

Vers des indicateurs de développement durable pour connaître, informer et décider : réflexion méthodologique appliquée à l'étude des effets environnementaux du transport de marchandises en ville

Par Samuel DEPREZ

Centre Interdisciplinaire de Recherches en Transports et Affaires Internationales
Université du Havre (France)
samuel.deprez@univ-lehavre.fr

Par Alban BOURCIER

Centre Interdisciplinaire de Recherches en Transports et Affaires Internationales
Université du Havre (France)

L'avènement du concept de développement durable affirme de façon élémentaire l'existence de liens étroits entre secteur économique, sphère sociale et environnement, naturel et humain. Considéré au regard des problématiques d'aménagement et de gestion des territoires, ce mode de pensée renouvelé implique un changement d'approche dans l'appréhension des activités et la maîtrise de leurs manifestations. La réflexion sur les indicateurs de développement durable s'inscrit dans cette logique, avec pour double finalité dans le cadre de cette étude d'informer les acteurs de la vie urbaine sur les effets environnementaux (bruit et pollution de l'air) du transport de marchandises et d'apporter des éléments de réponse au débat sur la ville durable et ses formes d'organisation souhaitable.

Introduction

La réflexion sur les indicateurs de développement durable est un fait récent, une pratique encore hésitante autour de laquelle il n'existe à ce jour pas de véritable consensus et moins encore de méthode formellement établie ou de canevas universellement reconnu permettant leur plus large utilisation. Le présent article s'inscrit dans cette optique de formalisation, théorique et méthodologique, de ce type d'outils dont il souligne l'apport opérationnel à partir des principaux résultats de recherches récentes (DEPREZ, BOURCIER, 2002 & DEPREEZ, 2003) sur le thème de l'évaluation des effets environnementaux du fret en zone urbaine.

Le transport de marchandises occupe en effet un rôle essentiel dans le fonctionnement de toute ville, revêt un caractère vital pour son économie, joue un rôle social pour ses habitants. Il assure la satisfaction des besoins de la population, garantit les échanges commerciaux et contribue activement au dynamisme de la ville et au développement de ses activités. Mais son fonctionnement est aussi source d'insatisfaction pour un nombre croissant de citoyens soumis aux bruits et pollutions des véhicules de livraison.

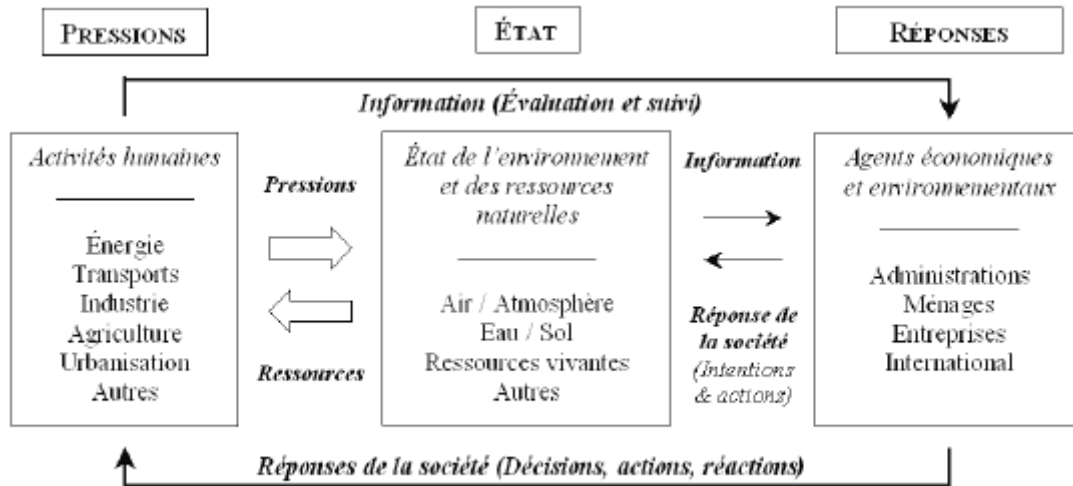
Et c'est précisément de ces différents aspects de la question de l'approvisionnement urbain dont il est ici question, avec pour finalité principale la définition d'outils originaux, clairement représentatifs de l'ensemble des enjeux économiques, environnementaux et sociaux associés à l'activité de fret en milieu urbain. On rejoint alors tout naturellement la réflexion récente sur les indicateurs de développement durable, perçus à la fois comme outils de communication et d'aide à la décision.

1. Des indicateurs environnementaux aux indicateurs de développement durable

Les initiatives menées à ce jour au niveau mondial (Organisation pour la Coopération et le Développement Économique, Nations Unies, Communauté Européenne pour ne citer que les principales) comme à l'échelle nationale (Institut Français de l'Environnement) sur le thème des indicateurs de développement durable ont dans les faits abouti à la définition d'indicateurs dits *environnementaux* plus que de véritables outils d'évaluation de la durabilité du système actuel de transports, considérant les manifestations de la circulation secteur par secteur (bruit, air, sécurité...) lorsque l'esprit du concept de développement durable appelle, nous semble-t-il, un positionnement plus transversal et l'introduction d'une dimension normative au regard de laquelle peut être défini le caractère durable, ou non, de l'activité étudiée.

