant à des phénomènes jugés non subalternes, empêchant de faire de l'attente de la stabilisation des savoirs une stratégie incontestée.

Dans ce contexte, le processus de production et de partage de la connaissance visant à évaluer le degré de durabilité ne saurait être unique (Allaire et Dupeuble, 2004). La construction d'indicateurs de durabilité est alors considéré comme une étape favorisant l'émergence d'une société de la connaissance, étape préalable à la mise en place d'une « bonne gouvernance » (Theys, 2003). Dès lors le jeu d'indicateurs produits n'a pas vocation à représenter une quelconque « vérité », ni d'apparaître comme un outil qui donnerait la solution aux décideurs, mais plutôt de donner un savoir conceptualisé aux différents décideurs ou parties prenantes. Cette approche qui vise à caractériser le rôle de la science dans la prise de décision publique dans des domaines de grande incertitude aux enjeux multiples se retrouve dans la littérature sous l'appellation d'une « science post-normale » (Funfowicz 1994).

3.3 Positionnement de la recherche

Ces quelques réflexions rapides sur le concept de développement durable et sur les enjeux associés à sa mesure, nous amène à définir notre positionnement quand à la manière d'appréhender cette notion de durabilité.

La recherche s'inscrit dans le parti pris de considérer le développement durable comme un « concept ouvert ». Il est admis qu'il n'existe pas de définition unique du concept de durabilité ou de hiérarchie préétablie permettant de classer d'éventuelles définitions selon leur degré de validité. Il est considéré que le concept de durabilité se caractérise par des notions de complexité, d'incertitude, de débat de valeurs et que le réel intérêt du concept réside dans son appropriation collective et par suite par les applications concrètes qui en découlent. Ce positionnement sur une approche ouverte ne signifie pas qu'il ne faille pas proposer une définition personnelle de la durabilité, au contraire un débat n'est possible que si des points de vue différents émergent. Comme le souligne J.Theys « Le principal intérêt du développement durable n'est il pas à gommer les divergences mais plutôt dans sa capacité à les mettre en évidence à organiser la transparence pour ensuite mettre démocratiquement les

¹² voir par exemple, Ekins et al., 2003, pour une présentation du capital critique.

¹³ Les débats sur le réchauffement climat sont un cas d'école, les liens entre l'activité humaine et le réchauffement de la planète sont maintenant établis mais il est difficile d'établir quelles en seront les conséquences précisément (même si il fait peu de doutes, qu'une partie de la population mondiale devrait souffrir de ces changements d'autant plus s'ils s'opèrent rapidement).

différentes options en débat». (Theys 2000). Tout l'enjeu réside alors, dans la capacité à favoriser la construction des arbitrages collectifs nécessaires à cette appropriation. La problématique du développement durable appelle nos sociétés à penser ses contradictions, ses incertitudes pour donner du sens au développement qu'elle souhaite avoir.

De même, comme O. Godard l'écrit s'« il faut sans doute se résigner à voir dans l'idée de durabilité un agencement composite tendu vers la formation d'un nouveau principe supérieur commun, sans que ce principe puisse encore être explicité et validé jusqu'au bout » (Godard, 2003) celle-ci ne saurait être considérée comme un concept vide de sens. Les grands principes qui fondent ce concept de durabilité : interdépendance, préservation des ressources naturelles, équité, principe de précaution... doivent certes faire l'objet d'arbitrage quand à leur prise en compte ou sur leur modalité d'application pratique mais ne saurait être absent de tout projet se rattachant à la notion de durabilité.

C'est dans cette optique que nous allons aborder la problématique de la mobilité durable.

II. Appréhender le concept de mobilité durable : la démarche entreprise

1. Proposition de définition du concept de mobilité durable

Une agglomération peut se concevoir comme l'enchevêtrement de trois sous-systèmes (Bonnafous et Puel, 1983, p44) :

- un sous-système de localisation
- un sous-système de pratiques et relations sociales
- un sous-système de déplacement

Ces trois sous-systèmes peuvent être reliés par le concept d'accessibilité (Geurs et Ritsema, 2001) et ainsi fournir une représentation schématique de la ville qui va nous servir à conceptualiser notre approche de la mobilité durable.