Aussi la création d'indicateurs de durabilité doit-elle être précédée d'une définition précise des buts recherchés, le développement durable devant ici être considéré comme « *quelque chose qu'une collectivité souhaite atteindre ou plus souvent éviter* » et les indicateurs « *comme des signaux d'alerte qui appellent à des mesures de correction des trajectoires de la part des institutions compétentes* » (IFEN, 1999). Leur élaboration s'inscrit ainsi dans une logique de mesures des effets produits par les pratiques ou les politiques menées plus que ces seules actions qui seraient traduites par un simple indicateur d'activité, de portée plus limitée. Il s'agit donc de dépasser les indicateurs d'état - tels qu'ils apparaissent dans le célèbre modèle *Pression-Etat-Réponse* (PER) - pour tenir compte des exigences du développement durable et intégrer la durabilité comme « *une norme à laquelle on peut se référer pour juger de la qualité d'un développement* » (ZUINDEAU, 2000).

Figure 1 : Modèle Pressions -État-Réponses (PER)

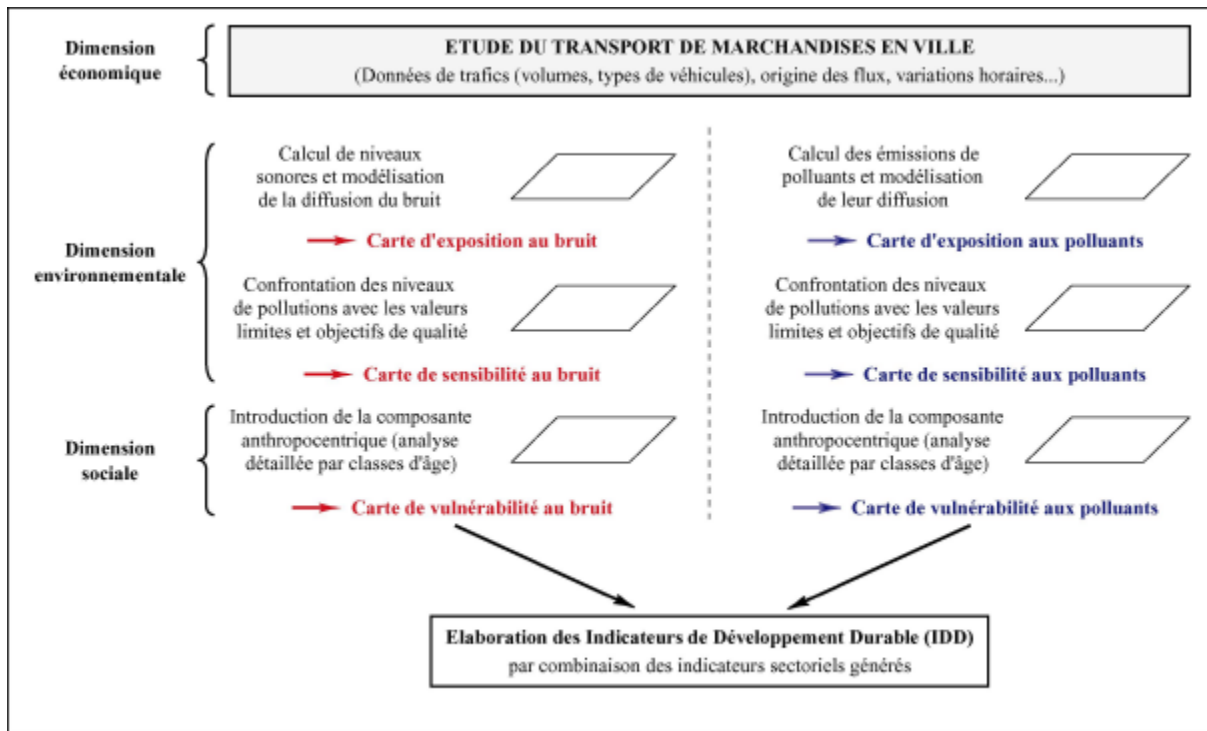


Source : OCDE, 1993, *Corps central pour l'examen des performances environnementales*.

Transposés à la question des livraisons en zone urbaine, ces premiers principes nous invitent à réinvestir la notion de *transports* ou de *mobilités durables*. Le caractère soutenable, ou non, du système d'approvisionnement urbain actuel est ici apprécié à l'aune des recommandations réglementaires en matière de seuils de bruit autorisés et des moyennes d'émissions pour les polluants, intégrant ainsi avec force les aspects environnementaux et sociaux inhérents au concept de développement durable, les mouvements de biens marchands identifiés et les flux de véhicules qui les matérialisent pouvant pour leur part être considérés comme l'illustration matérielle et concrète de la satisfaction d'une demande toujours croissante en transports, le transport de marchandises s'étant, rappelons-le, développé sans frein ni obstacle au cours des dernières décennies.