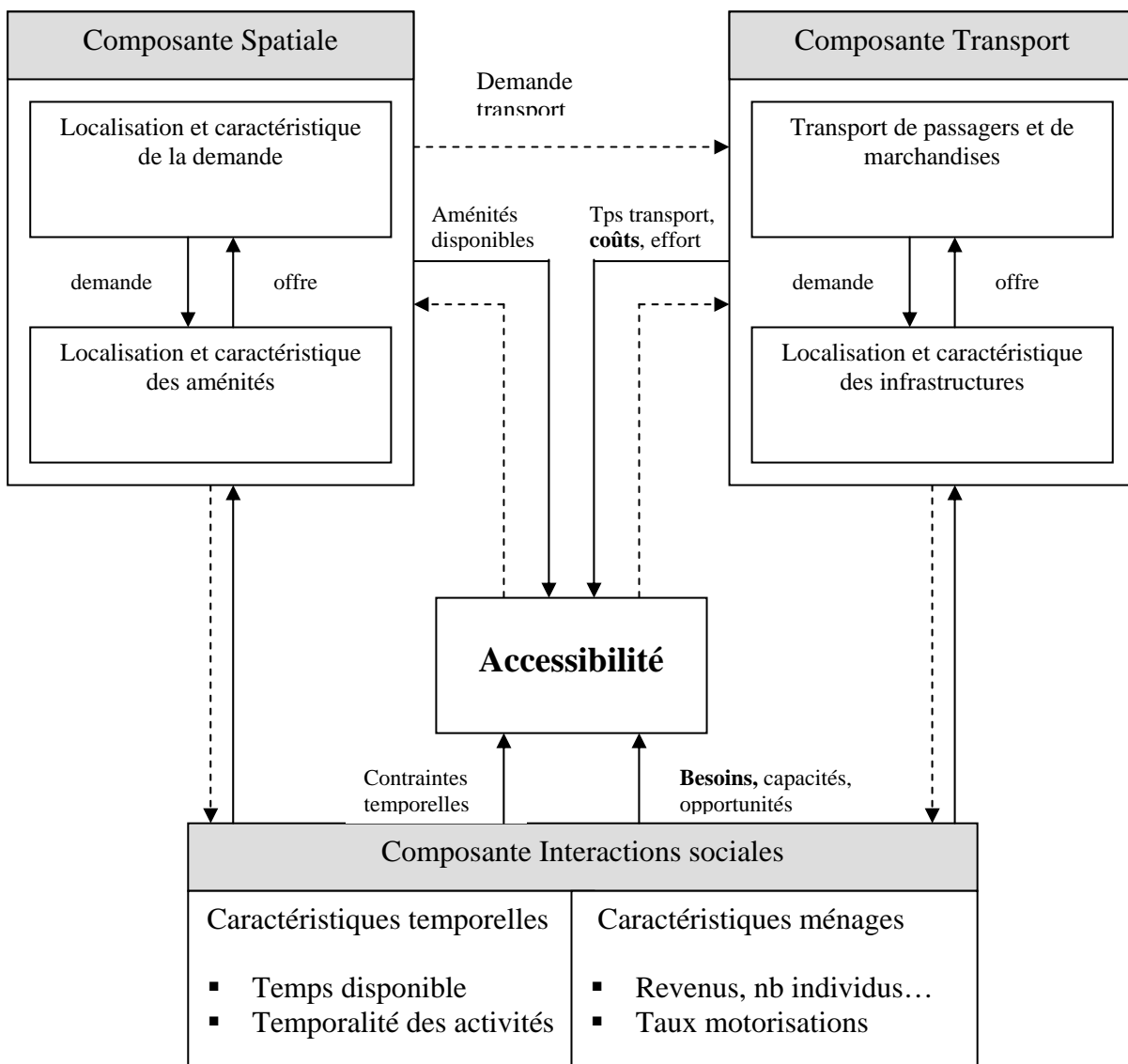


Figure 2 Une approche schématisée de la ville par le concept d'accessibilité adaptée librement de Bonnafous et Puel (1983) et (Geurs et Ritsema, 2001)

Les trois composantes de la ville sont reliées par le concept d'accessibilité défini comme « une mesure locale de la facilité d'accéder à partir d'un point à un ou plusieurs autres points

de l'espace, pour une motivation liée à un besoin et par un moyen ou un ensemble de moyens de transport » (Bloy et al 1976) ».

Nous nous proposons d'appréhender la notion de mobilité durable de à travers une approche systémique. On considère qu'un système de transport de personnes associé à une population donnée se définit comme l'ensemble des déplacements réalisés par cette population auquel est associé l'ensemble des services et infrastructures qui permettent une telle mobilité. Cette définition peut s'appliquer aussi bien à un niveau international, national que local et pour toutes durées d'étude choisies. Ce système de transport se caractérise alors par l'intermédiaire de trois notions, celles de besoin, de coût et de service.

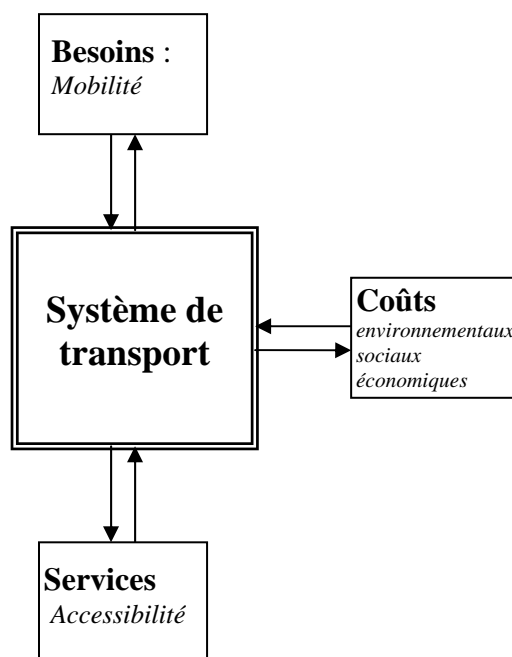


Figure 3 Le système de transport défini à travers les notions de besoins, de coûts et de services

- Les besoins sont appréhendés à travers une mesure de « mobilité ». La mobilité est à la fois perçue comme la satisfaction d'un besoin, le système de transport comme réponse à une demande, et comme la génération d'un besoin, le système de transport généré par une demande.
- Les coûts représentent l'ensemble des contreparties générées par le système de transport considéré. Les coûts sont appréhendés dans une perspective multidimensionnelle : les impacts environnementaux, les coûts monétaires, les disparités d'accès à la mobilité sont considérés. Le système de transport induit des coûts et la manière dont ces coûts sont supportés influent sur le système de transports.
- Les services sont appréhendés à travers une mesure « d'accessibilité ». L'accessibilité caractérise le service fourni par le système considéré, en tant que finalité du système c'est le niveau d'accessibilité souhaité qui détermine la nature du système.

Dès lors un système de transports est défini comme « durable » s'il est le résultat d'un arbitrage entre les notions de besoins, de coûts et de services rattachées au système considéré à un moment donné.

Cette définition qui est proposée entraîne une série de remarques qui permettent d'en préciser le contenu :

- En faisant référence à la notion d'arbitrage, on considère de fait que des finalités contradictoires sont assignées au système de transport, que ces contradictions impliquent de faire des choix, de hiérarchiser les priorités qui lui sont assignées.
- Dans la logique du concept de durabilité, la construction de ces arbitrages se doivent d'impliquer le plus grand nombre d'acteurs possibles et être le plus ouvert possible. Les acteurs absents usuels de l'élaboration de ces arbitrages (génération futures,...) doivent voir leurs intérêts représentés.
- Ces arbitrages ne se matérialisent pas par une seule décision mais par un ensemble de pratiques de mobilités, de choix urbanistiques de choix technologiques, de politiques fiscales, de politique de transports...
- Il n'y a pas à chercher une forme hypothétique de système optimal mais plutôt à faire émerger un consensus le plus large possible sur ce que serait un système acceptable. Même si le développement durable se légitime par la place qu'il donne aux générations futures, ce sont les compromis au sein des générations présentes qui donnent un sens au concept.
- Enfin cette définition peut être qualifiée d'optimiste puisque elle considère la mobilité durable comme le résultat d'un choix collectif fondée sur une réflexivité sociétale accrue. Il n'est pas sur que ce ne soit pas les contraintes extérieures au système des transports (crise énergétique forte, réchauffement climatique) qui au final définiront la nature des systèmes de transport du futur.