Le schéma théorique d'élaboration des indicateurs de développement durable (figure n°2) met en exergue les divergences de positionnement d'une telle approche par rapport aux indicateurs environnementaux, l'évaluation de l'état d'une situation donnée étant évaluée à l'aune d'une approche multicritère - et non plus univariée - des effets observés (étude simultanée des bruits et pollutions du fret urbain) d'une part et au regard de la sévérité de ces effets d'autre part, par confrontation de la situation observée avec des normes réglementaires ou objectifs de qualité.

Figure 2 : Schéma théorique d'élaboration des indicateurs de développement durable

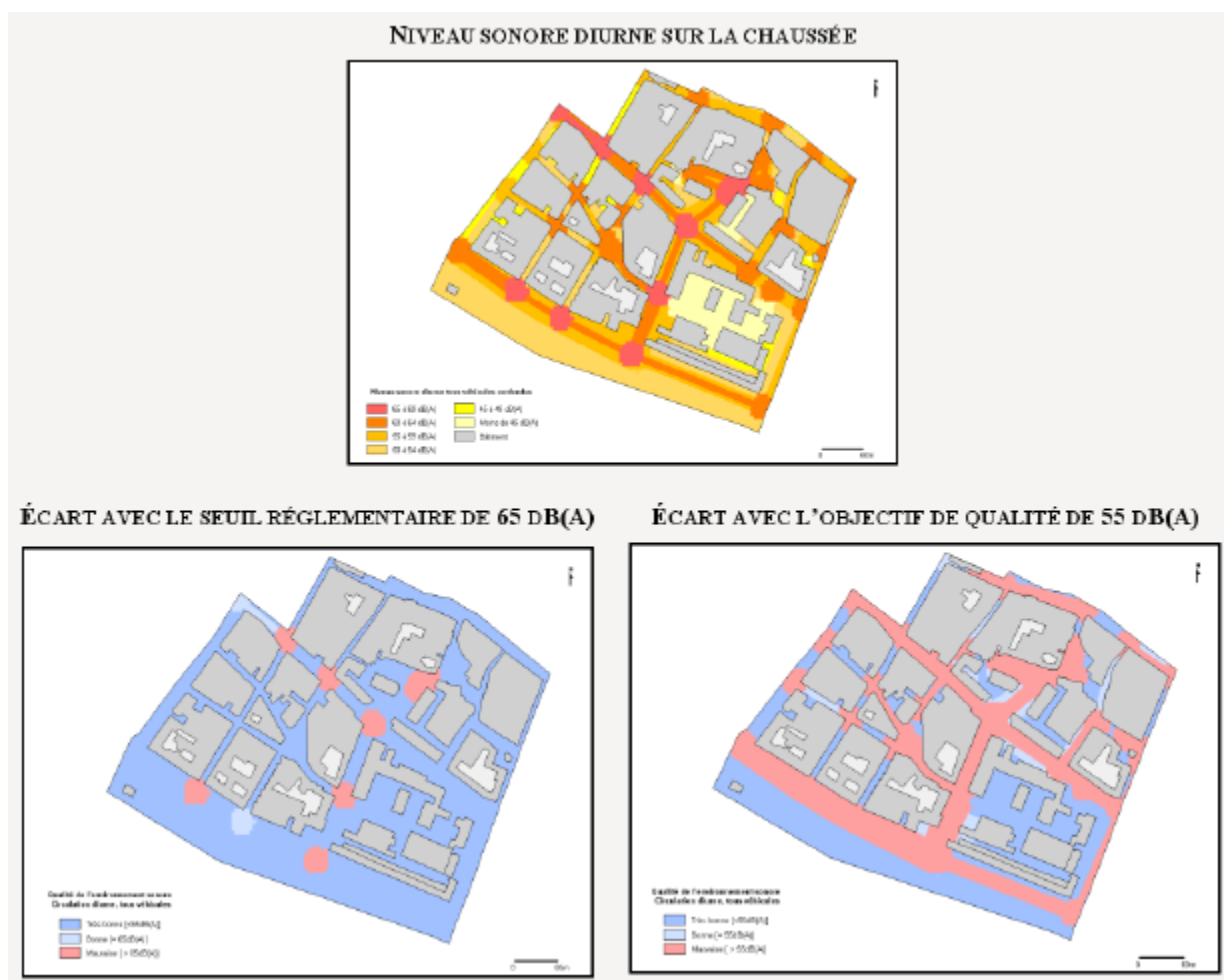


© Samuel DEPREZ - FRE 6063 CNRS IDEES - Université du Havre - CIRTAI, 2004

Des objectifs ou cibles de nature différente peuvent en effet être fixés lors de la définition des indicateurs, en fonction du système de valeurs des acteurs concernés, d'orientations politiques ou des attentes de la population, le simple respect des seuils de bruit autorisés ne constituant par exemple pas un critère de durabilité pour tous les publics, les personnes âgées et les jeunes enfants apparaissant, compte-tenu de leur état de santé et/ou de leur âge, plus vulnérables aux nuisances sonores. Cette dimension normative apparaît à géométrie variable, la définition de ces normes variant en fonction de la façon dont est conçu le développement durable. Aussi les outils développés intègrent-ils le principe de changement possible des référents utilisés, qu'il s'agisse d'un seuil critique, d'une norme réglementaire (l'objectif de 65 dB(A) par exemple en période diurne, retenu comme critère de qualité de vie), d'un objectif politique ou d'une valeur-guide, sorte de situation souhaitable, définie par un corpus scientifique ou le milieu social, comme peuvent l'être les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (le seuil de 55dB(A) est retenu par l'OMS comme niveau sonore souhaitable durant la journée). La figure n°3 illustre ces principes d'approches différenciées en fonction des objectifs retenus en matière d'exposition au bruit des véhicules de livraison, appliqués au centre-ville de Rouen.

Cette faculté d'adaptation des indicateurs de développement durable constitue le gage de leur transposabilité effective dans des contextes économiques, politiques et sociaux différents. Ces outils doivent aussi pouvoir être appliqués en des lieux différents et sur des périodes variées, la finalité de cette approche étant aussi la création « d'une information servant à caractériser une situation évolutive, une action, les conséquences et résultats d'une action, pour les évaluer et les comparer à leur état à d'autres dates, passées ou projetées, ou aux états à la même date d'autres sujets similaires » (IFEN, 1996)

Figure 3 : Exposition du centre-ville de Rouen au bruit des véhicules de livraison