D'autre part, dans ce travail de recherche, seul une partie restreinte de la problématique de la mobilité durable sera abordée. Le travail se concentre principalement sur la question de la mesure, les modalités de construction des arbitrages ne seront pas traités en détail. L'objectif est que l'approche évaluative et substantielle retenue pour la mesure de la durabilité des systèmes de transport et les réflexions qui pourront s'en dégager puissent permettre d'éclairer les débats menant à ces arbitrages.

2. Outils méthodologiques

Pour chaque ville, la mesure de la durabilité de la mobilité va s'effectuer à travers une quinzaine d'indicateurs principaux proposés ici. Ceux ci se répartissent selon les notions de besoins de mobilité, de services produits et de coûts induits.

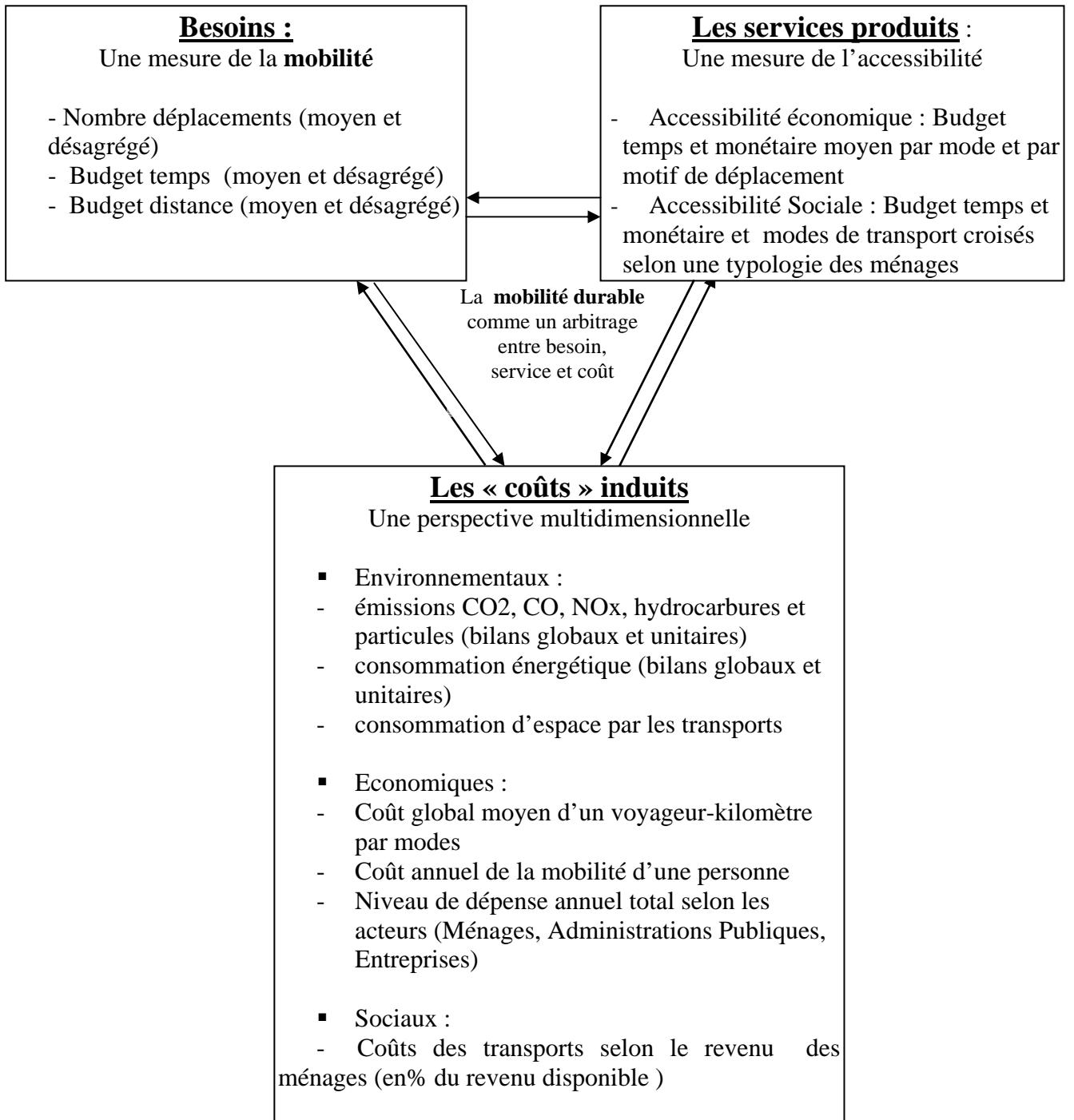


Figure 4 Une mesure de la mobilité durable

La construction de ces indicateurs sur l'agglomération lyonnaise et les enjeux qui s'y rapportent ont fait l'objet d'une publication méthodologique (Nicolas et al., 2001,b). Pour chacune des agglomérations, en suivant la même méthodologie, une mesure du système est

construite¹⁴. L'exploitation des enquêtes ménages de Bordeaux (1998) et Grenoble (2001) ainsi que de l'Enquête Générale Transport (2001), couplée avec l'établissement des Diagnostics Energie Environnement Déplacement (DEED) et l'utilisation des comptes déplacements existants doit permettre la construction de l'ensemble des indicateurs. L'exploitation de l'enquête Budget des Familles de 2001, ainsi que certaines données spatialisées locales doivent permettre de compléter les informations manquantes.

3. Contexte : la mesure de la non durabilité des transports