Les indicateurs de développement durable se différencient en outre de leurs homologues environnementaux par leur dimension opérationnelle, dépassant le stade de la mesure ou de l'observation pour constituer un système d'information nouveau susceptible d'orienter les décideurs lors de la définition de politiques d'aménagement mais aussi d'associer de façon plus active la population à la gestion des affaires publiques. Aussi, l'un des objectifs majeurs de ces outils repose-t-il dans leur aptitude à considérer simultanément et non isolément tout un ensemble de paramètres représentatifs d'une situation. Ce principe d'approche combinée s'affirme comme une traduction concrète et appliquée du concept de développement durable, prônant un déclassement des pratiques au profit d'une analyse transversale des enjeux associés à une activité, de leurs manifestations au niveau du territoire considéré et de leur évolution dans le temps.

2. Les technologies de l'information géographique au cœur du dispositif

La mise en œuvre des indicateurs intervient dès lors à partir d'une exploitation des fonctions d'analyse spatiale des systèmes d'information géographique (SIG), vus comme « un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiale, utilisés pour saisir, conserver, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et processus distribués dans l'espace géographique » (PRELAX-DROUX, 1995). Les arguments en faveur d'un recours croissant à l'outil SIG pour la création des indicateurs de développement durable sont en effet nombreux :

- la possibilité de décloisonner les études thématiques traditionnelles au profit d'une analyse multicritère, permettant de considérer de façon simultanée, et non plus isolée, les différentes informations disponibles.
- leur niveau d'intervention, chaque approche retenant l'espace géographique comme support privilégié d'investigation : les indicateurs de durabilité car ils souhaitent restituer des éléments d'information à l'échelle d'analyse la plus pertinente pour le problème considéré mais aussi l'outil SIG, permettant la combinaison, sur la base de relations de proximité, d'appartenance et/ou de contiguïté de données variées pour produire une information originale sur un problème donné et clairement représentative de ses enjeux. Retenir l'espace comme support d'étude permet de rapprocher des phénomènes complexes et le plus souvent abstraits d'une réalité forte, celle du terrain, facilitant ainsi leur appropriation par la société lorsqu'une approche monétarisée établie sur les coûts économiques des pollutions et des nuisances par exemple ne prend vraiment sens que pour un public initié.
- leur finalité et leur caractère opérationnel, offrant aux acteurs (gestionnaires, élus et citoyens) la possibilité d'apprécier à la fois la gravité, l'étendue voire l'évolution d'un problème par la création d'une information rigoureuse, scientifiquement établie et utilisable à des fins de gestion, d'aménagement ou de planification d'une part ; d'information et de communication d'autre part.

Le recours aux technologies de l'information géographique intervient ici à différents niveaux : en amont, lors de la création des indicateurs de durabilité, en permettant l'étude des émissions sonores et polluantes et la modélisation de leur diffusion dans le champ urbain ; lors de leur mise en œuvre, permettant la combinaison de ces informations au niveau d'une même grille d'analyse spatiale ; en aval enfin, en offrant une évaluation chiffrée des populations exposées à ces nuisances, déclinées par classes d'âge,. La figure n°4 illustre, à partir de l'exemple du centre-ville rouennais, la nature des diagnostics réalisés, apportant aussi un éclairage sur le protocole méthodologique élaboré pour la création des indicateurs de développement durable.

Une approche de ce type se définit par son caractère opérationnel fort car, en proposant une vue globale des effets environnementaux des transports, elle permet de souligner l'existence de situations critiques là où une analyse classique à partir des tableaux sur l'environnement permettrait de conclure à un respect des objectifs de soutenabilité. Ce qui peut être durable, ou jugé comme tel, dans un secteur (le bruit par exemple) et sur un territoire donné peut en effet ne pas l'être dans un autre domaine (la pollution de l'air notamment). Et c'est aussi en cela que les indicateurs proposés se différencient sensiblement des indicateurs environnementaux, parce qu'ils peuvent être pensés de façon spécifique, adaptés aux échelles d'analyse retenues, par l'introduction d'une dimension spatiale essentielle qui n'apparaît pas dans les approches traditionnelles et qui finalement en limite la portée, notamment au niveau local. On se rend en effet rapidement compte du « *caractère extrêmement réducteur, pour ne pas dire artificiel, des diagnostics sur les problèmes qui reposent sur des moyennes nationales - ou à fortiori internationales - en négligeant l'énorme différenciation des situations locales* » (THEYS, 2002).

Figure 4 : Élaboration des indicateurs de développement durable



La difficulté de la démarche réside alors dans la restitution de ces éléments de connaissance issus de démarches scientifiques (modélisation, mesure...) spécifiques, exprimés dans des unités le plus souvent complexes (décibels, microgrammes de polluants par mètre cube) et plus encore abstraites pour un public non initié (opinion publique ou élus par exemple) auquel les objectifs réglementaires, et plus encore, les recommandations scientifiques, sont étrangers, sous une forme simplifiée mais aussi à une échelle d'analyse en prise avec le milieu dans lequel ils évoluent et au niveau duquel les effets d'un changement de pratiques peuvent être clairement ressentis. Aussi les indicateurs se doivent-ils « être adaptés aux groupes cibles, c'est-à-dire les destinataires des produits du système d'information » pour permettre une « gestion active du domaine étudié » (BOUNI, 1998). Le choix d'une formule littéraire (bon, moyen, mauvais, très mauvais) pour la présentation des indicateurs s'inscrit en réponse aux difficultés de différenciation par un individu des échelons numériques, moins évocateurs que la catégorisation textuelle. Un premier niveau (bon) correspond aux situations dans lesquelles aucune gêne liée aux bruits et aux émissions polluantes n'est ressentie. Cet échelon est le seul pour lequel il peut être possible de conclure, au regard des calculs réalisés, des normes réglementaires et des valeurs-guides, à une situation conforme aux objectifs de durabilité en matière de transport de marchandises en ville, c'est-à-dire dans laquelle la demande en livraison est satisfaite sans nuire à la qualité de vie ni au bien-être physique, mental et social des citoyens. Les échelons suivants témoignent pour leur part d'un contexte non soutenable au regard de l'activité de fret. La différenciation entre ces niveaux est établie en fonction du nombre de dépassements des objectifs et de l'importance de

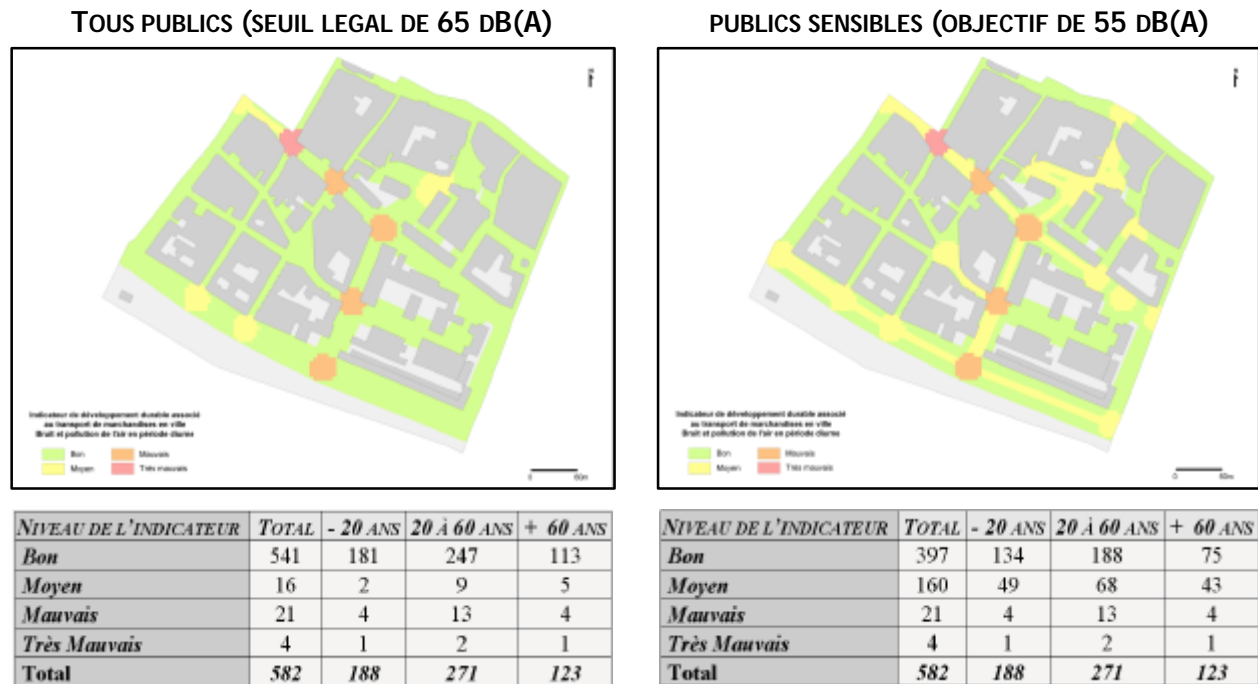
cette non-conformité. Les calculs réalisés ont en effet mis en lumière des situations de non-durabilité seulement pour le bruit de la circulation, certaines pour les particules ou le monoxyde de carbone, d'autres pour deux de ces paramètres, les dernières enfin pour les trois de façon simultanée.