Autant, la littérature consacrée à la durabilité des systèmes de transports consacre des définitions très diverses quand à ce que pourrait être un système de transport durable, autant elle fait ressortir de manière majoritaire que nos systèmes de transports dans leur configuration actuelle ne sont pas durables. L'argument principal réside dans l'importance des coûts environnementaux que ceux ci génèrent.

Ainsi, un système de transport durable est défini au niveau européen¹⁵ de manière consensuelle comme :

- un système grâce auquel les individus, les entreprises et les collectivités peuvent satisfaire leurs besoins fondamentaux en matière d'accès et de développement en toute sécurité et d'une manière compatible avec la santé de l'homme et des écosystèmes, et un système qui favorise l'équité au sein de chaque génération et entre les générations successives;
- un système financièrement abordable, qui fonctionne équitablement et efficacement, offre le choix du mode de transport et soutient une économie concurrentielle ainsi qu'un développement régional équilibré;
- un système qui limite les émissions et les rejets en respectant la capacité de la planète à les absorber, qui utilise les ressources renouvelables à leur taux de reconstitution ou en dessous et les ressources non renouvelables en fonction du rythme de développement de substituts renouvelables ou en dessous, tout en ayant une incidence minimale sur l'utilisation des terres et la production de nuisances sonores.

Pour être durable, un système de transport ne doit pas émettre de polluants au delà de ce que la planète est capable d'absorber. Or l'établissement des calculs d'émissions réalisées au début des années 90 sur les agglomérations d'études fait ressortir des émissions individuelles de CO₂¹⁶ aux alentours de 2 kg.

Tableau 1 Emission individuelle quotidienne de CO₂ (g) pour la mobilité urbaine

	<i>Grenoble</i> (1992)	<i>Paris</i> (1991)	<i>Bordeaux</i> (1990)	<i>Lyon</i> (1995)
Budget distance (km)	13,7	23,3	16,1	13,8
Budget temps (mn)	60	83	53	60
Vitesse (km/h)	13,6	16,8	18,2	14,1
BET (gep)	851	1051	1112	-
Emissions de CO ₂ (g)	1956	2023	2326	2120

Source : Résultats des BEED menés sur Paris, Grenoble et Bordeaux par l'INRETS (1998) et par le LET pour Lyon (2001)

¹⁴ Une présentation détaillée des méthodes de calcul serait à détailler, elle fera l'objet d'une présentation dès que l'ensemble des calculs auront pu aboutir

¹⁵ Définition adoptée lors de la réunion du conseil européen des ministres des transports (ECMT)le 4-5 avril 2001, compte rendu du meeting disponible sur <http://www1.oecd.org/cem/index.htm>

¹⁶ On considère la mobilité réalisée à l'intérieure de l'aire d'étude par l'ensemble des individus âgés de 5 ans ou plus.

Or pour que les exigences du protocole de Kyoto soient respectées, il a été estimé que chaque individu sur la planète pouvait émettre environ 500 kg de CO₂ par an. Il apparaît alors qu'en comptabilisant uniquement les émissions liées à la mobilité quotidienne, un habitant moyen d'une agglomération française dépasserait les préconisations du protocole de Kyoto.

Ces coûts environnementaux s'expliquent par l'utilisation massive de la voiture comme moyen de déplacements pour la mobilité quotidienne (Newman et Kenworthy, 1989 et 1998). Or la littérature consacrée à cette question caractérise les systèmes de transport actuels comme dépendant de l'automobile (Dupuy, 1999).

Ce constat initial, à ce niveau de déroulement de la recherche, nous a amené distinguer deux niveaux d'analyses, un niveau centré sur le système de transport pris dans sa globalité et un niveau centré sur les comportements de mobilité, ce que nous présentons sous la forme de deux questions distinctes : en quoi la nature système de transport des influe-t-elle sur le niveau de durabilité ? en quoi les disparités de comportements de mobilité influent-elles sur le niveau de durabilité ?

4. Le système de transport et son impact sur le niveau de durabilité

Dans un premier niveau c'est le système dans sa globalité qui est évalué. On tente de déterminer les impacts des arbitrages collectifs sur le niveau de durabilité du système de transport. Par arbitrage collectif, on entend l'ensemble des décisions qui ne peuvent être prises que collectivement : forme de la ville, politique de transports collectifs...L'objectif est de tester l'impact des choix collectifs sur les mesures de besoins, de coûts et de services précédemment introduites. La comparaison nous permettra de voir si par exemple certains systèmes sont plus générateurs de coûts environnementaux que d'autres (comment la taille d'une agglomération influe t'elle sur les niveaux de pollution ? D'un côté plus agglomération est importante plus les distances parcourues vont être importantes mais dans le même temps l'usages des transports collectifs sera renforcé...), ou alors si certains ont un coût financier plus élevés que d'autres (les politiques d'investissement différenciées en transport collectif induisent elles des coûts financiers très différents et pour quels niveaux de services à l'arrivée ?). L'unité statistique de base sera le ménage, c'est à travers l'analyse des comportements de mobilité des ménages que l'on essaiera de répondre à ces questions.

Les relations à étudier sont forcément complexes, la mobilité étant par nature une grandeur multidimensionnelle. Dès lors des typologies construites sur les caractéristiques des ménages seront utilisées pour essayer d'appréhender cette complexité. Une analyse spatiale conduira à utiliser des outils informatiques (S.I.G) pour illustrer ces résultats.

5. La différenciation des comportements de mobilités et leurs impacts sur le niveau de durabilité

Dans un second niveau, c'est les disparités de mobilité qui sont évaluées. On tente de déterminer les impacts des arbitrages individuels sur les niveaux de durabilité du système de transport. Par arbitrage individuel, on entend l'ensemble des décisions individuelles qui peuvent jouer sur les comportements de mobilité. La question est de savoir si des choix individuels peuvent avoir une influence significative sur les comportements de mobilités. Dans ce niveau d'analyse, c'est l'individu qui est l'unité statistique, l'analyse porte sur l'étude des disparités de comportement de mobilité à travers les notions de coûts, de besoins et de service. Une typologie individuelle commune aux quatre agglomérations doit pouvoir permettre de différencier les effets liés aux choix individuels, des effets structurants liés à l'organisation du système de transports. Une attention particulière sera portée aux catégories ayant les coûts environnementaux les plus élevés mais aussi aux individus supportant le coût financier pour leur mobilité le plus élevé.