3. Pour une première mise en œuvre de indicateurs de développement durable

Le caractère opérationnel des indicateurs proposés apparaît force à la lecture des principaux résultats des deux recherches récentes réalisées au niveau des agglomérations de Rouen et Le Havre. Le choix de ces deux zones urbano-portuaires majeures répond à une volonté affirmée de tester la validité et la pertinence des outils générés par leur application au niveau de zones d'étude aux caractéristiques proches en matière d'activités, de structure économique comme de circulation marchande.

Une première application des indicateurs de développement durable au niveau du centre-ville rouennais illustre de façon concrète deux règles essentielles en matière d'effets associés aux transports : l'exposition différenciée des citoyens selon les rues, en fonction de l'importance du trafic ; des niveaux de bruit et de pollution renforcés à proximité des intersections, lieux de convergence de véhicules. Ces principes revêtent ici un caractère essentiel car c'est au niveau des carrefours puis des voies les plus fréquentées de ce quartier qu'apparaissent les situations non durables, avec des implications parfois lourdes sur la qualité de vie des citoyens.

Figure 5 : Des effets différenciés selon les publics considérés



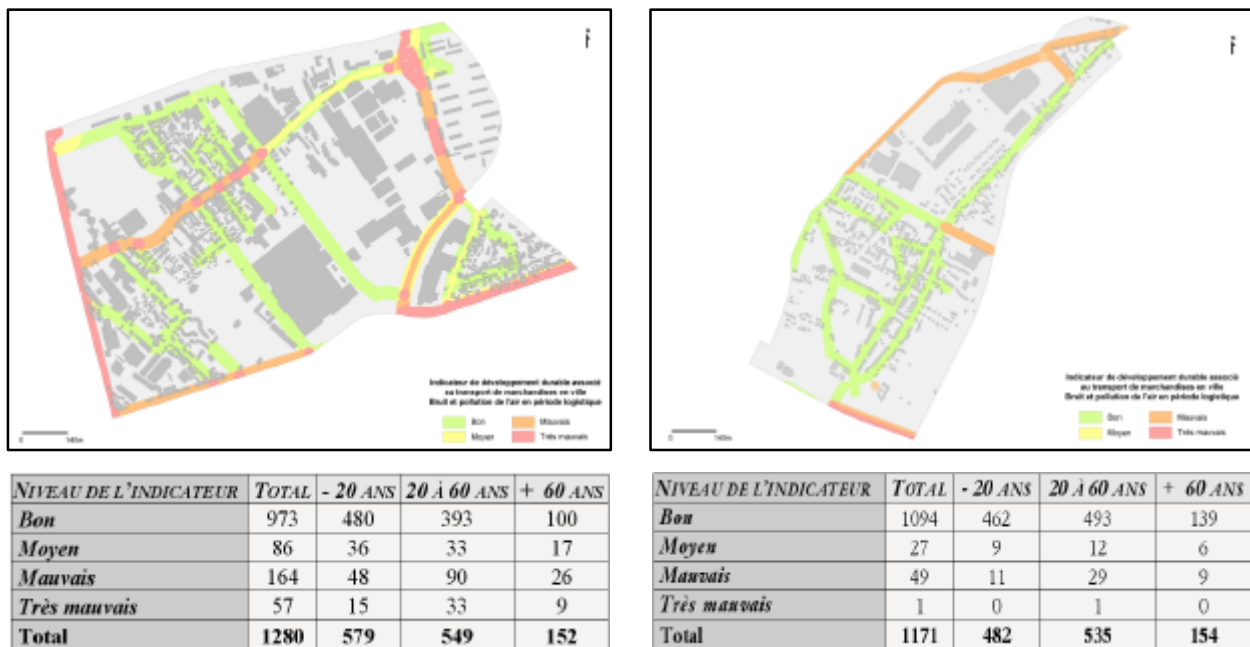
Ces premiers documents illustrent en effet avec force la portée opérationnelle des indicateurs proposés à la fois comme outil de connaissance et de communication, informant sur la nature et l'importance des effets environnementaux du transport de marchandises tout en évaluant, pour chaque niveau de durabilité, le nombre de citoyens exposés en fonction de leur âge. Les outils proposés se différencient ainsi une nouvelle fois des indicateurs environnementaux dans la mesure où ils comportent aussi « des éléments descriptifs décrivant la répartition sociale des nuisances comme des bénéfiques environnementaux » (BOUNI, *op. cit.*), reliant le champ social aux indicateurs d'environnement pour répondre aux objectifs de durabilité.

La dimension informative du diagnostic réalisé se double en outre d'un caractère opérationnel fort, les indicateurs réalisés pouvant servir de base de travail rigoureuse lors de la définition de mesures en matière de gestion de la circulation ou d'aménagement du quartier étudié par exemple, qu'il s'agisse de la création

d'un plan de réduction des nuisances dans les lieux les plus exposés (une cinquantaine de personnes évoluent dans un contexte jugé non durable au regard des seuils réglementaires selon le premier tableau) ou de la définition d'une politique de promotion d'une qualité de vie accrue (les interventions nécessaires concernent alors 185 personnes pour lesquelles un indicateur *moyen*, *mauvais* ou *très mauvais* a pu être défini en considérant l'objectif de 55dB(A) pour les émissions sonores dans la journée).

Un second diagnostic, établi sur une comparaison entre les complexes portuaires rouennais et havrais, met en lumière les limites de la répartition spatiale actuelle des fonctions urbaines, la forte imbrication des lieux d'activités et d'habitat dans le quartier havrais (carte de gauche) se traduisant par un nombre accru de citoyens confrontés à des indicateurs jugés *mauvais* voire *très mauvais* (respectivement 164 et 57 habitants havrais dans ces situations et seulement 49 pour la première catégorie et un seul individu pour la seconde au niveau de Rouen), dont une importante population dite sensible (personnes âgées et enfants). Ces effets différenciés entre deux aires d'étude présentant le même niveau d'activité en matière de circulation marchande trouve son explication dans la distribution des lieux générateurs de flux, concentrés de façon exclusive au nord de la zone portuaire rouennaise au sein d'une zone d'activités éloignée des habitations lorsqu'ils s'intercalent entre les immeubles et pavillons dans le quartier havrais.

Figure 7 : Des effets différenciés selon les agglomérations considérées

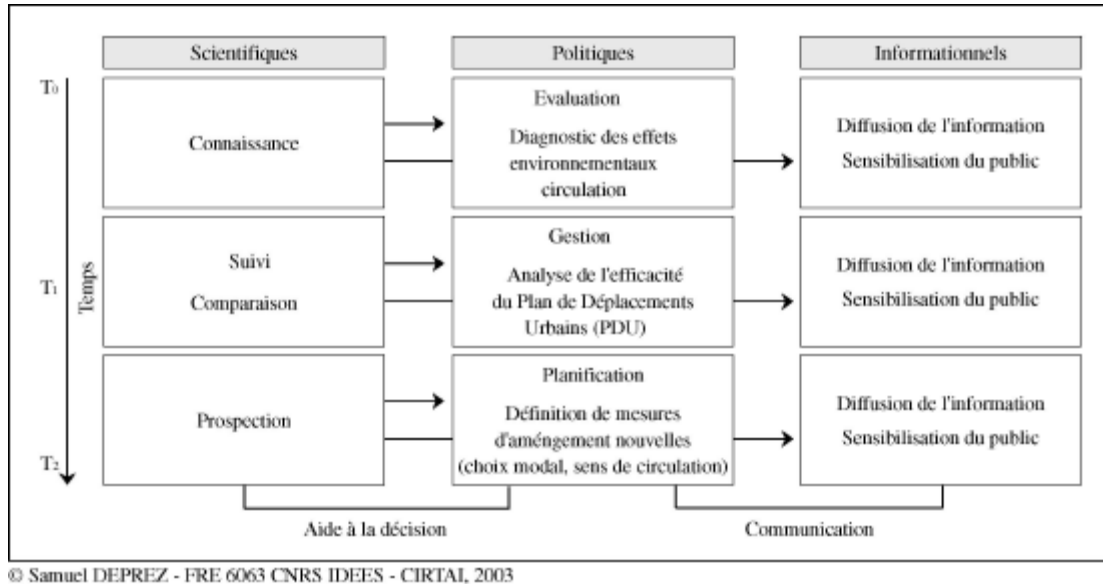


Sans remettre fondamentalement en cause le projet, politique et scientifique, de renforcement de la mixité fonctionnelle et sociale, les diagnostics réalisés viennent ainsi nuancer le discours actuel sur les aménagements souhaitables pour évoluer vers une ville durable, soulignant les limites du système actuel d'approvisionnement dans les zones portuaires bien sûr mais aussi dans les centres-villes. La réflexion sur les formes d'organisation de la ville à court, moyen et long termes ne peut donc plus se limiter, contrairement aux pratiques actuelles, à la question des mobilités individuelles même si la réduction des déplacements motorisés induit des gains environnementaux significatifs.