III. Conclusion

Cet article avait pour but de préciser le cadre conceptuel et épistémologique d'une recherche qui vise à interroger la durabilité de nos systèmes de transports en proposant une analyse comparative de quatre systèmes de déplacements urbains français. La nature ambivalente du concept de développement durable nous a amené à considérer celui-ci comme un concept ouvert, ce qui renforce la nécessité de se doter de nouveaux outils d'évaluation des politiques de transports. La faisabilité de construction de tels outils avait été démontrée par ailleurs, nous nous sommes appliqués à préciser la définition de mobilité durable retenue. Alors que les résultats des calculs statistiques menés actuellement devraient rapidement aboutir, deux axes de réflexions distincts se dégagent, le premier porte sur les liens entre les caractéristiques des systèmes de transport et niveau de durabilité, l'autre sur les liens entre disparités de comportements de mobilité et niveau de durabilité.

IV. Bibliographie

ALLAIRE G., DUEUBLE T., 2004, Des concepts aux indicateurs de développement durable: multidimensionnalité et responsabilisation. *Développement Durable et Territoire (revue en ligne <http://www.revue-ddt.org/>)*, 11 p.

Disponible sur http://www.revue-ddt.org/varia/Varia_001.pdf en juin 2005.

BOUTAUD A., 2005., *Le développement durable: penser le changement ou changer le pansement ?* Doctorat en Science et Génie de l'Environnement, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne: 415 p.

BLOY E., BONNAFOUS A., CUSSET M., GERARDN B., 1976, *Evaluer la politique des transports*, Lyon : Economica, Presse universitaire.

COSTANZA R., CUMBERLAND J., DALY H., GOODLAND R., NORGAARD R., 1997, *An Introduction to ecological Economics*, ISEE -International Society for Ecological Economics, Floride: St Lucie Press, 275 p.

CMED (Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement), 1988, *Notre avenir à tous*, les Editions du Fleuve, Montréal.

DOBSON A., 1996, A typology of environmental sustainabilities, *Environmental policies*, Vol.5, n°3, pp. 401-428

DUPUY G., 1999, *La dépendance automobile - symptômes, analyses, diagnostic, traitements*, Paris, Economica.

EKINS P., SIMON S., DEUTSH L., FOLKE C., GROOT R.D., 2003, A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability, *Ecological Economics*, n° 44, pp 165-185.

FAUCHEUX Sylvie, NOEL Jean-François, *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, Paris : Armand Collin, Collection U : 1995, 370p.

GADREY J., JANY-CATRICE F, 2003, *Les indicateurs de richesse et de développement. Un bilan international en vue d'une initiative française*, Rapport de recherche pour la DARES (mission recherche), Paris, 178 p.

GALLEZ C., HIVERT L., 1998, *BEED: mode d'emploi. Synthèse méthodologique pour les études "budget-énergie-environnement des déplacements"*. Rapport INRETS n°690-9306-RB. Paris: ADEME-INRETS, 1998, 86 p.

GALLEZ C., 2000, *Indicateurs d'évaluation de scénarios d'évolution de la mobilité urbaine*, Rapport de convention DTT-INRETS n°690-9919-D33, 139 p.

GODARD O., 2003, « Développement durable et principe de légitimité », document de travail, Cahier n°2003-003 Chaire du développement durable, Ecole polytechnique, 23p.

GUDMUNSSON H, 2003, « Donner du sens aux concepts. La mobilité durable et les systèmes d'indicateurs dans le domaine de la politique des transports », *Revue internationale des sciences sociales*, n°176, pp 221-242.

GUDMUNSSON H. et HOJER M., 1996, « Sustainable development principles and their implications for transport », *Ecological Economics*, n°19, pp 269-282.

IFEN, *Les coûts environnementaux de l'automobile. Une mise en perspective de l'évaluation*. Notes de méthode n°14, Orléans: IFEN, 2004, 199 p.

HOLLING C. S., 1973, Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual review of Ecological Systems*., n°4, pp. 1-24.

KAUFFMANN V., 2000, *Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes (Science, technique, société), 252 p.

TURNER R.K., 1993, *Sustainable Environmental Economics and Management, Principles and Practice*, Londres, Belhaven.

LEVARLET F 1999, *Les indicateurs de développement durable*, Collection Etudes et Travaux n°24.. Orléans: IFEN, 130p.

MEADOWS D. *Indicators and Information Systems for Sustainable Development*. A Report to the Balaton Group. Hartland four corners (USA): The Sustainability Institute, 1998, 95 p.

NEWMAN P. W. G., KENWORTHY J. R., 1989b, Gasoline consumption and cities: a comparison of U.S. cities with a global survey, *Journal of the American Planning Association*, 55 (1), pp. 24-37

NEWMAN P. W. G., KENWORTHY J. R., 1998, *Sustainability and cities - Overcoming automobile dependence*, Washington D.C., Island Press

NICOLAS J.-P., POCHEP P., POIMBOEUF H., 2001, *Indicateurs de mobilité durable : application à l'agglomération lyonnaise*, Lyon : LET, collection Etudes et Recherches n°16, 128 p.

NICOLAS J.-P., POCHEP P., POIMBOEUF H., 2001(b), *Indicateurs de mobilité durable : application à l'agglomération de Lyon, méthodes et résultats*. LET-APDD Lyon, LET: 237 p.

Disponible sur <http://www.ish-lyon.cnrs.fr/let/francais/indexpub.htm> en juin 2005

OCDE (Organisation de coopération et de développement économique), 2001, *Du bien-être des nations: le rôle du capital humain et social*. Paris, 136 p.

ORFEUIL J.-P., 2002, *La mobilité: Analyses, représentations, controverses*, Mémoire de thèse d'habilitation à diriger les recherches. Paris : Université Paris XII-Val de Marne.

ORFEUIL J.-P., SOLEYRET D, 2002, « Quelles interactions entre les marchés de la mobilité à courte et longue distance? », *Recherche Transport Sécurité*, 2002, n°76, pp 208-221.

PERRINGS C., OPSCHOOR J.B., 1994, The Loss of Biological Diversity: Some Policy Implications, *Environmental and Resource Economics* : n° 4, pp. 1-12.

RUMPALA Y., 2000, *Questions écologiques, réponses économiques. Les changements dans la régulation publique des problèmes d'environnement au tournant des années 1980 et 1990, une analyse intersectorielle*.Thèse de doctorat IEP de Paris, 653p.

STAMBOULI J., 1999, *Système économique de transport et développement soutenable en Ile-de-France*, Doctorat d'économie, Université de Paris I Pantheon-Sorbonne : 458p.

THEYS J, 2000, *Développement durable villes et territoires*, Notes du centre de Prospective et de Veille Scientifique n°13, Paris: DRAST, 134 p.

THEYS J., 2003, La gouvernance entre innovation et impuissance: le cas de l'environnement, *Développement Durable et Territoire (revue en ligne <http://www.revue-ddt.org/>)*, Dossier n°2 Gouvernance locale et Développement durable, 31 p.

Disponible sur http://www.revue-ddt.org/dossier002/D002_A01.htm en juin 2005

ZUINDEAU B., 2000, « La "durabilité": essai de positionnement épistémologique du concept » in ZUINDEAU, *Développement durable et territoire*, Septentrion Presse Universitaire, pp 27-69.

Zuindeau B., Laganier R., Villalba B., 2002, Le développement durable face au territoire: éléments pour une recherche pluridisciplinaire, *Article introductif de la revue Développement Durable & Territoires (revue en ligne)*.

Disponible sur http://www.revue-ddt.org/dossier001/D001_index.htm en juin 2005