4. les indicateurs de développement durable : une démarche à valoriser

Mais si ces premières recherches ont permis de souligner l'apport théorique des indicateurs de durabilité à la fois comme vecteurs d'information et outils d'aide à la décision, l'intérêt d'une telle démarche doit maintenant être appréciée à l'aune de leur utilisation par les gestionnaires urbains, notamment ceux chargés de l'organisation de la circulation dans les agglomérations et de leur appropriation par les acteurs concernés par le transport de marchandises en ville.

**Figure 8 : Objectifs des indicateurs de développement durable
L'exemple des transports urbains**



Le stade de conceptualisation et de formalisation théorique passé, il est désormais nécessaire d'identifier les champs d'application et domaines d'utilisation possibles de ces outils, avec un regard plus attentif porté aux questions de transport. Le recours aux indicateurs de durabilité peut, nous semble-t-il, s'inscrire dans une triple démarche, intervenir à trois niveaux dans la gestion des problématiques de transport avec à chaque fois la définition d'un continuum entre des objectifs scientifiques, des principes d'action politique et un réel contenu informatif :

- l'approfondissement de la connaissance des effets environnementaux, à l'image des premiers bilans réalisés ;
- le suivi permanent, dans le temps et dans l'espace, de ces effets et de l'évolution des politiques sectorielles d'aménagement, d'urbanisme ou de transport afin d'éviter la reproduction d'erreurs passées dont on mesure aujourd'hui les conséquences. L'exemple du fret apparaît une fois encore significatif, l'implantation d'un équipement commercial, la création d'une infrastructure logistique ou le renforcement de l'activité d'un site existant constituant autant d'opérations susceptibles d'avoir des implications significatives sur la circulation marchande, en terme de trafics et d'effets environnementaux associés, conséquences dont les implications sur la situation d'une rue, d'un quartier resteront ignorées.
- la prospection, par la définition d'actions visant à résoudre les situations de blocage mises en lumière lors des diagnostics réalisés, évaluant les conséquences de nouvelles pratiques logistiques envisagées comme la portée de mesures de gestion de la circulation (changement d'itinéraire pour les véhicules de grand gabarit, organisation différenciée de la voirie intra-urbaine, modification de la période de livraison ...)

Bibliographie

- BOUNI. CH., 1998, *L'enjeu des indicateurs de développement durable. Mobiliser des besoins pour concrétiser des principes*. Éditions Elsevier, Revue Nature, sciences, sociétés, Volume 6, N°3, Paris, pages 18-26.

- DEPREZ.S., 2003, *Évaluation des impacts environnementaux du transport de marchandises. Application aux zones urbano-portuaires*. Thèse de doctorat, Centre Interdisciplinaire de Recherche en Transports et Affaires Internationales (CIRTAI), Université du Havre, UMR 6063 IDEES CNRS, 498 pages.
- DEPREZ.S. (Réalisation), BOURCIER. A. (Coordination), 2002, *Impacts environnementaux du transport de marchandises en zones urbano-portuaires. Mise en œuvre opérationnelle d'un système d'information géographique*. Rapport d'étude. Programme de recherche PREDIT, Centre Interdisciplinaire de Recherche en Transports et Affaires Internationales (CIRTAI), Université du Havre, UMR 6063 IDEES CNRS, 407 pages.
- Institut Français de l'Environnement (IFEN), 1999, *Indicateurs de développement durable. Méthodes et perspectives*. Collection Études et travaux n°24, Orléans, 223 pages.
- Institut Français de l'Environnement (IFEN), 1996, *Plan bleu - Les indicateurs d'économie de l'eau : ressources et utilisations*. Document de réflexion, Site Internet www.ifen.fr, Document non paginé.
- PRELAZ-DROUX R, 1995, *Systèmes d'information et gestion du territoire. Approche systémique et procédure de réalisation*, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Collection Méta, 156 pages + annexes.
- THEYS. J., 2002, *L'approche territoriale du développement durable, condition d'une prise en compte de sa dimension sociale*, Revue Développement Durable et Territoire. Dossier N°1 Approches territoriales du développement durable, Site Internet www.revue-ddt.org, 18 pages
- ZUINDEAU. B., 2000, *Développement durable et territoire*, Collection Économie, Presses universitaires du Septentrion, 289 pages.